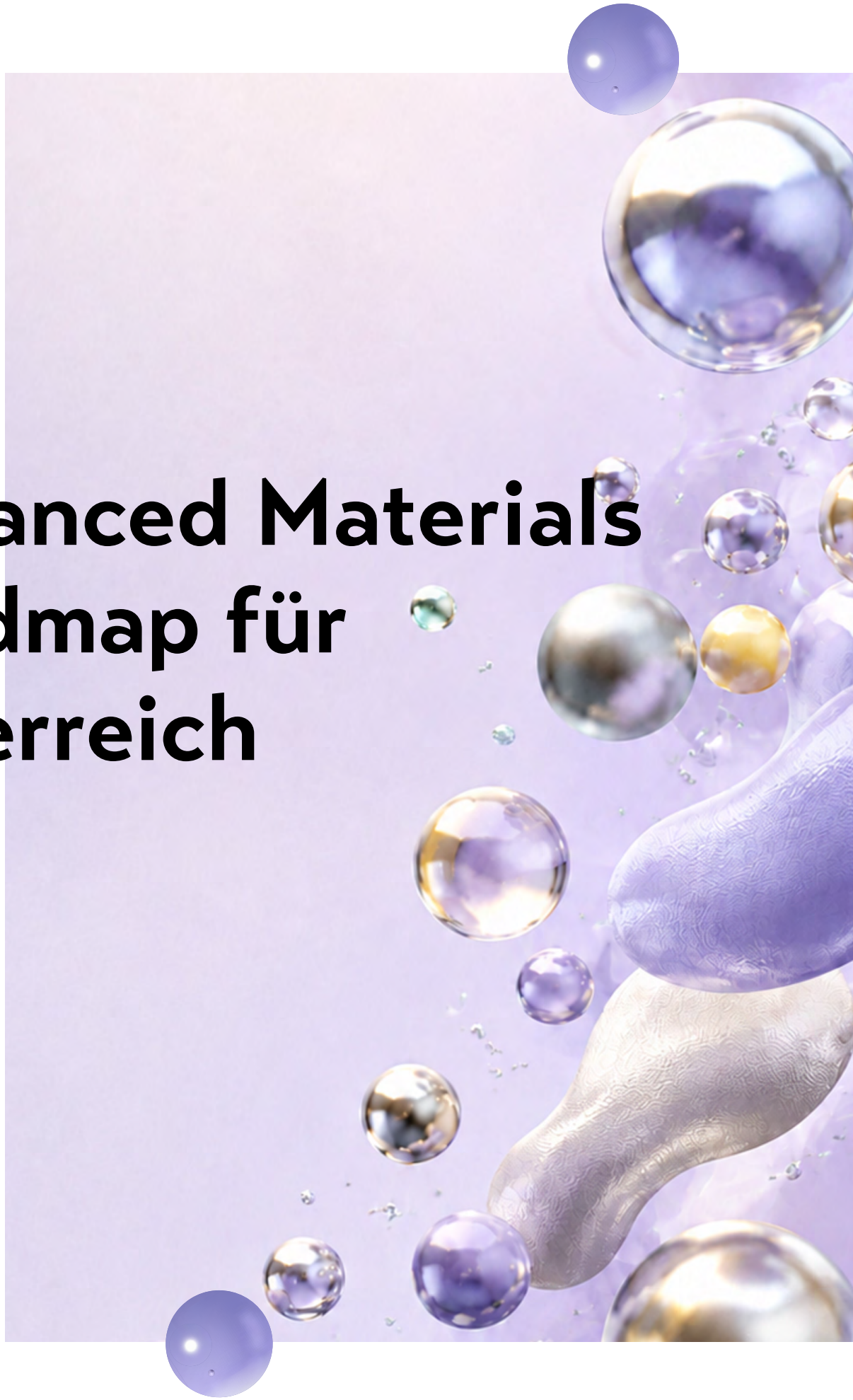
Advanced Materials Roadmap für Österreich



Impressum

Medieninhaber, Verleger und Herausgeber: BioNanoNet Forschungsgesellschaft mbH (BNN),
Kaiser-Josef-Platz 9, 8010 Graz, Österreich.

Autorinnen und Autoren: Andreas Falk, Clemens Wolf, Susanne Resch, Agnes Parfy, Benjamin Losert, Arko Steinwender, Veronika Miron, Wolfgang Bohmayr, Gerhard Hackl, Rudolf Heer, Benjamin Poredos, Günter Grabher [ATIMA[1]-Projektteam]
Die Autor:innen bedanken sich für inhaltliche Beiträge bei Johanna K. Scheper (BNN), Beatriz Alfaro (BNN), Michael Fälbl (Industrie 4.0), Werner Ecker (MCL), Johanna Berndorfer (Brimatech), sowie Evgenya Zeevi (BNN) für die grafische Gestaltung.

Fotonachweis: siehe Referenzierungen.

Graz, 2026. Stand: 19 Oktober 2026

Copyright und Haftung: Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig. Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung der Herausgeberin und der Autor:innen ausgeschlossen ist. Rechtsausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autor:innen dar und können der Rechtsprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgreifen.

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an info@atima.at.

---

[1]ATIMA – Austrian Advanced Materials Community; this project is funded by the FFG, project n° FO999919580. atima.at; Coordinator: BNN; bnn.at

Inhalt

04 Vorwort

05 Executive Summary

06 Abkürzungsverzeichnis

07 Einleitung zu Advanced Materials

08 OECD-Arbeitsbeschreibung von Advanced Materials

10 Advanced Materials – Ökosystem in Österreich

15 Advanced Materials im Kontext der österreichischen Industriestrategie 2035

20 Advanced Materials im europäischen Ökosystem

24 Zielsetzung der Roadmap

25 Methodik und Roadmap Entwicklungsprozess

26 Ergebnisse aus den Erhebungen

26 Strategische Relevanz

26 Spezifische Erfordernisse

28 Heatmap der genannten Einsatzbereiche/Sektoren und Kategorien

33 Herausforderungen und systemische Lücken

34 Aktions- und Maßnahmenkatalog

62 Strategische Handlungsfelder in Österreich

Handlungsfeld 1: Scale-up und industrielle Demonstration stärken — 64
Handlungsfeld 2: Österreich als Standort für nachhaltige Advanced Materials positionieren — 65
Handlungsfeld 3: Digitalisierung und KI für Materialien forcieren — 66
Handlungsfeld 4: Europäische Integration stärken — 67
Handlungsfeld 5: Kompetenzen und Talente entwickeln — 68
Handlungsfeld 6: Deep-Tech-Transfer und Start-ups stärken — 69
Handlungsfeld 7: Nationale Governance etablieren — 70

71 Fazit und Ausblick

Vorwort

Im Jänner 2026 hat die österreichische Bundesregierung die „Industriestrategie Österreich 2035“ verabschiedet. Neben der Definition von Rahmenbedingungen und Maßnahmen zur Weiterentwicklung des österreichischen Industrie- und Wirtschaftsstandortes wurden neun Schlüsseltechnologien und Stärkefelder mit hohem Innovations- und Wachstumspotential definiert, die in Zukunft gezielt gestärkt werden sollen. Eine dieser Schlüsseltechnologien sind die fortgeschrittenen Werkstoffe (Advanced Materials). Sie ermöglichen leichtere Fahrzeuge, effizientere Lösungen für Energiespeicherung, umweltfreundlicheres Bauen und verbesserte Medizinprodukte. Zudem dienen sie als Grundlage für die Entwicklung weiterer Schlüsseltechnologien wie zum Beispiel Quantentechnologien sowie Robotik und ermöglichen eine ressourcenschonendere Herstellung von elektronischen Bauteilen. Wenn richtig angewendet - das heißt durch sicheres und nachhaltiges Design - ermöglichen fortgeschrittene Werkstoffe die industrielle Transformation zur Kreislaufwirtschaft und eine nachhaltige und somit auch kosteneffiziente Produktion. Advanced Materials leisten somit einen signifikanten Beitrag zu hoher Wertschöpfung, Produktivitätssteigerung, Langlebigkeit von Produkten und damit zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit des österreichischen Wirtschafts- und Industriestandortes.

Österreich verfügt über herausragende Kompetenzen, etwa in Hochleistungslegierungen, Verbundwerkstoffen, Kunststoffen oder smarten Nanomaterialien, die allesamt im übergeordneten Schlüsseltechnologiefeld Advanced Materials zusammengefasst werden. Um diese Stärken jedenfalls in langfristige Wettbewerbsfähigkeit und technologische Souveränität zu überführen, gilt es, systemische Lücken zu schließen und hier gezielt zu investieren. Die nun vorliegende Roadmap dient als eine von mehreren wichtigen Evidenzen für die Gestaltung zukünftiger Maßnahmen in diesem dynamischen Technologiefeld.

Die Roadmap identifiziert sieben strategische Handlungsfelder: vom gezielten Scale-up und der industriellen Demonstration über die Positionierung Österreichs als Standort für nachhaltige fortgeschrittene Werkstoffe bis hin zur Forcierung von Digitalisierung und KI in der Materialentwicklung. Unabdingbar sind dabei auch die Unterstützung materialbezogener Forschung, die zu besseren und effizienteren Produkten führen soll, mit höherem Nutzen und mehr Sicherheit für Kund*innen. Dazu zählt des Weiteren auch die Internationalisierung, das begleitende Monitoring der Auswirkungen dieser Technologien zur Technikfolgen- und Risikoabschätzung bzw. die damit einhergehende Kommunikation an die Bevölkerung.

In einem breit angelegten Beteiligungsprozess unter Beteiligung der österreichischen Advanced-Materials-Community, welche im Rahmen der nationalen Vernetzungsplattform „ATIMA“ organisiert ist, wurden Akteure entlang der gesamten Wertschöpfungskette für Advanced Materials eingebunden.

Die Herausforderungen auf dem Weg von der Forschung hin zur industriellen Anwendung sind vielschichtig. Die Roadmap liefert hier konkrete Empfehlungen, Pilot- und Demonstrationsinfrastrukturen auszubauen, um den Übergang von Forschung zur Produktion zu beschleunigen. Sie fordert die konsequente Bereitstellung von Ressourcen, um das volle Potenzial Österreichs im globalen Wettbewerb auszuschöpfen.

Diese Roadmap versteht sich als lebendiges Rahmendokument, welches gemeinsam mit Wissenschaft, Wirtschaft und Politik weiterentwickelt werden soll. Sie ist ein Werkzeug, um Österreich mit spezifischem Fokus auf zirkuläre Advanced Materials in diesem Bereich an die Spitze der Industrienationen zu führen und unser erfolgreiches Wohlstands- und Gesellschaftsmodell langfristig abzusichern.

Ich danke allen Beteiligten für ihren engagierten Beitrag und lade alle Akteure ein, gemeinsam die Maßnahmen und Aktivitäten, die in dieser Roadmap aufgezeigt sind, umzusetzen.

Peter Hanke
Bundesminister für Innovation, Mobilität und Infrastruktur

01 Executive Summary

Advanced Materials (AdMa) zählen zu den zentralen Schlüsseltechnologien für die Wettbewerbsfähigkeit, Innovationskraft und nachhaltige Transformation Europas. Sie ermöglichen Fortschritte in Bereichen wie **Energie, Mobilität, Elektronik, Produktionstechnologien, Umwelttechnologien und im Gesundheitssektor** und bilden damit eine wesentliche Grundlage für zukünftige industrielle Wertschöpfung.

Österreich verfügt über hervorragende Voraussetzungen, um von dieser Entwicklung zu profitieren. Eine starke Forschungslandschaft, international erfolgreiche Unternehmen sowie langjährige Kompetenzen in den Werkstoffwissenschaften bilden ein solides Fundament für die Weiterentwicklung des Standorts. **Advanced Materials sind dabei nicht nur eine Schlüsseltechnologie, sondern auch eine Querschnittstechnologie**, die zahlreiche österreichische Stärkefelder unterstützt und weiterentwickelt.

Die vorliegende Roadmap verfolgt das Ziel, einen **strategischen Orientierungsrahmen** für die Entwicklung des österreichischen Advanced Materials Ökosystems für die nächste Dekade und darüber hinaus zu schaffen. Im Mittelpunkt steht dabei ein klarer Ansatz: **bestehende Stärken ausbauen, internationale Nischen gezielt besetzen und Nachhaltigkeit sowie Kreislaufwirtschaft als strategische Wettbewerbsvorteile nutzen**.

Österreich wird nicht in allen Bereichen der Materialentwicklung eine führende Rolle einnehmen können. Die größten Chancen liegen vielmehr darin, vorhandene Kompetenzen gezielt weiterzuentwickeln und dort internationale Sichtbarkeit zu schaffen, wo wissenschaftliche Exzellenz, industrielle Umsetzungskraft und Marktpotenziale zusammentreffen. Der Ausbau solcher Stärkefelder soll einen wesentlichen Beitrag zur **langfristigen Wettbewerbsfähigkeit** des Standorts leisten.

Gleichzeitig gewinnen Nachhaltigkeit, Ressourceneffizienz und Resilienz zunehmend an Bedeutung. **Kreislauffähige und biobasierte Materialien, die Reduktion kritischer Rohstoffabhängigkeiten sowie die Umsetzung des Safe-and-Sustainable-by-Design-Konzepts** (SSbD) werden zu wichtigen Treibern zukünftiger Innovationen. Österreich bietet hier gute Voraussetzungen, um technologische Leistungsfähigkeit mit nachhaltiger Wertschöpfung zu verbinden und sich **als Standort für nachhaltige Advanced Materials** zu positionieren.

Die Roadmap identifiziert als zentrale Handlungsfelder: den Ausbau von Pilot- und Demonstrations- / infrastrukturen, die stärkere Nutzung von Digitalisierung und künstlicher Intelligenz in der Materialentwicklung, die Entwicklung von Fachkräften und Kompetenzen, die Intensivierung des Technologietransfers sowie die stärkere Einbindung in europäische Innovations- und Wertschöpfungsnetzwerke.

Die Roadmap versteht sich als lebendes Dokument und soll gemeinsam mit den relevanten Akteuren aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik weiterentwickelt werden. Ihr Ziel ist es, Österreich als relevanten europäischen Standort für innovative, nachhaltige und leistungsfähige Advanced Materials zu positionieren und damit einen Beitrag zur langfristigen Wettbewerbsfähigkeit, technologischen Souveränität und nachhaltigen Transformation des Landes zu leisten.

02 Abkürzungsverzeichnis

A2LT	Plattform „Austrian Advanced Lightweight Technology“
AdMa	Advanced Materials
ALPmat	Active Learning Platform for Accelerated Materials Design
AM-Austria	Technologieplattform zur Förderung und Unterstützung der österreichischen additiven Fertigungsindustrie
ASMET	The Austrian Society for Metallurgy and Materials
ATIMA	Austrian Advanced Materials Community
BioNanoNet	Verein BioNanoNet
BMIMI	Bundesministerium für Innovation, Mobilität und Infrastruktur
BNN	BioNanoNet Forschungsgesellschaft mbH
DRI	Direct Reduced Iron
FAIR	FAIR-Prinzipien (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable)
EU	Europäische Union
HBI	Hot Briquetted Iron
LD	Linz-Donawitz-Verfahren
KI	Künstliche Intelligenz
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
MCL	Materials Center Leoben Forschung GmbH
MAPs	Materials Acceleration Platforms
nanoNET	Verein nanoNET Austria
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
OÖ	Oberösterreich
v-trion	V-Trion GmbH
WKO	Wirtschaftskammer Österreich
WPMN	Arbeitsgruppe der OECD: Working Party on Manufactured Nanomaterials

03

Einleitung zu Advanced Materials

Die vorliegende Roadmap schafft einen strategischen Orientierungsrahmen, um die Stärkefelder Österreichs im Bereich Advanced Materials gezielt weiterzuentwickeln, Innovationspotenziale zu bündeln und die langfristige Wettbewerbsfähigkeit, technologische Souveränität sowie nachhaltige Transformation von Industrie und Forschung zu stärken. **Advanced Materials (AdMa) zählen weltweit zu den zentralen Schlüsseltechnologien** des 21. Jahrhunderts. Sie bilden die Grundlage für Innovationen entlang nahezu aller industriellen Wertschöpfungsketten und sind essenziell für die grüne und digitale Transformation Europas.

Von Hochleistungswerkstoffen über funktionale Oberflächen und intelligente Materialsysteme bis hin zu Energie -, Quanten- und mikroelektronischen Anwendungen bestimmen sie zunehmend die Wettbewerbsfähigkeit moderner Volkswirtschaften. Gleichzeitig leisten sie einen wesentlichen Beitrag zur Dekarbonisierung industrieller Prozesse, zur Energieeffizienz, zur Kreislaufwirtschaft sowie zur technologischen Souveränität und Resilienz Europas.

Die steigende Bedeutung von Advanced Materials steht in engem Zusammenhang mit globalen Transformationsprozessen. Dazu zählen insbesondere die Elektrifizierung industrieller Systeme, die Digitalisierung von Produktion und Materialentwicklung, neue Anforderungen an Nachhaltigkeit und Kreislauffähigkeit sowie geopolitische Veränderungen und kritische Rohstoffabhängigkeiten. Materialien werden damit zunehmend zu einem strategischen Faktor für industrielle Wertschöpfung, Versorgungssicherheit und internationale Wettbewerbsfähigkeit. Entsprechend werden Advanced Materials auf europäischer Ebene als kritischer Technologiebereich für die wirtschaftliche Sicherheit, die industrielle Resilienz und die offene strategische Autonomie der Europäischen Union betrachtet.

Advanced Materials ermöglichen Fortschritte in nahezu allen Technologie- und Anwendungsfeldern. Dazu zählen insbesondere:

- Energie- und Klimasysteme (Klimaneutralität, Energieeffizienz, erneuerbare Energiesysteme)
- KI, Digitalisierung und datenbasierte Produktion
- Halbleiter, Elektronik- und Quantentechnologien
- Mobilitäts- und Leichtbauanwendungen
- Industrie, Produktion und Kreislaufwirtschaft (ressourceneffiziente und nachhaltige Fertigungssysteme)
- Medizin und Gesundheitstechnologien
- Umwelttechnologien
- Kreislauforientierte Entwicklungen, die resiliente Wertschöpfungssysteme und strategische technologische Souveränität (inkl. Lieferketten und kritische Infrastrukturen) ermöglichen.

Die Nachfrage nach Advanced Materials wird in den kommenden Jahren deutlich steigen, wie sich in einer kürzlich durchgeführten Potenzialanalyse zeigt (siehe Kapitel „*Potenzialanalyse Advanced Materials in Österreich*“). Wesentliche Treiber sind unter anderem erneuerbare Energiesysteme, Batterien und Energiespeicher, emissionsfreie Gebäude, moderne Halbleitertechnologien sowie Anwendungen in der Gesundheitswirtschaft, Landwirtschaft und Verpackungsindustrie. Gleichzeitig gewinnen Ansätze zur Substitution kritischer und gefährlicher Stoffe, zur Nutzung alternativer Rohstoffe sowie zur Entwicklung kreislauffähiger, ressourceneffizienter und biobasierter Materialien an Bedeutung.

Parallel dazu verändert sich die Art und Weise, wie Materialien entwickelt, produziert und eingesetzt werden. Datengetriebene Materialentwicklung, künstliche Intelligenz, digitale Zwillinge, autonome Labore und digitale Forschungsinfrastrukturen beschleunigen Innovationsprozesse erheblich und schaffen neue Möglichkeiten der Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Industrie. Damit entstehen neue Innovationsökosysteme, die die Entwicklung nachhaltiger und leistungsfähiger Materialien wesentlich vorantreiben.

Europa betrachtet Advanced Materials daher als strategisches Zukunftsfeld für industrielle Innovation, nachhaltige Wettbewerbsfähigkeit und technologische Souveränität. Sie leisten zugleich einen wichtigen Beitrag zur Umsetzung des Europäischen Green Deals, der europäischen Kreislaufwirtschaftsstrategie sowie der Chemikalienstrategie für Nachhaltigkeit.

Auch Österreich verfügt in diesem Bereich über eine starke Basis. Eine leistungsfähige Industrie, exzellente Forschungslandschaften sowie hochspezialisierte Kompetenzen in den Materialwissenschaften und Werkstofftechnologien schaffen die Voraussetzungen, um aktiv zur Entwicklung der nächsten Generation von Materialien und industriellen Technologien beizutragen. Durch die enge Zusammenarbeit von Universitäten, Fachhochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und Industriepartnern entstehen Synergien, die den Wissens- und Technologietransfer beschleunigen und die rasche Überführung neuer Materialinnovationen in industrielle Anwendungen ermöglichen. Damit stärkt Österreich seine Position in europäischen und globalen Wertschöpfungsketten und leistet einen wesentlichen Beitrag zu einer resilienten, nachhaltigen und innovationsgetriebenen europäischen Wirtschaft.

OECD-Arbeitsbeschreibung von Advanced Materials[2]

Die Arbeitsgruppe der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) für technisch hergestellte Nanomaterialien (Working Party on Manufactured Nanomaterials - WPMN) befasst sich seit 2006 mit den Risiken von Nanomaterialien für Mensch und Umwelt. Im Laufe der Jahre wurde immer deutlicher, dass sich die staatlichen Überlegungen zu neuen Materialien nicht auf „einfache“ Nanomaterialien beschränken sollten, da viele dieser (Nano) Materialien eine zusätzliche Komplexität aufweisen, z. B. eine neue oder verbesserte Funktionalität und/oder mehrere Komponenten. Dies kann im Vergleich zu „einfachen“ Nanomaterialien zu weiteren Herausforderungen führen. Sie sind Teil einer breiteren Materialgruppe: der sogenannten „Advanced Materials“.

> *In diesem Zusammenhang sind unter Advanced Materials (AdMa) Materialien zu verstehen, die auf rationelle Weise so gestaltet sind, dass sie neue oder verbesserte Eigenschaften und/oder gezielte oder verbesserte strukturelle Merkmale aufweisen, mit dem Ziel, eine bestimmte oder verbesserte funktionelle Leistung zu erzielen. Dazu gehören sowohl neu entstehende Werkstoffe als auch Werkstoffe, die aus herkömmlichen Werkstoffen hergestellt werden. Dazu gehören auch Werkstoffe aus innovativen Herstellungsverfahren, die die Schaffung gezielter Strukturen aus Ausgangsmaterialien ermöglichen, wie z. B. Bottom-up-Ansätze. Es wird anerkannt, dass sich das, was derzeit als AdMa gilt, mit der Zeit verändern wird.*

[2] Advanced Materials: Working Description

Advanced Materials nach OECD

AdMa werden in der Arbeitsbeschreibung als Materialien definiert, die durch ihre verbesserten physikalischen, chemischen oder biologischen Eigenschaften sowie durch neuartige Funktionen gekennzeichnet sind. Diese Materialien sind das Ergebnis fortschrittlicher wissenschaftlicher Forschung und technischer Entwicklung und werden in innovativen Produkten und Prozessen eingesetzt, die traditionelle Werkstoffe in ihren Eigenschaften übertreffen.

Advanced Materials–Ökosystem in Österreich

Die Initiative **ATIMA** entstand im Rahmen der Ausschreibung „Nationale Vernetzungsplattformen 2024“ des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (2024 BMK, nun: BMIMI). Ziel dieser Ausschreibung war die Förderung themenspezifischer Mobilisierungs- und Vernetzungsmaßnahmen in strategisch relevanten Technologiefeldern, darunter verschiedene Schlüsseltechnologien wie z.B.: digitale Technologien, Produktionstechnologien sowie Weltraum- und Luftfahrttechnologien. Vor dem Hintergrund der zunehmenden europäischen und internationalen Bedeutung von Advanced Materials wurde ATIMA als nationale Plattforminitiative zur Vernetzung österreichischer Akteure im Bereich Advanced Materials ins Leben gerufen.

Ambition von ATIMA ist der Aufbau einer koordinierten österreichischen Community entlang der gesamten Wertschöpfungs- und Innovationskette von Forschung und Entwicklung über industrielle Produktion bis hin zu Anwendung, Skalierung und internationaler Positionierung. Dabei soll insbesondere die Sichtbarkeit österreichischer Kompetenzen im europäischen Advanced-Materials-Ökosystem gestärkt sowie die aktive Beteiligung an europäischen Initiativen, Partnerschaften und Förderprogrammen unterstützt werden.

Die Ziele von ATIMA sind:

- alle Akteure der Community zusammenzuführen,
- den Wissensaustausch innerhalb der Community sowie darüber hinaus in Österreich und international zu forcieren,
- gemeinsame Innovationsvorhaben zu initiieren,
- Trends und innovative Entwicklungen frühzeitig aufzuzeigen, sowie
- daraus Handlungsempfehlungen und Positionen für die österreichische Forschungs- und Innovationspolitik abzuleiten und an relevante Entscheidungsträger auf nationaler und europäischer Ebene zu kommunizieren.

Ein wesentliches Element von ATIMA ist die breite nationale Verankerung über die Bundesländer hinweg.

Bestehende regionale Stärkefelder, Cluster und Innovationsräume sollen stärker miteinander vernetzt und in eine gemeinsame nationale Strategie integriert werden. Sechs nationale Technologieplattformen und Netzwerke übernehmen dabei eine wichtige Rolle als Multiplikatoren zur Bündelung von Kompetenzen und zur Stärkung des Austauschs zwischen Industrie, Forschung und regionalen Akteuren.

ATIMA fungiert darüber hinaus als zentrale österreichische Koordinations- und Schnittstelle für die Weiterentwicklung der nationalen Advanced-Materials-Roadmap, die systematische Einbindung von Industrie, KMUs und Wissenschaft sowie die gezielte Stärkung von Nachwuchs, Ausbildung und Qualifizierung. Langfristig verfolgt die Initiative einen strategischen Zeithorizont bis 2035 – in Anlehnung an die österreichische Industriestrategie – mit dem Ziel, bestehende Stärkefelder auszubauen, neue Zukunftsfelder frühzeitig zu adressieren und Österreich als führenden europäischen Wirtschafts- und Wissenschaftsstandort im Bereich Advanced Materials zu positionieren.

Die ATIMA Plattformen

Innerhalb der Initiative ATIMA arbeiten synergetisch relevante Technologieplattformen mit folgenden thematischen Schwerpunkten zusammen: Nanotechnologie (nanoNET-Austria), BioNanotechnologie (BioNanoNet/BNN), Leichtbau (A2LT/Business Upper Austria), Smarte Textilien (Smart Textiles Platform Austria/v-trion), Additive Fertigung (AM-Austria), Metallurgie (ASMET).

Verein nanoNET-Austria[3]: nanoNET-Austria ist der Netzwerkverband für anwendungsorientierte Forschung. Die Konvergenz und Integration der Nanotechnologie als Chance, die eine intensive Zusammenarbeit zwischen kommerziellen und industriellen Anwendern, Herstellern und Forschungseinrichtungen erfordert, steht im Mittelpunkt der Aktivitäten.

Verein BioNanoNet / BioNanoNet Forschungsgesellschaft mbH (BNN)[4]: Der gemeinnützige Verein BioNanoNet, durch die ebenfalls gemeinnützige BNN operativ koordiniert, hat sich zum Ziel gesetzt, innovative Forschung durch die Förderung von Kooperationen und Synergien zwischen Fachleuten aus den Bereichen Gesundheit & Sicherheit, Daten & Nachhaltigkeit sowie Schlüsseltechnologien zu stärken. Mit rund 70 Mitgliedsorganisationen vereint BioNanoNet ein vielfältiges Netzwerk von Experten und Interessengruppen, die sich alle der Weiterentwicklung von Forschung und Entwicklung in diesen wichtigen Bereichen verschrieben haben.

A2LT / Business Upper Austria – OÖ Wirtschaftsagentur GmbH[5]: A2LT – Austrian Advanced Lightweight Technology ist eine Plattform, die die Expertise österreichischer Unternehmen und Forschungseinrichtungen im Bereich Leichtbau vereint. Branchenübergreifend und materialunabhängig fördert A2LT Austausch und Innovationen durch Zusammenarbeit und ermöglicht so Leistungen, die die Fähigkeiten einzelner Mitglieder übersteigen. Durch internationale Vernetzung, Wissensaustausch und gemeinsame Entwicklung treibt A2LT den Fortschritt in der Leichtbautechnologie voran und stärkt die globale Wettbewerbsfähigkeit seiner Mitglieder.

Smart Textiles Platform Austria/ v-trion[6]: Die Smart Textiles Platform Austria ist ein dynamisches Netzwerk, das über 80 internationale Unternehmen und Forschungseinrichtungen vereint. Ziel der Plattform ist es, innovative Lösungen und Produkte im Bereich intelligenter Textilien zu fördern und deren Potenzial in vielfältigen Anwendungsbereichen – von Mode und Medizin bis hin zur Automobilindustrie – auszuschöpfen.

Additive Fertigung / AM-Austria[7]: AM-Austria ist eine Technologieplattform zur Förderung und Unterstützung der österreichischen additiven Fertigungsindustrie. Durch die Zusammenführung wichtiger Akteure aus Industrie, Wissenschaft, Bildung, Medien und Politik in einer einzigen Organisation hat sich AM-Austria als führendes Unternehmen im Bereich der additiven Fertigung (AM) etabliert. Mit 92 institutionellen Mitgliedern und der engen Zusammenarbeit mit dem Bundesministerium für Innovation, Mobilität und Infrastruktur (BMIMI) fungiert AM-Austria als zentrale Anlaufstelle für den nationalen AM-Sektor. Ihre Mission ist es, den interdisziplinären Austausch zu fördern, den internationalen Wissenstransfer zu erleichtern und Österreichs Position als wettbewerbsfähiger Akteur in der globalen AM-Industrie zu stärken.

ASMET[8]: „The Austrian Society for Metallurgy and Materials“ ist ein gemeinnütziger Verein. Zweck des Vereins ist die Förderung der Metallurgie, der Werkstoffwissenschaften und der damit verbundenen Prozesse in wissenschaftlicher, technischer und wirtschaftlicher Hinsicht.

---

[3] nanonet.at
[4] bnn.at
[5] a2lt.at [6] smart-textiles-platform.com
[7] am-austria.com
[8] asmet.org

Potenzialanalyse Advanced Materials in Österreich (Executive Summary)

Das BMIMI hat 2025 eine Potenzialanalyse zu Advanced Materials in Österreich in Auftrag gegeben, die im Juni 2026 abgeschlossen wurde. Der folgende Auszug aus dem Executive Summary dieser Studie soll einen Einblick in deren Erkenntnisse liefern, womit komplementäre Information zur Roadmap vorliegt.

Die Studie, durchgeführt von der Firma Brimatech, basiert auf einem mehrstufigen methodischen Ansatz. Neben einer Literatur- und Dokumentenanalyse wurden eine österreichweite Online-Befragung (133 bereinigte Rückmeldungen), eine Kurzbefragung ausgewählter WKO-Fachverbände (sechs Fachverbände) sowie drei leitfadengestützte Expert:inneninterviews durchgeführt. Ziel war keine vollständige statistische Quantifizierung des gesamten Materialstandorts, sondern eine strategische Bestandsaufnahme zentraler Kompetenzen, Potenziale und Handlungsbedarfe.
Für die Studie wurde eine österreichische Arbeitsdefinition von Advanced Materials entwickelt: Fortgeschrittene Werkstoffe (Advanced Materials) sind gezielt entwickelte und gestaltete Werkstoffe mit neuartigen oder deutlich verbesserten Eigenschaften und Funktionen. Darauf aufbauend wurden vier Materialklassen unterschieden: Struktur- und Hochleistungswerkstoffe, funktionale und intelligente Materialien, nanostrukturierte und hybride Materialien sowie bio-inspirierte und nachhaltige Materialien. Diese Klassifikation dient als analytisches Raster, um die österreichische Landschaft systematisch nach Materialkompetenzen, Anwendungsfeldern und Entwicklungspotenzialen zu erfassen.

Das österreichische Advanced-Materials-Ökosystem ist breit aufgestellt und regional mehrpolig organisiert. Es umfasst Universitäten, Hochschulen, außeruniversitäre Forschungseinrichtungen, kooperative Forschungszentren, Industrieunternehmen, KMU, Start-ups, Cluster, Plattformen, Fachverbände, Förderagenturen und öffentliche Stellen. Besonders sichtbar sind Kompetenzräume in der Steiermark, Wien und Oberösterreich, wobei auch weitere Bundesländer relevante materialbezogene Kompetenzen aufweisen. Thematische Stärkefelder bestehen unter anderem in metallischen Hochleistungswerkstoffen und Metallurgie, Polymeren und Composites, Leichtbau, additiver Fertigung, Mikroelektronik, Sensorik, Photonik, Power Electronics, Oberflächen- und Beschichtungstechnologien, Tribologie, biobasierten und zirkulären Materialsystemen sowie Smart Textiles.

Die **empirische Bestandsaufnahme** *zeigt, dass Advanced Materials in Österreich bereits für viele Organisationen eine hohe strategische Bedeutung haben. Die befragten Akteure sind entlang der gesamten Wertschöpfungskette aktiv, insbesondere in Materialcharakterisierung und Prüfung, Materialdesign und -entwicklung, Grundlagenforschung, Materialproduktion und -synthese, Systemintegration, Kreislaufwirtschaft und Recycling sowie Qualitätskontrolle, Zertifizierung, Beratung und Regulierung. Damit verfügt Österreich über eine starke Forschungs- und Kompetenzbasis sowie über relevante industrielle Anknüpfungspunkte.*

Die **Zuordnung der Materialklassen zu Anwendungsbereichen** *zeigt klare Muster. Struktur- und Hochleistungswerkstoffe sind besonders stark mit Mobilität, Leichtbau, Fahrzeug- und Luftfahrtanwendungen sowie alternativen Antrieben verbunden. Funktionale und intelligente Materialien sind eng mit Elektronik, Sensorik, Digitalisierung, Energie- und Gesundheitstechnologien verknüpft. Nanostrukturierte und hybride Materialien weisen besondere Relevanz für Elektronik, Energie, Oberflächentechnologien und Gesundheit auf. Bio-inspirierte und nachhaltige Materialien sind vor allem für Gesundheit, Mobilität, Bauwesen, Verpackung und Kreislaufwirtschaft relevant. Als größte zukünftige Potenzialfelder werden insbesondere Energie, Gesundheit, Mobilität und Elektronik gesehen.*

Gleichzeitig zeigen alle Erhebungsschritte übereinstimmend, dass die größten Herausforderungen nicht primär in mangelnder Forschungsfähigkeit liegen, sondern im Übergang von Forschung und Entwicklung zur industriellen Anwendung. Zentrale Barrieren sind niedrige Technologiereifegrade, schwierige Skalierung, hohe Kosten und unsicherer Return on Investment, fehlende Scale-up, Pilot- und Demonstrationsinfrastrukturen, die Integration neuer Materialien in bestehende Systeme, regulatorische Anforderungen, fehlende Daten zu Exposition und Toxizität, Fachkräftemangel sowie Abhängigkeiten bei kritischen Rohstoffen und globalen Wertschöpfungsketten.

Die Rückmeldungen der WKO-Fachverbände und die Expert:innen bestätigen diese Einschätzung. Österreich verfügt über starke Forschungs-, Ausbildungs- und Nischenkompetenzen, muss diese jedoch stärker in industrielle Anwendung, Markteinführung und Wertschöpfung überführen. Besonders betont werden die Notwendigkeit klarer strategischer Prioritäten, größerer Konsortien, besserer Transfermechanismen, geeigneter Scale-up-Förderinstrumente, unternehmerischer Verwertungskompetenz, regulatorischer Orientierung, europäischer Vernetzung sowie einer stärkeren Sichtbarkeit von Advanced Materials als eigenständiges Schlüsseltechnologiefeld.

Die **zentrale Schlussfolgerung der Studie** *lautet: Österreich verfügt im Bereich Advanced Materials über eine starke Forschungsbasis, relevante industrielle Kompetenzen und aktive Netzwerkstrukturen. Um daraus zusätzliche Wertschöpfung, internationale Sichtbarkeit und Beiträge zur industriellen Transformation zu generieren, braucht es jedoch eine stärkere strategische Bündelung, klare Prioritäten, bessere Scale-up-Bedingungen, digitale Werkzeuge, nachhaltige Materialstrategien, regulatorische Orientierung und eine aktive Einbindung in europäische Initiativen und Wertschöpfungsketten.*[10]

© Firefly

[9] Brimatech Services GmbH;

[10] Advanced Materials – Potenzial von Advanced Materials in Österreich, BMIMI, 2026 (vor Veröffentlichung).

Advanced Materials im Kontext der österreichischen Industriestrategie 2035

Bezug zur Industriestrategie Österreich 2035[11]

Die Bedeutung von Advanced Materials spiegelt sich auch in der österreichischen Industriestrategie 2035 wider. Dort werden Advanced Materials erstmals als eines von neun zentralen Schlüsseltechnologiefeldern definiert, die für die zukünftige Wettbewerbsfähigkeit und Transformation des Industriestandorts Österreich von strategischer Bedeutung sind.

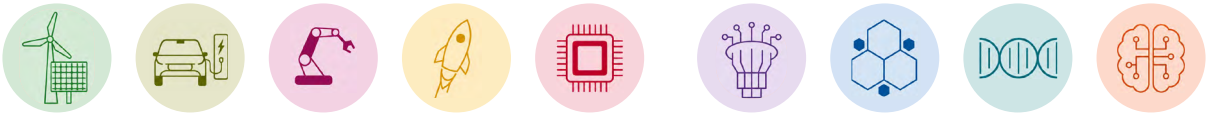
1. Künstliche Intelligenz und Dateninnovation
2. Chips, Elektronische Komponenten und Systeme
3. Fortgeschrittene Produktionstechnologien und Robotik
4. Quantentechnologie und Photonik
5. **Fortgeschrittene Werkstoffe (Advanced Materials)**
6. Life-Sciences & Biotech
7. Energie- und Umwelttechnologien
8. Mobilitätstechnologien
9. Weltraum- und Luftfahrttechnologien

Im Mittelpunkt der Industriestrategie steht eine technologieoffene Schlüsseltechnologie-Offensive, die gezielt jene Technologiefelder stärken soll, die ein hohes Innovations-, Wachstums- und Spillover-Potenzial für Österreich besitzen. Advanced Materials nehmen dabei eine besondere Rolle ein, da sie als Querschnittstechnologie zahlreiche industrielle Anwendungen ermöglichen und bestehende österreichische Stärkefelder weiterentwickeln. Neue Materialien wie ultraleichte Verbundwerkstoffe, selbstheilende Polymere, multifunktionale Biomaterialien oder Hochleistungslegierungen verbessern Leistungsfähigkeit, Haltbarkeit und Nachhaltigkeit von Produkten in unterschiedlichsten Branchen – von der Metallverarbeitung über Energie- und Medizintechnik bis hin zu Mobilität, Luft- und Raumfahrt.

Werkstofftechnologien zählen bereits heute zu den ausgewiesenen Stärken des österreichischen Industriestandorts und zeichnen sich durch einen hohen Grad an Spezialisierung, starke Forschungslandschaften, qualifizierte Fachkräfte sowie internationale Wettbewerbsfähigkeit aus. Gleichzeitig eröffnet die Kombination von Advanced Materials mit anderen Schlüsseltechnologien neue Innovations- und Wachstumschancen, insbesondere auch für kleine und mittlere Unternehmen.

Die Industriestrategie 2035 verfolgt dabei einen ganzheitlichen Ansatz entlang des gesamten Innovationszyklus. Von der Grundlagenforschung über angewandte Forschung und Technologietransfer bis hin zur industriellen Skalierung, Produktion und Qualifizierung von Fachkräften. Advanced Materials sind damit nicht nur ein eigenständiges Technologiefeld, sondern ein zentraler Enabler für industrielle Innovation, Produktivitätssteigerung und langfristige Wettbewerbsfähigkeit Österreichs.

© Firefly



Fortgeschrittene Werkstoffe als strategisches Stärkefeld des Industriestandorts Österreich[12]

Die produzierende Industrie ist eine wesentliche Säule der österreichischen Wirtschaft. Sie sichert Wertschöpfung, Beschäftigung, Exporterfolge und technologische Innovationskraft weit über die Grenzen einzelner Branchen hinaus. Gleichzeitig befindet sich die Industrie seit Jahren in einem tiefgreifenden Wandel. Digitalisierung, Automatisierung, neue Anforderungen an Nachhaltigkeit und Kreislaufwirtschaft, veränderte globale Wertschöpfungsketten sowie gesellschaftliche und geopolitische Entwicklungen prägen das industrielle Umfeld stärker denn je.

Als **Plattform Industrie 4.0 Österreich** begleiten wir diese Transformation seit unserer Gründung im Jahr 2015. Die Plattform versteht sich als Netzwerk und Dialogforum von Wirtschaft, Wissenschaft, Politik und Sozialpartnern mit dem Ziel, die Wettbewerbsfähigkeit des österreichischen Produktionsstandorts durch technologische Innovationen zu stärken und den Wandel der Industrie aktiv mitzugestalten. Im Mittelpunkt stehen dabei die intelligente Produktion, die Nutzung digitaler Technologien sowie die Entwicklung langfristiger Strategien für zentrale Zukunftsfelder der Industrie.
Veränderung ist für die österreichische Industrie längst zum Normalzustand geworden. Technologische Umbrüche, zunehmende Automatisierung, neue Anforderungen an Energie- und Ressourceneffizienz sowie geopolitische Verschiebungen verlangen von Unternehmen eine hohe Anpassungsfähigkeit. Gerade in einem derart volatilen Umfeld ist es entscheidend, die eigenen Stärkefelder klar zu kennen: jene Bereiche, in denen Österreich über einzigartige Kompetenzen, tiefes Prozesswissen und international sichtbare Wettbewerbsvorteile verfügt.
Ein besonders bedeutendes Stärkefeld sind Materialien und deren Verarbeitung. Materialien bilden die Grundlage zahlreicher industrieller Innovationen und sind vielfach die unsichtbaren Bausteine moderner Wertschöpfung. Ihre Eigenschaften bestimmen Leistungsfähigkeit, Nachhaltigkeit, Energieeffizienz und Funktionalität von Produkten und Technologien entlang gesamter Wertschöpfungsketten.

Österreich verfügt in diesem Bereich über eine außergewöhnlich breite und zugleich tief verankerte Kompetenzlandschaft. Zahlreiche Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Ausbildungseinrichtungen arbeiten entlang der gesamten Wertschöpfungskette – von der Rohstoffgewinnung über die Materialentwicklung bis hin zur industriellen Verarbeitung und Anwendung. Die Metall- und Kunststoffverarbeitung zählen z.B. seit Jahrzehnten zu den industriellen Kernbereichen des Landes. Ihre Innovationskraft basiert wesentlich auf einem tiefen Verständnis von Werkstoffen und deren Verarbeitung.

Darüber hinaus zählt Österreich seit Jahrzehnten zu den **weltweit anerkannten Innovationsstandorten im Bereich der Werkstoffe** und hat mit dem in den 1950er-Jahren entwickelten LD-Verfahren die moderne Stahlproduktion grundlegend geprägt. Die enge Zusammenarbeit von Industrie, Forschung und Hochschulen ermöglicht kontinuierliche Fortschritte bei Hochleistungsstählen, Leichtmetallen und funktionalen Werkstoffen. Österreichische Unternehmen nehmen in **mehreren Nischen eine globale Spitzenposition** ein, etwa bei Schienenstählen, Werkzeugstählen, Hochleistungsdrähten oder feuerfesten Materialien für die Stahlindustrie. Mit ihrer hohen Qualität und technologischen Spezialisierung beliefern diese Werkstoffe Kunden in aller Welt. Damit steht Österreich beispielhaft für die erfolgreiche Verbindung von traditioneller Indus-

triestärke und innovativer Werkstoffforschung. Neuere, wasserstoffbasierte Direktreduktionsverfahren ermöglichen die Erzeugung von Eisenschwamm (DRI/HBI) ohne fossile Energieträger und können – bei Einsatz von grünem Wasserstoff und erneuerbarem Strom im Elektrostahlprozess – die CO_2-Emissionen gegenüber dem Hochofen-LD-Konverter Route um 80 bis 95 Prozent senken. Mit Pilot- und Demonstrationsprojekten wie H2FUTURE[15] und Hy4Smelt[16] sowie dem green-tec steel Programm nimmt Österreich hier eine Vorreiterrolle ein, die die weltweite Stahlproduktion in **Richtung klimaneutraler Stahlerzeugungsprozesse** verschieben könnte.

Auch dem Bergbau kommt eine wichtige Rolle zu. In der aktuellen Debatte über europäische Souveränität wird häufig die Verfügbarkeit kritischer Rohstoffe diskutiert. Mindestens ebenso relevant sind jedoch die Kompetenzen im Abbau, in der Aufbereitung und in der Weiterverarbeitung dieser Rohstoffe. Gerade hier verfügt Österreich über Fähigkeiten, die im europäischen Vergleich oftmals unterschätzt werden. In vielen Bereichen nimmt das Land die Rolle eines „Hidden Champions" ein und verfügt über Know-how, das weit über seine geografische Größe hinausreicht.

Materialien haben in Österreich eine lange Tradition. Verschiedene Institutionen stehen seit Generationen für Exzellenz in materialbezogenen Bereichen wie z.B.: Bergbau, Metallurgie, Werkstoffwissenschaften, etc. Gleichzeitig ist das Thema klar auf die Zukunft ausgerichtet. Österreichische Unternehmen beweisen Jahr für Jahr auf internationalen Märkten, dass Innovationen im Bereich fortgeschrittener Materialien und deren Verarbeitung einen wesentlichen Beitrag zur Wettbewerbsfähigkeit des Landes leisten.

Vor diesem Hintergrund begrüßen wir ausdrücklich die Aufnahme von „**Fortgeschrittenen Werkstoffen (Advanced Materials)" als strategisches Element der österreichischen Industriestrategie**. Ebenso wichtig ist die Entwicklung der vorliegenden sektorspezifischen **Advanced Materials Roadmap**, die Orientierung für eine außerordentlich vielfältige Branche schafft und gemeinsame Zukunftsperspektiven aufzeigt. Sie bietet die Chance, bestehende Stärken sichtbar zu machen, neue Kooperationspotenziale zu erschließen und die internationale Position Österreichs im Bereich fortgeschrittener Materialien weiter auszubauen.

Für die Plattform Industrie 4.0 ist dabei die Zusammenarbeit mit den unterschiedlichen Schwerpunktorganisationen und Kompetenznetzwerken von zentraler Bedeutung. Eine besonders wertvolle Rolle kommt dem **ATIMA-Projekt** zu. ATIMA vernetzt Akteure aus Wissenschaft, Wirtschaft und öffentlichen Einrichtungen, bündelt bestehende Kompetenzen und schafft Sichtbarkeit für österreichische Aktivitäten im Bereich fortgeschrittener und innovativer Materialien. Durch die Zusammenführung etablierter Netzwerke aus Bereichen wie Metallurgie, Nanotechnologie, Leichtbau, Additiver Fertigung oder Smart Textiles besteht damit ein wichtiger, zentraler Knotenpunkt für Wissenstransfer, Kooperation und strategische Weiterentwicklung in Österreich. Damit leistet ATIMA einen wesentlichen Beitrag zur Stärkung des österreichischen Innovationsökosystems im Bereich Advanced Materials.

Fortgeschrittene Materialien verbinden industrielle Tradition mit technologischer Zukunft. Sie sind ein Bereich, in dem Österreich über international anerkannte Stärken verfügt, und zugleich ein Feld, das entscheidend für die industrielle Wettbewerbsfähigkeit Europas sein wird. Die vorliegende Roadmap kann dazu beitragen, dieses Potenzial zu heben und die Grundlage für die nächsten Entwicklungsschritte zu schaffen.

Materials-Commons – Bezug zu Österreich

Die Bedeutung digitaler Methoden und Infrastrukturen für die Beschleunigung und Effizienzsteigerung in der Entwicklung, Herstellung und Anwendung von Advanced Materials

Entwicklung, Produktion und Einsatz von Advanced Materials stellt eine zentrale Voraussetzung für die technologische Wettbewerbsfähigkeit Europas und insbesondere Österreichs dar. Fortschrittliche Werk-

[11] Industriestrategie.pdf
[12] Dieser Beitrag wurde von Michael Fälbl, Plattform Industrie 4.0, eingebracht.
[13] Plattform Industrie 4.0;
[14] LD-Verfahren: „Linz-Donawitz-Verfahren", Produktionsmethode zur Stahlerzeugung;
[15] H2Future
[16] Hy4Smelt

stoffe sind der Schlüssel für Innovationen in zahlreichen industriellen Wertschöpfungssystemen – von der Energie- und Mobilitätswende über die Elektronik bis hin zu nachhaltiger Produktion. In diesem Kontext kommt digitalen Werkzeugen und Infrastrukturen eine zunehmend entscheidende Rolle zu. Sie bilden die Grundlage für eine signifikante Beschleunigung entlang des gesamten materialbezogenen Innovationsprozesses.

Traditionell ist die Materialentwicklung durch zeit- und kostenintensive experimentelle Prozesse geprägt, die häufig isoliert in einzelnen Organisationen oder Disziplinen stattfinden. Diese Fragmentierung führt zu ineffizienter Nutzung vorhandener Daten und Methoden und erschwert die Wiederverwendung von bestehendem Wissen erheblich. Materials Acceleration Platforms (MAPs) sind digitale Infrastrukturen, die genau an dieser Herausforderung ansetzen, indem sie Daten, Modelle und Prozesse systematisch integrieren und zugänglich machen. Dadurch ermöglichen sie eine datengetriebene Materialentwicklung, bei der experimentelle, simulationsbasierte und datenanalytische Ansätze intelligent kombiniert werden.
Zentrale Elemente dieser Transformation sind die Schaffung von semantischen Grundlagen und Standards für Materialdaten sowie interoperabler Datenräume, welche den Austausch und die Interpretierbarkeit von Daten gewährleisten. Das maximiert die Verfügbarkeit, Qualität und Wiederverwendbarkeit von Daten. Gleichzeitig wird die Materialentwicklung selbst beschleunigt durch eine verbesserte Datengrundlage sowie redundante Experimente vermieden.

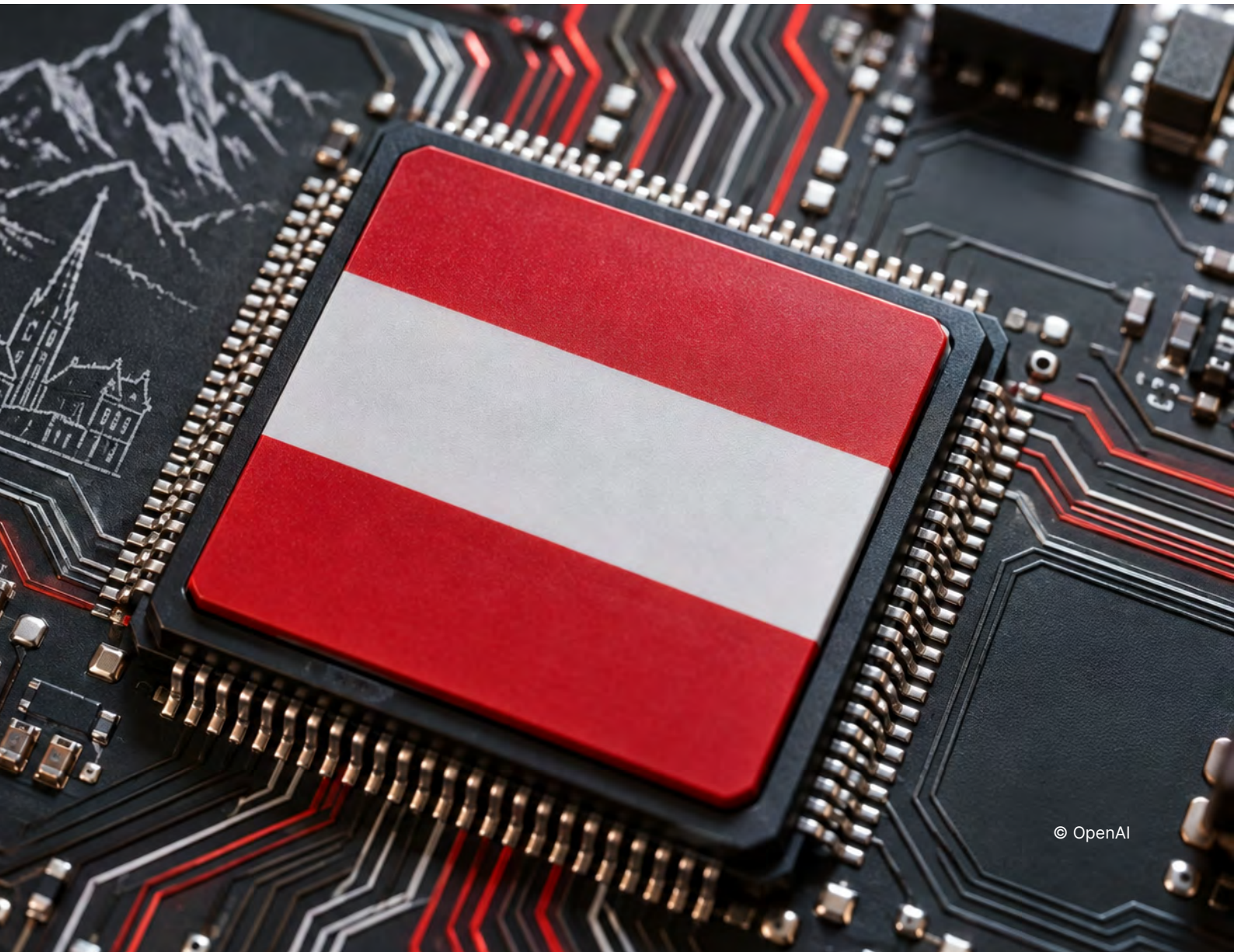
Vor diesem Hintergrund kommt gemeinsamen **europäischen Initiativen wie MaterialsCommons** eine besondere strategische Bedeutung zu. Die Mission von MaterialsCommons zielt darauf ab, durch den Aufbau einer nutzerzentrierten digitalen Infrastruktur die Innovation und die sektorübergreifende Zusammenarbeit in der Materialwissenschaft voranzutreiben. Diese Infrastruktur soll Forscher und Entwickler aus unterschiedlichen Organisationen in Industrie und Wissenschaft nahtlos miteinander verbinden, einen semantischen und einfachen Zugang zu Expertise, Materialdaten, Workflows und Software-Tools für die Materialforschung und -entwicklung bieten sowie standardisierte Verfahren zur Erstellung und Bereitstellung dieser Daten nach den FAIR-Prinzipien (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) bereitstellen.
MaterialsCommons basiert zudem auf einer kooperativen Architektur, wodurch eine dezentrale, aber dennoch vernetzte Infrastruktur geschaffen wird, die sowohl die Souveränität der Dateninhaber als auch die notwendige Zusammenarbeit über Organisations- und Sektorgrenzen hinweg gewährleistet. Durch die Einbindung bestehender Plattformen in die übergeordnete Infrastruktur von MaterialsCommons entsteht ein leistungsfähiges Ökosystem, das nationale Stärken mit europäischen Initiativen verknüpft. Damit werden aktuell limitierende Herausforderungen zur Fragmentierung der Forschungslandschaft und Inkompatibilität von Daten und Tools begegnet, um eine Daten- und Wissenszentriertheit zu erreichen, bei der die Bedeutun der Daten konsistent und präzise ist, während sie sektorübergreifend und entlang der Wertschöpfungskette fließen können. Dies ist unerlässlich für die Erreichung der übergeordneten Ziele im Bereich innovativer Advanced Materials in Europa.

Für die österreichische Advanced Materials Roadmap ergibt sich daraus ein klarer Handlungsauftrag: Der Aufbau und die Integration nationaler Kompetenzen in solche europäischen und internationalen digitalen Infrastrukturen sind entscheidend, um langfristig wettbewerbsfähig zu bleiben. Das Materials Center Leoben (MCL) als österreichischer Vertreter, Business Implementation Manager und nationaler Hub in MaterialsCommons stellt dabei den Anknüpfungspunkt zu der neu geschaffenen europäischen digitalen Materialinfrastruktur dar. MCL kann hier als integrativer Knotenpunkt fungieren, der Daten, Methoden und Kompetenzen aus MaterialsCommons zur Anwendung bringt und solche auch in der zentralen digitalen Infrastruktur einbinden kann.
Mit der am MCL entwickelten *ALPmat* Plattform gibt es auch eine digitale Infrastruktur in Österreich als Schnittstelle. Diese Plattform integriert jetzt schon high-end experimentelle Untersuchungsmethoden, Hochdurchsatzexperimente, fortschrittliche Simulationstechniken und datengetriebene Modelle zu durchgängigen digitalen Workflows. Dadurch werden Materialinnovationszyklen drastisch verkürzt und gleichzeitig die Qualität und Leistungsfähigkeit neuer Werkstoffe, Prozesse und Produkte verbessert. *ALPmat* steht exemplarisch für die

Transformation hin zu einem systematischen, digitalen und automatisierten Materialengineering.
Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass digitale Infrastrukturen eine Schlüsselrolle für die Zukunft der Advanced Materials in Österreich und Europa spielen. Sie ermöglichen nicht nur eine erhebliche Beschleunigung und Effizienzsteigerung von Innovationsprozessen, sondern schaffen auch die Grundlage für eine höhere Treffsicherheit bei der Entwicklung neuer umwelt- und ressourcenfreundlicher Materialien. Initiativen wie MaterialsCommons liefern dabei den strategischen Rahmen für eine sektorübergreifende, datengetriebene Zusammenarbeit. In Kombination mit der technologischen und methodischen Kompetenz von regionalen Schlüsselinstitutionen entsteht ein leistungsfähiges Innovationsökosystem, das die Umsetzung der österreichischen Advanced Materials Roadmap wesentlich unterstützen wird.

---

[17] Dieser Beitrag wurde von Werner Ecker, Materials Center Leoben Forschung GmbH eingebracht.
[18] Materials Center Leoben Forschung GmbH;



Advanced Materials im europäischen Ökosystem

Mit der Mitteilung „Advanced Materials for Industrial Leadership“[19] vom 27. Februar 2024 hat die Europäische Kommission erstmals einen kohärenten strategischen Rahmen für Advanced Materials etabliert. Diese werden als gezielt entwickelte Materialien mit neuartigen Eigenschaften verstanden und als Schlüsseltechnologie für Wettbewerbsfähigkeit, Resilienz und strategische Autonomie Europas eingeordnet.

Aus Sicht der EU sind Advanced Materials ein zentraler Wegbereiter der grünen und digitalen Transformation („Twin Transition“). Sie ermöglichen Innovationen in Bereichen wie erneuerbare Energien, Batterien, Halbleiter, Bauwesen, Mobilität oder Gesundheit und tragen gleichzeitig zur Substitution kritischer Rohstoffe, zur Kreislaufwirtschaft sowie zur Reduktion von Umweltbelastungen bei. Vor diesem Hintergrund verfolgt die Strategie das Ziel, ein integriertes europäisches Materialökosystem aufzubauen, das Forschung, industrielle Umsetzung und Marktintegration systematisch verbindet und so die technologische Führungsrolle Europas langfristig absichert.

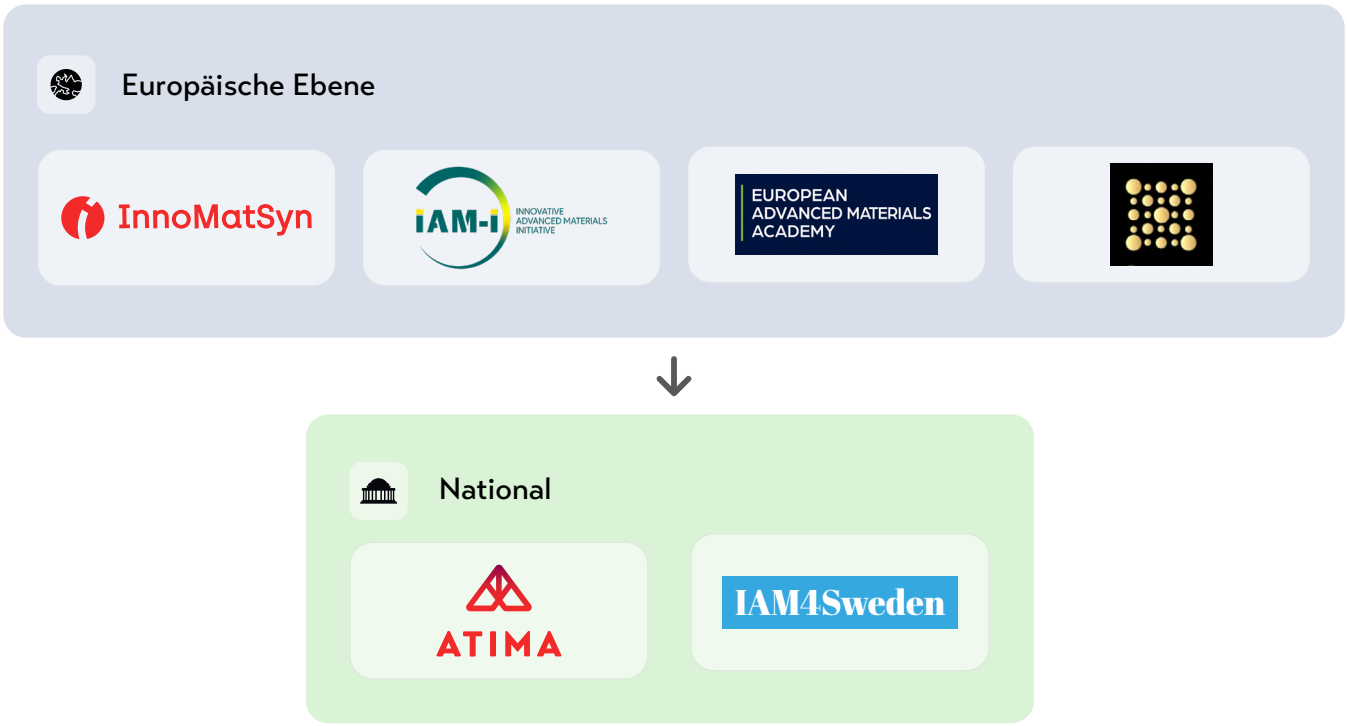
Integrierter Politik- und Innovationsansatz

Die europäische Advanced Materials Strategie ist nicht als isolierte Initiative konzipiert, sondern als Querschnittsstrategie innerhalb der europäischen Industrie-, Innovations- und Transformationspolitik. Sie ist eng mit zentralen EU-Programmen und Gesetzgebungsinitiativen verknüpft:

- European Green Deal[20]: Advanced Materials sind eine grundlegende Voraussetzung für klimaneutrale Technologien und nachhaltige Produktionssysteme.
- Net Zero Industry Act[21]: Advanced Materials treiben die Entwicklung und Skalierung zentraler Netto-Null-Technologien (z. B. Batterien, Wasserstoff, erneuerbare Energien) und unterstützen deren industrielle Produktion in Europa.
- Critical Raw Materials Act[22]: Advanced Materials leisten einen wesentlichen Beitrag zur Reduktion strategischer Abhängigkeiten, etwa durch Substitution, effizientere Nutzung und Recycling kritischer Rohstoffe.
- Chips Act[23]: Advanced Materials sind essenziell für die Entwicklung der nächsten Generation von Halbleitertechnologien und damit für die digitale Souveränität Europas.
- Horizon Europe[24]: Das zentrale Finanzierungsinstrument zur Umsetzung der strategischen Forschungs- und Innovationsziele im Bereich Advanced Materials.

Ergänzend dazu werden mit Initiativen wie dem Verein „**IAM-I Association**“ (Innovative Advanced Materials Initiative)[25], dem internationalen Netzwerk von Förderorganisationen **M-ERA.NET**[26] (*Strengthening the European advanced materials ecosystem through transnational programme collaboration*), sowie dem EU-Projekt **InnoMatSyn**[27] gezielt Strukturen zur besseren Koordination von Akteuren, Förderinstrumenten und Wertschöpfungsketten aufgebaut. Während IAM-I die strategische Abstimmung von Forschung und industriellen Bedarfen auf europäischer Ebene durch die Verwaltung der Partnerschaft „**IAM4EU**“[28] stärkt, fördert M-ERA.NET seit vielen Jahren transnationale F&E-Projekte im niedrigen bis mittleren TRL-Bereich und schließt damit eine Lücke in der europäischen Förderlandschaft. InnoMatSyn fokussiert auf die Etablierung des Advanced Materials Ökosystems als Schirm über solche Initiativen hinweg zur Vernetzung regionaler, nationaler und europäischer Aktivitäten sowie die Hebelung von Synergien im Innovationssystem. Für das nächste Rahmenprogramm ist eine Fortsetzung dieser Partnerschaft als „IAM4EU+“ abgestimmt mit dem **Advanced Materials Act** (Q4/2026, Europäische Kommission) avisiert. Neben der europäischen Partnerschaft zu Advanced Materials nimmt Österreich auch an der von der EU kofinanzierten Partnerschaft „**RAMP**“[29] (The Raw Materials Partnership for the Green and Digital Transition) zu „Rohstoffen“ teil. Ziel ist es hierbei, die Diversifizierung der Versorgung mit kritischen Rohstoffen und Materialien zu sichern und die Abhängigkeit von Importen deutlich zu reduzieren. RAMP unterstützt dabei internationale Forschungs- und Innovationsprojekte.

Advanced Materials Ökosystem



Weitere zu erwähnende Initiativen sind die „**European Advanced Materials Academy**“[30] unter der Leitung des EIT Raw Materials, sowie das Projekt **MaterialsCommons**[31], das bestehende nationale digitale Materialinfrastrukturen (z.B.: PMD in Deutschland, DIADEM in Frankreich, CAPEX in Dänemark, ALPmat in Österreich) zu einer gemeinsamen europäischen Infrastruktur verbinden soll und durch das Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik in Deutschland koordiniert wird.
Damit entsteht ein zunehmend integriertes, mehrstufig koordiniertes Innovationsökosystem für Advanced Materials in Europa.

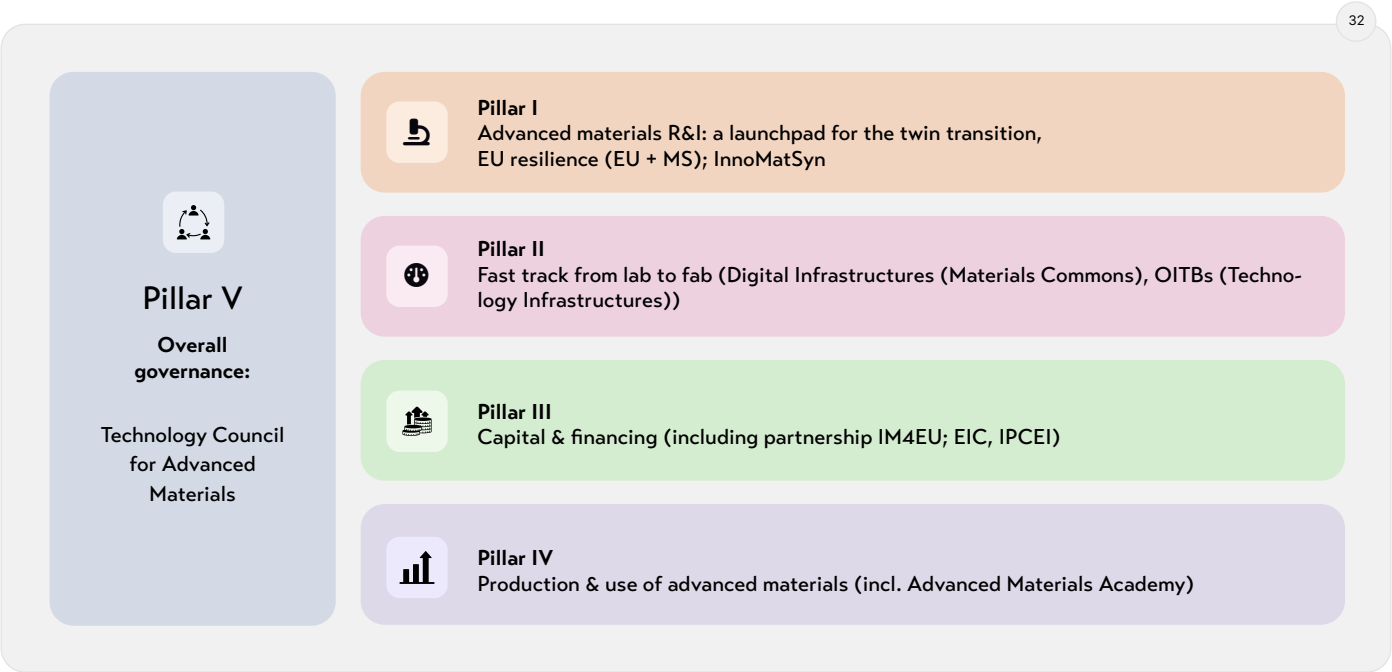
[19] act_part1.pdf
[20] European Commission: Directorate-General for Research and Innovation, European Green Deal – Research & innovation call, Publications Office of the European Union, 2021
[21] Regulation (EU) 2024/1735 of the European Parliament and of the Council of 13 June 2024 on establishing a framework of measures for strengthening Europe's net-zero technology manufacturing ecosystem and amending Regulation (EU) 2018/1724 (OJ L, 2024/1735, 28.6.2024)
[22] Regulation (EU) 2024/1252 of the European Parliament and of the Council of 11 April 2024 establishing a framework for ensuring a secure and sustainable supply of critical raw materials and amending Regulations (EU) No 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1724 and (EU) 2019/1020
[23] Regulation (EU) 2023/1781 of the European Parliament and of the Council of 13 September 2023 establishing a framework of measures for strengthening Europe's semiconductor ecosystem and amending Regulation (EU) 2021/694 (Chips Act)
[24] European Commission: Directorate-General for Research and Innovation, Horizon Europe – The next generation of European partnerships – Contributing to a greener and more digital Europe, Publications Office of the European Union, 2021
[25] IAM-I
[26] m-era.net
[27] innomatsyn.eu
[28] Innovative Materials for Europe' (IAM4EU) - Horizon Europe Partnerships
[29] ramprawmaterials.eu
[30] eitrawmaterials.eu/education-skills/european-advanced-materials-academy
[31] materialscommons.eu

Fünf Handlungsfelder als Umsetzungsrahmen

Zur Umsetzung dieser strategischen Zielsetzung definiert die Europäische Kommission fünf eng miteinander verzahnte Handlungsfelder (Pillars), die entlang der gesamten Wertschöpfungskette wirken.

[32] Grafik erstellt bei BNN, Abgeleitet aus: research and innovation

32



Pillar I
Forschung und Innovation

Stärkung der europäischen Wissensbasis durch koordinierte Forschungsprioritäten, gemeinsame Investitionen sowie neue digitale Infrastrukturen (z. B. „Materials Commons"). Ziel ist es, Europa als führenden Standort für Materialinnovation zu positionieren.

Pillar II
Beschleunigung des Übergangs von Forschung zur Produktion

Verkürzung von Innovationszyklen durch Pilotanlagen, Testinfrastrukturen, Digitalisierung und engere Verzahnung von Wissenschaft und Industrie.

Pillar III
Mobilisierung von Kapital und Finanzierung

Ausbau von Investitionsmechanismen und Partnerschaften, insbesondere im Rahmen von Horizon Europe, um Skalierungshürden zu überwinden und industrielle Umsetzung zu ermöglichen.

Pillar IV
Förderung industrieller Anwendung

Stärkung von Nachfrage und Markteinführung durch Standardisierung, öffentliche Beschaffung sowie Qualifizierungsmaßnahmen entlang der gesamten Wertschöpfungskette.

Pillar V
Governance und europäische Koordination

Aufbau eines abgestimmten Steuerungsrahmens, u. a. durch einen Technology Council for Advanced Materials, der die Zusammenarbeit zwischen Mitgliedstaaten, Industrie und Forschung systematisch unterstützt. Diese fünf Säulen adressieren gezielt bestehende strukturelle Schwächen in Europa, insbesondere die Fragmentierung von Forschung und Innovation, langsame Industrialisierungsprozesse sowie unzureichende private Investitionen.

Strategische Bedeutung für die europäische Transformation

Insgesamt verfolgt die europäische Strategie für Advanced Materials einen systemischen Ansatz, der technologische Entwicklung, industrielle Wertschöpfung und politische Rahmenbedingungen integriert.
Advanced Materials werden dabei als zentrale Basistechnologie für die industrielle Transformation Europas positioniert:

- Sie **ermöglichen technologische Durchbrüche in** klimarelevanten und digitalen Schlüsselindustrien.
- Sie **stärken die Resilienz europäischer Lieferketten** und reduzieren strategische Abhängigkeiten
- Sie **fördern nachhaltige Produktionsweisen** sowie Kreislaufwirtschaft.
- Damit **leisten sie einen entscheidenden Beitrag zum Aufbau eines resilienten, nachhaltigen und innovationsgetriebenen europäischen Industrieökosystems** und bilden eine wesentliche **Grundlage für die langfristige Wettbewerbsfähigkeit Österreichs** im europäischen und globalen Kontext.

© Adobe Stock

04

Zielsetzung der Roadmap

Die österreichische Advanced Materials Roadmap strebt als Leitlinie für Forschung, industrielle Entwicklung und politische Maßnahmen zu dienen an. Dabei wird auf Inklusivität in der Einbindung relevanter Akteure aus Industrie, Wissenschaft, Politik etc. geachtet. Nichtsdestotrotz wird aufgrund der Freiwilligkeit in der Mitwirkung an strategischen Entwicklungen kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben.

Ausgangsbasis ist der aktuelle Stand der Technik (State-of-the-Art), ein weitreichendes Screening der aktuellen Landschaft der Forschung und Entwicklung mit spezifischem Fokus auf wichtige Branchen, in denen Advanced Materials eine Schlüsselrolle zukommt z.B. Mobilität, Elektronik, Bauwirtschaft, Gesundheitswesen und Energie. Neben diesen auf europäischer Ebene genannten Sektoren sind spezifisch für das österreichische Ökosystem ergänzend MedTech und Umwelttechnologien höchst relevant, und wie in der Industriestrategie 2035 identifiziert, Advanced Materials als eigener Wirtschaftssektor bzw. Schlüsseltechnologiefeld einzuordnen.

Durch die Umsetzung der in der Roadmap aufgezeigten Handlungsoptionen kann die nationale sowie europäische Wettbewerbsfähigkeit gesteigert werden, spezifische Stärken als Nischenstärken ausgebaut werden und Europa im globalen Wettbewerb in eine führende Rolle gebracht werden. Maßgeblich für den langfristigen Erfolg ist die konsequente Erhöhung der Ressourcen für bahnbrechende wissenschaftliche Forschung, die in weiterer Folge in Richtung industrieller Nutzung auf- und ausgebaut wird.

Aus Sicht der Autoren wird erforderlich sein:

- das Themenfeld Advanced Materials als eigenen Sektor zu betrachten,
- auf diesen Sektor pro Jahr im Bundesbudget mindestens 150 Mio. Euro aus nationalen Wissenschafts- und Wirtschaftsförderungsmitteln zu widmen,
- die **Kräfte national langfristig bündeln und im europäischen Ökosystem zu integrieren**.

05 Methodik und Roadmap Entwicklungsprozess

Die Entwicklung der Roadmap erfolgte in einem mehrstufigen, partizipativen Prozess, der qualitative Erhebungsformate mit strategischer Analyse kombiniert. Es wurden im Rahmen des ATIMA-Projekts unterschiedliche Workshop- und Diskussionsformate durchgeführt, um zentrale Themen, Trends und Herausforderungen zu erfassen. Dazu zählten insbesondere ein **nationaler Multi-Stakeholder-Workshop** im Zuge des ATIMA Workshop & BNN Networking Event in Wien (März 2025) mit breiter Beteiligung von Akteuren aus Wissenschaft, Industrie, öffentlicher Verwaltung und internationalen Institutionen sowie ergänzende **interaktive Erhebungen** (u. a. Mentimeter), **Kleingruppendiskussionen** und ein begleitender **Online-Fragebogen**. Parallel dazu wurden im Rahmen der IMAGINE25 – dem Innovationsforum des BMIMI in Kooperation mit der FFG – weitere Perspektiven aus Politik, Forschung, Wirtschaft und Zivilgesellschaft in einer **thematischen Ideenwerkstatt** zu Advanced Materials eingebunden. Die dort erzielten Ergebnisse basieren auf moderierten Gruppenarbeiten, strukturierten Diskussionen sowie einer anschließenden Priorisierung und Reflexion im Plenum und ergänzen die zuvor identifizierten Themenfelder um strategische Impulse und systemische Fragestellungen.

Die Ergebnisse dieser frühen Prozessphase wurden dokumentiert, zusammengeführt und in die weitere Analyse integriert. Darauf aufbauend erfolgte eine strukturierte **Stakeholder-Befragung** in Form eines Online-Surveys, der über die ATIMA-Plattformen sowie darüber hinaus an relevante Akteure entlang der Wertschöpfungskette verbreitet wurde. Insgesamt gingen 76 qualifizierte Rückmeldungen ein. Die Befragung diente der systematischen Validierung und Priorisierung von Herausforderungen, Entwicklungsbedarfen und Handlungsfeldern entlang der Material- und Innovationskette. Ergänzend wurde eine Analyse relevanter europäischer Strategiedokumente und Initiativen durchgeführt, um die identifizierten Themen in einen übergeordneten innovations- und industriepolitischen Kontext einzuordnen und Anschlussfähigkeit auf europäischer Ebene sicherzustellen.

Im Zuge von mehreren Konsultationsrunden zum Entwurf der Roadmap, die mit Vertreter:innen der Bundesländer, des BMIMI und Expert:innen aus ganz Österreich durchgeführt wurden, wurde über die Inhalte des Dokuments reflektiert und Optimierungen vorgenommen. Insbesondere der Aktions- und Maßnahmenkatalog sowie die Handlungsfelder wurden in diesem mehrere Monate laufenden Prozess einem Review unterzogen.

Die Roadmap wird als lebendes Dokument angesehen, womit periodisch wiederkehrende Aktualisierungen vorzunehmen sind, um aufgrund einer variablen Rückmeldungsstruktur über die Zeit eine bestmöglich ausbalancierte Informationslage zu erhalten. In der aktuell vorliegenden Version zeigt sich eine starke Beteiligung der metallverarbeitenden und metallnahen Industrie. Aufgrund der zeitlichen Nähe von facheinschlägigen Aktivitäten in diesem Umfeld (MaterialsDay der Mobilitätsbranche, Leichtbauveranstaltungen, etc.) ist das große Interesse an Advanced Materials in diesem Sektor schlüssig.

06

Ergebnisse aus den Erhebungen[33]

Strategische Relevanz

Die Rückmeldungen zeigen, dass die strategische Relevanz von Advanced Materials in Österreich maßgeblich aus ihrer engen Verknüpfung mit bestehenden industriellen Stärken resultiert. Besonders häufig wird die Bedeutung für die Automobilzulieferindustrie, die Stahl- und Metallverarbeitung, den Maschinen- und Anlagenbau, Leichtbau, Umwelttechnologien sowie für die Elektrifizierung (Elektromotoren, Generatoren) hervorgehoben. Mehrere Beiträge betonen, dass Österreich in einzelnen Materialsegmenten – etwa bei hochschmelzenden Metallen, Hartmetallen oder Speziallegierungen, wie auch Kunststoffen oder (Bio)Polymeren – über starke Marktpositionen bis hin zu globalen Nischenführerschaften verfügt, die entscheidend für Wertschöpfung, Arbeitsplätze und Innovationskraft sind und im internationalen Wettbewerb abgesichert werden müssen. Gleichzeitig wird auf bestehende Abhängigkeiten von außereuropäischen Märkten hingewiesen und die Bedeutung regionaler Produktions- und Rohstoffverfügbarkeit betont. Ein wiederkehrendes Motiv in den Rückmeldungen ist zudem die Rolle von Advanced Materials für Nachhaltigkeit, Ressourceneffizienz und Kreislaufwirtschaft, insbesondere durch Recycling, den Einsatz sekundärer Rohstoffe und die Sicherung heimischer Materialströme. Darüber hinaus werden Potenziale in Anwendungsfeldern wie Sensorik, Medizintechnik, Mikroelektronik, Printed Electronics und Nanotechnologie hervorgehoben, häufig in Verbindung mit bestehenden Forschungs- und Industriekompetenzen in Österreich. Einzelne Rückmeldungen adressieren auch Herausforderungen wie gesellschaftliche Akzeptanzfragen oder strukturelle Rahmenbedingungen. Insgesamt spiegeln die Antworten wider, dass Advanced Materials aus Sicht der befragten Stakeholder eine zentrale Rolle für die Sicherung der industriellen Wettbewerbsfähigkeit, technologischen Eigenständigkeit und zukünftigen Innovationspotenziale Österreichs spielen.

Spezifische Erfordernisse

Die Rückmeldungen zeigen auch einen klaren und entlang der gesamten Material- und Innovationskette abgestuften Handlungsbedarf für Advanced Materials in Österreich. Im Zentrum steht die langfristige Sicherung der Material- und Rohstoffbasis. Besonders hervorgehoben werden die Verfügbarkeit kritischer Rohstoffe innerhalb Europas, der Erhalt heimischer Stoffströme – etwa im Bereich Recyclingmaterialien – sowie die Entwicklung geeigneter Substitutionslösungen. Gleichzeitig besteht der Bedarf, den Einsatz sekundärer und biobasierter Rohstoffe gezielt auszuweiten und deren Eigenschaften besser zu verstehen, um hohe Qualitäts- und Leistungsanforderungen langfristig sicherstellen zu können.

Darauf aufbauend wird Forschung und Materialverständnis als zentrale Voraussetzung für die zukünftige Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit gesehen. Die Befragten betonen insbesondere die Notwendigkeit vertieften Wissens über Werkstoffverhalten, Mikrostruktur-Eigenschafts-Zusammenhänge sowie komplexe materialwissenschaftliche Phänomene wie Versprödung, Phasenumwandlungen oder die Auswirkungen von Recyclinganteilen auf Materialeigenschaften. Dieser Wissensaufbau soll durch langfristige Grundlagenforschung eben sowie durch anwendungsnahe Forschungsprogramme gestärkt werden. Wesentlich sind dabei enge Kooperationen zwischen Wissenschaft und Industrie sowie der Zugang zu spezialisierter Forschungsinfrastruktur, modernen Charakterisierungsmethoden und datengetriebenen Entwicklungsansätzen.

Ein weiterer strategischer Schwerpunkt liegt auf der industriellen Umsetzung und Skalierung neuer Materialien und Prozesse. Die Überführung von Entwicklungen aus dem Labor in industrielle Anwendungen wird weiterhin als zentrale Herausforderung wahrgenommen. Besonders relevant sind Anforderungen an Prozessstabilität, Qualitätssicherung, Standardisierung, Qualifizierung und Zulassung sowie die Integration neuer Lösungen in bestehende Produktionsumgebungen. Gleichzeitig besteht Bedarf an der Weiterentwicklung und Optimierung von Fertigungstechnologien, von klassischen metallurgischen Verfahren bis hin zu additiven, druckbasierten oder Rolle-zu-Rolle-Prozessen. Ergänzend wird die Bedeutung robuster Modelle und Simulationen hervorgehoben, um industrielle Anwendungen frühzeitig abzusichern und skalierbar zu machen.

Neben Forschung und Produktion wird auch die Marktdurchdringung neuer Materialien als strategisches Handlungsfeld adressiert. Die Rückmeldungen verweisen auf den Bedarf einer stärkeren Harmonisierung von Anforderungen entlang der Wertschöpfungsketten, etwa zwischen Zulieferern und OEMs, sowie auf die Notwendigkeit, neue Materialien gezielt im internationalen Wettbewerb zu positionieren. Dazu zählen die Sicherstellung geeigneter Absatzmärkte, die Beschleunigung von Qualifizierungs- und Zulassungsprozessen sowie die Sichtbarmachung wirtschaftlicher und technologischer Vorteile gegenüber etablierten Lösungen. Darüber hinaus werden faire Wettbewerbsbedingungen und der Umgang mit internationalen Preisverzerrungen als wesentliche Rahmenbedingungen genannt.

Die Rückmeldungen unterstreichen zudem die Bedeutung geeigneter Förder- und Rahmenbedingungen sowie einer stärkeren Vernetzung der Akteure. Genannt werden insbesondere ausreichende Fördermittel entlang aller Entwicklungsphasen – von der Grundlagenforschung über Pilotprojekte bis hin zu Demonstrationsanlagen, themenspezifische Ausschreibungen sowie Unterstützungsangebote für Hochrisikoprojekte. Ebenso hervorgehoben werden die Notwendigkeit interdisziplinärer Zusammenarbeit, regulatorischer Anpassungen, geeigneter Normungsprozesse sowie Maßnahmen zur Förderung von Kreislaufwirtschaft und nachhaltigen Materialien. Insgesamt ergibt sich daraus der Bedarf an einem integrierten strategischen Ansatz, der Materialentwicklung, industrielle Skalierung, Markteinführung und geeignete Rahmenbedingungen systematisch miteinander verbindet.

[33] Umfrage zur österreichischen Advanced Materials (AdMa) Roadmap – Ihre Expertise ist gefragt

Kategorie	Mobilität	Energie	MedTech	Elektronik	Bau	Umwelt
Hochleistungslegierungen Advanced Alloys	25	20	15	18	12	10
Verbundwerkstoffe Composites	12	8	6	7	9	10
Fortgeschrittene Polymere Advanced Polymers	4	5	4	5	4	5
Biopolymere Biopolymers	2	3	5	2	2	4
Poröse Materialien Porous Materials	2	3	2	3	2	3
Smarte Nanomaterialien Smart Nanomaterials	3	4	5	6	2	3
Hochleistungsfasern Advanced Fibres	2	1	2	2	0	1

weniger 0-2 3-5 6-10 11-15 16-25 mehr

Heatmap der genannten Einsatzbereiche/Sektoren und Kategorien[34]

Die Ergebnisse der Erhebungen wurden in der folgenden „Heatmap" entsprechend der neun Materialkategorien der OECD-Arbeitsbeschreibung zu Advanced Materials aufgelistet (eine Nennung pro Material), wobei die Expert:innen zu jedem Material eine oder mehrere Anwendungsfelder zuordnen konnten. Damit wird dem Rechnung getragen, dass ein Material für verschiedene Anwendungsfelder relevant sein kann. Angemerkt sei hier, dass zu den Bereichen „Metamaterialien" sowie „Partikelsysteme" keine Nennungen eingelangt sind.

Die vier Sektoren Mobilität, Energie, Elektronik, Bau basieren auf europäischen Strategiedokumenten (Materials Manifesto[35], Materials 2030 Roadmap[36] bzw. AMI2030-strategic materials agenda[37]), wohingegen ergänzend dazu **MedTech** (in-vitro Diagnostika, Medical Devices, Pharma) sowie **Umwelttechnologien** als spezifische starke Anwendungsfelder in Österreich identifiziert werden konnten. Zum Zeitpunkt der Erhebung und auf Basis der eingelangten Beiträge österreichischer Expert:innen ist aus der Heatmap abzuleiten, dass in Österreich (zusätzlich zu den vier in Europa etablierten AdMa-Sektoren) **Nischenstärken** in den genannten beiden Anwendungsfeldern erkennbar sind.

Exemplarisch werden im Folgenden ausgewählte Advanced Materials entlang der OECD-Kategorien herausgegriffen, um die Breite technologischer Ansätze sowie zentrale industrielle Anwendungsfelder zu illustrieren. Die Beispiele verstehen sich als repräsentative Auswahl und nicht als vollständige Abbildung des jeweiligen Materialfeldes.

1. Hochleistungslegierungen (Advanced Alloys)

Hochleistungslegierungen (Advanced Alloys) sind hochentwickelte metallische Werkstoffe für extreme mechanische, thermische und funktionale Anforderungen. Sie zeichnen sich durch hohe Festigkeit, ausgezeichnete Zähigkeitseigenschaften sowie Korrosions- und Temperaturbeständigkeit aus. TRIP-Stähle und Aluminium-Crossover-Legierungen stehen beispielhaft für einen Paradigmenwechsel in der Werkstoffentwicklung: Statt klassischer Eigenschaftskompromisse werden durch innovative mikrostrukturelle Konzepte bislang als gegensätzlich betrachtete Eigenschaften wie hohe Festigkeit, Duktilität und Umformbarkeit gleichzeitig realisiert. Ergänzend zu erwähnen sind auch Werkstoffe mit einem komplexen Multiphasengefüge, intermetallische Werkstoffe mit geordneten Kristallstrukturen und hoher thermischer Stabilität, High-Entropy Legierungen bestehend aus mehreren Hauptkomponenten in nahezu gleichen Anteilen und auch Formgedächtnislegierungen (shape memory) die nach Verformung durch Temperaturänderung ihre ursprüngliche Form wieder

[34] Zu den OECD Kategorien „Metamaterialien" und „Partikelsysteme" gingen keine Rückmeldungen im Konsultationsprozess ein.
[35] Materials 2030 manifesto
[36] Materials 2030 Roadmap

annehmen können. Ergänzend können hier beispielhaft genannt werden: Schienenstähle, Stähle für Wälzlager, Drähte und Rohre, Nickelbasislegierungen und Super Alloys, Titanlegierungen, hochfeste austenitische rostfreie Stähle, Duplex Stähle, korrosion- und hitzebeständige Legierungen, und Automatenstähle. Diese Werkstoffe werden unter anderem in der Luft- und Raumfahrt, Energietechnik, Medizintechnik, Automobilindustrie, Öl und Gas, sowie Railways eingesetzt. Auch ist gegebenenfalls ein Einsatz als Verbundwerkstoff darstellbar. Hervorzuheben sind auch die hervorragenden Forschungsmöglichkeiten in der Kreislaufwirtschaft, Wiedereinsetzbar und Verwertbarkeit als auch die Ausführung als nachhaltiger CO^2 reduzierte, nachhaltiger Stahl. Durch gezielte Legierungsentwicklung lassen sich Eigenschaften wie Härte, Duktilität und Verschleißfestigkeit optimieren.
Beispiele für Hochleistungslegierungen, die im Zuge der Erhebung erwähnt wurden:

- Udimet 720 Li (Nickelbasis-Superlegierung für Turbinenanwendungen)
- MoRe41 / MoRe47.5 (Molybdän-Rhenium-Hochtemperaturlegierungen)
- Nicht kornorientiertes Elektroband (EN10106) (Elektro- und Energietechnik)
- Böhler P514 (hochlegierte Formgedächtnislegierung für Spannstahlanwendung)
- Böhler E185 AMPO (Niedriglegierter Einsatzhärtender Stahl für Maschinenbau, Automotive und Rapid-Prototyping-Anwendungen)
- Böhler T210 (Hochlegierter korrosionsbeständiger austenitischer ausscheidungsgehärteter Stahl für Wasserstoffverdichteranwendungen)
- Martensitischer Stahl
- DUMOMET (mikrodotierter Molybdän-Werkstoff)
- WVM und WK65 (höchstfeste Wolframfeindrähte)
- CrossAlloy 57
- AlSi7.Rec
- Semi-Conductor Plate Aluminium
- 3rd generation of advanced high strength steel (3rd Gen. AHSS)
- Nachhaltiges Stahlband mit besten Eigenschaften
- MC99 Intermet (Pulvermetallurgisch hochlegierter intermetallisch-ausscheidungshärtbarer Schneidwerkstoff fürs Abwälzfräsen)
- Grenzflächenoptimierte Struktur- und Funktionsmaterialien
- Fortschrittliche Nanomaterialien und Nanokomposite
- Medium Mangan Steel
- Pulvermetallurgische Werkzeugstähle der dritten Generation für hochbelastete Anwendungen im Werkzeugbau und als Schneidwerkstoffe

2. Verbundwerkstoffe (Composites)

Verbundwerkstoffe sind Materialsysteme zur gezielten Kombination von Leichtigkeit, Festigkeit und Funktionalität und kombinieren zwei oder mehr unterschiedliche Materialien, um gezielt verbesserte Eigenschaften zu erreichen. Typischerweise bestehen sie aus einer Matrix und Verstärkungsphasen wie Fasern oder Partikeln. Dadurch entstehen Werkstoffe mit hoher Festigkeit, Steifigkeit und gleichzeitig geringem Gewicht. Bekannte Beispiele sind Carbon- oder glasfaserverstärkte Kunststoffe. Sie werden insbesondere im Leichtbau der Luft- und Raumfahrt, im Automobilbau sowie im Bauwesen eingesetzt. Verbundwerkstoffe ermöglichen Energieeinsparungen durch Gewichtsreduktion und hohe Belastbarkeit. Moderne Entwicklungen umfassen multifunktionale Verbunde mit integrierter Sensorik oder Selbstheilungseigenschaften. Herausforderungen bestehen vor allem im Recycling und in nachhaltigen Herstellungsverfahren.

Beispiele für Verbundwerkstoffe:

- Metall-FVK-Hybride (multimateriale Leichtbaustrukturen)
- Nanokomposite (verstärkte Polymer- oder Metallmatrizen)
- UD-Tapes (hochfeste unidirektionale Faserhalbzeuge)
- Wolframcarbid/Co-Hartmetalle (verschleißfeste Werkzeugmaterialien)
- Multimaterial-Polymerkomposite (funktionalisierte Leichtbausysteme)
- DiaCool
- LD-Schlacke
- colofer HVAC = organisch beschichtetes Material für HVAC Anwendungen
- Versiegelung für feuerverzinktes Stahlband
- Biocomposite
- Nanomaterial-enabled Wood
- Silikone (Polydimethylsiloxan)
- Selbstreduzierende leitfähige Tintenformulierungen (mit z. B. Silber, Kupfer usw.)

3. Fortgeschrittene Polymere (Advanced Polymers)

Hochleistungspolymere sind Kunststoffe mit besonders hoher thermischer, chemischer und mechanischer Belastbarkeit. Zu den wichtigsten Vertretern gehören PEEK, PTFE, PPS und Polyimide. Sie behalten ihre Eigenschaften auch unter extremen Temperaturen, aggressiven Chemikalien oder hoher Belastung. Dadurch werden sie in Luftfahrt, Elektronik, Energietechnik und Medizintechnik eingesetzt. Hochleistungspolymere ermöglichen leichte, korrosionsbeständige und langlebige Bauteile. In der Elektronik dienen sie als Isolations- und Strukturmaterialien für Hochleistungsanwendungen. Viele dieser Werkstoffe besitzen zudem gute Gleiteigenschaften und geringe Reibungskoeffizienten. Die Forschung konzentriert sich auf verbesserte Verarbeitung, Nachhaltigkeit und funktionale Materialintegration.

Beispiele für Hochleistungspolymere:

- PDMS / Silikon (Elastomere für Medizin und Mikrofluidik)
- Funktionelle Photopolymere (Additive Fertigung, Lithographie)
- Printed Electronics Tinten (leitfähige und funktionale Drucksysteme)
- Imprint-Lacke (Nanoimprint-Lithographie)
- Selbstreduzierende leitfähige Tinten (flexible Elektronik)

4. Biopolymere (Biopolymers)

Biopolymere, in diesem Kontext, sind natürliche oder biobasierte makromolekulare Werkstoffe, die aus nachwachsenden Rohstoffen wie Stärke, Cellulose oder Milchsäure hergestellt werden. Sie können biologisch abbaubar oder kompostierbar sein und leisten damit einen wichtigen Beitrag zur Kreislaufwirtschaft. Zu den wichtigsten Vertretern zählen PLA, PHA sowie biobasierte Polyamide. Biopolymere vereinen Nachhaltigkeit mit funktionalen Eigenschaften wie Flexibilität, Barrierewirkung oder Biokompatibilität. Anwendungen finden sich insbesondere in Verpackungen, Landwirtschaft, Medizintechnik und Konsumgütern. In der Medizintechnik werden sie beispielsweise für Implantate, Nahtmaterialien oder Wirkstoffträger genutzt.

Beispiele für Biopolymere:

- Biobasierte und bioinspirierte Materialien für nachhaltige Anwendungen.
- Biocomposites (Naturfaserverstärkte Materialien)
- Proteine als funktionale Biomaterialien
- Lipidbasierte Materialsysteme
- Zellulose-basierte Werkstoffe (Verpackung und Membranen)

5. Poröse Materialien (Porous Materials)

Dabei handelt es sich um Materialien mit kontrollierter Porenstruktur für Filtration, Speicherung und Energieanwendungen. Poröse Materialien besitzen gezielt erzeugte Hohlraum- oder Kanalstrukturen im Mikro, Meso- oder Nanobereich. Diese Poren verleihen ihnen eine große innere Oberfläche sowie besondere Transport- und Speicherfähigkeiten. Zu den wichtigsten Klassen zählen Schäume, Aerogele, Zeolithe und metallorganische Gerüststrukturen (MOFs). Sie werden in Filtration, Gas- und Energiespeicherung, Katalyse sowie Wärmedämmung eingesetzt. Poröse Materialien ermöglichen eine effiziente Aufnahme, Trennung oder Freisetzung von Stoffen. In Batterien und Wasserstofftechnologien spielen sie eine zentrale Rolle für Speicher- und Elektrodenmaterialien. Durch ihre geringe Dichte eignen sie sich zudem für ultraleichte Strukturwerkstoffe. Die Entwicklung fokussiert sich auf präzise kontrollierte Porenarchitekturen und multifunktionale Eigenschaften.

Beispiele für poröse Materialien:

- Activated porous carbon materials (Adsorption und Energiespeicherung)
- Cellular solids (strukturierte Leichtbauschäume)
- Papierbasierte Membranen (Filtration und Diagnostik)
- Metallische Schäume (Energieabsorption und Wärmemanagement)
- Poröse Elektrodenstrukturen (Energiesysteme)
- Katalysatoren und Elektrodenmaterialien zur Kleinmolekülaktivierung (CO^2, CO, H_2O, O_2, N_2)

6. Smarte Nanomaterialien (Smart Nanomaterials)

Smarte Nanomaterialien reagieren gezielt auf äußere Reize wie Temperatur, Licht, Magnetfelder oder chemische Signale. Ihre besonderen Eigenschaften entstehen durch nanoskalige Strukturen und kontrollierte Oberflächenfunktionen. Sie können ihre Form, Leitfähigkeit, Farbe oder chemische Aktivität dynamisch verändern. Anwendungen finden sich in Sensorik, Medizin, Elektronik, Robotik und Energietechnik. In der Medizin ermöglichen sie intelligente Wirkstofffreisetzung und präzise Diagnostik. Selbstreinigende Oberflächen oder adaptive Beschichtungen basieren ebenfalls auf smarten Nanomaterialien. Auch flexible Elektronik und energieeffiziente Systeme profitieren von diesen Werkstoffen.

Beispiele für smarte Nanomaterialien:

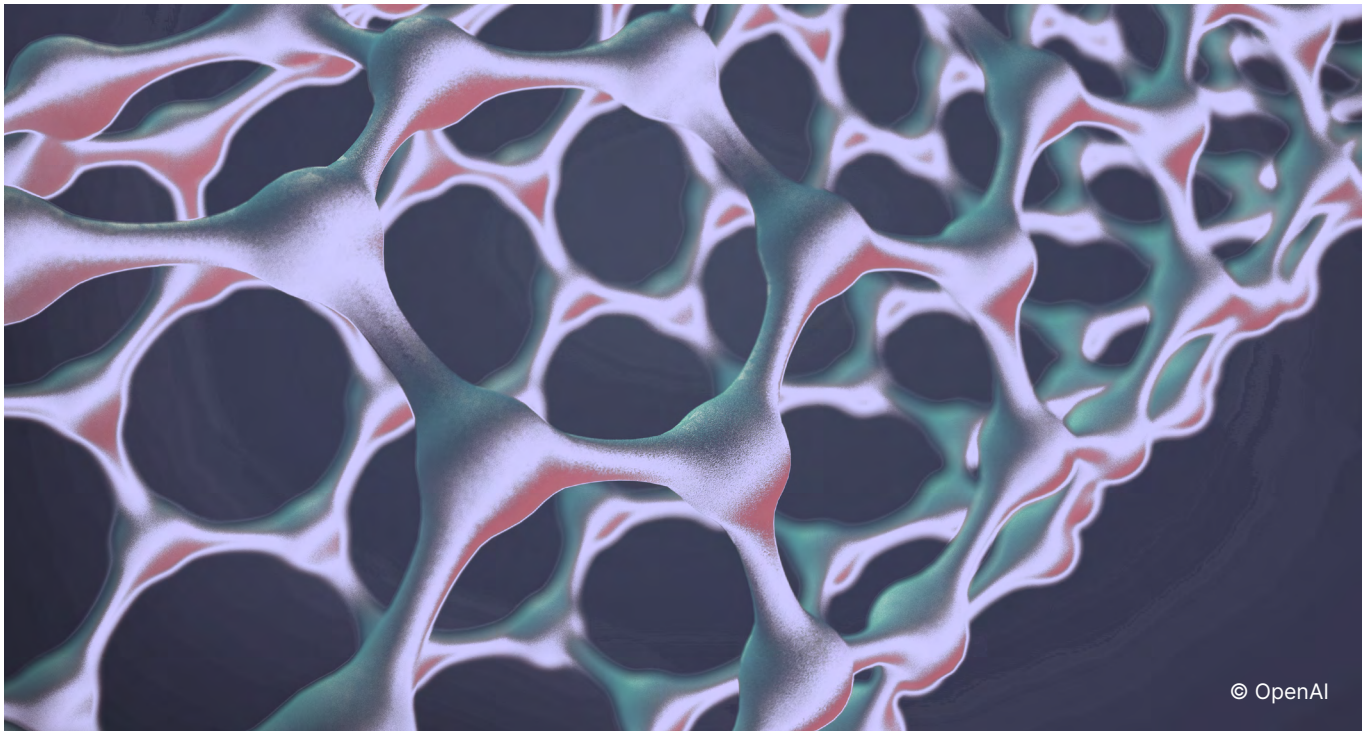
- Nanostrukturierte Materialien mit funktionalen oder adaptiven Eigenschaften.
- ZnO Nanomaterialien (Sensorik und Photonik)
- Laser-Induced Graphene (flexible Elektronik)
- Nanomaterial-enabled Wood (funktionalisierte Naturwerkstoffe)
- Topologische Nanomaterialien (Quanten- und Elektroniksysteme)
- Funktionale Sensor-Materialien (integrierte Messfunktionalität)
- π-konjugierte Polymere
- Sol-Gel Atmosphärendruck-Plasma-Schichten
- Zinkoxid-Nanomaterial
- Atmosphärendruck-Plasma-Komposit-Schichten
- Funktionale Beschichtungen

7. Hochleistungsfasern (Advanced Fibres)

Hochleistungsfasern zeichnen sich durch außergewöhnliche mechanische und thermische Eigenschaften aus. Dazu zählen insbesondere Carbon-, Aramid-, Basalt- und Keramikfasern. Sie besitzen eine hohe Zugfestigkeit, geringe Dichte und ausgezeichnete Temperaturbeständigkeit. Dadurch eignen sie sich ideal für Leichtbau- und Schutzanwendungen. Einsatzgebiete finden sich in Luft- und Raumfahrt, Windenergie, Automobilindustrie und Sicherheitsausrüstung. Carbonfasern ermöglichen beispielsweise besonders leichte und zugleich stabile Strukturbauteile. Aramidfasern werden aufgrund ihrer Schlag- und Schnittfestigkeit in Schutzkleidung verwendet. Aktuelle Entwicklungen fokussieren sich auf kostengünstige Produktion, Recycling und multifunktionale Fasersysteme.

Beispiele für Hochleistungsfasern:

- Elektrogesponnene Polymer- und Hybrid-Nanofasern
- Carbonfaserbasierte Verstärkungssysteme
- Aramidfasern für Hochfestigkeitsanwendungen
- Glasfaserverbundsysteme für Strukturleichtbau
- Funktionalisierte Textilfasern für Sensorik
- Unidirektionale Tapes



Metamaterialien[37]

Metamaterialien sind künstlich strukturierte Werkstoffe mit außergewöhnlichen physikalischen Eigenschaften. Ihre Funktionen entstehen weniger durch die chemische Zusammensetzung als durch gezielte Mikro- und Nanostrukturen. Dadurch können Licht, Schall oder elektromagnetische Wellen auf neuartige Weise gesteuert werden. Beispiele sind Materialien mit negativer Brechung, elektromagnetischer Tarnung oder programmierbarer Mechanik. Metamaterialien eröffnen Anwendungen in Sensorik, Telekommunikation, Optik und Medizintechnik. Auch akustische Metamaterialien zur Schalldämmung oder Vibrationskontrolle gewinnen an Bedeutung. In der Photonik ermöglichen sie kompakte und leistungsfähige optische Bauteile.

Partikelsysteme[38]

Partikelsysteme bestehen aus fein verteilten Mikro- oder Nanopartikeln mit gezielt einstellbaren Eigenschaften. Durch ihre hohe spezifische Oberfläche besitzen sie besondere chemische, elektrische oder optische Funktionen. Sie werden in Batterien, Beschichtungen, Katalysatoren, pharmazeutischen Produkten und Drucktechnologien eingesetzt. Nanopartikel ermöglichen beispielsweise verbesserte Leitfähigkeit, Reaktivität oder mechanische Verstärkung. In der Medizin dienen Partikelsysteme als Wirkstoffträger oder für bildgebende Verfahren. Auch funktionale Tinten, Pigmente und Additive basieren häufig auf maßgeschneiderten Partikelsystemen. Die Eigenschaften hängen stark von Größe, Form und Oberflächenstruktur der Partikel ab.

---

[37] Strategic materials agenda

[38] Zu den OECD Kategorien „Metamaterialien“ und „Partikelsysteme“ gingen keine Rückmeldungen im Konsultationsprozess ein

07 Herausforderungen und systemische Lücken

Die Analyse zeigt, dass die zentralen Herausforderungen im Bereich Advanced Materials vor allem den **Übergang von der Forschung in die industrielle Anwendung** betreffen, insbesondere durch fehlende Pilot- und Demonstrationsinfrastrukturen sowie unzureichende Scale-up- und Validierungsumgebungen. Ergänzend wirken strukturelle Engpässe bei der Finanzierung von Deep-Tech-Innovationen und Wachstumsphasen, ein ausgeprägter Fachkräftemangel in material- und datengetriebenen Disziplinen sowie Defizite bei vernetzten Forschungs- und Dateninfrastrukturen. Gleichzeitig gewinnen regulatorische Anforderungen zu Nachhaltigkeit, Transparenz und Kreislaufwirtschaft, Risikoabschätzung und deren Kommunikation sowie Fragen der Rohstoffversorgung und Resilienz zunehmend an Bedeutung und prägen die zukünftige Entwicklung des Material- und Innovationssystems maßgeblich. Gleichzeitig ist der Aufbau eines Ökosystems zwischen Forschung, Industrie, Politik und Regulierung unerlässlich. Nachfolgend sind zentrale Herausforderungen in den jeweiligen Bereichen zusammengefasst.

Bereich	Zentrale Herausforderungen
Scale-up & Pilotanlagen	Fehlende Pilotanlagen, Testzentren, Demonstrations- und Validierungsinfrastrukturen; Lücke zwischen Forschung und Markt
Finanzierung	Hohe Kapitalintensität, lange Innovationszyklen, geringe Risikobereitschaft, fehlende Deep-Tech- und Wachstumsfinanzierung
Fachkräfte & Kompetenzen	Mangel an Expertise in Materialwissenschaften, KI in der Materialentwicklung, Prozessentwicklung, Produktionstechnologien und Nachhaltigkeit
Infrastruktur & Datenräume/KI	Bedarf an offenen Forschungsinfrastrukturen, Pilotlinien, Materialdatenbanken, KI-Infrastrukturen und digital vernetzten Testumgebungen
Regulierung & Standards	Anforderungen und Chancen durch SSbD als Innovationstreiber (inkl. ESG, LCA, sLCA), Materialtransparenz und Kreislaufwirtschaft, Harmonisierung sowie Entwicklung von standardisierten OECD-Testrichtlinien, Risikoabschätzung und -kommunikation
Rohstoffe & Resilienz	Versorgungssicherheit, Kreislauffähigkeit, Substitution kritischer Materialien und europäische Resilienz

08

Aktions- und Maßnahmenkatalog

Aus den zuvor identifizierten Handlungsbedarfen und systemischen Entwicklungshemmnissen entlang der Innovations- und Wertschöpfungsketten von Advanced Materials ergeben sich für die einzelnen Advanced Materials Kategorien gemäß OECD-Klassifikation spezifische Aktivitäten sowie konkrete Lösungsansätze und Maßnahmen. Diese adressieren technologische, infrastrukturelle und wirtschaftliche Herausforderungen und tragen dazu bei, die Überführung von Forschungsergebnissen in industrielle Anwendungen zu beschleunigen, die Wettbewerbsfähigkeit des Standorts Österreich zu stärken und die nachhaltige Transformation der Industrie zu unterstützen. Viele Aktivitäten werden daher für einen besseren Übergang der Forschung in die industrielle Anwendung vorgeschlagen, wobei oftmals Scale-up-Anlagen oder KI-Infrastruktur zur Umsetzung angeführt werden. Dies benötigt nicht nur die Anstrengung der Unternehmen zum Aufbau derselben, sondern auch eine gute Koordination im Ökosystem mit entsprechend planbarer und vorausschaubarer finanzieller Unterstützung und rasche Umsetzungsmöglichkeit bei gleichzeitig schlanker bürokratischer Struktur. Die vorgeschlagenen mind. 150 Millionen Euro pro Jahr sind als Basis zum Auf- und Ausbau der angewandten Forschung im Ökosystem zu sehen.

Der nachfolgende Maßnahmenkatalog stellt eine nicht taxative Zusammenstellung von Handlungsoptionen dar, die im Rahmen der ATIMA-Workshops 2025 sowie einer breit angelegten Stakeholder-Befragung erarbeitet wurden. Die dargestellten Aktivitäten und Lösungsansätze spiegeln die wesentlichen Bedarfe in den unterschiedlichen Advanced Materials Kategorien wider und bilden eine Grundlage für die weitere strategische Ausrichtung von Forschungs-, Innovations- und Industriepolitik im Bereich Advanced Materials.

01 Biopolymere

Scale-up & Pilotanlagen

Zentrale Herausforderungen

Fehlende Pilotanlagen, Testzentren, Demonstrations- und Validierungsinfrastrukturen; Lücke zwischen Forschung und Markt

Aktivitäten

- Skalierung biobasierter Polymerproduktion aus biologischen Ausgangsmaterialien
- Entwicklung industriell nutzbarer Synthese und Aufbereitungsprozesse
- Aufbau von Demonstrationsanlagen für biobasierte Polymermaterialien und deren Verarbeitung in Anwendungen

Lösungen/Maßnahmen

- Aufbau von Pilot- und Demonstrationsanlagen für biobasierte Polymerherstellung
- Industrielle Upscaling-Infrastruktur für Fermentation, Extraktion und Polymerisation
- Integration biobasierter Materialien in bestehende Produktionsketten
- Validierung der Performance gegenüber fossilen Polymeren

Infrastruktur & Datenräume/KI

Zentrale Herausforderungen

Bedarf an offenen Forschungsinfrastrukturen, Pilotlinien, Materialdatenbanken, KI-Infrastrukturen und digital vernetzten Testumgebungen

Aktivitäten

- Aufbau von Daten zu biobasierten Polymerstrukturen, Prozessparametern und Materialeigenschaften
- Optimierung von Bio-Synthesewegen
- Digitale Modellierung biobasierter Materialentwicklung

Lösungen/Maßnahmen

- Material- und Prozessdatenplattformen für Biopolymere
- KI-gestützte Optimierung von Fermentation, Polymerisation und Materialeigenschaften
- Digitale Infrastruktur für Bioökonomie und Materialintegration

02 · Verbundwerkstoffe

Scale-up & Pilotanlagen

Zentrale Herausforderungen

Materialien zur Automatisierung von Fertigungsprozessen

Aktivitäten

- Durchführung von Großversuchen und Demonstrationsprojekten für neuartige Composite-Materialien und Beschichtungssysteme
- Validierung von Hochleistungsoberflächen mit hoher Korrosions-, UV- und Kratzbeständigkeit
- Demonstration zirkulärer Composite-Lösungen

Lösungen/Maßnahmen

- Aufbau von Pilot- und Demonstrationsinfrastrukturen für Composite-Herstellung, Beschichtung und Recycling
- Förderung von industrienahen Testfeldern zur Qualifizierung neuer Composite-Lösungen
- Unterstützung der Skalierung vom Labor- in den Industriemaßstab

Infrastruktur & Datenräume/KI

Zentrale Herausforderungen

Bedarf an offenen Forschungsinfrastrukturen, Pilotlinien, Materialdatenbanken, KI-Infrastrukturen und digital vernetzten Testumgebungen.

Aktivitäten

- Kooperation mit Partnern für organische und anorganische Nanomaterialien sowie Partikeltechnologien
- Datenerhebung zu Materialeigenschaften, Alterungsverhalten und Nachhaltigkeit
- Digitale Unterstützung der Materialentwicklung und Herstellungsverfahren

Lösungen/Maßnahmen

- Aufbau gemeinsamer Forschungs- und Testinfrastrukturen für Composite-Materialien
- Nutzung von Materialdatenbanken und KI-gestützten Werkzeugen zur Materialauswahl und Rohstoffsubstitution
- Vernetzung von Laboren und Prüfeinrichtungen

03 Poröse Materialien

Scale-up & Pilotanlagen

Zentrale Herausforderungen

Fehlende Pilotanlagen, Testzentren, Demonstrations- und Validierungsinfrastrukturen; Lücke zwischen Forschung und Markt

Aktivitäten

- Aufbau und Betrieb von Pilotanlagen zur reproduzierbaren Herstellung poröser Materialien auf unterschiedlichen Substraten
- Skalierung laserbasierter Strukturierungs- und Funktionsalisierungsprozesse
- Validierung von Material- und Sensorintegration in realen Bauteilen
- Durchführung industrieller Demonstratoren und Langzeittests

Lösungen/Maßnahmen

- Einrichtung von Pilot- und Demonstrationslinien für poröse Funktionsmaterialien und laserbasierte Prozesse
- Zugang für Industrieversuche und UpscalingStudien
- Infrastruktur für Bauteilintegration und reale Einsatzvalidierung
- Förderung von TRL-Übergängen (Lab→Pilot→Anwendung)

Infrastruktur & Datenräume/KI

Zentrale Herausforderungen

Bedarf an offenen Forschungsinfrastrukturen, Pilotlinien, Materialdatenbanken, KI-Infrastrukturen und digital vernetzten Testumgebungen

Aktivitäten

- Nutzung und Vernetzung von High-End-Analytik (Synchrotron, In-situ-Messungen, hochauflösende Charakterisierung)
- Aufbau gemeinsamer Datenräume für Material- und Prozessparameter
- Digitale Erfassung von Struktur-Eigenschafts-Beziehungen

Lösungen/Maßnahmen

- Zugang zu Großforschungsinfrastrukturen (Synchrotron, In-situ-Imaging etc.)
- Aufbau digitaler Materialdatenplattformen
- KI-gestützte Analyse von Struktur-, Prozess- und Performance-Daten
- Gemeinsame europäische Forschungsinfrastruktur für poröse Materialien

04 Metamaterialien

Scale-up & Pilotanlagen

Zentrale Herausforderungen

Fehlende Pilotanlagen, Testzentren, Demonstrations- und Validierungsinfrastrukturen; Lücke zwischen Forschung und Markt

Aktivitäten

- Entwicklung und experimentelle Validierung von mechanischen, akustischen, optischen und elektromagnetischen Metamaterialstrukturen
- Aufbau von Demonstratoren für funktionale Mikro-/Nanostrukturen
- Transfer von additiver Fertigung und Mikrostrukturierung in reproduzierbare Prozesse

Lösungen/Maßnahmen

- Aufbau spezialisierter Pilotlinien für Mikrostrukturierung (z. B. Lithografie, 3D-Nano-/ Mikroprinting, Laserstrukturierung)
- Demonstrationsumgebungen für funktionale Bauteile (z. B. Vibrationsdämpfung, EM Abschirmung, adaptive Optik)
- Skalierungsplattformen für periodische Strukturdesigns

Infrastruktur & Datenräume/KI

Zentrale Herausforderungen

Bedarf an offenen Forschungsinfrastrukturen, Pilotlinien, Materialdatenbanken, KI-Infrastrukturen und digital vernetzten Testumgebungen

Aktivitäten

- Nutzung von Simulationstools für inverse Materialgestaltung
- Aufbau von Daten zu Struktur-Funktions-Beziehungen
- Experimentelle Validierung komplexer Geometrien auf Mikro-/Nanoskala

Lösungen/Maßnahmen

- KI-gestützte Designplattformen für inverse Metamaterialentwicklung
- Datenbanken für Struktur-Property-Mappings
- Zugang zu Hochleistungsrechnern für Multiskalenmodellierung

05 Partikelsysteme

Scale-up & Pilotanlagen

Zentrale Herausforderungen

Fehlende Pilotanlagen, Testzentren, Demonstrations- und Validierungsinfrastrukturen; Lücke zwischen Forschung und Markt

Aktivitäten

- Entwicklung und Skalierung funktionaler Partikel (Nano- und Mikropartikel) für Anwendungen in Beschichtungen, Composites, Katalyse, Sensorik und Energiesystemen
- Kontrolle von Partikelgröße, Morphologie und Oberflächenfunktionalisierung
- Industrielle Prozessvalidierung (Dispergierung, Stabilität, Verarbeitung)

Lösungen/Maßnahmen

- Aufbau von Pilotanlagen für Partikelsynthese, Funktionalisierung und Dispergierung
- Scale-up von Nass- und Gasphasenprozessen
- Industrielle Testzentren für Partikelintegration in Beschichtungen, Polymere und Druckprozesse

Infrastruktur & Datenräume/KI

Zentrale Herausforderungen

Bedarf an offenen Forschungsinfrastrukturen, Pilotlinien, Materialdatenbanken, KI-Infrastrukturen und digital vernetzten Testumgebungen

Aktivitäten

- Charakterisierung von Partikelsystemen (Größe, Zeta-Potential, Morphologie, Oberflächenchemie)
- Aufbau von Daten zu Prozess-Struktur-Eigenschaftsbeziehungen
- Digitale Modellierung von Dispersionsverhalten

Lösungen/Maßnahmen

- Materialdatenplattformen für Partikelsysteme
- KI-gestützte Optimierung von Synthese- und Dispersionsprozessen
- Zugang zu hochauflösender Charakterisierung (Elektronenmikroskopie, DLS, XPS etc.)

06 Hochleistungsfasern

Scale-up & Pilotanlagen

Zentrale Herausforderungen

Fehlende Pilotanlagen, Testzentren, Demonstrations- und Validierungsinfrastrukturen; Lücke zwischen Forschung und Markt

Aktivitäten

- Skalierung der Technologie für Hochleistungs- UD-Tapes
- Überführung von Labor-Spinnprozessen in kontinuierliche Produktionslinien
- Validierung funktionalisierter Fasern für Anwendungen in Mobilität, Sicherheit und Medizintechnik
- Industrielle Demonstration komplexer Faserarchitekturen

Lösungen/Maßnahmen

- Aufbau von Pilotlinien für Hochleistungsfaserproduktion
- Scale-up von Spinn- und Beschichtungsprozessen (inkl. Nass-, Trocken- und Elektrospinnen)
- Demonstrationsumgebungen für funktionalisierte Fasern und Tape-Laminates
- Prozessfenster für industrielle Reproduzierbarkeit

Infrastruktur & Datenräume/KI

Zentrale Herausforderungen

Bedarf an offenen Forschungsinfrastrukturen, Pilotlinien, Materialdatenbanken, KI-Infrastrukturen und digital vernetzten Testumgebungen

Aktivitäten

- Charakterisierung von Faserarchitekturen (Durchmesser, Porosität, Schichtdicke, Core-Shell-Strukturen)
- Prozessdaten zu Spinnparametern und Additivverteilung
- Entwicklung datenbasierter Prozesskontrolle

Lösungen/Maßnahmen

- Aufbau digitaler Material- und Prozessdatenräume für Fasersysteme
- KI-gestützte Optimierung von Spinn- und Beschichtungsprozessen
- Zugang zu High-End-Analytik (Mikroskopie, Tomographie, Rheologie, Inline-Sensorik)

07 Fortgeschrittene Polymere (Advanced Polymers)

Scale-up & Pilotanlagen

Zentrale Herausforderungen

Fehlende Pilotanlagen, Testzentren, Demonstrations- und Validierungsinfrastrukturen; Lücke zwischen Forschung und Markt.

Aktivitäten

- Material- und Prozessentwicklung für den digitalen Druck von Silikonen
- Skalierung von Laborprozessen in Rolle-zu-Rolle(R2R)- und industrielle Fertigungsprozesse
- Aufbau von Demonstratoren für UV-härtende Funktionsbeschichtungen und Mikrostrukturen Polymeroberflächen
- Entwicklung und Scale-up neuer Sortier- und Prozessanlagen für mechanisches, physikalisches und chemisches Recycling von Kunststoffen zur Verbesserung der einsatzbezogenen Rezyklatqualität

Lösungen/Maßnahmen

- Aufbau von Pilot- und Demonstrationslinien für Digitaldruck von Elastomeren und Funktionspolymeren
- Aufbau von Scale-up & Pilotanlagen entlang der Kunststoff-Kreislauf-Wertschöpfungskette zur Erhöhung der Sortiertiefe und Verbesserung der einsatzbezogenen Rezyklatqualität
- Industrielle Upscaling-Infrastruktur für Silikone und UV-härtende Systeme
- Demonstratoren für sensorische und biofunktionale Polymeroberflächen

Infrastruktur & Datenräume/KI

Zentrale Herausforderungen

Bedarf an offenen Forschungsinfrastrukturen, Pilotlinien, Materialdatenbanken, KI-Infrastrukturen und digital vernetzten Testumgebungen.

Aktivitäten

- Entwicklung und Analyse von Prozess- und Materialdaten für die Kunststoff-Kreislauf-Wertschöpfungskette
- Oberflächenanalytik für funktionale Beschichtungen
- Datenbasierte Optimierung von Prozessparametern und Rezepturen

Lösungen/Maßnahmen

- Aufbau von Material- und Prozessdatenräumen für Polymerdigitaldruck
- KI-gestützte Optimierung der Sortierung von relevanten Sekundärstoffströmen
- Zugang zu hochauflösender Oberflächenanalytik und Inline-Prozesskontrolle
- Digitale R2R-Simulations- und Kontrollsysteme

08 Hochleistungslegierungen

Scale-up & Pilotanlagen

Zentrale Herausforderungen

Fehlende Pilotanlagen, Testzentren, Demonstrations- und Validierungsinfrastrukturen; Lücke zwischen Forschung und Markt

Aktivitäten

- Weiterentwicklung der pulvermetallurgischen Fertigungskette (z.B. Energiebedarf): Pulver, Pressen, Sintern, thermomechanische Prozesse
- Industrielle Umsetzung hochpräziser Draht- und Kabeltechnologien
- Entwicklung homogener Verteilung von Mikrodotierelementen
- Optimierung der Verbindungstechnik für Hochleistungsdrähte und -kabel
- Entwicklung kosteneffizienter Bearbeitungsverfahren für engste Toleranzen (<2 µm)

Lösungen/Maßnahmen

- Aufbau von Pilot- und Demonstrationsanlagen für Pulvermetallurgie und Hochleistungslegierungen
- Industrialisierung von Draht-/Kabelfertigung mit hoher Strukturkontrolle
- Scale-up von thermomechanischen Prozessketten
- Infrastruktur für hochpräzise Fertigung und Oberflächenqualität
- Weiterentwicklung von Hochleistungsstahllegierungen in Verbindung mit Herstellrouten, Begleitelementen oder Einsatzstoffqualitäten (Schrott)

Infrastruktur & Datenräume/KI

Zentrale Herausforderungen

Bedarf an offenen Forschungsinfrastrukturen, Pilotlinien, Materialdatenbanken, KI-Infrastrukturen und digital vernetzten Testumgebungen

Aktivitäten

- Erweiterung von Materialdatenbanken für Hochleistungsstähle und Legierungen
- Entwicklung quantitativer Modelle zum Einfluss von Begleitelementen aus Schrott
- Aufbau von Mikrostruktur-Eigenschafts-Daten (Festigkeit, Duktilität, Permeabilität, Ummagnetisierungsverluste)
- Datenbasierte Beschreibung von Gefügeentwicklung

Lösungen/Maßnahmen

- Aufbau eines europäischen Materialdatenraums für Hochleistungslegierungen
- KI-gestützte Modellierung von Phasenumwandlungen und Mikrostrukturentwicklung
- Digitale OEM-übergreifende Materialanforderungsplattform
- Simulation von Schrottbasierten Legierungsvariationen

09 Smarte Nanomaterialien

Scale-up & Pilotanlagen

Zentrale Herausforderungen

Fehlende Pilotanlagen, Testzentren, Demonstrations- und Validierungsinfrastrukturen; Lücke zwischen Forschung und Markt

Aktivitäten

- Entwicklung und Skalierung von Nanostrukturierungsprozessen mittels Multiphotonenlithographie
- Herstellung komplexer 3D-Nanoarchitekturen für funktionale Anwendungen (z. B. Sensorik, Photonik)
- Transfer von hochauflösender Labortechnologie in reproduzierbare Prozessketten
- Validierung funktionaler Nanostrukturen unter realen Einsatzbedingungen

Lösungen/Maßnahmen

- Aufbau spezialisierter Pilotanlagen für Multiphotonenlithographie und hochpräzise 3D-Nanofabrikation
- Demonstrationsplattformen für funktionale Nanostrukturen
- Infrastruktur für industrielle Prozessskalierung von Nanoproduktionstechnologien
- Zugang zu hochauflösender StrukturierungsHardware für Forschung und Industrie

Infrastruktur & Datenräume/KI

Zentrale Herausforderungen

Bedarf an offenen Forschungsinfrastrukturen, Pilotlinien, Materialdatenbanken, KI-Infrastrukturen und digital vernetzten Testumgebungen

Aktivitäten

- Entwicklung von Prozess- und Strukturdatensätzen für nanostrukturierte Materialien
- Modellierung von Struktur-Funktion-Beziehungen auf Nanoebene
- Integration von Design- und Fertigungsdaten für inverse Materialentwicklung

Lösungen/Maßnahmen

- Aufbau digitaler Designplattformen für Nanostrukturen (inkl. Simulation und Fertigungskopplung)
- Datenräume für Nanomaterial-Performance
- KI-gestützte Optimierung von Strukturdesigns für spezifische Funktionen (optisch, mechanisch, elektrisch)

01 Biopolymere

Rohstoffe & Resilienz

Zentrale Herausforderungen

Versorgungssicherheit, Kreislauffähigkeit, Substitution kritischer Materialien und europäische Resilienz, Harmonisierung sowie Entwicklung von standardisierten OECD Testrichtlinien, Risikoabschätzung- und Kommunikation

Aktivitäten

- Sicherstellung der Versorgung mit biologischen Ausgangsmaterialien
- Entwicklung stabiler biobasierter Rohstoffketten
- Nutzung von Reststoffen und Biomasse als Ausgangspunkt für Polymerproduktion
- Aufbau zirkulärer Materialflüsse

Lösungen/Maßnahmen

- Aufbau europäischer Bio-Rohstoffketten (Biomasse, Reststoffe, Nebenprodukte)
- Substitution fossiler Basismaterialien durch biogene Quellen
- Entwicklung geschlossener Kreislaufsysteme für biobasierte Polymere
- Integration von Abfall- und Reststoffströmen in Materialproduktion

Fachkräfte & Kompetenzen

Zentrale Herausforderungen

Mangel an Expertise in Materialwissenschaften, KI in der Materialentwicklung, Prozessentwicklung, Produktionstechnologien und Nachhaltigkeit

Aktivitäten

- Aufbau von Know-how in Bioverfahrenstechnik, Polymerchemie, Fermentationstechnologien und biobasierten Materialsystemen
- Verbindung von Biotechnologie und Werkstoffentwicklung

Lösungen/Maßnahmen

- Kompetenzzentren für Biopolymere und Bioökonomie
- Interdisziplinäre Ausbildung in Bioprozess- und Polymertechnik
- Industrielle Trainingsprogramme für biobasierte Materialproduktion und
- Verarbeitung

02 · Verbundwerkstoffe

Rohstoffe & Resilienz

Zentrale Herausforderungen

Versorgungssicherheit, Kreislauffähigkeit, Substitution kritischer Materialien und europäische Resilienz, Harmonisierung sowie Entwicklung von standardisierten OECD Testrichtlinien, Risikoabschätzung- und Kommunikation

Aktivitäten

- Sicherung der Versorgung mit Faser-, Matrix- und Funktionsmaterialien
- Entwicklung von Ersatzstoffen für kritische oder potenziell gesundheitsgefährdende Rohstoffe (z. B. Cobalt, Nickel, Chrom)
- Aufbau von Recycling- und Wiederverwertungslösungen für Composite-Materialien

Lösungen/Maßnahmen

- Forschungsprogramme zur Rohstoffsubstitution (z. B. High-Entropy-Alloys, alternative Beschichtungssysteme)
- Aufbau resilienter Lieferketten
- Entwicklung von Recycling- und Trenntechnologien für Composite-Materialien
- Strategische Partnerschaften mit Materiallieferanten und Rohstoffakteuren

Fachkräfte & Kompetenzen

Zentrale Herausforderungen

Mangel an Expertise in Materialwissenschaften, KI in der Materialentwicklung, Prozessentwicklung, Produktionstechnologien und Nachhaltigkeit

Aktivitäten

- Ausbau von Know-how im Bereich Fertigungsautomatisierung und der Auswirkung auf die Materialeigenschaften
- Wissenstransfer zwischen Forschung, Zulieferern und Anwendern

Lösungen/Maßnahmen

- Kompetenznetzwerke für Composite-Technologien
- Weiterbildungsangebote zu nachhaltigen Werkstoffen, Materialcharakterisierung, Kreislaufwirtschaft und Prozessautomatisierung
- Stärkere Vernetzung entlang von Wertschöpfungsketten

03 Poröse Materialien

Rohstoffe & Resilienz

Zentrale Herausforderungen

Versorgungssicherheit, Kreislauffähigkeit, Substitution kritischer Materialien und europäische Resilienz, Harmonisierung sowie Entwicklung von standardisierten OECD Testrichtlinien, Risikoabschätzung- und Kommunikation

Aktivitäten

- Entwicklung und Optimierung biobasierter Precursoren
- Aufbau nachhaltiger Materialsysteme für poröse Strukturen
- Sicherstellung von Rohstoffverfügbarkeit für funktionale Additive und Polymersysteme
- Entwicklung zirkulärer Nutzungskonzepte

Lösungen/Maßnahmen

- Substitution fossiler Ausgangsstoffe durch biobasierte Alternativen
- Entwicklung recyclingfähiger poröser Materialsysteme
- Aufbau geschlossener Stoffkreisläufe trotz geringer Volumina
- Strategische Sicherung von Spezialchemikalien und Funktionsadditiven

Fachkräfte & Kompetenzen

Zentrale Herausforderungen

Mangel an Expertise in Materialwissenschaften, KI in der Materialentwicklung, Prozessentwicklung, Produktionstechnologien und Nachhaltigkeit

Aktivitäten

- Aufbau interdisziplinärer Expertise in Chemie, Polymerwissenschaften, Lasertechnik, Bauteilentwicklung und Materialprüfung
- Enge Zusammenarbeit zwischen Industrie und Wissenschaft
- Training in In-situ- und High-End-Analytik

Lösungen/Maßnahmen

- Interdisziplinäre Ausbildungs- und Forschungsprogramme
- Kompetenzzentren für poröse Funktionsmaterialien
- Strukturierte Industrie-Wissenschafts-Kooperationen (z. B. COMET-Modul-Logik)
- Gezielte Nachwuchsförderung

04 Metamaterialien

Rohstoffe & Resilienz

Zentrale Herausforderungen

Versorgungssicherheit, Kreislauffähigkeit, Substitution kritischer Materialien und europäische Resilienz, Harmonisierung sowie Entwicklung von standardisierten OECD Testrichtlinien, Risikoabschätzung- und Kommunikation

Aktivitäten

- Materialseitig weniger rohstoffgetrieben, aber Fokus auf Prozessmaterialien (Polymere, Metalle, Keramiken für Mikrostrukturierung)
- Sicherstellung reproduzierbarer Fertigungsqualität

Lösungen/Maßnahmen

- Entwicklung prozessstabiler Materialsysteme für Mikro-/Nanostrukturierung
- Substitution seltener Lithografie- oder Beschichtungsmaterialien
- Nachhaltige Prozessketten für High-Precision-Fertigung

Fachkräfte & Kompetenzen

Zentrale Herausforderungen

Mangel an Expertise in Materialwissenschaften, KI in der Materialentwicklung, Prozessentwicklung, Produktionstechnologien und Nachhaltigkeit

Aktivitäten

- Aufbau von Kompetenzen in Strukturdesign, computational materials science, Topologieoptimierung, Multiphysik-Simulation und Mikro-/Nanofabrikation

Lösungen/Maßnahmen

- Interdisziplinäre Ausbildungsprogramme (Physik, Maschinenbau, Materialwissenschaft, Simulation)
- Kompetenzzentren für funktionales Strukturdesign
- Stärkere Kopplung von Simulation und experimenteller Fertigung

05 Partikelsysteme

Rohstoffe & Resilienz

Zentrale Herausforderungen

Versorgungssicherheit, Kreislauffähigkeit, Substitution kritischer Materialien und europäische Resilienz, Harmonisierung sowie Entwicklung von standardisierten OECD Testrichtlinien, Risikoabschätzung- und Kommunikation

Aktivitäten

- Substitution kritischer Elemente in funktionalen Partikeln (z. B. Edelmetallreduktion in Katalysatoren, Ersatz kritischer Oxide)
- Nutzung nachhaltiger Ausgangsstoffe
- Recycling von Partikel-haltigen Systemen

Lösungen/Maßnahmen

- Entwicklung edelmetallfreier oder -reduzierter Katalysator- und Funktionspartikel
- Kreislaufkonzepte für partikelfunktionalisierte Materialien
- Nachhaltige Rohstoffquellen für Nanomaterialien

Fachkräfte & Kompetenzen

Zentrale Herausforderungen

Mangel an Expertise in Materialwissenschaften, KI in der Materialentwicklung, Prozessentwicklung, Produktionstechnologien und Nachhaltigkeit

Aktivitäten

- Aufbau von Expertise in Kolloidchemie, Partikelsynthese, Oberflächenchemie, Dispersionsstabilität und Prozessengineering

Lösungen/Maßnahmen

- Interdisziplinäre Ausbildungsprogramme in Chemie, Materialwissenschaft und Verfahrenstechnik
- Kompetenzzentren für funktionale Partikelsysteme
- Industriepraktika in Synthese- und Beschichtungstechnologien

06 · Hochleistungsfasern

Rohstoffe & Resilienz

Zentrale Herausforderungen

Versorgungssicherheit, Kreislauffähigkeit, Substitution kritischer Materialien und europäische Resilienz, Harmonisierung sowie Entwicklung von standardisierten OECD Testrichtlinien, Risikoabschätzung- und Kommunikation

Aktivitäten

- Entwicklung biobasierter Polymere und nachhaltiger Lösungsmittelsysteme
- Substitution fossiler Polymergrundstoffe
- Optimierung nachhaltiger Additive und funktionaler Füllstoffe
- Sicherstellung stabiler Rohstoffversorgung für Hochleistungsfasern

Lösungen/Maßnahmen

- Aufbau biobasierter Faserplattformen (z. B. PLA, PHA, biobasierte Polyamide)
- Entwicklung lösungsmittelarmer oder lösungsmittelfreier Spinnprozesse
- Recycling- und Rückgewinnungskonzepte für Fasersysteme
- Substitution kritischer Additive

Fachkräfte & Kompetenzen

Zentrale Herausforderungen

Mangel an Expertise in Materialwissenschaften, KI in der Materialentwicklung, Prozessentwicklung, Produktionstechnologien und Nachhaltigkeit

Aktivitäten

- Aufbau von Expertise in Polymerchemie, Spinntechnologien, Nanopartikelintegration, Rheologie komplexer Lösungen und Fasercharakterisierung
- Interdisziplinäre Entwicklung zwischen Chemie, Verfahrenstechnik und Anwendung

Lösungen/Maßnahmen

- Kompetenzzentren für Advanced Fibres und Spinnprozesse
- Ausbildungsprogramme zu Faserstrukturdesign, Rheologie und Additivintegration
- Industrienahe Trainings für Produktion und Qualitätskontrolle

07 Fortgeschrittene Polymere (Advanced Polymers)

Rohstoffe & Resilienz

Zentrale Herausforderungen

Versorgungssicherheit, Kreislauffähigkeit, Substitution kritischer Materialien und europäische Resilienz, Harmonisierung sowie Entwicklung von standardisierten OECD Testrichtlinien, Risikoabschätzung- und Kommunikation

Aktivitäten

- Optimierung nachhaltiger Polymer- und Silikonformulierungen
- Entwicklung alternativer Monomere und Additive
- Verbesserung der Recyclingfähigkeit und Materialeffizienz von Thermoplasten, Elastomeren und Duromeren

Lösungen/Maßnahmen

- Substitution fossiler Polymerbausteine durch nachhaltige oder biobasierte Alternativen
- Steigerung der Qualität zirkulärer Polymere über erhöhte Sortiertiefe und Weiterentwicklung der Compundierprozesse und Additivierung
- Recyclingkonzepte für Elastomere und Funktionsbeschichtungen
- Reduktion kritischer chemischer Komponenten in Lackformulierungen

Fachkräfte & Kompetenzen

Zentrale Herausforderungen

Mangel an Expertise in Materialwissenschaften, KI in der Materialentwicklung, Prozessentwicklung, Produktionstechnologien und Nachhaltigkeit

Aktivitäten

- Aufbau von Know-how zu KI und Prozessautomatisierung in der Kreislaufwirtschaft von Kunststoffen
- Interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Materialentwicklung, Prozessengineering und Funktionalisierung

Lösungen/Maßnahmen

- Kompetenzzentren für Advanced Polymer Processing und Funktionsbeschichtungen
- Ausbildung in Digitaldruck von Elastomeren und UV-Polymerisation
- Industrielle Trainingsprogramme für R2R-Prozessführung und Funktionsoberflächen

08 Hochleistungslegierungen

Rohstoffe & Resilienz

Zentrale Herausforderungen

Versorgungssicherheit, Kreislauffähigkeit, Substitution kritischer Materialien und europäische Resilienz, Harmonisierung sowie Entwicklung von standardisierten OECD Testrichtlinien, Risikoabschätzung- und Kommunikation

Aktivitäten

- Vermeidung von Aluminium- und Stahlschrottabfluss aus Europa
- Sicherstellung und Ausbau des Zugangs zu kritischen Legierungselementen wie z.B.: Kobalt, Rhenium
- Nutzung und Kontrolle von Sekundärrohstoffen
- Entwicklung schrottrobuster Legierungen
- Umgang mit variierenden Begleitelementen aus Recyclingströmen

Lösungen/Maßnahmen

- Aufbau europäischer Rohstoff- und Schrottkreislaufstrategien
- Sicherung kritischer Elemente (Kobalt, Rhenium, etc.)
- Entwicklung schrotttoleranter Hochleistungslegierungen
- Stärkung regionaler Wertschöpfungs-ketten und Sekundärmaterialverwertung
- KI-gestützte Modellierung von Phasenumwandlungen und Mikrostrukturentwicklung

Fachkräfte & Kompetenzen

Zentrale Herausforderungen

Mangel an Expertise in Materialwissenschaften, KI in der Materialentwicklung, Prozessentwicklung, Produktionstechnologien und Nachhaltigkeit

Aktivitäten

- Aufbau vertiefter Expertise in Metallphysik, physikalischer Metallurgie, Mikrostrukturdesign, Pulvermetallurgie und Werkstoffmodellierung
- Interdisziplinäre Entwicklung von Legierungen für Automotive, Energie und Industrie
- Verknüpfung von Forschung und industrieller Anwendung

Lösungen/Maßnahmen

- Kompetenzzentren für Hochleistungslegierungen
- Ausbildungsprogramme in Metallurgie, Phasentransformationen und Werkstoffsimulation
- Industrieintegrierte Forschungsnetzwerke (z. B. FFG-Projekte wie Aerocon)

09 Smarte Nanomaterialien

Rohstoffe & Resilienz

Zentrale Herausforderungen

Versorgungssicherheit, Kreislauffähigkeit, Substitution kritischer Materialien und europäische Resilienz, Harmonisierung sowie Entwicklung von standardisierten OECD Testrichtlinien, Risikoabschätzung- und Kommunikation

Aktivitäten

- Sicherstellung geeigneter hochreiner Ausgangsmaterialien für Nanostrukturierung
- Entwicklung stabiler und reproduzierbarer Materialsysteme für Multiphotonenprozesse
- Minimierung kritischer Prozessmaterialien

Lösungen/Maßnahmen

- Entwicklung standardisierter Materialsysteme für Nanofabrikation
- Europäische Versorgungssicherheit für hochreine Photolacke und Precursoren
- Substitution kritischer Prozesschemikalien durch nachhaltigere Alternativen

Fachkräfte & Kompetenzen

Zentrale Herausforderungen

Mangel an Expertise in Materialwissenschaften, KI in der Materialentwicklung, Prozessentwicklung, Produktionstechnologien und Nachhaltigkeit

Aktivitäten

- Aufbau von Expertise in Nanostrukturierung, photonischen Prozessen, 3D-Mikro-/Nanofabrikation und funktionalem Materialdesign
- Interdisziplinäre Verbindung von Physik, Materialwissenschaft und Ingenieurwesen

Lösungen/Maßnahmen

- Kompetenzzentren für Nanofabrikation und funktionale Nanomaterialien
- Ausbildungsprogramme für Multiphotonenlithographie und Nanostrukturdesign
- Industrielle Trainings in hochpräziser Fertigungstechnologie

01 Biopolymere

Regulierung & Standards

Zentrale Herausforderungen

Anforderungen und Chancen durch SSbD als Innovationstreiber (inkl. ESG, LCA, sLCA), Materialtransparenz, Kreislaufwirtschaft, Entwicklung von standardisierten OECD-Testrichtlinien, Risikoabschätzung und -kommunikation

Aktivitäten

- Entwicklung von Standards für biobasierte Materialien und deren Vergleichbarkeit mit fossilen Polymeren
- Sicherstellung von Nachhaltigkeits- und Kreislauffähigkeitsbewertungen
- Aufbau von Verfahren zur Materialtrennung und Recycling

Lösungen/Maßnahmen

- SSbD-, LCA- und Materialpass-Integration für Biopolymere
- Entwicklung harmonisierter Bewertungs- und Zertifizierungsstandards
- Regulatorische Gleichstellung biobasierter Materialien im Marktvergleich

Finanzierung

Zentrale Herausforderungen

Hohe Kapitalintensität, lange Innovationszyklen, geringe Risikobereitschaft, fehlende Deep-Tech- und Wachstumsfinanzierung.

Aktivitäten

- Unterstützung der Entwicklung neuer biobasierter Basismaterialien mit hohen technologischen und wirtschaftlichen Risiken
- Finanzierung von Skalierung und Industrialisierung
- Absicherung von Übergängen von fossil zu biobasierten Wertschöpfungsketten

Lösungen/Maßnahmen

- Spezifische Förderprogramme für biobasierte Materialien (inkl. TRL 4-8)
- Wirtschaftliche Gleichstellung gegenüber fossilen Polymeren durch gezielte Förder- und Investitionsinstrumente
- Unterstützung von Demonstrations- und First-of-a-kind-Anlagen

02 · Verbundwerkstoffe

Regulierung & Standards

Zentrale Herausforderungen

Anforderungen und Chancen durch SSbD als Innovationstreiber (inkl. ESG, LCA, sLCA), Materialtransparenz, Kreislaufwirtschaft, Entwicklung von standardisierten OECD-Testrichtlinien, Risikoabschätzung und -kommunikation

Aktivitäten

- Entwicklung von Alternativen zu Chrom(VI)- und Chrom(III)-haltigen Systemen
- Nachweis von Nachhaltigkeit und Kreislauffähigkeit von Composite-Lösungen
- Schaffung von Transparenz entlang des Materiallebenszyklus

Lösungen/Maßnahmen

- Unterstützung bei SSbD-, LCA- und ESGBewertungen
- Entwicklung standardisierter Prüfverfahren für Performance und Nachhaltigkeit
- Begleitung regulatorischer Veränderungen im Bereich kritischer Stoffe

Finanzierung

Zentrale Herausforderungen

Hohe Kapitalintensität, lange Innovationszyklen, geringe Risikobereitschaft, fehlende Deep-Tech- und Wachstumsfinanzierung

Aktivitäten

- Entwicklung und Demonstration von automatisiert hergestellten Composite-Verbundwerkstoffen
- Durchführung risiko- und kapitalintensiver Großversuche

Lösungen/Maßnahmen

- Spezifische Förderprogramme für Composite-Innovationen, Demonstratoren und Scale-up-Projekte
- Unterstützung von Investitionen in Pilotanlagen und Industrialisierung
- Förderung von Projekten mit hohem technologischem Risiko

03 Poröse Materialien

Regulierung & Standards

Zentrale Herausforderungen

Anforderungen und Chancen durch SSbD als Innovationstreiber (inkl. ESG, LCA, sLCA), Materialtransparenz, Kreislaufwirtschaft, Entwicklung von standardisierten OECD-Testrichtlinien, Risikoabschätzung und -kommunikation

Aktivitäten

- Entwicklung standardisierter Methoden zur Material- und Sensorcharakterisierung
- Validierung unter realen Einsatzbedingungen
- Integration von SSbD-, LCA- und Nachhaltigkeitsbewertungen
- Normierung neuer laserbasierter Herstellprozesse

Lösungen/Maßnahmen

- Aufbau von Normen und Prüfstandards für poröse Funktionsmaterialien
- SSbD- und LCA-Integration in Entwicklungsprozesse
- Regulatorische Begleitung neuer biobasierter Precursoren und Laserprozesse
- Zertifizierungsframeworks für Sensor- und Bauteilintegration

Finanzierung

Zentrale Herausforderungen

Hohe Kapitalintensität, lange Innovationszyklen, geringe Risikobereitschaft, fehlende Deep-Tech- und Wachstumsfinanzierung

Aktivitäten

- Finanzierung interdisziplinärer Forschungsprogramme entlang der gesamten Wertschöpfungskette (Chemie, Polymerverarbeitung, Bauteilauslegung, Prüfung)
- Unterstützung risikointensiver Laserprozessentwicklung und neuer biobasierter Precursoren

Lösungen/Maßnahmen

- COMET-ähnliche Programme für grundlagennahe und angewandte Forschung zu porösen Materialien
- Förderlinien für Pilotierung und industrielle Demonstratoren
- Unterstützung kapitalintensiver Upscaling- und Prozessentwicklungsprojekte

04 Metamaterialien

Regulierung & Standards

Zentrale Herausforderungen

Anforderungen und Chancen durch SSbD als Innovationstreiber (inkl. ESG, LCA, sLCA), Materialtransparenz, Kreislaufwirtschaft, Entwicklung von standardisierten OECD-Testrichtlinien, Risikoabschätzung und -kommunikation

Aktivitäten

- Entwicklung standardisierter Prüfmethoden für neuartige Effektmaterialien (z. B. negative Steifigkeit, programmierbare Materialien);
- Validierung unter realen Belastungsszenarien

Lösungen/Maßnahmen

- Entwicklung neuer Normen für funktionale Strukturmaterialien
- Standardisierung von Testmethoden für dynamische und adaptive Eigenschaften
- SSbD-Integration für funktionale Mikrostrukturen

Finanzierung

Zentrale Herausforderungen

Hohe Kapitalintensität, lange Innovationszyklen, geringe Risikobereitschaft, fehlende Deep-Tech- und Wachstumsfinanzierung

Aktivitäten

- Entwicklung hochriskanter, designgetriebener Materialsysteme mit langen Entwicklungszyklen
- Validierung neuartiger Struktur-Eigenschaften-Beziehungen
- Entwicklung funktionsintegrierter Bauteile mit geringer TRL-Reife

Lösungen/Maßnahmen

- Förderprogramme für designbasierte Deep-Tech-Materialsysteme
- Unterstützung von High-Risk/High-Gain Metamaterialprojekten
- Gezielte Finanzierung von Demonstratoren mit klaren Funktionsnachweisen (z. B. negative Poisson-Ratio, EM-Steuerung)

05 Partikelsysteme

Regulierung & Standards

Zentrale Herausforderungen

Anforderungen und Chancen durch SSbD als Innovationstreiber (inkl. ESG, LCA, sLCA), Materialtransparenz, Kreislaufwirtschaft, Entwicklung von standardisierten OECD-Testrichtlinien, Risikoabschätzung und -kommunikation

Aktivitäten

- Sicherheits- und Umweltbewertung von Nanopartikeln
- Entwicklung standardisierter Charakterisierungsmethoden
- SSbD-konforme Entwicklung funktionaler Partikel

Lösungen/Maßnahmen

- Harmonisierung von Prüf- und Sicherheitsstandards für Nanomaterialien
- Regulatorische Roadmaps für industrielle Partikelanwendungen
- Integration von LCA/SSbD in Entwicklungsprozesse

Finanzierung

Zentrale Herausforderungen

Hohe Kapitalintensität, lange Innovationszyklen, geringe Risikobereitschaft, fehlende Deep-Tech- und Wachstumsfinanzierung

Aktivitäten

- Entwicklung neuartiger funktionaler Partikel (z. B. leitfähig, katalytisch, bioaktiv, korrosionsinhibierend)
- Risikoentwicklung für neue Synthese- und Funktionalisierungsrouten

Lösungen/Maßnahmen

- Förderprogramme für Nano- und Partikeltechnologien mit Fokus auf funktionale Anwendungen
- Unterstützung von Scale-up- und Produktionsanlagen
- Finanzierung von Demonstratoren in realen Anwendungen (z. B. Beschichtungen, Elektronik, Energie)

06 Hochleistungsfasern

Regulierung & Standards

Zentrale Herausforderungen

Anforderungen und Chancen durch SSbD als Innovationstreiber (inkl. ESG, LCA, sLCA), Materialtransparenz, Kreislaufwirtschaft, Entwicklung von standardisierten OECD-Testrichtlinien, Risikoabschätzung und -kommunikation

Aktivitäten

- Standardisierung der Qualitätskontrolle für Hochleistungsfasern und UD-Tapes
- Bewertung von Partikelfreisetzung, Auswaschverhalten und Langzeitstabilität
- Entwicklung sicherer biobasierter Fasersysteme

Lösungen/Maßnahmen

- Entwicklung von Normen für UD-Tape-Qualität und funktionale Fasern
- SSbD- und LCA-konforme Bewertungsframeworks für Fasersysteme
- Regulatorische Absicherung für Med-Tech- und Sicherheitsanwendungen

Finanzierung

Zentrale Herausforderungen

Hohe Kapitalintensität, lange Innovationszyklen, geringe Risikobereitschaft, fehlende Deep-Tech- und Wachstumsfinanzierung

Aktivitäten

- Entwicklung und Industrialisierung komplexer Faserarchitekturen mit funktionalen Additiven
- Risikoentwicklung neuer Spinn- und Faserfunktionalisierungstechnologien
- Validierung biobasierter und nachhaltiger Fasersysteme

Lösungen/Maßnahmen

- Förderprogramme für Hochleistungsfasern
- Unterstützung von TRL-4-8-Projekten im Bereich Faserinnovation
- Finanzierung von Pilotanlagen für funktionalisierte Spinnprozesse und Composite-Integration

07 Fortgeschrittene Polymere (Advanced Polymers)

Regulierung & Standards

Zentrale Herausforderungen

Anforderungen und Chancen durch SSbD als Innovationstreiber (inkl. ESG, LCA, sLCA), Materialtransparenz, Kreislaufwirtschaft, Entwicklung von standardisierten OECD-Testrichtlinien, Risikoabschätzung und -kommunikation

Aktivitäten

- Standardisierung von Prüfverfahren für UV-härtende Funktionsbeschichtungen und DNA-Immobilisierung
- Validierung von Signalstabilität, Reproduzierbarkeit und funktionaler Performance
- Bewertung der Übertragbarkeit in industrielle Prozesse

Lösungen/Maßnahmen

- Entwicklung von Standards für funktionale Polymerbeschichtungen und biofunktionalisierte Oberflächen
- SSbD- und LCA-konforme Bewertung von UV-Polymer-Systemen
- Regulatorische Absicherung für bioaktive und diagnostische Polymeranwendungen
- Qualitätsnormen für R2R-UV-Prozesse

Finanzierung

Zentrale Herausforderungen

Hohe Kapitalintensität, lange Innovationszyklen, geringe Risikobereitschaft, fehlende Deep-Tech- und Wachstumsfinanzierung

Aktivitäten

- Unterstützung von Innovationen entlang der Kunststoff-Kreislauf-Wertschöpfungskette zur Verbesserung der einsatzbezogenen Rezyklatqualität.
- Validierung neuer Lackformulierungen und funktionaler Beschichtungssysteme
- Überführung von Laborergebnissen in industrielle Demonstratoren

Lösungen/Maßnahmen

- Förderprogramme für polymerbasierte Digitaldruck- und Funktionsbeschichtungstechnologien
- Gezielte Unterstützung für TRL 4-8 (inkl. Pilotierung und Scale-up)
- Finanzierung von R2R-UV-Prozessentwicklung und industrieller Validierung
- Förderung von High-Risk-Funktionspolymerprojekten

08 Hochleistungslegierungen

Regulierung & Standards

Zentrale Herausforderungen

Anforderungen und Chancen durch SSbD als Innovationstreiber (inkl. ESG, LCA, sLCA), Materialtransparenz, Kreislaufwirtschaft, Entwicklung von standardisierten OECD-Testrichtlinien, Risikoabschätzung und -kommunikation

Aktivitäten

- Vereinheitlichung von Anforderungen zwischen Automotive-OEMs und Zulieferindustrie
- Standardisierung von Materialkennwerten und Prüfmethoden
- Absicherung kritischer Rohstoffe (z. B. Kobalt, Rhenium)

Lösungen/Maßnahmen

- Harmonisierung von OEM-Spezifikationen
- Europäische Normierung für HochLeistungslegierungen
- Strategische Rohstoffpolitik für kritische Elemente (Kobalt, Rhenium)
- Regulatorische Instrumente gegen Marktverzerrung und für Materialzugangssicherheit

Finanzierung

Zentrale Herausforderungen

Hohe Kapitalintensität, lange Innovationszyklen, geringe Risikobereitschaft, fehlende Deep-Tech- und Wachstumsfinanzierung

Aktivitäten

- Langfristige Forschungsinitiativen für komplexe Hochleistungslegierungen
- Unterstützung von Grundlagen- und angewandter Forschung zu Phasenumwandlungen und Versprödungsmechanismen
- Entwicklung neuer Legierungen unter Rohstoffrestriktionen
- Absicherung industrieller Hochrisikoentwicklungen

Lösungen/Maßnahmen

- Kombination aus Grundlagen- und IndustrieFörderprogrammen (z. B. FFG)
- Langfristige Programme für Hochleistungsstähle und Speziallegierungen
- Förderungen für Pulvermetallurgie, Prozessentwicklung und Materialdatenaufbau
- Schutz vor Marktverzerrungen (Anti-Dumping-Instrumente)

09 Smarte Nanomaterialien

Regulierung & Standards

Zentrale Herausforderungen

Anforderungen und Chancen durch SSbD als Innovationstreiber (inkl. ESG, LCA, sLCA), Materialtransparenz, Kreislaufwirtschaft, Entwicklung von standardisierten OECD-Testrichtlinien, Risikoabschätzung und -kommunikation

Aktivitäten

- Entwicklung erster standardisierter Prüfmethoden für komplexe Nanostrukturen
- Bewertung von Stabilität, Reproduzierbarkeit und funktionaler Performance
- Sicherheits- und Umweltbewertung neuartiger Nanomaterialien

Lösungen/Maßnahmen

- Aufbau von Normen für 3D-Nanofabrikationsprozesse
- SSbD-konforme Bewertungsframeworks für Nanomaterialien
- Regulatorische Leitlinien für funktionale Nanostrukturen und deren industrielle Nutzung

Finanzierung

Zentrale Herausforderungen

Hohe Kapitalintensität, lange Innovationszyklen, geringe Risikobereitschaft, fehlende Deep-Tech- und Wachstumsfinanzierung

Aktivitäten

- Förderung von hochinnovativen Nanofabrikations- und Materialdesignprojekten mit langen Entwicklungszyklen
- Unterstützung risikoreicher Entwicklungen im Bereich funktionaler Nanostrukturen
- Absicherung der Überführung von Labor- in Pilotmaßstab

Lösungen/Maßnahmen

- Spezifische Förderinstrumente für Smart Nanomaterials (High-Risk/High-Tech)
- Programme für Hardwarebasierte Nanofabrikation (Multiphotonenlithographie)
- Kombinierte Förderlogik für Grundlagenforschung, Prototyping und industrielle Demonstration
- Langfristige Finanzierungspfade für TRL-Übergänge

09

Strategische Handlungsfelder in Österreich

Die vorangegangene Analyse zeigt, dass Österreich im Bereich Advanced Materials über eine starke Ausgangsbasis verfügt. Wissenschaftliche Exzellenz, industrielle Kompetenzen sowie etablierte Stärkefelder in zahlreichen Anwendungsbereichen bilden ein solides Fundament für die weitere Entwicklung. Gleichzeitig bestehen Herausforderungen entlang der gesamten Innovations- und Wertschöpfungskette – von der Verfügbarkeit kritischer Rohstoffe über die Skalierung neuer Technologien bis hin zur Markteinführung innovativer Materialien.

Um die Wettbewerbsfähigkeit Österreichs langfristig zu sichern und auszubauen, sind daher ergänzend zu den aufgezeigten Maßnahmen und Aktivitäten auch strategische Schwerpunkte in den folgenden Handlungsfeldern zu setzen.

© chatgpt

Handlungsfeld 1: Scale-up und industrielle Demonstration stärken

Eine der größten Herausforderungen besteht weiterhin im **Übergang von Forschungsergebnissen in industrielle Anwendungen**. Während Österreich über eine leistungsfähige Forschungslandschaft verfügt, fehlen in vielen Bereichen geeignete **Pilot-, Demonstrations- und Validierungsinfrastrukturen**. Der **gezielte Ausbau solcher Kapazitäten** ist daher eine zentrale Voraussetzung, um Innovationszyklen zu verkürzen, industrielle Umsetzung zu beschleunigen und neue Materialien rascher in die Anwendung zu bringen. Dabei sollten insbesondere offene und kooperative Infrastrukturen geschaffen werden, die Forschungseinrichtungen, Unternehmen und Start-ups gleichermaßen zugänglich sind.

01

Handlungsfeld

Scale-up und industrielle Demonstration stärken

2026–2030 Kapazitäten aufbauen & Skalierung ermöglichen

Nationale Bestandsaufnahme bestehender Pilot- und Demonstrationsinfrastrukturen; Aufbau eines Open-Access-Netzwerks; Vernetzung von Pilotanlagen, Testzentren und High-End-Analytik; Ausbau von Pilot-, Demonstrations- und Validierungsinfrastrukturen; beschleunigte TRL-Übergänge (Labor → Pilot → Demonstrator); Durchführung industrieller Demonstrationsprojekte und Vernetzung mit europäischen Pilotinfrastrukturen

2031–2035 Internationale Führungsposition & nachhaltige Wertschöpfung

Österreich etabliert sich als europäischer Scale-up-Standort mit international sichtbaren Pilot- und Demonstrationsinfrastrukturen sowie einer routinierten Überführung neuer Materialien in industrielle Anwendungen und Märkte

Federführende Akteure

BMIMI, FFG, Bundesländer und deren Förderstellen, COMET-Zentren, Universitäten, außeruniversitäre Forschung, Industrie, Cluster

Handlungsfeld 2: Österreich als Standort für nachhaltige Advanced Materials positionieren

Nachhaltigkeit, Kreislaufwirtschaft und Ressourceneffizienz werden zunehmend zu entscheidenden Wettbewerbsfaktoren für die Materialentwicklung. Österreich verfügt über gute Voraussetzungen, um sich in diesem Umfeld als **sichtbarer europäischer Standort für nachhaltige Advanced Materials** zu etablieren. Besondere Chancen liegen in der Entwicklung kreislauffähiger Werkstoffe, biobasierter Materialien, CO_2-armer Produktionsverfahren sowie in der frühzeitigen Integration von Nachhaltigkeitsaspekten in Entwicklungs- und Innovationsprozesse. **Die Verbindung technologischer Leistungsfähigkeit mit ökologischer Verantwortung** kann dabei zu einem wesentlichen Differenzierungsmerkmal des österreichischen Innovationssystems werden. Eine wesentliche Säule dafür stellt die Technikfolgenabschätzung dar, welche durch ihre begleitende Tätigkeit und entsprechende Berücksichtigung der daraus abgeleiteten Erkenntnisse kontinuierlichen Mehrwert – auch in der Materialentwicklung – generiert.

02 Handlungsfeld

Österreich als Standort für nachhaltige Advanced Materials positionieren

2026–2030 Kapazitäten aufbauen & Skalierung ermöglichen

Integration von Safe-and-Sustainable-by-Design (SSbD), LCA/sLCA und Materialpässen in Forschungs- und Innovationsprozesse; Analyse kritischer Materialabhängigkeiten; Entwicklung von Recycling-, Wiederverwendungs- und Substitutionsstrategien; Förderung von Circular-by-Design; Einführung standardisierter Bewertungs-, Prüf- und Zertifizierungsverfahren sowie Materialtransparenz entlang der Wertschöpfungskette, Risiko- und Technikfolgenabschätzung und deren Kommunikation bzw. Begleitforschung zu Ansätzen der Regulierung von Advanced Materials

2031–2035 Internationale Führungsposition & nachhaltige Wertschöpfung

Österreich positioniert sich als europäischer Vorreiter für nachhaltige und kreislauffähige Advanced Materials mit hoher Ressourceneffizienz, resilienten Wertschöpfungsketten und international anerkannten Nachhaltigkeitsstandards

Federführende Akteure

BMIMI, BMLUK, Austrian Standards, Forschungseinrichtungen, Industrie, Recyclingwirtschaft

Handlungsfeld 3: Digitalisierung und KI für Materialien forcieren

Digitale Methoden verändern die Entwicklung, Charakterisierung und Optimierung von Materialien grundlegend. Datenräume, digitale Zwillinge, automatisierte Laborumgebungen und künstliche Intelligenz ermöglichen eine deutlich schnellere und effizientere Materialentwicklung. Um diese Potenziale zu nutzen, sollte Österreich den **Aufbau entsprechender Daten- und Forschungsinfrastrukturen vorantreiben** und gleichzeitig Kompetenzen an der **Schnittstelle von Materialwissenschaften, Digitalisierung und Datenanalyse stärken**. Anzumerken ist, dass bei funktionalen Materialien Daten zu reinen Materialeigenschaftsdaten oft nicht ausreichend sind. Entscheidend sind daher auch gekoppelte Material – Rezeptur – Prozess – Struktur – Funktion – Bauteil – Zuverlässigkeitsdaten. Die **digitale Transformation der Materialforschung** wird zu einem wesentlichen Erfolgsfaktor für zukünftige Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit. Eine österreichische Dateninfrastruktur muss jedenfalls integrativ und standardisiert aufgebaut werden, sodass experimentelle Prozess- und Gerätedaten von verschiedenen Organisationen integrierbar sind sowie die öffentlich (ko-)finanzierte Infrastruktur für alle Akteure frei zugängig gemacht wird.

03

Handlungsfeld

Digitalisierung und KI für Materialien forcieren

2026–2030 Kapazitäten aufbauen & Skalierung ermöglichen

Aufbau interoperabler Materialdatenräume und gemeinsamer Datenstandards; Vernetzung von Forschungs-, Analyse- und Testinfrastrukturen; Einführung KI-gestützter Methoden für Materialdesign, Charakterisierung, Simulation und Prozessoptimierung; gemeinsame Nutzung von Forschungsinfrastrukturen

2031–2035 Internationale Führungsposition & nachhaltige Wertschöpfung

Vollständige Integration in europäische Datenräume; KI ist Standard entlang des gesamten Materiallebenszyklus – von Materialdesign über Produktion bis zur Kreislaufwirtschaft – und beschleunigt Forschung, Entwicklung und industrielle Umsetzung

Federführende Akteure

Universitäten, Forschungseinrichtungen, Digitalisierungsinitiativen, Industrie

Handlungsfeld 4: Europäische Integration stärken

Die Entwicklung von Advanced Materials erfolgt zunehmend in europäischen Innovations- und Wertschöpfungsnetzwerken. Österreich sollte seine **Beteiligung an europäischen Initiativen**, **Partnerschaften und Förderprogrammen** konsequent ausbauen und **nationale Aktivitäten noch stärker mit europäischen Strategien verknüpfen**. Dies erhöht nicht nur den Zugang zu Wissen, Infrastruktur und Finanzierung, sondern stärkt auch die Sichtbarkeit österreichischer Kompetenzen im europäischen Umfeld. Eine **aktive Rolle in europäischen Netzwerken** trägt wesentlich dazu bei, nationale Stärkefelder weiterzuentwickeln und internationale Kooperationen zu intensivieren.

04

Handlungsfeld

Europäische Integration stärken

2026–2030 Kapazitäten aufbauen & Skalierung ermöglichen

Nationale Aktivitäten systematisch mit europäischen Strategien, Partnerschaften und Förderprogrammen abstimmen; Beteiligung an europäischen Pilotprojekten, Technologieplattformen und Datenraum-initiativen ausbauen; gemeinsame Nutzung europäischer Forschungs- und Innovationsinfrastrukturen

2031–2035 Internationale Führungsposition & nachhaltige Wertschöpfung

Österreich ist ein anerkannter europäischer Knotenpunkt für Advanced Materials, übernimmt koordinierende Rollen in europäischen Initiativen und gestaltet Strategien, Wertschöpfungsnetzwerke und Standards aktiv mit

Federführende Akteure

BMIMI, BMBWF, FFG, Universitäten, Industrie, europäische Netzwerke

Handlungsfeld 5: Kompetenzen und Talente entwickeln

Der langfristige Erfolg des Advanced-Materials-Sektors hängt maßgeblich von der Verfügbarkeit qualifizierter Fachkräfte ab. Gleichzeitig verändern neue Technologien die Anforderungen an Ausbildung und Qualifizierung. Künftig werden verstärkt interdisziplinäre Kompetenzen benötigt, die Materialwissenschaften mit Digitalisierung, Produktionstechnologien, Nachhaltigkeit und Datenanalyse verbinden. Österreich sollte daher gezielt Maßnahmen zur Aus- und Weiterbildung entwickeln und gleichzeitig seine Attraktivität für internationale Talente stärken. Der Aufbau entsprechender Kompetenzen ist eine wesentliche Voraussetzung für die erfolgreiche Umsetzung technologischer Innovationen.

05

Handlungsfeld

Kompetenzen und Talente entwickeln

2026–2030 Kapazitäten aufbauen & Skalierung ermöglichen

Aufbau interdisziplinärer Kompetenzzentren; Entwicklung neuer Studienangebote, Micro-Credentials und Weiterbildungsprogramme; stärkere Vernetzung von Wissenschaft und Industrie; gezielte Nachwuchsförderung sowie Gewinnung internationaler Talente

2031–2035 Internationale Führungsposition & nachhaltige Wertschöpfung

Österreich etabliert sich als international anerkannter Kompetenzstandort für Advanced Materials mit exzellenter Ausbildung, hoher Fachkräfteverfügbarkeit und einer starken internationalen Vernetzung von Wissenschaft und Industrie

Federführende Akteure

BMBWF, Universitäten, Fachhochschulen, Forschungseinrichtungen, COMET-Zentren, Industrie

Handlungsfeld 6: Deep-Tech-Transfer und Start-ups stärken

Die Kommerzialisierung materialbasierter Innovationen stellt aufgrund langer Entwicklungszyklen und hoher technologischer Risiken besondere Anforderungen an das Innovationssystem. Um das **wirtschaftliche Potenzial neuer Materialien** besser auszuschöpfen, sollten **Technologietransfer, industrielle Kooperationen und die Entwicklung innovativer Geschäftsmodelle** gezielt unterstützt werden. Besondere Bedeutung kommt dabei Start-ups und technologieorientierten KMU zu, die häufig eine wichtige Rolle bei der Überführung neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse in marktfähige Anwendungen übernehmen. Ein leistungsfähiges Innovationsökosystem muss daher den Austausch zwischen Wissenschaft, Industrie und Unternehmertum systematisch fördern. Dazu ist jedenfalls ein **Systemwandel in der Förderlogik** umzusetzen, um fruchtbaren Boden für Technologietransfer zu generieren: neben klassischen Forschungsprojekten sind daher explizit Pilot-Chargen, Prozessübertragung, Demonstratoren, Validierung bei Anwendern, Infrastrukturzugang und kleine
industrielle Vorserien zu finanzieren.

06 Handlungsfeld

Deep-Tech-Transfer und Start-ups stärken

2026–2030 Kapazitäten aufbauen & Skalierung ermöglichen

Entwicklung spezifischer Deep-Tech- und Scale-up-Finanzierungsinstrumente; Aufbau von Co-Investment- und Matching-Fund-Modellen; Stärkung von Technologietransferstrukturen; Förderung von Spin-offs und Start-ups; Finanzierung von Demonstrationsanlagen und First-of-a-Kind-Projekten

2031–2035 Internationale Führungsposition & nachhaltige Wertschöpfung

International wettbewerbsfähiges Deep-Tech-Innovationsökosystem mit erfolgreichen Scale-ups, technologieorientierten KMU und hoher internationaler Sichtbarkeit österreichischer Advanced Materials Unternehmen

Federführende Akteure

FFG, Venture-Capital-Fonds, Wirtschaftsförderstellen der Bundesländer, Technologietransferstellen, Industrie

Handlungsfeld 7: Nationale Governance etablieren

Die langfristige Weiterentwicklung des **österreichischen Advanced Materials Ökosystems erfordert eine koordinierte und strategische Steuerung**. Die **Vielzahl an Akteuren, Themenfeldern und technologischen Entwicklungen** macht eine enge **Abstimmung zwischen Wissenschaft, Industrie, Politik, Regulierung und Förderorganisationen** notwendig. Gleichzeitig muss gewährleistet werden, dass neue Entwicklungen, europäische Strategien, Standardisierung, Regulierung, Risiko- und **Technikfolgenabschätzung und technologische Trends** laufend in die Weiterentwicklung der Roadmap einfließen. Insbesondere die Standardisierung sowie die **Entwicklung von geeigneten Testmethoden bzw. OECD-Testrichtlinien** in Zusammenarbeit mit der Malta Initiative[39] (zur Beantwortung von Risiko-/Sicherheitsfragestellungen bzw. toxikologischen Prüfungen von Chemikalien und Advanced Materials) können als Basis für ein gedeihliches Wirtschaftsumfeld genannt werden: Sicherheit über die Anforderungen, die durch klare **Standards und Gesetze** geschaffen wird, ermöglicht wirtschaftlichen Erfolg sowie die klare Absicherung des Marktes (und somit der Gesellschaft) gegenüber schädlichen oder problematischen Produkten. Eine geeignete **Governance-Struktur** kann des Weiteren dazu beitragen, Kräfte zu bündeln, Synergien zu schaffen und die strategische Positionierung Österreichs im europäischen Kontext nachhaltig zu stärken.

07

Handlungsfeld

Nationale Governance etablieren

2026–2030 Kapazitäten aufbauen & Skalierung ermöglichen

Nationalen Advanced-Materials-Lenkungskreis einrichten; Governance-, KPI- und Monitoring-System etablieren; Roadmap mit europäischen Strategien abstimmen; regelmäßige Fortschrittsberichte und Roadmap-Reviews durchführen

2031–2035 Internationale Führungsposition & nachhaltige Wertschöpfung

Institutionalisierte Governance mit kontinuierlichem Monitoring, internationalem Benchmarking und regelmäßiger Aktualisierung der Roadmap; Österreich verfügt über eine langfristig etablierte und adaptive Steuerungsstruktur für Advanced Materials

Federführende Akteure

BMIMI, BMBWF, BMLUK, FFG, Bundesländer, Industrie, Wissenschaft

[39] Siehe: malta-initiative.org

10 Fazit und Ausblick

Advanced Materials werden in den kommenden Jahrzehnten eine zentrale Rolle für die **Wettbewerbsfähigkeit, technologische Souveränität sowie die nachhaltige und digitale Transformation Europas** spielen. Die vorliegende Roadmap zeigt, dass **Österreich** über eine starke wissenschaftliche Basis, industrielle Kompetenzen und internationale Sichtbarkeit in ausgewählten Materialfeldern verfügt. Gleichzeitig wird deutlich, dass die erfolgreiche Nutzung dieser Potenziale eine **koordinierte Weiterentwicklung des gesamten Innovationsökosystems** erfordert.

Die in dieser Roadmap identifizierten **Handlungsfelder und strategischen Prioritäten** bilden einen Orientierungsrahmen für die Entwicklung des österreichischen Advanced Materials Standorts bis 2035. Entscheidend wird sein, Forschung, industrielle Umsetzung, Qualifizierung, europäische Vernetzung und strategische Steuerung gemeinsam weiterzuentwickeln und langfristig aufeinander abzustimmen.

Die Roadmap versteht sich dabei nicht als abgeschlossenes Strategiepapier, sondern **als lebendes Dokument**, das gemeinsam mit den relevanten Akteuren periodisch weiterentwickelt wird. Die aufgezeigten Tätigkeiten im Aktions- und Maßnahmenkatalog sind explizit materialbezogen beschrieben, womit das gesamte Potenzial der verschiedenen Arten von Advanced Materials gehoben werden kann und nicht durch sektorspezifische Vorgaben eingeschränkt wird. Darauf aufbauend ist für Förderausschreibungen basierend auf dieser Roadmap Platz für die Definition konkreter Zielgrößen gegeben. Die weitere Schärfung strategischer Prioritäten sowie die regelmäßige Anpassung an technologische, wirtschaftliche und regulatorische Entwicklungen werden Teil dieses **fortlaufenden Prozesses** sein.

Mit der seit 2024 aufgebauten österreichischen Advanced Materials Community **ATIMA als zentraler Knotenpunkt** für dieses Themenfeld hat der Bund einen wertvollen Grundstein zur Forcierung der **Kooperation aller relevanten AdMa-Akteure in Österreich** gelegt. Mit der konsequenten Weiterführung und dem Ausbau dieser Anlaufstelle wird die Umsetzung sowie die periodische Aktualisierung der Roadmap in den nächsten 10 Jahren, unterstützt durch den Bund und zukünftig durch verstärkte Zusammenwirkung mit den Bundesländern, den Standort Österreich als **relevanten Akteur im internationalen Advanced Materials Ökosystem** optimal weiterentwickeln. Ein wesentlicher Erfolgsfaktor dafür wird die laufende Interaktion mit allen Akteuren in Österreich sein, die durch die zentrale Anlaufstelle ATIMA ermöglicht wird, welche auch den **österreichischen Knotenpunkt im internationalen AdMa-Ökosystem** als bidirektionaler Kommunikationskanal bildet.

Österreich verfügt daher über die Voraussetzungen, seine bestehenden Stärkefelder gezielt auszubauen und sich als sichtbarer europäischer Standort für **nachhaltige, leistungsfähige und resiliente Advanced Materials** zu positionieren. Die Umsetzung der in der Roadmap aufgezeigten Handlungsfelder in den kommenden Jahren soll den Rahmen bilden, die vorhandenen Potenziale konsequent in wissenschaftliche Exzellenz, industrielle Wertschöpfung und internationale Wettbewerbsfähigkeit zu überführen.

Kontakt

BioNanoNet Forschungsgesellschaft mbH (BNN)
Andreas Falk
office@bnn.at

Empfohlene Zitierweise
Falk, A., Wolf, C., Resch, S., Parfy, A., Losert, B., Steinwender, A., Miron, V., Bohmayr, W., Hackl, G., Heer, R., Poredos, B., & Grabher, G. (2026). Advanced Materials Roadmap für Österreich.

Mehr erfahren und Roadmap herunterladen:

atima.at