



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Forschung für ein nachhaltiges Europa

Ergebnispapier zum Workshop am 19. und 20. Februar 2024

Europäische Nachhaltigkeitsforschung der Zukunft gestalten

Wir leben in herausfordernden Zeiten. Die geopolitische Lage ist angespannt, die Demokratie in vielen Ländern unter Druck, ebenso wie das europäische Wohlstandsmodell. Der Verlust von Biodiversität und von intakten Ökosystemen sowie die Bodendegradation und Verknappung von Wasserressourcen schreiten voran, negative Auswirkungen des Klimawandels nehmen zu. Impulse in Richtung einer nachhaltigen Entwicklung sind also dringlicher denn je. Entscheidende Fortschritte unter Berücksichtigung aller drei Dimensionen der Nachhaltigkeit – sozial, ökologisch und ökonomisch – sind notwendig, um die Lebensgrundlage und den Lebensstandard der Menschen in der EU und darüber hinaus langfristig zu sichern. Die Nachhaltigkeitstransformation bietet dabei eine Vielzahl von Chancen – nicht zuletzt für internationale Kooperation und auch wettbewerbsfähige Geschäftsmodelle und Technologien des nachhaltigen Wirtschaftens.

Forschung und Innovation sind zentrale Treiber der nachhaltigen Transformation. Auf europäischer Ebene spielen dabei die Rahmenprogramme für Forschung und Innovation eine wichtige Rolle. Erste Vorbereitungen für das zehnte Rahmenprogramm

(FP10) für den Zeitraum 2028 bis 2034 haben begonnen.

Vor diesem Hintergrund hat das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) am 19./20.02.2024 in Bonn einen Workshop mit rund 30 Expertinnen und Experten verschiedener nachhaltigkeitsbezogener Fachrichtungen aus Wissenschaft, Wirtschaft, Zivilgesellschaft und Verwaltung durchgeführt. Ziel war es, herauszuarbeiten, welche Nachhaltigkeitsherausforderungen prioritär im 10. EU-Rahmenprogramm verankert und mit welchen Instrumenten diese adressiert werden sollten.

Das vorliegende Ergebnispapier wurde auf Basis der Workshop-Diskussionen und unter Beteiligung der Workshop-Teilnehmenden als Input für eine deutsche Positionierung zur Ausgestaltung des FP10 im Bereich der Nachhaltigkeitsforschung erstellt. Auf übergeordneter Ebene nimmt das im Mai 2024 veröffentlichte [Deutsche Diskussionspapier für die Vorbereitung des 10. EU-Rahmenprogramms für Forschung und Innovation](#) eine erste Positionierung vor.

Zwölf Eckpunkte für eine wirkungsvolle Nachhaltigkeitsforschung

Wie sollte das 10. Forschungsrahmenprogramm ausgestaltet werden, um maximalen Effekt für die nachhaltige Transformation zu erzielen? Die folgenden Punkte fassen zentrale Antworten aus den Workshop-Diskussionen auf diese Frage zusammen.

Nachhaltigkeitsherausforderungen priorisieren

Fortschritte bei der nachhaltigen Entwicklung sind dringlich – wie der Blick auf den bisher erreichten Stand der Umsetzung der Nachhaltigen Entwicklungsziele der Vereinten Nationen zeigt. Herausforderungen wie Klima- und Ressourcenschutz, der Erhalt der Biodiversität und von Ökosystemleistungen, saubere

Umwelt oder zirkuläre Ressourcennutzung brauchen forschungsbasierte Durchbrüche und Impulse; Nischeninnovationen müssen für eine ganzheitliche Transformation skaliert und ausgebaut werden.

Nachhaltigkeitsinnovationen sind dabei entscheidende Treiber für Europas Wettbewerbsfähigkeit und die Sicherung von Wohlstand und Souveränität. Fortschritte bei der nachhaltigen Entwicklung haben zudem positive Effekte auf gesellschaftlichen Zusammenhalt und können Ressourcenkonflikte entschärfen.

Notwendig ist deshalb ein starker Fokus von FP10 auf die Förderung von Forschung und Innovation für Nachhaltigkeit.

Nachhaltige Transformation ganzheitlich angehen

Um die Nachhaltigkeitsziele zu erreichen, ist ein tiefgreifender gesellschaftlicher und ökonomischer Wandel notwendig. Dieser Wandel gelingt nur, wenn die Bedürfnisse, Werte und Interessen verschiedener gesellschaftlicher Teilgruppen sowie die allgemeine gesellschaftliche Entwicklung berücksichtigt werden. Es gilt, die für eine erfolgreiche Transformation notwendigen gesellschaftlichen Kontextbedingungen besser zu verstehen und Vorschläge zu erarbeiten, wie eine breite gesellschaftliche Trägerschaft, im Sinne von Beteiligung und Unterstützung, entstehen kann. Dazu gehört, (technologische und soziale) Inventionen im Zusammenspiel mit gesellschaftlichen Faktoren wie soziale Gerechtigkeit, politische Teilhabe, Barrieren und Motivatoren des Wandels sowie mit politischen Maßnahmen in verschiedenen Transformationsbereichen in Innovationen zu überführen.¹ Dabei sind Zielkonflikte zu berücksichtigen und Lösungen zu deren Überwindung aufzuzeigen.

Wirkungsvolle Nachhaltigkeitsforschung benötigt enge Kooperationen

Inter- und transdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Natur-, Ingenieurs- und Gesellschaftswissenschaften sowie zwischen akademischer Forschung, Industrie, Politik, Zivilgesellschaft und weiteren Akteuren ist zentral, um zu innovativen *und* praxisgerechten Lösungen zu kommen. Auch die Partizipation von Bürgerinnen und Bürgern kann zum Beispiel bei Projekten mit lebensweltlichen Bezügen einen wichtigen Beitrag leisten. Die Zusammenarbeit mit den beteiligten Akteuren sollte auf Augenhöhe und bereits in der Konzeptionsphase der Projekte geschehen, damit nicht an den Werten, Bedarfen und Gegebenheiten vorbei geforscht wird.

Transfer in die Anwendung weiter stärken

Damit Gesellschaft und wirtschaftliches Handeln nachhaltiger, biodiversitäts- und klimafreundlicher

werden, ist es wichtig, dass technische und nicht-technische Inventionen großflächig und rasch umgesetzt und als Innovationen Wirkung entfalten. Hier mangelt es häufig am Transfer aus der Forschung in die Anwendung und an der Skalierung der Innovationen. Um die größtmögliche Wirkung zu erreichen, müssen die betroffenen Systeme hinsichtlich möglicher Stellschrauben analysiert und Fördermittel gezielt eingesetzt werden, um einerseits praxistaugliche Lösungen zu entwickeln und andererseits ihre soziale und ökonomische Umsetzung in der Breite zu beschleunigen. Daraus ergeben sich auch spezifische Anforderungen an Reallabore und Demonstratoren. Zentraler Ansatzpunkt für den effektiven Brückenschlag von Forschung zu Anwendung ist die direkte Projektbeteiligung von Umsetzungs- oder Praxispartnern (siehe oben).

Globale Herausforderungen erfordern internationale Zusammenarbeit

Umweltzerstörung, Artensterben und Klimakrise machen an Nationalgrenzen nicht Halt. Die Zusammenarbeit mit Drittstaaten innerhalb und außerhalb Europas ist deshalb unverzichtbar, muss jedoch vor dem Hintergrund der veränderten geopolitischen Lage neu justiert werden. Es gilt dabei, Aspekte wie die technologische Souveränität und die Verringerung unserer Abhängigkeit von Ländern mit autokratisch geführten Regimen sowie Fragen der Freiheit und Sicherheit von Wissenschaft und Forschung stärker zu berücksichtigen, ohne dabei die unterschiedlichen Rationalitäten für eine Offenheit der Wissenschaftssysteme aus dem Auge zu verlieren. An erster Stelle steht die Zusammenarbeit mit Staaten, die unsere Wertvorstellungen teilen. Ein weiterer Fokus sollte dort gesetzt werden, wo zum Beispiel bezogen auf den Nachhaltigkeitskontext global entscheidende Entwicklungen im Blick zu behalten sind, wie etwa in Biodiversitätshotspots, Urbanisierungszonen oder für den Klimawandel entscheidende Zonen wie den tropischen Regenwald. Getragen von gegenseitigem Respekt aber auch dem Vertrauen in die eigenen Stärken sollten Projekte so angelegt sein, dass man voneinander lernen aber auch miteinander gestalten und gemeinsam hohe Wirksamkeit entfalten kann.

¹ Als *Invention* (Erfindung) wird hier ein neuer, auf Forschung basierender, Lösungsansatz verstanden; als *Innovation* die Umsetzung solcher Neuerungen (Anwendung neuer Ideen, Produkte oder Methoden). *Transfer* bezeichnet die Überführung von wissenschaftlichen Erkenntnissen in Innovationen. *Transformation* wiederum bezieht sich auf grundlegende Veränderungen in der politischen, gesellschaftlichen, wirtschaftlichen oder technologischen Entwicklung – als kumulierte Wirkung von Innovationen (und weiteren Faktoren).

Offenheit für diverse Lösungsansätze ausbauen

Ein zentraler Maßstab für die Forschungsförderung muss das Wirkungspotenzial (ex-ante) bzw. die erzielten Wirkungen (ex-post) für eine nachhaltige Entwicklung sein. Diese Orientierung sollte künftig mit einer größeren Offenheit hinsichtlich der Diversität der Lösungsansätze verbunden werden. Eine solche technologie- und methodenoffene Förderung unterstützt kreative Ideen und den Wettbewerb um die besten Lösungsansätze. Ein Schritt in diese Richtung sind bspw. die schon im Rahmen von Horizont Europa ausgeschriebenen Topics zu den Living Labs in der EU Bodenmission, die von der EU-Kommission bewusst innerhalb der Bodengesundheit themenoffen gehalten wurden. In weiteren Programnteilen wie im EIC wird ein ähnlicher Ansatz verfolgt. Die Erfahrungen mit diesen ‚offenen Topics‘ sollten bei der Ausgestaltung von FP10 genutzt werden.

Kriterien für Forschungsbewertung mit Blick auf die gesellschaftliche Wirkung weiterentwickeln

Hohe wissenschaftliche Qualitätsstandards sind zentral, um zu belastbaren, überzeugenden und nutzbaren Ergebnissen zu kommen. Gleichzeitig greift ein Fokus auf wissenschaftliche Exzellenz (insbesondere ausschließlich auf Basis von wissenschaftlichen Publikationen) für die Bewertung von Forschungsprojekten zu kurz. Der heutige Exzellenzbegriff steht deshalb insbesondere im Zusammenhang mit gesellschaftlich relevanter Forschung und Innovation in der Diskussion. Hier gilt es, sowohl für die Projektauswahl als auch für die Reputation von Forschenden ein anerkanntes Set an Kriterien zu etablieren, das die verschiedenen gesellschaftlichen Leistungen von Forschung angemessen berücksichtigt.²

Verfahren vereinfachen

Der Fokus von Forschenden soll auf qualitativ hochwertiger Forschung liegen – nicht auf bürokratischen

Prozessen. Die Verfahren zur Antragstellung und Durchführung sollten entsprechend so schlank wie möglich gestaltet und für die Beteiligten mit einem effizienten Einsatz ihrer Ressourcen verbunden sein. Dazu sollten bspw. in zweistufigen Verfahren die Anforderungen an die Einreichung von Dokumenten in der ersten Stufe bei Skizzen signifikant vereinfacht werden. Auch eine Reduzierung der Anforderungen an zum Beispiel Governance oder Branding der Projekte könnte die Antragstellung vereinfachen. Innerhalb einer begrenzten Fragestellung themenoffene Ansätze (siehe oben) könnten ebenfalls einen Beitrag zur Vereinfachung leisten. Zudem sollten vermehrt Möglichkeiten für kleinere Projekte/Konsortien geschaffen werden, um die Arbeitsfähigkeit in den Projekten zu verbessern, eine höhere Pluralität an Lösungsansätzen zu erzielen und Verwaltungsaufwand zu reduzieren. Die Verbundförderung und damit gut etablierte Förderinstrumente wie RIA, IA und CSA³ sollten beibehalten werden, um Förderinteressierten die Orientierung und den Zugang auf Basis bestehender Erfahrungen zu erleichtern.

Im Sinne der Kreativität neue Zielgruppen unterstützen

Forschende oder Akteure aus der Praxis, die sich zum ersten Mal in einem Forschungsrahmenprogramm der EU engagieren, sollten gezielt unterstützt werden. Dies betrifft neben jungen Forschenden und Start-ups auch Personen oder Organisationen, die nicht zur „klassischen“ Zielgruppe der Forschungs- und Innovationsszene gehören, aber für eine ganzheitliche Betrachtung der Herausforderungen und Lösungsansätze wichtig sind. Für diese Gruppen gilt es, niederschwellige Informations- aber auch Finanzierungsangebote (ähnlich der A-HEU-Maßnahme des BMBF) anzulegen, die den Einstieg in EU-Projekte erleichtern. Gemischte Teams aus erfahrenen und unerfahrenen Akteuren sollten gezielt gefördert werden.

² Einschlägige Vorschläge wurden beispielsweise im BMBF geförderten Projekt Lena Shape (nachhaltig-forschen.de/en/lena-shape/) diskutiert und erarbeitet.

³ RIA: Forschungs- und Innovationsmaßnahmen; IA: Innovationsmaßnahmen; CSA: koordinierende und unterstützende Maßnahmen.

Förder-Instrumente und -Strukturen durchlässig und innovationsbeschleunigend ausgestalten

Damit aus Forschungsergebnissen rasch Innovationen werden und so ihre Wirkung für mehr Nachhaltigkeit entfalten können, ist ein aufeinander abgestimmtes Set an Förderinstrumenten notwendig, über das vielversprechende Ansätze über die gesamte Innovationskette (mit phasenabhängigen Förderquoten) begleitet werden können. Bei der Konzeption jeder Fördermaßnahme müssen das Zusammenspiel mit anderen Maßnahmen berücksichtigt und potenzielle Synergien aktiv adressiert werden. Die Teil-Programme von FP10 sollten so weit wie möglich inhaltlich und administrativ aufeinander abgestimmt werden, die Durchlässigkeit zwischen den Säulen des Programms erhöht werden. So gibt es schon jetzt Vorhaben aus dem Europäischen Forschungsrat (ERC), die Anknüpfungspunkte zu den thematischen Clustern aufweisen. Diese Potenziale sollten in FP10 stärker genutzt werden.

Partnerschaften und Missionen weiterentwickeln

Die Europäischen Partnerschaften wurden zu Beginn von Horizont Europa grundlegend reformiert, indem ihre Anzahl verringert und Themen zusammengeführt wurden. Infolge dieser Reform werden Partnerschaften in vielen Fällen als in sich zu kompliziert und administrativ zu aufwändig empfunden. Deshalb sollten die Beteiligungsmöglichkeiten geöffnet, vereinfacht und transparenter gestaltet werden. Die positive strukturbildende Wirkung von Partnerschaften und Relevanz für die Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft sollten besser herausgearbeitet werden. Zudem bedarf es der besseren inhaltlichen Verknüpfung mit den thematisch ausgerichteten Arbeitsprogrammen in einem künftigen FP10.

Die Missionsorientierung gilt es in FP 10 weiter zu stärken. Die fünf während Horizont Europa gestarteten Europäischen Missionen sind gänzlich neue Initiativen, konkrete Lösungen auf drängende gesellschaftliche

Fragen mit einem definierten Zeithorizont zu entwickeln. Die bestehenden Missionen sollten so weiterentwickelt werden, dass sie ihrem jeweils formulierten Anspruch möglichst umfassend gerecht werden können. Hierzu ist eine Fokussierung genauso notwendig wie die Stärkung der Diversität der Lösungsansätze, die Mobilisierung vorhandener Forschungsergebnisse und Lösungen sowie die verstärkte Zusammenarbeit mit weiteren Akteuren, die für das Erreichen der Missionsziele wichtig sind – sowohl auf nationaler, als auch auf europäischer Ebene. Zudem sollten im Sinne von Effizienz und Politikkohärenz nationale und europäische Maßnahmen und Governance-Strukturen in den Themenbereichen der Missionen ressort- und ebenenübergreifend deutlich stärker verknüpft werden.

Zusammenspiel zwischen regionaler, nationaler und EU-Förderung ausbauen

Zur Optimierung des Transfers, zur Vermeidung von Doppelförderung und für das nahtlose Ineinandergreifen verschiedener Förderphasen entlang einer Innovationskette bis hin zum Transfer in die Anwendung ist ein abgestimmtes Vorgehen verschiedener Förderer notwendig. Dieser Anspruch richtet sich an die fachlich zuständigen General-Direktionen ebenso wie an die zuständigen Fach-Ministerien in Deutschland bzw. anderen beteiligten Staaten. Dabei ist sicherzustellen, dass die Abstimmung zwischen den Ebenen Förderprozesse nicht verkompliziert und verzögert.

Es sollte darauf geachtet werden, dass nationale Förderprogramme in geeigneten Fällen auf die Förderung der EU hinführen und darauf abgestimmt sind. Auch Synergien mit der Regionalförderung sollten durch eine entsprechende Ausgestaltung der Fördermaßnahmen befördert werden.

Wünschenswert ist eine maximale Transparenz hinsichtlich verfügbarer Fördermaßnahmen, existierender Projekte und dies übergreifend für alle Mitgliedstaaten und die EU. Ideal wäre eine gemeinsame Datenbank, die (zukünftig) mit Hilfe Künstlicher Intelligenz (KI) mit vertretbarem Aufwand umsetzbar ist.

Themen und Instrumente im Fokus

Die Workshop-Teilnehmenden identifizierten nach Abschluss der Themensammelphase sechs umwelt- und klimabezogene Themenbereiche mit hoher Relevanz für eine nachhaltige Entwicklung. Diese wurden anschließend in Kleingruppen weiter ausgearbeitet. Das durch die sechs Themenbereiche abgedeckte Spektrum wurde bewusst weit gewählt. Aus Kapazitätsgründen wurden weitere, andiskutierte Themen im Rahmen des Workshops nicht weiter vertieft.⁴

Die nachfolgende Darstellung ergänzt und konkretisiert die oben genannten Eckpunkte mit Blick auf relevante Themenbereiche und zeigt exemplarisch, welche Forschungsziele FP10 wie adressieren sollte.

Governance für Nachhaltigkeit

Sowohl in öffentlichen als auch in privatwirtschaftlichen Bereichen bedarf es auf vielen Ebenen verstärkter Steuerung und Anreize, um langfristige ökologische, soziale und wirtschaftliche Ziele zu erreichen. Dazu sind politische, wirtschaftliche, rechtliche und institutionelle Rahmenbedingungen notwendig, die von der Gesellschaft getragen werden müssen. Die Multidimensionalität der Nachhaltigkeitsziele erfordert es dabei, integrierte Governanceansätze über verschiedene Verwaltungsebenen, Sektoren und gesellschaftliche Gruppierungen hinweg und mit Blick auf die Bedürfnisse heutiger und zukünftiger Generationen zu entwickeln. Die Forschung ist gefragt, hierzu fundierte Vorschläge und evidenzbasierte Bewertungen zu liefern.

Wirkungsziel:

Ziel muss sein, dass das notwendige Wissen zum richtigen Zeitpunkt bei den richtigen Akteuren vorliegt, damit diese die bestmöglichen politischen und wirtschaftlichen Entscheidungen im Sinne aller Dimensionen der Nachhaltigkeit treffen können. Dieses Wissen beinhaltet sowohl kontextspezifische

Governanceansätze und -instrumente als auch Methoden zur Evaluation ihrer Wirksamkeit. Die kommenden Jahre sollten für die Entwicklung und Etablierung eines geeigneten Governancerahmens für Nachhaltigkeit genutzt werden. Es soll die Umsetzung der globalen Nachhaltigkeitsziele (Sustainable Development Goals, SDGs) bis 2030 beschleunigen und die Verhandlungen über ein Folgerahmenwerk unterstützen.

Europäischer Mehrwert:

Die Relevanz der europäischen Dimension ist in dieser Thematik hoch, da viele Entscheidungen in Verwaltung, Politik, Recht etc. ebenenübergreifend getroffen werden oder ebenenübergreifende Voraussetzungen und Folgen haben.

Forschungsbedarf:

Es fehlen Wissen und umsetzbare Ansätze zu Entscheidungsbäumen und Entscheidungsformaten, die relevante Prozesse beschleunigen und eine Priorisierung konfligierender Nachhaltigkeitsziele über verschiedene (zum Teil interagierende) regionale und sektorale Skalen und unter Integration verschiedener gesellschaftlicher Gruppen erlauben. Die Herausforderungen werden durch schwierige geopolitische Lagen und Polarisierungsprozesse verschärft. Wir benötigen zudem Informationen dazu, wie europäische und internationale Rahmenbedingungen zum Schutz globaler Gemeingüter wirkungsvoll, das heißt effektiv und effizient ausgestaltet werden können. Ebenso verhält es sich mit dem Umgang mit multiplen Krisen. Politikwissenschaftliche, ökonomische, juristische und kommunikationswissenschaftliche Fragen müssen – insbesondere in enger Verknüpfung miteinander – untersucht und Lösungsangebote gefunden werden. Es muss besser verstanden werden, wovon das Vertrauen der europäischen Bürgerinnen und Bürger in Governance abhängt, und wie vertrauenswürdige und wirkungsstarke Governance gestaltet und evaluiert werden kann.

⁴ Eine Priorisierung der Themen untereinander unterblieb; zudem erhebt die Liste der diskutierten Themen nicht den Anspruch, alle relevanten Forschungsbedarfe auf dem Weg zu den Nachhaltigkeitszielen abzudecken. Andiskutiert wurden die folgenden Themen:

- Materialforschung und Rohstoffe
- Resiliente urbane Räume
- Klimaneutrale Energiesysteme/-speicher

Bestehende Forschungslandschaft:

Existierende Maßnahmen, auf die aufgebaut werden können, sind unter anderem Reallabore, Digitale Zwillinge als Element von Entscheidungsunterstützungssystemen und Foresight Prozesse. Mögliche Vorbilder oder starke Partner sind Frankreich, das Vereinigte Königreich, Spanien und Norwegen.

Digitalisierung, Daten und KI für Nachhaltigkeit

Die voranschreitende Digitalisierung, die zunehmende Relevanz von Daten und der rasante Fortschritt in der Entwicklung von künstlicher Intelligenz müssen für die nachhaltige Transformation von Wirtschaft und Gesellschaft nutzbar gemacht werden. Ein Aspekt sind dabei erweiterte und neue Möglichkeiten der wissenschaftlichen Datenverarbeitung zum Beispiel im Bereich der Klimamodellierung und des Biodiversitätsmonitoring. Gleichzeitig müssen die Herausforderungen berücksichtigt und thematisiert werden, die diese Technologien für die Gesellschaft mit sich bringen. In einem sozialwissenschaftlichen Forschungsprozess sollte geklärt werden, wie und mit welchen gesellschaftlichen Mitteln (Wissensmakler, Ausbildung, etc.) die Gesellschaft lernt, KI bestmöglich im täglichen Leben im Sinne der Nachhaltigkeit zu nutzen.

Wirkungsziel:

Ziel ist die europäische Souveränität, erhöhte Wertschöpfung und mehr Innovation in den Bereichen Digitalisierung, Daten und Künstliche Intelligenz (KI) sowie die Nutzung der Potenziale von Digitalisierung und KI für alle Dimensionen der Nachhaltigkeit.

Europäischer Mehrwert:

Europäische Zusammenarbeit ist hier hoch relevant, um mit gebündelten Anstrengungen die Position im internationalen Innovationsfeld halten und ausbauen zu können, den Zugang zu relevanten Daten zu sichern und Möglichkeiten zu deren umfänglichen Nutzung auszuschöpfen.

Forschungsbedarf:

Wir brauchen mehr Wissen zu den Einsatzmöglichkeiten von KI für die Nachhaltigkeit (bspw. Klima- und Biodiversitätsmodelle, Kommunale Planungs- und Entscheidungsunterstützung, Digitale Zwillinge) ebenso wie zur Nachhaltigkeit von KI. Wir müssen die

(nationalen) Dateninfrastrukturen vernetzen, und Geschäftsmodelle im Bereich Digitalisierung und KI, auch mit Blick auf die Nutzung von Daten als Ressource untersuchen. Ein weiteres Forschungsthema ist, wie Bildungssysteme an KI und Digitalisierung angepasst werden können. Forschungssicherheit und die Risiken der ‚foreign interference‘ sind bei diesem Thema von besonderer Relevanz.

Bestehende Forschungslandschaft:

Bestehende Maßnahmen sind unter anderem die BMBF-Aktionspläne „Natürlich.Digital.Nachhaltig“ und „Künstliche Intelligenz“ sowie die Smart City Modellprojekte (BMWSB). Deutschland kann bspw. auf Stärken in der Klimamodellierung, beim Biodiversitätsmonitoring und in der Stadtentwicklung aufbauen.

Wassersicherheit für Mensch und Umwelt

Wasser ist Lebensgrundlage für den Menschen und essentiell für die Erzeugung von Lebensmitteln sowie zur Erhaltung von Ökosystemen und Biodiversität. Gleichzeitig ist es eine unverzichtbare Ressource für die Stadtentwicklung und die Industrie. Klimawandel, Verschmutzung, steigender Nutzungsdruck und globale Wertschöpfungsketten erfordern verstärkte Anstrengungen und innovative Lösungen für die nachhaltige Bewirtschaftung von natürlichen Wasserressourcen und die Sicherung der zugrundeliegenden Ökosystemleistungen. Dabei sind unvermeidliche Nutzungskonkurrenzen zu bewältigen. Zudem sind Meere und Ozeane als Rohstoffquellen, Biodiversitäts-Hotspots aber auch als CO₂-Senken wichtige Forschungsfelder. Ebenso gilt das für die Moore, die weltweit mehr Kohlenstoff enthalten als die Biomasse aller Wälder, und deren Klima-, Biodiversitäts- und Kühlungsleistung vom Wasserhaushalt abhängt.

Wirkungsziel:

Relevant sind hier Süßwasser und Salzwasser in allen Formen (auch unterirdisch) und die in ihnen enthaltenen Ökosysteme und Biodiversität. Quantität und Qualität müssen gesichert werden, sowohl für menschliche Bedarfe als auch für die der Natur. Europa muss ein (klima-)resilientes, vorsorgendes und nachhaltiges Wassermanagement aufbauen und neben Hochwasser- viel stärker auch Dürreschutz betreiben. Zudem sind wasserbezogene Herausforderungen, die durch Klimawandel und sozio-ökonomische Entwicklungen in anderen

Ländern entstehen, relevant. Diese haben angesichts globaler Vernetzung und Wertschöpfungsketten auch einen Einfluss auf Wohlstand und Stabilität in Europa.

Europäischer Mehrwert:

Wasserkreisläufe und wasserbezogene Herausforderungen sind oft grenzüberschreitend. Dies gilt beispielsweise bei Wasserverschmutzung von Flüssen und Ozeanen, grenzüberschreitenden Dürre- oder Flutereignissen, oder dem Verbrauch fossilen Wassers für den Anbau von Nahrung zum Export. Entsprechend sind europäische – und internationale – F&I-Ansätze besonders geeignet.

Forschungsbedarf:

Wissenslücken bestehen unter anderem bezüglich Ausmaß und Umgang mit Wasserknappheit (und resultierender Nutzungskonflikte), Überwachungs- und Verbesserungsmöglichkeiten der Wasserqualität, regionaler und globaler Auswirkungen des Klimawandels, der Erfassung von (virtuellen) Wasserströmen und der Rolle grünen Wassers. Es braucht Forschung zu kulturellen Veränderungen, Bewusstseinsbildung und Verantwortungsbewusstsein in Gesellschaft und Wirtschaft in Bezug auf Extremereignisse (Dürren, Starkregen, Überschwemmungen, Sturmfluten etc.). Entwickelt werden müssen Lösungsräume für eine klimaresiliente Wasserversorgung, welche zunehmende Instationarität einbeziehen und die Potenziale, Implikationen und Implementierung sowohl von naturbasierten als auch von technischen Lösungen berücksichtigen. Für nachhaltige Landschaftswasserhaushalte müssen Wassermanagementpläne und geeignete Infrastrukturentwicklungen ermöglicht werden. Mögliche Wege mit dem globalen Gemeinschaftsgut „Wasser“ umzugehen, beispielsweise durch ein besseres Verständnis (der Auswirkungen) von Handel mit virtuellem Wasser und durch innovative Finanzinstrumente zum Zweck des Wasserschutzes, sollten entwickelt werden. Erfassung und Verfügbarmachung von Daten in Bezug auf Wasserdargebot, -nutzung und -qualität und die Entwicklung von Szenarien und Stresstests sollten ausgebaut werden. Forschungsbedarfe bestehen zudem bezüglich des WEF (water, energy and food security) nexus sowie der Erfassung und Inwertsetzung von Ökosystemdienstleistungen und der Restauration von Gewässern, Feuchtgebieten, Auen und Mooren.

Bestehende Forschungslandschaft:

Aufgebaut werden kann auf bestehende Maßnahmen zum Beispiel im Rahmen von FONA („Globale Ressource

Wasser“), Interreg, Horizont Europa Cluster 5 und 6, Water4All, EU Gewässermission, Sustainable Blue Economy Partnership. Vorbilder oder starke Partner könnten die Niederlande, Spanien, Israel, das Vereinigte Königreich, Norwegen und Frankreich sein.

Kreislaufwirtschaft und Stoffströme

Die Etablierung einer kreislauforientierten Wirtschaft sowie Stadt- und Regionalentwicklung, die den Wert von Produkten, Stoffen und Ressourcen erhält und Abfälle im Sinne des Zero Waste Ansatzes vermeidet, ist ein essentieller Schritt hin zu mehr Klima- und Ressourcenschutz. Gleichzeitig trägt sie zu einer Reduzierung von Umweltbelastungen und zur Unabhängigkeit Europas von Importen bei.

Wirkungsziel:

Ziel ist die deutliche Reduzierung des absoluten Ressourcenverbrauchs sowie die Vermeidung von Abfällen und Schadstoffen. Hierfür ist das Schließen der biotischen und abiotischen Stoffströme über die gesamten Wertschöpfungsketten und -netzwerke notwendig. Bis zum Jahr 2035 sollten starke Fortschritte erzielt werden.

Europäischer Mehrwert:

Stoffströme sind in einer globalisierten Welt grenzüberschreitend. Nur die Zusammenarbeit zwischen den Ländern kann sicherstellen, dass der Verbrauch von Rohstoffen und Materialien auf internationaler Ebene reduziert und die Kreislaufführung von diesen Materialien verstärkt wird, wodurch die Entstehung von Abfall verringert wird. Europäische Zusammenarbeit in Forschung und Innovation, einschließlich innovationsfreundlicher regulatorischer Harmonisierung und Normung, ermöglicht starke Impulse für die nachhaltige Gestaltung des grenzüberschreitenden Transports von Wertstoffen und den Aufbau einer regenerativen, im besten Falle naturpositiven, Kreislaufwirtschaft.

Forschungsbedarf:

Forschung wird hier dringend benötigt, um Wissen zu generieren und Innovationen vorzubereiten zu Produktdesign, harmonischer Regulatorik („End of Waste“) und lückenloser Nachverfolgung der Materialströme (Nachverfolgung und Verfügbarkeit in der EU27 und darüber hinaus). Weitere Themen sind der holistische Aufbau geschlossener Kreisläufe durch „Second-Hand“,

Kaskaden- und Wiedernutzung sowie Recyclingverfahren, also Identifikation und Materialtrennung (chemisch, mechanisch, biologisch), sowie die Anwendung und Verarbeitung von Rezyklaten und Rohstoffen (re-use, chemisch, mechanisch, biotechnologisch). Zudem sind Carbon Capture and Utilisation (inkl. biotechnologischer Ansätze zur Nutzung von CO₂) im Kontext der Klimaneutralität sowie Life Cycle Assessments (LCA) wichtige Forschungsthemen. Soziologische Aspekte spielen auch hier eine große Rolle, um Hindernisse zur Akzeptanz und wirksame Anreize zu verstehen.

Bestehende Forschungslandschaft:

Bestehende Maßnahmen sind unter anderem das deutsche Ressourceneffizienzprogramm und die ‚Safe and sustainable by design‘ (SSbD) –Initiative der EU. Die Bioökonomiestrategie der Bundesregierung umfasst eine Vielzahl von Fördermaßnahmen zu dieser Thematik. Beispielsweise befasst sich in Deutschland der Innovationsraum „Bioökonomie im Ballungsraum – BioBall“ eingehend mit dem Themenkomplex der Kreislauf-führung urbaner Reststoffe am Beispiel des Ballungsraum Frankfurt.

Gesellschaftliche Transformation durch transdisziplinäre Forschung verstehen

Werte, Verhaltensweisen und Strukturen einer Gesellschaft sind maßgeblich für Fortschritte bei der nachhaltigen Entwicklung und für die Bewältigung der komplexen Herausforderungen, insbesondere mit Blick auf die europäischen Klimaneutralitäts- und Biodiversitätsziele bis zum Jahr 2050. Die Bedingungen, die für eine gesellschaftliche Transformation notwendig sind, müssen identifiziert und geschaffen werden. Dazu braucht es insbesondere transdisziplinäre Forschung, die Geistes-, Wirtschafts-, Sozial-, Ingenieurs- und Naturwissenschaften zusammenbringt, sowie gesellschaftliche Akteure auf Augenhöhe beteiligt.

Wirkungsziel:

Es gilt, Bedingungen und Voraussetzungen sowie Hindernisse und Barrieren der Transformation bis 2035 und auf dem Weg zur Klimaneutralität bis 2050 signifikant besser zu verstehen und innovative Lösungen abzuleiten. Hierfür muss die Transformationsforschung als inter- und transdisziplinäre Forschung unter Einbeziehung der Sozial-, Wirtschafts-, Geistes- und Naturwissen-

schaften in Kollaboration mit Gesellschaft und Politik, weiter gestärkt werden.

Europäischer Mehrwert:

Gesellschaftliche Transformationen laufen im Kontext des europäischen Mehrebenensystems ab. Um den Wandel zu unterstützen, müssen die Interaktionen im Gesamtsystem sowie die unterschiedlichen lokalen Herausforderungen und Bedingungen verstanden werden. Keine einzelne Nation und keine europäische Governance-Ebene kann die Transformation losgelöst von den anderen vollziehen.

Forschungsbedarf:

Wir brauchen mehr Wissen zu Verhaltensänderungen (Regulierung vs. Anreize vs. Freiwilligkeit), über Barrieren und ihre Überwindung sowie über Erfolgsbedingungen von good practice Beispielen. Akteurskonstellationen sollten – bezogen auf die jeweiligen politischen Handlungsebenen – hinsichtlich ihrer Interessen und Präferenzen analysiert werden, zum Beispiel entlang der Fragen: Wer sind Bremser, Förderer und welche Allianzen finden sich? Welche Interessen, Intentionen, Präferenzen, Überzeugungen etc. treiben die Akteure an, was sind ihre Erfolgs-/Zufriedenheitsmuster? Mit Blick auf den gewünschten Transfer in die Anwendung besteht zudem Forschungsbedarf an einfach zugänglichen Informations- und Datenportalen für politische Entscheidungstragende und zivilgesellschaftliche Akteure. Diese Portale sollten Handlungsoptionen in komplexen Situationen verständlich machen, indem sie wissenschaftlich und auf Basis der bestehenden Daten Szenarien, einschließlich einer geeigneten Indikatorik, entwerfen, welche die Konsequenzen politischen Handelns (oder Nichthandelns) illustrieren. Auf übergeordneter Ebene sollten neue wachstumsunabhängige Wohlstandsmodelle erforscht werden, unter Berücksichtigung von Suffizienzstrategien und Konsumgrenzen. In diesem Zusammenhang ist auch die Rolle von Medien und Journalismus in der Transformation zu berücksichtigen.

Bestehende Forschungslandschaft:

Viele bestehende Maßnahmen greifen mit ihrem Fokus auf technologische Lösungen zu kurz. Die Sozialwissenschaften werden oft als „Akzeptanzbeschaffer“, als „Anhängsel“, behandelt. Benötigt werden „echte“ integrative natur- und sozialwissenschaftliche Projekte und transferorientierte Forschungsformate (zum Beispiel

EU Missionen). Dazu muss unter anderem der Exzellenz-Begriff mit Blick auf den erfolgreichen Transfer (bzw. die erfolgreiche Transformation, wenn man auf die Wirkung schauen möchte) breiter angelegt werden. Positive Beispiele in Deutschland sind „Bioökonomie als Gesellschaftlicher Wandel“, die Transformationscluster „Soziale Innovationen für nachhaltige Städte“ und das Forschungsprogramm „Wertschätzung und Sicherung von Biodiversität in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft“.

Multifunktionale Landnutzung: Ernährung, Biodiversität und Klimaschutz verbinden

Verschiedene Landnutzungen konkurrieren zunehmend um Flächen und Ressourcen. Auf nationaler wie auf europäischer und internationaler Ebene bestehen zudem Verpflichtungen, mindestens 30% sowohl der Landes- wie der Meeresflächen unter besonderen Schutz für die Biodiversität zu stellen. Daher ist es notwendig, ganzheitliche Herangehensweisen und Lösungsansätze im Sinne einer biobasierten, regenerativen Ökonomie zu etablieren. Diese müssen unter anderem die Bedarfe an landwirtschaftlicher Produktion, Siedlungsentwicklung, Rohstoffversorgung, Energie- und Nahrungsmittelsicherheit erfüllen. Gleichzeitig müssen Ökosystemleistungen erhalten, sowie Natur- und Umweltschutz (inkl. Boden-, Wasser-, Biodiversitäts-, Luftqualitäts- und Klimaschutz) berücksichtigt werden.

Wirkungsziel:

Dieser Themenbereich wurde bewusst weit gewählt, da alle diese Themen eng verzahnt sind und entsprechend systemisch betrachtet werden sollten. Ziel ist es, Landnutzungskonzepte interdisziplinär aufzustellen und damit zu einer nachhaltigen Land- und Forstwirtschaft sowie Landnutzung insgesamt zu finden. Damit verbunden sind nachhaltige Ernährungswirtschaft und Ernährungsweise sowie Energieerzeugung, die Bodengesundheit, Biodiversität und Ökosystemleistungen erhalten und verbessern sowie dem Klimawandel entgegenwirken.

Europäischer Mehrwert:

Um die Versorgung mit Nahrungsmitteln, Rohstoffen und Energie zu sichern, muss Europa als ein gemeinsamer Produktions- und Konsumraum betrachtet

werden, der Biodiversität schützt, Ökosystemleistungen sicherstellt, regionale Potenziale nutzt und lokale Bedarfe berücksichtigt. Im internationalen Kontext kann Europa über abgestimmte (Handels-)Regeln, Standards und Normen die Weichen für eine nachhaltige, multifunktionale Landnutzung auch außerhalb Europas stellen, den Fußabdruck Europas minimieren und Verlagerungen von negativen Umweltwirkungen in andere Weltregionen verhindern.

Forschungsbedarf:

Es müssen Konzepte entwickelt werden, wie Landnutzung interdisziplinär aufgestellt und optimiert werden kann, um die vielen verschiedenen, miteinander konkurrierenden Bedarfe auszutarieren. Wir benötigen Wissen zu Renaturierung, zu nachhaltiger Land- und Forstwirtschaft und nachhaltiger Flächennutzung in urbanen Räumen, zu regionalen Wertschöpfungsketten, -kreisläufen und -netzwerken und zur „renaturierten“ Produktion, also einer wettbewerbsfähigen Produktion, die zugleich Biodiversität und Bodengesundheit fördert. Wichtig ist die Diversifizierung der Produktion (unter anderem neue Pflanzen und Verarbeitung), die für Ökosystemleistungen, Böden, Biodiversität und Resilienz eine große Rolle spielt. Landnutzung, inklusive indirekter Landnutzung(sveränderungen) und Telekoppelung müssen weiter untersucht werden. Weitere Forschungsgebiete sind verlässliche Indikatoren und Messsysteme für Ökosystemleistungen, die Funktionalität der Biodiversität, des (Boden)mikrobioms und der Bodengesundheit. Ein wichtiges Ziel ist, Wege zur Planetary Health Diet zu finden und zu verstehen, wie die Landnutzung bei deren Umsetzung aussehen sollte. Dabei muss die theoretische und praktische (politische & ökonomische) Umsetzung erforscht werden. Modellierungen, Szenarien und Digital Twins sind relevant.

Bestehende Forschungslandschaft:

Zu diesem großen Themenkomplex besteht bereits eine Vielfalt an Maßnahmen. Vorbildcharakter haben systemische Ansätze, darunter in Deutschland die Fördermaßnahmen „Boden als nachhaltige Ressource für die Bioökonomie - BonaRes“ und „Agrarsysteme der Zukunft“, oder die Bodenmission der EU. Als Vorbild oder starke Partner zu einzelnen Aspekten können hier das Vereinigte Königreich (in regenerativer Landwirtschaft), Frankreich, Niederlande und Spanien dienen. Deutschland gehört in diesem Themenbereich zur Gruppe der forschungsstarken Länder.

Mitwirkung

Die folgenden Expertinnen und Experten haben am Workshop und der Erstellung des Ergebnisapiers mitgewirkt:

Dr. Berger, Axel (German Institute of Development and Sustainability)
Prof. Dr. Boetius, Antje (Alfred-Wegener-Institut (AWI) Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung)
Dr. Dürr, Georg (Evonik Industries AG)
Prof. Dr. Fuchs, Doris (Forschungsinstitut für Nachhaltigkeit - Helmholtz Zentrum Potsdam)
Prof. Dr. Hansjürgens, Bernd (Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung)
Prof. Dr. Helming, Katharina (Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V.)
Prof. Dr. Jacob, Daniela (Climate Service Center Germany (GERICS), Helmholtz-Zentrum Hereon)
Prof. Dr. Koch, Barbara (Universität Freiburg)
Kuhndt, Michael (The Collaborating Centre on Sustainable Consumption and Production)
Prof. Dr. Lucht, Wolfgang (Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK) e. V.)
Prof. Dr. Pfriem, Alexander (Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde)
Prof. Dr. Pittel, Karen (Ifo-Institut)
Mag. Ploder, Michael (Joanneum Research)
Dr. Reuter, Martin (Verband der Chemischen Industrie e. V.)
Robrecht, Holger (ICLEI Local Governments for Sustainability)
Rupp, Marco (Bio-based Industries Consortium)
Dr. Schirmmayer, Georg (EIT Food CLC (co location Center) Central)
Schumm, Alfred (WWF)
Dr. Schütz-Kurz, Denise (Verband der Chemischen Industrie e. V.)
Dr. Sonntag, Sebastian (Climate Service Center Germany (GERICS), Helmholtz-Zentrum Hereon)
Stündel, Stefanie (Bundesverband der Deutschen Industrie e. V.)
Dr. Tanneberger, Franziska (Universität Greifswald)
Prof. Dr. Walz, Rainer (Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI))

Im Sinne eines ko-kreativen Vorgehens waren zudem Vertreterinnen und Vertreter des BMBF, von beauftragten Projektträgern sowie der Nationalen Kontaktstelle Bioökonomie und Umwelt (NKS B&U) an den Diskussionen beteiligt. Moderiert wurde der Workshop von Dr. Sebastian Sonntag (DKN Future Earth/Wissenschaftsplattform Nachhaltigkeit 2030) und Dr. Andreas Schmidt (BMBF, Referat Grundsatzfragen, Digitalisierung und Transfer, Abteilung Zukunftsvorsorge – Forschung für Grundlagen und nachhaltige Entwicklung). Das vorliegende Papier dient der Dokumentation der Workshop-Diskussionen sowie der Empfehlungen der Expertinnen und Experten. Es stellt keine Konsensposition der Teilnehmenden dar. Die Inhalte des Papiers entsprechen nicht notwendigerweise den Positionen des BMBF.

Impressum

Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat Grundsatzfragen, Digitalisierung und Transfer
Abteilung Zukunftsvorsorge – Forschung für Grundlagen und nachhaltige Entwicklung
53170 Bonn

Text

BMBF und NKS B&U (Projektträger Jülich)

Gestaltung

Projektträger Jülich, Forschungszentrum Jülich GmbH

Stand

Juli 2024

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