

FORSCHUNGSSTRATEGIE FORTSCHRITT NRW
Forschung und Innovation für
nachhaltige Entwicklung
2013-2020

Forschungsstrategie

Fortschritt NRW

**Forschung und Innovation für nachhaltige Entwicklung
2013–2020**

Stand: Kabinettdbfassung 5. Juli 2013, sprachlich redigiert

INHALT

Forschen für den Fortschritt – Der Mensch im Mittelpunkt	9
1. Forschung für nachhaltige Entwicklung auf den Feldern der großen gesellschaftlichen Herausforderungen	10
2. Strategische Leitgedanken von Fortschritt NRW	12
2.1. Ein zukunftsfähiges Fortschrittsverständnis	13
2.2. Chancen und Perspektiven einer nachhaltigen Forschungs- und Innovationspolitik für Wirtschaft und Beschäftigung auf den Leitmärkten der Zukunft	13
2.3. Ein umfassendes Innovationsverständnis	14
2.4. Wesentliche Dimensionen der Nachhaltigkeit	15
2.5. Europäische und internationale Vernetzung	16
2.6. Wissenschaft trägt eine gesellschaftliche Mitverantwortung	17
3. Besondere Elemente und Anforderungen einer Forschung für nachhaltige Entwicklung	18
3.1. Transformationsforschung und transformative Forschung	19
3.2. Interdisziplinäre und transdisziplinäre Forschung	19
3.3. Anforderungen an Förderprogramme und Projekte	20
4. Leitthemen: „Große gesellschaftliche Herausforderungen“	22
4.1. Klimaschutz, Ressourceneffizienz und Rohstoffe	23
4.2. Sichere, saubere und effiziente Energieversorgung	26
4.3. Versorgung mit gesunden Nahrungsmitteln aus nachhaltiger Produktion	29
4.4. Intelligente, umweltfreundliche und integrierte Mobilität	31

4.5. Gesundheit und Wohlergehen im demografischen Wandel	32	8. Flankierung	48
4.6. Sicherheit, Teilhabe und sozialer Zusammenhalt im gesellschaftlichen Wandel	35	8.1. Ziel- und Leistungsvereinbarungen mit den Hochschulen	49
5. Instrumente zur Umsetzung der Strategie Fortschritt NRW	38	8.2. Strukturförderung der Hochschulen	49
5.1. Wettbewerbsorientierte Förderung und Einzelprojektförderung	39	8.3. Förderung von Forschungsbauten	49
5.2. Regionale Innovationsnetzwerke, Vernetzungsförderung und Förderung von Strukturen gegenseitiger Unterstützung	39	8.4. Wissenstransfer und Bildung	49
5.3. Förderung von Schwerpunktbildungen transdisziplinärer Forschung und Nachwuchsförderung; Fortschrittskollegs	40	9. Zeithorizont und erste Schritte	52
5.4. Transfer von Wissen und Technologien in wirtschaftliche und gesellschaftliche Anwendung	41	9.1. Erste Regionale Innovationsnetzwerke in Ostwestfalen-Lippe, im Ruhrgebiet und im Rheinland	53
5.5. Innovative Beschaffung und vorkommerzielle Auftragsvergabe	42	9.2. Forschung an Fachhochschulen	54
5.6. Forschung an außeruniversitären Forschungseinrichtungen	42	9.3. Stärkung der Geistes- und Gesellschaftswissenschaften	54
6. Fortschritt sichtbar machen	44	9.4. Kompetenzzentrum Verbraucherforschung	55
6.1. Innovationspreis Nordrhein-Westfalen	45	9.5. Landesprogramm für geschlechtergerechte Hochschulen	55
6.2. Orte des Fortschritts	45		
6.3. Gesellschaftlicher Diskurs; Foren des Fortschritts	45		
7. Organisation und Verfahren	46		
7.1. Strategierat Fortschritt NRW	47		
7.2. Ausschreibungen und Programmmanagement	47		
7.3. Evaluation und Qualitätssicherung	47		

Forschen für den Fortschritt – Der Mensch im Mittelpunkt

„Der Mensch im Mittelpunkt.“ Diese Leitidee des Koalitionsvertrages 2012 – 2017 reicht in alle Politikbereiche hinein und prägt auch die Forschungsstrategie der Landesregierung. Forschung und Innovation für nachhaltige Entwicklung auf den Feldern der großen gesellschaftlichen Herausforderungen zählen zu den wesentlichen Bausteinen einer Politik, die auf Vorbeugung, Inklusion und Integration sowie auf Nachhaltigkeit setzt. Dabei geht es um spürbare Verbesserungen in der Lebenswelt der Menschen – um Fortschritt also, der bei den Menschen ankommt.

Die herausragenden Potenziale des Forschungs- und Entwicklungsstandortes und des Industrielandes Nordrhein-Westfalen (NRW) bieten beste Voraussetzungen, um diesem Ziel entscheidend näherzukommen.



Für die zunehmend die Menschheit bedrängenden Herausforderungen werden wir in NRW in einer gemeinsamen Anstrengung von Hochschulen, Forschungseinrichtungen, Wirtschaft, Gesellschaft und Politik nachhaltige Lösungen erarbeiten, die zugleich wirtschaftliche und soziale Chancen eröffnen. Damit zeigen wir Verantwortung für ein starkes NRW und gestalten miteinander die Zukunft.

A handwritten signature in black ink that reads "Svenja Schulze". The signature is fluid and cursive.

Ihre
Svenja Schulze
Ministerin für Innovation, Wissenschaft und Forschung
des Landes Nordrhein-Westfalen

1. FORSCHUNG FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG AUF DEN FELDERN DER GROSSEN GESELLSCHAFTLICHEN HERAUSFORDERUNGEN

Die Koalitionspartner haben sich im Koalitionsvertrag 2012 – 2017 unter dem Leitziel **Fortschritt NRW** vorgenommen, die forschungspolitischen Aktivitäten der Landesregierung in einem Rahmenprogramm zu bündeln. Sie wollen sich stärker auf Forschungsfelder entlang der großen gesellschaftlichen Herausforderungen konzentrieren und die dem Land zur Verfügung stehenden Instrumente und Mittel der Forschungs- und Innovationsförderung, eingebettet in die Förderung des Bundes und der EU, verstärkt entlang des Ziels nachhaltiger Entwicklung einsetzen.

Forschung für nachhaltige Entwicklung auf den Feldern der großen gesellschaftlichen Herausforderungen zählt zu den wesentlichen Bausteinen einer Politik, die den Menschen in den Mittelpunkt stellt und die auf Vorbeugung und Nachhaltigkeit setzt. Es geht um spürbare Verbesserungen in der Lebenswelt der Menschen – um Fortschritt also, der bei den Menschen ankommt. Ausgangspunkt ist die Frage, wie Wissenschaft und Forschung effektiv zum Fortschritt, zu einer Verbesserung von Wohlstand und Wohlergehen der Menschen unter Erhaltung der ökologischen, wirtschaftlichen, sozialen und kulturellen Lebensgrundlagen beitragen können.

Fortschritt NRW steht damit zugleich für einen Paradigmenwechsel der Forschungspolitik, der sich auch über die Landesgrenzen hinaus vollziehen muss und in wachsendem Maße schon vollzieht: Die wirtschaftlichen, wissenschaftlichen und sozialen Stärken unseres Landes zu wahren und zu entwickeln, bleibt eine wichtige, nicht zu vernachlässigende Aufgabe der Landespolitik. Daher wird auch zukünftig handlungsleitend sein, den Forschungs- und Entwicklungsstandort NRW auf Basis seiner bestehenden Stärken auszubauen und ihm seine zentrale Rolle innerhalb der nationalen und europäischen Forschungslandschaft zu sichern. Es genügt aber nicht mehr, Stärken um der Stärken willen und Innovationen um der Innovationen willen zu fördern, wenn damit kein wirklicher Fortschritt für die Menschen verbunden ist oder dieser sogar gefährdet wird. Wenn deshalb tragfähige Antworten gefunden werden sollen, müssen neben technologischen

und marktökonomischen Aspekten auch die Folgen und Chancen für Mensch, Gesellschaft, Kultur und Umwelt in den Blick genommen werden. Ziel müssen deshalb integrierte und systemische Lösungen sein, die sozial, ökonomisch und ökologisch nachhaltig sind.

Klimawandel, eine umweltverträgliche und bezahlbare Energieversorgung und Mobilität, eine wachsende Ressourcenverknappung, der demografische Wandel und ein Rückgang an gesellschaftlicher Integration, an Zusammenhalt und Sicherheit im Zuge von Globalisierung und Internet zählen zu den großen gesellschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit. Sie gebieten es, jetzt verstärkte Anstrengungen zu unternehmen, um die notwendige Entwicklung und Verbesserung der Lebensverhältnisse voranzubringen, den Zustand der Umwelt zu verbessern und einen Beitrag zur Lösung der globalen Herausforderungen zu leisten.

Wir müssen jetzt insgesamt mit den Mitteln und Möglichkeiten, die wir haben, mehr vom Richtigen tun. Die Finanzmarktkrise hat auch deutlich gemacht, wie wichtig eine nachhaltige und damit vorsorgende Haushaltspolitik ist. Es ist deshalb umso notwendiger, jetzt die zur Verfügung stehenden Mittel zielgerichtet einzusetzen, um die anderenfalls zu erwartenden Folgen und damit verbundenen, um ein vielfaches höheren finanziellen Belastungen abzuwenden. NRW verfügt als bedeutender Industriestandort und starke Wirtschaftsregion zugleich über Hochschulen und Forschungseinrichtungen, die hervorragend in der Lage sind, ihren Beitrag zum sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Wandel zu liefern. Umso mehr kommt es darauf an, auch in der Forschungs- und Innovationspolitik deutliche und ambitionierte Akzente zu setzen, um diese Stärken im Interesse von Wohlstand und Wohlergehen aller Menschen zu mobilisieren.

2. STRATEGISCHE LEITGEDANKEN VON FORTSCHRITT NRW

2.1. Ein zukunftsfähiges Fortschrittsverständnis

Wenn wir Antworten auf die großen gesellschaftlichen Herausforderungen der Zukunft finden wollen, müssen neben technologischen und marktökonomischen Aspekten auch die Folgen und Chancen für Mensch, Gesellschaft, Kultur und Umwelt in den Blick genommen werden.

Dafür brauchen wir ein neues Verständnis davon, was Fortschritt bedeutet. Die Logik des „Immer mehr“, „Immer weiter“ und „Immer schneller“ stößt zunehmend an ihre sozialen, ökologischen und auch wirtschaftlichen Grenzen. Das lineare Fortschrittsmodell des 20. Jahrhunderts lässt sich nicht in die Zukunft fortschreiben. Stetiges Wirtschaftswachstum ist längst nicht mehr automatisch mit einem Mehr

an Wohlstand und Wohlergehen für alle Menschen verbunden. Aspekte wie Bildung, sozialer Zusammenhalt, Ausprägung eines gelungenen Gemeinwesens und die Verringerung existenzieller Risiken bekommen eine wachsende Bedeutung. An die Stelle quantitativen Wachstums muss im 21. Jahrhundert das Prinzip nachhaltigen Wirtschaftens treten, an die Stelle einer Konkurrenz um jeden Preis ein höheres Maß an Kooperation und Rücksichtnahme. Ein nachhaltiger, ein qualitativer Fortschritt ist deshalb ohne soziale Gerechtigkeit, ohne Rücksichtnahme auf die Umwelt und ohne gesellschaftliche Mitwirkungs- und Beteiligungsmöglichkeiten nicht zu erreichen.

2.2. Chancen und Perspektiven einer nachhaltigen Forschungs- und Innovationspolitik für Wirtschaft und Beschäftigung auf den Leitmärkten der Zukunft

NRW ist ein traditionelles Industrieland und zugleich ein Land des Strukturwandels. Es hat im Laufe seiner Geschichte gezeigt, dass es immer wieder gelingt, mit den hier lebenden und arbeitenden Menschen Neues umzusetzen und Strukturen zu verändern. Diese Fähigkeit zum Wandel ist ein hohes Gut, auf das wir mit Blick auf die Vergangenheit stolz und mit Blick auf die Zukunft zuversichtlich sein können. Es gilt, sich diese Stärke, die Fähigkeit zum Wandel erneut bewusst zu machen und sich mit ihr aktiv den Herausforderungen der Zukunft zu stellen.

NRW als industrielles Kernland Europas mit seiner exzellent aufgestellten Wirtschaft und Forschungslandschaft, mit starken Regionen und kultureller Vielfalt verfügt über hervorragende Voraussetzungen, um potenziell weltweit relevante Lösungsbeiträge zur Bewältigung der großen gesellschaftlichen Herausforderungen zu entwickeln. Diese Stärken müssen den Ausgangspunkt für eine an nachhaltigen Lösungen ausgerichtete Forschungsstrategie bilden.

Dabei ist es wichtig, sich die wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Chancen bewusst zu machen, die mit einer an Nachhaltigkeitszielen ausgerichteten Forschungs- und Innovationsstrategie verbunden sind. Die globalen Herausforderungen suchen weltweit nach an Nachhaltig-

keit ausgerichteten Lösungen und erfordern damit auch weltweiten Austausch und internationale Kooperation. Mit diesen Lösungen sind neue und weiter expandierende Märkte, die Leitmärkte der Zukunft, verbunden. Dies sind für NRW vor allem die Märkte für neue Werkstoffe, für Maschinen- und Anlagenbau und Produktionstechnik, Gesundheit, Informations- und Kommunikationswirtschaft, Mobilität und Logistik, Energie- und Umweltwirtschaft, Life Sciences sowie Medien- und Kreativwirtschaft.

Von besonderer strategischer Relevanz ist eine weitere Entwicklung: Mehr und mehr Unternehmen in NRW folgen dem Prinzip nachhaltigen Wirtschaftens. Sie treiben Innovationen auf den Feldern nachhaltiger Entwicklung voran, beziehen dabei bewusst soziale und ökologische Erfolgsfaktoren ein und tragen zu einer Veränderung von Wertschöpfungsketten bei. Auf diese Weise eröffnen sie sich zugleich beste Chancen, ihre wirtschaftliche Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit zu verbessern. Richtig umgesetzt, stellen unternehmenseigene Nachhaltigkeitsstrategien ein profitables Investment dar, das den Unternehmenserfolg auch in der Zukunft sichert und zugleich im Kerngeschäft unternehmerischen Handelns zu qualitativem, gesellschafts- und umweltverträglichem Wachstum beiträgt.

Fortschritt NRW verfolgt deshalb das Ziel, mithilfe einer nachhaltigen Forschungs- und Innovationspolitik die ökonomischen Chancen nachhaltigen Wirtschaftens zu unterstützen, und ergänzt insofern weitere wirtschafts-, umwelt- und sozialpolitische Maßnahmen der Landesregierung zur Förderung nachhaltigen Wirtschaftens. Mit einer auf soziale, wirtschaftliche und ökologische Nachhaltigkeit ausge-

2.3. Ein umfassendes Innovationsverständnis

Leitschnur der thematisch-inhaltlichen Förderung ist ein umfassendes Innovationsverständnis, das mit einem ganzheitlichen und systemischen Ansatz sowohl auf technische und soziale Innovationen als auch auf die technische und soziale Seite von Innovationen gerichtet ist. Dieses Verständnis von Innovation meint damit nicht nur die technologische Umsetzung von wissenschaftlichen Erkenntnissen und Ideen in marktgängige Produkte, sondern umfasst auch neue Verfahren und Lösungen für alle gesellschaftlichen Bereiche.

Um nachhaltige und sich selbst tragende Antworten auf die großen gesellschaftlichen Herausforderungen zu finden, werden außerdem inkrementelle Innovationen allein nicht ausreichen. Besonderes Ziel von **Fortschritt NRW** sind deshalb Systeminnovationen und darauf gerichtete Forschungen, die tiefgreifende Veränderungen entlang der Wertschöpfungskette mit ökologischen und sozialen Verbesserungen verbinden. Solche Systeminnovationen entstehen – neben anderen Faktoren – regelmäßig

- eingebettet in das jeweilige gesellschaftliche Umfeld,
- auf der Grundlage inter- und transdisziplinärer Forschung und Entwicklung, entwickelt innerhalb von Netzwerken und aus diesen heraus,
- als Katalysator regionaler Stärken.

richteten Gesamtstrategie der Landesregierung sind erhebliche Potenziale für Wirtschaft, Umwelt und Beschäftigung in NRW verbunden. Wissenschaft und Forschung müssen zur Hebung dieser Potenziale mit der Gesellschaft und der Wirtschaft kooperieren, denn wir brauchen alle kreativen Köpfe, die sich konstruktiv einbringen wollen und können.

Innovationen, die nach dieser Logik entwickelt werden, sind keine isolierten Lösungen. In einem erweiterten Verständnis von „open innovation“ werden in ihre Genese die von diesen Innovationen profitierenden oder betroffenen Akteurinnen und Akteure aus Wirtschaft und Gesellschaft einschließlich der in den beteiligten Unternehmen und Institutionen Beschäftigten einbezogen.

Auch weiterhin werden Vorhaben, insbesondere im Bereich der Grundlagenforschung, förderfähig bleiben, die diesen weitgehenden Ansatz nicht verfolgen. Auch für diese Vorhaben ist es aber zur Sicherstellung eines Beitrags zu nachhaltiger Entwicklung notwendig, ihre systemische Einbettung und ihre mögliche Wirkung und Bedeutung im größeren Zusammenhang ökologischer, wirtschaftlicher und sozialer Entwicklung mit zu reflektieren.

2.4. Wesentliche Dimensionen der Nachhaltigkeit

Innerhalb der Forschungsstrategie **Fortschritt NRW** zielt Forschung für nachhaltige Entwicklung auf soziale, ökonomische und ökologische Nachhaltigkeit ab, die es ermöglicht, die Grundlagen des gesellschaftlichen Wohlstands und Wohlergehens für die Menschen so zu bewahren und zu entwickeln, dass damit zugleich nachfolgenden Generationen ein intaktes soziales, ökonomisches und ökologisches Gefüge hinterlassen wird.

Im Fokus stehen neben Strategien zur Steigerung der Ressourceneffizienz und Senkung des Ressourcenverbrauchs auch Strategien, die auf eine höhere Widerstandsfähigkeit („Resilienz“) und Flexibilität sowie auf eine verbesserte soziale, ökonomische und ökologische Effektivität (Beispiel: „cradle to cradle“) ausgerichtet sind. Schließlich aber müssen die in der Umsetzung dieser Strategie generierten Prozesse und die Forschung selbst ebenfalls nachhaltig sein. Teil dieses Nachhaltigkeitsverständnisses ist auch der Aspekt haushalts- und finanzpolitischer Nachhaltigkeit. Dazu zählt insbesondere die Frage, wie mit dieser Strategie zu einer vorsorgenden Haushaltspolitik beigetragen werden kann.

Das Nachhaltigkeitsverständnis von **Fortschritt NRW** sieht sich in Übereinstimmung mit den seit 2002 bestehenden vier Leitlinien der nationalen Nachhaltigkeitsstrategie von Generationengerechtigkeit, Lebensqualität, sozialem Zusammenhalt und internationaler Verantwortung. Es grenzt sich damit zugleich

ab gegen einen verbreiteten Begriff von nachhaltiger Wissenschaft, der darin allein den Versuch sehen will, die Folgen des menschlichen Handelns auf die Natur und damit verbundene Rückwirkungen auf die Gesellschaften zu verstehen und daraus Handlungsoptionen zur Vermeidung negativer Effekte abzuleiten. Nachhaltigkeitspolitik muss selbstverständlich die Grenzen der Regenerationsfähigkeit des Planeten beachten. Ohne wirtschaftliche und soziale Entwicklungsperspektiven aber wird es nicht einmal eine politische Option für eine Strategie ökologischer Nachhaltigkeit geben. Berücksichtigt werden muss deshalb, dass ökologisch motivierte Transformationsprozesse auch im Kontext ökonomischer und sozialer Veränderungen stehen.

Fortschritt NRW stellt mit diesem umfassenden Nachhaltigkeitsverständnis und seiner eindeutigen und umfassenden Ausrichtung auf nachhaltige Entwicklung sicher, dass die Forschungsstrategie komplementär ist zu anderen wichtigen Aktivitäten der Landesregierung. Dazu zählen etwa die Innovationsstrategie im Rahmen der EU-Strukturfonds, der Klimaschutzplan, die Umweltwirtschaftsstrategie NRW, die wirtschafts- und arbeitsmarktpolitischen Strategien des Landes, die Eine-Welt-Strategie und die Landesstrategie Bildung für nachhaltige Entwicklung. **Fortschritt NRW** wird insofern auch eine Wegweiserfunktion für die geplante NRW-Nachhaltigkeitsstrategie übernehmen.

2.5. Europäische und internationale Vernetzung

Forschung für nachhaltige Entwicklung, ausgerichtet auf die großen gesellschaftlichen Herausforderungen, bedarf einer effizienten und tragfähigen europäischen und internationalen Vernetzung. Auf europäischer Ebene kann dies auch zu einer Mitgestaltung der europäischen Forschungs- und Innovationspolitik und zu einer aktiven Einflussnahme auf europäische Ziele und Strukturen im Interesse der eigenen Nachhaltigkeitsstrategie führen.

Fortschritt NRW hat die wachsende Bedeutung europäischer Verbundforschungsprojekte und spezifische Instrumente wie die Wissens- und Innovationsgemeinschaften (KIC) des Europäischen Innovations- und Technologieinstitutes (EIT) besonders im Blick. Eine höhere Beteiligung nordrhein-westfälischer Forschungsverbände und Cluster an den europäischen Programmen zielt nicht nur auf die Drittmittelwerbung, sondern auch auf eine intelligente fachliche Vernetzung. Geografische Schwerpunkte ergeben sich dabei zum Beispiel aus gewachsenen Kooperationen, räumlicher Nähe, übergreifenden wirtschaftlichen Entwicklungspotenzialen, einander ergänzenden Interessenlagen oder einer gemeinsamen Zielsetzung.

Wissenschaft und Forschung stehen auch international seit jeher im Wettbewerb um die besten Ideen. Das heißt konkret, die Akteurinnen und Akteure konkurrieren um Studierende, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, Ressourcen, Reputation und Kooperationspartnerinnen und Kooperationspartner. Auf diesen Ideenwettbewerb, fair und unter Beachtung qualitativer Standards, wird es auch in Zukunft ankommen. Richtig ist aber auch: Viele Forschungsfragen, die sich aus den großen gesellschaftlichen Herausforderungen ergeben, können nur in Kooperationen beantwortet werden. Tragfähige Lösungen zu entwickeln heißt dann, in diesen Netzwerken entlang der gesamten Wertschöpfungskette Win-win-Situationen herzustellen. Das gilt für europäische Partner, aber gerade auch für Partner aus

Schwellen- und Entwicklungsländern. Solche Netzwerke ermöglichen nicht nur gemeinsame Problemlösungsansätze und Entwicklungsimpulse, sie stärken auch die Zusammenarbeit zwischen den Völkern. Mit der Unterstützung einer insbesondere nachhaltigkeits- und entwicklungsbezogenen Wissenschaft und Forschung werden wichtige Interessen miteinander verbunden: Einerseits sind akademische Lehre und Forschung für jeden Staat und jede Gesellschaft Voraussetzungen zur globalen Mitverantwortung und Interessenvertretung in unserer Welt, andererseits kann hierdurch die Wettbewerbsfähigkeit von NRW und die der Partnerländer gestärkt werden. Dies beinhaltet auch den Ausbau von Zukunftspartnerschaften, um sich gegenseitig unterstützen sowie von den jeweiligen Kenntnissen und Fähigkeiten des anderen lernen und profitieren zu können.

Für **Fortschritt NRW** hat deshalb der Aspekt der Internationalisierung und der Anschlussfähigkeit zum neuen EU-Forschungs- und Innovationsprogramm „Horizont 2020“ und den EU-Strukturfonds besonderes Gewicht.

Als Antwort auf die Europa-2020-Strategie der EU und insbesondere die Leitinitiative „Innovationsunion“, die sich ebenfalls die Bewältigung der großen gesellschaftlichen Herausforderungen zum Ziel setzen, hat die NRW-Landesregierung mit dem Handlungskonzept zu den EU-Rahmenprogrammen für Forschung und Innovation (Kabinettsbeschluss vom 29. März 2011) eine Struktur geschaffen, die durch abgestimmte Maßnahmenbündel die Beteiligung nordrhein-westfälischer Akteurinnen und Akteure an der europäischen Forschungsförderung und den dadurch entstehenden Wissens- und Innovationsnetzwerken steigern soll. Das Land wird dieses Handlungskonzept auf „Horizont 2020“ und die Nutzung der Strukturfonds ausrichten, um die europäischen Instrumente und ihre Hebelwirkung wirksam für eine auf nachhaltige Entwicklung ausgerichtete Politik einzusetzen.

2.6. Wissenschaft trägt eine gesellschaftliche Mitverantwortung

NRW verfügt mit 71 Hochschulen, mit den gemeinsam vom Bund und den Ländern geförderten außeruniversitären Forschungseinrichtungen (12 Max-Planck-Institute, 13 Fraunhofer-Institute, 3 Großforschungszentren der Helmholtz-Gemeinschaft, 10 Institute der Leibniz-Gemeinschaft) und über 100 weiteren Forschungsinstituten über die europaweit größte Konzentration von Hochschul- und Forschungseinrichtungen.

Das Land wird ebenfalls weiterhin die solide Grundfinanzierung der Forschung im Blick haben, und zwar auch einer rein neugiergetriebenen Forschung, die nicht die mit dieser Strategie aufgerufenen Themen und Zielsetzungen zum Gegenstand hat. Viele heute bedeutsame Innovationen beruhen auf Jahrzehnte vorher mit Entdeckerdrang und wissenschaftlicher Kreativität gewonnenen Erkenntnissen, deren spätere (Nutzen-)Relevanz damals nicht absehbar war. Eine solche von wissenschaftlicher Neugier und Kreativität geprägte Forschung bildet das unverzichtbare Fundament einer Wissenschaft, die zu gesellschaftlich relevanten Lösungen beitragen soll. Auch in Zukunft wird das Land den weit überwiegenden Teil seiner Haushaltsmittel über die Hochschulfinanzierung, die institutionelle Finanzierung von Forschungseinrichtungen und die gemeinsame Finanzierung mit dem Bund und den anderen Ländern für diese Forschung bereitstellen. Besonders hervorzuheben ist dabei die Förderung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG). Dort aber, wo von Wissenschaft und Forschung im Rahmen von Förderprogrammen, Einzelförderentscheidungen und weiteren Maßnahmen der Forschungs- und Innovationsförderung unmittelbar relevante Beiträge zur Bewältigung der gesellschaftlichen Herausforderungen zu erwarten sind, bedarf es einer an den Nachhaltigkeitszielen ausgerichteten Schwerpunktbildung, damit Wissenschaft und Wissenschaftspolitik ihrer gesellschaftlichen Verantwortung gerecht werden können. Auf diesen Teil der Forschung bezieht sich die Förderung im Sinne dieser Strategie.

Wissenschaft und Forschung stehen im Mittelpunkt der Gesellschaft und tragen Mitverantwortung für die spätere Nutzung ihrer Ergebnisse und Entwicklungen. Zudem liefert die Wissenschaft fundierte Erkenntnisse und Lösungsbeiträge zur Bewältigung der zuvor genannten Herausforderungen und wird auch dafür von der Gesellschaft finanziert, die ihre Anliegen und Fragen gegenüber Wissenschaft und Forschung artikulieren und Lösungen einfordern muss.

Bundespräsident Joachim Gauck brachte dies bei der Festveranstaltung der DFG im Juli 2012 treffend auf den Punkt, als er sich mit folgenden Worten an die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler richtete: „Auch als hoch spezialisierte Forscher und Forscherinnen sind und bleiben Sie der Gesellschaft verpflichtet. Nicht zuletzt, weil Forschung und Wissenschaft vielfach öffentlich organisierte – und finanzierte – Erkenntnisuche ist. Und vielleicht auch, weil Sie von Fragen und Erwartungen profitieren, die aus Politik und Gesellschaft an Sie herangetragen werden.“ Und weiter: „Wissenschaftliche Expertise kann und sollte Grundlage politischer Entscheidungsfindung sein, aber sie kann – gerade weil ihre Erkenntnis immer nur vorläufig ist – Politik nicht ersetzen, von ihrer Verantwortung entbinden.“

Politik und Staat stehen also nicht nur in der Verantwortung, die Forschungsfreiheit durch eine ausreichende Grundausrüstung zu gewährleisten, sondern sind darüber hinaus verantwortlich dafür, dass gesellschaftliche Bedarfe der Wissenschaft gegenüber artikuliert und die Wirkung staatlicher Forschungsförderung überprüft werden.

An diesem Punkt setzt **Fortschritt NRW** an. Die Strategie strukturiert eine politisch und staatlich verantwortete Forschungsförderung, die über die mit öffentlichen Mitteln finanzierte angemessene Grundausrüstung der Hochschulen und Wissenschaftseinrichtungen hinausgeht. Sie definiert Rahmenbedingungen und Instrumente der Forschungsförderung, die es ermöglichen, gesellschaftlichen Bedarfen Rechnung zu tragen.

3. BESONDERE ELEMENTE UND ANFORDERUNGEN EINER FORSCHUNG FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

Im Zentrum der Forschungsstrategie **Fortschritt NRW** steht die Förderung von Forschung für nachhaltige Entwicklung auf den

Feldern der großen gesellschaftlichen Herausforderungen.

3.1. Transformationsforschung und transformative Forschung

Neben einem besseren Verständnis von Zusammenhängen und Mechanismen dieser Herausforderungen sowie der Erörterung und Bewertung von Entwicklungszielen trägt Forschung für nachhaltige Entwicklung umsetzungsorientiert zu Veränderungsprozessen einschließlich eines besseren Verständnisses über die Erfolgs- und Misserfolgskriterien von Veränderung bei. Von besonderem Interesse sind deshalb Forschungsansätze, für die der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) in seinem Hauptgutachten „Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine große Transformation“ (WBGU 2011)

vorgeschlagen hat, zwischen „Transformationsforschung“ und „transformativer Forschung“ zu unterscheiden. Transformationsforschung untersucht systemische Innovationsprozesse hinsichtlich Dynamik, Gestaltbarkeit und Beschleunigung, während transformative Forschung zu technologischen, wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Fragestellungen das Ziel verfolgt, den Innovationsprozess aktiv zu unterstützen. Diese Unterscheidung beschreibt sich in der Realität häufig überschneidende Forschungsansätze und nennt zutreffend relevante Blickrichtungen mit Auswirkungen auf Projektformulierung und Forschungsdesign.

3.2. Interdisziplinäre und transdisziplinäre Forschung

Fortschritt NRW erstreckt sich auf alle problem- und umsetzungsorientierten Ansätze von Grundlagen- wie anwendungsnaher Forschung, Transformationsforschung und transformativer Forschung. Entscheidend ist, dass die beabsichtigte Forschung der Problem- und Zielstellung des jeweiligen Forschungsprojekts entspricht. Die Komplexität umsetzungsorientierter, an Nachhaltigkeitszielen ausgerichteter Fragestellungen erfordert aber in hohem Maße eine interdisziplinäre und transdisziplinäre Forschung, die auf systemische technische und soziale Innovationen und auf die Verbreitung der Ergebnisse in Wirtschaft und Gesellschaft gerichtet ist, im Sinne des WBGU also eine „transformative Forschung“.

Transdisziplinarität¹ im hier verstandenen Sinne bedeutet dabei, neben Wissenschaftlerinnen

und Wissenschaftlern gezielt nicht wissenschaftliche gesellschaftliche Akteurinnen und Akteure aus Wirtschaft, Zivilgesellschaft und Politik als Träger praktischen Wissens in den Forschungsprozess des jeweiligen Projektes einzubeziehen. Gerade bei Forschungsfragestellungen, die von hoher wissenschaftlicher Unsicherheit einerseits und hoher praktischer wie politischer Relevanz andererseits geprägt sind, wie dies bei Forschung für nachhaltige Entwicklung typisch ist, bietet das Zusammenführen wissenschaftlicher und praktischer Erkenntnisprozesse gute Chancen, zu Lösungen mit hohem Umsetzungs- und Verbreitungspotenzial zu kommen. Deshalb nimmt **Fortschritt NRW**, beispielsweise mit den Regionalen Innovationsnetzwerken (vgl. Kapitel 5.2. und 9.1.), verstärkt Konzepte einer solchen inter- und transdisziplinären Forschung in den Blick.

¹ Der Begriff wird auch für die wissenschaftliche Tätigkeit in anderen als der eigenen Disziplin verwendet.

3.3. Anforderungen an Förderprogramme und Projekte

Die Bundesregierung hat mit dem 2004 aufgelegten und 2007 fortgeschriebenen sowie erweiterten Rahmenprogramm „Forschung für nachhaltige Entwicklung“ (FONA; www.fona.de) und dem darin einbezogenen Förderschwerpunkt „Sozial-ökologische Forschung“ (SÖF; www.sozial-oekologische-forschung.org) bereits einen Schwerpunkt ihrer Förderung auf Forschung für nachhaltige Entwicklung auf den Feldern der globalen Herausforderungen gelegt. Dies bezieht sich insbesondere auf inter- und transdisziplinäre Forschungsansätze unter Einbeziehung der Geistes- und Gesellschaftswissenschaften. Auch in FONA heißt es: „Das Rahmenprogramm setzt auf Transdisziplinarität der Förderprogramme und Projekte. Dies bedeutet, dass alle notwendigen Partner des Innovationsprozesses sowie alle relevanten gesellschaftlichen Gruppen frühzeitig eingebunden werden.“ (FONA 2007, S. 2). **Fortschritt NRW** knüpft an diese wegweisenden Programme und ihre Kriterien der Förderung und Evaluation sowie insbesondere an die dort entwickelten Beurteilungs- und Qualitätskriterien transdisziplinärer Forschung an, die es in der Umsetzung dieses Programms kritisch zu überprüfen und weiterzuentwickeln gilt.

Entsprechend dem **Fortschritt NRW** zugrundeliegenden Nachhaltigkeitsverständnis geht diese Forschungsstrategie aber vor allem in zweierlei Hinsicht weiter als FONA:

- **Fortschritt NRW** bezieht alle Säulen von Nachhaltigkeit ein und erstreckt daher die Anforderungen an ökologische Nachhaltigkeitsforschung auch auf Fragen ökonomischer und sozialer Nachhaltigkeit.
- **Fortschritt NRW** richtet sich auf Forschung und Innovation auf allen Feldern der großen gesellschaftlichen Herausforderungen, auch, aber nicht nur bezogen auf Umwelt und Klimawandel, und erfasst damit auch alle sogenannten Bedarfsfelder der Hightech-Strategie des Bundes.

Mit diesem umfassenderen Ansatz verfügt **Fortschritt NRW** wiederum über große Gemeinsamkeiten mit dem Programm „SÖF“. Es wird aber darauf ankommen, noch stärker, als dies mit SÖF gelungen ist, über die Geistes- und Gesellschaftswissenschaften hinaus weite Teile der Wissenschaft für inter- und transdisziplinäre Forschung für nachhaltige Entwicklung zu aktivieren. Gleichwohl bietet gerade das SÖF-Programm eine wichtige Erfahrungsquelle für die Erfolgsfaktoren dieser Forschung.

Forschung für nachhaltige Entwicklung ist in der Regel mit besonderen theoretischen und methodischen Fragestellungen konfrontiert und durch einen erheblichen Zuwachs an Komplexität gekennzeichnet. Auch diese Komplexität verlangt es, dass **Fortschritt NRW** sich als „lernendes“ Programm begreift, das darauf angelegt ist, sich im Zuge seiner Umsetzung auf der Grundlage der Förder- und Projekterfahrungen weiterzuentwickeln (vgl. zur Evaluation Kapitel 7.3.).

Für Ausschreibungen und Projekte bedeutet dies insbesondere:

- 1) Für die im Rahmen dieses Programms geförderten Projekte und Maßnahmen muss plausibel dargelegt werden, worin der zu erwartende Beitrag zur Lösung der gesellschaftlichen Herausforderungen liegt und wie er zur Umsetzung von Nachhaltigkeitszielen beitragen kann. Von Interesse ist dabei auch, ob der erwartete Beitrag eher mittelbare oder unmittelbare Wirkung entfalten kann und ob diese Wirkung kurzfristig oder eher längerfristig zu erwarten ist.
- 2) Wesentliches Merkmal einer Forschung für nachhaltige Entwicklung ist eine Problem- und Umsetzungsorientierung des Vorhabens im Hinblick auf das gesellschaftliche Ausgangsproblem mit besonderem Fokus auf systemische technische und soziale Innovationen. Neben die wissenschaftliche Qualität

eines Vorhabens tritt seine strategische Relevanz beziehungsweise Problemlösungsrelevanz als weiteres Kriterium für eine Förderung. Gegebenenfalls ist eine Fokussierung auf klar umrissene Teilprobleme, in jedem Fall aber die Umsetzung in wissenschaftlich bearbeitbare Fragestellungen erforderlich. Darüber hinaus muss – unbeschadet der Ergebnisoffenheit von Forschung – schon im Vorfeld hinreichend spezifiziert sein, welche Ergebnisse von dem Projekt erwartet werden. Notwendig sind auch erste konzeptionelle Vorstellungen über eine sich anschließende Phase zur Implementierung der Ergebnisse in die Praxis oder aber Aussagen über die Voraussetzungen für die Verbreitung der erwarteten Ergebnisse.

- 3) Forschung und Innovation im inter- und transdisziplinären Kontext sind mit einer Reihe spezifischer Anforderungen verbunden (vgl. auch vorstehende Ausführungen zum SÖF-Rahmenkonzept 2007-2010):
 - a) Die Interdisziplinarität folgt aus der Komplexität der zu bearbeitenden gesellschaftlichen Problemstellungen. Die disziplinäre Zusammensetzung ergibt sich wiederum danach, welche Disziplinen der Problem- und Zielstellungen des Projektes entsprechen. Transdisziplinarität verlangt, relevante Akteurinnen und Akteure aus Wirtschaft und Zivilgesellschaft – das können auch die Beschäftigten sein – von Beginn an und durchgängig aktiv, als Projektbeteiligte und Träger von praktischem Wissen, in den Forschungs- und Innovationsprozess einzubeziehen. Voraussetzung dafür ist eine fundierte, auf den Forschungsgegenstand bezogene Analyse der Akteurskonstellationen und ihrer Interessen- und Konfliktlagen bereits in der Antragsphase eines Vorhabens.
 - b) Inter- und Transdisziplinarität sowie die Komplexität der gesellschaftlichen Ausgangsproblematik stellen besondere Anforderungen insbesondere an die Konstituierung eines gemeinsamen, von den beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sowie gesellschaftlichen Akteurinnen und Akteuren

getragenen Forschungsgegenstandes („problem framing“) und an den integrativen Prozess in der Umsetzungsphase. Für die Bewertung eines Projektes hat deshalb die Qualität des Projektdesigns und des Projektmanagements eine besondere Bedeutung. Insgesamt ist eine solche Forschung mit einem erhöhten Koordinationsaufwand, größerem Zeitbedarf, längerem Zeithorizont und einem erhöhten Grad an Unsicherheit im Hinblick auf Forschungsergebnisse verbunden. Dem werden die Ausschreibungen im Rahmen dieses Programms bei der Projektdauer und den förderfähigen Ausgaben, aber zum Beispiel auch durch die verstärkte Förderung von Teilphasen eines umfassenderen Projektes (wie etwa die Konstituierungs- und Vernetzungsphase, Umsetzungs- und Forschungsphase, Implementierungsphase), Rechnung tragen.

- 4) Von hohem Gewicht für die Förderpraxis sind auch die in Kapitel 2.5. ausgeführten Aspekte einer europäischen und internationalen Vernetzung. Neben ihrer Berücksichtigung bei den in den Ausschreibungen konkretisierten Förderzielen ist deshalb auch bei Einzelförderentscheidungen eine hohe Anschlussfähigkeit zu Horizont 2020 und den Strukturfonds wichtig.
- 5) Unter dem Blickwinkel von Gender-Mainstreaming ist für Projekte darzustellen, ob und mit welchem Ergebnis bei Projektformulierung und Forschungsdesign die Relevanz geschlechtsspezifischer Differenzierungen hinsichtlich der Problembeschreibung und der Wirkung von Forschungsergebnissen geprüft wurden. Gleiches gilt im Hinblick auf Diversität.
- 6) Schließlich legt **Fortschritt NRW** ein besonderes Gewicht auf den Aufbau von Strukturen für eine qualitativ hochwertige und relevante Forschung für nachhaltige Entwicklung („Capacity Building“). Aus diesem Grunde sind auch Antrags- und Vorphasenfinanzierung sowie Nachwuchsförderung von besonderer Bedeutung (dazu Näheres in Abschnitt 5.).

4. LEITTHEMEN: „GROSSE GESELLSCHAFTLICHE HERAUSFORDERUNGEN“

Entsprechend seinem ganzheitlichen Nachhaltigkeitsverständnis zielt **Fortschritt NRW** darauf ab, die Entwicklung von Lösungen auf den Feldern der großen gesellschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit zu fördern. Bei der thematischen Clusterung der Herausforderungen hat die Landesregierung, im Sinne der guten Anschlussfähigkeit an Forschungsaktivitäten auf europäischer Ebene, im Besonderen die Themenzuordnung im Rahmen der EU-Forschungspolitik im Blick. Dabei fokussiert **Fortschritt NRW** vor allem Fragestellungen, zu denen das Land mit seinen Rahmenbedingungen, seiner Forschungslandschaft und Industriestruktur besonders prädestiniert ist, Antworten zu entwickeln. Gefragt sind Antworten für NRW, aber auch Antworten mit Relevanz für andere Regionen Europas oder im globalen Kontext. NRW verfügt über international sichtbare Forschung, die gerade im Zusammenhang mit der globalen Vernetzung

von Problemen und ihren Lösungen besonderes Gewicht haben.

Zwischen den dargestellten, zu einem späteren Zeitpunkt gegebenenfalls um weitere wichtige Themenstellungen ergänzungsfähigen Leitthemen gibt es zahlreiche Überschneidungen und Wechselbezüge, die Forschungsansätze quer zu diesen Leitthemen und über diese Themen hinaus rechtfertigen oder sogar zwingend erfordern. Aufseiten der gesellschaftlichen Herausforderungen wird dies zum Beispiel augenfällig bei den Zusammenhängen zwischen Klimawandel, Ressourcenknappheit, Energieversorgung, Mobilität und Lebensmittelversorgung aus Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft. Beispiele aufseiten möglicher Lösungen sind im Grunde alle Forschungen an Schlüsseltechnologien wie Bio-, Nano-, Werkstoff- und Produktionstechnologien sowie die Informations- und Kommunikationstechnologien.

4.1. Klimaschutz, Ressourceneffizienz und Rohstoffe

Der Welt droht ein in seinen Auswirkungen gegenwärtig schon zu beobachtender Klimawandel im Zuge hoher und wachsender Treibhausgasemissionen der Industrie- und Entwicklungsländer. Nach einem aktuellen Szenario der OECD (OECD-Umweltausblick bis 2050) würde ein Temperaturanstieg bis 2050 über die auf dem Weltklimagipfel in Cancún vereinbarte 2°C-Grenze die schon jetzt beobachtbaren Entwicklungen massiv verstärken: Die Niederschlagsmuster verändern sich, die Gletscher- und Permafrostschmelze nimmt zu, der Meeresspiegel wird angehoben, die Intensität und Häufigkeit von extremen Wetterlagen, zum Beispiel Hitzewellen, Flutkatastrophen und Hurrikans, erhöht sich und der Klimawandel wird zum wichtigsten Beschleunigungsfaktor des Schwunds der biologischen Vielfalt werden. Über die auch in sogenannten gemäßigten Breiten damit verbundenen Gefahren für Menschen und Umwelt hinaus lässt eine solche Entwicklung erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Weltwirtschaft und damit auch auf unsere stark exportabhängige Wirtschaft erwarten.

Parallel (und verstärkt durch den Klimawandel) werden die bis 2050 auf 9 Milliarden Menschen anwachsende Weltbevölkerung, die beschleunigte wirtschaftliche Entwicklung in den Entwicklungsländern sowie die aufstrebenden Volkswirtschaften wie China, Indien und Brasilien zu einer wachsenden Ressourcenverknappung führen. Es kommt zu einer Übernutzung der natürlichen Ressourcen. Gerade Industriestandorte wie NRW geraten wirtschaftlich unter Druck, wenn die nachhaltige Versorgung mit Industrierohstoffen nicht mehr gewährleistet ist. Mit dieser Ressourcenverknappung nehmen Nutzungskonkurrenzen – auch zur Lebensmittelproduktion – zu.

Die daher zwingend erforderliche weitgehende Reduzierung von Treibhausgasemissionen sowie die Verbesserung der Ressourceneffizienz stellen für unsere Wirtschafts- und Lebensweise eine der größten gesellschaftlichen Herausforderungen dar.

NRW als Industrieland ist hier in einer besonderen Verantwortung. Mehr als ein Drittel der in Deutschland ausgestoßenen klimaschädlichen Gase gehen auf das Konto von NRW. Ziel der Landesregierung ist es, NRW zum Vorreiter beim Klimaschutz zu machen. Die Treibhausgasemissionen in NRW sollen bis 2020 um mindestens 25 Prozent und bis 2050 um mindestens 80 Prozent gegenüber 1990 reduziert werden. Um die Klimaschutzziele zu erreichen, kommt es vor allem auf Lösungen für die Energieversorgung der Zukunft (Kapitel 4.2.) und die zukünftigen Mobilitätsstrukturen (Kapitel 4.4.), aber auch auf Verbesserungen in den Bereichen Ressourcenschutz und Ressourceneffizienz an. In diesem Zusammenhang muss insbesondere geklärt werden, wie die vorhandenen Ressourcen möglichst sparsam verwendet und wiederverwertet und wie fossile und endliche Rohstoffe durch andere ersetzt werden können. Umweltverträgliches Wirtschaften kann durch eine Entkoppelung der Wirtschaftsentwicklung von Umweltbelastungen und Ressourcenverbrauch gelingen. Dabei muss auch sichergestellt werden, dass Effizienzgewinne nicht durch sogenannte Rebound-Effekte überkompensiert werden.

Weitere wichtige Forschungsfragen betreffen ein besseres Verständnis von den Ursachen und Dynamiken des Klimawandels, die Entwicklung von Strategien zur Reduzierung der Emissionen und zur Anpassung an den jetzt schon nicht mehr vermeidbaren Klimawandel ebenso wie die Entwicklung von Strategien für gesellschaftliche Transformationsprozesse zur Anpassung an den Klimawandel. Daneben ist die Erforschung der Auswirkungen des Klimawandels auf die Umwelt- und Trinkwasserhygiene von zentraler Bedeutung.

Ein wichtiges Themenfeld bildet Forschung und Entwicklung zu nachhaltigen Produkten. Produkte müssen heute derart entwickelt sein, dass sie den Nachhaltigkeitskriterien gerecht werden. Daher muss zum Beispiel bereits in der Produktdesignphase auch die Nachhaltigkeit

der Nutzungs- und Nachnutzungsphase mitbetrachtet werden, da auch in diesen Phasen wichtige soziale, umwelt-, energie- und klimarelevante Effekte zu beobachten sind.

Zur Entwicklung ressourceneffizienter Prozesse ist die Forschung an ressourcenschonenden und effizienten Stoffumwandlungsprozessen und die Einbeziehung von alternativen Rohstoffen essenziell. Wichtig ist insbesondere die Entwicklung von katalytischen Verfahren, von effizienten Synthesemethoden und die Intensivierung von Prozessen. Durch eine branchenübergreifende Forschung und Entwicklung unter anderem in den Sektoren Chemie, Stahl, Energie und Biotechnologie auf dem Gebiet der „Clean Technologies“ kann zudem zusätzliches Entwicklungspotenzial gehoben werden, um die für unser modernes Leben notwendigen Produkte auf nachhaltige Weise bereitzustellen (vgl. Kapitel 4.5.).

Ein weiteres für NRW wichtiges Forschungsfeld bildet die Entwicklung leistungsstarker und dennoch ressourcenschonenderer Materialien. In NRW befinden sich global bedeutsame Zentren der Entwicklung von Stählen und anderen metallischen Werkstoffen. Derzeit entwickelt sich ein grundlegender Wandel in der Werkstoffwelt: Immer stärker zeigt sich, dass der gezielte Einsatz von Komposit- und Multimaterialwerkstoffen sowie -bauweisen erheblich zur Ressourcenschonung beitragen kann, insbesondere dann, wenn auch die spätere Recyclingfähigkeit der Materialien mitbedacht wird. Die Entwicklung neuer Werkstoffe und Systeme wird dabei ergänzt durch die dafür erforderlichen passgenauen Verbindungstechniken und optimierten Produktionstechnologien. Eine zunehmend wichtige Rolle spielt hierbei auch die Entwicklung von innovativen Polymeren und Biokunststoffen. Zusätzliche Potenziale lassen sich auf diesem Feld über eine noch stärkere materialklassenübergreifende Zusammenarbeit der Akteurinnen und Akteure unter Einbeziehung der Wirtschaft, insbesondere von KMU, erreichen.

Die Produktionstechnologie liefert ebenfalls einen wichtigen Beitrag für Ressourcenschonung und Ressourceneffizienz. Der Maschinenbau in NRW ist in vielen Bereichen technologisch führend und mit seinen Innovationen der Impulsgeber für die Weiterentwicklung zahlreicher Abnehmerbranchen. Ein Beispiel hierfür sind Bauteile und Produkte, die direkt aus Computerdaten unter Verzicht auf Werkzeuge und Materialabtrag bedarfsgerecht produziert werden.

Zusätzlich zu der sparsamen Verwendung von Ressourcen bietet die Entwicklung von hochwertigen Recycling- und Materialrückgewinnungsverfahren besondere Chancen. Die in hohem Maße vorhandenen Kompetenzen in den Bereichen Metallurgie, Materialwissenschaften und Produktion bilden dabei eine hervorragende Grundlage, hier eine Vorreiterrolle einzunehmen. NRW-Schlüsselthemen sind dabei zum Beispiel das Recycling hochkomplexer Stoffgemische, etwa aus der Elektronik, von Materialien, die Nanopartikel enthalten oder diese freisetzen können, sowie die Logistik des Recyclings und das Monitoring von Stoffströmen. Weiterhin ist für NRW die Substitution von fossilen oder endlichen Rohstoffen durch nachwachsende oder kostengünstigere Rohstoffe von großer Bedeutung. Insbesondere in Zeiten knapper werdender Rohstoffe können sich hierdurch neue Handlungsspielräume ergeben. Im Fokus steht dabei vor allem der Ersatz von fossilen durch nachwachsende Rohstoffe sowohl für die stoffliche wie für die energetische Nutzung.

Einen mit Blick auf Klimaschutz, Ressourceneffizienz und Rohstoffbasis für Nordrhein-Westfalen wichtigen Lösungsansatz bietet die Entwicklung einer Bioökonomie. Strategisch umfasst dieser Ansatz alle industriellen und wirtschaftlichen Sektoren und ihre dazugehörigen Dienstleistungen, die biologische Ressourcen produzieren, be- und verarbeiten oder auf verschiedene Weise nutzen. Mit einer konsistenten Bioökonomiestrategie sind zahlreiche Forschungsfragen verbunden, so unter ande-

rem im Bereich der industriellen Produktion, in der Abfallwirtschaft oder im Umweltschutz, aber auch im Hinblick auf ressourcenschonende und energiesparende Prozess- und Produktionstechnologien. Zu den Kernthemen zählt dabei die Produktion der entsprechenden Biomasse. Für die Primärproduktion – also den Anbau von Biomasse in der Landwirtschaft, in Fischereiwirtschaft und Aquakultur – gilt, dass die Ernährungssicherung und Gewässerschutz Vorrang vor dem Anbau technisch nutzbarer nachwachsender Rohstoffe hat. Da die land- und forstwirtschaftlichen Flächen begrenzt sind, sollten die zur Verfügung stehenden nachwachsenden Rohstoffe erst stofflich und nachfolgend energetisch genutzt (Kaskadennutzung) und eine entsprechende Kreislaufwirtschaft etabliert werden. Im Zentrum steht insoweit die Fragestellung, welche nachhaltigen Konzepte der integrierten Bioaffinerie, also der stofflichen und energetischen (Kaskaden-)Nutzung von Biomasse, realisierbar sind. Konzepte zur Nutzung großer Mengen nachwachsender Rohstoffe müssen zudem auch logistische Herausforderungen adressieren.

Um fossile durch nachwachsende Rohstoffe ersetzen zu können, werden insbesondere Kenntnisse der Chemiebranche und der Biotechnologie benötigt. Als Kristallisationskeime zur Implementierung einer Bioökonomie in NRW wirken unter anderem das Cluster Industrielle Biotechnologie CLIB 2021, das Bioeconomy-Science Center (BioSC) sowie die NRW-Landescluster. Im Sinne eines transdisziplinären Zusammenwirkens werden aber auch viele andere Fachgebiete zu integrieren sein. Beispielsweise sind Ingenieurwissenschaften notwendig, da neue Ansätze in der Verfahrens- und Prozesstechnik benötigt werden.

Um zu nachhaltigen Lösungen zu kommen, ist es insgesamt entscheidend, Stoffkreisläufe, Produktions- und Wertschöpfungsketten übergreifend und im internationalen Kontext zu betrachten und gegebenenfalls neue, innovative Konzepte besonders in den Fokus zu nehmen.

Mit den natur- und ingenieurwissenschaftlichen Fragestellungen sind zahlreiche Fragen verknüpft, die im Interesse einer gesellschaftlichen Verbreitung nachhaltiger Lösungsansätze eine verstärkte Einbeziehung der Geistes- und Gesellschaftswissenschaften in interdisziplinäre Forschungskontexte zum Klimaschutz, zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels, zu Ressourcenschonung und Rohstoffkonsum notwendig machen. So sind für die Umsetzung von technologischen Lösungen in individuelles, wirtschaftliches und gesellschaftliches Handeln viele Faktoren bedeutsam, wie bei individuellen Entscheidungen persönliche Nutzenabwägungen und Wertesysteme oder bei Unternehmensentscheidungen branchenspezifische Kulturen und Kooperationserfahrungen. Von Gewicht ist dabei auch die Entwicklung und Bewertung möglicher Lösungen unter dem Blickwinkel der (End-)Verbraucherinnen und Verbraucher sowie nachhaltiger Lebensstile, Handlungsweisen und Konsummuster. Hier sind unter anderem Fragen von Klima- und Energiekultur beziehungsweise von Suffizienz aufgeworfen. Wichtig ist es deshalb, zu einem besseren Verständnis

dieser und weiterer Faktoren mit Rückwirkung auch auf die technologischen Entwicklungen zu gelangen. Neue Prozess- und Produktionskonzepte und damit verbundene neue Formen der Zusammenarbeit benachbarter Branchen bedürfen einer Risikobewertung und werfen zudem Fragen der Ansiedlung und damit zum Beispiel der Landesplanung, des Bau- und des Umweltrechts auf. Untersucht werden müssen weiterhin – in ihrer Ambivalenz – soziale Innovationen im Produktionsprozess und bei den unternehmensnahen Dienstleistungen („Industrie 4.0“). Auch darüber hinaus müssen die sich ergebenden Konsequenzen für Arbeit, Beschäftigung und Qualifizierung mitbetrachtet werden. Mit diesen und anderen Fragen vermögen die Geistes- und Gesellschaftswissenschaften Grundlagen für einen wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Diskurs über Wirkungen und Chancen von Zukunftstechnologien zu liefern und zur Erforschung und (inter-)aktiven Gestaltung des Technikeinsatzes und der Rahmenbedingungen zur Implementierung und Verbreitung von Lösungen sowie zur Steigerung des Umweltbewusstseins beizutragen.

4.2. Sichere, saubere und effiziente Energieversorgung

Eine besondere gesellschaftliche Herausforderung ist es, im Rahmen der klimapolitischen Ziele und im Lichte einer zunehmenden Verknappung fossiler Energieträger eine sichere, umweltfreundliche und bezahlbare Energieversorgung zu gewährleisten. Gerade von systemischen Lösungen in diesem Bereich hängt es ab, ob die klimapolitisch wichtige 2°C-Grenze eingehalten werden kann. Deutschland hat 2011 unter dem Eindruck des Kernkraftwerksunfalls in Japan beschlossen, die schon seit Anfang des Jahrhunderts laufende Energiewende deutlich voranzutreiben. Neben dem Ausstieg aus der Kernenergie wird mit der Energiewende unter anderem ein massiver Ausbau erneuerbarer Energiequellen angestrebt: Sie sollen auf Bundesebene bis 2020 einen Anteil von 18 Prozent am Bruttoendenergieverbrauch und bis 2050 einen Anteil von 60 Prozent ausmachen. Es wird zudem beabsichtigt, bis 2020 35 Pro-

zent des Bruttostromverbrauchs durch erneuerbare Energien zu decken (bis 2050 80 Prozent). Gleichzeitig soll der Stromverbrauch um 18 Prozent (bis 2020) beziehungsweise 25 Prozent (bis 2050) gesenkt werden, wobei der Energieverbrauch gedrosselt und die Energieeffizienz gesteigert werden sollen.

Die wesentlichen Anwendungen mit Blick auf den Energieverbrauch stellen Wärme und Kälte, mechanische Energie, Informations- und Kommunikationstechnologien sowie Beleuchtung dar. Hauptmaßnahme ist die generelle Effizienzsteigerung des Energieeinsatzes, wie sie sich in der gesamtstaatlichen Energieproduktivität, dem Verhältnis von Bruttoinlandsprodukt zu eingesetzter Primärenergie, darstellt. Energie muss in allen Bereichen und auf allen Ebenen der Energiebilanz möglichst emissionsarm gewonnen und effizient verwertet werden.

Die Energieforschung setzt daher zunächst an bei

- den Umwandlungsprozessen von Primärenergieträgern wie erneuerbare Energien oder fossile Energieträger in Sekundärenergieträger wie Strom, Wärme/Kälte oder Treibstoffe,
- den Umwandlungstechnologien von Sekundärenergieträgern ineinander wie zum Beispiel Brennstoffzelle und Elektrolyse,
- der Speicherung der verschiedenen Sekundärenergieträger sowie
- der Verschiebung von Sekundärenergieträgern in ihren jeweiligen Netzen wie dem Stromnetz.

Mit der Energiewende rückt die Transformation von Strukturen in den Fokus der Weiterentwicklung des gesamten Energiesystems. Damit muss die Forschung von einem gesamtsystemischen Ansatz ausgehen, um nicht Gefahr zu laufen, zum Beispiel durch sogenannte Rebound-Effekte die gewünschten Entwicklungen zu konterkarieren. Auch innovative Anreizstrukturen, die zu einer Erhöhung der Energieproduktivität beitragen, müssen entwickelt werden.

Der Anspruch eines umfassenden, systemischen und integrierenden Ansatzes in der Forschung gilt speziell für NRW: Als Energieland Nummer 1 in Deutschland ist es von der Energiewende in besonders hohem Maße betroffen. So werden in NRW 30 Prozent des deutschen Stroms erzeugt und 35 Prozent des deutschen Industriestroms werden hier verbraucht. Damit treten neben die Herausforderung der Klima- und Umweltverträglichkeit der Energieversorgung die Ziele der Sicherstellung einer kontinuierlichen Versorgung sowie ihre Bezahlbarkeit. Gerade Letzteres ist – neben den gesellschaftspolitischen Implikationen – für ein Industrieland wie NRW von besonderer Bedeutung.

Einen weiteren wichtigen Aspekt stellt die Schaffung beziehungsweise Sicherung von Arbeitsplätzen durch den Export modernster Energietechnologien dar.

Diese technologischen und ökonomischen Faktoren stellen die eine Seite der Energieforschung dar, die andere sind ihre klima- und energiepolitischen Implikationen sowie ihre gesellschaftspolitischen Aspekte. Die Diskussionen um atomare Endlager, Kraftwerke, Energiespeicher und Stromtrassen zeigen, dass ein intensiver Dialog mit den Bürgerinnen und Bürgern notwendig ist. In offenen, partizipativen Prozessen muss proaktiv auf potenziell Betroffene zugegangen werden. Dies gilt nicht nur für die Umsetzung entwickelter Technologien, sondern auch für neue Forschungsansätze, bei denen die Forscherinnen und Forscher frühzeitig in einen Dialog mit der Öffentlichkeit treten müssen, um neue Lösungen vorstellbar, erlebbar und annehmbar zu machen. Die empirische Sozialforschung, aber auch Forschungen an der Grenze von Technologie und Philosophie, zum Beispiel zu Fragen der Ethik im Bereich der Energietechnologien, können neue Wege aufzeigen, kostspielige Fehlentwicklungen zu vermeiden.

Die Energiewende wird geprägt durch den massiven Einsatz erneuerbarer Energien vor allem im Stromnetz. Insbesondere Windenergieanlagen und dezentrale photovoltaische Solaranlagen sollen die Hauptbeiträge liefern. Speziell diese beiden Primärenergieträger sind durch hohe Volatilitäten in ihrer Stromspeicherung charakterisiert. Dies stellt die Sicherheit des gesamten Netzes vor extreme Anforderungen, da etwa infolge von Windschwankungen innerhalb weniger Stunden bis zu 8.000 Megawatt elektrischer Leistung (entspricht der Leistung von sieben großen Kohlekraftwerken) im Netz verarbeitet werden müssen. Damit stellen sich vollkommen neue Anforderungen an alle Komponenten eines zukünftig sehr viel komplexeren Energiesystems.

- Das Stromnetz muss intelligent und bidirektionalfähig werden, um vor Ort erzeugten Strom möglichst ortsnah verbrauchen zu können.
- Das Stromnetz muss auf allen Ebenen ertüchtigt werden, um den Strom aus dem Norden in den Westen und in den Süden transportieren zu können.
- Speicher und Speichermedien müssen in geeigneten Größenordnungen und zu wirtschaftlichen Preisen zur Verfügung stehen, um Schwankungen von Angebot und Nachfrage zur Deckung bringen zu können.
- Die verschiedenen Netze wie Strom, Gas, Wasserstoff und Wärme müssen miteinander verknüpft werden, um Energieträger ineinander umzuwandeln und die jeweilige Speicher- oder Transportfähigkeit optimal nutzen zu können.
- So lange noch benötigt und bestehend müssen fossilbasierte Kraftwerke sehr viel flexibler werden, um die Netzschwankungen als Regelenergie auffangen zu können, bis entsprechende Alternativen entwickelt wurden.
- Auch im Hinblick auf Strategien zur Beseitigung von prozessbedingten Emissionen aus Stahl-, Zement- und Chemieindustrie ist es sinnvoll, die Technologien zu CO₂-Abtrennung, -Transport und -Speicherung zu erforschen und zu erproben. Damit verbunden ist die intelligente Nutzung von CO₂ und Kohlenstoff als künftige Rohstoffquelle.
- Biomasse muss in ihren Bestandteilen auch in energetischer Hinsicht intelligenter genutzt werden.
- Weitere Entwicklung, aber auch Wirkungsforschung ist notwendig, um Kaskadennutzungen von Stoffen, Produkten und Produktbestandteilen mit energetischer Nutzung am Ende ihres Lebenszyklus zu optimieren.
- Die erneuerbaren Energien (insbesondere Windenergie, Photovoltaik und solarthermische Kraftwerke) müssen noch technologisch weiterentwickelt werden.
- Es bedarf einer Bauforschung, die energetische Aspekte mit anderen, zum Beispiel auch lebenslagenbezogenen Aspekten verbindet.
- Enabling-Technologien kommt in zahlreichen dieser Aufgabenfelder eine bedeutende Rolle zu. Hier sind insbesondere die Materialentwicklung und Nanotechnologie zu nennen, die wesentlich dazu beitragen können, etwa die Entwicklung von Stromspeichern, Netzkomponenten, Kraftwerkskomponenten oder Supraleitern zu forcieren. Die Beiträge der IT-Technik gewinnen auch im Hinblick auf die intelligente Steuerung des gesamten Energieverteilungssystems weiter an Bedeutung.
- Bei allen Technologien und Methoden ist die Frage der Umsetzbarkeit im Lichte von Marktgegebenheiten, umweltgerechter Ausführung, Innovationshemmnissen, gesellschaftlicher Akzeptanz, Aufklärung, Alternativen-Diskussion und Risikoabwägung bedeutsam für Forschung insbesondere in den Wirtschafts-, Rechts- und Sozialwissenschaften. Von hoher Relevanz sind auch die Auswirkungen auf die Arbeitsprozesse und auf Beschäftigung. Hinzu tritt die Herausforderung, auch die verhaltensabhängigen Dimensionen des Energieverbrauchs und der Energieeinsparung zu untersuchen. Insgesamt ist es für die Entwicklung und Bewertung möglicher Lösungen wichtig, auch den Blickwinkel der (End-)Verbraucherinnen und Verbraucher sowie nachhaltiger Lebensstile, Handlungsweisen und Konsummuster einzubeziehen.

4.3. Versorgung mit gesunden Nahrungsmitteln aus nachhaltiger Produktion

Bis zum Jahr 2050 werden doppelt so viele Nahrungsmittel wie heute benötigt, um die wachsende Weltbevölkerung zu ernähren. Die für die Verknappung von Industrierohstoffen dargestellten Ursachen und Problemlagen gelten im Wesentlichen genauso für den Bereich der Lebensmittelproduktion. Weltweit wird es zunehmend schwerer, die Versorgung der Menschen mit gesunden Lebensmitteln sicherzustellen. Wachsende Nutzungskonkurrenzen zu urbanen Flächen, Abbaufächen für anorganische Rohstoffe, Anbauflächen für nachwachsende Rohstoffe, Bodendegradation und Desertifikation werden es in Verbindung mit veränderten Ernährungsstilen in den aufsteigenden Schwellen- und Entwicklungsländern zunehmend schwerer machen, eine wachsende Weltbevölkerung ausreichend zu ernähren. Die mit einer expandierenden Flächennutzung einhergehende Verringerung von CO₂-Senken droht zugleich den Klimawandel zu forcieren. Zusammen mit der weiteren Überfischung der Weltmeere lassen die Folgen des Klimawandels drastische Reduzierungen der Fischfangquoten erwarten. Mit diesen und weiteren Entwicklungen führen wir den Planeten Erde zunehmend an seine systemischen Grenzen und entziehen uns die existenziellen stofflichen Grundlagen von Wohlstand und Wohlergehen. Neben der globalen Dimension gibt es auch besondere regionale, auf Deutschland und Nordrhein-Westfalen bezogene Problemstellungen einer nachhaltigen Versorgung mit Nahrungsmitteln, zum Beispiel im Hinblick auf die nachhaltige Nutzung kultivierbarer Flächen, Relationen und Nutzungskonkurrenzen zur Freiraumnutzung, Verschwendung von Lebensmitteln und die Lebensmittelüberwachung.

Auf globaler wie regionaler Ebene hat Biomasse eine Schlüsselfunktion für Ernährung, Produktionsprozesse und Energieversorgung. Eine intensive, nicht nachhaltige Biomassenutzung bringt Umweltbeeinträchtigungen mit sich, die von der Freisetzung von Treibhausgasen über den Eintrag von Schadstoffen in die Umwelt bis zur Beeinträchtigung von Ökosystemen und Biodiversität reichen können. Andererseits ist

die Photosynthese der bisher einzige Prozess, bei dem große Mengen CO₂ gebunden werden. Notwendig ist eine Produktion von Biomasse, die den weltweit wachsenden Bedarf an sicheren, gesunden und qualitativ hochwertigen Nahrungsmitteln in einer Weise befriedigt, die die Landschaft und die Meere schont, das Wohlergehen und die Gesundheit der Tiere berücksichtigt sowie zum Erhalt der Artenvielfalt beiträgt, die zugleich aber auch in ihren sozialen und wirtschaftlichen Wirkungen nachhaltig ist. Nachhaltig erzeugte Nahrungsmittel müssen insbesondere auch bei geringem Einkommen erschwinglich bleiben.

Ein wichtiger konzeptioneller Ansatz, um diese Ziele zu erreichen, besteht in der Entwicklung einer Bioökonomie (vgl. Kapitel 4.1.). NRW zeichnet sich durch eine gute wissenschaftliche und wirtschaftliche Kompetenz aus, um sich mit der Bioökonomie auch im Bereich der nachhaltigen land- und forstwirtschaftlichen Produktion von Biomasse den im globalen wie im regionalen Kontext zentralen Fragen zu widmen (vgl. unter anderem „Potenzialanalyse zur Implementierung einer Bioökonomie“, Capgemini 2010). Neben dem Thema „Biodiversität“ und Fragen zur Züchtung von gesunden und geeigneten Nutzpflanzen und Nutztieren geht es dabei zum Beispiel auch um den gezielten Einsatz und die Rückgewinnung von Nährstoffen, um Techniken zur Vermeidung von Nachernteverlusten oder um die Verwendung biogener Abfälle als Rohstoffquelle. Überhaupt ist auch die Erschließung und Nutzung von nicht primär für die Ernährung zu nutzender Biomasse, etwa im Bereich von Aquakulturen oder in der Forstwirtschaft, ein wichtiges Thema.

Insgesamt ist auch hier die übergreifende Betrachtung von Stoffkreisläufen, Produktions- und Wertschöpfungsketten, auch im internationalen Kontext, gegebenenfalls auch von neuen, innovativen Kooperationen, von entscheidendem Gewicht, um zu nachhaltigen Lösungen zu kommen. Welche Bioraffineriekonzepte sich aus der integrierten Betrachtung von verfügbarer Biomasse und anderer Rahmenbedingun-

gen (unter anderem potenziell gewünschte Produkte, Logistik) für NRW ergeben, ist wissenschaftlich und in Abstimmung mit Wirtschaft und Gesellschaft zu klären.

Eine nachhaltige landwirtschaftliche Produktion muss zudem auch in NRW auf der ökologisch und ökonomisch sinnvollen Nutzung von Anbauflächen fußen. Ein weiterer wesentlicher Forschungsbedarf besteht daher in der Entwicklung beziehungsweise Weiterentwicklung von Agrartechniken, die genutzt werden können, um einen effizienteren und zugleich nachhaltigen, boden- und gewässerschonenden Anbau von Biomasse zu gewährleisten. Neben innovativen Anbaukonzepten wie „Vertical Farming“ sind zum Beispiel auch Ansätze Erfolg versprechend, die der Frage nachgehen, wie Brachen zum Anbau von nachwachsenden Rohstoffen genutzt werden können.

Verschiedene Lebensmittelskandale der jüngeren Zeit haben die Frage, wie Gesundheit und Sicherheit der bei uns vertriebenen und produzierten Lebens- und Futtermittel gewährleistet werden können, verstärkt in den gesellschaftlichen Fokus gerückt. Vor allem die wachsende Notwendigkeit von Lebensmittelkontrollen bei steigenden Importen in einer globalisierten Welt erfordert es, hierfür zusätzliche wissenschaftliche Grundlagen zu erarbeiten. Für Qualitätskontrollen kommt es auf eine leistungsfähige Analytik sowie entsprechende Monitoring- und Präventionsmaßnahmen an. Dabei stehen zum Beispiel bioanalytische Methoden zur Qualitätssicherung der Lebensmittelverarbeitung im Fokus. So können bereits im Verarbeitungsprozess Kontaminationen durch Mikroorganismen rechtzeitig festgestellt werden, bevor Nahrungsmittel weiterverarbeitet werden oder in den Handel (auch Import) kommen. Die Bioanalytik ermöglicht auch den Nachweis von

gentechnisch veränderten Organismen (GVO) bis hin zur genauen Nachverfolgung der Produktbestandteile zur Identifikation der Herkunft.

Unter gesundheitspolitischen Erwägungen besteht weiterer Forschungsbedarf zur gezielten Nährstoffzusammensetzung der Nahrungs- und Futtermittel. Vitamine oder Aminosäuren werden den Nahrungs- und Futtermitteln zugegeben und heute fast ausschließlich mithilfe von Mikroorganismen hergestellt. Hier gilt es einerseits durch eine gute Qualitätssicherung und andererseits durch hoch entwickelte sichere Produktionsmethoden eine hohe Ernährungssicherheit zu erzielen. Zudem bedarf es weiterer Forschung zu den Wirkmechanismen solcher Zusätze.

Übergreifend in den Blick zu nehmen sind dabei auch verhaltensbezogene Aspekte, zum Beispiel in Bezug auf die Perspektive der (End-) Verbraucherinnen und Verbraucher, oder auch in Bezug auf Lebensstile, Handlungsweisen und Konsummuster. Darüber hinaus sollten den mit den Lösungen verbundenen Veränderungen für Arbeit und Qualifizierung ebenso Aufmerksamkeit beigemessen werden wie den besonderen wirtschaftlichen und sozialen Herausforderungen sowie den Potenzialen der landwirtschaftlichen Betriebe und der ländlichen Räume.

Wichtig ist bei allem schließlich auch die gesellschaftliche Verbreitung nachhaltiger Prozesse und Produkte. Deshalb sind die Chancen und Risiken der Technologien beziehungsweise Methoden in Bezug auf ihre gesellschaftlichen, wirtschaftlichen, ökologischen und ethischen Effekte abzuwägen und relevante Gruppen im Sinne transdisziplinärer Konzepte in die Gestaltung einzubeziehen.

4.4. Intelligente, umweltfreundliche und integrierte Mobilität

Mit Klimawandel und Ressourcenverknappung verbinden sich auch tiefgreifende Veränderungsnotwendigkeiten für Verkehr und Logistik. Zurzeit ist dieser Bereich einer der Hauptverursacher für Treibhausgasemissionen. Mobilität ist aber gleichzeitig auch die Lebensader von Wirtschaft und Gesellschaft. Im Kern bedarf es einer systemischen Antwort auf die Frage, wie wir im Einklang mit den Klimaschutzziele und begrenzten Ressourcen mobil bleiben können. Gelingt es insbesondere nicht, für unsere Region ein umfassendes und nachhaltiges Mobilitätskonzept zu entwickeln, so sind neben den Umweltauswirkungen erhebliche wirtschaftliche und soziale Folgen einer kaum mehr bezahlbaren Mobilität zu befürchten.

Ein wichtiges Ziel einer auf Nachhaltigkeit ausgerichteten Mobilität besteht darin, Verkehr in seiner Gesamtheit so effizient wie möglich zu gestalten. Die komplexen Prozesse sowohl im Individualverkehr, im Güterverkehr als auch in deren Zusammenspiel müssen vor ihrem ökonomischen, ökologischen und sozialen Hintergrund betrachtet werden, um auch zukünftig Mobilität mit einer großen Flexibilität effizient und nachhaltig für alle möglich zu machen.

Vor diesem Hintergrund müssen systemübergreifende Lösungsansätze in Wissenschaft und Wirtschaft erforscht werden. Das breite Feld der Antriebstechnik ist über den Lösungsbeitrag zur Klima- und Ressourcenproblematik hinaus auch gesellschaftspolitisch von herausragender Bedeutung. Der Wettstreit um die technologische Führungsrolle in einem für Deutschland und NRW enorm wichtigen Markt ist bereits entfalt.

So ist es in der Elektromobilität Ziel der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten, ein nachhaltiges Konzept zu erarbeiten, das insbesondere durch erlebbare Demonstrationsvorhaben potenzielle Nutzerinnen und Nutzer von

dem Einsatz dieser Technologie überzeugen kann. Dazu gehört aber auch die Weiterentwicklung der Technologien, um heute bestehende Beschränkungen wie Reichweite, Lebensdauer der Energiespeicher etc. aufzuheben. Dabei gilt es, die energierelevanten Aspekte der Elektromobilität (Speicher, Ladeinfrastruktur) auch im Zusammenhang mit den Entwicklungen im Energiesystem zu betrachten (siehe Kapitel 4.2.).

Logistik ist für den Wirtschaftsstandort NRW von großer Bedeutung. Dabei schlägt mit über 250.000 Beschäftigten in den Kernunternehmen der Logistik das logistische Herz Europas in der Metropole Ruhr.

Mit Informations- und Kommunikationstechnologie-getriebenen Logistiklösungen, die dank optimierter Ressourceneffizienz das Nachhaltigkeitsprinzip auch in der Logistik verankern, kann sich das EffizienzCluster LogistikRuhr zu einem weltweiten Zentrum für innovative Logistik etablieren. Gemeinsam arbeiten Unternehmen, Forschungseinrichtungen und Intermediäre daran, die Individualität von morgen im Sinne individueller Warenversorgung, Mobilität und Produktion mit deutlich geringerem Ressourceneinsatz im ökologischen und wirtschaftlichen Sinne zu erzielen.

Mit den in NRW sehr gut aufgestellten Schlüsseltechnologien und den starken Zuliefererunternehmen im Bereich der Mobilität kann das Land hervorragende Beiträge zur nachhaltigen Mobilität liefern. Material- und Nanowissenschaften sollen beispielsweise neue, effiziente und sichere Wege für den Antrieb, etwa durch verbesserte Batterien, praxistaugliche Brennstoffzellen und effizientere Motoren ermöglichen. Auch neue Entwicklungen im Leichtbau erhöhen die Effizienz der Systeme und machen teilweise neuartige Verkehrskonzepte überhaupt erst möglich.

Eine erheblich verbesserte Steuerung der Mobilitätssysteme mit einem optimalen Zusammenspiel aller Komponenten kann zu deutlichen Effizienzsteigerungen und Qualitätsverbesserungen führen. Die Kompetenzen, mit denen NRW dazu beiträgt, reichen von Motorsteuerung über Fahrerassistenzsysteme und Steuerungen von zum Beispiel höheren Taktungen von Zügen bis hin zur Optimierung von verkehrsmittelübergreifenden Gesamtsystemen.

Dabei beinhaltet die Herausforderung nachhaltiger Verkehrssysteme nicht allein die Optimierung der Infrastruktur und der Verkehrsmittel. Ein innovatives, integriertes Mobilitätskonzept muss sich neben dem technologischen Fortschritt auch mit Zielen und Szenarien der mobilen Zukunft unter Berücksichtigung sich wandelnder Wertesysteme, des Nutzerverhaltens, der Demografie-Entwicklung, von Wachstums-erwartungen, Lebensstilen, konkretisierten Umweltzielen und anderem mehr befassen. So hängt die Wahl des geeigneten Verkehrsmittels als individuelle Entscheidung des handelnden Menschen von vielerlei Faktoren ab: Verfügbarkeit, Kosten, Zeiteffekte und Entfernungen.

Diese können bei den Entscheidungen durch Abwägung von Gesundheitsaspekten, Vorbildverhalten, Klimaschutzgedanken, Ressourcenschonung und Lebensqualität ergänzt werden. Zahlreiche Veränderungen stehen in Wechselwirkung miteinander. Hier bedarf es gemeinsam mit der technologischen einer sozioökonomischen und -ökologischen Betrachtungsweise. Zudem müssen Bürgerinnen und Bürger aktiv in den Innovationsprozess einbezogen werden, um nachhaltige und verbreitungsfähige Mobilitätslösungen zu entwickeln.

In die Betrachtung umfassender Mobilitätskonzepte gehören weitere, interdisziplinär zu verfolgende Fragen. Dazu zählen zum einen nachhaltige Mobilitätsdienstleistungen zur zielgruppenspezifischen und intelligenten Reduzierung von Mobilitätsanlässen und -auswirkungen („Mobilanz“). Zum anderen gehören hierzu die zukünftige Einbindung NRW in ein zentral-europäisches Verkehrssystem und transeuropäische Netze, die Entwicklung des ÖPNV oder Strategien zu nachhaltiger Veränderung des Modal Split, also der Anteile der verschiedenen Verkehrsträger.

4.5. Gesundheit und Wohlergehen im demografischen Wandel

Deutschland erlebt eine tiefgreifende Veränderung im Altersaufbau der Bevölkerung. Nach Prognosen der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder (2011) werden in 20 Jahren voraussichtlich 17 Prozent weniger Kinder und Jugendliche in Deutschland leben als heute. Die Anzahl der Personen im erwerbsfähigen Alter wird um circa 15 Prozent zurückgehen. Die Altersgruppe der über 65-Jährigen wird hingegen um rund ein Drittel zunehmen. Ursächlich für diesen demografischen Wandel sind anhaltend niedrige Geburtenraten und die steigende Lebenserwartung der Menschen. Diese im Hinblick auf die Lebenserwartung erfreuliche Entwicklung birgt große Herausforderungen für alle Bereiche von Wirtschaft und Gesellschaft, von den Veränderungen der Arbeitswelt über Fachkräfte- und Nachfolgeprobleme der Unternehmen bis hin zu den sozialen und gesundheitlichen Lebensbedingungen im Alter.

Für eine Gesellschaft, die von einem zunehmenden Anteil betagter und hochbetagter Menschen geprägt ist, stellt sich die Frage, wie sie im Interesse von Wohlstand und Wohlergehen aller Menschen mit den demografisch bedingten Veränderungen unserer Lebens- und Arbeitswelt umgehen will. Dabei ist es von herausragender Bedeutung zu klären, wie insbesondere die älteren Mitbürgerinnen und Mitbürger ihre Kompetenzen zum Nutzen dieser Gesellschaft einbringen können. Außerdem ist es notwendig, den Menschen im Alter ein aktives, unabhängiges und unterstütztes Leben zu ermöglichen.

Unter gesundheitlichen Aspekten hat die steigende Lebenserwartung erhebliche Auswirkungen auf den Einzelnen und die Gesellschaft. Mit zunehmendem Alter kommt es häufig zu Funktionseinschränkungen, die sowohl die Teil-

nahme am öffentlichen und gesellschaftlichen Leben als auch die privaten Alltagstätigkeiten erschweren. Zugleich ist eine deutliche Zunahme von altersassoziierten Erkrankungen zu konstatieren. Ihre Behandlung wird oftmals durch eine gleichzeitig auftretende Multimorbidität erschwert. Aus Funktionseinschränkungen und Krankheitsfolgen resultiert häufig ein hoher Pflegebedarf. Diese Herausforderungen machen es erforderlich, die Auswirkungen der altersbedingten Funktionseinschränkungen zu minimieren, Prävention und Diagnostik für altersassoziierte Erkrankungen zu verbessern und Therapien zu entwickeln, die nicht nur das Leben verlängern, sondern ein Leben in Würde und Selbstbestimmung ermöglichen.

In NRW besteht eine gute Basis für die Erforschung der grundlegenden biologischen Mechanismen des Alterns. Ihr vertieftes Verständnis kann neue Möglichkeiten für Prävention, Diagnostik und Therapie von altersbedingten Erkrankungen und Funktionseinschränkungen eröffnen. Gleiches gilt für die Erforschung von Volkskrankheiten. Die Erforschung des Einflusses von genetischen, Umwelt- und Lebensstilfaktoren bekommt in diesem Zusammenhang große Bedeutung, um Präventionsmaßnahmen zum Nutzen der Bevölkerung entwickeln zu können. In der Biomedizin sind zum Beispiel bevölkerungsbezogene Langzeitstudien geeignet, zum Verständnis dieser Faktoren und ihres Zusammenwirkens bei der Entstehung von Krankheiten und zur Entwicklung von Strategien für eine bessere Vorbeugung und Behandlung von Volkskrankheiten beizutragen. Außerdem wird eine bessere Erklärung geografischer und sozioökonomischer Unterschiede in Bezug auf Gesundheitsstatus und Krankheitsrisiko ermöglicht.

Die Zunahme von Volkskrankheiten wie Krebs, Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems, Schlaganfälle, Diabetes, neurologische Erkrankungen, Allergien und Infektionen findet ihre Ursachen nicht allein im demografischen Wandel, sondern steht auch im Zusammenhang mit Arbeitsbedingungen, Umwelt- und Lebensstilfaktoren. Hier ist beispielsweise die Umwelt- und Trinkwasserhygiene von besonderer Be-

deutung. Vor allem bei Infektionskrankheiten erhöhen der Klimawandel, das weltweite Bevölkerungswachstum, die Globalisierung des Handels sowie der weltweite Reiseverkehr und seine Beschleunigung den Problemlösungsbedarf. Der nach wie vor bestehende Zusammenhang zwischen ökonomischer Ungleichheit und Gesundheit ist ebenfalls ein wichtiger Teil dieser Fragestellung.

Die Forschung zu Indikationen wie Krebs, Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder Diabetes, weiteren Volkskrankheiten und neurologischen Erkrankungen muss jederzeit auf die Anwendung am Menschen ausgerichtet werden. Sie muss sich daran orientieren, bei maximalem Patientennutzen minimale Belastungen der sozialen Sicherungssysteme zu verursachen. Die Vermeidung von Pflegebedarfen ist in diesem Zusammenhang besonders wichtig. Dieses gilt auch für die Entwicklung technischer Unterstützungssysteme, die aber auch die Wahrung eines selbstbestimmten Lebens im öffentlichen und privaten Bereich ermöglichen sollen.

Unsere Gesellschaft benötigt weiterhin für eine optimale Gesunderhaltung und Krankenversorgung Fortschritte in der geschlechtsspezifischen Medizin. Männer und Frauen weisen unterschiedliche Risikofaktoren für Krankheitsentstehung, Krankheitsverläufe und Behandlungsrisiken auf. Es bedarf einer Erforschung der geschlechtsspezifischen Anforderungen an Präventionsangebote, Diagnostik und Therapien.

Übergreifende Ansätze stellen Forschungen im Bereich der personalisierten Medizin, der Biomarker und im Kontext der Bioökonomie dar. Hier kann auf ausgezeichnete Kompetenzen unter anderem in der Medizintechnik und Biotechnologie aufgebaut werden, die in der Medizin Anwendung finden.

Eine übergreifende Schlüsselrolle kommt auch der Stammzellenforschung zu. Im Zentrum stehen die Forschung an adulten und reprogrammierbaren Stammzellen sowie die Begrenzung der Forschung an embryonalen Stammzellen auf die auslaufende Nutzung der vorhandenen Zelllinien. Über die bestehenden Möglichkeiten

im erfolgreich etablierten Kompetenznetzwerk Stammzellforschung bieten sich weitere Erfolg versprechende Ansätze, insbesondere zur Translation, die sich mit Technologien rund um sogenannte induzierte pluripotente Stammzellen (iPS-Zellen) befassen sollen. iPS-Zellen haben fast die gleichen Fähigkeiten wie embryonale Stammzellen, können aber aus normalen Körperzellen gewonnen werden. Solche Forschungsergebnisse lassen sich in verschiedenen Bereichen für die medizinische Anwendung nutzen, zum Beispiel in der Wirkstoffentwicklung und möglicherweise auch als Ersatz für Tierversuche.

Auch Disziplinen der Geistes- und Gesellschaftswissenschaften müssen zu den Kernfragen von Wohlergehen und Gesundheit im Zuge von Klimawandel, Globalisierung und demografischem Wandel zusammenwirken. Insgesamt muss Forschung und Entwicklung in diesem Bereich von Anfang an durch Ansätze aus Begleit-, Wirkungs-, Partizipations- und Akzeptanzforschung flankiert werden. Dabei muss es im Besonderen um Modelle von Partizipation und Mitwirkung gehen, die neue Lösungen vorstellbar, erlebbar und annehmbar machen. Zu den Forschungsthemen, denen nachgegangen werden muss, gehören zum Beispiel folgende Fragen:

- Welche sich ändernden Lebensstile, Handlungsweisen und Konsummuster kennzeichnen die Gesellschaft im demografischen Wandel, und welchen Beitrag kann Forschung in diesem Zusammenhang leisten?
- Welche Konsequenzen hat die sich wandelnde Altersstruktur für Geschlechtergerechtigkeit sowie Aspekte der Gleichstellung von Frau und Mann in der Arbeitswelt und in der Familie?

- Welche Konsequenzen hat die sich wandelnde Altersstruktur auf Arbeitswelt, Formen der gesellschaftlichen und betrieblichen Arbeitsteilung, Arbeitszeiten, Arbeitsorganisation und Wirtschaft (etwa im Hinblick auf altengerechte Arbeitsformen)? Welche – insbesondere sozialen – Innovationen erweisen sich hier als Erfolg versprechend? Welche Konsequenzen ergeben sich für gesellschaftlich relevante Dienstleistungen, die Beschäftigungs- und Qualifizierungsstrukturen?
- Welche Konsequenzen ergeben sich für die Sozialsysteme und die soziale Infrastruktur, für die Stadtstrukturen und den ländlichen Raum, und wie kann hier problematischen Entwicklungen begegnet werden?
- Welche Entwicklungstendenzen und Lösungen gibt es, unter anderem aus gesundheitsökonomischer Sicht, im Verhältnis zwischen medizinischem Fortschritt, Finanzierbarkeit, Qualität und sozialer Gerechtigkeit, auch mit Blick auf unterschiedliche soziale Lebenslagen und individuelle Lebensweisen?
- Welche Aspekte von Datenschutz und Persönlichkeitsrechten sind in Fragen des Gesundheitsschutzes tangiert? Welche Güter müssen gegeneinander abgewogen werden? Welche Spannungsverhältnisse bestehen? Gibt es Interessengegensätze? Sind in diesem Kontext verschiedene Machtverhältnisse zu berücksichtigen? Wer wird gewinnen, wer wird unter welchen Voraussetzungen verlieren, welche Stellschrauben haben wir?

4.6. Sicherheit, Teilhabe und sozialer Zusammenhalt im gesellschaftlichen Wandel

Eine wesentliche Voraussetzung, um den geschilderten Herausforderungen begegnen und nachhaltigen Fortschritt für die Menschen erreichen zu können, besteht in einem hohen Maß an gesellschaftlichem Zusammenhalt, Integration und Sicherheit. Tatsächlich aber ist unsere gesellschaftliche Entwicklung von wachsenden Tendenzen einer sozialen und kulturellen Desintegration und Unsicherheit in vielerlei Hinsicht geprägt. So hat die politische, wirtschaftliche und technische Entwicklung der vergangenen Jahre beispielsweise zu erheblichen Vermögenszuwächsen und zu einer erheblichen Ausweitung individueller Entfaltungsmöglichkeiten für einige Bevölkerungsgruppen geführt, zugleich aber den Anteil an Menschen, die an diesen Möglichkeiten nicht partizipieren können und von Armut betroffen oder bedroht sind, anwachsen lassen. Wachsende Kinder-, Alters-, und Einkommensarmut stellen, neben den Folgen für die Betroffenen selbst, die sozialen Sicherungssysteme vor große Herausforderungen und beschleunigen die gesellschaftliche Desintegration. Ein weiteres Beispiel sind strukturelle Veränderungen in der Arbeitswelt, die durch zunehmende Arbeitsmarktsegmentierung mit der Ausbreitung von Befristungen, Leiharbeit sowie Minijobs und Rückgang des „Normalarbeitsverhältnisses“ auf der einen Seite und zunehmend artikuliertem Bedarf an gut qualifizierten, motivierten und leistungsfähigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern auf der anderen Seite geprägt sind.

Dies sind nur einige Stichworte für aktuelle Aspekte gesellschaftlicher Entwicklung. Die sich wandelnde Welt ist gekennzeichnet durch Transformationsprozesse und Umbrüche, die wiederum für sich zusätzliche große Herausforderungen darstellen. Die Orientierung der Forschung an solchen gesellschaftlichen Dimensionen, die durch interdisziplinäre Fragen gekennzeichnet sind, erscheint unabdingbar. Es ist evident, dass Problemlösungen stets mit

menschlichem Handeln verbunden sind und daher Perspektiven der Gesellschafts-, Sozial- und Kulturwissenschaften maßgeblich einbezogen werden müssen.

Die Gesellschaft im Wandel zeigt sich auch an Erscheinungsformen wie der Bildungsbeteiligung, der Kriminalitätsentwicklung oder der drohenden Ausweitung einer digitalen Kluft. Gerade die wachsende Nutzung digitaler Medien geht, bei allen damit verbundenen Chancen, auch mit erheblichen Risiken für Wirtschaft und Gesellschaft einher. Neben den objektiven Verbesserungen lassen andererseits beobachtbare Gefahren oder Nachteile aus den Folgen der Globalisierung und des Internets das Gefühl von Unsicherheit und Entgrenzung in der Gesellschaft anwachsen. Dabei ist die wachsende Wissenskluff zwischen (mehr) informierten und (eher) uninformatierten Menschen nur ein Teilaspekt.

Im Zuge wachsender Internationalität, Migration und sich verändernder Lebensstile und Erwerbsbiografien, aber auch im Kontext der Globalisierung der Märkte und des demografischen Wandels besteht eine gesellschaftliche Herausforderung auch darin, mit der wachsenden Heterogenität der Gesellschaft, zum Beispiel aufgrund unterschiedlicher Altersstrukturen, geschlechterdifferenzierter Lebensmodelle, sexueller Identitäten, Lebens- und Berufserfahrungen, Mentalitäten und Problemlösungskulturen, umzugehen, dieser Vielfalt Raum zu geben und die in ihr liegenden Potenziale für gesellschaftlichen Fortschritt zu aktivieren.

Angestrebt sind Lösungen für eine zukunftsfähige Gesellschaft. Um mit den Geboten einer Gesellschaft im Wandel umzugehen, bedarf es wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Reflexionen der teilweise zu kompensierenden, teilweise widersprüchlichen und zieldivergenten, teilweise gewollten und forcierten Entwicklun-

gen. Es bedarf einer Forschung insbesondere seitens der Geistes- und Gesellschaftswissenschaften, die zu einem besseren Verständnis der Ursachen und Mechanismen dieser Entwicklungen beiträgt und sich mit möglichen Strategien zur Entwicklung und Umsetzung von Problemlösungen befasst.

Dabei sind die sozialen, sozioökologischen und -ökonomischen Transformationsfelder Wirtschaft (in Produktion, Handel und Dienstleistungen), Konsumverhalten, Lebensstile und Lebensbedingungen gleichermaßen von Relevanz.

Zu den adressierten Forschungsthemen, die der integrierten Analyse bedürfen, gehören zum Beispiel:

- Potenziale nachhaltiger Entwicklung für Wirtschaft und Beschäftigung
- Mit den großen gesellschaftlichen Herausforderungen und gesellschaftlichem Wandel verbundene Veränderungen der Arbeitswelt, der Arbeitsprozesse, der Qualifikationsstrukturen, der Sicherung des Fachkräftebedarfs, der Wertschöpfungsketten und der Bedingungen für Partizipation und Mitbestimmung
- Dienstleistungsforschung bezogen auf gesellschaftlich relevante Dienstleistungen sowie unternehmensnahe und weitere Dienstleistungen, einschließlich der Forschung und Entwicklung zu sozialen Innovationen etwa auf dem Feld des „social entrepreneurship“
- Arbeitsmarktinklusivität und gesellschaftliche Teilhabe von Menschen mit Behinderung und Menschen mit Migrationshintergrund
- Interdisziplinäre Forschungsfragen zu Erziehung, Bildung und Lernen in der Spannweite von Erziehungs- und Entwicklungswissenschaften, Psychologie, Neurowissenschaften und Medizin bis hin zu sozialpsychologischen und gesellschaftlichen Effekten

- Forschung zu Umsetzungsstrategien lern- und entwicklungsspezifischer Erkenntnisse in das gesellschaftliche System von Erziehung und Bildung
- Umfang, Entwicklung, Ursachen und Wirkung von Armut unter besonderer Berücksichtigung regionaler, herkunfts-, geschlechts-, alters- und bildungsspezifischer Aspekte sowie in Betracht kommende Gegenstrategien, einschließlich der Etablierung und Stärkung von Institutionen zur Armutsbekämpfung
- Wohlstand und Wohlergehen einschließlich der Entwicklung geeigneter Indikatoren
- Sicherheitsforschung in ihren verschiedenen Aspekten: Ernährungssicherheit, Trinkwassersicherheit, technische Sicherheit, insbesondere sichere Informations- und Kommunikationssysteme, gesellschaftliche Sicherheit, Versorgungssicherheit bei Krankheit und im Alter, Datenschutz und Selbstbestimmung, Bedrohungsanalysen, Schutzmöglichkeiten und Risikominimierung, Herausforderung durch Armut, Klimawandel und Umweltdegeneration, Friedens- und Konfliktforschung
- Vertrauen der Gesellschaft in die Wissenschaft: Strategien, Maßnahmen, Partizipationskonzepte
- Soziale Dimensionen von Klimaschutz und Klimawandel
- Lebensstile und der Wandel zu einer zunehmend urbanen Lebensweise und Transformation urbaner Räume
- Auswirkungen des demografischen Wandels auf die Raumentwicklung; altersgerechte Entwicklung städtischer und ländlicher Wohnquartiere
- Erforschung und Reflexion kultureller Identitäten

- Strukturell bedingte geschlechtsspezifische Benachteiligungen und Strategien zur Durchsetzung der Gleichstellung von Frau und Mann
- Strategien zum Umgang mit systemischen Risiken
- Migrationspolitische Herausforderungen unter Berücksichtigung aktueller Wandertrends und demografischer Effekte, der Integration in den Arbeitsmarkt und gesellschaftlicher Teilhabe
- Analysen zu Wirtschaftssystemen und der weltwirtschaftlichen Entwicklung, Managementstrategien der Verschuldungskrisen
- Nachhaltige Entwicklung im Bereich von Gesellschaft und Politik; Führungs- und Gestaltungswille, Veränderung von Parteienlandschaften, politische Beteiligung; Wandel des Demokratieverständnisses; kollaborative Demokratie/Wissensdemokratie
- Entwicklung von Langfriststrategien für einen nachhaltigen Konsum in diversen Bereichen: zum Beispiel Ernährung, Gesundheit, Energie, Mobilität
- Methodenreflexion: Identifikation und Diskurs über adäquate Methoden und Kriterien qualitätsgesicherter, transdisziplinärer Forschung
- Analyse von Blockaden, begünstigenden Faktoren und Strategien angestrebter Entwicklungen

Mit und neben diesen und weiteren Themen sind zugleich Fragestellungen zu kultureller Identität, kulturellem Erbe oder wirtschaftlichen und kulturellen Wechselwirkungen von besonderem Gewicht: NRW ist Teil der Welt auch im kulturellen Wandel. Hier greifen Forschungsfragen, die allein auf eine unmittelbare Verwer-

tung, Lösung und Umsetzung abzielen, zu kurz. Gefragt sind Reflexionen von kulturellen Prozessen, Veränderungen und Perspektiven für eine zukunftsgerichtete, integrierte gesellschaftliche Entwicklung. Nicht selten sind Kunst und Kultur selbst Wegbereiter und Gradmesser sozialen Wandels. Von Interesse ist deshalb auch eine Verbindung künstlerischer Reflexionen und künstlerischer Entwicklungsvorhaben mit gesellschaftspolitischen Fragen und Herausforderungen.

Wichtig ist aber auch ein vertieftes Verständnis der kulturellen Wurzeln in historischer, nationaler und europäischer Hinsicht. Das notwendige Verständnis ihrer Vielfalt bildet die Grundlage für die Entwicklung einer gemeinsamen, gesellschaftlichen Identität – und für die Akzeptanz ihrer Grenzen. Die Erschließung und Durchdringung des Reichtums an kulturellem und wissenschaftlichem Erbe ist hier von besonderer Bedeutung. So kann etwa die Arbeit an und in Bibliotheken, Museen, Archiven, Sammlungen und Quellen dazu beitragen, den Erhalt des Kulturgutes zu sichern und dessen Sentenz zu erforschen.

Dabei geht es natürlich darum, zu ergründen, welchen Beitrag diese Forschung zur Lösung der gesellschaftlichen Herausforderungen beitragen kann. Es geht aber auch darum, das vielfältige gesellschaftliche und kulturelle Erbe in Europa für jeweils neue Generationen zu eröffnen, zu reflektieren und einer Weiterentwicklung zugänglich zu machen.

Die in NRW vorhandenen Hochschulen und Forschungseinrichtungen mit ihren exzellenten Geistes-, Wirtschafts- und Sozialwissenschaftler sind prädestiniert, ihre besonderen Kompetenzen und Profile sowohl wissenschaftsorientiert analytisch als auch aktivierend im Sinne der Gestaltung von Handlungsoptionen einzubringen.

5. INSTRUMENTE ZUR UMSETZUNG DER STRATEGIE FORTSCHRITT NRW

Fortschritt NRW wird mit einem Bündel von Förderinstrumenten umgesetzt. Zielgruppen dieser Instrumente sind neben Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen auch alle übrigen mit Forschung und Wissenschaft in Verbindung stehenden Akteurinnen und Akteure in NRW. Dazu zählen Unternehmen, Gewerkschaften und zivilgesellschaftliche Gruppen, Verbände, Netzwerke und Kommunikatoren, die Wissenschaft vernetzen oder über sie berichten.

Weil **Fortschritt NRW** als „lernendes Programm“ angelegt ist, sind die hier dargestellten Instrumente als kombinierbar, ergänzungsfähig und durch andere geeignete Instrumente ersetzbar zu verstehen. Wie in den Leitthemen ist das Programm auch in den Instrumenten, ihrer Änderung, Weiterentwicklung und Ergänzung bewusst offen gestaltet.

5.1. Wettbewerbsorientierte Förderung und Einzelprojektförderung

Wesentliches Instrument ist die Projektförderung von Forschungs- und Entwicklungsvorhaben auf den Feldern der großen gesellschaftlichen Herausforderungen. Neben der Einzelprojektförderung zählen hierzu insbesondere wettbewerbsorientierte Verfahren unter Einbeziehung externer Fachgutachter (vgl. auch 7.3.).

schließlichen Förderung durch den Bund oder die EU zu prüfen und das Ergebnis dieser Prüfung im Antrag zu dokumentieren. Programmseitig werden nach Maßgabe der einzelnen Ausschreibungen verstärkt gezielte Anreize zu Antragstellungen bei Bund und EU in den Themenfeldern dieses Programms gesetzt.

Stärker als bisher wird der Schwerpunkt in Förderungen unterstützend und ergänzend zu den Förderprogrammen des Bundes, der DFG und der EU liegen. Soweit eine Mitteleinwerbung aus diesen Programmen in Betracht kommt, wird das Land eine allein landesseitige Förderung nur im Ausnahmefall vorsehen. Bei Antragstellungen ist es deshalb erforderlich, die Möglichkeiten einer ergänzenden oder aus-

Neben Förderungen über die gesamte Projektlaufzeit tritt insbesondere bei Projekten transdisziplinärer Forschung die Förderung von Teilphasen eines umfassenderen Projektes (zum Beispiel Konstituierungs- und Vernetzungsphase, Umsetzungs- und Forschungsphase, Implementierungsphase) sowie programmübergreifend eine Vorphasen-Finanzierung und Antragsförderung.

5.2. Regionale Innovationsnetzwerke, Vernetzungsförderung und Förderung von Strukturen gegenseitiger Unterstützung

Wichtiges Ziel ist neben der Projektförderung ein gezieltes „Capacity Building“, also der Aufbau, die Stärkung und Weiterentwicklung von selbsttragenden personellen (vgl. dazu auch unten 5.3.) sowie institutionellen Strukturen und Netzwerken einer Forschung für nachhaltige Entwicklung.

Gefördert wird dies unter anderem im Rahmen einer spezifischen Projektform inter- und transdisziplinärer Forschung: in Regionalen Innovationsnetzwerken. Diese Netzwerke sind an konkreten Forschungs- und Entwicklungsvorhaben und der Umsetzung der Ergebnisse in der Region ausgerichtet, sind dadurch inhaltlich, per-

sonell und zeitlich limitiert und bilden eine Art „Reallabor“ für die Netzwerkpartner der Wissenschafts- wie der Praxisseite. Regionale Innovationsnetzwerke haben deshalb ein hohes Potenzial, weil sich die Folgen des Umgangs mit den globalen Herausforderungen unmittelbar regional zeigen und die erforderlichen Systeminnovationen regionaler Einbettung bedürfen. Durch die Orientierung am Anwendernutzen bieten sie die Chance, im Zusammenspiel regionaler Kompetenzen und Stakeholder unter Einbeziehung von Unternehmen, Wissenschaft und zivilgesellschaftlichen Akteurinnen und Akteuren nutzenübergreifende, integrierte Lösungen zu entwickeln.

Neben solche regional gebundenen Projekte tritt die Vernetzungsförderung und Förderung von Strukturen gegenseitiger Unterstützung. Dazu werden Vorhaben gefördert, die zur Aufgabe haben, Aktivitäten einer Forschung für nachhaltige Entwicklung zu vernetzen, sowohl den Austausch zwischen den Netzwerkpartnern als auch den Ergebnistransfer in die praktische Anwendung zu unterstützen und zur

5.3. Förderung von Schwerpunktbildungen transdisziplinärer Forschung und Nachwuchsförderung; Fortschrittskollegs

Zur Stärkung von Strukturen, zum „Capacity Building“ im Bereich einer Forschung für nachhaltige Entwicklung und zur Verbreitung von Erfahrungswissen in inter- und transdisziplinären Forschungskontexten legt **Fortschritt NRW** besonderes Gewicht auch auf die Förderung von Schwerpunktbildungen transdisziplinärer Forschung und die Nachwuchsförderung.

Besonderes Instrument der Nachwuchsförderung ist die Einrichtung von Fortschrittskollegs an den Hochschulen, in denen Doktorandinnen und Doktoranden an Fragestellungen im Kontext der Regionalen Innovationsnetzwerke (vgl. oben 5.2.) oder gleichwertiger auf Systeminnovationen in den Nachhaltigkeitsfeldern gerichteter Prozesse im Rahmen strukturierter Promotionen und in einem inter- und transdisziplinären Forschungsumfeld arbeiten.

Wichtig sind aber auch Aufbau und Stärkung von Strukturen in der Postgraduiertenphase an Universitäten und Fachhochschulen, um insbesondere bei der Konzeptionierung und Durchführung von umsetzungsorientierten inter- und transdisziplinären Forschungsvorhaben verstärkt auf vorhandene Projekterfahrungen zurückgreifen zu können und zu deren Vermittlung beizutragen. Dem dient die Förderung von Schwerpunktprofessuren und Nachwuchsforschergruppen. Mit Schwerpunktprofessuren werden gute und wichtige Bereiche einer For-

Analyse und Weiterentwicklung inter- und transdisziplinärer Forschung beizutragen. Eine wichtige Aufgabe dieser Vorhaben besteht auch darin, das Wissen aus solchen Forschungen praxisorientiert aufzubereiten und Entscheidungsträgern in Politik, Verwaltung und Wirtschaft sowie einer breiten Öffentlichkeit zu vermitteln.

schung für nachhaltige Entwicklung an den Hochschulen des Landes ausgebaut. Mit der Förderung von Nachwuchsforschergruppen im Bereich einer Forschung für nachhaltige Entwicklung sollen hervorragende promovierte wissenschaftliche Nachwuchskräfte an Hochschulen des Landes die Möglichkeit zur eigenverantwortlichen Forschung in einer eigenen Arbeitsgruppe erhalten und die Strukturbildung unterstützen.

Wichtig ist schließlich auch, NRW für Spitzenforscherinnen und -forscher auf dem Feld nachhaltiger Entwicklung attraktiv zu erhalten und einem dauerhaften Abwandern gerade des bestqualifizierten Nachwuchses so entgegenzusteuern, dass ein zeitweiliger Forschungsaufenthalt im Ausland gleichwohl nicht an Attraktivität verliert. Mit dem „Programm zur Förderung der Rückkehr des wissenschaftlichen Spitzennachwuchses aus dem Ausland (Rückkehrerprogramm)“ bietet deshalb das Land herausragenden jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die im Ausland erfolgreich forschen und mit ihren herausragenden Ideen zur Bewältigung der großen gesellschaftlichen Herausforderungen beitragen können, die Chance, mit einer Förderung des Landes eine eigene Forschergruppe an einer nordrhein-westfälischen Hochschule ihrer Wahl aufzubauen.

5.4. Transfer von Wissen und Technologien in wirtschaftliche und gesellschaftliche Anwendung

Die Förderung der zur Bewältigung der großen gesellschaftlichen Herausforderungen beitragenden Forschungsaktivitäten ist kein Selbstzweck. Forschungs- und Entwicklungsergebnisse alleine sind noch keine Innovationen, und technologische oder soziale Innovationen allein bedeuten noch keinen Fortschritt für die Gesellschaft. Wichtig ist, die Ergebnisse in Wirtschaft und Gesellschaft breit zur Anwendung zu bringen und sie durch einen optimierten Wissens- und Technologietransfer möglichst effizient zum Wohle des Landes nutzbar zu machen.

Deshalb ist **Fortschritt NRW** eng verbunden mit der ressortübergreifenden Leitmarktstrategie des Landes. Die Landesregierung fördert die Kooperation von Unternehmen, Forschungseinrichtungen und öffentlicher Hand entlang von Wertschöpfungsketten in zentralen Branchen- und Technologiefeldern, ausgerichtet auf die mit den großen gesellschaftlichen Herausforderungen zugleich verbundenen Leitmärkte der Zukunft. Die zur Umsetzung dieser Strategie bestehenden Landescluster tragen mit ihrer Konzentration auf Leitmärkte zum Erreichen der Nachhaltigkeitsziele bei, weisen gleichzeitig ein besonders großes Potenzial für Wirtschaft und Beschäftigung auf und haben damit einen hohen Stellenwert für die wirtschaftliche Entwicklung des Landes.

Insgesamt muss der Brückenschlag zwischen Hochschulen, Forschungsinstituten, kleinen und mittleren Unternehmen und Handwerks-

unternehmen weiter erleichtert werden. Baustein ist eine Offensive zum Wissens- und Technologietransfer: Durch Maßnahmen der Gründungsförderung und durch Unterstützung von Ausgründungen aus der Wissenschaft sollen Know-how sowie Forschungs- und Entwicklungsergebnisse nachhaltig im Land verankert werden. Durch Unterstützung der Patentierung und Verwertung von Forschungsergebnissen wird das Know-how dauerhaft für NRW gesichert. Einen wichtigen Beitrag zum Ausbau einer effizienten Transferinfrastruktur stellt die Aufstockung der Transferkapazitäten an den Universitäten und Fachhochschulen dar. Dies gilt sowohl für den Bereich Wissens- und Technologietransfer insgesamt als auch im Speziellen für die Bereiche Existenzgründung, Patentierung und Verwertung. Eine kontinuierliche Qualifizierung (berufsbegleitende Weiterbildung) der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in den Transferstellen, eine verbesserte Vernetzung der Akteurinnen und Akteure entlang der Wertschöpfungskette und nicht zuletzt die gezielte und effektive Förderung des Innovationstransfers durch „Mittelstand.innovativ!“ sind weitere Bausteine. „Mittelstand.innovativ!“ ist ein seit 2008 existierendes, speziell auf den forschungsaffinen Mittelstand zugeschnittenes Förderprogramm des Landes, mit dem im Rahmen von **Fortschritt NRW** verstärkt auch soziale Innovationen (Prozess- und Dienstleistungsinnovationen) gefördert werden.

5.5. Innovative Beschaffung und vorkommerzielle Auftragsvergabe

Ein wichtiger, von der öffentlichen Hand bisher noch zu wenig genutzter Hebel zur Entwicklung und Verbreitung von Innovationen liegt in der öffentlichen Beschaffung von Produkten, Verfahren und Dienstleistungen. Bundesweit liegt das Volumen innovationsrelevanter öffentlicher Beschaffung bei rund 30 Milliarden Euro pro Jahr. Ziel von **Fortschritt NRW** ist es, auf der Basis von Pilotprojekten insbesondere das Instrument der vorkommerziellen Auftragsvergabe im wachsenden Maße zu nutzen und zu verbreiten, um auch auf diesem Wege zu neuen Lösungen zur Bewältigung der großen gesellschaftlichen Herausforderungen zu kommen.

Ausgangspunkt einer vorkommerziellen Auftragsvergabe ist ein Bedarf, für den es noch

keine kommerziell tragfähige Lösung auf dem Markt gibt oder für die vorhandene Lösungen noch Unzulänglichkeiten aufweisen. Es geht mithin um die Neuentwicklung von Produkten, Verfahren und Dienstleistungen vor deren Markteinführung. Gegenstand der vorkommerziellen Auftragsvergabe sind dann Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten von der Lösungs- erkundung über die Prototypentwicklung bis hin zur begrenzten Neuentwicklung erster Produkte oder Dienstleistungen in Form einer Erprobungsserie, die im Einklang mit dem EU-Beihilferecht gefördert werden können. Die Beschaffung des resultierenden kommerziellen Endproduktes schließlich erfolgt getrennt davon nach den allgemeinen vergaberechtlichen Regelungen.

5.6. Forschung an außeruniversitären Forschungseinrichtungen

Das Land unterstützt weiterhin die hier ansässigen, gemeinsam von Bund und Ländern geförderten außeruniversitären Forschungseinrichtungen, die sich im Rahmen ihrer etablierten Programmforschung bereits jetzt in hohem Maße Forschungsfragen auf den Feldern der großen gesellschaftlichen Herausforderungen widmen.

Darüber hinaus fördert das Land ausgewählte forschungsstarke Einrichtungen, die sich den gesellschaftlichen Herausforderungen stellen und deren exzellente Arbeit im besonderen Landesinteresse liegt, als sogenannte Johannes-Rau-Forschungsinstitute.

6. FORTSCHRITT SICHTBAR MACHEN

Um im erforderlichen Maße Beiträge zur Lösung der gesellschaftlichen Herausforderungen und zum gesellschaftlichen Wandel liefern zu kön-

nen, ist Forschung für nachhaltige Entwicklung auch auf Wahrnehmung, Akzeptanz und Wertschätzung durch die Gesellschaft angewiesen.

6.1. Innovationspreis Nordrhein-Westfalen

Ein wichtiges Instrument, um herausragende Forschungsleistungen auf den Feldern der großen gesellschaftlichen Herausforderungen zu würdigen und sichtbar zu machen, ist der Innovationspreis Nordrhein-Westfalen. Mit dem Preis, einem der bedeutendsten deutschen Wissenschaftspreise, ehrt das Land auch künftig die klügsten Köpfe und besten Ideen in den Hochschulen, Forschungsinstituten und for-

schenden Unternehmen in NRW. Der Preis zeichnet diejenigen aus, die in NRW mit ihrem Wissen über gesellschaftliche Zusammenhänge oder mit herausragenden medizinischen und technischen Problemlösungen Innovationen mit gesellschaftlicher Bedeutung sowie Anwendungsrelevanz und damit nachhaltigen Fortschritt möglich machen.

6.2. Orte des Fortschritts

Als „Orte des Fortschritts“ werden in Nordrhein-Westfalen Forschungseinrichtungen, Projekte und Unternehmen ausgezeichnet beziehungsweise im Rahmen von Veranstaltungen („Foren des Fortschritts“, siehe auch 6.3.) sichtbar gemacht, die mit technologischen und sozialen Innovationen Antworten auf den genannten Feldern der gesellschaftlichen Herausforderungen liefern und an denen sich qualitativer Fortschritt „made in NRW“ ablesen lässt. Bei diesen Vorhaben arbeiten das Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen (MIWF) und das Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes Nordrhein-Westfalen (MWEIMH) zusammen. Der wesent-

lichste Beitrag für einen sich selbst tragenden Veränderungsprozess hin zu einer nachhaltigen Gesellschaft geht, wie im Grunde bei jedem erfolgreichen Innovationsprozess, von Pionieren des Wandels aus, die bereit sind, tradierte Pfade zu verlassen, neue Wege zu gehen und die „Landkarten in den Köpfen“ zu verändern. NRW ist reich an Aktivitäten und Initiativen, die in diesem Sinne wirken. Mit der Auszeichnung als „Ort des Fortschritts“ wird der besondere Beitrag der hier wirkenden Menschen zu einem qualitativen Fortschritt in NRW gewürdigt und sichtbar gemacht. Die Auszeichnung soll Anerkennung und Ermutigung zur Fortsetzung sein und den Ausgangspunkt für eine weiterreichende Vernetzung der Innovationstreiber in NRW bilden.

6.3. Gesellschaftlicher Diskurs; Foren des Fortschritts

Der Austausch mit Fachleuten und Betroffenen und die Einbindung gesellschaftlicher Akteurinnen und Akteure sind fester Bestandteil der Strategie **Fortschritt NRW**. Der erforderliche Wandel hin zu einer nachhaltigen Gesellschaft kann nur gelingen, wenn er von einem breiten gesellschaftlichen Diskurs getragen wird, in dem die Fortschrittsstrategie besprochen und weiterentwickelt werden kann.

den Natur- und Ingenieurwissenschaften wie aus den Geistes-, Gesellschafts- und Kulturwissenschaften, aber auch mit Akteurinnen und Akteuren aus der Wirtschaft, dem Medien- und Kreativbereich sowie der Zivilgesellschaft ins Gespräch zu kommen, ein gemeinsames Verständnis von Innovationen und Veränderung zu entwickeln und Impulse für neue Lösungen zu ermöglichen.

In „Foren des Fortschritts“ wird Raum geboten, um mit Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern unterschiedlichster Disziplinen aus

7. ORGANISATION UND VERFAHREN

7.1. Strategierat Fortschritt NRW

Die Umsetzung der Forschungsstrategie wird von Beginn an durch den Strategierat **Fortschritt NRW** begleitet.

Der Strategierat **Fortschritt NRW** unterstützt die Umsetzung des Programms, indem er insbesondere zu übergeordneten Fragen einer an nachhaltiger Entwicklung ausgerichteten Forschungs- und Innovationsstrategie, zu einzel-

nen Förderprogrammen und Aktivitäten in der Umsetzung der Strategie sowie zu Fragen der Qualitätssicherung und -entwicklung Stellung nimmt. Die inter- und transdisziplinäre Ausrichtung des Programms spiegelt sich auch in der Zusammensetzung des Strategierats mit Mitgliedern aus Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft wider.

7.2. Ausschreibungen und Programmmanagement

Informationen zu Ausschreibungen und Programmmanagement sind beim Ministerium erhältlich und über das Internet zugänglich. Je nach Ausschreibung bleibt die Einbeziehung

eines externen Projektträgers vorbehalten. Im Übrigen wird auf die jeweiligen Ausschreibungsbedingungen verwiesen.

7.3. Evaluation und Qualitätssicherung

Die Forschungsstrategie **Fortschritt NRW** wird nach Ablauf von drei beziehungsweise sechs Jahren ihrer Laufzeit zwischenevaluiert und außerdem schlussevaluiert. Die Evaluation erfolgt jeweils extern durch eine aus Wissenschaft und Praxis zusammengesetzte Expertengruppe.

Im Rahmen von Ausschreibungen inter- und transdisziplinärer Forschung werden Projektanträge unter Einbeziehung von unabhängigen Expertinnen und Experten aus der Wissenschaft und aus dem Kreis der für die Ausschreibung relevanten gesellschaftlichen Gruppen nach spezifischen Beurteilungskriterien evaluiert. Von besonderer Relevanz für die Beurteilung der wissenschaftlichen Qualität sind die spezifischen Anforderungen eines inter- und transdisziplinären, umsetzungsorientierten Forschungsdesigns. Bewertet werden insbesondere auch die Ergebnis- und Disseminationsrelevanz im Hinblick auf die Nachhaltigkeitsziele.

Abhängig vom jeweiligen Gegenstand der Ausschreibung erfolgt die Expertenbegutachtung durchgehend gemeinsam oder in folgenden Stufen:

1. Bewertung der wissenschaftlichen Qualität durch Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler (peer review).
2. Bewertung der danach empfohlenen Projektanträge im Hinblick auf die Nachhaltigkeitsziele durch die Gutachterinnen und Gutachter aus dem Kreis der für die Ausschreibung relevanten gesellschaftlichen Gruppen (societal review).
3. Gemeinsame Priorisierungsempfehlung der danach empfohlenen Projektanträge durch beide Gutachtergruppen.

In beiden Varianten erfolgt anschließend eine Entscheidung des Ministeriums auf Basis der abschließenden Förderempfehlung der Gutachterinnen und Gutachter sowie der verfügbaren Haushaltsmittel über die Bewilligung der positiv bewerteten Anträge.

Im Übrigen werden Einzelheiten zur Antragsbewertung und Qualitätssicherung in den jeweiligen Ausschreibungen geregelt.

8. FLANKIERUNG

Um die strukturbildende Wirkung der Forschungsstrategie **Fortschritt NRW** im Interesse der Nachhaltigkeitsziele zu verstärken,

wird die Forschungs- und Innovationsförderung im engeren Sinne durch weitere flankierende Maßnahmen ergänzt.

8.1. Ziel- und Leistungsvereinbarungen mit den Hochschulen

Beginnend mit der Vertragsperiode 2014 ff. wird das Land in die Ziel- und Leistungsvereinbarungen mit den Hochschulen Vereinbarungen über hochschulübergreifende Nachhaltigkeitsstrate-

gien auf den Feldern Personal und Infrastruktur, Lehre, Forschung und wissenschaftliche Weiterbildung aufnehmen.

8.2. Strukturförderung der Hochschulen

Das Land unterstützt die Hochschulen auch gezielt bei strukturbildenden Initiativen. So ist vorgesehen, bis einschließlich 2015 aus dem Fonds zur Erneuerung der wissenschaftlichen Infrastruktur (Strukturfonds) Mittel zur Finanzierung innovativer Projekte und Maßnahmen

in allen Fachbereichen insbesondere im Bereich Lehre und bei der Errichtung neuer Studiengänge bereitzustellen, die zur Profilschärfung der Hochschulen dienen. Dabei werden die strategischen Ziele des Landes zukünftig stärker Berücksichtigung finden.

8.3. Förderung von Forschungsbauten

Die Förderung von Forschungsbauten und Großgeräten nach Art. 91b GG, bei der die exzellente Forschungsprogrammatik den für den Antragserfolg entscheidenden Faktor bildet, ist zusätzlich zu den Infrastruktur stärkenden Aspekten als Instrument zur Stärkung von

Forschungsschwerpunkten von Bedeutung. Daher ist die Übereinstimmung der Forschungsprogrammatik im Projektantrag mit dem Programmzielen von **Fortschritt NRW** von besonderem Gewicht.

8.4. Wissenstransfer und Bildung

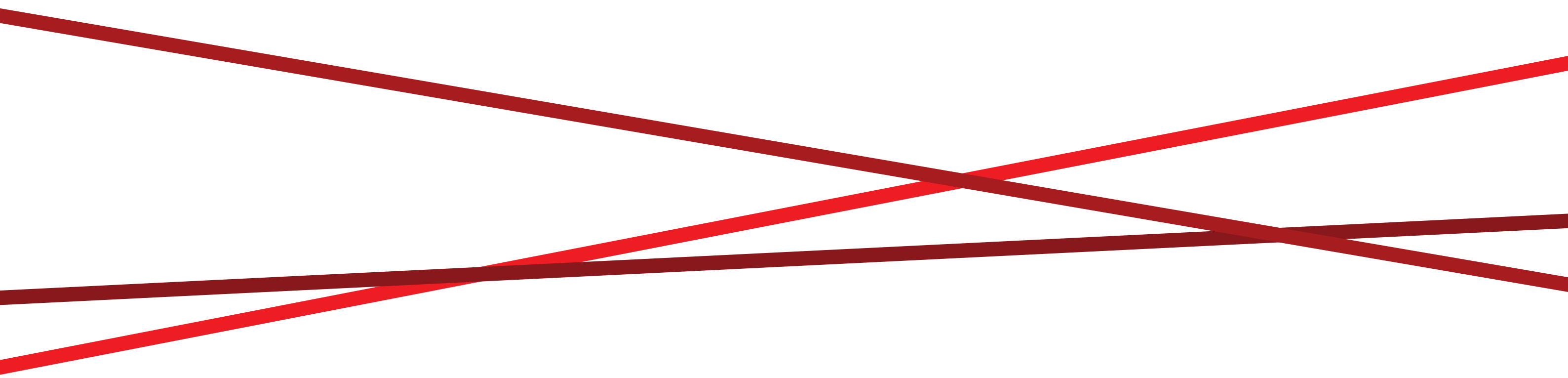
Handlungsleitend für die Strategie **Fortschritt NRW** ist, dass die großen gesellschaftlichen Herausforderungen tiefgreifende Veränderungen in Wirtschaft und Gesellschaft verlangen und dieser Wandel nur wissenschaftsbasiert gelingen kann. Dann aber muss es den Menschen möglich sein, auf der Basis bildungsgerecht aufbereiteten Wissens systemische Zusammenhänge nachzuvollziehen, Handlungsnotwendigkeiten einer nachhaltigen Entwicklung zu erkennen und ein eigenes praktisches Verständnis von den Möglichkeiten und Wirkmechanismen von Innovations- und Veränderungsprozessen zu

entwickeln. So können sich Bürgerinnen und Bürger in gesellschaftliche Diskurs- und Entscheidungsprozesse über Ziele und Strategien nachhaltiger Entwicklung einbringen und eigene Wertentscheidungen treffen. Ein hohes Gewicht kommt deshalb auch dem Wissenstransfer und der Vermittlung von Nachhaltigkeitswissen zu.

Neben der Gestaltung und Weiterentwicklung der Curricula in der wissenschaftlichen Lehre, die Gegenstand der lehrbezogenen Nachhaltigkeitsstrategien der Hochschulen sind, betrifft

dies insbesondere auch die Aufnahme des Themas „Corporate Social Responsibility“ (CSR) in Forschung und Lehre, die Einrichtung von CSR-Kompetenzzentren an den Hochschulen und Kooperationen zwischen Hochschulen und Unternehmen in diesem Bereich. Zu nennen sind weiter Schnittstellen zwischen Schule und Hochschule. Hierzu liefert die Gemeinschaftsinitiative „Zukunft durch Innovation.NRW“ (zdi) einen wichtigen Beitrag. Das Land setzt zdi deshalb fort und bietet im Sinne von **Fortschritt NRW** weiterhin Maßnahmen an, in denen systemische Innovationen zur nachhaltigen Entwicklung erprobt und Schülerinnen und Schüler an laufende Vorhaben einer Forschung für nachhaltige Entwicklung herangeführt werden.

Im Vorfeld dieses Übergangs leistet die Kampagne „Schule der Zukunft – Bildung für Nachhaltigkeit“, getragen vom Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz NRW (MKULNV) und vom Ministerium für Schule und Weiterbildung (MSW) des Landes NRW, wichtige Arbeit, um die Vermittlung von Nachhaltigkeitswissen in der Schule zu verankern.



9. ZEITHORIZONT UND ERSTE SCHRITTE

Fortschritt NRW wird mit einer Laufzeit zunächst bis 2020 umgesetzt und ist damit zugleich ausgerichtet auf die Laufzeiten der EU-Strukturförderung und des EU-Rahmen-

programms „Horizont 2020“. Im Vorfeld wurden zur Umsetzung der Programmziele bereits erste Schritte gegangen.

9.1. Erste Regionale Innovationsnetzwerke in Ostwestfalen-Lippe, im Ruhrgebiet und im Rheinland

Bereits 2012 und 2013 sind erste Regionale Innovationsnetzwerke gestartet:

- Mit dem Regionalen Innovationsnetzwerk „Intelligente Gebäudetechnologien Ostwestfalen-Lippe“ soll die Entwicklung von Systemlösungen für energieeffiziente und intelligente Gebäude der Zukunft bearbeitet werden. Im Fokus steht dabei der Anwendernutzen. Durch das Zusammenspiel der regionalen Kompetenzen und Akteursgruppen werden nutzerübergreifende, integrierte Angebote im Bereich der Gebäudetechnologien (zum Beispiel Energie, Komfort, Sicherheit und Wartung) entwickelt und die Verbraucherinnen und Verbraucher in den Entwicklungsprozess einbezogen. So entstehen maßgeschneiderte Lösungskonzepte für die Region.
- Auch das Regionale Innovationsnetzwerk „Energieeffizienz Ruhr“ widmet sich dem Thema Energieeffizienz in Gebäuden, allerdings unter den spezifischen Gegebenheiten des Wohngebäudebestandes im Ruhrgebiet. Die Rahmenbedingungen im Ruhrgebiet sorgen dafür, dass sich im Wohngebäudebestand besonders große Handlungsbedarfe und Potenziale zur Steigerung der Energieeffizienz einerseits und besonders große Engpässe und Hürden bei der praktischen Realisierung andererseits gegenüberstehen. In kaum einer anderen Region stellt sich so dringlich die Frage, wie und durch wen die notwendige und politisch gewollte Steigerung der Energieeffizienz im Wohnbereich finanziert werden soll. Über den praktischen Nutzwert der im Projekt entwickelten Lösungen wird am Ende die erfolgreiche Einbettung in die speziellen Strukturen des lokalen und regionalen Umfeldes entscheiden. Dieses Umfeld hat im Ruhrgebiet eine wichtige soziostrukturelle Dimension, die im Projekt bewusst aufgegriffen werden soll.
- Das Regionale Innovationsnetzwerk „Healthy Ageing“ wird die im Rheinland vorhandenen besonderen Kompetenzen zum Thema „Gesundes Altern“ zu transdisziplinärer gemeinsamer Arbeit zusammenführen, um übereinstimmende Ansätze zur Bewältigung der aus der demografischen Entwicklung herrührenden großen gesellschaftlichen Herausforderungen zu entwickeln und die Potenziale des Wissenschaftsstandortes NRW auf diesem Gebiet überregional und international zu positionieren. Im Fokus der Projekte soll die Umsetzung von Lösungen hinsichtlich der besonderen altersassoziierten Lebensbedarfe der alternden Bevölkerung im regionalen und lokalen Kontext stehen. Thematisch geht es dabei um Felder wie Gesundheitsförderung und Prävention, die Gestaltung altersgerechter Lebensbedingungen, Produkte und Dienstleistungen und die bestmögliche Versorgung altersassoziierter Erkrankungen. Das Projekt wird dazu Unternehmen, Wissenschaft, Verbraucherinnen und Verbraucher zusammenbringen, um gemeinsam geeignete Umsetzungsmöglichkeiten für den Markt vor Ort zu entwickeln.

9.2. Forschung an Fachhochschulen

Im Rahmen des Ende 2011 ausgeschriebenen Förderprogramms „FH STRUKTUR“ sollen disziplinen- und fachbereichsübergreifend besonders zukunftsrelevante Fragestellungen angegangen werden, die einen Beitrag zur Lösung der großen gesellschaftlichen Herausforderungen liefern. Durch die Förderung und die ergänzende Eigenbeteiligung der Fachhochschulen sollen dauerhafte und langfristig angelegte Forschungsstrukturen an den Fachhochschulen geschaffen werden, die die Rolle der Projektpartner in Innovationsprozessen im nationalen wie auch im internationalen Bereich nachhaltig stärken. Zur Umsetzung dieser Ziele ist es erforderlich, dass die geförderten Vorhaben eng mit Unternehmen, anderen öffentlichen oder

privaten Einrichtungen sowie Organisationen und mit weiteren wissenschaftlichen Einrichtungen kooperieren und in die Wirtschafts- und Sozialstruktur sowohl regional als auch überregional eingebunden sind.

Das Anfang 2012 ausgeschriebene Förderprogramm „NRW.Forschungsk Kooperationen U & FH“ soll ebenfalls einen Beitrag zur Lösung der großen gesellschaftlichen Herausforderungen liefern. Ziel es ist, durch die Kooperation von Universitäten und Fachhochschulen das hochschultypenübergreifende Forschungspotenzial des Landes zu nutzen und besonders geeigneten (Fachhochschul-) Absolventinnen und Absolventen die Möglichkeit zur Promotion zu bieten.

9.3. Stärkung der Geistes- und Gesellschaftswissenschaften

Im April 2012 wurde die erste Förderlinie zur Anschubfinanzierung der EU-Antragstellung im neuen Landesprogramm zur Stärkung der Geistes- und Gesellschaftswissenschaften in NRW gestartet. Forscherinnen und Forscher der öffentlich-rechtlichen Hochschulen des Landes werden in diesem Rahmen vom Ministerium beim Einwerben von EU-Mitteln unterstützt. Damit soll eine möglichst hohe Beteiligung von nordrhein-westfälischen Geistes- und Gesellschaftswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern an den EU-Förderprogrammen für Forschung und Innovation erreicht werden. Im Fokus stehen dabei Verbundprojekte im Rahmen der spezifischen Programme „Zusammenarbeit“ sowie „Kapazitäten“, die ERC-Grants im Programm „Ideen“ des European Research Council und eine Beteiligung am ERA-Net HERA (Humanities in the European Research Area). Mit einer Anschubfinanzierung für das Schreiben von Projektanträgen für EU-Fördermittel wird es Geistes- und Gesellschaftswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern möglich, Kooperationen anzubahnen, Workshops mit Projektpartnern aus

anderen EU-Ländern durchzuführen oder Hilfskräfte zur Unterstützung bei der Antragserstellung einzustellen.

Die zweite Förderlinie „Freiraum für Forschung. NRW“ wurde im April 2013 ausgeschrieben. Sie bietet Professorinnen und Professoren an Universitäten des Landes NRW die Chance einer einsemestrigen Freistellung von der Lehre, um federführend für ein Konsortium einen Projektantrag für ein aussichtsreiches größeres Forschungsvorhaben in den Geistes- und Gesellschaftswissenschaften erarbeiten zu können. In begründeten Ausnahmefällen kann die Freistellung auch zwei Semester betragen. Zum Beispiel kommen Anträge an die DFG für Sonderforschungsbereiche, an das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) oder an Stiftungen in Betracht. Dafür übernimmt das Land Kosten für eine Professurvertretung in der Wertigkeit einer W3-Professur. Die Hochschule unterstützt die Antragstellerin oder den Antragsteller für die Zeit der Freistellung zusätzlich durch eine halbe wissenschaftliche Mitarbeiterstelle.

9.4. Kompetenzzentrum Verbraucherforschung

Die gemeinsam vom MIWF und dem Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MKULNV) initiierte Gründung des Kompetenzzentrums Verbraucherforschung dient dem „Capacity Building“. In dem Kompetenzzentrum sollen sich Verbraucher-

forscherinnen und -forscher aus den verschiedensten Fachdisziplinen vernetzen und gemeinsam neue Forschungsansätze entwickeln.

Das MIWF unterstützt die Mitglieder des Netzwerkes bei der Beantragung von EU- und Bundesmitteln mit Anschubfinanzierungen.

9.5. Landesprogramm für geschlechtergerechte Hochschulen

Im Rahmen des Landesprogramms für geschlechtergerechte Hochschulen in NRW wird die Genderforschungsförderung mit den Zielen von **Fortschritt NRW** verknüpft. Mit dem Landesprogramm wird die Möglichkeit eröffnet, aus einem geschlechterbezogenen Blickwinkel zu Erkenntnissen zu kommen, die die im Sinne der Nachhaltigkeitsziele notwendigen technischen und sozialen Innovationen befördern. Die zur Entwicklung adäquater Lösungsstrategien notwendigen Analysen im Hinblick auf Situationen und Ursachen können dabei ebenso fokussiert werden.

Bevorzugt werden Forschungsprojekte im Bereich der Geschlechterforschung gefördert, die Beiträge zu Analysen oder Lösungen auf den Feldern der großen gesellschaftlichen Herausforderungen erwarten lassen. Besonders berücksichtigt werden dabei Anträge mit einem auf Inter- und Transdisziplinarität ausgerichteten Forschungskonzept.

Disclaimer

Diese Druckschrift wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit der Landesregierung Nordrhein-Westfalen herausgegeben. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern und -werberinnen oder Wahlhelfern und -helferinnen während eines Wahlkampfes zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Dies gilt auch für Landtags-, Bundestags- und Kommunalwahlen sowie für die Wahl der Mitglieder des Europäischen Parlaments. Missbräuchlich ist insbesondere die Verteilung auf Wahlveranstaltungen, an Informationsständen der Parteien sowie das Einlegen, Aufdrucken oder Aufkleben parteipolitischer Informationen oder Werbemittel.

Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Eine Verwendung dieser Druckschrift durch Parteien oder sie unterstützende Organisationen ausschließlich zur Unterrichtung ihrer eigenen Mitglieder bleibt davon unberührt. Unabhängig davon, wann, auf welchem Weg und in welcher Anzahl diese Schrift der Empfängerin oder dem Empfänger zugegangen ist, darf sie auch ohne zeitlichen Bezug zu einer bevorstehenden Wahl nicht in einer Weise verwendet werden, die als Parteinahme der Landesregierung zugunsten einzelner politischer Gruppen verstanden werden könnte.

Impressum

Herausgeber:

Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung
des Landes Nordrhein-Westfalen
Völklinger Straße 49, 40221 Düsseldorf
www.wissenschaft.nrw.de

© 11/2013 MIWF

Druck:

schmitzdruck&medien GmbH & Co. KG, Brüggen

Bildnachweis:

S. 9: Dietmar Wadewitz

