



**Gemeinschaftswerk Energiewende
in Nordrhein-Westfalen** / Der wissenschaftliche
Beitrag des Virtuellen Instituts »Transformation –
Energiewende NRW«

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 auch 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.

Liebe Leserin, lieber Leser,

die Energiewende stellt Wirtschaft und Gesellschaft in Deutschland vor große Herausforderungen. Dies gilt besonders für Nordrhein-Westfalen als starkem Industriestandort und Energieland Nr. 1 in Deutschland. Mit dem im Februar 2013 vom Landtag beschlossenen Klimaschutzgesetz hat die Landesregierung diese Herausforderungen angenommen. Wir haben uns das ehrgeizige Ziel gesetzt, unser Land zur führenden Energie- und Klimaschutzregion in Europa zu entwickeln.

Wissenschaft und Wirtschaft kommen hierbei Schlüsselrollen zu. Sie müssen Technologien entwickeln, die auch unter den Bedingungen der Energiewende den drei Säulen der Energieversorgung gleichermaßen gerecht werden. Dies sind neben der Umweltfreundlichkeit auch die Versorgungssicherheit und die Bezahlbarkeit. Neue Technologien stellen aber nur eine – notwendige – Antwort auf die Herausforderungen dar. Daneben werden wir das heutige Verständnis von Wachstum als einem rein quantitativen Mehr weiterentwickeln müssen. Damit einher geht ein grundlegendes Umdenken in Wirtschaft und Gesellschaft. Konkret stellt sich die Frage, wie eine »Low Carbon Society« in Wirtschaft und Gesellschaft aussieht und wie Bürgerinnen und Bürger auf dem Weg dorthin mitgenommen werden können. Wir werden etablierte Verhaltensmuster hinterfragen müssen, um Raum für neues Denken zu schaffen.

Die technologische Herausforderung und das Vorantreiben grundlegender wirtschafts- und gesellschaftspolitischer Veränderungsprozesse sind zwei Seiten einer Medaille. Das Instrument des Virtuellen Instituts erlaubt es, die Kompetenzen führender nordrhein-westfälischer Forschungseinrichtungen aus den Bereichen der Energiewirtschaft und Energieforschung, aber auch der Gesellschafts- und Kulturwissenschaft, zu bündeln. So sollen wesentliche Fragestellungen der Energiewende auf inter- und transdisziplinärer Basis beantwortet werden. Dabei werden auch die jeweils betroffenen Akteure im Sinne der Forschungsstrategie des Landes, Fortschritt NRW, einbezogen.



Das Virtuelle Institut »Transformation – Energiewende NRW« widmet sich den bestehenden Forschungslücken im Bereich der sozio-ökonomischen und sozio-kulturellen Dimension der Energiewende. Dabei muss sowohl der geographischen als auch der strukturellen Heterogenität unseres Bundeslandes Rechnung getragen werden. Jede Region hat ihre eigenen Stärken und Probleme. Jede Region kann ihren Beitrag zur Energiewende leisten. Wie können die Regionen von der Energiewende profitieren und in welcher Hinsicht benötigen sie Unterstützung von Seiten der Politik? Mit überzeugenden Antworten auf diese Fragen können wir die Energiewende auch als Chance für eine nachhaltige Wirtschaft und eine gestärkte Gesellschaft begreifen.

Die vorliegende Broschüre stellt Ihnen die beteiligten Forschungsinstitute vor und gibt einen Überblick über die thematischen Schwerpunkte des Virtuellen Instituts.

Ich wünsche Ihnen eine anregende Lektüre.

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

Svenja Schulze

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



Einführung	5
Cluster EnergieForschung.NRW	7
1 / Die Energiewende	8
Motivation und Ziele der Energiewende	8
Ein komplexer Prozess	9
Die Rolle der Akteure	10
Die Themen des Virtuellen Instituts für die Energiewende in Nordrhein-Westfalen	11
2 / Nordrhein-Westfalen als Schlüsselland für die Umsetzung der Energiewende	13
Spezifische Herausforderungen der Energiewende in Nordrhein-Westfalen	13
Soziale und ökonomische Trends in Nordrhein-Westfalen und ihre Bedeutung für die Energiewende	15
Chancen der Energiewende für Nordrhein-Westfalen	18
3 / Die Energiewende als gesamtgesellschaftliche Transformationsaufgabe	20
Von Einzelteilen zum großen Ganzen – Den Transformationsprozess gestalten	20
Die Energiewende gemeinsam umsetzen	21
4 / Wissen bündeln – Transformative Forschung	24
5 / Ein virtuelles Institut für die Energiewende in Nordrhein-Westfalen	26
Literatur und Quellen	29

EINFÜHRUNG

Die globalen Klimaverhandlungen treten auf der Stelle und die Staaten schaffen es offenbar nicht, den für den globalen Klimaschutz notwendigen Durchbruch zum gemeinsamen Handeln zu erreichen. Doch zunehmend machen sich Städte und Regionen auf den Weg, einen wirksamen Klimaschutz von unten aufzubauen. Sie bündeln Aktivitäten und Initiativen der Verbraucherinnen und Verbraucher, vieler zivilgesellschaftlicher Gruppen und nicht zuletzt auch zahlreicher engagierter Unternehmen. Das setzt wichtige Impulse für die internationale Gemeinschaft und die Europäische Union, die zunehmend Mühe hat, ihre einstige Vorreiterrolle beim Umwelt- und Klimaschutz aufrechtzuerhalten.

Deutschland stellt sich mit dem im Jahr 2011 vorgelegten Energiekonzept seiner internationalen Verantwortung. Mit der »Energiewende« wurde nicht nur ein sukzessiver Ausstieg aus den Risiken der Kernenergienutzung innerhalb etwa einer Dekade beschlossen. Zugleich soll sie auch den Treibhausgasausstoß bis zur Mitte des Jahrhunderts weitgehend reduzieren. In der realen Umsetzung zeigt sich, dass – trotz allem Engagement – das Erreichen dieser Ziele kein Selbstläufer ist und es offensichtlich schwer fällt, alle hier wichtigen Bereiche gleichermaßen und zeitgleich zu adressieren. Denn bisher wird die Energiewende zu stark als reine Stromwende wahrgenommen, während Maßnahmen im Bereich der Endenergiesektoren, wie Verkehr, Haushalte, Industrie und Gewerbe, deutlich unterbelichtet sind.

Nordrhein-Westfalen, Deutschlands Energie- und Industrieland Nr. 1, ist für sich genommen schon eines der größten Industrieländer der Welt. Die Stromerzeugung des Landes basiert nach wie vor sehr stark auf dem Einsatz von Stein- und Braunkohle, wodurch es im nationalen und internationalen Vergleich einen besonders hohen spezifischen Pro-Kopf-CO₂-Ausstoß aufweist. Für das bevölkerungsreichste Bundesland ergibt sich hieraus ein großer ökologischer Fußabdruck. Hoher Ressourcenverbrauch und damit korrespondierende hohe Emissionen stellen das Land vor besonders große Herausforderungen im Rahmen der Umsetzung der Ziele der Energiewende. Wir meinen aber, dass Nordrhein-Westfalen aufgrund seiner Besonderheiten zugleich auch eine große Chance hat, einen weiteren Strukturwandel an Rhein und Ruhr erfolgreich zu initiieren. Gelingt die Energiewende in Nordrhein-Westfalen, einem Land mitten im Herzen Europas, würde dies eine außerordentliche Strahlkraft haben und anderen Ländern als Wegweiser dienen. Sicherlich erfordert die Umsetzung der Energiewende große Anstrengungen.

Aber für die Menschen an Rhein und Ruhr wie für die Unternehmen eröffnet sie auch große Perspektiven und stellt die Weichen dafür, sich zukunftsfähig aufzustellen. Nordrhein-Westfalen ist aufgrund seiner Erfahrungen mit Transformationsprozessen dafür sehr gut positioniert, vielleicht besser als andere Regionen Europas. Nicht zuletzt gilt das auch für seine vielfältige Wissenschaftslandschaft und das ausgeprägte industrielle Know-how. Das Land verfügt zudem über eine historisch einmalig breit und gut ausgebildete jüngere Generation, die hier nach beruflichen Chancen und gesellschaftlichen Aufgaben sucht.

Mit einer klugen, vorausschauenden Politik kann es in Nordrhein-Westfalen gelingen, ein Industrieland neuen Typs zu etablieren und sich gegen den Trend der Deindustrialisierung, wie sie in vielen altindustriellen Regionen Europas stattfindet, zu behaupten. Es würde sich zu einem Land entwickeln, das die Ressourcen schont, sich schrittweise, aber kontinuierlich in seinen Erzeugungs- und Produktionsstrukturen auf erneuerbare Energien umstellt, mit der Energiewende auch die Verkehrswende vorantreibt und sich mit einer schonenden Raumplanung auch strukturell weiterentwickelt.

Die Initiative des Ministeriums für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen, diesen Prozess durch ein Virtuelles Institut »Transformation – Energiewende NRW« zu unterstützen, ist ein guter und wichtiger Schritt. Denn es wird vor allem die nicht-technischen Aspekte der Umsetzung der Energiewende in den Blick nehmen und sich unter anderem damit befassen, wie die mit der Energiewende verbundenen Umbrüche und Veränderungen für die Menschen und Unternehmen des Landes zum Gewinn werden und diese zum Mitgestalten motiviert werden können. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus natur- und technikwissenschaftlichen wie auch sozial-, wirtschafts- und kulturwissenschaftlichen Disziplinen und verschiedenen Forschungseinrichtungen des Landes werden an diesem Vorhaben mit hohem Engagement mitwirken. Wir freuen uns darauf, diesen Prozess von Wuppertal und Essen aus zu koordinieren.

Die Forschungsarbeiten des Virtuellen Instituts »Transformation – Energiewende NRW« werden mit Mitteln des Ministeriums für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen gefördert und durch den Projektträger ETN betreut.



Prof. Dr. Claus Leggewie,
*Kulturwissenschaftliches
Institut Essen*



**KULTURWISSENSCHAFTLICHES
INSTITUT ESSEN**

FORSCHUNGSKOLLEG DER
UNIVERSITÄTSALLIANZ RUHR



Prof. Dr. Manfred Fishedick,
*Wuppertal Institut für Klima,
Umwelt, Energie GmbH*

*Koordinatoren des Virtuellen
Instituts »Transformation
– Energiewende NRW«*



Wuppertal Institut
für Klima, Umwelt, Energie
GmbH

Cluster EnergieForschung.NRW



Der Cluster EnergieForschung.NRW (CEF.NRW) arbeitet im Auftrag des Ministeriums für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen an der Umsetzung der energiewirtschaftlichen und klimapolitischen Zielvorgaben der Landesregierung im Bereich der Energieforschung.

CEF.NRW stellt das komplexe Energieversorgungssystem als Ganzes in den Fokus seiner inter- und transdisziplinären Aktivitäten. Aufbauend auf den für die Energiewende relevanten Prozessen der Primärenergiekonversion im erneuerbaren und fossilen Bereich werden die Energienetze und deren Flexibilitätsoptionen sowie die entsprechenden Speichertechnologien als Tätigkeitsfeld gesehen.

Neben den rein technologischen Aspekten stellt die Energiewende eine neuartige Herausforderung für die Transformation einer Industriegesellschaft zu einem klimaverträglichen Wirtschaftssystem für die Gesellschaft als Ganzes dar. Dieses Generationenprojekt ist die vielleicht größte Herausforderung der Energiewende. Aufgrund der Komplexität des Umbaus des Energieversorgungssystems braucht die Energiewende ein neues Systemverständnis.

Diesen eingeleiteten Transformationsprozess gilt es wissenschaftlich zu begleiten. Hier setzt CEF.NRW mit dem Ziel an, technologische und sozio-ökonomische Erkenntnisfortschritte zu entwickeln und schneller als bisher auf den Weg in die Anwendung zu bringen. Dazu initiiert der Cluster Forschungs- und Entwicklungsprojekte in der koordinierten Zusammenarbeit von Forschungseinrichtungen mit Wirtschaft und Gesellschaft.

Wir freuen uns darauf, die Forschungsarbeiten des Virtuellen Instituts »Transformation – Energiewende NRW« in den nächsten Jahren mit großem Engagement zu unterstützen und auf diese Weise einen Beitrag zur erfolgreichen Umsetzung der Energiewende in Nordrhein-Westfalen zu leisten sowie entsprechende Impulse für die nationale wie internationale Transformation in Richtung eines nachhaltigen Energieversorgungssystems beizusteuern.

Gemanagt wird CEF.NRW von der EnergieAgentur.NRW.

www.cef.nrw.de



1 / DIE ENERGIEWENDE

Motivation und Ziele der Energiewende

Die Energiewende erfordert einen tiefgreifenden Wandel des über viele Jahre gewachsenen Energiesystems Deutschlands. Dies gilt insbesondere auch für Nordrhein-Westfalen. Als größtem Bundesland mit einer spezifischen Energie- und Industriestruktur kommt Nordrhein-Westfalen eine Schlüsselrolle bei der Umsetzung der Energiewende zu. Über Jahrzehnte hat die stark auf fossile Brennstoffe ausgerichtete Energiewirtschaft in Nordrhein-Westfalen Deutschland wirtschaftlich vorangetrieben und viele technologische Innovationen hervorgebracht. Es überrascht daher nicht, dass in den vergangenen Jahrzehnten Wohlstand und Identität der Menschen in Nordrhein-Westfalen eng mit einem vor allem auf Kohle basierenden Energiesystem verbunden waren. Aufgrund der hohen CO₂-Intensität von Stein- und Braunkohle, bedeutet die Umsetzung der Energiewende eine sukzessive Abkehr von dem tradierten Energiesystem. Zukünftig wird dieses in erster Linie auf einer steigenden Nutzung erneuerbarer Energien in den Sektoren Strom, Wärme und Mobilität basieren. Voraussetzung dafür ist jedoch, dass Energie eingespart wird und energiesparende Produkte und Produktionsweisen zum Einsatz kommen, die die Energieeffizienz erhöhen.

Die Landesregierung hat sich das Ziel gesetzt, basierend auf den beiden Schlüsselstrategien – dem Ausbau erneuerbarer Energien und der Steigerung der Energieeffizienz –, den Ausstoß von Treibhausgasen in Nordrhein-Westfalen bis 2050 um mindestens 80 Prozent gegenüber dem Jahr 1990 zu senken. Damit greift Nordrhein-Westfalen die Vorgaben von nationaler und europäischer Ebene auf. Langfristig wird eine weitgehende »Dekarbonisierung« des Energiesystems angestrebt. Das heißt vereinfacht ausgedrückt, eine nahezu vollständige Vermeidung von CO₂-Emissionen (dem bei weitem wichtigsten Treibhausgas) bei der Energieerzeugung. Dies geschieht vor allem aus einer klimapolitischen Notwendigkeit heraus. Als ein bedeutender Verursacher des anthropogenen Klimawandels (etwa jede dritte Tonne CO₂ in Deutschland wird in Nordrhein-Westfalen emittiert) steht das Land global in der Verantwortung, auch besondere Leistungen bei der Eindämmung des Klimaproblems zu übernehmen. Extreme Wetterereignisse, wie Dürren, Stürme oder Flutkatastrophen, haben in den vergangenen Jahren infolge des weltweiten Klimawandels erheblich zugenommen. Nach Projektionen des aktuellen Sachstandsberichtes des Weltklimarates wird sich dieser Trend ohne Gegenmaßnahmen in der Zukunft weiter beschleunigen (IPCC 2014). Bei derartigen Katastrophen verloren im Jahr 2010 weltweit 295.000 Menschen ihr Leben (MunichRE 2011). Auch wenn die Folgen in anderen, vorwiegend in den armen Weltregionen besonders gravierend sind, schätzt die MunichRE, dass sich auch in Deutschland die Kosten für Klimaschäden auf bis zu 800 Milliarden Euro bis zum Jahre 2050 summieren könnten, davon würden über 70 Milliarden Euro auf Nordrhein-Westfalen entfallen (Dahlen 2012).

Neben dem Klimaschutz gibt es weitere gewichtige Gründe, die Energiewende voranzutreiben. Die Erhöhung des Anteils heimischer Energieträger trägt zur Versorgungssicherheit bei und verringert die Abhängigkeit von durch eine hohe Preisvolatilität gekennzeichneten fossilen Energieträgern. Zunehmend dezentrale Energieversorgungseinheiten befördern die Möglichkeiten der Teilhabe an der Energieversorgung, die heute nur auf wenigen Schultern liegt. Durch die Energiewende ausgelöste Innovationsimpulse erhöhen zudem die Wirtschafts- und Exportkraft Nordrhein-Westfalens, die es zu erhalten und auszubauen gilt, wenn die Weichen auch international immer mehr auf Ressourcen- und Klimaschutz gestellt werden. Das schwerwiegendste Argument für einen internationalen Export der Energiewende ist der Nachweis, dass sie in einem hochindustrialisierten Land wie Nordrhein-Westfalen funktioniert – und mehr als das: dass sie gelebt wird.

Ein komplexer Prozess

Die Energiewende ist ein komplexer Gestaltungsprozess, der weitreichende Veränderungen erfordert und auch auf Landesebene in Bezug auf bestehende Infrastrukturen und Produktionsprozesse mit großen Herausforderungen verbunden ist. Das betrifft zunächst erhebliche technologische Anpassungen wie die weitere Entwicklung und den Ausbau von Technologien zur Systemintegration erneuerbarer Energien (z.B. Netzentwicklung, Speichersysteme, intelligente Prognosesysteme für Energieerzeugung und -einsatz). Aber auch jenseits technologischer Lösungen ergeben sich vielfältige Aufgaben. So braucht es zukünftig passende Lösungen, die das Zusammenspiel zwischen den heutigen zentralisierten Strukturen (z.B. Kohlekraftwerken) und den neu hinzukommenden, häufig dezentralen und stark fluktuierenden Energiequellen (z.B. Windkraft) in den Blick nehmen. Für die Umsetzung der Energiewende ergibt sich in den Sektoren Strom, Wärme und Mobilität ein erheblicher Investitionsbedarf, unter anderem auch für den Ausbau des Stromnetzes. Zu klären, wo das notwendige Kapital herkommt und inwieweit die gesellschaftliche Bereitschaft besteht, zumindest für einen Übergangszeitraum diese Mehrkosten zu tragen, ist eine weitere wichtige Randbedingung für den Erfolg der Energiewende. Überdies kommt es darauf an, die Bemühungen nicht nur einseitig auf die Vermeidung von Treibhausgasen zu richten, sondern auch Wechselwirkungen mit anderen Handlungsfeldern zu berücksichtigen. So gilt es beispielsweise, negative Auswirkungen auf Umwelt und Ressourcen durch den Einsatz neuer Technologien möglichst zu vermeiden bzw. frühzeitig Gegenmaßnahmen (z.B. durch Recyclingstrukturen) zu ergreifen. Die Umsetzung der Energiewende erfordert außerdem um- und weitsichtiges Handeln auf der politischen Ebene sowie eine breite gesellschaftliche Bereitschaft, sich den Veränderungen zu stellen, sie mitzugestalten und sie anzunehmen.

Die genannten Beispiele zeigen, dass die Energiewende mit hoch komplexen technologischen und ökonomischen Fragestellungen verbunden ist. Diese Fragestellungen dominieren zurzeit die deutsche Energiewendebatte, in deren Mittelpunkt der Stromsektor steht. Eine solche sektorenspezifische Betrachtung ist für das Gelingen der Energiewende jedoch zu eindimensional. Der Wechsel hin zu einem nachhaltigen Energiesystem ist nicht allein eine technische und ökonomische Herausforderung. Vielmehr bedeutet er für alle gesellschaftlichen Gruppen einschließlich der Zivilgesellschaft eine tiefgreifende Veränderung ihrer gewohnten Handlungs- und Denkmuster.

Die Rolle der Akteure

Der Wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) fordert deshalb für die Umsetzung der Energiewende ein neues Zusammenspiel von Politik, Gesellschaft, Wissenschaft und Wirtschaft (WBGU 2011). So müssen beispielsweise etablierte Vertreter der Energiebranche für innovative Ansätze, wie Beteiligungskonzepte und neue Geschäftsfelder, zur Umsetzung der Energiewende gewonnen werden, um ihre Kompetenzen Gewinn bringend für diese Aufgaben nutzen zu können. Politische Akteure stehen vor der Aufgabe, regionale, nationale und internationale Initiativen so zu integrieren, dass eine konsistente Gesamtstrategie entsteht. Für die Zivilgesellschaft gilt es, sukzessive die mit der Energiewende einhergehenden Risiken, aber auch Chancen, zu verstehen und neue Verhaltensmuster zu verinnerlichen. Neben technischen Fragestellungen ergeben sich also je nach Akteursperspektive unterschiedliche sozio-ökonomische und -kulturelle Herausforderungen.

Doch welche dieser Betrachtungsweisen zählen zu sozio-ökonomischen und kulturellen Herausforderungen und welche gilt es seitens der unterschiedlichen Akteure zu lösen? Welche Entwicklungen können nur gemeinsam

mit anderen Akteuren angestoßen werden? Wie wirken sich die spezifischen Aktivitäten des einen auf andere Akteure und die Gesellschaft insgesamt aus? Und wer lenkt diese Prozesse? Abbildung 1 illustriert einige dieser Anforderungen und Betrachtungsweisen und ordnet sie den jeweiligen Akteursgruppen zu.

Das Zusammenwirken all dieser Perspektiven und Anforderungen und den sich daraus entwickelnden Prozessen ist bislang kaum erforscht. Es existiert kein systematischer Ansatz dafür, wie aus den Handlungen der einzelnen Akteure, die zum Beispiel schon auf lokaler und regionaler Ebene zu beobachten sind, ein gemeinsamer und konsistenter Weg in Richtung eines nachhaltigen Energiesystems entstehen kann. Für den Erfolg der Energiewende ist es deshalb wichtig, die Wechselwirkungen im System besser verstehen zu lernen, die sozio-ökonomischen und -kulturellen Interaktionen im System zu erkennen und daraus Empfehlungen zu entwickeln, wie der Prozess der Energiewende erfolgreich gestaltet werden kann. Hierzu bedarf es einer starken wissenschaftlichen Flankierung der Energiewende, um die relevanten Fragen auszuleuchten und Lösungswege voranzutreiben oder Lösungen zu entwickeln.

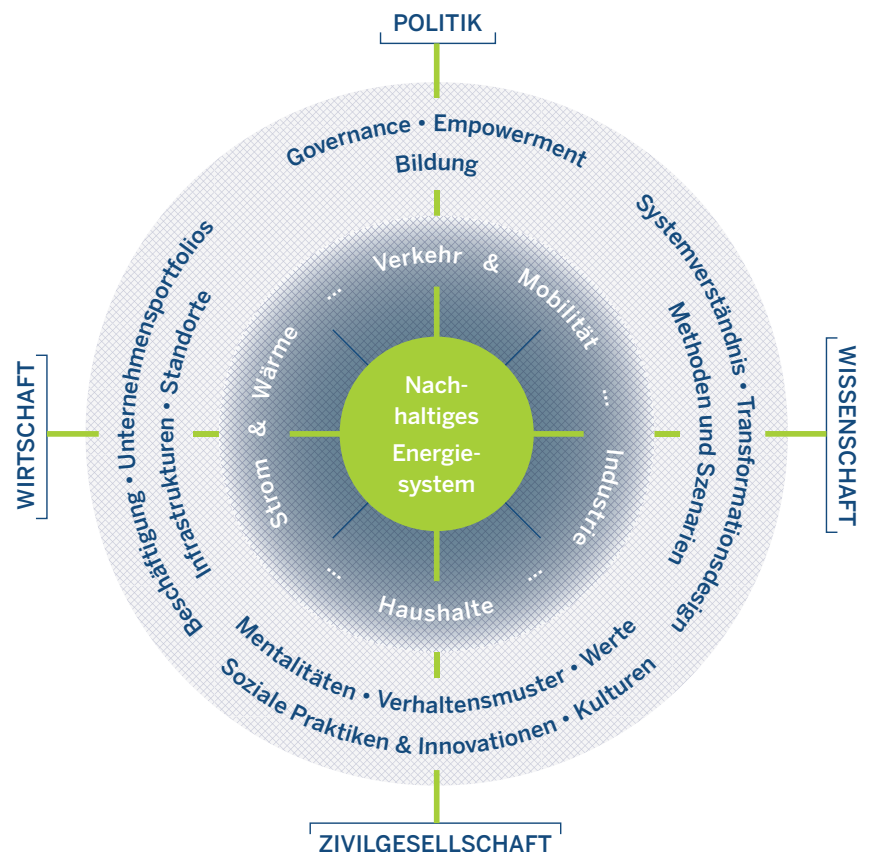


Abbildung 1 / Wesentliche Perspektiven und Anforderungen der Gesellschaft auf dem gemeinsamen Weg der Energiewende

Die Themen des Virtuellen Instituts für die Energiewende in Nordrhein-Westfalen

Das Virtuelle Institut »Transformation – Energiewende NRW« befasst sich mit den Fragestellungen der Energiewende in Nordrhein-Westfalen und trägt somit zur erforderlichen wissenschaftlichen Flankierung des Prozesses bei. Es bündelt systematisch und zielorientiert die Kompetenzen der in Nordrhein-Westfalen ansässigen relevanten Forschungsinstitute. Auf diese Weise trägt es der Notwendigkeit eines transformativen Forschungsansatzes für die Energiewende Rechnung, die eine verstärkte Zusammenarbeit von Wissenschaftlerinnen

und Wissenschaftlern verschiedener Disziplinen und eine zunehmende Kopplung wissenschaftlicher Prozesse mit der politischen und gesellschaftlichen Entscheidungsfindung erforderlich macht. Das Virtuelle Institut befasst sich vor diesem Hintergrund prioritär mit den bestehenden Forschungslücken im Bereich der sozio-ökonomischen und sozio-kulturellen Dimension der Energiewende. Es adressiert damit vor allem die nicht-technischen Aspekte der Energiewende. Technische Studien werden im Rahmen des Virtuellen Instituts nicht durchgeführt, jedoch als wichtige Wissensgrundlage für die Ableitung und Analyse sozio-ökonomischer und -kultureller Fragestellungen herangezogen.

Abbildung 2 / Das Konsortium des Virtuellen Instituts



Das Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen sowie das Cluster EnergieForschung.NRW unterstützen das Virtuelle Institut. Die Koordination des Virtuellen Instituts erfolgt gemeinsam durch das Kulturwissenschaftliche Institut Essen (KWI) und das Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie (WI). Die Partner des Virtuellen Instituts umfassen relevante nordrhein-westfälische Universitäten sowie (An-)Institute und Forschungseinrichtungen aus den unterschiedlichsten Wissenschaftsdisziplinen, die es benötigt, um das Thema der Energiewende adressieren zu können.

Folgende wissenschaftliche Einrichtungen gehören derzeit zu dem Partnerverbund des Virtuellen Instituts: Forschungsstelle Bürgerbeteiligung der Bergischen Universität Wuppertal, der Lehrstuhl Wirtschaftswissenschaften/Energieökonomik der RWTH Aachen, das Forschungszentrum Jülich, das Energiewirtschaftliche Institut der Universität zu Köln, das Fraunhofer Institut UMSICHT in Oberhausen, die Sozialforschungsstelle der TU Dortmund sowie das Integrative Institut für Nachhaltige Entwicklung der Hochschule Bochum.

WAS BLEIBT

Die Energiewende erfordert einen tiefgreifenden Wandel des Energiesystems in Nordrhein-Westfalen.

Der Wechsel hin zu einem nachhaltigen Energiesystem ist nicht allein eine technische und ökonomische Herausforderung, er bedeutet für alle gesellschaftlichen Gruppen eine Veränderung ihrer gewohnten Handlungs- und Denkmuster.

Eine systematische Erforschung unterschiedlicher gesellschaftlicher Betrachtungsweisen und Anforderungen zur Umsetzung der Energiewende fehlt bisher.

Mögliche Wechselwirkungen zwischen Handlungsmustern und Prozessen innerhalb des Transformationsprozesses Energiewende sind bisher noch nicht ausreichend verstanden und können noch nicht mit hinreichender Sicherheit abgeschätzt werden.

Das Virtuelle Institut »Transformation – Energiewende NRW« befasst sich mit den Forschungslücken im Bereich der sozio-ökonomischen und -kulturellen Dimension der Energiewende in Nordrhein-Westfalen. Es adressiert vor allem nicht-technische Aspekte der Energiewende und trägt somit zur erforderlichen wissenschaftlichen Flankierung des Prozesses bei. Es bündelt systematisch und zielorientiert die Kompetenzen der in Nordrhein-Westfalen ansässigen relevanten Forschungsinstitute.

2 / NORDRHEIN- WESTFALEN ALS SCHLÜSSELLAND FÜR DIE UMSETZUNG DER ENERGIEWENDE

Spezifische Herausforderungen der Energiewende in Nordrhein-Westfalen

Nordrhein-Westfalen ist ein Schlüsselland für das Gelingen der Energiewende in Deutschland. Es ist sowohl bei Energieerzeugung und -verbrauch als auch bei der industriellen Wertschöpfung bundesweit von herausragender Bedeutung. Dies zeigt ein Blick auf die Fakten: Mit rund 17,5 Millionen Menschen (Stand 2012) leben derzeit etwa 22 Prozent der deutschen Bevölkerung in Nordrhein-Westfalen. Es ist damit mit deutlichem Abstand das bevölkerungsreichste Bundesland vor Bayern (12,5 Mio. Einwohner) und Baden-Württemberg (10,6 Mio. Einwohner) und eine der größten europäischen Volkswirtschaften. In Deutschland wird ein Viertel der Endenergie in Nordrhein-Westfalen verbraucht, fast ein Drittel des Stroms wird hier erzeugt (Stand 2011). Nordrhein-Westfalen ist damit Deutschlands Energieland Nummer eins und Nettostromexporteur. 2011 stammten mehr als 70 Prozent des Stroms aus Braun- und Steinkohlekraftwerken; aus erneuerbaren Energiequellen kamen rund 8 Prozent (MKULNV 2012a).

Die vor allem aufgrund seiner Kohlevorkommen starke Position von Nordrhein-Westfalen im Bereich der Energieerzeugung begründet auch die Rolle des Landes als wichtiger Standort der energieintensiven Industrien. Die starke Ballung energieintensiver Industriebranchen, wie der Stahlindustrie oder der Chemieindustrie, zeigt sich auch am Anteil der nordrhein-westfälischen Industrie am gesamten industriellen Energiebedarf in Deutschland: Im Jahr 2011 lag er bei rund 32 Prozent (MKULNV 2012a). Mit Blick auf seine Industriestruktur wird in Nordrhein-Westfalen in vielen Produktionsbereichen die gesamte Wertschöpfungskette abgedeckt, von der Bereitstellung der Vorprodukte bis zum fertigen Endprodukt.



Die Energiewende muss so gestaltet werden, dass die Wirtschaftskraft des Landes gestärkt und nicht geschwächt wird. Dazu leistet die Forschung des Virtuellen Instituts »Transformation – Energiewende NRW« einen Beitrag.



PD Dr. Dietmar Lindenberger,
Energiewirtschaftliches Institut an
der Universität zu Köln

Insbesondere wegen der Bedeutung des Industriesektors, aber auch aufgrund der von Kohle dominierten Stromerzeugung, wies Nordrhein-Westfalen im Jahr 2011 mit 33 Prozent (301 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente) einen gegenüber seinem Bevölkerungsanteil deutlich höheren Anteil an den deutschen Treibhausgasemissionen auf (LANUV NRW 2013). Die energie- und klimapolitischen Zielsetzungen der Bundesregierung, aber auch der Landesregierung stellen Nordrhein-Westfalen deshalb vor besondere Herausforderungen. Klimaschutz und Nachhaltigkeit erfordern eine fortlaufende Modernisierung von Produktionsprozessen. Gefragt sind zudem klimaverträgliche Industrieprodukte, die bei ihrem Einsatz dazu beitragen können, CO₂-Emissionen zu verringern (z.B. Dämmmaterialien oder effiziente Produktionsanlagen). Für die nordrhein-westfälische Industrie ist damit aufgrund des weltweit steigenden Bedarfs nach klimaverträglichen Produkten eine besondere Chance verbunden, sofern es den Unternehmen im Land gelingt, über innovative Ansätze auf den wachsenden Weltmärkten für »grüne«

und effiziente Technologien und Dienstleistungen zu einer führenden Kraft zu werden. Das erfordert ein hohes Maß an Innovationsfähigkeit und -bereitschaft von Industrie und Politik. Hier kann die Wissenschaft beratend tätig werden. Hierfür gilt es zu analysieren, welche Faktoren für den Erhalt und die Weiterentwicklung des Industriestandortes Nordrhein-Westfalen im internationalen Wettbewerb von entscheidender Bedeutung sind, ob und wie die Energiewende auf diese Faktoren einwirkt (z.B. in Bezug auf die Versorgungssicherheit), auf welchen Märkten nordrhein-westfälische Unternehmen ihre Stärken künftig besonders gewinnbringend einsetzen können, in welcher Form Wirtschaft und Politik in diesem Sinne kooperieren sollten und was die verschiedenen Entscheidungsebenen hierzu beitragen können. Solche und ähnliche Fragestellungen sind Teil des Themenspektrums, denen sich das Virtuelle Institut »Transformation – Energiewende NRW« annimmt. Auf diese Weise soll es dazu beitragen, das Industrieland Nordrhein-Westfalen durch Innovationen und Gestaltungskraft voran zu bringen.



WAS BLEIBT

Nordrhein-Westfalen ist Deutschlands wichtigstes Energie- und Industrieland. Eine nachhaltige Umgestaltung der deutschen Energieversorgung stellt sich für Nordrhein-Westfalen deshalb als eine besondere Herausforderung dar.

Die Energiewende stellt nicht nur hohe Anforderungen an die Effizienz und Klimaverträglichkeit industrieller Verfahren. Sie macht es auch notwendig, innovative, effiziente und akzeptable Produkte und Prozesse herzustellen.

Mit zunehmender Bedeutung von Klimaschutz und Energiewende jenseits der Landesgrenzen ergeben sich damit erhebliche Chancen auf den globalen Wachstumsmärkten für »grüne« und effiziente Technologien und Dienstleistungen.

Die zentrale Gestaltungsaufgabe ist es deshalb, die Industrie in Nordrhein-Westfalen für eine solche Zukunft fit zu machen, die notwendigen Standortvoraussetzungen sicherzustellen und dabei Unterstützung zu leisten, dass neue Wertschöpfungschancen genutzt werden.

Soziale und ökonomische Trends in Nordrhein-Westfalen und ihre Bedeutung für die Energiewende

In einem hoch komplexen Prozess wie der Energiewende sind soziale und ökonomische Trends von besonderer Bedeutung. Sozio-ökonomische Faktoren spiegeln die Stärken und Schwächen eines Landes und zeigen auf untergeordneter Ebene, welche Regionen den Veränderungsprozess vorantreiben können und welche Unterstützung sie benötigen.

Durch den sukzessiven Ausstieg aus der Steinkohleförderung befindet sich das Ruhrgebiet, eines der Zentren Nordrhein-Westfalens, bereits seit mehr als vierzig Jahren in einem tiefgreifenden Strukturwandel. Dieser ist bis heute nicht abgeschlossen. Mitte der 1950er Jahre waren etwa 600.000 Menschen im deutschen Steinkohlebergbau beschäftigt (Berlin-Institut für Bevölkerung und Entwicklung 2011), heute sind es noch rund 23.800.

Davon arbeiten etwa 20.700 Bergleute in Nordrhein-Westfalen (MKULNV NRW 2012b). Dieser massive Strukturwandel hat deutliche Spuren hinterlassen und wirkt sich erkennbar auf die ökonomischen Kennzahlen des gesamten Bundeslandes aus. So hat die schwierige wirtschaftliche Situation im alten Steinkohlerevier erheblich dazu beigetragen, dass Nordrhein-Westfalen mit etwa 4,8 Milliarden Euro in 2010 und geschätzten 6,5 Milliarden Euro in 2013 (Statista 2014) das am höchsten verschuldete Bundesland in Deutschland ist. Die kritische Haushaltslage schränkt die politische Gestaltungsfähigkeit ein, und zwar nicht nur auf der Landesebene selbst, sondern auch und gerade auf kommunaler Ebene. Im Jahr 2011 konnten Nordrhein-Westfalens Kommunen im Schnitt 164 Euro an Sachinvestitionen je Einwohner tätigen. Die durchschnittlichen kommunalen Investitionen in den westdeutschen Flächenländern (also alle westdeutschen Bundesländer ausgenommen der Stadtstaaten) lagen hingegen bei 287 Euro pro Einwohner (Städtetag NRW 2012).

Abbildung 2 / Durchschnittliche Sachinvestitionen (in Euro) der Kommunen in Nordrhein-Westfalen pro Einwohner im Vergleich mit den westlichen Flächenländern, 2000–2011.



Solche finanziellen Engpässe haben oftmals eine Verschlechterung der kommunalen Infrastrukturen und Dienstleistungen sowie eine Abwanderung junger, gut ausgebildeter Menschen zur Folge. Als Ergebnis einer derartigen Entwicklung sind viele Kreise und Städte Nordrhein-Westfalens mit einem deutlichen Rückgang und einem steigenden Durchschnittsalter der Bevölkerung konfrontiert. Dies wiederum hat Auswirkungen auf Schlüsselinfrastrukturen für die Energiewende, wie zum Beispiel Verteilnetze für Strom und Wärme. Demographische Faktoren bestimmen aber auch den Energiebedarf mit. So weisen Haushalte mit allein lebenden älteren Menschen andere Verbrauchsmuster für Strom und Wärme auf als Familien. Es zeigt sich also: Die sozio-ökonomische Entwicklung in Nordrhein-Westfalen wirkt sich spürbar auf die Rahmenbedingungen für die Umsetzung der Energiewende aus.

Allerdings verläuft die sozio-ökonomische Entwicklung in den verschiedenen Regionen Nordrhein-Westfalens keinesfalls einheitlich. Vielmehr ist das Bundesland in dieser Hinsicht sehr heterogen. Schrumpfenden Städten im Ruhrgebiet stehen wachsende Städte auf der Rhein-schiene – von Düsseldorf, Köln und Bonn bis Aachen –



» Komplexe soziale Veränderungsprozesse wie die Energiewende werden nur gelingen, wenn wir sie als umfassende Innovationsprojekte gestalten, in denen technologische und soziale Innovationen sich gegenseitig bedingen und vorantreiben.

« Prof. Dr. Jürgen Howaldt,
Sozialforschungsstelle, Technische Universität
Dortmund

gegenüber. Außerdem umfasst Nordrhein-Westfalen neben urbanen Ballungsräumen auch ländlich geprägte Räume wie das Münsterland, das Sauerland und Ostwestfalen. Diese Regionen sind nicht oder weniger stark von dem mit der Kohle verbundenen Strukturwandel betroffen. Sie verfügen vielerorts über eine solide ökonomische Grundlage an fest verwurzelten, oft mittelständischen Unternehmen (Berlin-Institut für Bevölkerung und Entwicklung 2011).

Die skizzierten sozio-ökonomischen Bedingungen machen deutlich: Die nordrhein-westfälischen Regionen haben überaus unterschiedliche Rahmenbedingungen für die Energiewende. Städtischindustriellen Zentren mit einer hohen Energienachfrage stehen ländliche Räume mit guten Potentialen für die erneuerbare Energieerzeugung gegenüber. Moderne Metropolen mit einer hohen Konzentration an Wissen und Kreativität prägen das Land ebenso wie eher traditionell geprägte Landkreise. Neben sozial gefestigten Regionen stehen Regionen mit einem rasanten demographischen Wandel und hohen Migrationsbewegungen. Die Gestaltung der Energiewende in einem derart heterogenen Bundesland erfordert deshalb einen Politikansatz, der auf die unterschiedlichen Bedürfnisse der Regionen angemessen reagiert. In diesem Zusammenhang ist es eine der zentralen Aufgaben der Politik, die regionale Profilbildung entsprechend voranzutreiben, Stärken und Herausforderungen herauszuarbeiten und abzuleiten, was die einzelnen Regionen zur Energiewende in Nordrhein-Westfalen beitragen und wie sie von ihr profitieren können, aber auch in welcher Hinsicht sie Unterstützung benötigen. Die Landesregierung ist dabei gefordert, das in vielen Kommunen finanziell bedingte »Gestaltungsvakuum« zu überbrücken, will sie die Energiewende breit in den Regionen verankern. Das KlimaschutzStartProgramm mit Maßnahmen wie der Schaffung einer Richtlinie zur Förderung kommunaler Klimaschutzmaßnahmen oder der Beratung von Kommunen zu Fragen rund um das Thema erneuerbare Energien ist dafür ein wichtiger erster Schritt. Es gilt, sie durch weitere Ansätze für eine stärker regional ausdifferenzierte Energiewende zu ergänzen und den Kommunen und Regionen Möglichkeiten zur Entfaltung neuer innovativer Ideen zu geben. Die Regionen können und müssen dazu beitragen, dass der notwendige Strukturwandel kreativ gestaltet wird (siehe Box). Das Virtuelle Institut »Transformation – Energiewende NRW« wird sich deshalb auch mit der Frage beschäftigen, mit Hilfe welcher Governance-Ansätze eine regional ausdifferenzierte Strategie für die Realisierung der Energiewende erarbeitet und damit die Rolle der nordrhein-westfälischen Regionen in diesem Prozess gestärkt werden kann.

WAS BLEIBT

Der fortlaufende industrielle Wandel im Zuge des Ausstiegs aus dem Steinkohlebergbau prägt die ökonomischen Kennzahlen Nordrhein-Westfalens bis heute erkennbar. Insbesondere im Ruhrgebiet stellen finanzielle Engpässe, demographischer Wandel und Migration die Kommunen vor große Herausforderungen.

Allerdings ist die sozio-ökonomische Situation in Nordrhein-Westfalen überaus heterogen – mit schrumpfenden und wachsenden Städten, Metropolregionen und ländlich-traditionellen Landkreisen ergeben sich sehr vielfältige Ausgangsbedingungen für die Umsetzung der Energiewende.

Die Gestaltung der Energiewende in einem derart heterogenen Bundesland erfordert einen Politikansatz, der auf die unterschiedlichen Bedürfnisse der Regionen reagiert, ihre Stärken und Probleme systematisch herausarbeitet und entsprechende Unterstützungsangebote schafft.

Wie sich Strukturwandel kreativ gestalten lässt

Brüche mit bestehenden industriellen Traditionen und Strukturen fordern von allen betroffenen Akteuren viel Veränderungsbereitschaft und -fähigkeit. Veränderung gibt jedoch auch Raum für spannende Konzepte. Das Beispiel des Landschaftsparks Duisburg-Nord macht deutlich, wie das industrielle Erbe Nordrhein-Westfalens auf attraktive und kreative Weise nutzbar gemacht werden kann. Auf dem Gelände eines ehemaligen Hüttenwerks ist eine Parkanlage mit vielen Freizeitangeboten entstanden. Ein alter Gasometer ist nun Europas größtes Tauchzentrum, in einem ehemaligen Erzlagerbunker wurde ein Klettergarten eingerichtet, ein erloschener Hochofen bietet Besuchern einen weiten Blick über das Ruhrgebiet.

Ein weiteres Beispiel ist die Zeche und Kokerei Zollverein in Essen. Wo früher Kohle gefördert wurde, befindet sich heute ein international bekannter Standort für Kunst, Kultur und Kreativwirtschaft. Die Anlage wurde im Jahr 2001 zum UNESCO-Welterbe erklärt. Mehr als eine Millionen Gäste aus aller Welt besuchen jedes Jahre Konzerte, Theateraufführungen und Ausstellungen auf dem Zechengelände. Auf diese Weise tragen alte Industrieinfrastrukturen dazu bei, die Region spannend und lebenswert zu machen. Erfahrungen, die auch bei der Gestaltung des Transformationsprozesses Energiewende genutzt werden können.



» Eine systemisch wissenschaftlich ausgerichtete Begleitung der Energiewende von sozial-, wirtschafts- und kulturwissenschaftlicher Seite ist unumgänglich. Das in NRW initiierte Virtuelle Institut erscheint hierfür ein geeignetes Vehikel zu sein, um vorhandene Kompetenzen in der Forschung und Beratung von Entscheidungsträgern zu stärken und zu bündeln und Handlungsoptionen und -bedarfe sowie Zielkonflikte und Interdependenzen auch auf der regionalen Ebene aufzuzeigen.

« Prof. Dr. Reinhard Madlener, Institute for Future Energy Consumer Needs and Behavior (FCN) an der RWTH Aachen

Chancen der Energiewende für Nordrhein-Westfalen

Die Energiewende ist für Nordrhein-Westfalen mit großen Chancen verbunden. Die Erhöhung der Energieeffizienz und des Anteils erneuerbarer Energien erfordern modernste technische Lösungen. In der Erforschung, Entwicklung und Produktion solcher Lösungen verfügt kaum eine andere Region in Europa und der Welt über ein vergleichbares, über Jahrzehnte gewachsenes Know-how wie Nordrhein-Westfalen. Im Jahr 2010 waren in Nordrhein-Westfalen rund 3.500 Unternehmen im regenerativen Industrie- und Anlagenbau mit insgesamt 26.500 Beschäftigten tätig (MKULNV NRW 2012b). Diese Unternehmen sind innerhalb und über Branchengrenzen hinweg in Wertschöpfungsketten mit etablierten Zulieferstrukturen vernetzt. So braucht beispielsweise eine Windkraftanlage sowohl ausgefeilte Produkte der Maschinenbaubranche, wie zum Beispiel Getriebe, andererseits aber auch moderne Produkte von der chemischen Industrie, wie für die Beschichtung der Rotoren. Auf beiden Feldern hat Nordrhein-Westfalen viel zu bieten: Es verfügt über hochmoderne Chemieunternehmen und über die weltweit höchste Standortdichte von Getriebeherstellern für Windkraftanlagen. Dieses Beispiel zeigt, dass Nordrhein-Westfalen auf dem internationalen Markt für Umweltechnologie bereits gut positioniert ist und hier in den kommenden Jahren weitere Wertschöpfungschancen erschließen kann. Um dies zu erreichen, verfügt Nordrhein-Westfalen über

Energieforschung in Nordrhein-Westfalen

Nordrhein-Westfalens Energieforschung ist vielseitig und erstreckt sich über verschiedene technische Themenfelder wie dezentrale und zentrale Energieerzeugung, Energienetze und -speicher bis hin zu gesellschaftlichen und ökonomischen (energiewirtschaftlichen) Fragestellungen sowie der Energiesystemanalyse. Zwei konkrete Projektbeispiele zeigen, wie breit und gleichzeitig konkret das Wissen der nordrhein-westfälischen Forscher ist: Im MEET (Münster Electrochemical Energy Technology) Batterie-forschungszentrum der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster arbeitet ein internationales Team aus rund 150 Wissenschaftlern an der Entwicklung elektrochemischer Energiespeicher mit höherer Energiedichte, längerer Haltbarkeit und maximaler Sicherheit. Hierzu gehören auch kostengünstige und sichere Batterien für künftige Elektrofahrzeuge. An der Ruhr-Universität Bochum wird im Rahmen eines Kollegs ein Projekt zur »Akzeptanz großtechnischer Anlagen zur Stromerzeugung« durchgeführt. Im Zentrum des Projekts steht ein Modell, das die Auswirkungen neuer Energieanlagen auf Gesundheit, Lebensstandards und anderen gesellschaftlichen Faktoren untersucht. Diese Beispiele zeigen: Technische und gesellschaftliche Fragen der Energiewende sind eng miteinander verwoben (Cluster EnergieForschung, NRW 2013).

eine lebendige und kreative Landschaft an Forschungsinsti-tutionen. Laut Analysen des Internationalen Wirtschaftsforums Regenerative Energien (IWR 2012) waren im Jahr 2011 im Bereich regenerative Energien 135 Forschungs-einrichtungen an 40 Standorten in Nordrhein-Westfalen ansässig. Darunter sind sowohl Forschungsinstitute zu finden, deren Expertise hauptsächlich im Bereich einzel-ner Technologiefelder wie Wind-, Bio- oder Solarenergie liegt, aber auch solche, die sich vorrangig mit Fragen der Systemintegration erneuerbarer Energien beschäftigen. Viele der Institute agieren in enger Vernetzung mit der Industrie und wirken so als deren Innovationsmotor.

Neben der technisch/naturwissenschaftlichen Forschung wurde in Nordrhein-Westfalen auch zu sozio-ökonomischen und kulturellen Fragestellungen der Energiewende bereits Expertise erarbeitet. Dabei geht es zum Beispiel um die Frage, wie die Öffentlichkeit bei Infrastrukturprojekten eingebunden und wie die Teilhabe an der Energiewende gestärkt werden kann. Von hoher Relevanz sind in diesem Zusammenhang auch die spezifischen sozialen und struktur-politischen Problemstellungen der Energiewende und ihre Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit der im Land angesiedelten Unternehmen. Die Kompetenzen der auf diesem Feld tätigen Institute weiter zu bündeln und ihre Zusammenarbeit zu intensivieren, wie es das Virtuelle Insti-tut »Transformation – Energiewende NRW« tut, kann vor diesem Hintergrund einen ganz entscheidenden Beitrag zur Umsetzung der Energiewende leisten. Nordrhein-Westfalen

kann dabei als »Real-Labor« – also als ein Land, das mit der Umsetzung der Energiewende Ernst macht und sich dabei transformativ beforschen lässt – zeigen, wie sich anspruchsvolle technologische und Infrastrukturprojekte gemeinsam mit der Bevölkerung und Entscheidungs-trägern aus unterschiedlichen Gesellschaftsbereichen umsetzen lassen.



»
Die effiziente Einbindung erneuerbarer Energien ist DIE Herausforderung der Energiewende. Die Wirtschaft und die Forschungs- und Entwicklungseinrichtungen des Landes Nordrhein-Westfalen bieten das Potential, hierfür wissensbasierte Produkte und Dienstleistungen zu demonstrieren und bereitzustellen.

« Prof. Dr. Gorge Deerberg, Fraunhofer-Institut für Umwelt-, Sicherheits- und Energietechnik UMSICHT

3 / DIE ENERGIEWENDE ALS GESAMT- GESELLSCHAFTLICHE TRANSFORMATIONS- AUFGABE

Von Einzelteilen zum großen Ganzen – den Transformationsprozess gestalten

Für den Erfolg der Energiewende ist es entscheidend, ihre gesellschaftlichen, politischen und kulturellen Notwendigkeiten zu verstehen und bei der Entwicklung von Strategien adäquat zu berücksichtigen. So fordert die Energiewende ein Umdenken und eine Veränderung des Konsum- und Nutzerverhaltens jedes Einzelnen. Neue Ansätze zur Gestaltung politischer und gesellschaftlicher Entscheidungsprozesse greifen daher mit einem Wandel von Mentalitäten und Verhaltensmustern auf allen gesellschaftlichen Ebenen ineinander. Die Energiewende ist deshalb als Teil eines ganzheitlichen gesellschaftlichen Transformationsprozesses zu betrachten. Dieser Prozess stellt eine der entscheidenden Herausforderungen der Energiewende dar. Daher ist es wichtig, dass die Politik Möglichkeiten zur gesellschaftlichen Partizipation schafft, also die betroffenen Akteure sowie Bürgerinnen und Bürger in wichtige Entscheidungsprozesse einbezieht und ihnen so ermöglicht, an den Umsetzungsprozessen direkt oder indirekt teilzuhaben.

Eine solche Transformation ist üblicherweise ein evolutionärer Prozess. Sie ist schwer steuerbar, da sich ihr Beginn nicht immer auf einen zentralen Ausgangspunkt zurückverfolgen lässt. Das beste Beispiel für einen transformativen gesamtgesellschaftlichen Prozess stellt die »Industrielle Revolution« im 19. Jahrhundert, also der Übergang von der Agrar- zur Industriegesellschaft, dar. Derartige Wandlungsprozesse sind meist nicht die Folge klarer Strategien oder Handlungspläne und verlaufen auch nicht geradlinig. Vielmehr zeichnen sie sich dadurch aus, dass dynamische Entwicklungen in unterschiedlichen Gesellschaftsbereichen (wie Ökonomie, Kultur, Ökologie, Technik und Institutionen) in eine ähnliche Richtung



Der durch die Energiewende initiierte Umbau des deutschen Energiesystems basiert auf einer Reihe von anspruchsvollen Annahmen, die zum Teil noch verifiziert werden müssen. Wissenschaft und Forschung in NRW können dazu im Rahmen des Virtuellen Instituts »Transformation – Energiewende NRW« einen substantiellen Beitrag leisten und so zum Erfolg der Energiewende beitragen.



Prof. Jürgen-Friedrich Hake, Forschungszentrum Jülich, Institut für Energie- und Klimaforschung, Systemforschung und Technologische Entwicklung

verlaufen, sich wechselseitig beeinflussen und letztlich in einem Umbruch kumulieren. Dies lässt sich bildhaft mit einem anfangs ruhigen und schmalen Bach vergleichen, der durch den Zufluss vieler Wasserströme zu einem reißenden Fluss wird.

Bei der Transformation des Energiesystems in Nordrhein-Westfalen (aber auch auf anderen räumlichen Ebenen) sind zwei gesellschaftliche Herausforderungen besonders prägnant: Erstens, die Benennung eines anzustrebenden Zielzustandes und zweitens die Frage, wie sich solche Prozesse gestalten lassen. Die Zielfindung ist vor allen Dingen deshalb schwierig, weil klare Vorbilder und Erfahrungen fehlen, die Orientierung bieten. Ein wichtiger Schritt zur Umsetzung scheint die frühe Einbindung der Zivilgesellschaft in die Zielformulierung zu sein unter konkreter Nutzenabwägung. Als weiterer sinnvoller Schritt bietet sich an, Institutionen zu etablieren, die über ein hohes Maß an Wissen sowie Erfahrungen verfügen und helfen können, der Transformation aktive Impulse zu geben. Das Virtuelle Institut »Transformation – Energiewende NRW« ist ein Beispiel für eine solche Institution, die Expertise mehrerer Forschungsinstitute in einem ausgewählten Feld bündelt und als ein solcher Impulsgeber fungiert. Dabei sind sich überlagernde Effekte zu berücksichtigen. So hat nicht nur der Transformationsprozess Energiewende einen starken Einfluss auf bisherige Verhaltensweisen und das bestehende Gesellschaftsmodell. Vielmehr wird dieser Effekt überlagert von dem zunehmenden Trend eines stärker qualitativ geprägten Verständnisses von ökonomischem Wachstum gegenüber einem rein quantitativ und monetär geprägten Verständnis.

Bei einem Wandel fest etablierter Strukturen innerhalb des Energiesystems ist anzunehmen, dass es zu Blockaden durch Akteure kommt, die im Falle von Veränderungen in ihrer Position schlechter gestellt würden (WBGU 2011). Diese Akteure gilt es frühzeitig zu erkennen, anzusprechen und zu überzeugen. Sogenannte »Agenten des Wandels«, also Unternehmer oder Politiker, aber auch Kommunen, die mit gutem Beispiel vorangehen, bieten dabei wichtige Orientierungspunkte für andere Akteure. Mit ihrem Handeln können sie dazu beitragen, weitere Akteure einzubinden und zu gewinnen. Auf diese Weise kann schrittweise ein gesellschaftliches Umdenken einsetzen und eine für die Energiewende notwendige breite Umsetzungskultur entstehen. Bürgern und Entscheidungsträgern wird durch die Beispiele deutlich, dass eine Veränderung etablierter Entscheidungs- und Gesellschaftsstrukturen sowie bestehender Lebensstile machbar und nicht selten sogar mit Vorteilen verbunden ist.

WAS BLEIBT

Die Transformation des Energiesystems bedingt einen ganzheitlichen Ansatz und ein Umdenken auf politischer, aber auch auf individueller Ebene.

Um den Prozess erfolgreich zu gestalten, benötigt man innovative Herangehensweisen. Diese sind sowohl als neue Governance- und Beteiligungsformen, wie auch als neuartige institutionelle Lösungen (Bündelung der Kompetenzen) vorstellbar.

Die Transformation des Energiesystems ist als Teil eines ganzheitlichen gesellschaftlichen Transformationsprozesses zu betrachten. Dem Wandel kritisch gegenüber stehende Akteure gilt es frühzeitig zu erkennen und anzusprechen, um mit ihnen einen Diskurs auf Augenhöhe zu führen und Überzeugungsarbeit zu leisten. Unternehmen, Politiker und Kommunen können mit guten Beispielen helfen, eine breite Umsetzungskultur zu etablieren.

Die Energiewende gemeinsam umsetzen

Aus klimapolitischer Verantwortung als größtes deutsches Energie- und Industrieland mit den höchsten Treibhausgasemissionen hat es sich die Landesregierung Nordrhein-Westfalens im Vergleich zu den anderen Bundesländern besonders zur Aufgabe gemacht, Klimaschutzland Nummer eins in Deutschland zu werden. Im Januar 2013 wurde das erste landeseigene Klimaschutzgesetz verabschiedet. Damit verbunden war die partizipative Entwicklung eines Klimaschutzplans als zentrales Instrument zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen (MKULNV 2013). Das Klimaschutzgesetz gibt vor, dass die nordrhein-westfälischen Treibhausgasemissionen bis 2020 um 25 Prozent und bis 2050 um 80 Prozent gegenüber dem Stand von 1990 reduziert werden sollen. Es legt damit einen klaren anzustrebenden Zielzustand fest, der direkte Auswirkungen auf die Umsetzung der deutschen Energiewende hat. Der Klimaschutzplan umfasst ergänzend zum Klimaschutzgesetz eine systematische Diskussion der Handlungsebenen und -strategien und stellt ein Set an politischen Maßnahmen zusammen, die umreißen, mit Hilfe welcher Instrumente der angestrebte Zielzustand zu erreichen ist. Ein politisches Novum ist, dass der Klimaschutzplan in einem umfassenden Beteiligungsverfahren mit einer Vielzahl an relevanten Akteuren erarbeitet worden ist.



Interview mit NRW-Wirtschaftsminister Garrelt Duin und NRW-Wissenschaftsministerin Svenja Schulze zum Thema »Gestaltung des Fortschritts in NRW«.

InnovationCity Ruhr

Die Initiative »InnovationCity Ruhr« ist ein zentrales Beispiel dafür, wie in Nordrhein-Westfalen die Realisierung der Energiewende durch verschiedene Akteure gemeinsam vorangetrieben wird. Der Erfolg der Initiative beruht auf der starken Unterstützung durch die regionale Wirtschaft.

So rief der Initiativkreis Ruhr im Jahr 2010 den Wettbewerb InnovationCity Ruhr ins Leben, den die Stadt Bottrop gewann. Projektziel dieser Public-Private-Partnership ist ein klimagerechter Stadtumbau, der mit einer Sicherung des Industriestandortes Bottrop vereinbar ist. Die Bürgerschaft und das örtliche Bauhandwerk profitieren direkt von den Klimaschutzmaßnahmen im Rahmen des Projektes, in deren Rahmen beispielsweise eine umfassende energetische Erneuerung von älteren Einfamilienhausgebieten angestrebt wird. Mit der systematischen Verbindung zwischen einem Masterplanprozess, der Implementierungsebene (das heißt Konzeption und Umsetzung von Projekten) und einer proaktiven wissenschaftlichen Begleitung ist der Prozess Beispiel gebend.

Das nordrhein-westfälische Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung und das Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk bringen den Energiewendeprozess durch einen offenen Dialogprozess »Fortschritt gestalten« voran. Zum Auftakt des Dialogprozesses diskutierten auf dem Kongress »Fortschritt gestalten« im Dezember 2013 rund 300 Teilnehmer, darunter Experten aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft, mit der Wissenschaftsministerin Svenja Schulze und Wirtschaftsminister Garrelt Duin über die Energieversorgung in Nordrhein-Westfalen, das Leben in den Städten sowie die Zukunft von Wirtschaft und Arbeit. Der Dialogprozess wird in den kommenden Jahren fortgesetzt und soll einen lebendigen Austausch zwischen Entscheidungsträgern und der Bevölkerung initiieren, wie das Leben in Nordrhein-Westfalen zukünftig gestaltet werden soll. Der Prozess ist deshalb ein wichtiger Schritt auf dem Weg, die Menschen in komplexe Wandlungsprozesse wie die Energiewende einzubinden und mitzunehmen. Durch diese intensive Beteiligung der Bevölkerung in den Transformationsprozess des Energiesystems kommt Nordrhein-Westfalen bei der Realisierung der Energiewende auf Länderebene eine Pionierrolle zu.

Die Energiewende hat durch die Anwendung technischer Innovationen einen direkten Einfluss auf das Leben der Menschen vor Ort (Leggewie 2010). Dabei können bei weitsichtiger Gestaltung mehr als reine Klimaschutzbeiträge erzielt werden. Denn es lassen sich damit vielfach Verbesserungen umsetzen, die ohnehin von den Akteuren gesellschaftlichen und kulturellen Wandels angestrebt werden. Hierzu zählen zum Beispiel die Verbesserung der generellen Lebensqualität, ein verändertes Mobilitäts- und Ernährungsverhalten und andere Entwicklungen in Richtung einer nachhaltigen Gesellschaft. Diese Synergie kann für die Akzeptanz und Legitimität staatlicher und privater Maßnahmen zur Umsetzung der Energiewende von großer Bedeutung sein. Energetische Sanierungsmaßnahmen, die parallel auf eine Aufwertung des Wohnumfeldes setzen, sind hierfür ein gutes Beispiel. Die Umsetzung innovativer Ansätze hängt in hohem Maße davon ab, wie stark sie von der Bevölkerung unterstützt wird und wie diese beteiligt ist. Von Vorteil ist eine möglichst frühe Beteiligung in einem transparenten Prozess. Dabei gilt es, die Menschen vor Ort ernsthaft, also mit ihren fundiert und durch konkrete Erfahrungen begründeten Präferenzen und Vorschlägen, in den Gestaltungsprozess einzubinden. Beteiligung darf also kein Instrument zur reinen Akzeptanzbeschaffung sein (Leggewie und Nanz 2013).

Unter Berücksichtigung der Erkenntnisse, dass Transformationen in der Vergangenheit kaum »top-down« steuerbar waren und dass die Energiewende in ihrem Ausmaß einen hochkomplexen Transformationsprozess darstellt, ist eine wissenschaftlich fundierte, systemisch ausgerichtete Begleitung der Energiewende ein Schlüsselfaktor für deren erfolgreiche Umsetzung und kann dazu beitragen, wichtiges Orientierungswissen als Basis von politischen Entscheidungen bereitzustellen. Da die Energiewende letztlich von den Menschen vor Ort getragen wird und ohne ihr aktives Mitwirken nicht umsetzbar ist, müssen die Auswirkungen der Energiewende auf das private und gesellschaftliche Leben sowie auf die nordrhein-westfälischen Unternehmen analysiert werden.

Im Gestaltungsprozess der Energiewende gilt es, hier hinreichend Erkenntnisse zu gewinnen, damit Stolpersteine möglichst umgangen werden können. Die Ergründung der Verhaltensmuster der Akteure im System spielt dabei eine wichtige Rolle. Dies gilt zum Beispiel für die Analyse von Rebound-Effekten. Diese können dann auftreten, wenn die Nutzung effizienter Haushaltsgeräte zu einem »sorglosen« Umgang mit Energie führt und so geringere Einsparungen resultieren oder im Grenzfall sogar ein

Mehrverbrauch die Folge ist. Ein massives (ungebremstes) Auftreten von Rebound-Effekten oder anderer verhaltensbedingter Effekte könnte in Bezug auf die Energiewende zu einer unvorhergesehenen Richtungsänderung führen. Insofern ist es dringend erforderlich, die zugrunde liegenden Verhaltensmuster zu ergründen und Einflussmöglichkeiten aufzuzeigen.

Die Analyse derartiger Verhaltensmuster und Mentalitäten bei der Nutzung von Energie und entsprechender Investitionsentscheidungen sowie die Erarbeitung von Governance-Konzepten zu ihrer Steuerung zählen deshalb zu den Arbeitsschwerpunkten des Virtuellen Instituts »Transformation – Energiewende NRW«.

WAS BLEIBT

NRW bringt durch die Implementierung von Klimaschutzgesetz und Klimaschutzplan innovative Bausteine in die politische Landschaft ein und setzt damit bundesweit wichtige Impulse.

Die Energiewende ist auch in Nordrhein-Westfalen ein synergetischer Prozess, in dem Gestaltungs- und Teilhabeansprüche der Bürgerinnen und Bürger mit technologischen Innovationen aus den Unternehmen und der Forschung sowie mit den Governance-Maßnahmen der Landespolitik im nationalen und supranationalen Mehrebenensystem verbunden werden müssen.

Klimaschutz und Energiewende als Aspekte eines neuen Strukturwandels setzen Potenziale in innovativen Unternehmen und in der Bürgergesellschaft frei und ermöglichen gesellschaftliche Teilhabe und demokratische Mitwirkung.



Es bedarf mutiger Forscherinnen und Forscher, um einen energetischen Wandel wissenschaftlich und transformativ zu begleiten und umzusetzen. Gemeinsam schaffen wir das viel besser als alleine.

« Prof. Petra Schweizer-Ries,

Lehr- und Forschungslabor Nachhaltige Entwicklung (LaNE) am Integrativen Institut Nachhaltige Entwicklung (IINE) an der Hochschule Bochum

4 / WISSEN BÜNDELN — TRANSFORMATIVE FORSCHUNG

Die sich im Kontext der Energiewende stellenden Forschungsfragen sind sehr vielfältig. Dabei geht es nicht nur um technologische Aspekte. Wesentliche Forschungsthemen adressieren insbesondere die sozio-ökonomische und sozio-kulturelle Dimension der Energiewende. Wie steht es beispielsweise um den Beteiligungswillen der Bürgerinnen und Bürger, wie verändert die Energiewende die Machtverhältnisse zwischen den beteiligten Akteurinnen und Akteuren, welche Auswirkungen hat die Energiewende für die Wettbewerbsfähigkeit des Industriestandortes Nordrhein-Westfalen und was bedeutet sie für die Quantität und Qualität der Arbeitsplätze?

Aufgrund dieser Vielfalt und Komplexität erscheint es sinnvoll, die Forschungsstränge an zentraler Stelle zu bündeln und miteinander zu vernetzen. Auf diese Weise kann es nicht nur gelingen, Forschungslücken zu schließen, die einen wichtigen Beitrag zur Umsetzung der Energiewende leisten können, sondern auch ganz generell wichtige Erkenntnisse über Transformationsprozesse zu gewinnen (Transformationserfahrung). Durch die Bündelung von Expertise und die systematische wissenschaftliche Bearbeitung zentraler Fragestellungen, die die Mehrdimensionalität des Transformationsprozesses bewusst aufgreift, wird es zudem möglich, unerwünschte Entwicklungen frühzeitig zu erkennen und Ansätze zu entwickeln, wie ihnen entgegen gewirkt werden kann. Umgekehrt ist es möglich, erwünschte Entwicklungen gezielt zu bestärken. Ein solcher wissenschaftlicher Begleitprozess verlangt eine interdisziplinäre und transdisziplinäre Ausrichtung. Das heißt, dass neben den Natur- und Ingenieurwissenschaften auch den Politik- und Kulturwissenschaften sowie insgesamt den Geistes- und Sozialwissenschaften eine Schlüsselrolle zukommt. Im Sinne eines transformativen Forschungsansatzes muss die Wissenschaft auch verstärkt Real-Experimente als Keimzelle für erfolgreiche



Eine robuste Energiewende benötigt die soziale Klugheit der Menschen. Denn eine fair informierte Bürgerschaft kann die Vor- und Nachteile der Energiewende gegen die problematischen Konsequenzen eines Weiter-So abwägen. Mit ihrer praktischen Intelligenz gestaltet und unterstützt sie die Energiepolitik in NRW. Das ist der demokratische Weg.



Prof. Dr. Hans J. Lietzmann, Forschungsstelle
Bürgerbeteiligung an der Bergischen Universität Wuppertal



Eine transdisziplinäre Zusammenarbeit in NRW wird bereits gelebt, wie zum Beispiel die Kongressreihe »Fortschritt gestalten« verdeutlicht. Auch hier ist die Transformation der Energiewende ein wichtiges Thema für die Zukunft von und in Nordrhein-Westfalen.

Veränderungsprozesse konzipieren und diese mit anstoßen, die Ergebnisse systematisch auswerten und schließlich die Erfahrungen transferieren. Gerade im Kontext derart komplexer Veränderungsprozesse wie der Energiewende ist es die Aufgabe der anwendungsbezogenen Wissenschaft, die Kompetenzen und das Know-how der Akteure aus zahlreichen Pilotprojekten mit den eigenen Kenntnissen zu bündeln, das gemeinsame Wissen zur Verfügung zu stellen und dabei den Nutzen für die Akteure herauszuarbeiten.

Vor diesem Hintergrund dient das Virtuelle Institut »Transformation – Energiewende NRW« als Keimzelle für eine innovative und proaktive wissenschaftliche Begleitung der Energiewende in Nordrhein-Westfalen mit Blick auf ihre sozio-ökonomischen und sozio-kulturellen Auswirkungen.

WAS BLEIBT

Für die wissenschaftliche Begleitung der Energiewende ist eine ganzheitliche thematische Herangehensweise notwendig, die über die Erforschung rein technischer und ökonomischer Fragestellungen hinausgeht.

Die Energiewende erfordert einen transformativen Forschungsansatz und damit einen deutlich proaktiveren Beitrag der Forschung zur Überwindung der zahlreichen Herausforderungen.

5 / EIN VIRTUELLES INSTITUT FÜR DIE ENERGIEWENDE IN NORDRHEIN- WESTFALEN

*Gruppenarbeit im Rahmen des
VI-Workshops »Perspektive NRW«
am 18. März 2014 in Düsseldorf.*



Die Etablierung eines Virtuellen Instituts, das sich mit den sozio-ökonomischen und sozio-kulturellen Herausforderungen der Energiewende in Nordrhein-Westfalen beschäftigt, ist ein geeignetes Format für eine transformativ ausgerichtete Begleitforschung zur Energiewende.

Die Arbeit des Virtuellen Instituts lässt sich in drei Themencluster strukturieren:

Governance und Partizipation

Die Energiewende kann nur mit und nicht gegen die Bürgergesellschaft in Nordrhein-Westfalen durchgesetzt werden. Dies erfordert eine konstruktive, ehrliche Dialogkultur und einen Vorrang für faktenbasierte (offene) Diskussionen und Entscheidungen. Es bedarf insgesamt eines breiten gesellschaftspolitischen Diskurses über die richtigen Ziele und geeigneten Umsetzungspfade der Energiewende in Nordrhein-Westfalen. Darüber hinaus sind neue, intelligente Governance-Formen erforderlich sowie vielfältige Konzepte der Teilhabe am Umsetzungsprozess.

Das Virtuelle Institut evaluiert bereits bestehende Ansätze zu Beteiligungsaktivitäten der Energiewende. Es erforscht zudem wichtige Prozesse und Voraussetzungen, die den Rahmen für die Entstehung geeigneter partizipativer Instrumente bilden und gibt der Politik somit konkrete Anstöße zur Umsetzung einer neuen Bildungs-, Kommunikations- und Partizipationskultur.

Mentalitäten und Verhaltensmuster

Unter »Mentalitäten und Verhaltensmuster« werden historisch gewachsene Denk-, Bewusstseins- und Handlungsmuster in der Gesellschaft (d.h. in diesem Fall in Nordrhein-Westfalen und seinen verschiedenen Regionen) oder auf individueller Ebene verstanden, die Einfluss auf Prozesse der Energiewende nehmen. Dass Menschen eine unterschiedliche Wahrnehmung von Prozessen haben, ist nicht neu. Sie können sich in verschiedenen Schichten der Gesellschaft oder in verschiedenen Regionen unterscheiden – zu erforschen ist aber, wie diese Wahrnehmungen auf die Transformationsprozesse der Energiewende wirken und welche Maßnahmen zu veränderten sozialen Praktiken führen können. Auch die Medien und Bildungseinrichtungen können einen Einfluss auf diese Wahrnehmung haben.

Im Rahmen des Virtuellen Instituts werden die Mentalitäten und Verhaltensmuster der Bevölkerung Nordrhein-Westfalens systematisch erfasst. Die Ergebnisse stellen zentrale Erkenntnisse für die Gestaltung der realen Umsetzungsprozesse der Energiewende in Nordrhein-Westfalen dar und bieten für die Weiterentwicklung der beiden anderen Themencluster wichtige »Wissensbausteine«.

Transformation Industrieller Infrastrukturen

Das Cluster »Transformation Industrieller Infrastrukturen« setzt an den in Nordrhein-Westfalen bestehenden industriellen Infrastrukturen und Kompetenzen an und untersucht, wie die nordrhein-westfälische Industrie den Transformationsprozess zu einem klimaverträglichen Energiesystem Nutzen bringend gestalten und prägen kann. Vor diesem Hintergrund stehen drei übergeordnete Themen im Zentrum der Arbeiten des Clusters: In einem ersten Themenblock befasst sich das Cluster-Team damit, wie das Verständnis von Parametern des Energiesystems verbessert werden kann. Dabei erarbeitet das Cluster unter anderem eine detaillierte Analyse des Industriestandortes Nordrhein-Westfalen, untersucht die Gewichtung von Standortfaktoren, die letztlich über den Verbleib oder die Abwanderung von Industrieunternehmen entscheiden und analysiert, welchen Dynamiken diese Faktoren im internationalen Wettbewerb ausgesetzt sind. In einem zweiten Themenblock beschäftigt sich das Cluster mit Gestaltungsmöglichkeiten von industriellen Transformationsprozessen. Dabei geht es darum, ein besseres Verständnis von treibenden Kräften und Dynamiken derartiger Prozesse zu gewinnen und geeignete Unterstützungsinstrumente und -angebote (z.B. Qualifizierungsmaßnahmen für die Belegschaften, Forschungsförderung) für Unternehmen abzuleiten. Dazu zählen auch Kommunikationsstrukturen, die Innovationsprozesse fördern und beschleunigen.

Ein dritter thematischer Block des Clusters widmet sich schließlich der perspektivischen Entwicklung von Wirtschafts- und Wertschöpfungsstrukturen in Nordrhein-Westfalen. Vor diesem Hintergrund wird die Frage bearbeitet, in welchen Zukunftsmärkten künftig die internationalen Wettbewerbschancen für nordrhein-westfälische Unternehmen liegen, welche Industrie- und Unternehmensstrukturen mit Blick auf diese Zukunftsmärkte geeignet sind und welche Kooperationspotentiale zwischen verschiedenen Industriebranchen hierfür erschlossen werden sollten.

Bei der Bearbeitung der drei skizzierten thematischen Blöcke sollen die unterschiedlichen Potentiale und Kompetenzprofile der nordrhein-westfälischen Regionen berücksichtigt werden. Sie werden zu einer konsistenten Forschungsagenda für das Cluster zusammengeführt und als Input für eine integrierte und regional differenzierte Energie-, Industrie- und Innovationsstrategie für das Land Nordrhein-Westfalen verwendet.

WAS BLEIBT

Nordrhein-Westfalen besitzt zahlreiche Institute im Bereich der Energieforschung. Um den Herausforderungen der Energie-wende gerecht zu werden, sollen deren Kompetenzen in Form eines Virtuellen Instituts »Transformation – Energiewende NRW« zielorientiert gebündelt werden.

—
Dieses Virtuelle Institut befasst sich mit den bestehenden Forschungslücken im Bereich der sozio-ökonomischen und sozio-kulturellen Forschung. Es adressiert damit vor allem die nicht-technischen Aspekte der Energiewende.

Offene Forschungsfragen liegen hierbei in den Feldern der Entwicklung von industriellen Infrastrukturen (inkl. Aspekte aus den Bereichen Standortfaktoren, Innovation und Beschäftigung), der Governance und Partizipation, sowie den Mentalitäten und Verhaltensmustern.

LITERATUR
UND QUELLEN
—
IMPRESSUM

- Berlin-Institut für Bevölkerung und Entwicklung (2011):** Die demografische Lage der Nation. Was freiwilliges Engagement für die Regionen leistet. Berlin.
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; 2002):** Erneuerbare Energien und Umwelt in Zahlen. Berlin.
- BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; 2003):** Erneuerbare Energien in Zahlen. Berlin.
- BMWA (Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit; 2002):** Energiedaten 2002. Berlin.
- Cluster EnergieForschung NRW (2013):** Energieforschung in Nordrhein-Westfalen. Der Schlüssel zur Energiewende. Düsseldorf.
- Dahlen, Achim (2012):** Zukunft der Energieversorgung in NRW. Vortrag zur 42. Sitzung des Planungsausschusses Bezirksregierung Düsseldorf. Dr. Achim Dahlen. Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
www.brd.nrw.de/regionalrat/archiv/Archiv_2011doc/42PA_Niederschrift.pdf [07.05.2014].
- Energiewirtschaftliche Tagesfragen (2013):** Kosteneffizienz, Versorgungssicherheit und Klimaschutz in der Energiewende. In: Energiewirtschaftliche Tagesfragen, Jg. 63 (6), S. 46–50.
- Enquete Kommission (2002):** Nachhaltige Energieversorgung unter den Bedingungen der Globalisierung und der Liberalisierung; Enquête-Kommission des Deutschen Bundestages; 14. Wahlperiode – Drucksache 14/9400; Berlin 07.07.2002
- Initiativkreis Ruhr GmbH (Hg.; ohne Jahresangabe/o.J.):** Initiativkreis Ruhr. Projekte. InnovationCity Ruhr – Modellstadt Bottrop.
www.i-r.de/projekte/innovationcity-ruhr/ [10.03.2014].
- Innovation City Management GmbH (Hg.; ohne Jahresangabe/o.J.):** Über uns. Der Wettbewerb.
www.icruhr.de/index.php?id=132 [10.03.2014].
- IPPC (Intergovernmental Panel on Climate Change; 2014):** Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Summary of Policymakers. WGII AR5 Phase I Report Launch, 31 March 2014, p. 27.
- IWR (Internationales Wirtschaftsforum Regenerative Energien; 2012):** Zur Lage der Regenerativen Energiewirtschaft in Nordrhein-Westfalen 2011, Teil 1, Monitoringbericht. Münster.
- LANUV NRW (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW; 2013):** Das Treibhausgas-Emissionsinventar NRW.
www.lanuv.nrw.de/klima/inventare.htm [09.04.2014].
- Leggewie, Claus (2010):** Futur Zwei. Klimawandel als Gesellschaftswandel. In: APuZ. Aus Politik und Zeitgeschichte, S. 32–33, S. 40–46.
- Leggewie, Claus; Nanz, Patrizia (2013):** Neue Formen der demokratischen Teilhabe – am Beispiel der Zukunftsräte. In: Transit – Europäische Revue (44), S. 72–85.
- MKULNV (Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen; ohne Jahresangabe/o.J.a):** Aktion Klimaplus. Klimakommune NRW.
www.umwelt.nrw.de/klima/nrw_klimakommune/aktion_klimaplus/index.php, [10.03.2014].
- MKULNV (Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen; ohne Jahresangabe/o.J.b.):** Klima/Energie. Die Energiewende beschleunigen: Energieland NRW wird Klimaschutzland Nr. 1.
www.umwelt.nrw.de/klima/index.php, [10.03.2014].
- MKULNV (Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen; 2012a):** EnergieDaten.NRW 2012.
www.umwelt.nrw.de/ministerium/pdf/energiedaten_nrw_2012_web.pdf [09.04.2014].
- MKULNV (Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen; 2012b):** Erneuerbare Energien in Nordrhein-Westfalen. Wachstum und Beschäftigung für den Klimaschutz. Düsseldorf.
- MKULNV (Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen; 2013):** Klima/Energie. Ökologischer Vorreiter NRW: Klimaschutzgesetz ist beschlossene Sache. Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes in Nordrhein-Westfalen.
www.landtag.nrw.de/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMG16-29.pdf?von=1&bis=0 [10.03.2014].

Städtetag NRW (2012):

Gemeindefinanzierungsbericht 2012 des Städtetages Nordrhein-Westfalen.

Ein starkes Land braucht handlungsfähige Städte.

In: Eildienst – Informationen für Rat und Verwaltung.

In: Eildienst – Informationen für Rat und Verwaltung.

Heft Nr. 6, 11. Juni 2012.

Statista (2014): Haushaltsdefizit oder -überschuss der Bundesländer in 2010 und Prognose für 2013 (in Milliarden Euro).

[http://de.statista.com/statistik/daten/studie/202407/umfrage/](http://de.statista.com/statistik/daten/studie/202407/umfrage/haushaltsdefizit-oder-ueberschuss-der-bundeslaender/)

[haushaltsdefizit-oder-ueberschuss-der-bundeslaender/](http://de.statista.com/statistik/daten/studie/202407/umfrage/haushaltsdefizit-oder-ueberschuss-der-bundeslaender/)

[09.04.2014]

WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen; Hg.; 2011): Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation. Hauptgutachten. 2. veränderte Auflage. Berlin.

Titel

Gemeinschaftswerk Energiewende in Nordrhein-Westfalen. Der wissenschaftliche Beitrag des Virtuellen Instituts »Transformation – Energiewende NRW«

Mitwirkende

Saskia Dankwart-Kammoun; Esther Trost (beide Kulturwissenschaftliches Institut Essen)

Zitierweise

Fischedick, Manfred; Leggewie, Claus; Engler, Steven; Pietzner, Katja; Vallentin, Daniel (2014): Gemeinschaftswerk Energiewende in Nordrhein-Westfalen. Der wissenschaftliche Beitrag des Virtuellen Instituts »Transformation – Energiewende NRW«. Essen/Wuppertal.

Druck**WOESTE Druck**

Im Teelbruch 108
45219 Essen-Kettwig

Kontakt**Kulturwissenschaftliches Institut Essen (KWI)**

Partizipationskultur
Goethestraße 31, 45128 Essen

Tel +49 (0)201 7204-171

Fax +49 (0)201 7204-111

Mail Steven.Engler@kwi-nrw.de

Web kwi-nrw.de

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH

Forschungsgruppe 1
»Zukünftige Energie- und Mobilitätsstrukturen«
Postfach 10 04 80, 42004 Wuppertal

Tel +49 (0)202 2492-121

Fax +49 (0)202 2492-198

Mail manfred.fischedick@wupperinst.org

Web wupperinst.org

Cluster EnergieForschung.NRW

Völklinger Straße 4 (rwi4)
40219 Düsseldorf
www.cef.nrw.de

Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen

Völklinger Straße 49, 40221 Düsseldorf
www.wissenschaft.nrw.de

Text:

Fischedick, Manfred (Wuppertal Institut); Leggewie, Claus (Kulturwissenschaftliches Institut Essen);
Engler, Steven (Kulturwissenschaftliches Institut Essen); Pietzner, Katja (Wuppertal Institut);
Vallentin, Daniel (Wuppertal Institut)

Gestaltung:

Nikola Berger | nikobe.net

Bildnachweis:

shutterstock (8, 14, 18, 22); www.wissenschaft.nrw.de (22, 25);

Exzellenz NRW

Exzellenz NRW steht für die Clusterstrategie am Wirtschafts- und Innovationsstandort Nordrhein-Westfalen. Die Landesregierung will Stärken stärken und die Exzellenzen in Nordrhein-Westfalen systematisch ausbauen. Ziel der Clusterpolitik ist es, ein günstiges Umfeld für Innovationen zu schaffen, das die Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft stärkt und Wachstum und Beschäftigung stimuliert. Mehr zur Clusterstrategie des Landes und den 16 Clustern in Nordrhein Westfalen finden Sie unter www.exzellenz.nrw.de.

© EnergieAgentur.NRW/EA309



Gefördert durch:



EUROPÄISCHE UNION
Investition in unsere Zukunft
Europäischer Fonds
für regionale Entwicklung

Ministerium für Innovation,
Wissenschaft und Forschung
des Landes Nordrhein-Westfalen

