

Kronenberg, Tobias; Schäfer, Meike; Többen, Johannes

Working Paper

Arbeitsplätze schaffen durch Klimaschutz: Eine Szenarienanalyse für Nordrhein-Westfalen

Working Paper Forschungsförderung, No. 079

Provided in Cooperation with:

The Hans Böckler Foundation

Suggested Citation: Kronenberg, Tobias; Schäfer, Meike; Többen, Johannes (2018) : Arbeitsplätze schaffen durch Klimaschutz: Eine Szenarienanalyse für Nordrhein-Westfalen, Working Paper Forschungsförderung, No. 079, Hans-Böckler-Stiftung, Düsseldorf, <https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:101:1-2018073113341686815907>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/216006>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/de/legalcode>

WORKING PAPER FORSCHUNGSFÖRDERUNG

Nummer 079, Juni 2018

Arbeitsplätze schaffen durch Klimaschutz

Eine Szenarienanalyse für Nordrhein-Westfalen

Tobias Kronenberg, Meike Schäfer und
Johannes Többen

Autorinnen und Autoren

Tobias Kronenberg ist Professor für Volkswirtschaftslehre, insbesondere Nachhaltige Ökonomie, an der Hochschule Bochum.

Meike Schäfer ist wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Hochschule Bochum.

Johannes Többen ist Postdoctoral Fellow im Industrial Ecology Programme an der Norwegian University of Science and Technology (NTNU).

© 2018 by Hans-Böckler-Stiftung
Hans-Böckler-Straße 39, 40476 Düsseldorf
www.boeckler.de



„Nachhaltige Entwicklung in Nordrhein-Westfalen“ von Tobias Kronenberg, Meike Schäfer und Johannes Többen ist lizenziert unter

Creative Commons Attribution 4.0 (BY).

Diese Lizenz erlaubt unter Voraussetzung der Namensnennung des Urhebers die Bearbeitung, Vervielfältigung und Verbreitung des Materials in jedem Format oder Medium für beliebige Zwecke, auch kommerziell.

(Lizenztext: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/de/legalcode>)

Die Bedingungen der Creative-Commons-Lizenz gelten nur für Originalmaterial. Die Wiederverwendung von Material aus anderen Quellen (gekennzeichnet mit Quellenangabe) wie z. B. von Schaubildern, Abbildungen, Fotos und Textauszügen erfordert ggf. weitere Nutzungsgenehmigungen durch den jeweiligen Rechteinhaber.

ISSN 2509-2359

Inhalt

Zusammenfassung	4
Einleitung.....	6
Experteninterviews	8
Szenarienerstellung	15
Ergebnisse.....	18
Diskussion	20
Fazit und Ausblick.....	22
Literaturverzeichnis.....	24

Zusammenfassung

Der Begriff „Nachhaltige Entwicklung“ beschreibt ein Leitbild für Politik und Wirtschaft, das auf den Prinzipien „intergenerationelle Gerechtigkeit“ sowie „intragenerationelle Gerechtigkeit“ aufbaut. Damit eine nachhaltige Entwicklung gelingt, müssen ökonomische, ökologische und gesellschaftliche Ziele definiert und erreicht werden. In der Vergangenheit wurden diese Zielbereiche häufig als unvereinbar angesehen, was sich u. a. in der Diskussion um die „Wachstumskritik“ bzw. „Postwachstumsgesellschaft“ zeigt.

Politik, Wirtschaft und Gesellschaft stehen heute vor der großen Herausforderung, neue Maßnahmen und Entwicklungspfade zu finden, mit denen Ziele allen Bereichen der nachhaltigen Entwicklung erreicht werden können. Der vorliegende Beitrag geht der Frage nach, inwiefern bestimmte Ziele der nachhaltigen Entwicklung (mit Schwerpunkt auf Beschäftigung und CO₂-Emissionen) in Nordrhein-Westfalen erreicht werden können.

Die methodische Vorgehensweise beruht auf einer Szenarienanalyse unter Verwendung eines erweiterten regionalen Input-Output-Modells. Grundlage für die Modellierung ist eine multiregionale Input-Output-Tabelle (MRIOT). Zusätzlich wurden halbstrukturierte Interviews in ausgewählten Unternehmen geführt, um eine Datenbasis für die Erstellung von realistischen Szenarien zu erarbeiten.

Unter Verwendung der MRIOT wurden zwei Szenarien für die zukünftige Entwicklung der nordrhein-westfälischen Volkswirtschaft erstellt. Zunächst wurden die bestehenden Trends in einem BAU-Szenario (BAU = „business as usual“) zusammengeführt. Demgegenüber wurde ein „Zielszenario“ berechnet. Die Gegenüberstellung von BAU-Szenario und Zielszenario zeigt, in welchen Bereichen zusätzliche Anstrengungen oder Maßnahmen erforderlich sind, um die Ziele zu erreichen.

Im Hinblick auf politische Empfehlungen zeigen unsere Ergebnisse, dass die Ziele der Klimapolitik und das Ziel von mehr „guter Arbeit“ sich nicht gegenseitig ausschließen. Unter den richtigen Bedingungen ist es möglich, die THG-Emissionen wie geplant zu verringern und gleichzeitig die Zahl der zusätzlichen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten um 500.000 zu erhöhen.

Die Interviews haben außerdem gezeigt, dass die Unternehmen in NRW bereits zahlreiche Initiativen im Bereich „Nachhaltige Entwicklung“ entfaltet haben. Die Erfahrungen der „Vorreiter“ sollten in Zukunft verstärkt genutzt werden, um auch in der Breite mehr Fortschritte zu erzielen. Verbesserungen in einem Bereich der Nachhaltigkeit gehen nicht immer zulasten von anderen Bereichen. Insbesondere die Bereiche

„Umwelt“ und „Wirtschaft“ sind nicht unbedingt Gegensätze. Zahlreiche Beispiele zeigen, dass kluge Investitionen nicht nur die Kosten sondern auch die THG-Emissionen eines Unternehmens reduzieren können.

Einleitung

Die gerechte Verteilung von Einkommen, Wohlstand und Ressourcen ist eine elementare Grundlage für eine moderne, demokratische und friedliche Gesellschaft. Deswegen spielt das Ziel der Verteilungsgerechtigkeit eine wichtige Rolle bei nahezu allen wirtschafts- und sozialpolitischen Entscheidungen. Bei der Diskussion um Verteilungsgerechtigkeit wurde bisher vor allem die gerechte Verteilung innerhalb einer Generation (intragenerationelle Gerechtigkeit) thematisiert.

Gegenwärtig gewinnt eine zweite Dimension der Verteilungsgerechtigkeit, nämlich die gerechte Verteilung zwischen verschiedenen Generationen (intergenerationelle Gerechtigkeit), zunehmend an Bedeutung. Das liegt vor allem daran, dass die enorme Zunahme des materiellen Wohlstands im 20. Jahrhundert auf Kosten der natürlichen Umwelt „erkauft“ wurde und der Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen für zukünftige Generationen mittlerweile ernsthaft gefährdet ist.

Der Begriff „Nachhaltige Entwicklung“ beschreibt ein Leitbild für Politik und Wirtschaft, das beiden Prinzipien gleichermaßen gerecht wird (von Hauff, 2014). Damit eine nachhaltige Entwicklung gelingt, müssen wirtschafts-, umwelt- und sozialpolitische Ziele definiert und erreicht werden. In der Vergangenheit wurden diese Zielbereiche häufig als unvereinbar angesehen, was sich u. a. in der Diskussion um die „Wachstumskritik“ bzw. „Postwachstumsgesellschaft“ zeigt.

Nachhaltige Entwicklung ist schwer zu messen, weil das Leitbild Ziele in mindestens drei verschiedenen Bereichen bzw. Dimensionen (Umwelt, Wirtschaft, Gesellschaft) impliziert (Kronenberg, 2018). In der Vergangenheit ist man oft davon ausgegangen, dass massive Zielkonflikte zwischen diesen Bereich auftreten, vor allem zwischen Umwelt und Wirtschaft. Der aktuelle Stand der Forschung zeigt aber, dass Zielkonflikte in vielen Fällen durch intelligente Strategien und neue Technologien überwunden werden können. Unter bestimmten Umständen ist es durchaus möglich, Ziele in allen Bereichen gleichzeitig zu erreichen.

Nordrhein-Westfalen (NRW) steht in diesem Kontext vor besonderen Herausforderungen. Es handelt sich um eine Wirtschaftsregion, die seit Jahrzehnten einen massiven Strukturwandel durchläuft. Historisch betrachtet bildet NRW die „Herzkammer“ der deutschen Industrie, insbesondere in den Branchen Kohlebergbau und Stahlproduktion (Montanindustrie). Mit dem Rückgang des Steinkohlenbergbaus sind zahlreiche Arbeitsplätze verschwunden. Deren Verlust konnte teilweise kompensiert werden, aber die Arbeitslosenquote bleibt im bundesweiten Vergleich auf einem überdurchschnittlich hohen Niveau. Im Gegensatz zur Steinkohle spielt die Braunkohle noch immer eine wichtige Rolle, sie

wird am Niederrhein in mehreren Tagebauen gefördert und zur Stromerzeugung verwendet. Da bei der Kohleverstromung Kohlendioxid (CO₂) entsteht, weist NRW relativ hohe Emissionen an Treibhausgasen (THG) auf – die THG-Emissionen pro Kopf liegen deutlich über dem Bundesdurchschnitt.

Unter diesen Umständen ist die Politik aufgefordert, Maßnahmen für mehr Beschäftigung zu ergreifen. Der DGB NRW fordert 500.000 zusätzliche sozialversicherte Arbeitsplätzen bis 2020 (DGB NRW, 2015). Gleichzeitig müssen die THG-Emissionen reduziert werden. Die Landesregierung strebt bis 2020 eine Minderung der THG-Emissionen um 25 % (gegenüber 1990) an. Diese Zielmarke ist im Klimaschutzgesetz festgehalten worden, ebenso wie eine Minderung um 80 % bis 2050.

Das Projekt „Nachhaltige Entwicklung in NRW“ soll die Frage beantworten, ob und wie die beiden oben genannten Ziele erreicht werden können. Zu diesem Zweck wird eine Szenarienanalyse durchgeführt. Zunächst wird ein Trendszenario entwickelt unter der Annahme, dass die Trends der Vergangenheit auch in der Zukunft Bestand haben. In diesem Szenario werden einige zusätzliche Arbeitsplätze geschaffen und die THG-Emissionen weiter gemindert, aber beide Ziele werden letztlich verfehlt. Im nächsten Schritt wird ein alternatives Szenario („Zielszenario“) entwickelt. Dieses beschreibt eine mögliche Entwicklung, die zur Erreichung beider Ziele führt. Die Ergebnisse der Analyse zeigen, dass eine Zielerreichung durchaus möglich ist, allerdings nur durch verstärkte Anstrengungen und Maßnahmen.

Experteninterviews

Das Zielszenario soll eine mögliche und realistische zukünftige Entwicklung darstellen. Bei der Erstellung des Szenarios werden Informationen aus nordrhein-westfälischen Unternehmen verarbeitet, die zuvor im Rahmen von Experteninterviews eingeholt wurden. Interviewpartner waren Personen in ausgewählten Unternehmen aus verschiedenen relevanten Branchen (Tabelle 1). Die Namen der Unternehmen werden in diesem Bericht aus Gründen der Vertraulichkeit nicht genannt. Bei der Kontaktaufnahme wurde das Projektteam vom DGB NRW unterstützt. Dadurch war es möglich, Personen aus verschiedenen Unternehmensbereichen (v. a. Management, technische Leitung, Betriebsräte) für die Teilnahme an Interviews zu gewinnen. Die Interviews bestanden aus einem quantitativen Teil, der sich mit Energieverbrauch, Umsatz und andere Unternehmenskennziffern beschäftigte, und einem qualitativen Teil, um Herausforderungen und Chancen des Unternehmens zu identifizieren.

Tabelle 1: Liste der Branchen, in denen Interviews stattfanden

WZ-Code	Titel
08	Gewinnung von Steinen und Erden, sonstiger Bergbau
11	Getränkeherstellung
24	Metallerzeugung und -bearbeitung
28	Maschinenbau
35	Energieversorgung
38	Sammlung, Behandlung und Beseitigung von Abfällen; Rückgewinnung
52	Lagerei sowie Erbringung von sonstigen Dienstleistungen für den Verkehr
65	Versicherungen, Rückversicherungen und Pensionskassen (ohne Sozialversicherung)
70	Verwaltung und Führung von Unternehmen und Betrieben; Unternehmensberatung

Quelle: eigene Darstellung

Die Arbeiten am Projekt waren vollständig in den Lehrbetrieb der Hochschule Bochum eingebunden. Acht Studierende aus zwei Studiengängen (Bachelor „Nachhaltige Entwicklung“ und Master „Internationales Management“) nahmen an dem Projekt teil. Jedem Studierenden wurde eine bestimmte Branche zugeteilt. Er oder sie holte durch Desk Research allgemeine Informationen zur Branche ein, nahm dann Kontakt zu

einem Unternehmen aus dieser Branche auf und führte Interviews mit einer oder mehreren Personen durch.

Das Projektteam entwickelte zunächst einen „Fragenkanon“ mit Fragen, die in allen Interviews gestellt werden sollten. Der Fragenkanon ist in Anhang 2 komplett aufgeführt. Im ersten Teil des Fragenkanons wurden allgemeine Angaben zum Unternehmen (Name des Unternehmens, Branche, Umsatz (pro Jahr), Beschäftigte, Marktanteil in NRW) abgefragt. In vielen Fällen konnten die Studierenden diese Fragen bereits vor der Durchführung des Interviews durch Internetrecherchen beantworten. Der zweite Teil des Fragenkanons bezog sich auf Informationen, die für die Input-Output-Modellierung von besonderer Bedeutung sind (Energieverbrauch pro Jahr nach Energieträgern, Energiekosten nach Energieträgern, Vorleistungen gesamt (in Euro), Anteile der Vorleistungen aus NRW, Rest von Deutschland, Ausland, Verdienst der Angestellten, Abschreibungen, Gewinn). Im dritten Teil wurde nach Investitionen zur Steigerung der Energieeffizienz gefragt, diese Informationen waren vor allem zur Erstellung des Zielszenarios erforderlich. Im vierten Teil wurden schließlich noch einige qualitative Informationen zur Nachhaltigkeit abgefragt. Insbesondere wurden die Personen gebeten, ihr Unternehmen jeweils aus ökonomischer, ökologischer und sozialer Perspektive zu beurteilen.

Je nach Unternehmen und Branche wurden von den Studierenden weitere Fragen ergänzt, wenn dies sinnvoll erschien. Die einzelnen Kontaktpersonen wurden dann im Rahmen von halbstrukturierten Interviews vor Ort befragt. Jedes Interview wurde zur besseren Auswertung mitgeschnitten. Auf Wunsch bekamen die Interviewpartner den Interviewleitfaden vorab per E-Mail zugeschickt, um sich auf das Interview vorbereiten zu können.

Das Projektteam garantierte den Interviewpartnern Anonymität und Vertraulichkeit. Aus diesem Grund ist es nicht möglich, die einzelnen Interviews an dieser Stelle wiederzugeben. Stattdessen erfolgt eine Zusammenfassung der wesentlichen Ergebnisse.

Alle Unternehmen waren mit dem Leitbild „Nachhaltige Entwicklung“ vertraut und einige hatten sehr genaue Vorstellungen von seiner Bedeutung. In manchen Fällen werden Nachhaltigkeitsberichte auf regelmäßiger Basis veröffentlicht.

Die Repräsentanten des Unternehmens aus der Branche „Bergbau“ waren sehr gut über den Begriff „Nachhaltige Entwicklung“ informiert und konnten ihn sehr präzise interpretieren. Das Unternehmen sieht sich im Hinblick auf Nachhaltigkeit als „Vorreiter“ in seiner Branche. Der Geschäftsführer des Unternehmens erläuterte die historische Herkunft des Begriffes der Nachhaltigkeit. Ein deutscher Forstwirt (gemeint ist Hans

Carl von Carlowitz) etablierte das Nachhaltigkeitsprinzip für den Waldbau. Der Interviewpartner betonte in diesem Zuge, dass der Waldbau dementsprechend mit dem Abbau von nicht erneuerbaren Ressourcen, wie er im Bergbau erfolgt, in gewisser Hinsicht vergleichbar ist. Müssen Bäume nachhaltig angebaut und abgebaut werden, so gilt dies auch für eine nicht erneuerbare Ressource. Diese muss demnach sogar viel weiter im Voraus geplant werden.

Im Rahmen dieses Interviews wurden einige Schwierigkeiten, die bei der Anwendung des Nachhaltigkeitsgedanken auftreten können, deutlich. Es besteht ein Unterschied zwischen erneuerbaren Ressourcen wie Wäldern und nicht erneuerbaren Ressourcen. Das Leitbild der Nachhaltigkeit kann nicht einfach Eins zu Eins übertragen werden, es muss neu interpretiert werden. Aus Sicht der „strengen“ Nachhaltigkeit ist beispielsweise der Abbau von nicht erneuerbaren Ressourcen niemals nachhaltig, weil diese per Definition nicht nachwachsen. Die Interviewpartner aus dem Bergbauunternehmen argumentierten dagegen, dass eine Stilllegung des Betriebs nicht gerade eine nachhaltige Geschäftsstrategie sei. Stattdessen planen sie einen möglichst langfristigen Weiterbetrieb. Zu diesem Zweck begrenzen sie den jährlichen Ressourcenabbau, um die Lebensdauer ihres Unternehmens zu erhöhen.

Interessanterweise ist es dem Unternehmen gelungen, trotz einer begrenzten Abbaurate den jährlichen Umsatz und auch den Gewinn zu steigern. Dies wurde dadurch erreicht, dass die Qualität des Produkts erhöht wurde. Somit kann das Unternehmen dieselbe physikalische Stoffmenge zu höheren Preisen verkaufen. Das Unternehmen zeigt also, dass eine physikalische Begrenzung der Produktionsmenge nicht unbedingt den Verzicht auf höhere Gewinne oder Umsätze impliziert. Der Abbau soll somit deutlich zurückgefahren werden, um so die Lebenszeit des Vorkommens zu verlängern. Diese Nachhaltigkeitsstrategie sieht auch vor, durch Diversifikation neue Produkte zu entwickeln, die eventuell sogar höhere Preise erzielen. Beschäftigungszuwächse sind vor diesem Hintergrund nicht zu erwarten. Möglicherweise müssen in Zukunft weitere Einsparungen vorgenommen werden, welche dann auch Stellenabbau mit sich bringen. Ein sicherer Ausblick in die Zukunft gestaltet sich unter anderem aus diesem Grund sehr schwierig.

Bezüglich der Herausforderungen berichtete das Unternehmen, dass „deutliche politische Barrieren zu nennen“ seien, insbesondere der „Gegenwind bezüglich der Energiewende“. Größere Investitionen in die Kapazitätserweiterung seien in den nächsten Jahren nicht vorgesehen, da das Unternehmen ja ganz bewusst auf quantitatives Wachstum verzichtete. Wohl aber seien Investitionen in neue Maschinen zur Verbesserung der Energieeffizienz geplant. Außerdem existiert ein Energieteam, wel-

ches sich um kleinere Investitionen wie beispielsweise die Verbesserung der Anlagenlaufzeit oder die Ausstattung der Fluter mit LEDs kümmert.

Das Unternehmen aus der Getränkeherstellung ist ebenfalls sehr engagiert im Bereich „Nachhaltige Entwicklung“. Es handelt sich um ein mittelständisches Familienunternehmen, das sich „der Region ganz besonders verbunden“ fühlt. Das Unternehmen sieht sich selbst als „sehr nachhaltiges Unternehmen“ und als „überdurchschnittlich für die Branche“. Unter anderen wird regelmäßig ein Nachhaltigkeitsbericht erstellt. Das Unternehmen lässt außerdem den Gedanken der Nachhaltigkeit in seine Werbung und sein Auftreten in der Öffentlichkeit einfließen.

Der technische Geschäftsführer sieht Nachhaltigkeit als „Voraussetzung für wirtschaftliches Handeln“. Insofern hat das Unternehmen bereits sehr viele Maßnahmen eingeleitet, um möglichst nachhaltig wirtschaften zu können. Es gibt nur noch wenig Spielraum für weitere Verbesserungen, das Unternehmen kann aber als Vorbild für andere gelten.

Der Getränkehersteller hat im Zuge seiner Bemühungen um mehr Nachhaltigkeit erhebliche Investitionen in die Energieeffizienz getätigt. Allerdings wurde auch die soziale Dimension der Nachhaltigkeit nicht vernachlässigt. Die Interviewpartner nannten hier mehrere Beispiele, unter anderem flexible Arbeitszeiten und die Möglichkeit zur Telearbeit zur besseren Vereinbarkeit von Beruf und Familienleben. Sowohl die Geschäftsführung als auch die Mitarbeitervertretung (beide wurden interviewt) sind „sehr zufrieden“ mit ihrem Verhältnis zueinander. Die Beschäftigten werden übertariflich entlohnt, weil das Unternehmen freiwillige Zusatzzahlungen leistet. Das Unternehmen unterstützt außerdem die Bildung von Fahrgemeinschaften und hat ein „Flüchtlingsprojekt“ gestartet, um die Integration von Flüchtlingen in den deutschen Arbeitsmarkt zu fördern. Uneinigkeit bestand lediglich in einem Punkt: Die Beschäftigten wünschen sich eine betriebliche Kindertagesstätte, die aber bisher noch nicht realisiert wurde.

Der Maschinenhersteller reagierte auf die Idee der Nachhaltigkeit mit weniger Begeisterung. „Nachhaltige Entwicklung spielte in der Vergangenheit noch keine bedeutende Rolle“. Die hier angetroffenen Interviewpartner sehen in vielen Fällen einen Konflikt zwischen wirtschaftlichen und ökologischen Zielen. In einem äußerst kompetitiven Marktumfeld haben sie nicht die Möglichkeit, für ökologische Ziele die wirtschaftliche Profitabilität des Unternehmens zu riskieren, weil sie dadurch erhebliche Wettbewerbsnachteile befürchten. Sie hätten allerdings keine Einwände gegen gesetzliche Vorgaben oder Regulierungen, welche die gesamte Branche gleichermaßen betreffen.

Für eine nachhaltige Entwicklung ist die Energiewirtschaft von besonderer Bedeutung. Aus diesem Grund wurden Interviews auch mit ei-

nem Unternehmen aus dieser Branche geführt. Nach Auskunft der Gesprächspartner ist der elektrische Strom, den dieses Unternehmen vertreibt, relativ „sauber“, weil das Unternehmen keine Kohle- oder Kernkraftwerke betreibt. Es produziert seinen Strom mit Erdgas, Müllverbrennung und erneuerbarer Energie. Damit trägt das Unternehmen zur ökologischen Dimension der Nachhaltigkeit bei. Außerdem spendet es Gelder zur Förderung von Sportereignissen und kulturellen Veranstaltungen in seiner Heimatregion. Das Unternehmen genießt einen Ruf als guter Arbeitgeber. Im Vergleich zu anderen Unternehmen aus der Energiewirtschaft kann es im Hinblick auf Nachhaltigkeit als Vorreiter gelten.

Auch die Abfallentsorgung bzw. Wiederverwertung ist von erheblicher Bedeutung, sie wird aber in der politischen und auch wissenschaftlichen Diskussion häufig übersehen. Die Wiederverwertung von Abfällen ist an sich schon ein Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung. Abfälle werden immer mehr als nützliche und wertvolle Rohstoffe angesehen. Im Rahmen des Projekts wurde die hohe Bedeutung dieser Branche speziell für NRW jedoch deutlich. Das interviewte Unternehmen kennt sich mit dem Thema „Nachhaltige Entwicklung“ sehr gut aus, es verfügt auch über eine entsprechende Berichterstattung, die nach den drei Dimensionen Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft gegliedert ist.

Im Bereich der ökonomischen Nachhaltigkeit konnte das Unternehmen in den vergangenen Jahren große Erfolge erzielen. Es realisierte eine erhebliche Kostensenkung (Verwertungskosten je Tonne Abfall), unter anderem durch verstärkte Automatisierung. Damit einher gingen auch Fortschritte im ökologischen Bereich. Der Energieverbrauch in Produktion und Verwaltung konnte gesenkt werden. Als weitere Beispiele im Bereich der ökologischen Nachhaltigkeit wurden zertifiziertes Recyclingpapier, Geschäftspapier ohne Vordruck und die Planung von papierlosen Abläufen genannt. Auch im sozialen Bereich der Nachhaltigkeit konnten die Interviewpartner zahlreiche erfolgreiche Beispiele nennen. Dazu gehören eine Spendeninitiative, Investitionen in Nachwuchskräfte durch Ausbildungsplätze, Maßnahmen zur verbesserten Kommunikation („Ideenfrühstück“) und Erhöhung des Frauenanteils, ein betriebliches Vorschlagswesen und die Förderung der „Work-Life-Balance“ (flexible Arbeitszeitmodelle, pragmatische Lösungen in schwierigen familiären Situationen, Gleitzeitkonten, Telearbeit). Als weitere mögliche Verbesserungen wurden genannt: Gesetzliche Änderungen (Zulässigkeit von Verpackungen), Lean Management, Anhebung der Recyclingquoten, energetische Erneuerung im Gebäude, Mobilitätskonzept (Dienstwagen, Elektrofahrzeuge) und die Umstellung von Einzelplatzdruckern auf Etagendrucker.

Der Verkehr gehört ebenfalls zu einem der größten Handlungsfelder, wenn auf gesamtwirtschaftlicher Ebene eine nachhaltige Entwicklung erreicht werden soll. Das liegt zum einen daran, dass hier noch immer fossile Kraftstoffe zum Einsatz kommen, deren Verbrauch THG-Emissionen verursacht. Zum anderen ist auch das Thema „Lärm“ in einem dicht besiedelten Land wie NRW von Bedeutung.

Das von uns interviewte Unternehmen aus der Verkehrsbranche ist sich seiner Verantwortung bewusst. Es unternimmt erhebliche Anstrengungen, um die Auswirkungen seiner Aktivitäten auf Umwelt und Gesellschaft zu kontrollieren. Ökonomisch ist es „sehr gut unterwegs“. Im ökologischen Bereich wird vor allem der Klimaschutz sehr ernst genommen. THG-Emissionen können nicht vollkommen vermieden werden, aber durch verschiedene Maßnahmen konnten sie bereits gesenkt werden. Es besteht ein konkretes Minderungsziel für das Jahr 2020. Bereits jetzt ist die Energieeffizienz des interviewten Unternehmens ca. 20 % besser als im Durchschnitt der Branche. Im Bereich der sozialen Nachhaltigkeit legt das Unternehmen Wert auf ein gutes Verhältnis zu den Nachbarn und zur eigenen Belegschaft. Es bezeichnet sich als „verlässlichen und dialogbereiten Partner in sportlichen, sozialen, ökologischen und kulturellen Projekten“. Das Verhältnis zwischen Management und Betriebsrat gilt als sehr gut, es findet Mitbestimmung „auf Augenhöhe“ statt. Ein Anzeichen für das gute Verhältnis ist die „sehr geringe Mitarbeiterfluktuation“. Das Unternehmen betreibt ein betriebliches Gesundheitsmanagement. Im Hinblick auf Homeoffice bzw. Telearbeit gibt es bisher noch keine Betriebsvereinbarung; Gespräche finden statt. Die Beschäftigten können ein vergünstigtes Ticket für den Nahverkehr erwerben, „das allerdings günstiger sein könnte“. In Zukunft wird möglicherweise ein Fachkräfteengpass auftreten.

Bei Diskussionen um Nachhaltige Entwicklung wird die Bedeutung der Dienstleistungen häufig übersehen, weil in diesem Bereich vergleichsweise wenig Energie verbraucht wird. Dennoch können Unternehmen im Dienstleistungssektor ebenfalls wichtige Beiträge zur nachhaltigen Entwicklung leisten. Das von uns interviewte Dienstleistungsunternehmen ist ein gutes Beispiel dafür. Das Unternehmen selbst kommt aus der Versicherungsbranche, es verbraucht selbst nur wenig Energie. Dennoch nimmt es das Thema „Nachhaltigkeit“ sehr ernst. Seit 2009 hat es eine Nachhaltigkeitsberichtserstattung aufgebaut, außerdem hat es eine Nachhaltigkeitsstrategie formuliert.

Das Unternehmen entwickelt nachhaltige Produkte und behandelt die Nachhaltigkeit als ein Kriterium bei der Entwicklung von Investitionsstrategien. Die Interviewpartner sagen außerdem, dass gerade bei Versicherungsunternehmen viel Sensibilität für nachhaltige Entwicklung be-

steht, weil ökologische Folgewirkungen wie etwa der Klimawandel das Geschäftsumfeld prägen. „In einer Welt, die vier oder fünf Grad wärmer ist, werden Risiken und Kosten wahrscheinlich unmöglich zu kalkulieren“.

Nicht alle Unternehmen im Dienstleistungssektor sind gleichermaßen mit dem Thema Nachhaltigkeit vertraut. Ein weiteres Dienstleistungsunternehmen nahm am Projekt teil, konnte aber nur wenige handfeste Aussagen machen und ließ die meisten Fragen unbeantwortet.

Szenarienerstellung

Das erste Szenario geht davon aus, dass die wesentlichen Trends der Vergangenheit bis 2020 Bestand haben werden und beschreibt auf dieser Grundlage die Entwicklung der sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung und der THG-Emissionen. Zu Erstellung des Szenarios wurden Rechnungen mit einem bi-regionalen Input-Output-Modell durchgeführt. Die Berechnungen stellen nicht „die Zukunft“ dar, denn die Zukunft ist noch nicht geschehen und daher unbekannt. Vielmehr beschreibt das Szenario eine mögliche Zukunft, die bei unveränderter Politik (business as usual) eintreten könnte.

Die Spezifikation des Trendszenarios baut auf den regionalen BIP-Wachstumsraten und Wertschöpfungsanteilen der Wirtschaftsbereiche von 2007 bis 2020 auf, die in Heinrichs et al. (2017) näher beschrieben werden. Die gesamtwirtschaftlichen BIP-Wachstumsraten bis 2016 bauen auf Daten aus der VGR der Länder auf. Regionale Beschäftigungsdaten sind bis 2016 verfügbar, die Beschäftigung von 2017 bis 2020 wird im Modell berechnet. Dazu wird angenommen, dass die durchschnittliche Veränderung der Arbeitsproduktivität (Bruttowertschöpfung je Arbeitnehmer in den einzelnen Wirtschaftsbereichen) zwischen 2017 und 2020 dem bundesweiten Durchschnitt der Jahre 2011 bis 2016, der vom statistischen Bundesamt berechnet wurde, entspricht. Bezüglich der THG-Emissionen sind auf regionaler Ebene nur die Gesamtwerte für 2007 bis 2013 verfügbar. Sektorspezifische Effizienzverbesserungen können daher nicht berücksichtigt werden.

Die Entwicklung der nordrhein-westfälischen Volkswirtschaft im Hinblick auf BIP, Beschäftigung und THG-Emissionen wird in Tabelle 2 beschrieben. Rot gefärbte Zahlen sind Daten aus der amtlichen Statistik, schwarz gefärbte Zahlen sind Rechenergebnisse, die auf Annahmen und Modellen basieren.

Tabelle 2: Entwicklung von BIP, Beschäftigung und THG-Emissionen im Trendszenario

Jahr	Bruttowertschöpfung ($\Delta\%/a$)	Beschäftigung (Millionen)	THG ($\Delta\%/a$)
2014	2,05 %	6,259	-0,05 %
2015	-0,22 %	6,381	-2,27 %
2016	3,97 %	6,507	1,83 %
2017	1,58 %	6,583	-0,51 %

2018	0,93 %	6,615	-1,15 %
2019	0,80 %	6,641	-1,27 %
2020	0,78 %	6,666	-1,29 %

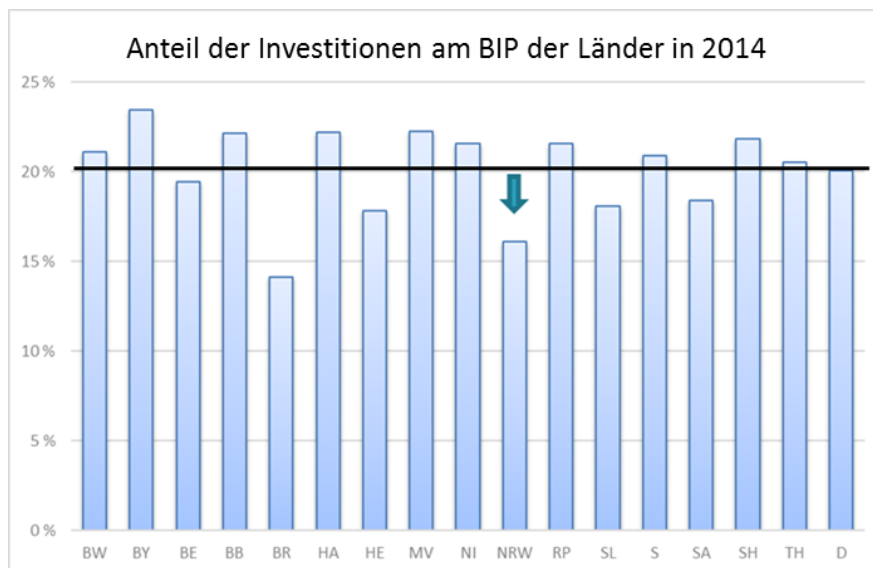
Quelle: eigene Berechnungen

Im Trendszenario werden die beiden oben genannten Ziele bis 2020 nicht erreicht. Die Beschäftigung steigt um etwa 400.000 Personen (Ziel: 500.000). Die THG-Emissionen werden um 21,3 % reduziert (Ziel: 25 %). Diese Ergebnisse bedeuten jedoch nicht, dass die Ziele unerreichbar sind. Sie bedeuten lediglich, dass bei unveränderten Trends die Ziele verfehlt werden. Die korrekte Schlussfolgerung lautet, dass eine Veränderung der Trends erforderlich ist, wenn die Ziele erreicht werden sollen.

Als nächstes ist zu diskutieren, wie eine solche Veränderung der Trends bewirkt werden kann. Dabei konnte auf die Ergebnisse der Experteninterviews zurückgegriffen werden. Die Interviewpartner wurden insbesondere nach Potenzialen zur Verbesserung von der Energieeffizienz in ihren jeweiligen Branchen und den dafür notwendigen Investitionen befragt. Die Informationen, die teilweise einen quantitativen oder auch qualitativen Charakter hatten, flossen indirekt in die Erstellung des Zielszenarios ein. Von besonderer Bedeutung war die einstimmige Einschätzung der Experten, dass durch erhöhte Investitionen in neue und effizientere Produktionsverfahren eine deutliche Verbesserung der Energieeffizienz möglich ist, die in manchen Fällen zudem die Wettbewerbsfähigkeit der investierenden Unternehmen stärkt. Eine Erhöhung der Investitionen hätte zudem makroökonomische Effekte, da Investitionen als Teil des BIP die allgemeine Konjunkturlage und somit auch die Beschäftigung beeinflussen.

Ein weiteres Argument für höhere Investitionen ist die Tatsache, dass NRW im Vergleich der Bundesländer eine der niedrigsten Investitionsquote (Investitionen geteilt durch BIP) aufweist. Dies wird in Abbildung 1 deutlich. Auf nationaler Ebene machen die Investitionen etwa 20 % des BIP aus. In NRW beträgt die Investitionsquote lediglich 16 %. So gesehen besteht eine „Investitionslücke“ in Höhe von 4 %.

Abbildung 1: Gegenüberstellung der Investitionsquoten im Bund und in den Ländern, 2014



Quelle: VGR der Länder, eigene Berechnungen

Vor diesem Hintergrund nehmen wir an, dass im Zielszenario Maßnahmen zur Förderung der Investitionen in NRW unternommen werden mit Fokus auf Investitionen zur Verbesserung der Energieeffizienz. Wir gehen davon aus, dass die Landesregierung selbst entsprechende Investitionen tätigt (beispielsweise im Gebäudebestand), ebenso die Kommunen und sonstigen staatlichen Stellen. Auch Unternehmen und private Haushalte tätigen vermehrt Investitionen, möglicherweise mit finanzieller Unterstützung durch den Staat. Konkret bedeutet das im Zielszenario, dass die Investitionslücke bis 2020 zur Hälfte geschlossen wird. Mit anderen Worten: NRW erhöht seine Investitionsquote bis 2020 schrittweise und erreicht im Jahr 2020 einen Wert von 18 %. Dies entspricht einer Steigerung von ca. 3 Mrd. Euro pro Jahr.

Die Entwicklung des BIP-Wachstums, der Beschäftigung und der THG-Emissionen im Zielszenario werden mit Hilfe des in Anhang 1 beschriebenen bi-regionalen Input-Output-Modells berechnet. Die zusätzliche Güternachfrage aus NRW, die durch eine Zunahme der Investitionen entsteht, wird mit zwei Annahmen berechnet. Erstens nehmen wir an, dass die Zusammensetzung der zusätzlichen Investitionen (d. h. der Anteil der Maschinen, Fahrzeuge, Gebäude) dem Vektor der bisherigen Investitionen in NRW aus den Aufkommens- und Verwendungstabellen entspricht. Zweitens verteilen wir die Investitionsnachfrage nach diesen Produkten auf NRW, andere Bundesländer und das Ausland unter Anwendung der entsprechenden produktspezifischen Handelsquoten aus der Aufkommens- und Verwendungstabelle.

Ergebnisse

Aufgrund der vergleichsweise höheren Investitionen ergeben sich im Zielszenario andere Wert für BIP, Beschäftigung und THG-Emissionen als im Trendszenario. Die Abweichungen sind in Tabelle 3 dargestellt.

Die Bruttowertschöpfung wächst im Zielszenario schneller, um etwa 0,3 Prozentpunkte. Wegen der höheren Wachstumsraten nimmt auch die Beschäftigung schneller zu als im Trendszenario. Bis 2020 ergibt sich eine Abweichung von ca. 98.000 Personen. Damit ist das Ziel einer Erhöhung um 500.000 sozialversicherungspflichtig Beschäftigten erreicht.

Bezüglich der THG-Emission lässt sich feststellen, dass diese zunächst einmal im Vergleich zum Trendszenario steigen würden, weil die Produktion von Gütern und somit auch die verwendeten Vorleistungen inklusive Energie entsprechend größer ist. Die Minderung der THG-Emissionen fällt also entsprechend geringer als (Tabelle 3). Daraus ergibt sich eine klar definierte Anforderung an die Effekte der zusätzlichen Investitionen: Für jeden Prozentpunkt an zusätzlichem Wachstum muss auch die THG-Emissionsintensität um mehr als einem Prozentpunkt reduziert werden, weil andernfalls die gesamten THG-Emissionen steigen.

Tabelle 3: Bruttowertschöpfung, Beschäftigung und THG-Emissionen im Zielszenario (Abweichung vom Trendszenario)

Jahr	Bruttowertschöpfung ($\Delta\%/a$)	Beschäftigung (Personen)	THG- Emissionen ($\Delta\%/a$)
2017	0,31	23.683	0,30 %
2018	0,30	47.908	0,29 %
2019	0,30	69.356	0,29 %
2020	0,29	97.856	0,29 %

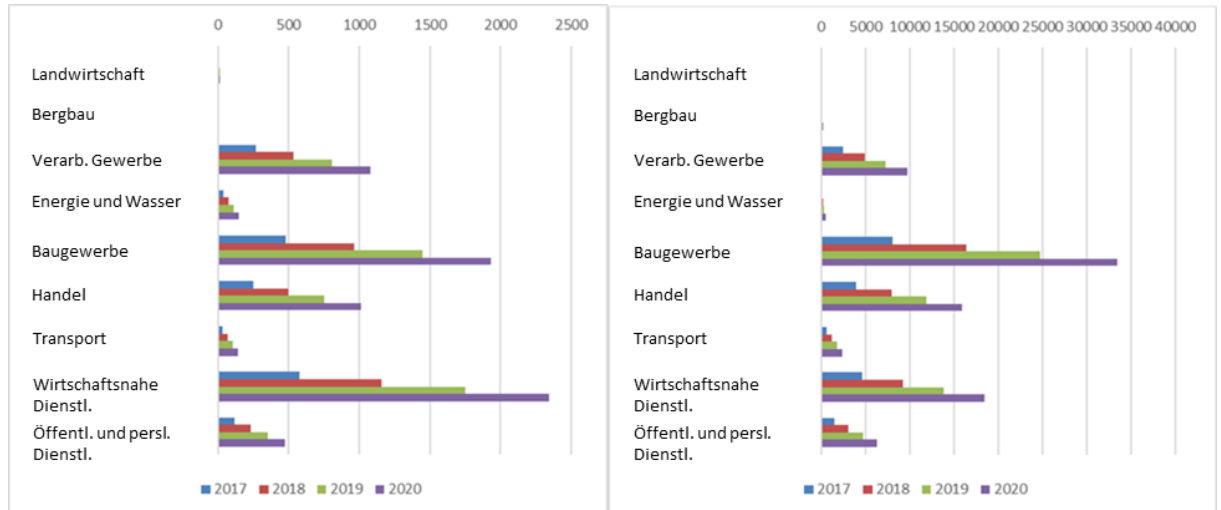
Quelle: eigene Berechnungen

Neben den Gesamtwirkungen kann das Modell auch die Wirkungen auf die einzelnen Sektoren berechnen.

Abbildung 2 zeigt die sektorspezifischen Wirkungen auf die Bruttowertschöpfung (links) und die Beschäftigung (rechts). Im Hinblick auf die Bruttowertschöpfung ist vor allem die Bereiche „Unternehmensdienstleistungen“ betroffen, gefolgt vom Baugewerbe und dem Handel. Bei der Beschäftigung ergibt sich ein anderes Bild. Die größten Beschäftigungs-

effekte sind im Baugewerbe zu beobachten, gefolgt von Unternehmensdienstleistungen, Handel und verarbeitendem Gewerbe.

Abbildung 2: Gesamteffekte auf Bruttowertschöpfung und Beschäftigung im Zielszenario



Quelle: eigene Berechnungen

Diskussion

Ein wichtiger Aspekt der Szenarienanalyse soll an dieser Stelle besonders betont werden: Es ist nicht möglich, die einzelnen Szenarien mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit zu versehen. In Wirklichkeit kann die Zukunft so ähnlich aussehen wie das Trendszenario oder das Zielszenario oder auch ganz anders. Dennoch ist es möglich, bestimmte Lehren aus den Szenarien zu ziehen.

Die Ergebnisse der Szenarienanalyse zeigen: Es ist es möglich, dass NRW die vom DGB NRW definierten Ziele bis 2020 erreicht. Wie wir im Trendszenario sehen, wird das aber nicht von allein geschehen. Wenn die Trends der Vergangenheit in Zukunft weiterhin bestehen, wird weder das Beschäftigungsziel noch das Emissionsminderungsziel erreicht. Wenn NRW es hingegen schafft, die Trends zu brechen, können beide Ziele erreicht werden.

Des Weiteren ist zu bemerken, dass dieses Projekt im Rahmen eines Projekts durchgeführt wurde, das Sommer 2016 begonnen wurde. Die Datenbasis des Modells enthält Daten, die teilweise erst für 2013, aber nicht für die Jahre 2014 und später vorlagen. Mittlerweile (September 2017) sind neue Daten zu den THG-Emissionen veröffentlicht worden (Tabelle 4).

Tabelle 4: THG-Emissionen in NRW, 2005–2015 (Millionen Tonnen, CO₂-Äquivalente)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Energie	174.4	179.4	185.6	176.2	157.6	167.2	166.6	168.9	170.3	160.9	151.1
Industrie	62.6	63.4	62.3	60.2	47.4	56.9	55.2	53.5	54.6	54.5	54.7
Verkehr	36.4	35.5	34.2	34.1	33.6	32.6	33.2	32.8	33.1	33.4	33.9
Haushalte	35.7	37.8	29.7	36.1	33.3	33.4	28.6	31.2	32.0	27.7	28.7
Sonstige	19.4	18.4	17.7	17.8	16.2	15.9	16.0	16.5	16.6	15.8	16.0
Gesamt	328.5	334.5	329.5	324.4	288.1	306.0	299.6	302.9	306.6	292.3	284.4

Quelle: Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV, 2016)

Die Daten für 2015 sind als „vorläufig“ markiert. Dennoch sollten sie nicht ignoriert werden. Die Zahlen des LANUV (Tabelle 4) zeigen, dass NRW in den Jahren 2014 und 2015 eine bemerkenswerte Minderung der THG-Emissionen erreicht hat. In 2014 gingen die Emissionen gegenüber dem Vorjahr um 4,7 % zurück, in 2015 fielen sie noch einmal um 2,7 %.

Diese signifikanten Minderungen könnten der Beginn eines neuen und schnelleren Trends sein. Wenn dies tatsächlich zutrifft, wird das

Trendszenario weniger wahrscheinlich, weil es ja gerade auf der Annahme konstanter Trends beruht. Es ist allerdings ebenso möglich, dass die Jahre 2014 und 2015 lediglich eine Abweichung vom Trend darstellen und dass die THG-Emissionen langfristig wieder zum alten Trend zurückkehren¹.

Das LANUV selbst erwähnt ausdrücklich, dass die erhebliche Emissionsminderung des Jahres 2014 „zu einem großen Teil auf die milde Witterung zurückzuführen ist“ (LANUV, 2016, S. 26). Das würde bedeuten, dass bei anderen Witterungsbedingungen die THG-Emissionen wieder steigen könnten. Das Umweltministerium NRW schreibt daher im Umweltbericht 2016: „Es sind weiterhin erhebliche Anstrengungen nötig, um die im Klimaschutzgesetz NRW definierten Ziele zu erreichen“ (Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz, 2016, S. 40).

Ein weiteres Ereignis, dass die Wahrscheinlichkeit der Erreichung des Emissionsminderungsziels für 2020 möglicherweise beeinflussen könnte, war die Landtagswahl am 14. Mai 2017, bei der die bisherige Landesregierung ihre Mehrheit verlor. Diese von SPD und Grünen gebildete Regierung hatte das Klimaschutzgesetz 2013 beschlossen und darin die oben genannten Emissionsziele für 2020 und 2050 formuliert. Die neue Regierung, bestehend aus CDU und FDP, wird möglicherweise andere Wege einschlagen. Die Entscheidungen der neuen Landesregierung werden sicherlich Auswirkungen auf die Entwicklung der THG-Emissionen in NRW haben.

1 Wenn eine Zeitreihe in Echtzeit beobachtet wird, ist es extrem schwierig, Fluktuationen um den Trend von einer Veränderung des Trends abzugrenzen. Ein sehr gutes und bekanntes Beispiel ist die Diskussion um die angebliche „Pause“ des weltweiten Temperaturanstiegs (The Guardian, 2017).

Fazit und Ausblick

Das Projekt „Nachhaltige Entwicklung in NRW“ ergibt einige politische Handlungsempfehlungen und außerdem interessante Erkenntnisse für die Nachhaltigkeitswissenschaft.

Im Hinblick auf politische Empfehlungen zeigen unsere Ergebnisse, dass die Ziele der Klimapolitik und das Ziel von mehr „guter Arbeit“ sich nicht gegenseitig ausschließen. Unter den richtigen Bedingungen ist es möglich, die THG-Emissionen wie geplant zu verringern und gleichzeitig die Zahl der zusätzlichen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten um 500.000 zu erhöhen. Die nächste Frage muss lauten, wie die richtigen Bedingungen geschaffen werden können. Im zeitlich und personell begrenzten Rahmen dieses Projekts kann diese Frage nicht abschließend beantwortet werden, aber einige Hinweise sind durchaus möglich.

Durch die Interviews konnten zahlreiche Beispiele für nachhaltiges Handeln im Betrieb gefunden werden. Daraus lässt sich nicht direkt eine „Checkliste“ erstellen, die ein Betrieb lediglich abarbeiten müsste, um nachhaltig zu werden. Aus Gründen der Vertraulichkeit können außerdem nicht alle Ergebnisse der Interviews veröffentlicht werden. Auf Basis des vorliegenden Materials könnte aber eine Broschüre erstellt werden, die immerhin einige Anstöße und Anregungen für andere Betriebe enthalten könnte.

Die Interviews haben außerdem gezeigt, dass die Unternehmen in NRW nicht untätig sind und bereits zahlreiche Initiativen im Bereich „Nachhaltige Entwicklung“ entfaltet haben. Es entsteht jedoch der Eindruck, dass bisher vor allem einige „Vorreiter“ in diesem Bereich sehr viel getan haben. Die Erfahrungen der Vorreiter sollten in Zukunft verstärkt genutzt werden, um auch in der Breite mehr Fortschritte zu erzielen. Verbesserungen in einem Bereich der Nachhaltigkeit gehen nicht immer zulasten von anderen Bereichen. Insbesondere die Bereiche „Umwelt“ und „Wirtschaft“ sind nicht unbedingt Gegensätze. Zahlreiche Beispiele zeigen, dass kluge Investitionen nicht nur die Kosten sondern auch die THG-Emissionen eines Unternehmens reduzieren können.

Aus dem Blickwinkel der Wissenschaft ist das Projekt eine wertvolle Erfahrung gewesen, auf der sich aufbauen lässt. Das Projektteam vertritt die Meinung, dass Interviews und Gespräche mit Stakeholdern unabdingbar für die Durchführung eines solchen Projekts sind. Bislang setzen viele Analysen vor allem auf Daten aus amtlichen Quellen (v. a. statistisches Bundesamt). Die Auswertung von amtlichen Statistiken ergibt jedoch kein vollständiges Bild, Feldforschung ist ein absolutes Muss.

Das Projekt hat außerdem gezeigt, dass bei Szenarioanalysen von relativ kurzen Zeiträumen spezielle Herausforderungen auftreten. Sze-

narioanalysen im Bereich „Nachhaltige Entwicklung“ beziehen sich meistens auf längere Zeiträume von mehreren Jahrzehnten. In diesem Projekt hingegen war der Analysezeitraum vergleichsweise kurz. Dadurch können kurzfristige Abweichungen vom Trend relativ starke Auswirkungen auf die Ergebnisse haben.

Da immer mehr Bundesländer eigene Aktivitäten im Bereich Nachhaltigkeit entfalten und eigene Nachhaltigkeitsstrategien aufstellen, sind weitere Analysen auf Länderebene sinnvoll. Diese stoßen bisher an Grenzen, weil die Datenverfügbarkeit auf Länderebene deutlich schlechter ist als auf Bundesebene. Zukünftige Projekte sollten vor allem auch auf der Datenseite ansetzen und durch die Bereitstellung von sektoral gegliederten Zahlen die Datenlage verbessern.

Literaturverzeichnis

- DGB NRW (2015): NRW 2020: Gute Arbeit – Nachhaltige Entwicklung, online verfügbar unter <http://nrw.dgb.de/themen/++co++f80ffe88-a2e2-11e4-992e-52540023ef1a>
- Heinrichs, H. U. et al. (2017): „Integrated assessment of a phase-out of coal-fired power plants in Germany“, Energy – The International Journal.
- Kronenberg, T. (2018): „Nachhaltiges Wirtschaften“, in: PCG (Hrsg.), Anders Leben – anders arbeiten. Vorsorgendes Handeln in Wirtschaft und Gesellschaft. Schüren, Marburg.
- Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (2016): Treibhausgas-Emissionsinventar Nordrhein-Westfalen 2014, LANUV-Fachbericht 71, Recklinghausen.
- Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz (2016): Umweltbericht 2016, Düsseldorf.
- Pischner, R. & R. Stäglich (1976): „Darstellung des um den Keynes'schen Multiplikator erweiterten offenen statischen Input-Output-Modells“, Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung, Ausgabe 3/1976, S. 345–349
- The Guardian (2017): „Global warming scientists learn lessons from the pause that never was“, published online 5 May 2017, <https://www.theguardian.com/environment/planet-oz/2017/may/04/global-warming-scientists-learn-lessons-from-the-pause-that-never-was>
- Többen, J. (2017a). „Effects of energy and climate policy in Germany: A multiregional analysis“, PhD thesis, Faculty of Economics; Business, University of Groningen.
- Többen, J. (2017b): „Regional Net-Impacts and Distributive Effects of Promoting Renewable Energies in Germany“, Ecological Economics, 135.
- Von Hauff, M. (2014): Nachhaltige Entwicklung: Grundlagen und Umsetzung, De Gruyter Oldenbourg, München.

Nordrhein-Westfalen steht im Kontext einer nachhaltigen Entwicklung vor besonderen Herausforderungen. Es handelt sich um eine Wirtschaftsregion, die seit Jahrzehnten einen massiven Strukturwandel durchläuft und die nach wie vor von sehr CO₂-intensiven Industrien geprägt ist. Die Studie geht der Frage nach, ob Maßnahmen zu mehr Klimaschutz zwangsläufig Arbeitsplätze in NRW kosten werden. Eine Szenarienanalyse auf Basis statistischer Daten zeigt, dass es unter den richtigen Bedingungen möglich ist, die Treibhausgas-Emissionen zu verringern und gleichzeitig die Zahl der zusätzlichen sozialversicherungspflichtig Beschäftigten um 500.000 zu erhöhen.
