

Sozial-ökologische Transformation der Energiewirtschaft in der Nordwestregion

Eine Studie

Herausgeber*innen

Niedersachsen
Allianz für Nachhaltigkeit
Niklas Knepper

Arndtstraße 20
30167 Hannover
nachhaltigkeitsallianz.de

Deutscher Gewerkschaftsbund
Region Oldenburg-Ostfriesland
Dorothee Koch

Kaiserstraße 4 – 6
26122 Oldenburg
oldenburg-ostfriesland.dgb.de

Arbeit und Leben
Niedersachsen
Björn Allmendinger

Huntestraße 12
26135 Oldenburg
aul-nds.de

Carl von Ossietzky
Universität Oldenburg
Kooperationsstelle Hoch-
schule-Gewerkschaften
Dr. Uwe Kröcher

Johann-Justus-Weg 147
26129 Oldenburg
uol.de/kooperationsstelle

Autorenschaft:

ARSU GmbH
Escherweg 1
26121 Oldenburg
www.arsu.de
apl. Prof. Dr. Ulrich Scheele
unter Mitarbeit von Dr. Uwe Kröcher
(Kooperationsstelle
Hochschule-Gewerkschaften der
Carl von Ossietzky Universität Oldenburg)

Stand:

Januar 2023

Gestaltung:

S:DESIGN, Hannover

Bildnachweis:

Titelbildgrafik: Gerlinde Dominghaus,
Grafiken im Text: jeweilig genannte Quelle

Inhalt

Vorwort der Herausgeber*innen	3	5.6 Reform des Strommarktdesigns: Potenzielle Implikationen für die regionale Entwicklung	34
Zusammenfassung	5	5.7 Experteninterviews: Einschätzungen und Bewertungen des Transformations- prozesses auf der Sicht von Arbeit- nehmervertreter*innen	36
1 Einleitung und Problemstellung	9	5.8 Soziale Absicherung bei Beschäftigungsabbau	39
2 Transformation des Energiesektors: neue Realitäten	11	5.9 Ein vorläufiges Fazit	40
3 Arbeitsmarkt- und regionalpolitische Konsequenzen	15	6 Regional-, energie- und industriepolitische Einordnung	42
4 Transformationsstrategien: Beschäftigungsperspektiven, Qualifikations- anforderungen und Handlungsbedarf	22	6.1 Eine neue Rolle des Staates?	42
5 Der Nordwesten als „Energierregion“: Aktueller Status und Perspektiven	25	6.2 Krise als Beschleuniger oder Bremsklotz der Transformation?	43
5.1 Überblick	25	6.3 Strategische Ansätze einer neuen Regional- und Industriepolitik	44
5.2 Onyx Kraftwerk: Aktueller Status und Nachnutzungskonzepte	29	6.4 Klimaneutraler Umbau der Industrie: Ansatzpunkte für Gewerkschaften/ Betriebsräte	47
5.3 Verstaatlichung systemrelevanter Unter- nehmen: Uniper als Beispiel	30	7 Implikationen für Transformationsstrategien	49
5.4 Energiepreissteigerungen und Auswir- kungen für die regionale Industrieland- schaft	32	Literatur	54
5.5 Neue Industrieansiedlungen: Die Transformation des Energiesektors als Chance der Industrialisierung	33	Anhang 1	61
		Anhang 2	64

Vorwort der Herausgeber*innen

Die sozial-ökologische Transformation der Industriegesellschaft ist eine Jahrhundertaufgabe beispiellosen Ausmaßes. Im Zentrum steht die Energiewirtschaft, deren Transformation mit der Energiewende bereits eingeleitet wurde. Allerdings bleibt die Frage immer noch offen, ob und wie mit den bislang vorliegenden strategischen Ansätzen die ambitionierten klimapolitischen Vorgaben und das Ziel der Klimaneutralität erreicht werden können.

Die Energiewende betrifft die Region Nordwest als nördlicher Teil des Bezirks Weser-Ems in dreierlei Hinsicht in entscheidendem Maße:

Erstens war die Region seit jeher Energiedrehscheibe, in dessen Zuge fossile Energieträger entweder über die Häfen in der Region oder über Pipelines importiert und in die großen (west-)deutschen Industriezentren weitertransportiert wurden. Die besondere Prägung durch fossile Energieträger resultiert auch daraus, dass ein Großteil der deutschen Erdgas- und Erdölförderung in der Region lokalisiert ist und sich im Laufe der Zeit einige konventionelle Kraftwerke und Raffinerien angesiedelt hatten. Diese „Kerne“ der Energiewirtschaft verlieren im Zuge der Energiewende aber sukzessive an Bedeutung, womit auch soziale Folgewirkungen und Auswirkungen auf die regionalen Arbeitsmärkte einhergehen werden.

Zweitens ist im Kontext der Energiewende in vielerlei Hinsicht mit einem Wachstum der erneuerbaren Energien zu rechnen. Schon in den letzten beiden Jahrzehnten hatte sich die Region zu einem exponierten Standort erneuerbarer Energien mit einem Schwerpunkt auf Windenergie (Onshore und Offshore) und Biogas entwickelt, auch als Standort bedeutender Hersteller von Windkraft- und Biomasseanlagen. Lange Zeit galten die „Erneuerbaren“ als Wachstumsmotor in der Region. Trotz der zwischenzeitlichen Krise zentraler Produktionsbereiche verspricht die Energiewende einen Ausbau erneuerbarer Energien, der mit einem Wachstum an neuen Beschäftigungsmöglichkeiten verbunden sein dürfte.

Drittens ist von Bedeutung, dass ein erheblicher Teil der ansässigen Industrie aus energieintensiven Betrieben besteht, deren Produktionsprozess mit einem überdurchschnittlichen Anteil an Energiekosten verbunden ist. Auch wenn im Vergleich andere deutsche Regionen aufgrund deren spezifischen Sektorstrukturen stärker betroffen sein werden, wird die Ausgestaltung der Energiewende in hohem Maße Auswirkungen auf die bestehenden industriellen Kerne der Nordwestregion haben und diese unter Druck setzen.

Bislang haben sich die meisten Projekte im Zusammenhang mit der Energiewende vor allem auf technische Lösungspfade einer nachhaltigen Energieversorgung und die diesbezüglichen Regulierungsfragen konzentriert. Auch die überwiegende Mehrzahl an vorliegenden Studien und Publikationen zu energiewirtschaftlichen Transformationspfaden auf nationaler oder regionaler Ebene konzentrieren sich auf technische und regulatorische Aspekte. Eine stark untergeordnete Rolle spielt bisher die soziale Dimension des Transformationsprozesses der Energiewirtschaft. Insbesondere wurden kaum Belange der Arbeit und der Beschäftigten berücksichtigt; Interessenvertretungen und Gewerkschaften waren in den allermeisten Projekten kaum oder gar nicht involviert.

Hier setzte das Projekt „Sozial-ökologische Transformation der Energiewirtschaft in der Nordwest-Region“ an, das als Kooperation zwischen der DGB-Region Oldenburg-Ostfriesland, Arbeit und Leben Niedersachsen, der Niedersachsen Allianz für Nachhaltigkeit und der Kooperationsstelle Hochschule-Gewerkschaften der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg durchgeführt wurde¹. Die Energiewende mit ihren sozialen Folgewirkungen des Beschäftigungsabbaus in der fossilen Energiewirtschaft auf der einen und dem Beschäftigungsaufwuchs bei den erneuerbaren Ener-

¹ Die Projektbearbeitung erfolgte parallel in einem ähnlich gelagerten Projekt (Social Trans Energy), das der „Interregionale Gewerkschaftsrat Weser-Ems/Nördliche Niederlande“ (IGR WENN) durchgeführt hat und das mit Mitteln der Ems-Dollart-Region gefördert wurde.

gien auf der anderen Seite sollte im Projekt thematisiert werden. Die Beteiligten hatten mit dem Projekt auch den Wunsch, betriebliche Interessenvertretungen und Gewerkschaften mit zusätzlicher Expertise stärker zu befähigen, den Umbauprozess zu begleiten und zu gestalten – natürlich im Rahmen ihrer objektiv begrenzten Handlungsmöglichkeiten. Zunächst sollte sich ein Überblick über die Sektoren und Bereiche verschafft werden, die besonders negativ betroffen sind bzw. sein werden, um Gestaltungsmöglichkeiten auch im Interesse der Beschäftigten ausloten zu können. Schnell wurde allerdings deutlich, dass der Energiesektor wie kaum eine andere Branche in höchstem Maße politisch reguliert ist und die energiepolitischen Zielsetzungen, die ökonomischen Marktentwicklungen und die sozialen Beschäftigungsbelange nur im Zusammenspiel ihrer jeweiligen Wechselwirkungen zu betrachten sind.

Um diese Komplexität besser durchdringen zu können, sollte im Rahmen der hier vorgelegten Studie der Forschungsstand zu den energiewirtschaftlichen Strukturen und Entwicklungen im Zuge der Energiewende und den politischen Regulierungen im Hinblick auf die Beschäftigungssituation in den Segmenten der Energiewirtschaft zusammengefasst werden. Der Fokus sollte dabei auf die Auswirkungen auf die Nordwestregion gelegt werden und in eine Diskussion über Ansätze und Überlegungen zur regional- und strukturpolitischen Flankierung des Transformationsprozesses durch die Arbeitsseite bzw. Gewerkschaften

ten münden. Die Studie dokumentiert gleichfalls ein vorläufiges Projektergebnis, um die Erkenntnisse und Ansätze in einem breiteren öffentlichen Kreis zur Diskussion zu stellen.

Die Projektbeteiligten wünschen sich eine weitere vertiefte Debatte darüber, wie die soziale Dimension des sozial-ökologischen Transformationsprozesses der Energiewirtschaft berücksichtigt werden kann, und sind davon überzeugt, dass die Ergebnisse der Studie eine Reihe von Anregungen dazu liefern – sowohl für die handelnden Akteure in Gewerkschaften und Interessenvertretungen als auch für die sonstigen Akteure in Wirtschaft, Politik und Verwaltung, die die Energiewende gestalten.

Arbeit und Leben Niedersachsen

Björn Allmendinger

DGB-Region Oldenburg-Ostfriesland

Dorothee Koch

Kooperationsstelle Hochschule-Gewerkschaften
der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Dr. Uwe Kröcher

Niedersachsen Allianz für Nachhaltigkeit

Niklas Knepper

Zusammenfassung

Die sozial-ökologische Transformation der Industriegesellschaft ist eine der größten Herausforderungen seit der industriellen Revolution. Der Umbau in eine klimaneutrale Gesellschaft in extrem kurzer Zeit bis 2045 muss als epochal bezeichnet werden. Im Zentrum steht dabei die Energiewirtschaft, deren Transformation bereits mit der Energiewende eingeleitet wurde. Immer noch unbeantwortet ist jedoch die Frage, ob und wie mit den bislang vorliegenden strategischen Ansätzen die ambitionierten klimapolitischen Vorgaben und das Ziel der Klimaneutralität erreicht werden können.

Im Zusammenhang mit der Energiewende konzentrierten sich die meisten Projekte, auch in der Region, vor allem auf technische Lösungspfade einer nachhaltigen Energieversorgung und die diesbezüglichen Regulierungsfragen. Auch die überwiegende Mehrzahl vorliegender Studien und Publikationen zu energiewirtschaftlichen Transformationspfaden auf nationaler oder regionaler Ebene fokussieren auf technische und regulatorische Aspekte. Die soziale Dimension des Transformationsprozesses der Energiewirtschaft spielte hingegen bisher eine untergeordnete Rolle. Dies betrifft insbesondere Belange der Arbeit und der tätigen Menschen; Interessenvertretungen und Gewerkschaften waren in den allermeisten Projekten kaum oder gar nicht involviert.

Hier setzte das Projekt „Sozial-ökologische Transformation der Energiewirtschaft in der Nordwest-Region“ an. Im Mittelpunkt des Projektes stand die Energiewende mit ihren sozialen Folgewirkungen des Beschäftigungsabbaus in der fossilen Energiewirtschaft auf der einen und dem Beschäftigungsaufwuchs bei den erneuerbaren Energien auf der anderen Seite. Die hier vorgelegte Studie ist ein Ergebnis des Projektes. Da der Energiesektor wie kaum eine andere Branche in höchstem Maße politisch reguliert ist, werden in der Studie die sozialen Beschäftigungsbelange im Zusammenspiel ihrer jeweiligen Wechselwirkungen mit energiepolitischen Zielsetzungen bzw. Regulierungen und den ökonomischen Marktentwick-

lungen in den Blick genommen. Eingeflossen in die Betrachtungen sind die kurzfristigen Veränderungen im Zuge der Gaskrise und des Kriegs in der Ukraine, auf die im Rahmen dieser Zusammenfassung jedoch nur am Rande eingegangen wird.

Beschäftigungswirkungen der Energiewende – Auswertung des Forschungsstandes

Mittlerweile gibt es eine Fülle von Studien und Gutachten, die sich mit den arbeitsmarktpolitischen Folgen der Energiewende befassen. Zwar unterscheiden sich die Untersuchungen in methodischer Hinsicht, was die unmittelbare Vergleichbarkeit der Ergebnisse beeinträchtigt, aber dennoch lassen sich aus ihnen einige Erkenntnisse ableiten.

So legt die Auswertung der verschiedenen Studien die Schlussfolgerung nahe, dass der Ausstieg aus den fossilen Energien mit einem Arbeitsplatzverlust verbunden ist, gleichzeitig werden aber durch den Ausbau der erneuerbaren Energien und neuer Energietechnologien neue Beschäftigungsmöglichkeiten geschaffen. Dabei kommt die Mehrheit der Studien zu dem Ergebnis, dass sich die Arbeitseffekte ausgleichen bzw. die Beschäftigungsentwicklung sogar leicht positiv ausfallen wird. Auch wenn sich damit die Befürchtung des „job killing“ nicht zu bewahrheiten scheint, verweist das Gros der Studien darauf, dass diese Anpassungsprozesse auf dem Arbeitsmarkt nicht frictionslos verlaufen. Es wird sowohl auf der Ebene der Branchen als auch der Regionen Gewinner*innen und Verlierer*innen geben. Die Auswirkungen auf der regionalen Ebene sind dabei stark abhängig von den jeweiligen spezifischen sektoralen Strukturen sowie von dem „normalen“ Strukturwandel mit Rationalisierungs-, Digitalisierungs- und Umstrukturierungsprozessen. Die Transformation des Energiesektors ist hier eine treibende Kraft, aber nicht der einzige Einflussfaktor.

Neben einer reinen quantitativen Betrachtung spielt die Frage nach den Auswirkungen des Transforma-

tionsprozesses auf die Qualifikationsstrukturen und die Arbeitsbedingungen eine wichtige Rolle. Nicht alle Studien gehen auf diese Aspekte dezidiert ein; einige behandeln sie nur am Rande. Vom Transformationsprozess werden Beschäftigungsgruppen und damit auch Qualifikationsniveaus unterschiedlich tangiert, wobei das Bild hier nicht immer eindeutig ist. Trotzdem kann geschlussfolgert werden, dass ein Großteil der für den Transformationsprozess benötigten Qualifikationen bereits vorhanden ist. Der Abbau von Arbeitsplätzen im fossilen Bereich wird zudem bestimmte Qualifikationen entwerten, die dann auch nicht immer in den Bereich der erneuerbaren Energiesektoren transferiert werden können. Das Wachstum in den neuen emissionsarmen Sektoren wird einerseits die Nachfrage nach Arbeitskräften mit höheren Qualifikationen steigern, gleichzeitig wird aber auch eine Zunahme bei Beschäftigten mit geringeren Qualifikationen erwartet – letzteres vor allem als Folge des Wachstums baunaher Branchen.

Grundsätzlich ist festzustellen, dass in den Segmenten der fossilen Energiewirtschaft auch im Branchenvergleich ein hohes Niveau an Arbeitsbedingungen vorherrschend ist (Lohnhöhe, tarifvertragliche Absicherungen). Dies ist nicht zuletzt auf einen teilweise hohen Organisationsgrad der Gewerkschaften zurückzuführen. Die Arbeitsbedingungen im Bereich der erneuerbaren Energien fallen demgegenüber deutlich ab. Die dezentrale, räumlich disperse Verteilung, die in der Regel sehr kleinteiligen Strukturen des Erneuerbare-Energien-Sektors und der geringe gewerkschaftliche Organisationsgrad werden dabei als Gründe genannt. Eine steigende Nachfrage nach höherqualifizierten Beschäftigten in den Sektoren könnte möglicherweise den Druck für die Etablierung „guter Arbeit“ in diesen Segmenten erhöhen.

Branchensituation und regionale Betroffenheit der Energiewende

Die Energiewirtschaft in der Region Weser-Ems – insbesondere der nördliche Teil einschließlich des Oldenburger Münsterlandes – lässt sich in drei Bereiche unterteilen, die für die Frage der sozialen Gestaltung und der Beschäftigungssicherung und -entwicklung relevant sind.

Erstens ist die Region stark durch die fossile Energiewirtschaft geprägt. Schon früh entwickelte sie sich zur

Energiedrehscheibe mit der Erzeugung, Verarbeitung und Verteilung von Energie aus fossilen Energieträgern. Die Region ist nach wie vor Schwerpunkt der deutschen Erdgas- und Erdölförderung. Erdgas und Erdöl werden in Raffinerien verarbeitet, in Kraftwerken zur Stromproduktion verfeuert, aus anderen Förderländern in den Häfen der Region oder über internationale Rohrleitungen angelandet und in Rohrleitungen in die großen nationalen Zentren durchgeleitet. Ein großer Teil der deutschen Speicher von Erdgas und Erdöl befindet sich in der Region. Zudem ist noch ein Kernkraftwerk in der Region am Netz. Allerdings steht die konventionelle fossile Energiewirtschaft im Zuge der Energiewende vor einem Rückbau. Dies geht mit einem erheblichen Beschäftigungsabbau einher und birgt die Gefahr sozialer Verwerfungen. Überdies kann der Rückbau eine Entwertung der entsprechenden Infrastruktur und Verarbeitungsanlagen bewirken. Beschäftigungsstrukturen werden sich grundlegend wandeln, was Auswirkungen auf die gesamten regionalen Arbeitsmärkte haben wird. Konkret betroffen sind die Kohlekraftwerke in Wilhelmshaven und im benachbarten Bremen, die vom Netz gehen sollen, sowie Bereiche der Erdgas- und Erdölförderung.

Zweitens ist die Infrastruktur der Energieversorgung, die noch stark auf die fossilen Energieträger ausgelegt ist, ein bedeutender Beschäftigungsbereich in der Region. Dazu zählt die klassische Energieversorgung, aber auch die erwähnten Speicher- und Rohrleitungsbetriebe. Im Zuge des Transformationsprozesses wird davon ausgegangen, dass dort eine Stabilisierung von Beschäftigung möglich sein wird, weil große Teile ebenfalls für eine postfossile Energieversorgung benötigt werden und der weitere nötige Umbau Beschäftigung sichert.

Drittens ist im Zuge einer Energiewende mit einem Wachstum der erneuerbaren Energien zu rechnen. Bereits in den letzten beiden Jahrzehnten hatte sich die Region zu einem exponierten Standort erneuerbarer Energien mit dem Schwerpunkt auf Windenergie (Onshore und Offshore) und Biogas entwickelt – auch als Standort bedeutender Hersteller von Windkraft- und Biomasseanlagen. Lange Zeit galten die „Erneuerbaren“ als Wachstumsmotor in der Region. Trotz der zwischenzeitlichen Krise zentraler Produktionsbereiche verspricht die Energiewende einen Ausbau erneuerbarer Energien, der mit einem Wachstum an

neuen Beschäftigungsmöglichkeiten verbunden sein dürfte. Hinsichtlich der Wasserstofftechnologien sind die Perspektiven jedoch noch weitgehend unklar, da sich viele technische und wirtschaftliche Nutzungskonzepte noch in der Pilotphase befinden.

Zusätzlich ist die Region von der Energiewende betroffen, weil ein erheblicher Teil gerade der ansässigen Industrien aus energieintensiven Betrieben besteht, deren Produktionsprozess mit einem überdurchschnittlichen Anteil an Energiekosten verbunden ist. Auch wenn im Vergleich andere deutsche Regionen aufgrund ihrer spezifischen Sektorstrukturen stärker betroffen sein werden, wird die Ausgestaltung der Energiewende in hohem Maße Auswirkungen auf die bestehenden industriellen Kerne der Nordwestregion haben und diese unter Druck setzen.

Soziale Absicherung in der Transformation

Im Rahmen des Transformationsprozesses, verstanden als gesamtgesellschaftliche Herausforderung jenseits von technischen, ökonomischen und regulativen Aspekten, sollte insgesamt die Frage berücksichtigt werden, wie sich dieser Umbau auf die Sicherheit und die Qualität der Arbeitsplätze auswirken wird.

In dem betrachteten Segment der Kohlekraftwerke wurde festgestellt, dass die Beschäftigten durch Eigentümerwechsel und Umstrukturierungen bereits über Erfahrungen mit Transformationsprozessen verfügen und dass die Umbauprozesse für sie nicht grundsätzlich neu sind. Trotzdem herrscht ein Gefühl der hohen Unsicherheit nicht nur bezogen auf die eigene Beschäftigungsperspektive vor. Diese Unsicherheit konnte mit den sozialen Absicherungsregelungen im Zusammenhang mit dem Kohleausstieg und den tariflichen und betrieblichen Regelungen abgemildert werden. Anpassungsgeld, Möglichkeiten zum vorzeitigen Altersruhestand, Aufstockungen und interne Möglichkeiten zum Stellenwechsel haben zusammen mit der guten allgemeinen Arbeitsmarktlage dazu geführt, dass bei einem Kohlekraftwerk nur wenige Beschäftigte in die Qualifizierungsgesellschaft wechselten. Damit ist das staatliche und tarifliche Netz der sozialen Absicherung so eng gesponnen, dass der Beschäftigungsabbau relativ sozialverträglich verläuft. Dieser Ansatz könnte somit auch als Blaupause für weitere Anpassungsprozesse in den anderen negativ betroffenen Sektoren der Energiewirtschaft dienen.

Implikationen für Transformationsstrategien

Die bisherigen Erfahrungen mit Transformationsprozessen zur Erreichung der Klimaneutralität sowie die aktuellen Probleme mit der Energieversorgung aufgrund des Krieges in der Ukraine deuten darauf hin, dass eine grundlegend veränderte Koordinierung der Einzelprozesse notwendig ist, bei der gleich in mehrfacherweise unterschiedliche Politikfelder und Wirtschaftssegmente betroffen sind.

Offenkundig ist, dass die Versorgungssicherheit nicht allein über die Märkte und die Marktkräfte gewährleistet werden kann, die im Zuge der Deregulierungspolitik der 1980er Jahre die „Steuerung“ der Energieversorgung dominierten. Die Plädoyers für die Versorgungssicherheit als öffentliche Aufgabe werden daher lauter. Gleichzeitig mehren sich aber auch die Stimmen, die grundsätzlich eine stärkere Rolle des Staates einfordern:

Der Umbau des Energiesystems in Richtung Klimaneutralität erfordert massive Investitionen in neue Technologien und zentrale Infrastrukturen. Die Finanzierung der Ausgabenprogramme wird nur im Zusammenspiel von Privatwirtschaft und Staat erfolgen können. Die Koordination dieser Investitionsplanungen ist jedoch unter den aktuellen unsicheren Rahmenbedingungen eine besondere Herausforderung und es bleibt mehr als fraglich, ob dies allein über die Märkte gewährleistet werden kann. Dem Staat wird hier daher zunehmend die Aufgabe zukommen müssen, durch Investitionen in zentrale Infrastrukturen und die Schaffung eines Regulierungsrahmens die Voraussetzungen für den Markthochlauf neuer Technologien zu befördern und für private Investitionen mehr Planungssicherheit zu schaffen. Der Aufbau eines Wasserstoffnetzes, der Stromnetzausbau oder die notwendige Errichtung von weiteren EE-Anlagen sind dafür nur Beispiele.

Die dramatischen Folgen der Energiekrise für „systemrelevante“ Akteure konnten nur aufgefangen oder zumindest gemindert werden, indem der Staat als Eigentümer eingetreten ist und Verantwortung übernommen hat. In diesem Zusammenhang bleibt die Frage, ob es – wie von einigen gefordert – eines „Ausstiegsszenarios“ bedarf oder ob die aktuellen Erkenntnisse nicht Anlass sein könnten, eine Verstaat-

lichung zentraler Bereiche kritischer Infrastrukturen zu prüfen.

Gerade mit Blick auf die arbeitsmarkt- und beschäftigungspolitischen Folgen des Transformationsprozesses überwiegt derzeit ein eher reaktiver Ansatz, im Sinne des Vermeidens von negativen Konsequenzen. Eine „aktive Transformation“ wäre langfristig und strategischer ausgerichtet und würde zu einer Verzahnung von Klimaschutz- mit der Arbeitsmarkt- und Beschäftigungspolitik führen, bei der Beschäftigungsübergänge und die Qualifikationspotenziale der Beschäftigten zielgerichteter für die Transformation genutzt werden könnten. Hierbei werden branchenübergreifende, intersektorale Lösungen bedeutender, bei denen sowohl eine Abkehr vom „Silodenken“ als auch gleichermaßen vom „Kirchturmdenken“ notwendig wird.

Eine solche „aktive Transformation“ auf der Ebene der (regionalen) Strukturpolitik müsste über konkrete Maßnahmen mit Leben gefüllt werden. Dabei sollte kritisch hinterfragt werden, ob Industrieansiedlungen energieintensiver Branchen wegen der

räumlichen Nähe zu den Erzeugerstandorten die erhofften Beschäftigungswirkungen erzielen würden und mit den klimapolitischen Zielen vereinbar sind. Insbesondere bei strukturpolitischen Konzepten für Arbeitsmarkt- und Beschäftigungsimpulse sind neben Industriebeschäftigung auch höherwertige Dienstleistungs- und Handwerkstätigkeiten in den Blick zu nehmen. Den riesigen Fachkräftebedarf zur Umsetzung der Energiewende im Gebäudesektor machen die Erfolgsaussichten einer solchen Orientierung besonders deutlich.

Damit der Transformationsprozess nicht nur zu positiven wirtschaftlichen Entwicklungen führt, sondern auch gleichzeitig potenziell negative soziale Folgen minimiert werden, müssen die Umbaupotenziale systematisch erschlossen werden, was eine viel stärkere gesamtgesellschaftliche Koordinierung erfordert. Nur über entsprechende regulative Rahmenseetzungen und eine enge Koordination von Planungen und Politikbereichen wird es möglich sein, die ambitionierten Ziele der Klimapolitik effizient und ohne eine Verschärfung sozialer Ungleichheiten zu erreichen.

1 Einleitung und Problemstellung

“The energy transition will cause job creation, destruction, relocation and transformation”²

Deutschland hat sich auf sehr ambitionierte klimapolitische Ziele verständigt. Wenn diese Ziele erreicht werden sollen, ist ein grundlegender Umbau des Wirtschaftssystems in Richtung Klimaneutralität notwendig.

Nach der Anpassung der sektorspezifischen Klimaziele in Deutschland im Mai 2021 sind die jährlichen CO₂-Emissionen in der Energiewirtschaft bis auf höchstens 108 Millionen Tonnen im Jahr 2030 zu reduzieren, eine Zielverschärfung, die im Vergleich zu anderen Sektoren besonders ausgeprägt ist (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz 2022a; Schiffer 2021). Die Bedeutung dieser Zielvorgaben ist hervorzuheben, da durch die Sektorenkopplung und Elektrifizierung der Wirtschaft der Energiesektor der Hauptakteur ist, wenn es darum geht, auch in anderen Sektoren Emissionen zu reduzieren. Die Ampelkoalition hat in ihrem Koalitionsvertrag Ende 2021 die ambitionierteren Klimaschutzziele für den Strommarkt festgelegt und daraus Handlungsstrategien abgeleitet (Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) 2022; EnergyBrainpool 2022; Hagen & Pittel 2021; Kopernikus-Projekt Ariadne 2021; McKinsey & Company 2021):

- Anteil erneuerbarer Energien (EE) am Bruttostromverbrauch von 80 % in 2030³; dazu die Ausbauziele für Solar- (200 GW), Offshore- (30 GW) und Onshore-Windenergieanlagen (rund 100 GW),
- Abschaffung der EEG-Umlagenfinanzierung durch Letztverbraucher und eine verstärkte Marktintegration erneuerbarer Energien,

- ein CO₂-Preisniveau im deutschen Industrie- und Stromsektor von mindestens 60 Euro je Tonne⁴,
- eine verstärkte Sektorenkopplung und Elektrifizierung der Wirtschaft, vor allem durch erhöhte Ausbauziele für Elektrolyseure-Kapazitäten (10 GW)⁵ und den Bestand an Elektroautos (15 Millionen)⁶ sowie ein neues Dekarbonisierungsziel für den Wärmemarkt (50 %), und
- soweit diese Ziele erreicht werden, soll der Kohleausstieg idealerweise bis zum Jahr 2030 vorgezogen werden.

Um diese Ziele zu erreichen, sind zudem weitere massive Investitionen in den Ausbau der Übertragungsnetze erforderlich (Fluchs et al. 2022; Köhler-Geib 2022; Prognos et al. 2021). Die Netzentwicklungspläne der deutschen und europäischen Übertragungsnetzbetreiber geben einen Überblick über die Netzinfrastrukturinvestitionen.

Die Transformation des Energiesektors, der noch immer die bedeutendste Quelle für klimaschädliche Emissionen ist, wird auch dadurch ambitioniert, weil Deutschland gleichzeitig den Beschluss gefasst hat, aus der Atomenergie auszusteigen. Trotz dieser großen Transformationsherausforderung wird in zahlreichen Studien und Szenarien aufgezeigt, dass ein solcher Umbau des Systems mittelfristig technisch möglich ist und die Klimaziele erreicht werden können, ohne dabei die Versorgungssicherheit in Frage zu stellen (Agora Energiewende et al. 2022; Öko-Institut

² IRENA & ILO 2022, S. 69

³ 2022 lag der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch bei 46%. Die im gleichen Jahr installierte Leistung betrug bei der Photovoltaik 66,5 GW, bei Onshore Wind 58,1 GW und 8,1 GW waren offshore installiert (Agora Energiewende 2023).

⁴ Im Mittel zwischen 2019-2021 lag der EU-Zertifikatepreis bei rd. 35 Euro je Tonne, vor dem Hintergrund der aktuellen Entwicklung auf den Energiemärkten ist der Preis auf über 80 Euro angestiegen (Wasmeier et al. 2022).

⁵ Die Elektrolysekapazitäten sind aktuell sowohl global als auch in Deutschland erst im Aufbau. 2021 gab es eine installierte Leistung von 600 MW (Odenweller et al. 2022).

⁶ Aktuell ist trotz steigender Zulassungszahlen der Anteil der reinen E-Fahrzeuge mit rd. 850.000 Stück gemessen am gesamten PKW-Fahrzeugbestand von über 48 Millionen noch gering (Allianz Direkt 2022).

2 Transformation des Energiesektors: neue Realitäten

Seit dem Angriff Russlands auf die Ukraine im Februar 2022 hat sich das Bild der Energiewirtschaft dramatisch verändert: Die Abhängigkeit Deutschlands vom russischen Gas, die lange Zeit auch eine wesentliche Grundlage für die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie war, stellt sich nun als das zentrale Problem heraus. Diese Abhängigkeit bzw. die Versuche sich davon zu befreien, stoßen gleichzeitig auf andere Probleme: Die langfristigen Folgen der Pandemie und hier auch die Folgen für globale Lieferketten, vor allem aber die zunehmend offensichtlicheren Konsequenzen des Klimawandels kumulieren in einer Situation – „once in a life-time crisis“ – die eine grundlegende Neuorientierung der Politik erfordern (World Energy Council 2022).

Für die deutsche Energie- und Klimapolitik hat dies besondere Implikationen (Egerer et al. 2022). Ihr grundlegendes Modell ist zumindest in Frage gestellt: Die Entscheidung, aus der Kernenergie und auch aus der Kohleverstromung auszusteigen und auf erneuerbare Energien zu setzen und somit die anvisierten Klimaziele zu erreichen, konnte nur dann zum Erfolg führen, wenn man auf die temporäre Nutzung von Erdgas setzte. Dieser Energieträger ist im Vergleich zu Stein- und Braunkohle emissionsärmer und sollte in der Übergangsphase stärker zum Einsatz kommen, bis die erneuerbaren Energien die entfallenden fossilen Energieträger ersetzen können. Erdgas galt damit als die „Brücke aus dem fossilen in das erneuerbare Zeitalter [...]“. Doch diese Brücke ist zerstört“ (Energy-Brainpool 2022, S. 2).

Um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten, stehen der Politik verschiedene Optionen zur Verfügung, die sie momentan auch – wenn auch nicht immer aufeinander abgestimmt – umsetzt:

- Suche nach neuen Erdgasbezugsquellen als Ersatz für das russische Gas; in diesem Zusammenhang setzt die deutsche Energiepolitik aktuell vor

allem auch auf den Import von LNG und baut die entsprechende Infrastruktur auf. Unterstützung finden diese Ansätze auch durch die Aufnahme von Erdgas in die sog. EU-Taxonomie, eine Entscheidung, die gerade unter ökologischen Gesichtspunkten Kritik hervorgerufen hat.⁸

- Verstärkte Nutzung von einheimischen Energiequellen; in diesem Zusammenhang steht auch der Einsatz von Fracking wieder auf der Tagesordnung, eine Technologie, die bisher rechtlich nicht zulässig war.
- Verzicht auf die Abschaltung der noch in Betrieb befindlichen Kernkraftwerke; laut Beschluss der Bundesregierung werden die drei Kraftwerke bis April 2023 in Betrieb bleiben (Bundesregierung 2022). Für den weiteren Betrieb über diesen Zeitraum hinaus, scheint es momentan keine politische Mehrheit zu geben, auch die Kraftwerksbetreiber sind hier eher zurückhaltend.
- Laufzeitverlängerung der Kohlekraftwerke: Nach den bisherigen Planungen sollen die noch in Betrieb befindlichen Kohlekraftwerke bis 2030 vom Netz gehen. Diese Planungen werden in der Form nicht realisiert werden können; die meisten Kraftwerke werden länger in Betrieb sein, einige Kraftwerke sind bereits wieder aus der Reserve zurückgeholt worden.

⁸ Die EU-Taxonomie ist ein Regelwerk zur Definition von Nachhaltigkeit. Eine besondere Rolle kommt diesen Standards vor allem auf dem Kapitalmarkt zu. Investoren sollen anhand der klaren Kriterien und genauen Messgrößen erkennen können, ob ein Unternehmen nachhaltig wirtschaftet oder nicht. Ziel ist es, mehr Finanzmittel in nachhaltige Unternehmen und Technologien zu lenken und damit auch den Green Deal der Europäischen Union zu unterstützen. Dies sieht der Aktionsplan vor, mit dem die EU bis 2050 klimaneutral werden will (Climate & Company, Frankfurt School, & Germanwatch 2022; EU Technical Expert Group on Sustainable Finance 2020; Umweltbundesamt 2022a).

- **Ausbau der erneuerbaren Energien:** Nach den vorliegenden Klimaschutzgesetzen soll der Anteil der erneuerbaren Energien an der gesamten Stromerzeugung bis 2040 auf 65 Prozent ansteigen. Um diese Zielvorgaben zu erreichen, sind massive Anstrengungen zum Ausbau der EE-Anlagen erforderlich. Die Bundesregierung hat in der Zwischenzeit neue regulative Vorgaben auf den Weg gebracht, mit denen der Ausbau vorangetrieben werden soll. Ob und wie schnell diese Vorgaben aber umgesetzt werden können, ist unklar, zumal die Zustimmung der einzelnen Bundesländer unsicher ist. Zudem gibt es nach wie vor Verzögerungen beim Ausbau der erforderlichen Netzinfrastruktur.
- **Neue Förderprogramme und Initiativen zur Forcierung der Wärmewende und der effizienten Sanierung des Gebäudebestandes** als wichtige Bausteine zur Reduzierung der Abhängigkeit von fossilen Energien.
- **Stützungsmaßnahmen für den Energiesektor;** die veränderten Rahmenbedingungen im Energiesektor haben sowohl Auswirkungen auf die Energieversorgungsunternehmen als auch auf die Verbraucher*innen. Vor allem Gasversorgungsunternehmen sind gezwungen, die fehlenden Gasbezüge aus Russland durch Einkäufe auf den internationalen Energiemärkten zu kompensieren. Damit sind grundsätzlich hohe Kosten verbunden, die für viele Energiehändler*innen zu hohen, oft existenzgefährdenden Verlusten führen. Mit einer sog. Gasbeschaffungsumlage nach § 26 Energiesicherungsgesetzes (EnSiG) sollten die Mehrkosten auf alle Endverbraucher*innen verteilt werden. Damit sollten vor allem die als systemrelevant erachteten Gasimporteure finanziell gestützt und die Lieferketten so lange wie möglich aufrechterhalten werden. Die Gasumlage sollte nach den ursprünglichen Planungen zum 1. Oktober 2022 in Kraft treten und zunächst bis Ende März 2023 gelten. Die Pläne für eine solche Umlage wurden jedoch bereits vor der Einführung von der Bundesregierung wieder zurückgezogen.
- **Mit den rückwirkend zum 1. Januar 2023 geltenden Gas- und Strompreisbremsen** sollen private Haushaltskunden und Unternehmen von den stark angestiegenen Kosten entlastet werden. Die Bundesregierung hat hiermit die Empfehlungen der Expert*innenkommission umgesetzt (Expert*innen-Kommission Gas und Wärme 2022). Für private Haushalte sowie kleine und mittlere Unternehmen mit weniger als 1,5 Millionen Kilowattstunden Gasverbrauch im Jahr wird der Gaspreis bei 12 Cent pro Kilowattstunde gedeckelt werden. Für ein Kontingent von 80 Prozent des im September 2022 prognostizierten Jahresverbrauchs gilt der niedrigere Preis. Damit die Anreize für Energieeffizienz bestehen bleiben, muss für die verbleibende Verbrauchsmenge der normale Marktpreis gezahlt werden. Die Gaspreisbremse gilt ebenfalls für die Industrie. Ab Januar 2023 ist hier der Netto-Arbeitspreis für die Kilowattstunde auf 7 Cent für 70 Prozent des Gas-Verbrauchs gedeckelt. Besondere Regelungen gelten für energieintensive Unternehmen, die Hilfen bis maximal 150 Millionen beantragen können. Das Antragsverfahren gilt jedoch als sehr bürokratisch und komplex, so dass viele Unternehmen angekündigt haben, auf die Hilfen zu verzichten (Wermke 2023).
- **Die Strompreisbremse** funktioniert ähnlich: Für private Haushaltskunden und kleine Unternehmen wird der Strompreis bei 40 Cent pro Kilowattstunde gedeckelt. Diese Regelung gilt ebenfalls nur für den Basisbedarf von 80 Prozent des historischen Verbrauchs. Für mittlere und große Unternehmen mit mehr als 30.000 Kilowattstunden Jahresverbrauch liegt der Deckel bei 13 Cent (Netto-Arbeitspreis) für 70 Prozent des historischen Verbrauchs.
- **Effiziente Energienutzung:** Die steigenden Energiepreise werden zwar einerseits die Anstrengungen zur Reduzierung des Energieverbrauchs befördern, dennoch dürften diese Effekte allein nicht ausreichen, um die zu erwartenden Bedarflücken zu decken. Die Bundesregierung hat in der Zwischenzeit neue Programme und gesetzliche Regelungen verabschiedet, um den Energieverbrauch zu beeinflussen. Ob diese Programme die erhofften Wirkungen bringen, bleibt abzuwarten (Bundesregierung 2022a und 2022b).
- **Nach dem Angriffskrieg Russlands auf die Ukraine und dem Wegbrechen der Gasimporte aus Russland** ergibt sich eine Gas-Lücke, d. h. die vollständige Erdgasversorgung der privaten Haushalte

Abb. 1: Überblick über wesentliche Veränderungen durch den Krieg in der Ukraine bezogen auf die Energieversorgung in Deutschland

Maßnahmen	bisher	aktuell
Ausstieg aus der Förderung fossiler Energien	Erdgasförderung in der Region rückläufig; Verbot von kommerziellen unkonventionellen Fracking-Vorhaben	Neu entfachte Debatte über Zukunft der Erdgasförderung; aktuell: Ausweitung der Erdgasförderung in der Nordsee; Fracking zumindest wieder in der Diskussion
Ausstieg aus der fossilen Stromerzeugung	Ausstieg aus der Kohleverstromung; Stilllegung der Kraftwerke, die sich an der Ausschreibung beteiligt haben; Stilllegung aller anderen Kraftwerke bis spätestens 2038, wenn möglich vorgezogen bis 2030	Weiterbetrieb von Kohlekraftwerken, soweit dies technisch noch möglich ist
Ausstieg aus der Kernenergie	Beschluss über Stilllegung der noch in Betrieb befindlichen Kernkraftwerke bis 2022	Weiterbetrieb von drei Kraftwerken bis April 2023; Notwendigkeit und Möglichkeiten aber strittig
Erdgas als Brückentechnologie	Der Ausstieg aus den fossilen Energien kann nur langsam durch erneuerbare Energien kompensiert werden; Erdgas wird als Brückentechnologie eingesetzt	Ausreichende Versorgung mit Erdgas ist nicht gewährleistet; das Brücken-Modell steht damit in Frage; massive Ausweitung der LNG-Importe, Suche nach neuen Lieferanten
Ausbau erneuerbarer Energien	Lang- und mittelfristige Ausbauziele; Verzögerungen aufgrund von regulativen Vorgaben und Akzeptanzproblemen	Reform des EEG; neue regulative Reformen mit dem Ziel eines schnelleren und umfassenderen Ausbaus erneuerbarer Energien; nach wie vor hoher Regelungsbedarf; Wirkungen unklar
Sektorkopplung	Strategien und Förderprogramme zum Aufbau der Wasserstoffwirtschaft	Neue Initiativen und Programme; massive Förderung; unklar, ob verfügbare Mengen erneuerbarer Energie ausreichen; erste großmaßstäbliche Elektrolyse-Kapazitäten in der Planungsphase; zahlreiche Partnerschaftsverträge mit anderen Ländern

Quelle: eigene Zusammenstellung

und der Industrie kann in bestimmten Situationen möglicherweise nicht gewährleistet werden. In diesem Fall tritt der dreistufig aufgebaute Notfallplan Gas in Kraft. Bei Feststellung der letzten Warnstufe würde die Bundesnetzagentur die Rolle eines Gasverteilers übernehmen und entscheiden, welche Nachfrager*innen vom Netz genommen würden. Nach der gegenwärtigen Rechtslage hätten private Haushalte und Einrichtungen der öffentlichen Daseinsvorsorge Vorrang, d. h. die fehlenden Gasmengen würden durch die unterbrochenen Lieferungen an industrielle Abnehmer*innen kompensiert werden müssen. Diese grundsätzliche Rangordnung wird – auch wenn aktuell die Versorgungslage sich etwas entspannt hat – kontrovers diskutiert. Mit Blick auf die massiven ökonomischen Konsequenzen der Stilllegung industrieller Produktionskapazitäten wird der Vorrang privater Haushalte zumindest in Frage gestellt. Nach wel-

chen Kriterien aber Nachfrager*innen festgelegt werden, die als systemrelevant und damit vorrangig zu bedienen wären, ist bisher noch offen.⁹ Die Bundesnetzagentur hat jedoch in der Zwischenzeit abschlägig auf die Forderung nach einer abstrakten Abschalt-Reihenfolge reagiert und verweist auf die Notwendigkeit individueller Entscheidungen. Die Forderung nach formalen Lösungen sei nachvollziehbar, „gleichwohl ist der Entscheidungsprozess derart komplex, dass eine abstrakte Regelung ihm nicht gerecht wird. Sie ist auch nicht geeignet, tragfähige Lösungen im Vorfeld herbeizuführen. Ausschlaggebend für die Entscheidungen sind jeweils die Belange und die Bedeutung der betroffenen Akteure“ (Bundesnetzagentur 2022).

⁹ In einer Pressemitteilung des Verbands der Süßwarenindustrie wurde die Süßwarenherstellung als kritisch in Notsituationen dargestellt. Der Verband begründete diese Einschätzung damit, dass das Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe empfehle, in Notsituationen energiereiche Nahrung zu bevorraten (Holz et al. 2022).

Die Übersicht in Abb. 1 fasst die wesentlichen Veränderungen bei der Regulierung der Energieerzeugung zusammen.

Insgesamt zeigt sich momentan ein sehr diffuses Bild an Maßnahmen und Konzepten, mit denen die Politik auf die grundlegend veränderten Bedingungen reagiert. Die verschiedenen Ansätze sind in ihrer Umsetzung unterschiedlich weit und unterscheiden sich auch hinsichtlich ihrer zeitlichen Perspektive und dem Grad der Konkretisierung (Anderson et al. 2022). Auch gehen vielen betroffenen Gruppen und Branchen angesichts des Ausmaßes der ökonomischen und sozialen Folgen der zum Teil extremen Energiekostensteigerungen die Maßnahmenpakete nicht weit und

schnell genug. Die aktuelle Diskussion über die Ausgestaltung der Strompreiskontrolle steht hierfür beispielhaft (Kittel et al. 2022). Letztlich stellt sich angesichts des Ausmaßes der staatlichen Stützungsmaßnahmen die Frage der Finanzierung. So hat sich der Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung in seinem Jahresgutachten 2022/2023 vor dem Hintergrund der sozialen Folgen der Energiekrise für einen stärkeren solidarischen Beitrag der einkommensstärkeren Bevölkerungsgruppen ausgesprochen (Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung 2022). Ob und in welchem Umfang dieser Vorschlag realisierbar ist, bleibt weiterhin politisch offen.

3 Arbeitsmarkt- und regionalpolitische Konsequenzen

Der Umbau des Energiesystems in Richtung Klimaneutralität, aber auch die Anpassungen dieses Transformationsprozesses mit einem stärkeren Fokus auf die Versorgungssicherheit wirken sich auf viele wirtschaftliche und gesellschaftliche Bereiche aus. In diesem Zusammenhang sind vor allem auch die Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt von Bedeutung. Einem Abbau von Arbeitsplätzen im Bereich der konventionellen Energien auf der einen Seite stehen potenziell neue Arbeitsplätze etwa im Bereich der erneuerbaren Energien auf der anderen Seite gegenüber. Auch hier werden einige Regionen eher negativ betroffen sein, weil sie Standort von fossilen Energieträgern sind und der Zuwachs im Bereich erneuerbarer Energien diese Verluste nicht kompensiert. Andere Regionen wiederum werden etwa aufgrund ihrer besonderen Standortbedingungen sich als Standort erneuerbarer Energien positionieren und davon wird auch der regionale Arbeitsmarkt profitieren (Öko-Institut e.V. et al. 2021; Prognos et al. 2020a und 2020b).

Süsser et al. verweisen aber darauf, dass die meisten Energiemodelle soziale Aspekte kaum berücksichtigen, sondern mehrheitlich technisch-ökonomisch ausgerichtet sind (Krumm et al. 2022 oder Süsser et al. 2021). Dies ist dann insofern bemerkenswert, da die Modelle auch als Grundlage für politische Entscheidungen dienen (Fraunhofer CINES Energiesystemanalyse 2021). Die Folgen liegen auf der Hand: „We show that by neglecting environmental and social factors, models risk generating overly optimistic and potentially misleading results, for example by suggesting transition speeds far exceeding any speeds observed, or pathways facing hard-to-overcome resource constraints. As such, modelled energy transition pathways that ignore such factors may be neither desirable nor feasible from an environmental and social perspective, and scenarios may be irrelevant in practice“ (Süsser et al. 2022, S. 1).

In einer Studie unter der Federführung der Stiftung Klimaneutralität werden über 40 Klimaschutzmaßnahmen unter verschiedenen Gesichtspunkten bewertet, ein Bezug zum Thema Arbeitsmarkt fehlt aber durchgängig (Stiftung Klimaneutralität et al. 2021). Gleiches gilt etwa auch mit Blick auf potenzielle Maßnahmen zur Förderung klimaneutraler Industrien (Samadi & Lechtenböhrer 2022).

Die Anpassungsprozesse auf dem Arbeitsmarkt werden aber kein Selbstläufer sein, sondern auch eine spezifische Unterstützung benötigen. Auf der europäischen Ebene findet dies seinen Niederschlag in den Konzepten des „Just Transition“, die sich an Regionen richten, die bei der Umsetzung der sehr ambitionierten Maßnahmen im Kontext des European Green Deal Unterstützung benötigen (Kyriazi & Miró 2022; Lochon 2021; McKinsey Global Institute (MGI) 2022; Rösch & Epifanio 2022; Sabato & Fronteddu 2020; Tsani 2020; WWF Germany 2020).

„Leaving No One Behind“ lautet das Motto dieses Ansatzes, der ganz maßgeblich auch von den internationalen Gewerkschaften mit entwickelt wurde (Abram et al., 2022; Breil et al. 2021). In Deutschland sind diese Konzepte – aufbauend auf den Empfehlungen der Kohlekommission (Kommission „Wachstum Strukturwandel und Beschäftigung“ 2019) – im Kohleausstiegsgesetz verankert, d. h. die Braunkohleregionen und die Standortregionen für Steinkohle- und Braunkohlekraftwerke erhalten eine finanzielle Unterstützung, die darauf ausgerichtet ist, Maßnahmen und Strategien umzusetzen, die die regionalen Wettbewerbsfähigkeit der Regionen langfristig sichern (Haucap, 2021; Haywood et al. 2021).

Bang et al. (2022) befassen sich in einer vergleichenden Studie mit den Strategien des Kohleausstiegs in Großbritannien und Deutschland. Die politischen Entscheidungsträger mussten in beiden Ländern das Ziel eines schnellen Dekarbonisierungsprozesses gegen

zwei andere wichtige Ziele abwägen, nämlich Kosteneffizienz zu erreichen und einen gerechten Übergang zu schaffen. Hierbei unterscheiden sich beide Länder erheblich. Während sich in Deutschland der Fokus der Politik von Beginn an auf die Schaffung der Bedingungen für einen gerechten Übergang gerichtet hat und potenzielle Verlierer kompensiert wurden, überwo-

gen in Großbritannien eindeutig Kosteneffektivitätsüberlegungen. In Deutschland gelang es somit über eine breite Interessenvertretung im formellen Prozess, entscheidend die Legitimität der Kohleausstiegspolitik zu stärken.

Abb. 2: Empfehlungen der Kohlekommission und Bewertungen

Empfehlungen und Stellungnahmen der Kohlekommission

(nach Kommission „Wachstum Strukturwandel und Beschäftigung“ 2019)

- Ausstieg aus der Kohleverstromung als ein zentraler Bestandteil der Energiewende.
- Generationenprojekt setzt voraus, dass alle Akteure an einem Strang ziehen.
- Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ (KWSB) mit unterschiedlichen Akteuren aus Politik, Wirtschaft, Umweltverbänden, Gewerkschaften sowie betroffenen Ländern und Regionen.
- Ziel: Ausgleich unterschiedlicher Interessen und Schaffung eines breiten gesellschaftlichen Konsenses über die Gestaltung des Kohleausstiegs und des damit verbundenen Strukturwandels.
- Kommission empfiehlt das Ende der Kohleverstromung in Deutschland bis spätestens 2038 und zeigt Wege auf, wie der wirtschaftliche Strukturwandel in den betroffenen Regionen gelingen kann.
- „Durch die schrittweise Reduzierung und die Beendigung der Kohleverstromung wird es auch an Steinkohlekraftwerksstandorten zu schwierigen Anpassungsprozessen kommen. Hierbei sind betriebsbedingte Kündigungen sowie unbillige soziale Härten auszuschließen“ (S. 82).
- „Die klimapolitisch motivierte vorzeitige Beendigung der Kohleverstromung greift tief in die Wertschöpfungsstrukturen der deutschen Wirtschaft ein. Dieser Wandel ist am stärksten regional erlebbar. Nur auf der Grundlage erfolgreicher regionaler Entwicklungskonzepte wird er ökonomisch und sozial verträglich sein“ (Ebd.).
- „Strukturentwicklung braucht Zeit und ist ein kontinuierlicher gemeinsamer Prozess, der auf der Grundlage regionaler Entwicklungskonzepte erfolgen soll“ (Ebd.).

Bewertung der Empfehlungen der Kohlekommission

(nach Degen & Hennis 2022)

- „Die Zielsetzung ist hierbei nicht allein auf Wirtschaftswachstum ausgerichtet, sondern auch auf hochwertige Arbeitsplätze, Innovationskraft und gleichwertige Lebensverhältnisse, die auf einer leistungsfähigen Daseinsvorsorge beruhen.“ (S. 1)
- „Durch eine Institutionalisierung des Strukturentwicklungsprozesses mit einer starken Organisationsstruktur sollen Kommunen, Länder, Sozialpartner und zivilgesellschaftliche Akteur_innen eng eingebunden werden“ (Ebd.).
- „Transformationsprozesse müssen passgenau auf Regionen zugeschnitten sein und brauchen Planungssicherheit, eine mehrjährige, auskömmliche Finanzierung sowie eine Steuerung durch Monitoring und Evaluierung“ (Ebd.).

Quelle: eigene Darstellung nach genannten Quellen

Abram et al. (2022) betonen in ihrer sehr umfassenden und kritischen Analyse des „Just Transition“-Konzepts, dass, ob ein solcher Prozess als sozial und gerecht angesehen wird, nicht nur von der Zahl der gesicherten oder neu geschaffenen Arbeitsplätze abhängt, sondern sie plädieren für einen erweiterten ganzheitlichen Ansatz mit folgenden Dimensionen:

- “Procedural justice: Affected parties are meaningfully and continually consulted.
- Distributive justice: Sharing costs and benefits of the transition fairly and equitably;
- Recognitional justice: Recognizing that not all members of society are equally valued in current socio-cultural, economic, and political arrangements, and that climate change and transitional policies threaten to exacerbate existing inequalities along gender, class, and ethnic/racial lines; and
- Restorative justice: Redressing past harm, e.g. compensation, or reducing the likelihood of future harm through, for example, implementing transition frameworks for workers from polluting industries or compensating low-lying island states” (Abraham et al. 2022, S. 1036).

Die von der Kohlekommission vorgelegten Empfehlungen greifen diese Überlegungen auf und haben sie konkretisiert (vgl. Abb. 2).

Im Untersuchungsraum Nordwest sind mehrere Kraftwerksstandorte betroffen, verschiedene Konzepte der Nachnutzung sind in der Zwischenzeit entwickelt worden und stehen zur Diskussion. Gleichzeitig spielt die Region bei der Umsetzung der Energiewende als besonders prädestinierter Standort für erneuerbare Energien eine zentrale Rolle. Auch hier erhofft man sich wichtige arbeitsmarktpolitische Impulse.

Grundsätzlich stellt sich jedoch ebenfalls die Frage, ob und in welchem Umfang der Abbau der Arbeitsplätze im Bereich der fossilen Energien dann auch durch den Zuwachs an entsprechenden hochwertigen Industrie-arbeitsplätzen ausgeglichen werden kann und welche begleitenden Maßnahmen hierfür erforderlich sind. Von Bedeutung ist dabei auch die Frage, wie hoch die Mobilität der Arbeitskräfte innerhalb des Energiesektors ist. Dies wird u. a. von den jeweiligen Qualifikati-

onen bestimmt sein und vermutlich Arbeitskräfte aus dem nicht-technischen Bereich begünstigen (Energy Transition Institute 2021). Bei all diesen Themen sind die Arbeitnehmer*innenvertretungen und die Gewerkschaften besonders gefordert und stellen sich dieser Herausforderung.

So ist der „Just Transition“-Ansatz ganz maßgeblich von den internationalen Gewerkschaften entwickelt und in die Politik miteingebracht worden. Auch auf der nationalen Ebene haben sich der DGB, die Einzelgewerkschaften und vor allem auch die Arbeitnehmer*innenvertretungen der unmittelbar betroffenen Unternehmen mit Vorschlägen und Initiativen für konkrete Nachnutzungen und für eine neue Industriepolitik eingebracht (Lochon 2021; Galgóczi 2020; Sabato & Fronteddu 2020).

Im Mittelpunkt steht die Frage nach den arbeitsmarktpolitischen Implikationen des Transformationsprozesses in der Energiewirtschaft und mit Blick auf den Untersuchungsraum die Frage, ob und in welchem Umfang entsprechende begleitende Maßnahmen und welche Handlungsspielräume für Gewerkschaften und Interessenvertretungen vor Ort erforderlich sind.

Die quantitativen Auswirkungen der Energiewende auf den Arbeitsmarkt sind in den letzten Jahren in zahlreichen Studien und Forschungsprojekten analysiert worden, wobei sich räumliche Abgrenzungen, zeitliche Perspektiven und vor allem auch methodische Ansätze deutlich unterscheiden (Aldieri et al. 2019; Barra & Ruggiero 2019; Dengler & Matthes 2018; DIW Econ GmbH & Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft 2020; Falck et al. 2021; Ganal et al. 2021; Kommission „Wachstum Strukturwandel und Beschäftigung“ 2019; McKinsey Global Institute (MGI), 2022; O’Sullivan & Edler 2020; Walwei 2020; Wendland 2022).

- Zeitlich: Mehrheitlich sind es Studien, die aktuelle Entwicklungen etwa der letzten fünf Jahre analysieren; nur wenige Arbeiten befassen sich mit den ersten Phasen des Transformationsprozesses. Während einige Studien eine empirische Bestandsaufnahme der Effekte bereits stattgefundener Prozesse vornehmen, nehmen andere Untersuchungen eine Projektion zukünftiger Entwicklung vor – in der Regel auf der Basis von Szenarien.

- Räumlich: die Bandbreite der Studien ist groß, denn globale Studien stehen hier neben Untersuchungen auf europäischer, nationaler und regionaler Ebene.
- Methodisch: Die ausgewerteten Studien unterscheiden sich vor allem hinsichtlich der methodischen Zugänge: Input-Output-Modelle, integrierte und gekoppelte Energie- und sozioökonomische Modelle, statistische Auswertungen, Meta-Studien oder qualitative Bewertungen sind anzutreffen.
- Sektoral: Neben Studien, bei denen der Fokus auf dem Transformationsprozess im Energiesektor (fossile und/oder regenerative Energien) liegt, gibt es eine zunehmende Zahl von Untersuchungen, die sich mit den arbeitsmarktpolitischen Implikationen eines umfassenderen Dekarbonisierungsprozesses befassen und sektoral breiter aufgestellt sind.

Ungeachtet dieser Unterschiede lässt sich dennoch zusammenfassend festhalten, dass sich der Umbau des Energiesystems eher positiv auf den Arbeitsmarkt auswirken wird, wobei hier Sektoren und Regionen unterschiedlich betroffen sein werden: „Zur Wahrheit gehört auch, dass die Transformation Gewinner und Verlierer hervorbringt. Selbst wenn unter dem Strich ein gesamtgesellschaftlich positives Resultat erzielt werden kann, fallen sowohl die Belastungswirkung der Investitionsbedarfe als auch der positive Nachfrageimpuls durch die Transformation z. B. zwischen Branchen und Regionen, unterschiedlich aus. Negativ betroffen ist generell das energieintensive verarbeitende Gewerbe, während bei Handel und Dienstleistungen eher positive Effekte zu erwarten sind“ (Brand et al. 2021, S. 3; vgl. auch Prognos et al., 2021). Die Strukturverschiebungen zwischen Branchen und Berufen sind laut verschiedener Studien im Vergleich zum ohnehin erfolgenden Strukturwandel jedoch eher gering (Kaltenborn 2021).

Natürlich werden die Ergebnisse der Projektionen maßgeblich mit davon beeinflusst, ob und in welchem Zeitrahmen die energie- und klimapolitischen Ziele erreicht werden. Bisher eher weniger thematisiert wurden in der Mehrheit der Untersuchungen Qualitätsfragen, wie beispielsweise: Werden wegfallende qualitativ hochwertige Arbeitsplätze entsprechend kompensiert? Und wie verändern sich die Anforderungen an fachliche Kompetenzen und berufliche Qualifikationen? (Kaltwasser 2022).

Hervorzuheben ist hier u. a. die dena-Leitstudie „Aufbruch Klimaneutralität“, die die Zukunft von Arbeit und Qualifikation thematisiert und die Chancen des Transformationsprozesses herausstellt, den Beschäftigten im digitalen und ökologischen Wandel Sicherheit zu geben: „Werden diese Chancen jedoch nicht genutzt und die Voraussetzungen für die Arbeit von morgen nicht frühzeitig geschaffen, können die Abwanderung von Arbeitsplätzen und reduzierter Wohlstand die Folge sein. Aspekte wie gute Arbeitsbedingungen sowie Mitbestimmung und Tarifbindung haben in den letzten Jahrzehnten in vielen Branchen zum wirtschaftlichen Erfolg und einer langfristigen Geschäftsausrichtung beigetragen. Gerade in Zeiten mit starkem Wandel können diese Faktoren dazu beitragen, den Beschäftigten in der Transformation soziale Sicherheit zu geben und den sozialen Frieden zu schützen – auch und gerade in neuen Branchen sowie im Dienstleistungssektor“ (Deutsche Energie-Agentur GmbH 2021, S. 71).¹⁰

Ebenfalls bisher nicht immer hinreichend Berücksichtigung gefunden haben die Auswirkungen des Klimawandels auf die Beschäftigung. Höhere Produktionskosten durch erforderliche unternehmerische Anpassungsmaßnahmen, der Wegfall von Geschäftsmodellen oder die Folgen der Unterbrechung von Lieferketten sind hier nur beispielhaft.

In einem Review-Paper hat Godinho (2022) Literatur zu den beschäftigungspolitischen Implikationen der Klimapolitik ausgewertet. Sie bezieht sich dabei nicht nur auf die Transformation des Energiesektors, sondern ihre Auswertung umfasst weitere klimapolitische Handlungsfelder. Auch ist der räumliche Fokus breiter und liegt nicht nur auf europäischen Ländern.

Ungeachtet dessen lassen sich einige verallgemeinerbare Schlussfolgerungen ziehen: Grundsätzlich weisen die meisten ausgewerteten Studien einen positiven Effekt auf, auch wenn der Nettozuwachs in der Regel eher gering ist. Gleichzeitig machen die Analysen

¹⁰ Mit den Qualifikationsanforderungen und neuen Berufsbildern „grüner Jobs“ setzen sich u. a. (Bauer et al. 2021a, S.5) auseinander: „Das für die einzelnen Ausbaupläne und Transformationspfade adäquat qualifizierte Personal wird nur dann ausreichend zur Verfügung stehen, wenn sowohl die aktuellen Entwicklungen auf dem Arbeitsmarkt, die Prognosen zu Engpassberufen wie auch Job-Flexibilitäten berücksichtigt werden. Der Weg in eine Green Economy ist nicht vom Arbeitsmarktkontext zu lösen.“

aber auch deutlich, dass oft Ungleichheiten verstärkt werden und auch die Qualität der neugeschaffenen Arbeitsplätze oft eher unterdurchschnittlich ausfällt. Nach Ansicht der Autorin ist daher das „job killing“-Argument gegen weitreichende klimapolitische Maßnahmen zwar nicht haltbar, dennoch sind bei der Ausgestaltung der Politik die potenziell negativen Auswirkungen stärker zu berücksichtigen.

Nicht alle Studien zur Transformation und zur Klimaneutralität gehen explizit auf die Arbeitsmarktfolgen ein, so etwa auch nicht das Jahresgutachten der „Wissenschaftsplattform Klimaschutz“, die die Bundesregierung bei der Umsetzung und Weiterentwicklung der deutschen Langfriststrategie zum Klimaschutz mit wissenschaftlicher Expertise unterstützt (Wissenschaftsplattform Klimaschutz 2022). Auch die wichtigsten „Big 5“ deutscher Energieszenarien behandeln diese Aspekte wenn überhaupt nur am Rande (Stiftung Klimaneutralität et al. 2022).

Andere Studien thematisieren die Arbeitsmarkteffekte eines grundlegenden Umbaus des Wirtschaftssystems, bei dem die Transformation des Energiesektors ein wichtiger, aber nicht der einzige Baustein ist. Dazu zählen etwa Studien zur Bioökonomie, zirkulären Ökonomie, Mobilitätswende, Green Deal oder Industrie 4.0-Ansätze (acatech et al. 2021; Asikainen et al. 2021; Becker & Lutz 2021; Mönnig et al. 2021; Ronzon et al. 2022; Schroeder et al. 2021).

Im Auftrag des Bundesumweltministeriums (BMUV) und des Umweltbundesamtes (UBA) werden seit Jahren regelmäßig die Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes in Deutschland abgeschätzt. In der letzten Studie werden explizit die positiven Beschäftigungseffekte der Energiewende und hier des Ausbaus der erneuerbaren Energien hervorgehoben (Edler & Blazejczak 2022).

Vor dem Hintergrund der veränderten Rahmenbedingungen (vgl. Kapitel 2) stellt sich die Frage, wie sich diese auf den Arbeitsmarkt auswirken. Der Ausstieg aus dem Kohleausstiegsplan hat zunächst die Konsequenzen, dass der Abbau der Arbeitsplätze in diesem Sektor zumindest gestreckt wird. Unternehmen wie die RWE haben bereits begonnen, Arbeitskräfte für den Kraftwerksbetrieb wieder zurückzuholen. Allgemein ist die Entwicklung für die Kraftwerksbetreiber nicht unproblematisch: Mangels langfristiger Perspek-

tiven im Bereich der konventionellen Stromerzeugung wanderten nach Auskunft der Arbeitnehmervertreter (vgl. Kap. 5.7) zunehmend auch Beschäftigte ab, so dass gelegentlich in den Kraftwerken die Herausforderung bestand, die Arbeitsplätze adäquat zu besetzen. Zudem wurde mit Blick auf die jeweiligen Ausstiegsdaten die Zahl der Ausbildungsplätze deutlich reduziert.

Der Aufbau einer LNG-Importinfrastruktur und von Wasserstoffproduktionen werden sich in den jeweiligen Regionen auch auf dem Arbeitsmarkt bemerkbar machen. Über den Umfang der Effekte und auch die Qualifikationsanforderungen bestehen nach wie vor Unsicherheiten, sind aber gerade mit Blick auf LNG nicht überzubewerten (Clausen 2022; Odenweller et al. 2022; Steeg et al. 2022).¹¹ So werden beispielsweise in verschiedenen Gutachten und Positionspapieren zur Rolle der Seehäfen in der Energiewende potenzielle Arbeitsmarkteffekte gar nicht thematisiert (Arbeitsgemeinschaft Niedersächsische Seehäfen 2022; Deutsche Energie-Agentur (dena) 2022; Nitt-Driesselmann & Wedemeier 2021; Zakaria 2021; Zentralverband der deutschen Seehafenbetriebe e.V. (ZDS) 2022). Energy-Brainpool verweisen in ihrer aktuellen Studie auch auf potenzielle negative Beschäftigungseffekte, wenn durch den Import von Wasserstoff unter anderem die inländische Ammoniakproduktion zurückgefahren wird (EnergyBrainpool 2022).

Eine weitere Studie befasst sich mit den Herausforderungen, die sich für die niedersächsische Wirtschaft und die Industriebeschäftigung durch die beiden Megatrends „Digitalisierung“ und „Klimawandel“ ergeben (Wrobel & Althoff 2022). Mit Blick auf den Klimawandel entwickeln die Autoren für die einzelnen Branchen einen Klimarisiko-Index, der die Risiken des Klimawandels für die Produktion und Geschäftsmodelle aber auch die Chancen für neue Geschäftsfelder

¹¹ Für den Standort Stade liegt eine Studie im Auftrag der Mariko GmbH vor, die sich mit den volkswirtschaftlichen Effekten eines LNG-Terminals befasst, die zwischen Bau und Betrieb der Anlage und unterschiedlichen Wirkungsebenen unterscheidet und die Effekte anhand der gesamten Wertschöpfungskette ermittelt. Die Studie geht dabei von einem Investitionsvolumen von über einer Milliarde Euro aus. Insgesamt würden durch den Betrieb des Terminals im Landkreis Stade 100 neue Arbeitsplätze entstehen – und rd. 270 in der Metropolregion Hamburg. Volkswirtschaftliche Effekte durch die Sicherung der Energieversorgung der ansässigen Industrie werden nicht berücksichtigt (MARIKO GmbH 2022).

hervorbringt. Die Studie kommt dabei zu dem Ergebnis, dass die größten Effekte auf die Unternehmen und ihre Beschäftigten sich vor allem aus der Digitalisierung ergeben werden, bei einer Gesamtbetrachtung sind die sich durch den Klimawandel ergebenden Chancen und Risiken eher ausgeglichen. Die sehr detailreiche Analyse bezieht sich auf Niedersachsen insgesamt, Analysen auf der regionalen (Kreis-)Ebene, die Aussagen zur besonderen regionalen Betroffenheit ermöglichen würden, sind mangels regionalspezifischer Daten nicht möglich.

Mit Blick auf die Folgen für den Arbeitsmarkt und die Beschäftigung überwiegen momentan die Befürchtungen massiver Arbeitsplatzverluste in Industrie und Gewerbe, wenn eine sichere Gasversorgung nicht mehr gewährleistet werden kann und die Energiepreise weiterhin steigen und in der Zwischenzeit historische Größenordnungen erreichen. Das Ausmaß dieses wirtschaftlichen Einbruchs und auch der Ausgleichseffekte potenzieller Maßnahmen werden in den Studien und Gutachten zwar unterschiedlich bewertet¹² (Bachmann et al. 2022; Bardt et al.2022a; Bardt et al.2022b; Bardt et al.2022c; Bayer et al.2022; Beznoska et al. 2022; Bischof et al.2022; Burmeister et al. 2022; Enervis energy advisors GmbH 2022; Holz et al. 2022; Holz et al.2022; Kagerl et al., 2022; Kiel Institut für Weltwirtschaft et al., 2022; McWilliams, et al.2022; Müller et al. 2022; OECD 2022), dennoch wird grundsätzlich mit erheblichen Einbußen gerechnet, wobei auch hier nicht alle Sektoren und Regionen gleichermaßen betroffen sein werden (Prognos AG 2022). „Festzustehen scheint, dass ein kompletter Ausfall der russischen Gaslieferungen (...) mit gravierenden wirtschaftlichen Folgen verbunden sein wird. Die Prognosen gehen von einer Schrumpfung des realen BIP von 2 bis 12 Prozent aus. Die Simulationen der wirtschaftlichen Auswirkungen nachhaltig hoher Energiepreise, unabhängig von einem Mengenstopp, zeigen zudem, dass große Volkswirtschaften mit hohem Industrieanteil wie Deutschland abgehängt werden könnten und es für Unternehmen zunehmend schwieriger wird, die Wirtschaft produktions- und wettbewerbsfähig zu halten. Kurz- und mittelfristige wirtschaftliche Verluste sind bei einem weiteren Ausfall der russischen

Gaslieferungen unvermeidbar, jedoch können gezielte Maßnahmen wie die Diversifizierung der Gasimporte, Einsparungen beim Gasverbrauch sowie staatliche Entlastungspakete diese Schäden eingrenzen“ (Koenen et al. 2022, S. 4).

Anpassungsmaßnahmen in der Industrie werden in vielen Gutachten und Positionspapieren dargelegt. Die Arbeit von Barth et al. (2022) enthält z. B. eine sehr lange Empfehlungsliste für unterschiedliche Akteure; die Empfehlungen sind jedoch zum Teil sehr allgemein gehalten, so etwa auch mit Blick auf die für die weitere Entwicklung in der Industrie bedeutsame Frage nach der konkreten Umsetzung des Notfallplans Gas.

Eine nach einzelnen Maßnahmenpakete differenzierte Betrachtung eines staatlich induzierten und gesteuerten Investitionsprogramms stellt eine große Kongruenz von Beschäftigungs- und Klimaschutzeffekten dieser Pakete fest (vgl. Abb. 3), wenn insgesamt 90 Mrd. Euro für Klimaschutzmaßnahmen investiert werden. Von den 9 Maßnahmenpakete beziehen sich drei auf die Energiewirtschaft, die alle einen sehr hohen Klimaeffekt mit großen Beschäftigungswirkungen aufweisen (DIW Econ GmbH & Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft 2020). Insgesamt erwarten die Autor*innen der Studie mit einer positiven Beschäftigungswirkung in Höhe von 365.000 Beschäftigten innerhalb von fünf Jahren – ohne die Verluste in anderen Bereichen hinzuzurechnen (Ebd.).

Vor dem Hintergrund der krisenhaften Zuspitzung in der Energie- und Rohstoffversorgung und der Unterbrechung der Lieferketten befassen sich Petersen & Wortmann (2022) mit dem Spannungsverhältnis zwischen den Vorteilen einer offenen Marktwirtschaft bzw. des Außenhandels und dem Nutzen verstärkter Autarkiebestrebungen. Auch dieser Diskurs ist für die regionalen Perspektiven von Interesse. Die Verfasser verweisen darauf, dass „es zahlreiche wirtschaftspolitische Stellhebel [gibt], die Autarkie und Resilienz erhöhen können, ohne dabei Außenhandelspotenziale per se zu beschränken. Besonders aus Sicht ressourcenarmer Länder wie Deutschland kann etwa die Importabhängigkeit bei Rohstoffen und Energieträgern erheblich reduziert werden, wenn es gelingt, eine stärkere Kreislaufführung zu etablieren, die erneuerbaren Energien auszubauen sowie Effizienz- und Suffizienzpotenziale zu heben“ (Ebd., S. 715).

¹² Nicht immer eindeutig ist, inwieweit auch Kaskadeneffekte in der Industrie abgebildet werden; angesichts der Komplexität der Wertschöpfungsketten ist dies methodisch durchaus herausfordernd (Burmeister et al. 2022).

Abb. 3: Beschäftigungs- und Klimaschutzeffekte eines vorgeschlagenen „grünen Konjunkturprogramms“ für Deutschland

Nr.	Maßnahmenpaket	Sektor	Effekt (absolut)		Relativer Effekt (pro Mrd. Euro staatlicher Investitionen)		Dauerhaftigkeit (in Jahren)
			Beschäftigung	Klimaschutz (CO ₂ -Einsparpotential pro Jahr)	Beschäftigung	Klimaschutz (CO ₂ -Einsparpotential pro Jahr)	
1	Solaroffensive für mehr grünen Strom	Energie	●●●○	●●●○	●●●●	●●●●	●●●○
2	Windenergie als Rückgrat der Energiewende wiederbeleben	Energie	●●○○	●●●○	●●●●	●●●●	●●●○
3	Stromnetze fitmachen für die beschleunigte Energiewende	Energie	●●○○	●●●○	●●○○	●●●●	●●●○
4	Gebäude energetisch umbauen	Gebäude	●●●●	●●●●	●●○○	●●●○	●●●○
5	Industrie nachhaltig transformieren	Industrie	●●●○	●●●●	●●●●	●●●●	●●●○
6	Schiene und öffentlichen Verkehr sichern, modernisieren und ausbauen	Verkehr	●●●●	●●●○	●●○○	●●○○	●●○○
7	Radverkehr stärken, neue Wege und Raum schaffen	Verkehr	●●○○	●●●○	●●○○	●●○○	●●○○
8	E-Mobilität ermöglichen	Verkehr	●●○○	●●●○	●●○○	●●○○	●○○○
9	Wälder und Moore als CO ₂ -Speicher nutzen	Landnutzung	●○○○	●●●○	●●○○	●●●○	●●●●

Notizen zu den Bewertungsschemas: Beschäftigungseffekte absolut (4 Punkte bei 60T oder mehr Beschäftigte, 3 Punkte bei 30T oder mehr Beschäftigte, 2 Punkte bei 15T oder mehr Beschäftigte, 1 Punkt bei <15T Beschäftigte). Beschäftigungseffekte pro Mrd. Euro staatliche Investitionen (4 Punkte bei 100T oder mehr Beschäftigte, 3 Punkte bei 10T oder mehr Beschäftigte, 2 Punkte bei 1T oder mehr Beschäftigte, ansonsten 1 Punkt). Klimaschutzeffekt (CO₂-Einsparpotential pro Jahr) absolut (4 Punkte bei 10 Mio. t CO₂-Äq. oder mehr, 3 Punkte bei 1 Mio. t CO₂-Äq. oder mehr, 2 Punkte bei 0 t CO₂-Äq. oder mehr, 1 Punkt bei < 0 t CO₂-Äq.). Klimaschutzeffekte (CO₂-Einsparpotential pro Jahr) pro Mrd. Euro staatliche Investitionen (4 Punkte bei 10 Mio. t CO₂-Äq. oder mehr, 3 Punkte bei 1 Mio. t CO₂-Äq. oder mehr, 2 Punkte bei 0 t CO₂-Äq. oder mehr, 1 Punkt bei < 0 t CO₂-Äq.). Anlagen-/Nutzungsdauer (4 Punkte bei mehr als 30 Jahre, 3 Punkte bei mehr als 20 Jahre, 2 Punkte bei mehr als 10 Jahre, ansonsten 1 Punkt).

Quelle: DIW Econ GmbH & Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (2020)

Die Befürchtung negativer Effekte für die Beschäftigten war mit ein Auslöser für die Entwicklung der „Just Transition“-Ansätze. In der Zwischenzeit zeichnen unzählige Studien ein eher differenziertes Bild. Die Tabelle im Anhang 2 fasst wesentliche Ergebnisse der hier betrachteten aktuellen Studien zusammen:

- Der Abbau von Arbeitsplätzen in der fossilen Energiewirtschaft wird mehrheitlich durch neue Beschäftigungsmöglichkeiten im Bereich der erneuerbaren Energien ausgeglichen.
- Dieser gesamtwirtschaftliche Beschäftigungszuwachs überdeckt jedoch regionale und zeitliche Ungleichgewichte und negative Folgen für bestimmte Branchen und Beschäftigtengruppen.

- Die beschäftigungspolitischen Folgen des Ausstiegs aus der fossilen Energieerzeugung sind jeweils in dem weiteren Kontext des strukturellen Wandels in Richtung auf eine dekarbonisierte Wirtschaft zu sehen.

Allerdings zeigen die jeweiligen Annahmen zu den Beschäftigungswirkungen, dass diese erheblich von politischen und unternehmerischen Entscheidungen über den Transformationsprozess abhängen. Diese gegenseitigen Abhängigkeiten müssen als Grundlage für strategische Ansätze zur Gestaltung des Transformationsprozesses vergegenwärtigt werden, worauf insbesondere eine im folgenden Kapitel näher dargestellte Studie verweist, die wegen dieser integrativen Sichtweise und seines Schwerpunktes auf qualitative Arbeitsmarkteffekte hier näher zusammengefasst werden soll.

4 Transformationsstrategien: Beschäftigungsperspektiven, Qualifikationsanforderungen und Handlungsbedarf

In einer aktuellen Studie hat sich das Beratungsunternehmen Deloitte mit der Frage beschäftigt, wie sich der Klimawandel und die Transformation in Richtung auf eine Null-Emission-Ökonomie auf den Arbeitsmarkt und die Qualifikationsanforderungen auswirken (Deloitte Economics Institute 2022). Die Studie ist global ausgerichtet, differenziert nach Weltregionen und Kontinenten, verwendet allgemeine Gleichgewichtsmodelle und Szenarien und kommt zu einem Ergebnis, das sich nicht wesentlich von denen anderer Arbeiten unterscheidet. Der Transformationsprozess wird Arbeitsplätze in bestimmten Branchen obsolet machen, auf der anderen Seite werden neue Beschäftigungsmöglichkeiten entstehen und sich neue Wachstumschancen ergeben, die insgesamt zu einem positiven Ergebnis führen. Die Studie ist jedoch insofern interessant und weiterführend, als sie ganz explizit die Implikationen für die Qualifikation und die Arbeitsbedingungen thematisiert. Sie erlaubt zudem einige Schlussfolgerungen, die auch für den Diskurs in Deutschland von Bedeutung sind. Bei den Auswirkungen auf die Beschäftigung differenziert die Studie zwischen den Effekten des Klimawandels einerseits und den Folgen der Transformationsprozesse andererseits und ermittelt so einen branchenspezifischen Vulnerabilitätsindex. Mit Blick auf die Branchen und die jeweiligen spezifischen Qualifikationen werden fünf Kategorien unterschieden:

- Arbeitsplätze in emissionsintensiven Branchen
- Arbeitsplätze in Sektoren, die stark vom Klimawandel betroffen sind.
In diesen beiden Sektoren werden Arbeitsplätze abgebaut, Arbeitskräfte müssen in andere Sektoren verlagert werden, nicht alle vorhandenen Qualifikationen behalten ihren Wert und müssen gegebenenfalls angepasst werden.

- Arbeitsplätze in Sektoren, die vom Transformationsprozess besonders profitieren (in diesen Sektoren, wie etwa im Energieanlagenbau, kann im Wesentlichen auf die bereits vorhandenen Qualifikationen zurückgegriffen werden).
- Arbeitsplätze in Sektoren, die wachsen, in denen sich aber Veränderungen ergeben, die sich auch in veränderten Qualifikationsanforderungen widerspiegeln.
- Arbeitsplätze in Sektoren, die völlig neu entstehen und in denen auch neue Qualifikationen gefordert sind.

Zusammenfassend gehen die Autor*innen davon aus, dass bereits heute etwa 80 Prozent der für den Transformationsprozess erforderlichen Qualifikationen vorhanden sind und sie nicht grundlegend in Frage gestellt sind. Lediglich 20 Prozent der Qualifikationen müssen neu entstehen. Dennoch verweisen die Verfasser*innen darauf, dass diese Anpassungsprozesse auf dem Arbeitsmarkt nicht quasi automatisch ablaufen, sondern eine abgestimmte politische Strategie erfordern. Entscheidend ist ihrer Ansicht nach die Frage, wie gerade die Fähigkeiten und Qualifikationen der Arbeitskräfte aus den gefährdeten Branchen so in die wachsenden und für den Transformationsprozess wichtigen Sektoren transferiert werden können und dass vor allem Phasen längerer Arbeitslosigkeit und Verlust von Qualifikationen vermieden werden können.

Bei den notwendigen Qualifizierungsstrategien zur Bewältigung der Transformation wird insbesondere das Weiterbildungsdilemma zum Problem. Darauf hat jüngst das „Institut für Arbeitsmarkt – Berufsforschung“ (IAB) im Rahmen einer Stellungnahme für das Gutachten des Sachverständigenrats zur Begut-

achtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung hingewiesen. Unter anderem bezogen auf das Qualifizierungschancengesetz (QCG) und das „Arbeit-von-morgen-Gesetz“ (AvmG). (Langet al. 2022) werden Regelungen problematisiert, die darauf abzielen, berufliche Umqualifizierungen von Beschäftigten zu fördern, deren berufliche Tätigkeiten durch Technologien ersetzt werden können oder die vom Strukturwandel betroffen sind.

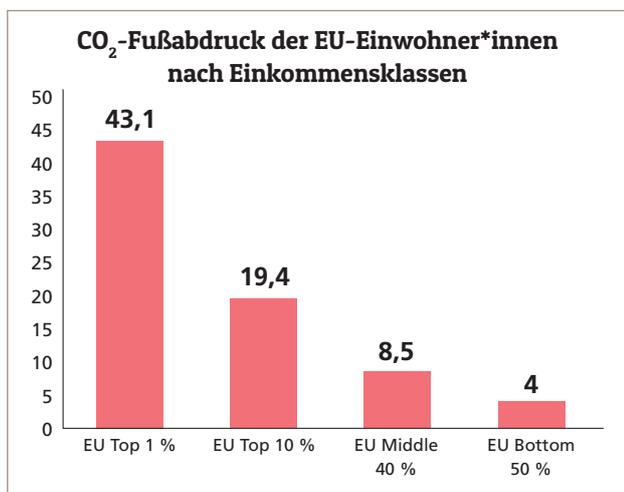
Das IAB bestätigt frühere Analysen, dass Betriebe vor allem dann bereit sein werden, Beschäftigte für eine geförderte Weiterbildung freizustellen, wenn sie selbst danach von den erworbenen Fähig- und Fertigkeiten profitieren können. In einem strukturellen Transformationsprozess mit dem absehbaren Ende von Produktionslinien fehlt dieser Anreiz. Während für die Unternehmen die Sicherung der Arbeitskräfte für die Restlaufzeit im Vordergrund steht, versuchen Beschäftigte angesichts mangelnder langfristiger Perspektiven durch eine frühzeitige Weiterbildung ihre Beschäftigungschancen auf dem externen Arbeitsmarkt erhöhen. Die Autoren verweisen explizit darauf, dass es für diesen offenkundigen Interessenskonflikt kaum Lösungen gibt.

Besonders problematisch für den Transformationsprozess wirkt zudem der Umstand, dass Unternehmen unter Konkurrenzdruck in erster Linie nur in allgemeine Weiterbildung investieren, wenn sie weitgehend ausschließen können, dass die so vermit-

telten Qualifikationen auch in anderen Unternehmen genutzt werden und die dann höher qualifizierten Beschäftigten abgeworben werden oder sich selbst wegbewerben. Unternehmen haben daher möglicherweise vor allem ein Interesse an betriebsspezifischer Weiterbildung, um einen Arbeitsplatzwechsel ihrer Beschäftigten zumindest zu erschweren. Dieses unternehmerische Interesse kollidiert aber mit den Transformationserfordernissen branchenübergreifender Ansätze.

Eine auf Klimaneutralität ausgerichtete Transformationspolitik soll nicht nur auf qualitatives Wachstum abzielen, sondern gleichzeitig auch soziale und Gerechtigkeitsaspekte berücksichtigen. Wie erfolgreich der Übergang zu einer Null-Emissions-Ökonomie ist, wird auch davon abhängen, ob der Politik diese Balance gelingt. Soziale Ungleichgewichte zeigen sich in sehr unterschiedlicher Weise: Obwohl die einkommensschwächeren Haushalte relativ gesehen weniger zur CO₂-Belastung beitragen (Ivanova & Wood 2020, siehe auch Abb. 4), sind sie in der Regel sowohl stärker von den Folgen des Klimawandels (Beermann et al. 2021) als auch von den höheren Energiepreisen (Bach & Knautz 2022) betroffen. Gleichzeitig verweist auch die Mehrzahl der Studien auf die Verteilungswirkungen der Klimaschutzpolitik zulasten der einkommensschwächeren Bevölkerungsgruppen (Radulescu 2021; Schneller et al. 2020), so dass zu Recht die Frage diskutiert wird: „Wie fair ist die Energiewende?“ (Löschel et al. 2021).

Abb. 4: Jährliche CO₂-Emissionen der Einkommensklassen in der Europäischen Union



Quelle: Ivanova & Wood (2020), eigene Darstellung

Die Studie von Deloitte Economics Institute (2022) unterscheidet beim Transformationsprozess zwischen zwei unterschiedlichen Strategien. Beide Strategien sind in dem Sinne erfolgreich, dass sie das Ziel der Klimaneutralität erreichen, sie unterscheiden sich aber deutlich in der Art und Weise, wie die Ziele erreicht werden und hinsichtlich der beschäftigungspolitischen Absicherung.

Im Fall der „passiven Transformation“ bedeutet dies, dass die Klimaschutzpolitik nicht mit der Arbeitsmarkt- und Beschäftigungspolitik abgestimmt ist. Im Endeffekt kann dies dazu führen, dass es zu einem Ungleichgewicht zwischen Angebot und Nachfrage nach Qualifikationen und Know-how führt, was wiederum das Wachstum der dekarbonisierten Sektoren der Volkswirtschaft negativ beeinträchtigt. Es mangelt zudem an einer Politik, die ganz gezielt darauf ausge-

richtet ist, die Mobilität der Arbeitskräfte zu stärken und den Übergang der Beschäftigten von den emissionsintensiven Branchen in die neuen Wachstumssektoren zu befördern. Zusammenfassend ist dies ein Transformationspfad, der mit Ineffizienzen und auch wachsender sozialer Ungleichheit verbunden wäre.

Im Gegensatz dazu steht die Strategie der „aktiven Transformation“. Hier übernimmt der Staat eine zentrale Rolle und schafft mit klaren politischen und regulativen Vorgaben die Voraussetzungen dafür, dass Klimaschutzpolitik „Hand in Hand“ mit der Arbeitsmarktpolitik geht. Dies kann dazu beitragen, sowohl die Entwicklung der neuen, emissionsarmen Sektoren zu befördern, aber auch die sozialen Kosten des Transformationsprozesses und negativen Folgen für die Beschäftigten zu minimieren. Was bedeutet dies für die Politik? Die Studie von Deloitte formuliert hier einige zentrale Empfehlungen:

- Klare Definition von Emissionsreduktionszielen und Zwischenzielen, um damit den Branchen und den Unternehmen Planungssicherheit zu geben und Anreize für Investitionen und Maßnahmen zu setzen, die einen koordinierten Transformationsprozess zu geringen gesamtgesellschaftlichen Kosten ermöglichen. Begleitet werden muss dies durch eine Null-Emissions-Beschäftigungspolitik.
- Die Gestaltung einer neuen Industriepolitik: Die Transformation in Richtung einer dekarbonisierten Wirtschaft erfordert eine stärkere Zusammenarbeit und Koordination von Branchen und Industrien und eine Abkehr von dem Denken in den traditionellen Branchenkategorien hin zu systemischen Ansätzen. So werden bspw. die Klimaziele nur erreicht werden können, wenn die Emissionen im Bereich des Verkehrssektors massiv reduziert werden. Dies wird wiederum nur durch ein Zusammenspiel von Energiesektor, Automobilindustrie, Mobilitätsdienstleister, Technologieanbieter, Stadt- und Regionalplanung etc. gelingen. Damit werden auch neue Beschäftigungsmöglichkeiten geschaffen und neue Qualifikationen werden erforderlich. Über neue „Systemabkommen“ zwischen den relevanten staatlichen und privaten Stakeholdern und auch Arbeitnehmervertretern können hier entscheidende industriepolitische Rahmenbedingungen gesetzt werden.

- Schaffung hochwertiger Arbeitsplätze: Ein erfolgreicher Transformationsprozess wird sich nicht allein darauf beschränken können, betroffenen Arbeitnehmer*innen neue Beschäftigungsmöglichkeiten zu bieten, sondern es müssten Ansätze und „Beschäftigungspfade“ etabliert werden, mit denen zumindest gleichwertige oder höherwertige Beschäftigungsmöglichkeiten geschaffen werden, die sich auch durch eine verbesserte Entlohnung, hohe Arbeitsplatzsicherheit und gute Arbeitsbedingungen auszeichnen und gleichzeitig den Beschäftigten auch Entwicklungspotenziale aufzeigen.
- Eine Reform des Bildungs- und Ausbildungssektors, um sich im Einklang mit der Dekarbonisierung der Volkswirtschaften zu entwickeln, ist entscheidend für die Realisierung des wirtschaftlichen Potenzials des Transformationsprozesses.
- Entwicklung einer zielgerichteten Personal- und Beschäftigungspolitik: Nicht für alle Arbeitnehmer*innen oder Regionen werden die gleichen politischen Lösungen notwendig und angemessen sein. Wichtig ist die Schaffung eines Portfolios an Strategien, um ganz gezielt auf die lokalen Besonderheiten und branchenspezifischen Bedingungen eingehen zu können.

Für unsere Fragestellung können aus den Ergebnissen der Studie einige zentrale Schlussfolgerungen gezogen werden: Die deutsche Debatte ist – in Anlehnung an die hier vorgenommene Differenzierung – noch relativ stark auf die passive Transformation ausgerichtet. „Fachkräftemangel“, „Qualifikationslücken“, „soziale Absicherung“, „Transfergesellschaften“ etc. sind auch Merkmale einer eher reaktiven Strategie. Wichtig erscheint das Denken in systemischen Kategorien, über das sich neue Perspektiven für Arbeitnehmer*innen und Beschäftigungsmöglichkeiten ergeben, gleichzeitig aber auch neue, gerade branchenübergreifende Kooperationsformen zwischen den verschiedenen Interessenvertretungen erfordern.

5 Der Nordwesten als „Energierregion“: Aktueller Status und Perspektiven

Das nordwestliche Niedersachsen als die Untersuchungsregion dieser Studie hat sich in den letzten Jahren zu einer „Energiewenderegion“ entwickelt. Sie hat damit einen strukturellen Wandel eingeleitet, konnte ihre Standortqualitäten verbessern und sich im interregionalen Wettbewerb gut positionieren (Energie-Strategierat Weser-Ems 2015, 2018; Kröcher & Scheele 2015). Wesentlich dazu beigetragen haben die erneuerbaren Energien, hier vor allem die Onshore-Windenergie, die Bioenergie und zunehmend auch die Offshore-Windenergienutzungen. Rein bilanziell gesehen, versorgt sich die Region zumindest bei der regionalen Stromproduktion fast vollständig aus erneuerbaren Energien.

5.1 Überblick

Noch im Jahr 2014 wurden in einer empirischen Erhebung in der Energiewirtschaft insgesamt 31.500 Beschäftigte in Weser-Ems ermittelt – wenn einige Dienstleistungs- und Handwerksbereiche hinzugezogen werden, wurde sogar von knapp 38.000 Beschäftigten ausgegangen, was einen Anteil von knapp 5 % aller Beschäftigten ausmachte (Ebd.). In dieser Studie können diese Daten nicht aktualisiert werden, sondern nur die Segmente beschrieben und vereinzelt deren Beschäftigungsbedeutung anhand von amtlichen Daten und anderen Quellen grob umrissen werden. Abbildung 5 gibt einen Überblick über die aktuelle ökonomische Bedeutung des Energiesektors in der Region Weser-Ems für das Jahr 2021. Ausgewiesen werden konnten nur Teilsektoren der Energiewirtschaft, so dass die Summe nicht vergleichbar mit den ermittelten Werten aus dem Jahr 2014 ist.

Die Region war und ist immer auch Standort fossiler Energien. Dazu zählten mit Lingen und Unterweser zwei Kernkraftwerke, die 1979 bzw. 2011 stillgelegt

Abb. 5: Beschäftigung in den Segmenten der Energiewirtschaft in Weser-Ems

↓	A) fossile Energieerzeugung	
	Kohlekraftwerke	ca. 300 Beschäftigte**
	Erdgaskraftwerke	
	Erdgas-/Erdölförderung	2.600 SvB, 44 Betriebe*
Raffinerie		
→	B) Infrastruktur	
	Energiehandel	1.050 SvB, 57 Betriebe*
	Fernleitungen (Strom/Gas/Öl)	
	Erdgas-/Erdölspeicher	8.250 SvB, 499 Betriebe*
	Energieversorgung (Strom/Gas)	
Kabelherstellung	ca. 1.000 Beschäftigte**	
↑	C) Erneuerbare Energien	
	Windkraftanlagenbau	(2.800 Beschäftigte)**
	Wind-Offshore	k. A.
	Biogasanlagenbau	ca. 550 Beschäftigte**
	Projektierung und Betrieb	k. A.
	Wasserstoff	bislang nur Projekte

Quellen: * Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte nach Sonderauswertung der Bundesagentur für Arbeit, Statistikservice Nordost, Stand: 30.6.2021 für Weser-Ems (BA 2022); ** Schätzungen aus den Beschäftigtendaten einzelner Unternehmen, eigene Darstellung

wurden und das Kernkraftwerk Emsland, das planmäßig Ende 2022 vom Netz gehen, nach dem Willen der Bundesregierung aber bis April 2023 weiterbetrieben werden soll. Hinzu kommen Erdgaskraftwerke in Emden und in Lingen, das Druckluftspeicherkraftwerk in Huntorf, mehrere kleinere mit Erdgas betriebene Betriebskraftwerke, die zum Teil mit Kraft-Wärme-Kopplung auch industrielle Prozesswärme erzeugen, sowie Kohlekraftwerke in der Region, auf deren Situation genauer eingegangen wird (vgl. Abb. 6).

Abb. 6: Kraftwerke mit fossilen Energieträgern in Weser-Ems

Betreiber/Kraftwerk	Standort	Inbetriebnahme	Status	Energieträger	KWK	Nennleistung (Netto in MW)
Uniper Kraftwerke GmbH Druckluftspeicher Huntorf	Elsfleth	1978	in Betrieb	Erdgas	Nein	321,0
Statkraft Markets GmbH Kraftwerk Emden – Gasturbine	Emden	1973	Kapazitätsreserve	Erdgas	Nein	52,0
Statkraft Markets GmbH Kraftwerk Emden – Dampfturbine	Emden	1973	vorläufig stillgelegt	Erdgas	Nein	433,0
ExxonMobil Production Deutschland GmbH KWK	Großenkn.	2014	in Betrieb	Erdgas	Ja	30,2
Kernkraftwerk Lippe-Ems GmbH (Emsland)	Lingen	1988	in Betrieb	Kernenergie	Nein	1.336,0
Kernkraftwerk Lingen	Lingen	1968 – 1979	stillgelegt	Kernenergie	-	183,0
RWE Generation SE Emsland	Lingen	1974 – 2011	in Betrieb	Erdgas	Ja	293,5
Preussenelektra Kernkraftwerk Unterweser	Nordenham	1978 – 2011/2018	stillgelegt	Kernenergie	-	1.345,0
KRONOS TITAN GmbH KRONOS TITAN Nordenham GuD	Nordenham	2013	in Betrieb	Erdgas	Ja	17,1
Delkeskamp Verpackungswerke GmbH KWK-Anlage Gasturbine 4	Nortrup	1996 – 2009	in Betrieb	Erdgas	Ja	4,2
Schoeller Technocell GmbH & Co. KG Schoeller Technocell GmbH & Co. KG Osnabrück	Osnabrück	1994	in Betrieb	Erdgas	Ja	15,4
H&R Chemisch Pharmazeutische Spezialitäten GmbH	Salzbergen	1977/2016	in Betrieb	Erdgas	Ja	9,0
Papier- u. Kartonfabrik Varel GmbH & Co. KG PKV Dampfsammelschienen-KWK-Anlage Generator/ Turbine GT 6	Varel	1965 – 2013	in Betrieb	Erdgas	Ja	7,7
Onyx Kraftwerk Wilhelmshaven GmbH & Co. KG	Wilhelmsh.	2015	in Betrieb	Steinkohle	Nein	726,0
Uniper Kraftwerke GmbH Wilhelmshaven	Wilhelmsh.	1973/1976	stillgelegt	Steinkohle	Nein	757,0
Uniper Kraftwerke GmbH Wilhelmshaven	Wilhelmsh.	1976	in Betrieb	Mineralöl	Nein	56,0

Quelle: eigene Zusammenstellung nach der Kraftwerksliste der Bundesnetzagentur (2022) und der IAEA (2022)

Abb. 7: Erdgasspeicher in Weser-Ems (Stand: Ende 2021)

Ort (Kreis)	Betreiber	Anzahl Einzel-speicher	Gesamt-vol. in Mio m ³ (Vn)	Nutzbares Arbeitsgas in Mio. m ³ (Vn)	
				abs.	in %
Erdgas-Porenspeicher in Betrieb					
Uelsen (NOH)	Storengy Deutschland GmbH	1	1.579	860	10,1 %
Weser-Ems		1	1.579	860	10,1 %
Deutschland		15	17.520	8.545	100,0 %
Erdgaskavernenspeicher in Betrieb					
Etzel-EGL 1 u. 2 (WTM)	Equinor Storage Deutschland GmbH/PATRIZIA GmbH	19	1.630	1.196	8,1 %
Etzel-EKB (WTM)	EKB GmbH & Co. KG/PATRIZIA GmbH	9	1.231	895	6,1 %
Etzel-ESE (WTM)	Uniper Energy Storage GmbH/PATRIZIA GmbH	19	2.584	1.876	12,7 %
Etzel-FSG Crystal (WTM)	Friedeburger Speicherbetriebsgesellschaft mbH „Crystal“/PATRIZIA GmbH	4	610	390	2,6 %
Huntorf (BRA)	EWE GASSPEICHER GmbH	7	431	308	2,1 %
Jemgum-EWE (LER)	EWE GASSPEICHER GmbH	8	444	399	2,7 %
Jemgum-astora (LER)	Astora GmbH, VNG Gasspeicher GmbH/WINGAS GmbH	10	1.180	876	5,9 %
Krummhörn (AUR)	Uniper Energy Storage GmbH	3	270	0	0,0 %
Nüstermoor (LER)	EWE GASSPEICHER GmbH	21	1.721	1.302	8,8 %
Weser-Ems		75	7.959	5.656	49,1 %
Deutschland		273	20.158	14.761	100,0 %
Erdgaskavernenspeicher in Planung oder Bau					
Etzel-EKB (WTM)	Uniper Energy Storage GmbH	24	3.000	2.020	k. A.
Jemgum-astora (LER)	Astora GmbH, VNG Gasspeicher GmbH, WINGAS GmbH	8	1.200	k. A.	k. A.
Weser-Ems		30	4.200	k. A.	k. A.
Deutschland		38	4.535	k. A.	100,0 %

Quelle: LBEG (2022:42ff.), eigene Darstellung

Der Nordwesten ist neben den Kraftwerksstandorten fossiler Energieträger nach wie vor die bedeutendste Förderregion für Erdgas und Erdöl in Deutschland und Standort der größten deutschen Energiespeicher (Kavernen- und Porenspeicher für Erdöl und Erdgas, zentraler Standort der strategischen Erdölreserve) und sonstiger relevanter Energieinfrastrukturen (Übertragungsnetze, Konverterstationen für die Anbindung an das Gas- und Stromnetz der Nordseeregion, Anlandungsinfrastrukturen). Die Förderung der fossilen Energieträger hat sich aber in den letzten zehn Jahren fast halbiert und ist weiter rückläufig (LBEG 2022). Dies drückt sich auch in den Beschäftigtenzahlen aus

(vgl. Abb. 5). In den Förderbetrieben und der Mineralölverarbeitung hat sich die Zahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten von über 4.100 im Jahr 2013 auf 2.670 im Jahr 2021 deutlich reduziert. Dieser Rückgang in Weser-Ems war sogar merklich stärker ausgeprägt als in Deutschland insgesamt (BA 2022).

Dennoch ist die Region im Hinblick auf fossile Energien eine wichtige Drehscheibe: Erdgas wird über die drei großen Pipelines Norpipe bzw. Europipe I und II aus Norwegen in das Netz gespeist, über den Grenzpunkt Bunde erfolgen Gasimporte aus den nordniederländischen Gasfeldern. Ein Großteil

der Erdölimporte wird über den Hafen Wilhelmshaven umgeschlagen und anschließend über die Nord-West-Ölleitung nach Süden und über die Norddeutsche Ölleitung in die Region Hamburg transportiert.

Bei den Großkraftwerken ist vor allem Wilhelmshaven vom Ausstieg aus den fossilen Energien betroffen. Zunächst wurde das Kohlekraftwerk von OnyxPower in Wilhelmshaven bereits Ende 2021 stillgelegt, das zweite Kraftwerk von Uniper in Wilhelmshaven hat entsprechend des Kohleausstiegsgesetzes noch eine Laufzeit bis mindestens 2030. Die Folgen für den Arbeitsmarkt sind dabei nicht nur auf die unmittelbare Beschäftigung in den Kraftwerken begrenzt, sondern tangieren auch verschiedene vor- und nachgelagerte Branchen. Die arbeitsmarkt- und regionalpolitischen Implikationen eines Kohleausstiegs sind hinreichend untersucht worden, wobei der Fokus der meisten einschlägigen Studien jedoch im Wesentlichen auf die Entwicklungen und Perspektiven in den Braunkohleförderregionen liegt (Brödner et al. 2021; Kolde 2020; Prognos AG 2018).

Einige Rahmenbedingungen für den Kohleausstieg haben sich jedoch aktuell geändert und tangieren auch die Region (Bundesnetzagentur 2022b sowie auch Kap. 2). Ziel des neuen Ersatzkraftwerkebereithaltungsgesetz vom Juli 2022 ist es, vor dem Hintergrund der aktuellen Gasversorgungssituation kurzfristig Erdgas einzusparen, und u. a. die Stromerzeugung mit dem Energieträger Erdgas weitestgehend durch andere Energieträger zu ersetzen. Hierzu werden auch solche Kohlekraftwerke eingesetzt, die derzeit nur bedingt betriebsbereit sind, mittelfristig stillgelegt würden oder sich in einer Reserve befinden. Die neu eingeführten Maßnahmen sind zeitlich befristet und enden spätestens mit Ablauf des 31. März 2024. Bis zu diesem Zeitpunkt ist auch die für 2022 und 2023 geplante Stilllegung von Anlagen verboten, die einen Zuschlag im Rahmen der dritten und vierten Ausschreibungsrunde erhalten hatten. Ein Weiterbetrieb muss technisch und rechtlich möglich sein (Bundesnetzagentur 2022; Egerer et al. 2022).

Zu den betroffenen Anlagen zählt auch das Onyx Kraftwerk Farge GmbH & Co. KGaA. Das von Uniper in Wilhelmshaven betriebene Kraftwerk ist planmäßig Ende 2021 vom Netz gegangen, der Rückbau der Anlage ist momentan zwar gestoppt, eine erneute Inbetriebnahme erscheint jedoch eher unwahrscheinlich.

Von dem Ausstieg aus den fossilen Energiewirtschaftssegmenten ist die Region daher stark betroffen. In fast all diesen Bereichen hat bereits ein deutlicher Beschäftigungsrückgang stattgefunden. Die vollständige Klimaneutralität bis 2045 wird in diesem Segment weitere Beschäftigung freisetzen, allerdings ist hier von einem geringen Beschäftigungsniveau auszugehen.

Während im Bereich der fossilen Energiewirtschaft die Beschäftigungszahlen zurückgehen, bleibt die Beschäftigung im Bereich der energierelevanten Infrastruktur und der Versorgungsunternehmen selbst auf einem vergleichsweise hohen Niveau relativ stabil. Insgesamt waren 2021 im Bezirk Weser-Ems über 10.000 Beschäftigte in diesem Segment tätig (vgl. Abb. 5). Diese Beschäftigungssegmente sind auch voraussichtlich in naher Zukunft relativ stabil, weil wesentliche Bereiche auch für die Transformation in eine karbonfreie Energiewirtschaft benötigt werden.

Im Bereich der erneuerbaren Energien wird die Beschäftigtenzahl zunehmen, wobei hier jedoch eine Bestandsaufnahme angesichts der sehr kleinteiligen und dezentralen Marktstruktur immer auch an Grenzen der Datenverfügbarkeit stößt. Neben der Erzeugung erneuerbarer Energien ist die Region Standort einiger Anlagenbauer aus dem Bereich der Onshore- und Offshore-Windenergie, aber auch der Bioenergie. Gerade in diesem Marktsegment sind jedoch in der Vergangenheit zahlreiche Industriearbeitsplätze verloren gegangen, da sich vor dem Hintergrund kontinuierlich verändernder regulatoriver Rahmenbedingungen, Unternehmen nicht mehr am Markt behaupten konnten. Dies gilt für Anbieter der Solarenergie, aber auch der Onshore- und Offshore-Windenergie. Im Umfeld der erneuerbaren Energieerzeugung sind aber parallel dazu zahlreiche Arbeitsplätze in den vor- und nachgelagerten Sektoren, insbesondere im Bereich der unterstützenden Dienstleistungen (Service, Handel, Vermarktung, Digitalisierung etc.) entstanden.

Mit Blick auf die Perspektiven für diesen Sektor bleibt dennoch Unsicherheit, dies nicht nur vor dem Hintergrund sich verändernden politischen Rahmensetzungen, sondern auch weil sich zukunftsfähige Segmente wie die Wasserstoffwirtschaft erst im Aufbau befinden, so dass verlässliche Aussagen über die regionale Beschäftigungsrelevanz kaum möglich sind.

5.2 Onyx Kraftwerk: Aktueller Status und Nachnutzungskonzepte

In der Nähe des JadeWeserPorts befindet sich das Steinkohlekraftwerk Wilhelmshaven der Onyx Powergroup. Die Anlage wurde erst 2015 in Betrieb genommen und zählt mit einem Wirkungsgrad von rund 46 % zu den effizientesten Anlagen in Europa (Onyx Power, 2022). Sie verfügt über eine elektrische Nettoleistung von 731 Megawatt und kann bis zu 5,5 Milliarden Kilowattstunden Strom im Jahr erzeugen, die Steinkohle wird per Schiff angelandet (Umweltbundesamt, 2021).

Das Kraftwerk wird betrieben von der ENGIE Kraftwerk Wilhelmshaven GmbH & Co. KG. Daran beteiligt sind die Onyx Power Assets GmbH (52 %), die BKW Energie Wilhelmshaven Beteiligungs-GmbH (33 %) und als kommunaler Partner die Wuppertaler Stadtwerke WSW Energie & Wasser AG (mit 15 %). Die Onyx Power Assets gehört zur US-amerikanischen Private-Equity-Gesellschaft Riverstone Holdings LLC.

Nach Ansicht der Betreiber hat das Kraftwerk aufgrund der Anbindung an den Hafen und der modernen Technik das Potenzial, über den Kohleausstieg hinaus eine besondere Rolle für die regionale Energieversorgung im Norden Deutschlands zu spielen. Der unmittelbare Zugang zum Hafen und seiner Infrastruktur wird nach Auskunft der befragten Experten als besonderer Standortfaktor gesehen, der den Standort auch zukünftig als Umschlagplatz für nachhaltige Rohstoffe zur Energiegewinnung interessant machen (vgl. Experteninterviews in Kap. 5.7).

Ein genaues Ausstiegsdatum für das Kraftwerk liegt noch nicht fest, angesichts der aktuellen energiewirtschaftlichen Lage dürfte eine frühzeitigere Stilllegung erst einmal ausgeschlossen sein. Es gibt aber dennoch bereits konkrete Pläne für die Nachnutzung, die eine Verbrennung von Biomasse, d. h. zertifizierte weiße Holzpellets im Kraftwerk vorsehen. Die Anlieferung der Pellets soll per Schiff erfolgen. Die Muttergesellschaft der Onyx Power Group, die River Stone Holdings LLC ist einer der Hauptaktionäre des weltgrößten Holzpellet-Herstellers Enviva Partners LP. Es wird davon ausgegangen, dass ein Großteil der Holzpellets

für das Kraftwerk Wilhelmshaven dann aus den USA durch Enviva Partners LP geliefert werden könnte. Für den Weiterbetrieb des Kraftwerks in Wilhelmshaven geht man bei der Beibehaltung der Nennleistung von einem Bedarf in Höhe von 2,9-3 Millionen Tonnen pro Jahr aus. Dieser Bedarf ist aus dem inländischen Aufkommen an Biomasse nicht zu decken, so dass auf jeden Fall auf Importe zurückgegriffen werden muss.

Aus der Sicht von Umweltschutzorganisationen wie Greenpeace und der Scientists for Future werden diese Planungen sehr kritisch gesehen, da vor allem auf die Gefahr verwiesen wird, dass für die Pelleterzeugung nicht allein auf Altholz oder Abfallstoffe zurückgegriffen wird, sondern auch Holz aus küstennahen Laubholzwäldern in den USA oder aus europäischen Waldgebieten (Thrän & Schindler, 2021; Biofuelwatch, 2020; Ernsting, 2021). Zudem sei der Wirkungsgrad mit ca. 30 % der im Holz enthaltenen Primärenergie für die Stromgewinnung zu niedrig (Siefken, 2022). Aus den genannten Gründen haben sich alle großen deutschen Umwelt- und Naturschutzverbände in einer gemeinsamen Stellungnahme gegen diese Nachnutzungsoption ausgesprochen (Zivilgesellschaftliches Aktionsforum Bioökonomie, 2020). Die Niedersächsische Landesregierung hat in einer Antwort auf eine parlamentarische Anfrage diese Nachnutzungsüberlegungen für den Kraftwerksstandort Wilhelmshaven bestätigt, weist aber in dem Zusammenhang darauf hin, dass keine finanzielle Unterstützung durch das Land geplant ist (Niedersächsisches Ministerium für Umwelt Energie Bauen und Klimaschutz, 2021a und 2021b).

Bei allen Nachnutzungsüberlegungen, die auch für das Kraftwerk in Bremen-Farge angestellt werden, spielen natürlich auch staatliche Fördermittel eine Rolle. Wilhelmshaven im Gegensatz zu Bremen-Farge gehört dabei zu den Steinkohlekraftwerksregionen, die nach dem Kohleausstiegsgesetz entsprechende Fördermittel bekommen, um in der Region den entsprechenden Transformationsprozess zu begleiten (Agora Energiewende und Aurora Energy Research, 2019; Aleixo de Carvalho, 2021; Bundesregierung, 2021; Oei et al., 2020; Stürmlinger & Fuchs, 2021; Umweltbundesamt, 2019).

Die Nordwest-Region hat sehr frühzeitig auf die Wasserstofftechnologie gesetzt und sieht hier aufgrund ihrer besonderen Standortqualitäten beson-

dere Zukunftsperspektiven (Economic Trends Research, 2022; Gasunie Deutschland et al., 2021; IW Consult GmbH, 2022). Niederschlag gefunden hat dies unter anderem in Wasserstoffstrategien in unterschiedlicher räumlicher Abgrenzung, in denen mehr oder weniger konkret Ausbaupfade skizziert werden (DGB-Bereich Nord, 2022; IHK Nord, 2022; Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten e. V., 2021; Wirtschafts- und Verkehrsministerien der norddeutschen Küstenländer, 2019; Wirtschaftsförderung Wesermarsch GmbH, 2020).

Dieser bereits zum Teil begonnene Ausstieg aus den fossilen Energien hat in der Region zumindest schon einen Diskurs über den „richtigen“ Weg zur Klimaneutralität ausgelöst. Dabei spielt die „nachhaltige“ Ausgestaltung von Nachnutzungsoptionen an den Standorten ebenso eine Rolle, wie die Frage, ob und wie die entfallenden Arbeitsplätze durch entsprechende qualitativ hochwertige (Industrie-)Arbeitsplätze in der Region kompensiert werden können. In dem Zusammenhang wird auch die Zielsetzung und Gestaltung des Fördermitteleinsatzes diskutiert, die dem Standort aus Mitteln des Kohleausstiegsgesetzes zur Verfügung stehen. Prioritätensetzungen und Kriterien der Mittelvergabe werden dabei nicht nur aus der gewerkschaftlichen Perspektive eher kritisch beäugt. Die aktuelle Studie der Deutschen Energieagentur zum EnergyHub Wilhelmshaven geht zum Beispiel sehr ausführlich auf alle Standortbedingungen und Standortqualitäten ein, Fragen der Arbeitsmarkteffekte und der Qualifikationsbedarfe werden dagegen gar nicht thematisiert (Deutsche Energie-Agentur 2022).

5.3 Verstaatlichung systemrelevanter Unternehmen: Uniper als Beispiel

Uniper war Betreiber des Kohlekraftwerks am Standort Wilhelmshaven, das dann 2021 planmäßig stillgelegt wurde. Als Betreiber des Druckluftspeicherkraftwerks Huntorf und durch die zahlreichen Aktivitäten im Bereich Wasserstoff als Nachnutzungsoption in Wilhelmshaven ist das Unternehmen ein wichtiger Akteur im Transformationsprozess der regionalen Energiewirtschaft.

Uniper ist als eines der großen Energieversorgungsunternehmen in Deutschland besonders von den Entwicklungen auf dem Gasmarkt betroffen. Das Unternehmen entstand 2016, nachdem der EON-Konzern seine nicht mehr als zukunftssträftig geltenden fossilen Energiebereiche ausgegliedert hat. Großaktionär ist der finnische Energieversorger Fortum Oyj, an dem wiederum der finnische Staat mit fast 60 % beteiligt ist (Uniper SE, 2022). Um seinen Lieferverträgen mit Stadtwerken und Weiterverteilern nachkommen zu können, ist Uniper gezwungen, die Gasversorgung aufgrund der fehlenden Lieferungen aus Russland durch teure Zukäufe auf den internationalen Märkten zu kompensieren. Die sich daraus ergebenden Verluste von bis zu 100 Millionen Euro pro Tag haben nach kurzer Zeit das Überleben des Unternehmens in Frage gestellt (Krapp et al. 2022).

Da das Unternehmen als systemrelevant zu werten ist, hat die Bundesregierung bereits frühzeitig mehrere Unterstützungsmaßnahmen ergriffen. So führte der Bundeswirtschaftsminister Habeck in einer Presseerklärung aus: „Politisch ist klar: Wir werden nicht zulassen, dass ein systemrelevantes Unternehmen in Insolvenz geht und infolgedessen der globale Energiemarkt in Turbulenzen gerät. Mit der neuen Gesetzgebung im Energiesicherungsgesetz haben wir verschiedene Möglichkeiten zum Handeln und wir werden handeln“ (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz 2022). Das Maßnahmenpaket umfasst die Übernahme eines 30%igen Unternehmensanteils durch eine Kapitalerhöhung, ein Pflichtwandelinstrument für den Bund und höhere Kreditlinien bei der KfW-Bank.

Gleichzeitig sind Dividendenzahlungen ausgesetzt und die Vorstandsvergütungen beschränkt worden, weil das Unternehmen besonders von der zu dem Zeitpunkt noch geplanten Gasumlage profitieren würde. Angesichts der sich weiter zuspitzenden Lage auf den Energiemärkten bleibt die Gefahr eines Unternehmenszusammenbruchs nach wie vor virulent. Vor dem Hintergrund haben nicht nur die Gewerkschaften die Forderung erhoben, dass der Staat als Mehrheitsaktionär einspringt, auch um eine befürchtete Zerschlagung des Konzerns zu verhindern (Güssken 2022). So war schon seit längerem das Interesse der finnischen Eigentümer bekannt, sich von der Gassparte zu trennen.

Die Bundesregierung hat in der Zwischenzeit reagiert. Im September 2022 fiel der Beschluss, rund 99 % der Anteile des Unternehmens zu übernehmen, um somit einen Beitrag zur Sicherstellung der Energieversorgung in Deutschland zu leisten. In einer außerordentlichen Hauptversammlung am 19. Dezember 2022 haben die Aktionäre eine Kapitalerhöhung in Höhe von 8 Mrd. Euro beschlossen. Zur Zeichnung der Aktien war ausschließlich der Bund bzw. eine Bundes-Entität zugelassen. Gleichzeitig wurde ein genehmigtes Kapital in Höhe von 25 Mrd. Euro geschaffen, dessen zukünftige Inanspruchnahme aber unter dem Zustimmungsvorbehalt des Bundes steht.

Am 22. Dezember 2022 hat die Europäische Kommission diese Maßnahmen beihilferechtlich unter Auflagen genehmigt. Damit soll sichergestellt werden, dass mögliche nachteilige Auswirkungen der Beihilfe auf die Handelsbedingungen so weit wie möglich abgeschwächt werden. Die Auflagen sehen für den Bund u. a. vor, seine Beteiligung bis spätestens 2028 auf maximal 25 % plus eine Aktie zu reduzieren. Eine Fristverlängerung bedarf einer der Genehmigung der EU Kommission (Uniper SE, 2022).

Die EU-Kommission hat zudem eine Reihe von strukturellen Maßnahmen festgelegt, die Uniper erfüllen muss. Das Unternehmen muss bis spätestens Ende 2026 einige Beteiligungen veräußern, darunter etwa die am Steinkohlekraftwerk in Datteln. Uniper hat sich außerdem zu einer Reihe von marktöffnenden Maßnahmen verpflichtet, etwa dazu, seine Marktposition im Vertrieb nicht auszubauen und Wettbewerbern Zugang zu Transport- und Speicherkapazitäten zu gewähren. Uniper darf zudem bis Ende 2026 nur Akquisitionen tätigen, die für die Sicherung des Fortbestands des Unternehmens oder für die Dekarbonisierung des Geschäfts von Uniper notwendig sind. Bei allen Übernahmen muss die EU-Kommission zustimmen.

Für die Befürworter*innen einer staatlichen Lösung, die die damit verbundene Rolle des öffentlichen Eigentums in der Krisensituation und der Transformation herausstellen (EPSU, 2022), sieht etwa Krieger (2022) dieses mögliche Engagement des Staates aus ordnungspolitischer Sicht eher kritisch und verweist darauf, dass anders als das Einstiegsszenario das Ausstiegsszenario für den Bund unklar bleibt. Selbst wenn sich das Unternehmen möglicherweise wieder

erholen sollte, ist es seiner Meinung nach fraglich, ob es gerade unter staatlicher Obhut gelingen könnte, ein neues Geschäftsmodell zu entwickeln (Praetorius & Dierker, 2022). Der Staat würde damit die Rolle des langfristigen Finanziers und Organisators der deutschen Energieversorgung einnehmen. Die „Carbon Tracker Initiative“ verweist in einem aktuellen Report auch auf die besonderen Herausforderungen, die sich aus dem Umstand ergeben, dass Uniper auch auf internationalen Märkten aktiv ist und sich daraus neue Risiken ergeben können (The Carbon Tracker Initiative, 2022).

Eine Verstaatlichung zumindest zentraler Unternehmen mit Systemrelevanz würde jedoch nicht allein dem Thema Versorgungssicherheit einen neuen Stellenwert zuweisen, sondern auch die Rolle des Staates als Treiber der oben benannten aktiven Transformation stärken. Gerade mit Blick auf die Entwicklung neuer Technologien wie der Einstieg in die Wasserstoffwirtschaft ist das regulative und institutionelle Umfeld entscheidend; so werden die notwendigen Investitionen in ein Wasserstoffnetz und die Koordination mit privaten Akteuren nicht allein den Marktkräften überlassen werden können. Zwar wird es zu keinem Rollback der Liberalisierung und Privatisierung kommen, dies allein schon vor dem Hintergrund der Einbindung des Energiesektors in das europäische System, dennoch wird und muss die aktuelle Krise Anlass sein, die Rollen der privaten und staatlichen Akteure neu zu überdenken. Diese Einschätzung bestätigt auch ein aktuelles Rechtsgutachten im Auftrag von Greenpeace (Reich, 2022; Verheyen & Peters, 2022).

Mit der Leitung des Unternehmens Uniper SE kommt dem Bund auch wegen Art. 20a GG eine neuartige Aufgabe zu: Durch den Staat „gerettete“ Unternehmen mit erheblichen CO₂-Emissionen können wegen des Gewichts des Klimaschutzgebotes nicht einfach nur schlicht stabilisiert werden, sondern müssen jedenfalls hinsichtlich ihrer klimaschädlichen Auswirkungen auch so gestaltet werden, dass ihre Geschäftstätigkeit sich an einem Paris-kompatiblen Reduktionspfad ausrichtet. Auch wenn das Unternehmen nach der Stabilisierung und entsprechend der Auflagen der EU-Kommission reprivatisiert werden sollte, kann sich nach Einschätzung der Gutachter der Bund nicht einfach aus der Verantwortung verabschieden, sondern sollte die Chance, einer Machbarkeit der Dekarbonisierung eines Unternehmens demonstrieren.

5.4 Energiepreissteigerungen und Auswirkungen für die regionale Industrielandschaft

Die Betroffenheit der Regionen durch steigende Energiepreise unterscheidet sich stark. Je höher der Anteil der Branchen oder Betriebe mit einer hohen Energieintensität ist, umso höher ist auch der arbeitsmarktpolitische Handlungsbedarf etwa mit Blick auf Weiter- und Fortbildung, Umschulung oder den vermehrten Einsatz von Kurzarbeitergeld. Mittel- bis langfristig besteht zudem auch die Gefahr, dass durch das Wegbrechen von Teilen der Wertschöpfungsketten sich auch die wirtschaftlichen Zukunftsaussichten von Regionen deutlich verschlechtern.

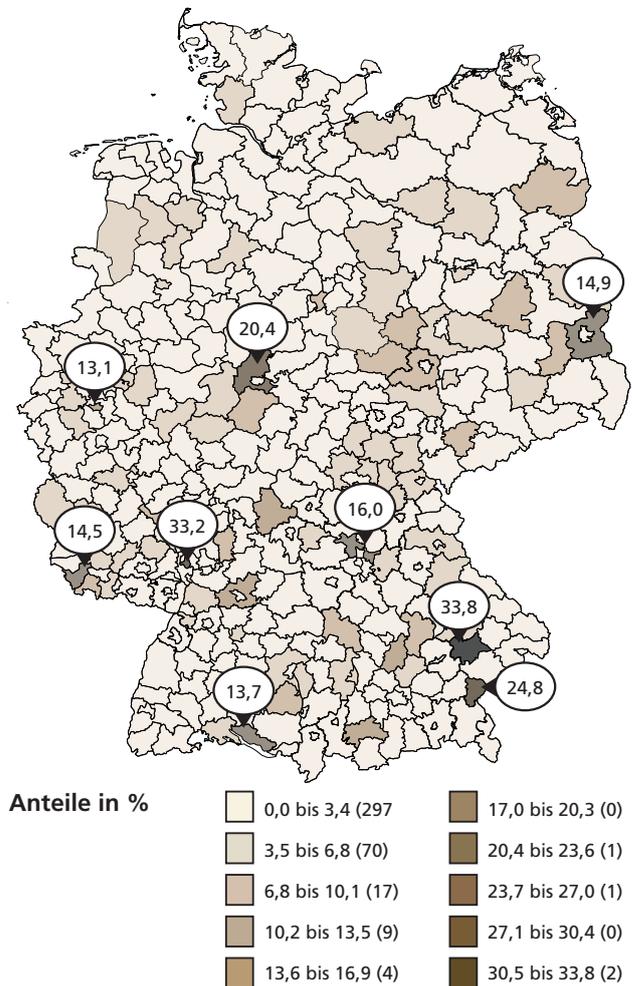
Das IAB hat aktuell eine erste Einschätzung der regionalen Betroffenheit vorgelegt (Dauth et al., 2022, vgl. Abb. 8). Das Institut verweist in dem Zusammenhang auch auf die methodischen Herausforderungen, da es bislang keine eindeutigen Definitionen von „energieintensiv“ gibt. Als Datengrundlage werden die Informationen der BAFA nach dem Energiekostendämpfungsgesetz (BAFA, 2022a) und die Daten des Emissionsrechtehandels der Europäischen Union und der Besonderen Ausgleichsregelung nach EEG (EEG-BesAR) genutzt (BAFA, 2022b).

Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch die Unterscheidung zwischen stromintensiven und CO₂-intensiven Betrieben. Regionen mit einem hohen Anteil CO₂-intensiver Betriebe sind besonders von dem Anstieg der Preise für fossile Energien betroffen, gleichzeitig dürften hier die Transformationspfade zur Dekarbonisierung länger sein, bis die Produktionsprozesse elektrifiziert und bspw. auf Wasserstoff umgestellt sind.

Regionen mit einem hohen Anteil stromintensiver Unternehmen sind hier insofern im Vorteil, als aufgrund der bereits umgesetzten Elektrifizierung von Prozessen der Transformationspfad kürzer ausfallen dürfte. Hier sind dann Energieeffizienzsteigerungen und der Umstieg auf erneuerbare Energien die Optionen.

Insgesamt zeigen die Analysen, dass im Durchschnitt nur 3 Prozent der Beschäftigten in energieintensiven

Abb. 8: Anteil der Beschäftigten CO₂-/verbrennungsintensiver oder stromintensiver Betriebe an der Gesamtbeschäftigung



Quelle: Dauth et al., 2022

Branchen arbeiten, nur wenige Landkreise weisen dabei Anteile von über 10 Prozent auf. Der Nordwesten Niedersachsens zählt dabei mit Ausnahme der südoldenburgischen Landkreise Vechta und Cloppenburg und dem Emsland dann zu den Regionen mit eher geringen Anteilen (vgl. Abb. 8). Doch gerade das Oldenburger Münsterland zeichnet sich durch einen leicht überdurchschnittlichen Besatz an stromintensiven Betrieben aus (vgl. Abb. 9). Eine ältere Analyse auf Betriebsebene in der Region Weser-Ems hatte ergeben, dass die Region einen doppelt so hohen Besatz an energieintensiven Betrieben aufweist als der Bundesdurchschnitt (Kröcher, Scheele 2015).

Daher bedeuten die Befunde der IAB-Studie nicht unbedingt Entwarnung, da zudem bestimmte Abhän-

gigkeiten nicht hinreichend abgebildet werden können. So sind viele Unternehmen von den steigenden Energiekosten indirekt über Lieferbeziehungen betroffen, gleichzeitig können Unternehmen sehr hohe Energiekosten aufweisen, ohne dass sie als energieintensiv gelten.

5.5 Neue Industrieansiedlungen: Die Transformation des Energiesektors als Chance der Industrialisierung

„Come to where the power is“ so der Titel einer Publikation der norddeutschen Industrie- und Handelskammern, die damit auf die Chancen vor allem auch des Nordwestens verweisen, die sich aus dem Standortfaktor Energie ergeben (IHK Nord | Arbeitsgemeinschaft Norddeutscher Industrie- und Handelskammern, 2022; Samadi et al., 2021). Die Küstenregionen sind nicht mehr nur die Räume, in denen Energie produziert, importiert oder umgeschlagen wird, sondern sie werden zunehmend als Standorte für energieintensive Unternehmen interessant (Nationaler Wasserstoffrat, 2022; Ragnitz, 2022; Wolf & Zander, 2021). Vor allem in den Aktivitäten im Wasserstoffbereich werden hier besondere Chancen gesehen. Es gibt bereits einige Unternehmen, die ihre Ansiedlungsentscheidungen ganz explizit mit dem Hinweis auf Energie und Energiesicherheit begründen. Zusätzlich ist die Verfügbarkeit ausreichender Ansiedlungsflächen ein relevanter Standortfaktor (Thomson Reuters, 2022; Kühn 2022; Niedersächsische Staatskanzlei, 2022; Solarserver, 2021). Die Niedersächsische Landesregierung hebt bei allen Entscheidungen und Aktivitäten im Zusammenhang mit dem Ausbau der Energieinfrastrukturen auch immer die potenziellen Effekte durch die verbesserten Standortqualitäten hervor (Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen, 2022).

Vor dem Hintergrund der Transformation der Energieerzeugung in Richtung auf regenerative Energien könnten damit die in der Region angesiedelten energieintensiven Industrien nicht mehr nur als unzumutbare Industriebelastung angesehen werden, weil die Schadstoffimmissionen stärker begrenzt sind als mit den früheren Karbonbranchen. Trotzdem muss

das Bild der „sauberen Industrien“ kritisch betrachtet werden, denn ob sich damit größere Chancen ergeben, beschäftigungspolitische Vorteile und Klimaschutzziele zu verbinden, ist fraglich.

Den besonderen Vorteilen des Nordens stehen andererseits die Nachteile des Südens gegenüber. Hier wird die Stromversorgung unsicherer, zum Teil, weil der Ausbau der erneuerbaren Energien bisher nur zögernd vorangeht und der Bau großer Stromtrassen aus dem Norden sich verzögert, die Laufzeit der Atomkraftwerke begrenzt ist und nun auch die Gasversorgung zum Problem wird. Von dem Ausbau der Wasserstoffproduktion können die südlichen Bundesländer unmittelbar nur bedingt profitieren, während sich etwa die norddeutschen Hafenstandorte zu EnergyHubs entwickeln (Arbeitsgemeinschaft Niedersächsische Seehäfen, 2022; ISL Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik, 2021; Zakaria, 2021; Zentralverband der deutschen Seehafenbetriebe e.V. (ZDS), 2022).

Ohne billige Öko-Energie im Überschuss kommt aber auch keine Wasserstoffproduktion für den klimaneutralen Übergang infrage. In einer großangelegten Studie plädierten 2021 die Stromnetzbetreiber Tennet sowie die Gasnetzbetreiber Gasunie und Thyssen-Krupp dafür, Wasserstoff möglichst küstennah in Niedersachsen und Schleswig-Holstein zu produzieren und damit auch die Perspektiven für eine großmaßstäbliche industrielle Nutzung zu verbessern (Gasunie Deutschland et al., 2021; Samadi et al., 2021).

In einer großangelegten Simulationsstudie untersuchten das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI et al. (2021) die Perspektiven von drei unterschiedlichen Dekarbonisierungsstrategien in der Industrie (Strom, Wasserstoff, TN-PtG/PtL) und bestimmten die Energienachfrage. Die regionalen Analysen zeigten, dass es sehr große Unterschiede in der Ausprägung der Szenarien zwischen den 401 Regionen gibt. Die Szenarien sind dabei in den jeweiligen Ausprägungen regional deutlich auffälliger als im Bundesdurchschnitt. Regional ist die Industriestruktur durch wenige sehr große Standorte geprägt, die dann einen erheblichen Einfluss auf den Energiebedarf haben. Die regionale Verteilung der Endenergienachfrage bis 2050 zeigt beispielhaft Abbildung 9. In dem zugrundeliegenden Szenario wird eine Wasserstoffstrategie unterstellt, was dann gleichzeitig ebenfalls

zu einem geringeren Einsatz anderer Energieträger führt. Auch in den anderen Szenarien zählt das nord-westliche Niedersachsen zu den Regionen mit einem besonders hohen Bedarf. Entsprechend hoch sind demzufolge auch die Herausforderungen an die lokalen und regionalen (Energie-)Infrastrukturen.

Die neue Standortgunst der Küstenregionen scheint sich ebenso in den regionalen Rankings widerzuspiegeln: „Im Dynamikranking positionieren sich der bislang eher schwache Westen und Norden sowie der Großraum Berlin-Brandenburg weit vorne, während der bislang starke Süden Deutschlands unterdurchschnittlich abschneidet“ (Ewald et al., 2022; S. 73; vgl. auch Kruse et al., 2022).

Mehrfach werden in diesem Zusammenhang auch neue Konfliktlinien herausgestellt: „Nach der deutschen Einheit dominierten vor allem die Ost-West-Vergleiche die Wahrnehmung – nun heißt es also Norden gegen Süden. Bei den norddeutschen Ministerpräsidenten ist fast eine Euphorie zu spüren – in Bayern dagegen Frust. ‚Es tobt derzeit ein großer, stiller Machtkampf zwischen dem Norden und dem Süden‘, beschreibt es ein Regierungschef, der namentlich nicht genannt werden will“ (Thomson Reuters, 2022, S. 4).

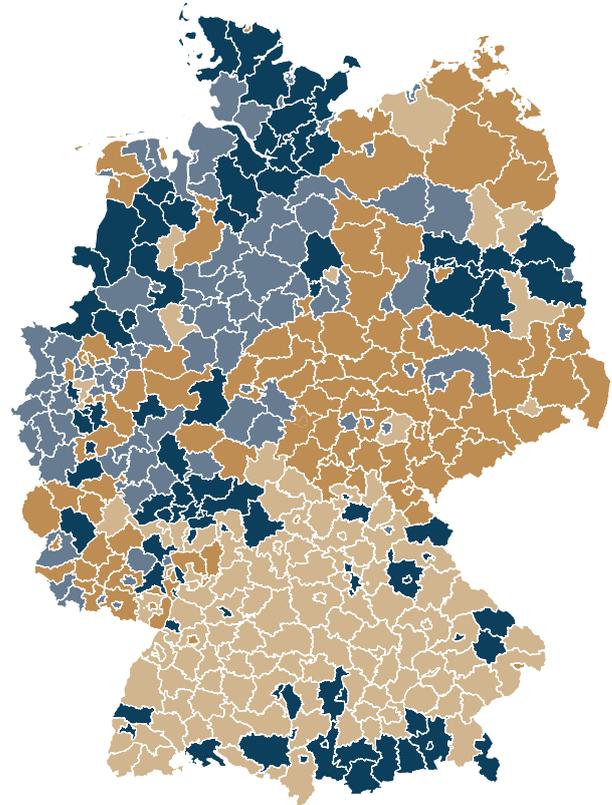
5.6 Reform des Strommarktdesigns: Potenzielle Implikationen für die regionale Entwicklung

Im Zusammenhang mit der Entwicklung der Energienachfrage und die Perspektiven für die regionale Industrie- und Ansiedlungspolitik spielt auch die Umgestaltung des Strommarktdesigns eine wichtige Rolle. In Norddeutschland ist die Windstromproduktion in den vergangenen Jahren besonders stark ausgebaut worden. Die Stromnachfrage ist jedoch im Süden mit seinen vielen energieintensiven Industrieunternehmen besonders hoch.

Die Abbildung 10 zeigt die sog. Residualenergie auf Landkreisebene. Residualenergie wird definiert als der konventionelle Stromverbrauch minus der Stromerzeugung durch erneuerbare Energien (EE). Ein negatives Vorzeichen bedeutet, dass die Stromerzeugung durch EE größer ist als der Stromverbrauch. Dies hat

Abb. 9: Veränderung des Standortrankings des IW 2022 im Vergleich zum vorhergehenden 2-Jahres-Zeitraum

■ Outperformer (93 Regionen) ■ Absteiger (113 Regionen)
 ■ Aufsteiger (93 Regionen) ■ Underperformer (101 Regionen)



Quelle: Ewald et al. 2022, S. 85

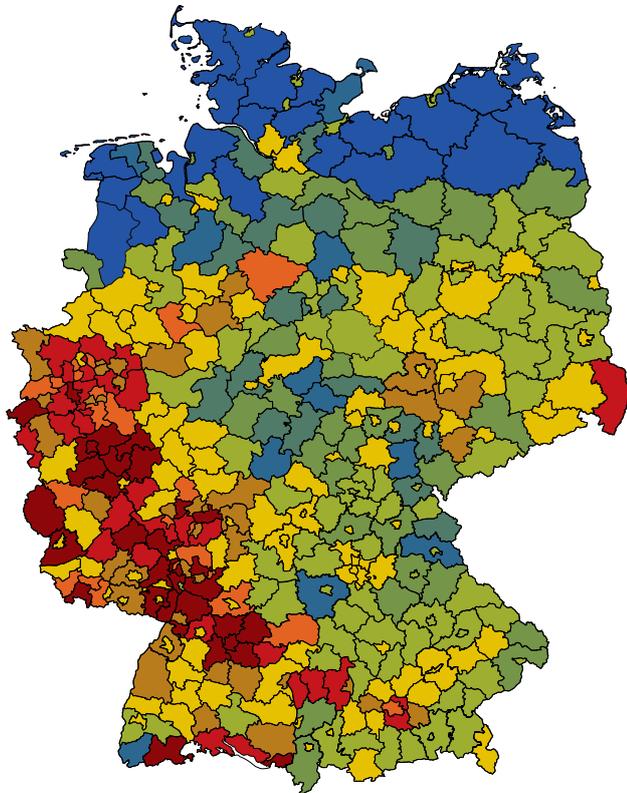
in manchen Regionen eine netzseitig nicht nutzbare Strommenge zur Folge. Die Situation in den Regionen mit den positiven Vorzeichen ist damit genau umgekehrt. Die EE-Strommenge reicht hier nicht aus, um den gesamten Stromverbrauch zu decken.

Die naheliegende Lösung ist hier der Transport dieser Strommengen aus den Überschussregionen des Nordens in den Süden Deutschlands. In verschiedenen Netzausbauprogrammen ist der entsprechende Netzausbaubedarf festgelegt. Bisher konnten jedoch von diesem Netzausbau nicht einmal 20 Prozent realisiert werden, andere Projekte befinden sich noch in Genehmigungsverfahren.

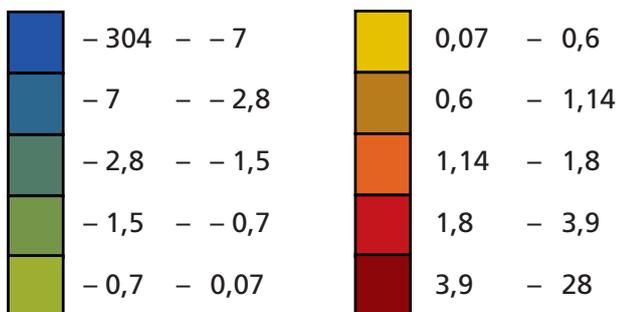
Diese Defizite im Infrastrukturausbau haben Konsequenzen: Um die Stromleitungen nicht zu überlasten, sind teure Maßnahmen zur Sicherung und Stabilisierung des Netzes notwendig. Aktuell geht man davon aus, dass die Kosten des sog. Engpassmanagements

Abb. 10: Residualenergie auf Landkreisebene in Deutschland

Residualenergie [MWh/km²]



Landkreisebene



Quelle: Robinius & Lopion (2017)

etwa 2,3 Mrd. Euro pro Jahr betragen, die Tendenz ist steigend. Darunter fallen u. a. die so genannten Kosten des Redispatch. Zeitweise müssen teure Kraftwerke im Süden laufen, weil billiger Windstrom aus dem Norden mangels Kapazität nicht in den Süden transportiert werden kann. Gleichzeitig müssen vor allem in den nördlichen Regionen Anlagen der erneuerbaren Energien in bestimmten Netzengpass-situationen abgeregelt werden. Laut dem aktuellen Monitoring-Bericht von der Bundesnetzagentur und

dem Bundeskartellamt betragen im Jahr 2020 die absoluten Abregelungsmengen von Strom aus EE im Rahmen des Einspeisemanagements (EinsMan) 6.146 GWh. Rund 67 Prozent der Ausfallarbeit entfiel dabei auf die Windenergie an Land, gefolgt von der Windenergie auf See mit knapp 29 Prozent. Abgeregelt wurden die Anlagen insbesondere in Schleswig-Holstein (50 Prozent), gefolgt von Niedersachsen (34 Prozent) (Bundesnetzagentur & Bundeskartellamt, 2022). Seit Jahren werden bereits intensiv Chancen und Risiken einer Reform des Strommarktdesigns diskutiert, in dem ein wesentlicher Grund für die Ineffizienzen gesehen wird (Ashour Novirdoust et al., 2021; Brunekreeft et al. 2021; Haucap et al., 2022; Ockenfels, 2022).¹³

Bei der Ausgestaltung des Strommarktdesigns wird in der Regel zwischen zwei Preiszonenmodellen unterschieden, nämlich dem zonalen und dem nodalen Preissystem. Im Markt mit einem zonalen Preissystem wird eine Vielzahl von Netzknoten zu einer größeren Preiszone zusammengefasst, so dass der Zonenpreis dann für alle Knotenpunkte innerhalb einer Zone identisch ist. Innerhalb einer solchen Einheitspreiszone können die Marktteilnehmer*innen unbegrenzt Strom handeln und zwar unabhängig davon, ob und wo es innerhalb der Zone Engpässe im Netz gibt. In Deutschland gibt es derzeit nur eine einzige Strompreiszone. Die Ergebnisse des Marktprozesses lassen sich daher oft gar nicht realisieren, wenn man nicht die Stabilität des Systems gefährden will. In diesem Fall sind dann die oben beschriebenen teuren Maßnahmen des Engpassmanagements notwendig.

Im Gegensatz zu den bisher dominierenden zonalen Systemen wird bei einer nodalen Preisbildung für jeden Knotenpunkt im Netz ein separater Preis bestimmt, der damit dann auch den Wert von Strom am entsprechenden Ort widerspiegelt. Kommt es zu einem Netzengpass, steigen die Preise an Knoten, bei denen die Stromnachfrage lokal größer als das Stromangebot ist; umgekehrt sinken die Preise an den Knoten mit einem Nachfragedefizit. Nur wenn es im gesamten Netz keine Engpässe gibt, sind die Preise auf dem Strommarkt überall gleich.

¹³ *Einen sehr guten Überblick und eine Bewertung aller Pro und Contra Argumente finden sich unter SynErgie Kopernikus-Projekte (2022).*

Abb. 11: Planungs- und Baufortschritt in Kilometern im Stromleitungsbau, Stand: 30.06.2022



Quelle: Bundesnetzagentur & Bundeskartellamt (2022)

Wenn es im Norden Deutschlands beispielsweise zu hohen Einspeisungen von kostengünstiger Windenergie kommt, dann sind die Strompreise in Deutschland insgesamt niedriger und es gibt dann auch einen entsprechenden Anreiz, mehr Strom zu verbrauchen, d. h. auch in den Regionen, in denen wenig oder gar nicht eingespeist wird.

Um diese Fehlanreize und die damit verbundenen hohen Kosten zu vermeiden, wäre also ein Markt-design erforderlich, das Preise abbildet, die sowohl kurzfristig das lokale Stromangebot und die -nachfrage steuern als auch Anreize für Investitionen in nachhaltige Technologien schafft, und zwar dort, wo diese am dringendsten benötigt werden. Die sich in einem solchen System ergebenden lokalen Preise bilden damit zeitliche und örtliche Verfügbarkeiten ab und machen die vorhandenen Netz- und Erzeugungskapazitäten und die Flexibilitätspotenziale nutzbar, was letztlich einen effizienteren Umgang mit lokalen Knappheiten zur Folge hat. Die Preise würden dann gleichzeitig auch neue Investitionsanreize setzen, welche wiederum zu einer stärkeren Dekarbonisierung und einer Reduktion der Energieabhängigkeit beitragen würden.

„Eine umfassende Strommarktreform sollte unser aktuelles Strommarktdesign schnellstmöglich weiterentwickeln, damit lokale Preise erneuerbare Energien schlussendlich besser in unser System integrieren und Netzengpässe zielgerichtet adressieren können. Dadurch würden Kosten für unsere Wirtschaft und Gesellschaft reduziert, durch unser aktuell ineffizientes Marktdesign unnötig verursachte CO₂-Emissionen verringert und die Abhängigkeiten von russischem Gas weiter abgebaut“ (Weibelzahl, zit. n. Hirth et al., 2022).

Ein neues Strommarktdesign würde also zumindest kurz- und mittelfristig zu regionalen Preisunterschieden führen. Bis zum Jahre 2018 gab es eine gemein-

same deutsch-österreichische Strompreiszone. Die Strompreise in Österreich stiegen deutlich an, nachdem die gemeinsame Zone aufgelöst wurde. Die süddeutschen Bundesländer befürchten, dass es zu einem ähnlichen Effekt käme, sollte es eine eigene süddeutsche Strompreiszone geben. Sie wehren sich gegen solche Forderungen nördlicher Regionen und sehen damit auch das Modell des Finanzausgleichs in Frage gestellt.

Fraglich ist jedoch, ob, wie von einigen Experten erwähnt, der Norden wirklich auf der Überholspur ist oder nur aufholt. So ist Energie nur ein Standortfaktor neben vielen anderen und auch die südlichen Bundesländer positionieren sich neu und können in Standortbenchmarks immer noch punkten (IW Consult GmbH, 2022). Auf der anderen Seite stellt sich gerade im Norden in besonderer Weise das Problem des Fachkräftemangels als Hemmnis heraus, und nicht immer ist bisher trotz aller beschleunigten Genehmigungsverfahren klar, ob größere Ansiedlungen energieintensiver Branchen in zum Teil ökologisch sensiblen Bereichen ein Selbstläufer sind.

Von größerer Relevanz ist jedoch der Einwand, dass diese Industrialisierung des Nordens nicht unbedingt die Arbeitsplätze schafft, die in der Zukunft wichtig sind und Wachstumstreiber sein werden.

5.7 Experteninterviews: Einschätzungen und Bewertungen des Transformationsprozesses auf der Sicht von Arbeitnehmervertreter*innen

Die Gestaltung der Transformationsprozesse, die sich bei dem Ausstieg aus den fossilen Energien ergeben-

den Chancen und Risiken und auch die Handlungsoptionen sind stets auch von den spezifischen, regionalen Kontextbedingungen abhängig. Im Rahmen des Projektes wurden daher Interviews mit Gewerkschafter*innen und Arbeitnehmervertreter*innen der regional ansässigen Unternehmen geführt, die ganz unmittelbar von dem Ausstieg aus der Kohleverstromung betroffen sind bzw. betroffen sein werden. Thematische Schwerpunkte der Experteninterviews waren dabei Fragen im Zusammenhang mit der sozialen Absicherung der Beschäftigten, potenzielle Nachnutzungen, strukturpolitische Optionen und die Rolle der Gewerkschaften in dem Umbauprozess. Die wesentlichen Aussagen und Schlussfolgerungen sind im Folgenden kurz zusammengefasst. Die Interviews bestätigen im Wesentlichen die Ergebnisse der Auswertung des aktuellen Debattenstandes, verweisen aber auch auf einige besondere regionale Herausforderungen.

Absicherung der Beschäftigten

- Es gibt in den Unternehmen und bei den Arbeitnehmer*innen eine grundsätzliche Zustimmung zur Energiewende; bei der Mehrzahl der z. B. in den Kraftwerken unmittelbar betroffenen Arbeitnehmern gibt es auch eine hohe Bereitschaft, den „Job gut zu Ende zu bringen“.
 - In diesem Zusammenhang wurde mehrfach hervorgehoben, dass viele der Arbeitnehmer*innen bereits über Erfahrungen mit Transformationsprozessen verfügen, also die anstehenden Umbauprozesse für sie nicht grundsätzlich neu seien.
 - Trotz der grundsätzlichen Unterstützung der energie- und klimapolitischen Ziele gibt es jedoch gleichzeitig das Gefühl einer hohen Unsicherheit gerade bezüglich der eigenen Beschäftigungsperspektive. Die Folge sind Abwanderungstendenzen; gleichzeitig findet auch ein Abbau von Ausbildungsplätzen in den Bereichen statt, die zumindest mittelfristig im Zuge des Ausstiegs auf den fossilen Energien abgebaut werden. Der Weiterbetrieb der konventionellen Kraftwerke könnte angesichts der knappen Personalbestände perspektivisch ein Problem darstellen.
 - Das im Rahmen des Kohleausstiegsgesetzes festgelegte Anpassungsgeld ist für die Absicherung
- wichtig, aber nicht alle Arbeitnehmer*innen sind anspruchsberechtigt. Ihre Zahl kann sich aber erhöhen, wenn der Ausstieg aus der Kohleverstromung verschoben werden sollte (z. B. aufgrund des Ukraine-Krieges oder der Systemrelevanz der Kraftwerke).
 - Betriebsvereinbarungen sind nach wie vor ein wichtiges Instrument im Transformationsprozess; aber Gewerkschaften und Betriebsräte müssen immer wieder um ihre Rolle kämpfen und Rechte einfordern, denn gerade die soziale Dimension wird gegenüber der ökologischen Dimension vielfach unterbewertet.
 - Die vielfältigen Pläne für die Nachnutzung an den unmittelbaren Produktionsstandorten und in den Standortregionen werden zwar positiv gesehen, mehrheitlich wurde jedoch darauf hingewiesen, dass ein unmittelbarer Umstieg auf neue Beschäftigungsverhältnisse nur begrenzt möglich ist.
 - Hinsichtlich der Arbeitsbedingungen und der Qualität der Beschäftigung im Bereich Erneuerbarer Energien überwiegen – oft mit Verweis auf bestimmte Unternehmen – eher skeptische Stimmen.
 - Grundsätzlich wird in Qualifizierungsstrategien eine wichtige Handlungsoption gesehen; aber nach Einschätzung mehrerer Interviewpartner ist dies nicht ausreichend, solange es an entsprechenden Arbeitsplätzen in der Region fehlt.
 - Der Fokus sollte nicht allein nur auf Beschäftigte im unmittelbaren Kraftwerksbereich gerichtet sein, sondern auch die vor- und nachgelagerten Sektoren umfassen. Über das genaue Verhältnis zwischen direkten und indirekten Arbeitsplätzen liegen kaum verlässliche Informationen vor; einige Experten nennen ein Verhältnis von 1:1 als nicht unrealistisch.

Rolle der Gewerkschaften

- Die besondere Rolle der Branchengewerkschaften und der Betriebsräte wird herausgestellt, aber die Aufgabe als die besseren „Manager“ wird nicht von allen Mitgliedern geteilt.

- In mehreren Fällen wurde für eine stärkere Rolle des DGB plädiert und für eine intensivere Kooperation der Einzelgewerkschaften untereinander.
- Gerade mit Blick auf neue energie- und industriepolitische Ansätze (Sektorkopplung, Kreislaufwirtschaft etc.) kann es wichtig sein, über neue Konzepte der Interessenvertretung nachzudenken und über den „Tellerrand“ hinweg zu blicken.

Nachnutzungen

- An beiden Standorten (Wilhelmshaven, Bremen) gibt es mehr oder weniger konkrete Überlegungen für Nachnutzungskonzepte, die zum Teil auch über das Kraftwerksgelände hinausreichen.
- Das gilt vor allem für den Standort in Bremen-Farge, wobei die Aussagen im Stilllegungsbeschluss der Bundesnetzagentur eher vage sind.
- Im Mittelpunkt der Überlegungen am Kraftwerk Wilhelmshaven steht der Umstieg auf Biomasse (White Pellets); eine Umrüstung des Kraftwerks wäre jedoch mit hohen Investitionen verbunden.
- Die Planungen sind zudem abhängig von der „Gnade der Politik“; die Einstufung von Biomasse als nachhaltige Energie wird im Fall des Umstiegs auf Holz als sehr kritisch gesehen; das Land Niedersachsen hat keine finanzielle Beteiligung in Aussicht gestellt.
- Bei Umrüstung auf Biomasse könnten etwa zwei Drittel der Beschäftigten gehalten werden; je nach Nachnutzung hätten dadurch auch andere verbundene Unternehmen (bsp. Rhenus) eine Perspektive; allerdings besteht auch hier ein hoher Investitionsbedarf.
- Produktion von Wasserstoff wird zwar als potenziell wichtige Nachnutzungsoption gesehen, aber in allen Interviews wurde auf die vielen, noch klärungsbedürftigen Punkte verwiesen: Kapazitäten, Investitionsrahmen, Zeitplan und vor allem auf die Verfügbarkeit ausreichender Mengen an Erneuerbaren Energien.

Strukturpolitik

- Die Betroffenheit (Branchen, Regionen, Arbeitskräfte) wird sehr unterschiedlich bewertet.
- Die u. a. von der Kohlekommission vorgeschlagene finanzielle Kompensation der Standortregionen wird als notwendig und wichtig angesehen; aber gleichzeitig wird das Fehlen eines strategischen Ansatzes bemängelt. Es mangle insbesondere an einer kohärenten strukturpolitischen Transformationsstrategie.
- Es existieren zwar zahlreiche Projektideen, Absichtserklärungen und Ideen, aber bisher seien wenig in der Umsetzung; kritisiert werden vor allem die komplexen und wenig transparenten Regionalmanagementstrukturen.
- Der Fokus sollte auf Sicherung und Schaffung von Industriearbeitsplätzen liegen; es besteht die Gefahr einer Fehlallokation von Finanzmitteln (z. B. durch Förderung des Tourismussektors, der kein Ersatz für Industriearbeitsplätze mit ihrer hohen Beschäftigungsqualität darstellen würde).
- Gerade mit Blick etwa auf die Entwicklung von Wasserstoff wird die Notwendigkeit betont, ein regionales Kirchturmdenken zu überwinden.
- Zwar wird eine verstärkte Einbindung der Gewerkschaften in regionale Entscheidungen als sinnvoll angesehen; es gibt jedoch kaum konkrete Hinweise darauf, wie ein solcher Beteiligungsprozess konkret ausgestaltet werden soll.
- Die Erfolgsaussichten einer solchen Strategie werden letztlich nur verhalten positiv eingeschätzt, da die Gewerkschaften nur über sehr begrenzte personelle Ressourcen verfügen.

Versorgungssicherheit

- Alle auf Bundesebene getroffenen Maßnahmen zur Versorgungssicherheit werden von den Gewerkschaften mitgetragen; Probleme bei der Gasversorgung würden zu massiven Problemen für Industrie und Gewerbe führen, mit entsprechenden Folgen für die Beschäftigten; Gewerkschaften stehen hinter der Entscheidung, eine LNG-Infra-

struktur aufzubauen, auch wenn dabei bestimmte Beteiligungsmöglichkeiten entfallen.

- Diskussionsbedarf wird vor allem bei der Umsetzung der Notfallversorgung Gas gesehen und hier vor allem auch bei der Frage eines möglichen Vorrangs der Industrie.

Stärkung der Rolle des Staates in der Energiewirtschaft

- Eine stärkere Rolle des Staates in der Energiewirtschaft und regulatorische Eingriffe in den Markt werden von Gewerkschaften unterstützt; das gilt auch und gerade mit Blick auf mögliche Abschöpfung von Unternehmensgewinnen.
- Die Gewerkschaften sehen sich vor dem Hintergrund der aktuellen Entwicklungen in ihrer eher grundsätzlichen Skepsis mit Blick auf Liberalisierung und Deregulierung des Energiesektors bestätigt; Szenarien einer stärkeren Vergesellschaftung steht man offen gegenüber.

Beschäftigungseffekte

- Die Beschäftigungseffekte der Wasserstoffwirtschaft werden als eher gering eingestuft; langfristig kann aber der Einstieg in die Wasserstoffwirtschaft mit mehr Beschäftigungseffekten und einer Stärkung der industriellen Basis verbunden sein.
- Vom Einstieg in die Anlandung von LNG werden kurzfristig kaum Effekte erwartet, die Technik der Anlandung und Einspeisung ist stark rationalisiert; Energiebranche und Unternehmen gelten als Arbeitgeber mit guten Konditionen; langfristig mit zu bedenken ist aber, dass auch neue (internationale) Akteure aus dem Bereich der fossilen Energien aktiv werden könnten, unklar bleiben hier die Standards.

Regionale Dimension

- Wilhelmshaven wird aufgrund seiner neuen Rolle im Rahmen der Sicherung der Energieversorgung (Wasserstoffhub, LNH Terminal) auch überregional als Standort an Aufmerksamkeit gewinnen.

- In einer Verwaltungsvereinbarung zur Durchführung der Strukturhilfen gemäß Kapitel 2 des Investitionsgesetzes Kohleregionen (InvKG) haben Bund und Länder die Fördervoraussetzungen und Förderbereiche festlegt. Die Mittel sollen vorrangig für Investitionen in wirtschaftsnahe Infrastruktur, in den Verkehrsbereich, für den Ausbau der Digitalisierung und Maßnahmen zur Sicherung der öffentlichen Daseinsvorsorge verwendet werden. Die konkrete Umsetzung vor Ort ist noch unklar bzw. strittig bleibt, ob die finanzielle Förderung des LNG-Terminals bei enger Auslegung der Förderbedingungen gerechtfertigt ist.
- Es gibt gegenwärtig keine langfristige Strategie, aus der sich Projekte ableiten ließen; momentan wirkt vieles spontan und krisengetrieben.¹⁴

5.8 Soziale Absicherung bei Beschäftigungsabbau

Die politischen Regelungen des Kohleausstiegs haben einige zentrale Elemente der sozialen Absicherung bei Arbeitsplatzverlust enthalten. Wenn Kohlekraftwerke stillgelegt werden und Beschäftigte dadurch ihren Arbeitsplatz verlieren, greifen diese Regelungen. In der Region ist bislang das Kraftwerk Wilhelmshaven von uniper betroffen, das Ende 2021 vom Netz genommen wurde. Danach erhält nicht nur das Unternehmen nach einem stattgefundenen Auktionsverfahren eine Entschädigungssumme (für Stilllegungsverfahren bis 2024), sondern auch Beschäftigte ab 58 Jahren erhalten ein staatliches Anpassungsgeld für maximal fünf Jahre bis zum vorgezogenen Altersrentenbezug in einer Höhe, die in etwa vergleichbar ist mit der gesetzlichen Rente ohne Abzüge.

¹⁴ In einer großangelegten Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz untersuchen die beiden Forschungsinstitute IWH und RWI bis 2026 die Auswirkungen der Fördermittelprogramme nach dem Strukturstärkungsgesetz Kohleregionen, d. h. ob und in welchem Umfang Arbeitsplätze geschaffen, Wachstum und Produktivität gefördert, regionale Ungleichheiten abgebaut und der Ausstoß von Treibhausgasen gesenkt werden konnten. Eine besondere methodische Herausforderung sehen beide Institute dabei in der Wirkungskontrolle, d. h. wie wäre die Entwicklung in den Regionen ohne öffentliche Förderung (Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung Halle (IWH), 2022).

Zusätzlich haben die Gewerkschaften in Tarifverträgen mit den Kraftwerksbetreibern eine Aufstockung des staatlichen Anpassungsgeldes in Höhe auf Vorruhestandsniveau erstritten. Mit dem Betreiber uniper ist zudem ein konzerninterner Stellenringtausch im Sollstellenplan vereinbart worden, der es Beschäftigten ermöglicht, innerhalb des Konzerns auf eine andere Stelle zu wechseln. Zudem werden Weiterbildungs- und Umqualifizierungsmaßnahmen für bis zu 24 Monaten bei voller Vergütung möglich, wenn eine Stelle gewechselt wird. Vorher war die Unterstützung nur für 6 Monate vorgesehen. Bei einvernehmlicher Beendigung des Arbeitsverhältnisses zahlt das Unternehmen zusätzlich zur Abfindung eine Prämie in Höhe von 20.000,- Euro.

Insgesamt haben diese Regelungen dazu geführt, dass von den ca. 110 Beschäftigten des Kohlekraftwerks nach Altersruhestand, Stellen- oder Unternehmenswechsel und Abfindungszahlung nur wenige Beschäftigte in die Qualifizierungsgesellschaft wechselten. Damit ist das staatliche und tarifliche Netz der sozialen Absicherung so eng gesponnen, dass der Beschäftigungsabbau mit nur sehr geringen sozialen Verwerfungen möglich wird.

Die Absicherungsmechanismen des Kohlekompromisses und die Tarifergebnisse der Gewerkschaften führen somit zu einem hohen Grad an sozialer Absicherung und könnten daher auch als Vorbild für die

Umbauprozesse in anderen, von der Dekarbonisierung betroffenen Sektoren dienen.

5.9 Ein vorläufiges Fazit

Die sich seit Beginn des Jahres 2022 dramatisch verändernden energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen werfen zumindest die Frage auf, ob und was sich an diesem regionalen Transformationsprozess ändert. Sie stellt sich auch in anderen europäischen Regionen, die vom Kohleausstieg betroffen sind: „Energy crisis ‚mess‘ causes headache for coal regions‘ transition“, so der Titel eines Beitrags von Zachová et al. 2022).

Auf den ersten Blick scheint sich diese neue Lage für die Region positiv niederzuschlagen, zumindest bei einer kurzfristigen Betrachtung. Während einerseits der verzögerte Ausstieg aus den fossilen Energien bzw. der Wiedereinstieg (LNG, Erdgasförderung etc.) zunächst einmal Arbeitsplätze sichern kann, wird sich auch die notwendige Forcierung des Ausbaus der erneuerbaren Energien positiv auswirken, wobei auch nach den bisherigen Erfahrungen über Umfang und Qualität neu geschaffener Arbeitsplätze noch Unklarheiten bestehen. „Grüne“ Jobs zeichnen sich bislang eher durch eine geringe Beschäftigungsqualität aus.

Abb. 12: Überblick über Arbeitsmarkteffekte in der Energiewirtschaft in der Region

Bereich	Arbeitsmarkteffekte
Fossile Energien	Ausstieg aus der Stromerzeugung hat bereits begonnen; insgesamt sind vergleichsweise wenige Arbeitsplätze betroffen; zahlreiche betriebliche und außerbetriebliche Maßnahmen zur Absicherung des Übergangs in den Kraftwerksbereichen sind mit dem Kohleausstieg verbunden; für die Region eher ein nachrangiges Problem; geringeres Absicherungsniveau allerdings in anderen Segmenten (Erdöl-, Erdgasförderung und -verarbeitung); größere Auswirkungen auch für vor- und nachgelagerte Branchen; bsp. Dienstleistungen und Logistik; Effekte abhängig davon, ob sich die spezialisierten Unternehmen umstellen können. Region als Standort für Erdgas- und Erdölförderung; insgesamt eher geringe Relevanz für den regionalen Arbeitsmarkt; Rückgang der Beschäftigung wird möglicherweise verlangsamt, wenn über Fracking etc. vorhandene Ressourcen noch weiter ausgeschöpft werden.
Erneuerbare Energien	Wichtige Rolle für den regionalen Arbeitsmarkt; eher geringe Beschäftigungszahlen beim Betrieb der Anlagen; vorwiegend Arbeitsplätze im Bereich Wartung oder unterstützende Dienstleistungen; hochwertige Arbeitsplätze im Bereich Anlagenbau; in den letzten Jahren aber Abbau von Beschäftigten vor allem aufgrund unklarer Marktentwicklung und politischer Rahmensetzungen; kann bei verstärktem Ausbau von Windkraft und Bioenergie zum Beschäftigungsaufwuchs führen.
Speicher/Netze/Verteilung	Speicher und Netze sind beschäftigungspolitisch eher von geringerer Bedeutung; kein Abbau zu erwarten, aber Entwicklungspotenzial auch zukünftig eher gering; trotzdem insgesamt einer der größten Segmente der Energiewirtschaft, der für die Infrastruktur auch bei erfolgreichem Transformationsprozess notwendig ist.
LNG	Nur geringe direkte Beschäftigungseffekte; ein Großteil der bei der Anlandung notwendigen Tätigkeiten wird von den Schiffsbesatzungen erledigt, nur sehr geringer Beschäftigungsbedarf der Umschlagsanlagen.
Wasserstoff	Beschäftigungszuwachs bei Markthochlauf in der Zukunft zu erwarten; nach vorliegenden Studien sind diese Arbeitsmarkteffekte aber nicht überzubewerten.
Energienutzung	Versorgungsengpässe im Energiebereich können Arbeitsplatzverluste im industriell-gewerblichen Bereich zur Folge haben, gerade bei energieintensiven Branchen; andererseits kann sich die Region mittel- bis langfristig als Standort für energieintensive Branchen etablieren und neue Arbeitsplätze schaffen.

Quelle: eigene Zusammenstellung

Beispielsweise ist es bisher nicht gelungen, den beschäftigungspolitisch bedeutenden Windkrafthersteller Enercon zu einer Tarifbindung in Anlehnung an die Tarife der Metall- und Elektroindustrie zu bewegen. Die Lohnstruktur dort ist untertariflich ausgelegt. Zwar gibt es in letzter Zeit einige Bewegung (z. B. konnte eine Tarifbindung in dem Joint Venture von Enercon und dem Energieversorgungsunternehmen EWE abgesichert werden), doch kleinteilige Unternehmensstrukturen gerade im Bereich der erneuerbaren Energien und unzureichende Möglichkeiten gewerkschaftlicher Interessensvertretungen sind noch immer

ungünstige Rahmenbedingungen für eine Anhebung der Beschäftigungsqualität und „gute Arbeit“ (PricewaterhouseCoopers, 2021).

Auch bleibt die Skepsis bestehen, ob die beschleunigten Genehmigungsverfahren, wie sie momentan bei dem Aufbau von LNG-Anlagen und der dazugehörigen Netzinfrastruktur zur Anwendung kommen, z. B. auch auf den Ausbau der Windkraft übertragen werden können. Die Abb. 12 fasst die Ergebnisse der angenommenen Arbeitsmarkteffekte auf die Region zusammen.

6 Regional-, energie- und industriepolitische Einordnung

6.1 Eine neue Rolle des Staates?

Im Zusammenhang mit der Diskussion über ein Engagement der öffentlichen Hand im Uniper-Konzern plädierte Hellwig ganz dezidiert für die Bestimmung der Versorgungssicherheit als staatliche Aufgabe: „Man hat sich über die Jahrzehnte zu wenig um den angemessenen ordnungspolitischen Rahmen für die Erstellung von Versorgungssicherheit gekümmert, zu wenig mit der Frage auseinandergesetzt, was in diesem Zusammenhang die Aufgabe privater Unternehmen ist und was die Aufgabe des Staates. Die Fiktion, die privaten Unternehmen lieferten Versorgungssicherheit, bot gleichzeitig dem Staat eine Entschuldigung dafür, dass er sich weiter nicht darum kümmerte“ (Hellwig, 2022, S. 157., vgl. auch EPSU (European Public Service Union), 2022).

Als eine der ganz offenkundigen Folgen der aktuellen Entwicklung erscheint die neue Rolle des Staates als zentraler Akteur auf dem Energiemarkt. Mit Beginn der Liberalisierung und Deregulierung dieses Energiesektors in den 1990er Jahren beschränkte sich der Staat weitestgehend auf die Regulierung, Rahmensezung und die Wettbewerbspolitik. Die Energieversorgungssicherheit war kein Thema bzw. schien über den Markt und die privaten Wirtschaftsakteure gesichert. So schien es auch kein Problem, wenn mit dem Netzbetreiber Tennet, mit Uniper als Gasversorger, Vattenfall als Energieerzeuger und mit Gazprom als Betreiber von Energiespeichern sich ganz entscheidende Segmente des deutschen Energiesystems in den Händen niederländischer, finnischer, schwedischer und russischer Eigner befanden.

Mit Beginn der Krise hat sich die Situation grundsätzlich verändert. Der Staat muss zusehends Energieversorgungsunternehmen mit finanziellen Mitteln stützen, um einen flächendeckenden Zusammenbruch der

Energieversorgung zu verhindern. Auch die Verstaatlichung und damit die Sicherung der systemrelevanten Uniper erscheint unter den besonderen Bedingungen alternativlos.

Jenseits dieser eigentumsrechtlichen Neupositionierungen werden auch von Seiten der (energienutzenden) Wirtschaft zunehmend Forderungen laut, die dem Staat eine deutlich stärkere und prägende Rolle zuweisen. So spricht der Bundesverband der deutschen Industrie in einem viel beachteten Grundsatzpapier von einer Zeitenwende mit neuen Anforderungen an die Politik – gerade mit Blick auf die Aufrechterhaltung der Energiesicherheit: „Auch in den europäischen Unternehmen ist eine breite Debatte über die verschiedenen Aspekte der Reduzierung von politisch sensiblen wirtschaftlichen Abhängigkeiten erforderlich. Die sicherheitspolitische Lage lässt eine rein betriebswirtschaftliche Betrachtung zentraler Größen in der unternehmerischen Beschaffung nicht mehr zu“ (Bundesverband der Deutschen Industrie e.V. (BDI), 2022).

Die Schaffung eines funktionsfähigen und resilienten Energiesektors und die Sicherung kritischer Infrastrukturen werden dabei als eine besondere Herausforderung benannt, die zudem auch unter den Bedingungen der Marktliberalisierung zunehmend komplexer geworden ist: „Der Markt kann nicht alles besser. Noch schlimmer als die Verfehlungen des Markts allerdings sind schlechte politische Rahmenbedingungen“ (Bastian & Münchrath, 2022).

Zusätzlich zu den kurz- und mittelfristig erforderlichen Stützungsmaßnahmen für Industrie und private Haushalte plädieren viele Wirtschaftsverbände für massive staatliche Investitionen, um den Transformationsprozess zu fördern (Agora Energiewende, 2022). So sind bis Mitte des Jahrhunderts etwa 500 Mrd. EUR oder rund 20 Mrd. EUR pro Jahr an öffentlichen

Investitionen zur Erreichung der Klimaneutralität erforderlich. Insgesamt wären dies rund 10 % des gesamten Investitionsbedarfs für die Klimaneutralität (Köhler-Geib, 2022).

6.2 Krise als Beschleuniger oder Bremsklotz der Transformation?

Die Autor*innen der IBA-Studie, die sich mit den regionalen Auswirkungen der steigenden Energiekosten auseinandergesetzt hat, kommen abschließend zu einer vorsichtig optimistischen Einschätzung: „Bei allen Schwierigkeiten, die die Energiekrise mit sich bringt, bietet sie den betroffenen Regionen auch Entwicklungsmöglichkeiten, zum Beispiel bei der Beschleunigung der Energiewende, bei Technologien zur Energieeinsparung sowie bei Produkt- und Dienstleistungsinnovationen, aus denen mittelfristig auch neue Exportchancen erwachsen können. Eine solche Entwicklung ist jedoch alles andere als ein Selbstläufer. Vielmehr sind Unternehmen, Gewerkschaften, Politik und Arbeitsverwaltung, aber auch die Beschäftigten selbst gefordert, ihren Beitrag dazu zu leisten, damit die betroffenen Regionen diese Chance ergreifen“ (Dauth et al., 2022; S.13).

Mit Blick auf die Transformation in Richtung einer klimaneutralen Energiewirtschaft gehen die Erwartungen gegenwärtig jedoch deutlich auseinander. Während einige Expert*innen und Institutionen davon ausgehen, dass sich gerade in der aktuellen Krise auch Chancen für den Ausbau der erneuerbaren Energien verbergen und neue, wichtige Impulse zu erwarten sind (Evans, 2022; International Energy Agency, 2022), gibt es auch Stimmen, die – wenn sie nicht immer schon das Ende der Energiewende heraufbeschwören (Rürup, 2022) – gerade in dem Rückfall in die fossilen Energien und hier etwa im Ausbau der LNG-Infrastruktur die Gefahr sehen, dass klimapolitische Ziele in weite Ferne rücken (Climate Action Tracker, 2022).

Häufig wird in diesem Zusammenhang aber auch darauf verwiesen, dass diese Infrastruktur dann auch für den Einstieg in die Wasserstoffwirtschaft nutzbar gemacht werden kann („H2 readiness“). Das Fraunhofer Institut geht dieser Option in einem Kurzgutachten nach und kommt dabei doch zu einer skepti-

schon Einschätzung (Riemer et al. 2022), auch weil es bisher kaum diesbezügliche Erfahrungen gibt.

Eine andere Studie verweist zudem auf die Gefahr massiver Fehlinvestitionen („stranded assets“) (Eisenack et al., 2022), da die geplanten LNG-Kapazitäten zu überdimensioniert sind. Diese Investitionen binden nicht nur Ressourcen, die für andere Maßnahmen im Energiebereich dann nicht mehr zur Verfügung stehen, sondern machen nach Ansicht der Verfasser*innen auch die Erreichung der Klimaziele nahezu unmöglich: „Würde Deutschland die 11 jetzt geplanten LNG-Terminals zu 100 % nutzen, würde allein der CO₂ Ausstoß aus der Verbrennung des darüber importierten Erdgases im Jahr 2030 ein Drittel der unter dem Zielpfad zulässigen Treibhausgasemissionen ausmachen“ (Höhne et al., 2022, S. 2).

Zakeri et al. (2022) befassen sich in einem aktuellen Review-Paper mit der Frage, wie sich die Corona-Pandemie und die durch den russischen Angriffskrieg ausgelöste Krise auf die Transformation des Energiesektors auswirkt. Die internationale Forscher*innen-gruppe kommt dabei zu einer eher pessimistischen Einschätzung. Beide Krisen haben zusammen massive Auswirkungen auf die Weltwirtschaft, und insbesondere auch auf den Energiesektor. Die Pandemie verursachte drastische Schwankungen in der Energienachfrage, Ölschocks, Unterbrechungen der Energieversorgungsketten und einen Rückgang der Energieinvestitionen, während der Krieg weltweit zu massiven Energiepreiserhöhungen und Herausforderungen für die Energiesicherheit führte. Die langfristigen Auswirkungen dieser Krisen auf die Energiewende und die Klimapolitik sind zwar noch ungewiss, zeichnen sich aber nach Ansicht der Autor*innen langsam ab. Beide Krisen wurden dabei zunächst als Chancen für eine Energiewende gesehen: Die Pandemie etwa, weil sie innerhalb eines relativ kurzen Zeitraums die Möglichkeiten von Lebensstil- und Verhaltensänderungen aufzeigte und auch der wissenschaftsbasierten Politikberatung den Weg bereitete. Der Krieg andererseits, indem die Notwendigkeit einer Diversifizierung der Energieträger und die Vorteile lokaler, erneuerbarer Energiequellen hervorgehoben wurde.

Gegenwärtig deutet jedoch viel darauf hin, dass sich die Politik weltweit eher auf kurzfristige, scheinbar schnellere Lösungen konzentriert. Dazu zählen dann „low hanging fruits“-Maßnahmen und Programme zur

Unterstützung der etablierten Energiesektoren und die Suche nach neuen Quellen für fossile Brennstoffe, um damit die Energiesicherheit zu verbessern. Die fossilen Energien könnten daher auch noch einmal gestärkt aus der Energiekrise hervorgehen und neue Lock-In Situationen schaffen. Für die Energiewende und die Klimapolitik könnten sich die Krisen hingegen als vertane Chance herausstellen.

Die Autor*innen benennen einige Empfehlungen für die Politik, wie auf diese Herausforderungen zu reagieren sei und welche Anreize für ein resilientes und nachhaltiges Energiesystem geschaffen werden müssten. Diese Maßnahmen sind nicht grundsätzlich neu und eher auf eine langfristige strategische Ausrichtung fokussiert:

- Stärkung der Ansätze zur Beeinflussung der Energienachfrage: Effizienz und Suffizienz,
- Stärkung der Rolle der lokalen und regionalen Planung auf dem Weg zur Klimaneutralität,
- Förderung dezentraler Energieversorgungssysteme,
- Sozialpolitische Maßnahmen zum Schutz vor allem einkommensschwacher und vulnerabler Bevölkerungsgruppen.

Ein sehr umfassendes und detailliertes Maßnahmenprogramm hat die Agora Energiewende formuliert und plädiert dafür, mehr an den Ursachen der Krisen anzusetzen, anstatt sich zu sehr auf die Linderung der Symptome zu fokussieren (Agora Energiewende, 2022). Zu ähnlichen Schlussfolgerungen kommt eine vom Umweltbundesamt eingerichtete Taskforce, die sich mit den Folgen des Krieges für die Nachhaltigkeits- und Umweltpolitik befasst und Empfehlungen für die Schaffung resilienter Strukturen und für eine Beförderung der sozial-ökologischen Transformation erarbeitet (Barth et al., 2022a; Fee et al., 2022; Ginzky & Menger, 2022; Wehinger et al., 2022).

6.3 Strategische Ansätze einer neuen Regional- und Industriepolitik

Die energiepolitischen Entscheidungen, von denen die Nordwestregion besonders betroffen ist, sind momentan stark krisengetrieben, haben einen eher defensiven Charakter und sind darauf ausgerichtet, auf aktuelle Notsituationen zu reagieren. Der Krisenalltag kann damit auch den Blick in die Zukunft versperren (Faus et al., 2022).

Die potenziellen Gefahren bestehen in diesem Zusammenhang darin, dass

- das langfristige Ziel der Klimaneutralität aus den Augen verloren wird: Je länger der Fokus auf den fossilen Energien liegt, umso größer wird mittelfristig der Handlungsbedarf, wenn die ambitionierten Klimaziele noch erreicht werden sollen. In diesem Zusammenhang sind dann auch die regionalen Bemühungen, sich als Standort für energieintensive Unternehmen zu positionieren, zu bewerten. Das Augenmerk müsste sich dann hier auf energie- und ressourceneffiziente Prozesse richten. Je ambitionierter die Klimaziele sind und je kürzer die verbleibende Zeit ist, um so schmaler wird auch der Handlungskorridor (Lutz et al., 2018).
- durch die massiven Investitionen in die Gasinfrastruktur neue Pfadabhängigkeiten geschaffen werden, die mittel- bis langfristig dann auch Handlungsspielräume einschränken (Kemfert et al., 2022).¹⁵ Dies wird auch davon abhängen, ob die neu errichteten Anlagen als H2-ready ausgerichtet sind, d. h. ob sie zu einem späteren Zeitpunkt auch auf die Nutzung von Wasserstoff umgerüstet werden können (DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH et al., 2022; Klement et al., 2020; Wissenschaftliche Dienste Deutscher Bundestag, 2022; Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln, 2021).

¹⁵ Climate Analytics (2022) fassen dies im Titel ihrer Studie treffend zusammen: „Fossiles Gas: eine Brücke ins Nirgendwo“.

Zurzeit mangelt es an einer langfristig ausgerichteten Strategie, mit der die Region den Weg in Richtung Klimaneutralität und Transformation des Energiesektors geht, aber gleichzeitig die neuen Rahmenbedingungen antizipiert.¹⁶

Notwendig ist eine stärkere Koordination von Energie- und Klimapolitik, räumlicher Planung, Industrie- und Arbeitsmarktpolitik. Aus gewerkschaftlicher und Arbeitnehmer*innensicht muss es darum gehen, zukunftsfähige Arbeitsplätze in der Region zu erhalten bzw. neue zu schaffen und die Dekarbonisierung voranzutreiben (industriAll European Trade Union, 2022). Wenn ein sozial-ökologischer Umbau nicht gelingt, besteht langfristig die Gefahr eines Verlustes industrieller Wertschöpfung und entsprechender Arbeitsplätze. So bemängeln etwa der DGB Niedersachsen – Bremen – Sachsen-Anhalt und der DGB Nord das Fehlen einer gemeinsamen Strategie und fordern eine stärkere Verknüpfung der Industriepolitik mit sozial-ökologischen Vorgaben (Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) Landesverband Niedersachsen e. V. & Deutscher Gewerkschaftsbund (DGB) Niedersachsen – Bremen – Sachsen-Anhalt, 2022; DGB-Bezirk Nord, 2022; DGB-Bundesvorstand - Abteilung Struktur-, Industrie- und Dienstleistungspolitik (SID), 2021a; DGB, 2020; DGB Nord & DGB Niedersachsen – Bremen – Sachsen-Anhalt, 2020). Gerade die Untersuchungsregion weist besonders günstige Bedingungen auf, um Konzepte der ökologischen Industriepolitik umzusetzen (Praetorius & Dierker, 2022). Die Regionen sind die zentralen räumlichen Bezugsebenen, in denen sich auch der Erfolg von Transformation zeigen wird.

¹⁶ Der Leiter des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung hat sich hierzu ganz deutlich positioniert: „Man kann daher zu Recht sagen, dass Deutschland und die EU nicht nur eine Verantwortung für die Finanzierung von Putins Krieg tragen. Sondern dass sie auch für die tiefe soziale und wirtschaftliche Krise verantwortlich sind, weil sie die ökologische Transformation verpennt haben. Und es ist genau dieser Fehler, der im öffentlichen Diskurs in Deutschland heute fast komplett fehlt. Die Bundesregierung hat drei Entlastungspakete über 95 Milliarden Euro geschnürt, um zumindest einen Teil der Leiden von Menschen und Unternehmen zu lindern. Ihr blinder Fleck ist jedoch auch weiterhin die ökologische Transformation. Fast nichts dazu ist in den drei Entlastungspaketen enthalten. Im Gegenteil, die Erhöhung des CO₂-Preises wird für ein Jahr ausgesetzt – ein fatales Signal. Und auch sonst fehlen viele überzeugende Schritte der Bundesregierung, wie sie die Fehler der vergangenen 15 Jahre korrigieren will“ (Fratzcher 2022, online).

Die Gewerkschaften haben in jüngster Zeit entsprechende Empfehlungen für die Ausgestaltung einer solchen regionalen Strategie vorgelegt und Handlungsbedarfe formuliert (arbeit und umwelt, 2021).¹⁷ Lemb (2021) aber auch Degen & Henricke (2022) formulieren, ausgehend von einer kritischen Analyse der bisherigen regionalen Förderstrategien und der geplanten Reformansätze¹⁸, einige zentrale Anforderungen an eine ökologisch ausgerichtete Regional- und Industriepolitik. Dabei sind Vorschläge entwickelt worden, die vor dem Hintergrund der aktuellen Entwicklungen umso mehr an Bedeutung gewonnen haben:

- Regionalpolitik sollte nicht mehr lediglich auf Strukturkrisen reagieren, sondern bereits proaktiv agieren. Dazu fehlt es aber bisher an einer entsprechenden Strukturberichterstattung mit geeigneten Analyse- und Prognoseinstrumenten. Über ein System „perspektivisch wirkender Indikatoren“ sollen im Sinne eines Frühwarnsystems absehbare Veränderungsbedarfe und regionale Resilienschwächen (Brand & Steinbrecher, 2021; Ragnitz et al., 2021) signalisiert werden.
- Innovationsorientierte Instrumente der Technologieförderung sollen sich nicht mehr nur auf „Leuchttürme“ und „Hightech“ ausrichten, sondern sich an vorhandenen regionalen Strukturen und den Bedarfen der Unternehmen orientieren.
- Die Förderprogramme sollten den Fokus nicht allein auf bestimmte Technologien wie Windkraftanlagen, Wasserstoffproduktion oder Sektorkopplung richten, sondern sie sollten Zukunftsthemen adressieren, wie die Erhöhung der regionalen Wertschöpfungstiefe, die Resilienz von Wertschöp-

¹⁷ Zu einer sehr grundsätzlichen und kritischen Auseinandersetzung mit der Rolle der Gewerkschaften und ihrer Zusammenarbeit mit anderen relevanten Institutionen und Organisationen im Transformationsprozess siehe: Petschow et al. 2021, oder ähnlich Schirrmacher (2022), der gerade mit Blick auf interne Zielkonflikte eher skeptisch ist, ob die Gewerkschaften die Rolle eines progressiven Akteurs in der Transformation übernehmen können.

¹⁸ Die Bundesregierung arbeitet aktuell auch an einer Reform der Regionalpolitik. So soll die Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ (GRW) den Übergang in eine klimaneutrale und nachhaltige Wirtschaft besser unterstützen und stärker auf ökologische Nachhaltigkeit/Dekarbonisierung ausgerichtet werden (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2022c; siehe hierzu ebenfalls Degen & Henricke, 2022).

fungsketten oder die Etablierung von regionalen Wirtschaftskreisläufen. Dies erfordert die Entwicklung von Strategien und auch die Festlegung von Schlüsseltechnologien und -branchen (Burmeister et al., 2022).

- Über regionale Transformationsnetzwerke sollen in einer Region alle wichtigen Akteure aus Unternehmen, den Verbänden, Gewerkschaften, Politik, Verwaltung und Wirtschaftsförderung, Wissenschaft und Hochschulen sowie den Kammern zusammengebracht werden.¹⁹ Das Aufgabenspektrum kann sehr breit sein, u.a.:
- Entwicklung von Zukunftsvisionen und -strategien für die industrielle Wertschöpfung in der Region,
- Entwurf regionaler Zukunftsprojekte und technologischer Entwicklungskonzepte,
- Förderung der Zusammenarbeit von Unternehmen in der Region und Stärkung ihrer Kooperation mit der regionalen Wissenschaft.
- Eine proaktive Strukturpolitik sollte stärker auf die Förderung guter Arbeitsbedingungen setzen. Mit Blick auf Förderprogramme setzt dies zunächst auch eine genauere Definition voraus, was unter der „Schaffung und Sicherung dauerhafter und hochwertiger Arbeitsplätze“ (Degen & Hennicke 2022, S.2) als Fördervoraussetzung zu verstehen ist. Degen et al. schlagen zudem vor, die Tariftreue an den gesamten Bereich der staatlichen Wirtschafts- und Strukturförderung zu koppeln.

Ob die vorgeschlagenen regionalen Transformationsnetzwerke erfolgreich sein werden, hängt nach Lemb (2021) auch mit davon ab, ob es gelingt, Akteure und Institutionen zusammenzubringen, die zumindest bisher nicht oder nur unzureichend kooperiert haben. Er verbindet damit auch eine hohe Erwartung an die integrierende Funktion der regionalen Gewerkschaften und der Arbeitnehmer*innenvertretungen.

¹⁹ Einige Bundesländer haben auf Landesebene schon pluralistisch besetzte „Transformationsräte“ unter Beteiligung der Sozialpartner eingesetzt (DGB-Bundesvorstand, Abteilung Struktur-, Industrie- und Dienstleistungspolitik (SID), 2021b).

Mit der Neugestaltung der Gemeinschaftsaufgabe Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur GRW Ende 2022 (Bundesministerin für Wirtschaft und Klimaschutz, 2022; Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2023) haben sich zumindest einige Voraussetzungen verbessert, den dekarbonisierten Strukturwandel über strukturpolitische Instrumente zu bewältigen. Die GRW gilt als wichtigstes Förderinstrument zur Stärkung und Entwicklung strukturschwacher Regionen. Mit der Reform wurden die Hauptziele des Programms um das Ziel der Transformation zur Klimaneutralität erweitert und damit auch die Förderung in klimafreundliche Investitionen bzw. entsprechender Ausgestaltung öffentlicher Infrastruktur erleichtert. Zudem entfällt die bisherige Fördervoraussetzung, dass nur Betriebe gefördert werden, die ihre Produkte bzw. Dienstleistungen überregional absetzen. Gefördert werden zukünftig auch die Entwicklung regionaler Wertschöpfungsketten und Wirtschaftskreisläufe. Bessere Ansatzpunkte für die soziale Ausgestaltung der Transformation bietet ebenfalls die neue Vorgabe, dass die geförderten Betriebe bei bestimmten Vorhaben einer Tarifbindung unterliegen oder im Zuge der Förderung ein bestimmtes Lohnwachstum realisieren sollen.

Im Nordwesten sind für die Umsetzung derartiger Transformationsstrategien die Voraussetzungen aktuell durchaus günstig, da auch der Handlungsdruck groß ist und von Seiten der Politik durch Programme, regulative Vorgaben und beschleunigte Verfahren wichtige Rahmenbedingungen gesetzt werden.²⁰ Sollten alle Planungen auch tatsächlich realisiert werden, liegen zudem Nutzungskonflikte auf der Hand, sei es in bestimmten Handlungsfeldern (Industrie, Energie, Naturschutz, Tourismus etc.), zwischen einzelnen Standorten oder zwischen Regionen, hier etwa bei der Konkurrenz um Fördermittel oder Industrieansiedlungen. In diesem Zusammenhang stellen sich dann auch besondere Herausforderungen an die Gewerkschaften, wenn die Gefahr besteht, dass gewerkschaftliche und Arbeitnehmerinteressen gegeneinander ausgespielt werden. Die Verständigung darauf, wohin in der

²⁰ Der Etablierung solcher Netzwerke sollte aber eine Analyse bereits vorhandener institutioneller Strukturen vorausgehen, auch um Redundanzen zu vermeiden und gegebenenfalls Synergien nutzen zu können. In vielen der regionalen Netzwerke (Branchencluster, Metropolregion, Strategieräte etc.) sind Gewerkschaften bisher jedoch nicht oder nur unzureichend beteiligt.

Region die Entwicklung gehen soll und wie sich die Region in dem Transformationsprozess langfristig verortet (Energierregion, Industrieregion etc.), ist daher von zentraler Bedeutung (Kruse & Wedemeier, 2021).

Transformationsnetzwerke sollten aber nicht nur die Vernetzung regionaler Akteure fördern, sondern auch Voraussetzungen schaffen, um von anderen lernen zu können. In der Untersuchungsregion sollte hier vor allem die Kooperation mit den Niederlanden wieder verstärkt in den Fokus genommen werden bzw. bereits vorhandene institutionalisierte Ansätze wieder mit Leben gefüllt werden. Auch die niederländischen Grenzregionen – und ihre Gewerkschaften – sind mit ähnlichen Herausforderungen konfrontiert. Dies betrifft vor allem die Folgen des Ausstiegs aus der Erdgasförderung in den nördlichen Provinzen (Spisto et al., 2020) oder die Anforderungen an die Entwicklung einer regionalen Wasserstoffwirtschaft (Jepma et al., 2020; Veldkamp, 2019). Die Notwendigkeit einer Zusammenarbeit ergibt sich auch aus dem Umstand, dass in den meisten europäischen Transformationsstrategien gerade diesem grenzüberschreitenden deutsch-niederländischen Küstenraum eine zentrale Rolle zugewiesen wird (International Energy Agency, 2021; Piantieri et al., 2020; van Schot & Jepma, 2020; European Clean Hydrogen Alliance, 2022).

Auf Aufmerksamkeit stößt nicht nur im Grenzraum die Diskussion über den Ausbau der Kernenergie in den Niederlanden. Als potenzielle Standorte kämen dann vor allem Standorte an den Küsten der Nordniederlande in Frage. Befürworter sehen in der Kernenergienutzung einen wichtigen Beitrag auf dem Weg zur Klimaneutralität. Der Raad voor de leefomgeving en infrastructuur (2022) hat sich in einem aktuellen Gutachten mit diesen Überlegungen auseinandergesetzt. Der Raad vermeidet jedoch eine Empfehlung, zeigt aber umfassend und im Detail die zahlreichen zu klärenden Fragen auf. So verweist er in dem Zusammenhang auch darauf, dass, wenn Kernenergie einen Beitrag zur Klimaneutralität leisten sollte, eine schnelle Entscheidung erforderlich wäre, die aber nicht zu Lasten der Sorgfalt gehen dürfte. Die Chancen für eine Renaissance der Kernenergie in den Niederlanden dürften daher eher gering sein.

6.4 Klimaneutraler Umbau der Industrie: Ansatzpunkte für Gewerkschaften/Betriebsräte

Auf Industrie und Gewerbe entfallen in Deutschland aktuell etwas mehr als ein Fünftel der Treibhausgasemissionen (Agora Energiewende, 2023; Umweltbundesamt, 2022b). Um bis 2045 Klimaneutralität zu erreichen, sind in diesem Sektor weitere Maßnahmen, der Umbau von Produktionsprozessen und hohe Investitionen erforderlich. Um solche Prozesse zu initiieren und zu befördern, gibt es verschiedene Ansätze, von denen hier zwei kurz aufgeführt werden. In beiden Fällen werden Gewerkschaften und Arbeitnehmervertretungen bisher nicht explizit als Akteure benannt. Hier sind daher durchaus noch Potenziale für eine aktivere Rolle der Gewerkschaften und der Betriebsräte zu sehen.

Energieeffizienznetzwerke

Ein Energieeffizienznetzwerk ist ein systematischer und unbürokratischer Erfahrungs- und Ideenaustausch von in der Regel zwischen 8 bis 15 Unternehmen zur gemeinsamen Steigerung der Energieeffizienz sowie gegebenenfalls Einsparung von Treibhausgasemissionen (THG). Die Laufzeit sollte mindestens zwei Jahre betragen. Die Unternehmen führen in einem ersten Schritt mithilfe einer qualifizierten Fachberatung (intern oder extern) eine Bestandsaufnahme ihrer jeweiligen Einsparpotenziale durch. Die Netzwerke müssen spätestens ein Jahr nach dem Start der Netzwerkarbeit ein Energieeinsparziel und gegebenenfalls ein THG-Einsparziel mitteilen. Auf dieser Grundlage beginnt der Erfahrungsaustausch: Energieexpert*innen aus den beteiligten Unternehmen treffen sich regelmäßig, um untereinander und gegebenenfalls auch mit externen Fachleuten konkrete Themen und Entwicklungen zu Energieeffizienz und Klimaschutz zu diskutieren. Diese Expert*innenrunden schaffen damit die Grundlage für die einzelnen Unternehmen, Investitionen zur Energiekosten- und Treibhausgasersparnis zu beschließen. Die bisherigen Erfahrungen mit solchen Netzwerken, von denen es auch einige in der Untersuchungsregion gibt, sind durchaus positiv (Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke, 2022).

Vor dem Hintergrund der Notwendigkeit, sich noch intensiver mit Energieeffizienzpotenzialen in Industrie und Gewerbe zu befassen, werden die Energieeffizienznetzwerke an Bedeutung gewinnen. Die interessierten Unternehmen und Unternehmensverbände können hierbei auch auf entsprechende Leitfäden zur Gründung der Netzwerke und zur Organisation der Austauschprozesse zurückgreifen (Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke, 2022). Gewerkschaften und Arbeitnehmervertretungen werden in diesen Leitfäden bisher nicht explizit als Akteure benannt.

Klimaschutzverträge

Von der Industrie sind wichtige Beiträge auf dem Weg zur Klimaneutralität zu leisten. Erforderlich sind dafür hohe Investitionen, die sich momentan jedoch nicht immer einzelwirtschaftlich rechnen, auch wenn durch einen Umbau der Produktionsprozesse langfristige Wettbewerbsvorteile zu erwarten sind. Es wird bei-

spielsweise geschätzt, dass zwischen 30 bis 50 Prozent der Anlagen in der Stahl-, Chemie- und Zementindustrie bis 2030 reinvestiert werden müssen. Die Gefahr wird gesehen, dass in Folge aus Kostengründen auf eher konventionelle, in der Regel emissionsintensivere Lösungen gesetzt wird. Vorgeschlagen wird daher, über Klimaschutzverträge das Investitionsdilemma aufzulösen (Schuppert 2022; FI Group 2022; Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz 2022e). Durch eine vertragliche Absicherung der Mehrkosten einer klimafreundlichen Produktion über so genannte „Carbon Contracts for Difference“ übernimmt der Staat die Risiken einer erfolgreichen Umsetzung klimapolitischer Konzepte im industriell-gewerblichen Bereich (Agora Industrie et al., 2021, 2022; Deutsche Energie-Agentur, 2022). Zur konkreten Ausgestaltung dieser Klimaschutzverträge hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz ein Interessenbekundungsverfahren gestartet, um auf der Grundlage dann entsprechende Vorgaben zu erlassen (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, 2022b).

7 Implikationen für Transformationsstrategien

„First of all, it is clear that there is still a need for a shift in our basic economic paradigm. Instead of shaping our climate policies so they do not hamper competitiveness, we need to put climate transformation first and then work out how to attain these goals in an economically viable and socially sustainable way.“ (Bollen et al., 2021)

Diese Stellungnahme bringt die Herausforderungen, denen sich die Energie- und Klimapolitik gegenüber sieht, gut zum Ausdruck. Die aktuelle Krisensituation hat die Handlungserfordernisse sogar noch verstärkt. In zahlreichen Konzepten wird die regionale Ebene als bedeutsame Entscheidungs- und Umsetzungsebene hervorgehoben und insbesondere die Berücksichtigung sozialer Aspekte in allen Planungen als eine wesentliche Voraussetzung für erfolgreiche Transformationspfade benannt. Mit Blick auf die Diskussion über die Umsetzung der Just Transition-Konzepte sind Prinzipien entwickelt worden, die für einen erfolgreichen Prozess entscheidend sind (vgl. Kap. 3 und 4, zusammenfassend Abb. 13).

Diese Prinzipien stellen die sozialen Implikationen in einen größeren Kontext, sie bleiben allerdings noch relativ vage und unverbindlich. Die im Auftrag der EU Kommission entwickelten Leitfäden liefern einige Hinweise darauf, wie eine Konkretisierung aussehen könnte (European Commission, 2020a, 2020b, 2020c). Bedeutsam ist in dem Kontext vor allem das explizite Plädoyer für einen Dialog zwischen Gewerkschaften und Arbeitgeber*innen bei der Entwicklung lokaler Pläne, die sich auch, aber nicht nur, auf die Anpassungsprozesse im Energiesektor beschränken müssen.

Gerade mit Blick auf die Entwicklungen im Energiesektor richtet sich der Fokus aktuell auf die potenziellen Folgen des Krieges für den Transformationsprozess in Richtung einer klimaneutralen Zukunft. Die Notwendigkeit, hier schnell und zielgerichtet zu agieren, um soweit möglich, negative ökonomische Verwerfungen zu vermeiden, liegt auf der Hand, auch wenn nach wie vor die konkrete Ausgestaltung der Maßnahmen strittig ist.

Ebenso deutlich geworden ist, dass sowohl die sozialen Implikationen der Krise selbst als auch die Anpassungsmaßnahmen berücksichtigt werden müssen, wenn die kurzfristigen Maßnahmen Wirkung zeigen und gleichzeitig auch die Grundlagen für eine langfristig erfolgreiche Transformationsstrategie gelegt werden sollen.

Der Umbauprozess im Energiesektor ist aus der Perspektive der Arbeitnehmer*innen und der Arbeitnehmer*innenvertretungen eher ambivalent zu sehen. Der weitaus größte Teil der Studien und Gutachten, die sich mit den arbeitsmarkt- und beschäftigungspolitischen Folgen befassen, kommt zu einem eher positiven Ergebnis in dem Sinne, dass der Abbau der Arbeitsplätze im konventionellen Energiebereich durch neu geschaffene Arbeitsplätze kompensiert werden kann (vgl. Kap. 3). Dieser eher bilanzielle Ausgleich bedeutet jedoch nicht, dass diese Prozesse frictionslos verlaufen, regionale Ungleichgewichte und ein „Mismatch“ zwischen den Angeboten und der Nachfrage nach Qualifikationen sind ebenso zu berücksichtigen wie die zeitliche Komponente; nicht immer werden wegfallende Arbeitsplätze durch an anderer Stelle entstehende Beschäftigungsmöglichkeiten zeitgleich kompensiert.

Abb. 13: Prinzipien des Just Transition-Prozesses

Prinzip	Merkmale
Aktive Unterstützung der Dekarbonisierung	Die potenzielle Gefahr negativer Auswirkungen in CO ₂ -intensiven Regionen sollte kein Grund sein, eine Dekarbonisierung zu vermeiden oder zu verzögern. Ein gerechter Übergang sollte in Einklang mit den global vereinbarten Klimazielen eine schnelle Reduzierung der CO ₂ -Emissionen anstreben.
Vermeidung der Entstehung von Carbon Lock-in und weiteren „Verlierern“	Es ist sicherzustellen, dass keine Investitionen in Anlagen und Infrastrukturen getätigt werden, mit denen CO ₂ -intensive Industrien oder Kraftwerken gestützt und mit denen auch längerfristig die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern gefestigt werden würde.
Betroffene Regionen unterstützen	Die Resilienz und die Vitalität der Regionen sollten gefördert werden. Priorisiert werden sollte die Unterstützung von Regionen, die nur über geringe finanzielle Ressourcen verfügen und die auch historisch gesehen eine geringere Verantwortung für die globale Emissionsbelastung tragen.
Unterstützung besonders betroffener Bevölkerungsgruppen und Gemeinschaften	Unterstützung der Arbeitnehmer und der lokalen Gemeinschaften, die etwa von Unternehmensschließungen betroffen sind. Es ist sicherzustellen, dass eine ausreichende soziale Absicherung gewährleistet ist und auch dass verbrieft Rechte von Arbeitnehmer*innen nicht tangiert werden.
Beseitigung von Umweltschäden	Umweltschäden sind zu beseitigen; dabei soll das Verursacherprinzip sichergestellt und zugleich vermieden werden, dass die damit verbundenen Kosten von dem privaten in den öffentlichen Sektor transferiert werden.
Adressierung bestehender sozialer und wirtschaftlicher Ungleichheiten	Soziale Gerechtigkeit und die Stärkung sozialschwacher Gruppen muss ein explizites Ziel der Gestaltung von Fördermaßnahmen und deren prioritäre Umsetzung sein.
Schaffung der Voraussetzungen für einen transparenten Planungsprozess	Transparente Planungsprozesse sollen sich auf einen breiten sozialen Dialog stützen. Wirtschaftliche Entwicklungspfade und Prioritäten sollten vor Ort unter Berücksichtigung der spezifischen lokalen Bedingungen erfolgen.

Quelle: eigene Zusammenstellung in Anlehnung an Atteridge & Strambo (2020)

Betrachtet man lediglich den Kohlekraftwerkesektor, dann ist festzuhalten, dass der Abbau der Beschäftigten hier relativ sozial verträglich verlaufen ist bzw. aktuell verläuft. Zum einen ist die Zahl der unmittelbar betroffenen Arbeitnehmer*innen eher gering, auf der anderen Seite ist es auch – in Umsetzung der Empfehlungen der Kohlekommission – gelungen, einen Weg einzuschlagen, der die betroffenen Beschäftigten abgesichert und ihnen in den allermeisten Fällen Perspektiven eröffnet hat. Dieser Ansatz könnte somit auch als Blaupause für weitere Anpassungsprozesse im fossilen Energiebereich dienen (vgl. Kap. 5.8).

Weniger thematisiert werden in vielen Studien bisher die Fragen nach der Qualität der neu entstehenden Arbeitsplätze und der dortigen Arbeitsbedingungen. Auch hier ist das Bild nicht eindeutig: In einigen Sektoren und Subsektoren werden qualitativ hochwertige Arbeitsplätze entstehen, vor allem für den Bereich der stärker dezentral und kleinteilig organisierten Erzeugung erneuerbarer Energien sind die Erwartungen eher zurückhaltend. Außerdem sind hier der gewerk-

schaftliche Organisationsgrad und die Möglichkeiten, auch Arbeitnehmer*inneninteressen einzubringen, eher geringer (vgl. Kap. 3 und 5).

Richtet man den Blick auf den langfristigen Transformationspfad und die sich daraus ergebenden Folgen für die Beschäftigten, dann sind weitere Aspekte zu beachten. Der Umbauprozess im Energiesektor ist nicht isoliert zu betrachten, sondern ist eingebettet in einen umfassenderen Prozess des strukturellen Wandels. So verweisen einige Studien darauf, dass die arbeitsmarktpolitischen Folgen im Vergleich zu dem sowieso stattfindenden Strukturwandel eher begrenzt sind bzw., dass die Digitalisierung der entscheidendere Megatrend ist, der die Arbeitswelt in der Zukunft bestimmen wird.

Bei den Fragen nach den beschäftigungspolitischen Folgen der Transformation des Energiesektors und nach den diesbezüglichen Handlungsoptionen ist der Blick vermehrt auf die systemischen Zusammenhänge zu richten. Der Ausstieg aus den fossilen Energien und

der Ausbau der erneuerbaren Energien ist im Kontext der Sektorkopplung und der Flexibilisierung zu sehen und zu bewerten; er erfordert ein Zusammenspiel verschiedener Handlungsfelder und Politikbereiche wie Energie-, Regional-, Industrie- und Bildungspolitik.

Bei den strukturpolitischen Initiativen in der Region ist ferner mit zu berücksichtigen, dass die Stärkung und der Ausbau von alternativer Beschäftigung nicht zwangsläufig nur auf die Industriearbeit gerichtet sein müssen. Ein ganz wesentlicher Teil der Wertschöpfung der regionalen Industrien ist bereits heute auf eine ökologisch eher problematische Produktion ausgerichtet, bei der ein hoher Transformationsbedarf bestehen wird, soweit die Ziele der Dekarbonisierung erreicht werden sollen. Fast alle industriellen Kernbereiche – wenn man von der Windkraftindustrie absieht – werden durch größere Betriebe bestimmt, die auf die Produktion von ökologisch problematischen Verkehrsmitteln ausgerichtet sind: Flugzeuge, PKWs, Kreuzfahrtschiffe oder Luxusyachten. Vor diesem Hintergrund sind auch die Bestrebungen eher kritisch zu sehen, die auf eine neue Industrialisierung in den Küstenregionen setzen. Eine wichtige Herausforderung wird daher auch darin bestehen müssen, neue Beschäftigungsmöglichkeiten mit guten Arbeitsbedingungen auch in den Wirtschaftssektoren außerhalb des industriellen Sektors zu schaffen. Der Übergang in eine dekarbonisierte Wirtschaft wird zu neuen Beschäftigungsmöglichkeiten im Dienstleistungsbereich, in der IT-Branche aber auch im Handwerksbereich führen. Dies sind jeweils auch die Sektoren, in denen aktuell ein besonderer Fachkräftemangel herrscht und die damit zum kritischen Faktor für die ökologische Transformation werden können.

Die notwendigen branchenübergreifenden Lösungen bedeuten dann sowohl eine Abkehr vom „Silodenken“ als auch gleichermaßen vom „Kirchturmdenken“. Im ersten Fall hat dies einen strategischen Ansatz zur Folge, der nicht lediglich auf Lösungen in einem Marktsegment ausgerichtet ist, sondern einen ganzheitlichen Ansatz verfolgt, der das Ziel der Klimaneutralität im Fokus hat. Damit wird deutlich, dass ein „systemisches Denken“ für intersektorale Gestaltungsstrategien erheblich an Bedeutung gewinnt. Das heißt auch, dass sich hieraus neue Anforderungen an die Kooperation der Gewerkschaften untereinander ergeben. Ein Ende des Kirchturmdenkens bedeutet dagegen ebenfalls, verstärkt die regionale Perspektive

ins Blickfeld zu nehmen – eine Forderung, die gerade im Zusammenhang mit dem Ausbau der Wasserstoffwirtschaft von besonderer Relevanz ist. Das Nebeneinander unzähliger regionaler und lokaler Wasserstoffstrategien wirft zumindest die Frage auf, ob damit eine zielgerichtete Politik betrieben werden kann.

Gerade mit Blick auf die arbeitsmarkt- und beschäftigungspolitischen Folgen des Transformationsprozesses überwiegt derzeit noch ein eher reaktiver Ansatz, im Sinne des Vermeidens von negativen Konsequenzen. Ein aktiver Ansatz der Transformation wäre – hier in Anlehnung an die Deloitte-Studie (vgl. Kap. 4) – längerfristig und strategischer ausgerichtet und würde somit auch das Qualifikationspotenzial und das Expertenwissen der Beschäftigten zielgerichteter nutzen. Dies bedeutet auch, den Begriff des „Just Transition“ („gerechter Übergang“) dann umfassender zu interpretieren und nicht allein auf den Übergang der Beschäftigten zu fokussieren, um sie von den fossilen in die erneuerbaren Segmente zu überführen.

Daran knüpft ebenfalls die Frage der Neugestaltung der Regional- und Industriepolitik an. In den Interviews mit Vertreter*innen der Gewerkschaften und anderen Expert*innen wurde mehrfach die Kritik geäußert, dass es zwar eine Vielzahl an Aktivitäten und Förderprogrammen gibt, es aber an einer übergeordneten regionalen Strategie mangelt, aus der sich dann entsprechend Maßnahmen ableiten ließen. Auch wird die fehlende Transparenz bemängelt, ein Punkt, den man zumindest mit Blick auf einige regionale Prozesse nicht von der Hand weisen kann (vgl. Kap. 5.7).

Auf der anderen Seite gibt es bereits heute zahlreiche Vorschläge und Empfehlungen für eine neue Regional- und Industriepolitik, die auf Nachhaltigkeit und resiliente Strukturen ausgerichtet sind und die explizite Berücksichtigung und Einbindung von Arbeitnehmer*inneninteressen erleichtern (vgl. Kap. 4 und 6.3).

Wesentliche Bausteine einer solchen Strategie in der Weser-Ems-Region werden weiterhin der Ausbau der erneuerbaren Energien und der entsprechenden Infrastruktur sein. In diesem Zusammenhang sind bereits viele Vorschläge gemacht worden, und auch die Abschaffung der EEG-Umlage könnte hier wichtige Impulse auslösen. Hemmnisse bestehen vor allem bei der Ausweisung von Flächen, der mangelnden Abstimmung mit den Netzausbauplanungen, den langwierigen

gen Genehmigungsverfahren oder der Bekämpfung des Fachkräftemangels (Brancheninitiative Windindustrie, 2021; Haucap et al., 2022).

Unklare Rahmenbedingungen gibt es zudem mit Blick auf die Finanzierung der Ausbauplanungen (Köhler-Geib, 2022). Hier stoßen aus Sicht der EE-Branche vor allem die Überlegungen zur Abschöpfung von Übergewinnen auf Ablehnung. Die Anbieter von erneuerbaren Energien profitieren gegenwärtig aufgrund des „Merit-Order-Effekts“ und der damit einhergehenden steigenden Erdgaspreise.²¹ Die Forderung nach einer Übergewinnsteuer – die nicht nur die EE-Betreiber betrifft – scheint angesichts auch der extrem hohen Belastung der Energiekunden gerechtfertigt. Auf der anderen Seite bleiben ungeklärte rechtliche Fragen (Höffner & Schubert, 2022), aber auch die potenzielle Gefahr, dass durch die Abschöpfung von Gewinnen für den Ausbau der erneuerbaren Energien falsche Signale gesetzt werden (Bundesverband Erneuerbare Energien e.V. 2022). In einer Studie kommt die Aurora Energy Research (2022) zu dem Ergebnis, dass bei einer Gewinnabschöpfung die erneuerbaren Energien kurzfristig bis zu 55 % Gesamterlöse einbüßen würden, aber dennoch langfristig rentabel betrieben werden könnten. Die größere Gefahr sehen die Autor*innen eher in dem Vertrauensverlust bei den Investoren. Sichere finanzielle Rahmenbedingungen für den Ausbau der erneuerbaren Energien würden auch dazu beitragen, die Beschäftigung in der Windenergiebranche zu sichern (Bett et al., 2021). Momentan mehren sich eher die Hinweise, dass in der Windenergiebranche Arbeits-

plätze abgebaut werden – trotz der langfristigen Perspektiven. Die Gefahr besteht, dass angesichts der fehlenden Planungssicherheit Produktionskapazitäten stillgelegt werden, die bei dem notwendigen Ausbau der erneuerbaren Energien wieder fehlen. Diese Entwicklung betrifft dabei nicht nur die Arbeitsplätze im Anlagenbau, sondern auch bei den Zulieferfirmen. (Weinhold, 2022)

Entscheidend für den zügigen Ausbau der erneuerbaren Energien wird der Netzausbau sein, der bislang deutlich hinter den Planungen zurückliegt. Die langwierigen Genehmigungsverfahren sind zwar nur teilweise auf den Widerstand und die Einsprüche der von den Planungen tangierten lokalen Bevölkerung zurückzuführen, dennoch wäre etwa auch im Rahmen der Arbeiten für ein neues Strommarktdesign zu überlegen, wie eine gerechtere Verteilung der Kosten und Nutzen erreicht werden kann. Im Gegensatz zu den finanziellen Beteiligungsmöglichkeiten der Kommunen beim Windenergieausbau fehlen bislang entsprechende Mechanismen beim Netzausbau.

Die aktuellen Erfahrungen haben deutlich gemacht, dass die Gewährleistung einer Versorgungssicherheit nicht mehr allein dem Markt überlassen werden kann, sondern eine öffentliche Aufgabe sein muss. Das kann auch bedeuten, dass kritische Infrastrukturen wie zentrale Netze und Speicherkapazitäten in öffentliches Eigentum überführt werden müssen. Damit eröffnen sich auch neue Chancen für eine zügigere Umsetzung der Transformation. Allerdings begrenzen die wettbewerbs- und beihilferechtlichen Rahmenbedingungen eine solche notwendige Perspektive (vgl. Kap. 6).

In den Strategieprozessen muss auch eine veränderte Rolle der Gewerkschaften diskutiert werden. Die Region Nordwest hat sich als wichtiger Akteur der Energiewende positioniert. Dies zeigen u. a. verschiedene Netzwerke, in denen sich wichtige Akteure zusammengeschlossen haben, um gemeinsam – auch überregional – ihre Interessen zu vertreten und in den politischen Diskurs einbringen zu können. Diese Strukturen (z. B. Metropolregion Nordwest, Oldenburger Energiecluster, Strategierat Energie Weser Ems) sollten auch von Gewerkschaften stärker und offensiver als bisher genutzt werden, um ihre Anliegen einzubringen. Dies wäre eine Möglichkeit, die ebenfalls die von den Gewerkschaften immer wieder eingeforderte Erweiterung des energiepolitischen Dreiecks

²¹ Als Merit-Order bezeichnet man die Einsatzreihenfolge der stromproduzierenden Kraftwerke auf einem Stromhandelsplatz, um eine wirtschaftlich optimale Stromversorgung sicherzustellen. Das Prinzip orientiert sich dabei an den niedrigsten Grenzkosten, also den Kosten, die bei einem Kraftwerk für die letzte produzierte Megawattstunde anfallen. Kraftwerke, die sehr preisgünstig Strom produzieren, werden gemäß der Merit-Order als erste zur Einspeisung zugeschaltet. Danach kommen diejenigen Kraftwerke mit höheren Grenzkosten hinzu, und zwar solange, bis die Nachfrage gedeckt ist. Die Grenzkosten des letzten Kraftwerks, das für die Deckung der Stromnachfrage noch benötigt wird, bestimmen damit den Preis. Aktuell sind dies Gaskraftwerke, deren Grenzkosten sich vor dem Hintergrund steigender Bezugskosten für Gas erhöhen. Die damit steigenden Strompreise führen dazu, dass alle Betreiber von Kraftwerken mit niedrigeren Grenzkosten (Braunkohle, Kernkraftwerke, erneuerbare Energien) Zusatzgewinne erzielen (Ganz et al., 2022; Wissenschaftliche Dienste Deutscher Bundestag, 2022a, 2022b).

aus Zuverlässigkeit, Bezahlbarkeit und Nachhaltigkeit mit beschäftigungspolitischen Aspekten, wie „Guter Arbeit“, zu ergänzen (DGB Nord & DGB Niedersachsen – Bremen – Sachsen-Anhalt, 2020). Aufgrund der begrenzten Ressourcen, die Gewerkschaften zur Verfügung haben, sollte allerdings auch die Bereitschaft in den Strukturen bestehen, die soziale Dimension bei der Transformation ernsthaft bearbeiten zu wollen, um dem Eindruck einer einseitigen Vereinnahmung von Gewerkschaften zu begegnen.

Obgleich eine wirksame Klimapolitik und Sozialverträglichkeit keine Gegensätze sein müssen, lassen sich die sozialen Folgen der Transformation letztlich nur durch gezielte Maßnahmen ausgleichen (Bett et al., 2021):

- Sicherstellen, dass die Mechanismen des sozialen Ausgleichs, wie er im Kohleausstiegsgesetz geregelt ist, zukünftig auch auf andere betroffene Bereiche der fossilen Energiewirtschaft übertragen werden.
- Sicherstellen, dass die guten Arbeits-, Tarif- und Mitbestimmungsbedingungen der konventionellen

Energiewirtschaft auch auf die Beschäftigungsmöglichkeiten im Bereich der regenerativen Energien übertragen werden.

- Sicherstellen, dass in den Fällen, in denen der Übergang von Arbeitskräften aus der fossilen Energiewirtschaft in andere Beschäftigungsmöglichkeiten nicht friktionslos verläuft, ein Transformationskurzarbeitergeld genutzt und Transformationsqualifizierungsmöglichkeiten systematisch ausgebaut bzw. entwickelt werden.

Die Transformation der Energiewirtschaft wie der gesamten Industriegesellschaft als große Jahrhundertherausforderung wird nur erfolgreich gelingen, wenn ein kohärentes politisches Programm mit den Sozialpartner*innen und der Zivilgesellschaft entwickelt und umgesetzt wird. Eine deutlich stärkere gesamtgesellschaftliche Koordination ist Voraussetzung dafür, dass die unterschiedlichen Ebenen politischer Gestaltung und unternehmerischen Handelns ineinandergreifen und sich nicht behindern. Die Region Nordwest kann für die Umsetzung einer solchen Transformation der Energiewirtschaft ein wegweisendes Beispiel werden.

Literatur

- Abram, S. et al. (2022): Just Transition: A whole-systems approach to decarbonisation. *Climate Policy*, 22 (8), 1033-1049.
- acatech/Circular Economy Initiative Deutschland/SYSTEMIQ (Hrsg.): (2021): Circular Economy Roadmap für Deutschland. München.
- Agora Energiewende und Aurora Energy Research (2019): Die Kohlekommission. Ihre Empfehlungen und deren Auswirkungen auf den deutschen Stromsektor bis 2030. Berlin.
- Agora Energiewende, Prognos & Consentec (2022): Klimaneutrales Stromsystem 2035. Wie der deutsche Stromsektor bis zum Jahr 2035 klimaneutral werden kann. Berlin.
- Agora Energiewende (2022): Volle Leistung aus der Energiekrise. Mit Zukunftsinvestitionen die fossile Inflation bekämpfen. Berlin.
- Agora Energiewende (2023): Die Energiewende in Deutschland: Stand der Dinge 2022. Rückblick auf die wesentlichen Entwicklungen sowie Ausblick auf 2023. Berlin.
- Agora Industrie, FutureCamp, Wuppertal Institut & Ecologic Institut (2021): Klimaschutzverträge für die Industrietransformation: Kurzfristige Schritte auf dem Pfad zur Klimaneutralität der deutschen Grundstoffindustrie. Berlin.
- Agora Industrie, FutureCamp, Wuppertal Institut, & Ecologic Institut (2022): Klimaschutzverträge für die Industrietransformation. Aktualisierte Analyse zur Stahlbranche. Berlin.
- Aldieri, L., Grafström, J., Sundström, K., & Vinci, C. P. (2019): Wind Power and Job Creation. *Sustainability*, 12 (1), 45.
- Aleixo de Carvalho, L. (2021): Kohleausstiegsgesetz: Inhalt und Folgen. *Natur und Recht*, 43 (9), 614-617.
- Allianz Direkt. (2022): Elektroauto-Statistiken. München.
- Anderson, M., Rosenow, J., & Cowart, R. (2022): The clash with gas: Should it stay or should it go? Principles to address the changing role of gas in a decarbonised energy system. Regulatory Assistance Project (RAP): Brussels.
- arbeit und umwelt (2021): Sozial-ökologische Transformation gelingt nur mit starker Industrie- und Beschäftigungspolitik: Pressemitteilung. Berlin.
- Arbeitsgemeinschaft Niedersächsische Seehäfen (2022): Positionspapier der Arbeitsgemeinschaft Niedersächsische Seehäfen zur Landtagswahl 2022. Ein Hafen – neun Standorte. Oldenburg.
- Ashour Novirdoust, A. et. al. (2021): Electricity Market Design 2030-2050: Moving Towards Implementation. White Paper. Berlin u.a.
- Asikainen, T., Bitat, A., & Bol, E. (2021): The future of jobs is green. Luxembourg.
- Atteridge, A. & Strambo, C. (2020): Seven principles to realize a just transition to a low-carbon economy. Stockholm Environment Institute (Ed.) SEI Policy report. Stockholm.
- BA Bundesagentur für Arbeit – Statistikservice Nordost (2022): Betriebe und sozialversicherungspflichtig Beschäftigte am Arbeitsort nach der Klassifikation der Wirtschaftszweige 2008, Sonderauswertung vom 23.03.2022.
- Bach, S. & Knautz, J. (2022): Hohe Energiepreise: Ärmere Haushalte werden trotz Entlastungspaketen stärker belastet als reichere Haushalte. *DIW Wochenbericht* (17), 244-251.
- Bachmann, R. et. al. (2022): What if? The economic effects for Germany of a stop of energy imports from Russia. *ECONtribute Policy Brief* No. 028. Bonn-Köln.
- Baldenius, T. et.al. (2021): Ordnungsrecht oder Preisinstrumente? Zur Verteilungswirkung von Klimaschutzmaßnahmen im Verkehr. *ifo Schnelldienst*, 74 (6), 6-10.
- Bang, G., Rosendahl, K. E., & Böhringer, C. (2022): Balancing cost and justice concerns in the energy transition: comparing coal phase-out policies in Germany and the UK. *Climate Policy*, 22 (8), 1000-1015.
- Bardt, H., Grömling, M., & Schmitz, E. (2022): Wirtschaftliche Folgen des Ukraine-Krieges. Institut der deutschen Wirtschaft. Köln.
- Bardt, H., Grömling, M., & Schmitz, E. (2022): Russlands Krieg in der Ukraine belastet deutsche Unternehmen. *IW - Kurzbericht*. Institut der deutschen Wirtschaft. Köln.
- Bardt, H., Schaefer, T., & Fischer, A. (2022): Mangelverwaltung bei Gasknappheit. *Zeitschrift für Wirtschaftspolitik*, 71 (2), 138-147.
- Barra, C., & Ruggiero, N. (2019): Are Green Energies Employment Friendly? Empirical Evidence for Some OECD Countries over the 1985–2013 Period. *Sustainability*, 11 (14), 1-17.
- Barth, G. et al. (2022): Ukraine-Krise und Nachhaltigkeitspolitik. Kurs halten in der Krise -schneller auf den Pfad zur industriellen Dekarbonisierung! Folgen der Ukraine-Krise für die Industrie. *texte 84*. Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau.
- Bauer, S. et. al. (2021): Grüne Karrieren– Berufe und Branchen mit Green-Economy-Relevanz. *Umweltbundesamt. UMWELT, INNOVATION, BESCHÄFTIGUNG 11/2021*. Dessau -Roßlau.
- Bauer, S. et al. (2021): Qualifikationen und Berufe für den Übergang in eine Green Economy. *Umweltbundesamt. UMWELT, INNOVATION, BESCHÄFTIGUNG 06/2021*. Dessau-Roßlau.
- Bayer, C., Kriwoluzky, A. & Seyrich, F. (2022): Stopp russischer Energieeinfuhren würde deutsche Wirtschaft spürbar treffen, Fiskalpolitik wäre in der Verantwortung. *Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung. DIW aktuell* Nr. 80. Berlin.
- Becker, L. & Lutz, C. (2021): Jobmotor Klimaschutz: Beschäftigungseffekte durch ambitionierten Klimaschutz. *GWS Research Report*. Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung (GWS). Osnabrück.
- Beermann, A.-C. et al. (2021): Verteilungswirkungen eines fortschreitenden Klimawandels. *Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e.V. (FÖS) & Öko-Institut e.V.* Berlin.
- Bekk, A., Held, A. & George, J. (2021): CO₂-basierte Refinanzierung der Erneuerbaren-Förderung – Welche Konsequenzen ergeben sich für Endverbraucher und Sektorkopplungstechnologien? *ifo Schnelldienst*, 74 (6), 11-14.
- Berger, R., Fuest, C., Sinn, H.-W., et al. (2022): Wohlstand in Gefahr: Für eine neue Strategie in der Energiepolitik. *ifo Schnelldienst*, 75 (12), 3-7.
- Bett, A. W. et al. (2021): Vorschläge für einen klimagerechten Ausbau der Photovoltaik und Windenergie (Impuls). *Akademienprojekt „Energiesysteme der Zukunft“ (ESYS)*. München.
- Beznoska, M. et al. (2022): Energiepreisanstieg infolge des Kriegs: wer ist besonders belastet? *IW-Kurzbericht*. Institut der deutschen Wirtschaft. Köln.
- Biofuelwatch (2020): What would a conversion of Onyx's Wilhelmshaven coal plant to biomass mean for forests and climate? *Briefing*. o.O.
- Bischof, J. et al. (2022): Kriegsauswirkungen auf Unternehmen: Energieabhängigkeit und Preiserhöhungen. *Wirtschaftsdienst*, 102 (9), 724-730.
- BMU (2022): Klimaschutzbericht 2021 nach § 10 Absatz 1 des Bundes-Klimaschutzgesetzes. Berlin.
- Bollen, Y. et al. (2021): For a fair and effective industrial climate transition. Support measures for heavy industry in Belgium, the Netherlands and Germany. *ETUI aisbl*. Brussels.

- Brancheninitiative Windindustrie. (2021): Akuter Handlungsbedarf für Onshore-Windenergie in Deutschland: „Flächen bereitstellen und Genehmigungshemmnisse abbauen“. Impulspapier. o.O.
- Brand, S. et al. (2021): 5 Bio. EUR klimafreundlich investieren – eine leistbare Herausforderung. KfW Research Fokus Volkswirtschaft Nr. 350. Frankfurt am Main.
- Brand, S. & Steinbrecher, J. (2021): Regionale Resilienz: ein Vergleich der Krisenfestigkeit deutscher Kreise. KfW Research Fokus Volkswirtschaft Nr. 328. Frankfurt am Main.
- Brandt, A., & Krämer, H. (2022): Deindustrialisierung, Transformation und eine moderne Industriepolitik. *Wirtschaftsdienst*, 102 (12), 918-921. doi: 10.1007/s10273-022-3337-7.
- Brehm, A. (2021): Beschäftigungseffekte der Energiewende: Bisherige Entwicklung und Zukunftsperspektiven. Hintergrundpapier. Deutsch-Französisches Büro für die Energiewende. Berlin.
- Breil, M. et al. (2021): Leaving No One Behind' in Climate Resilience Policy and Practice in Europe. In European Topic Centre on Climate Change impacts Vulnerability and Adaptation (ETC/CCA). Technical Paper 2021/2. Bologna.
- Brödner, R. et al. (2021): Beschäftigungsstrukturen und Potenziale der Bioökonomie in den deutschen Braunkohlerevieren. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. IAB Discussion Paper. Nürnberg.
- Brunekreeft, G. et al. (2021): Endbericht zur Kurzstudie „Auswirkungen von Marktdesigns auf Infrastrukturbedarfe“. Jacobs University Bremen. Bremen.
- Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland (BUND) Landesverband Niedersachsen e. V. & Deutscher Gewerkschaftsbund (DGB) Niedersachsen – Bremen – Sachsen-Anhalt (2022): Niedersachsen von Morgen: Ökologisch, sozial, zukunftsfest. Gemeinsames Forderungspapier. Hannover.
- Bundesministerin für Wirtschaft und Klimaschutz (2022): Öffentliche Konsultation: Neuausrichtung der „Gemeinschaftsaufgabe Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ (GRW). Berlin.
- Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (2021): Klimaschutz in Zahlen. Fakten, Trends und Impulse deutscher Klimapolitik. Ausgabe 2021. Berlin.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2022a): Eröffnungsbilanz Klimaschutz. Berlin.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2022b): Interessenbekundungsverfahren zur geplanten Förderung von projektbezogenen Klimaschutzverträgen. Berlin.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2022c): Jahreswirtschaftsbericht 2022. Transformation innovativ gestalten. Wie der Aufbruch in ein Jahrzehnt der Zukunftsinvestitionen gelingen kann. Berlin.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2023): Für eine starke Wirtschaft vor Ort: Umfassende Reform der GRW beschlossen. Schlaglichter der Wirtschaftspolitik (1), 10-14.
- Bundesnetzagentur & Bundeskartellamt. (2022): Monitoringbericht 2021. Bonn.
- Bundesnetzagentur (2022a): Der Notfallplan Gas. Was bedeutet die Frühwarnstufe und wie geht es weiter? https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Allgemeines/DieBundesnetzagentur/Insight/Texte/BNetzA/Blog10_BNetzA_Notfallplan_Gas.html (28.11.2022).
- Bundesnetzagentur (2022b): Kohleausstieg. <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Kohleausstieg/start.html> (28.11.2022).
- Bundesnetzagentur (2022): Feststellung des Bedarfs an Netzreserve für den Winter 2022/2023 sowie den Betrachtungszeitraum April 2023 bis März 2024. Bonn.
- Bundesregierung (2021): Kohleausstieg und Strukturstärkung. Von der Kohle hin zur Zukunft. Berlin.
- Bundesregierung (2022): Gesetzentwurf der Bundesregierung. Entwurf eines Neunzehnten Gesetzes zur Änderung des Atomgesetzes (19. AtGÄndG). Berlin.
- Bundesregierung (2022a): Verordnung der Bundesregierung. Verordnung zur Sicherung der Energieversorgung über kurzfristige wirksame Maßnahmen (Kurzfristenergieversorgungssicherungsmaßnahmenverordnung – EnSikuMaV). Berlin.
- Bundesregierung (2022b): Verordnung der Bundesregierung. Verordnung zur Sicherung der Energieversorgung über mittelfristig wirksame Maßnahmen. (Mittelfristenergieversorgungssicherungsmaßnahmenverordnung – EnSimiMaV). Berlin.
- Bundesverband der Deutschen Industrie e.V. (BDI) (2022): Europäische Souveränität stärken. Zur offenen strategischen Autonomie, Grundsatzpapier. Berlin.
- Bundesverband Erdgas Erdöl und Geoenergie e.V. (2022): Daten und Fakten. Jahresbericht 2021. Hannover.
- Burmeister, H., Heilmann, H., Langenheld, A. et al. (2022): Energiesicherheit und Klimaschutz vereinen – Maßnahmen für den Weg aus der fossilen Energiekrise. IMPULS. Agora Energiewende. Berlin.
- Cerný, M. et al. (2021): Employment effects of the renewable energy transition in the electricity sector. An input-output approach. Working Paper. ETUI aisbl. Brussels.
- Clausen, J. (2022): Projekt „Wasserstoff als Allheilmittel?“ Das Wasserstoffdilemma: Verfügbarkeit, Bedarfe und Mythen. Borderstep Institute. Berlin.
- Climate & Company, Frankfurt School, & Germanwatch (2022): Kurzdarstellung: Die EU Taxonomie für nachhaltige Wirtschaftsaktivitäten. o.O.
- Climate Action Tracker (2022): Massive gas expansion risks overtaking positive climate policies. New CAT analysis shows LNG expansion plans threaten 1.5°C warming limit. Warming Projections Global Update. o.O.
- Climate Analytics (2022): Fossil gas: a bridge to nowhere. Phase-out requirements for gas power to limit global warming to 1.5°C.
- Crapp, C. (2022): Das deutsche Energie-Dilemma. Handelsblatt Insight – Öl- und Gasversorgung. Düsseldorf.
- Dauth, W., von Graevenitz, K. & Janser, M. (2022): Die Energiekrise wird manche Regionen härter treffen als andere. IAB Forum. Nürnberg.
- DBI Gas- und Umwelttechnik GmbH et al. (2022): Wasserstoff speichern – soviel ist sicher. Transformationspfade für Gasspeicher. Berlin.
- Degen, C. & Hennicke, M. (2022): Proaktive Strukturpolitik. Welche Impulse können wir von der neuen Bundesregierung für regionale Transformationsprozesse erwarten? Friedrich-Ebert-Stiftung. FES kompakt. Bonn.
- Deloitte Economics Institute (2022): Work toward net zero. The rise of the Green Collar workforce in a just transition. o.O.
- Dengler, K. & Matthes, B. (2018): Substituierbarkeitspotenziale von Berufen: Wenige Berufsbilder halten mit der Digitalisierung Schritt. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB). IAB-Kurzbericht No. 4. Nürnberg.
- Deutsche Energie-Agentur (Hrsg.) (2022): Tech for Net Zero Allianz. Innovationen reduzieren Industrieemissionen: CCfD zur Skalierung von Klimatechnologien in Deutschland. Berlin.
- Deutsche Energie-Agentur GmbH (Hrsg.) (2021): dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität. Berlin.
- Deutsche Energie-Agentur (2022): Energy Hub. Port of Wilhelmshaven. Strategieberatung: Industrielles Wasserstoffcluster Region Wilhelmshaven. Ergebniszusammenfassung. Berlin.

- DGB Nord & DGB Niedersachsen – Bremen – Sachsen-Anhalt (2020): Gewerkschaftliche Positionen. Energiewende im Norden: wirtschaftlich erfolgreich, klimaneutral, technologieoffen, sozial gerecht. Hamburg und Hannover.
- DGB (2020): Stellungnahme des Deutschen Gewerkschaftsbundes zur Deutschen Nachhaltigkeitsstrategie 2021 – Dialogfassung. Berlin.
- DGB-Bezirk Nord (2022): Industriepolitik Gestalten. Den Norden zur Modellregion machen. Mutig und Entschlossen. Eine Bestandsaufnahme der industriellen Entwicklung und Handlungsempfehlungen für die Herausforderung Transformation. Hamburg.
- DGB-Bundesvorstand – Abteilung Struktur- Industrie- und Dienstleistungspolitik (SID) (2021a): Gewerkschaftliche Anforderungen an die Wasserstoffwirtschaft: Auf dem Weg zur H2-ready workforce. Berlin.
- DGB-Bundesvorstand – Abteilung Struktur- Industrie- und Dienstleistungspolitik (SID) (2021b): Präventive Strukturpolitik und regionale Transformationsprozesse Ein Diskussionspapier zum Stand in Wissenschaft und Praxis. Im Auftrag des DGB Bundesvorstands. Berlin.
- DIW Econ GmbH & Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (2020): Der Neun-Punkte-Plan. Beschäftigungs- und Klimaschutzeffekte eines grünen Konjunkturprogramms. Studie im Auftrag von Greenpeace. Berlin.
- Economic Trends Research (2022): Wasserstoffpotenziale in den Regionen im Strukturwandel. Hamburg.
- Edler, D. & Blazejczak, J. (2022): Teilbericht Beschäftigungswirkungen des Umweltschutzes in Deutschland in den Jahren 2018 und 2019. Umweltbundesamt. Umwelt Innovation Beschäftigung. Berlin.
- Egerer, J. et al. (2022): Mobilisierung von Erzeugungskapazitäten auf dem deutschen Strommarkt. Wirtschaftsdienst, 102(11), 846-854.
- Egerer, J. et al. (2022): Kohleausstieg 2030 unter neuen Vorzeichen. Wirtschaftsdienst, 102(8), 600-608.
- Eisenack, K. et al. (2022): Klimapolitik und Stranded Assets in der fossilen Wirtschaft. Ökologisches Wirtschaften – Fachzeitschrift, 37 (2), 30-35.
- Energie-Strategierat Weser-Ems (2015): Masterplan Energie 2020. Ergebnisse der Projektierungsphase „Wissensvernetzung Weser-Ems 2020“ in dem Kompetenzfeld Energie. Oldenburg.
- Energie-Strategierat Weser-Ems (2018): Energie vernetzt Weser-Ems. Positionen unserer Region für eine erfolgreiche Energiewende. Oldenburg.
- Energy Transition Institute (2021): UK Offshore Energy Workforce Transferability Review. Aberdeen.
- EnergyBrainpool (2022): Energiewende und Energieunabhängigkeit. Szenarioanalyse auf Basis eines idealen Kohleausstiegspfades bis 2030. Berlin.
- Enervis energy advisors GmbH (2022): Die Russland-Krise: Quo Vadis Energiemärkte. Webinar am 10.03. Berlin.
- EPSU (2022): EU agrees to cut gas consumption a right to energy and just transition more urgent than ever. <https://www.epsu.org/article/eu-agrees-cut-gas-consumption-right-energy-and-just-transition-more-urgent-ever> (14.01.2023)
- Ernsting, A. (2021): Pläne zur Umrüstung von Kohlekraftwerke auf Holz in Deutschland: Auswirkungen auf Wald und Klima. Biofuelwatch. o.O.
- EU Technical Expert Group on Sustainable Finance (2020): Taxonomy: Final report of the Technical Expert Group on Sustainable Finance. Brussels.
- European Clean Hydrogen Alliance (2022): European Electrolyser Summit: Joint Declaration. May. Brussels.
- European Commission (2020a): Toolkit Governance of transitions. Design of governance structures and stakeholder engagement processes or coal regions in transition. Brussels.
- European Commission (2020b): Toolkit Technology options. Transforming industries in coal regions for a climate-neutral economy. Brussels.
- European Commission (2020c): Toolkit Transition strategies: How to design effective strategies for coal regions in transition. Brussels.
- Evans, S. (2022): Russia's war is accelerating the clean energy transition, says IEA. <https://energypost.eu/russias-war-is-accelerating-the-clean-energy-transition-says-iea/> (28.11.2022).
- Ewald, J., Hünemeyer, V. & Kempermann, H. (2022): Wie hat die Corona-Pandemie Deutschlands Regionen verändert? Ergebnisse des IW-Regionalrankings 2022. IW-Trends. Institut der deutschen Wirtschaft. Köln
- ExpertInnen-Kommission Gas und Wärme (2022): Sicher durch den Winter. Abschlussbericht. Berlin.
- Falck, O., & Pfaffl, C. (2022): Die Deindustrialisierung Deutschlands: berechtigte Sorge oder German Angst? Wirtschaftsdienst, 102 (12), 936-940.
- Falck, O., Czernich, N. & Koenen, J. (2021): Auswirkungen der vermehrten Produktion elektrisch betriebener Pkw auf die Beschäftigung in Deutschland. München.
- Fee, E. et al. (2022): Ukraine-Krise und Nachhaltigkeitspolitik. Aus der Energiekrise durch Effizienz und Suffizienz. Politikempfehlungen zur Entspannung der Öl- und Gasversorgung in Deutschland. Umweltbundesamt, texte 74. Dessau-Roßlau.
- Fluchs, S., Neligan, A. & Wendland, F. A. (2022): Klimaschutzinvestitionen. IW Trends Nr. 2. Institut der deutschen Wirtschaft. Köln.
- Fratzcher, M. (2023): Schreckgespenst Deindustrialisierung In: Deutscher Institut für Wirtschaftsforschung. https://www.diw.de/de/diw_01.c.862921.de/nachrichten/schreckgespenst_deindustrialisierung.html (14.01.2023).
- Fraunhofer CINES Energiesystemanalyse (2021): 7 Empfehlungen zum Gelingen der Energiewende. München.
- Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI et al. (2021): Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland 3. Treibhausgasneutrale Hauptszenarien. Modul Industrie. Karlsruhe.
- Galgóczy, B. (2020): Just transition on the ground: Challenges and opportunities for social dialogue. European Journal of Industrial Relations, 26(4), 367-382.
- Ganal, H. et al. (2021): Status Quo der energiewende relevanten Wirtschafts- und Beschäftigungsprofile: Verbundvorhaben ESRA – Energiewende im Sozialen Raum.
- Ganz, K. et al. (2022): Veränderungen der Merit Order und deren Auswirkungen auf den Strompreis. München Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V. und Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH.
- Gasunie Deutschland, Thyssengas Deutschland & TenneT TSO GmbH (2021): Quo Vadis Elektrolyse? Identifikation gesamtenergiesystemdienlicher Power-to-Gas-Standorte in der Potentialregion nordwestliches Niedersachsen und Schleswig-Holstein. Hannover.
- Ginzky, H. & Menger, M. (2022): Ukraine-Krise und Nachhaltigkeitspolitik. Nachhaltigkeitspolitik als Schlüssel zu Stabilität, Sicherheit und Resilienz. Lehren für die Nachhaltigkeitspolitik – ein Diskussionsbeitrag. Umweltbundesamt. texte 122. Dessau-Roßlau.
- Godinho, C. (2022): What do we know about the employment impacts of climate policies? A review of the ex post literature. WIREs Climate Change. DOI:10.1002/wcc.794.
- Görlitz, S. (2022): Atomenergie und Erdgas als nachhaltige Wirtschaftsaktivität in der EU-Taxonomie? Ökologisches Wirtschaften – Fachzeitschrift, 37 (2), 11.
- Gornig, M., & Kempfert, C. (2022): Energiewende steht für die Chance auf Re-Industrialisierung, nicht für De-Industrialisierung. Wirtschaftsdienst, 102 (12), 933-935.

- Grunfeld, B. (2021): Job Creation from Renewable Gases in Europe. A Gas for Climate Study. Guidehouse. Utrecht.
- Hagen, A. & Pittel, K. (2021): Chancen und Risiken klimapolitischer Langfriststrategien am Beispiel des deutschen Klimaschutzgesetzes. *Wirtschaftsdienst*, 101 (5), 334-338.
- Haucap, J. (2021): Klimaschutz vor neuen Herausforderungen. *Perspektiven der Wirtschaftspolitik*, 22 (2), 83-84.
- Haucap, J. et al. (2022): Strommarktdesign 2030. Die Förderung der erneuerbaren Energien wirksam und effizient gestalten (Impuls): Akademienprojekt „Energiesysteme der Zukunft“ (ESYS). München.
- Haywood, L. et al. (2021): Sozialer Kohleausstieg oder zusätzliche Entschädigung der Industrie? *Perspektiven der Wirtschaftspolitik* 2021; 22(2), 130–141. <https://doi.org/10.1515/pwp-2020-0050>.
- Hellwig, M. (2022): Gasknappheit und Wirtschaftspolitik in Deutschland. *Zeitschrift für Wirtschaftspolitik*, 71 (2), 148-158.
- Heymann, E. (2022): Industriestandort Deutschland droht struktureller Verlust an Wettbewerbsfähigkeit. *Wirtschaftsdienst*, 102(12), 941-944.
- Hirth, L. et al. (2022): Wie kann der Strompreis am sinnvollsten begrenzt werden? *Sciencemediacenter*. September.
- Hoch, M. et al. (2019): Jobwende. Effekte der Energiewende auf Arbeit und Beschäftigung. Friedrich-Ebert-Stiftung. Bonn.
- Höffner, E. & Schubert, H. (2022): Die Subventionierung des Gaspreises als Alternative zur Abschöpfung von „Übergewinnen“. *Wirtschaftsdienst*, 102 (1),
- Höhne, N. et al. (2022): Pläne für deutsche Flüssigerdgas-Terminals sind massiv überdimensioniert: *NewClimate Institute* 2022. Köln, Berlin.
- Holz, F. et al. (2022): „Gasverteilung bei Knappheit – Wer kommt zuerst?“. *Zeitschrift für Wirtschaftspolitik*, 71 (2), 124-125.
- Holz, F., Kemfert, C. & Sogalla, R. (2022): Knappes Gas – Optionen zur Verringerung der Deckungslücke in Deutschland. *Zeitschrift für Wirtschaftspolitik*, 71 (2), 126-137.
- IAEA (2022): PRIS Power Reactor Information System. <https://pris.iaea.org/PRIS/CountryStatistics/ReactorDetails.aspx?current=90> (30.11.2022).
- IHK Nord. (2022a): Come to where to power is. Chancen für die Industrie in Norddeutschland. Hamburg.
- IHK Nord. (2022b): Energiepolitische Positionen. Forderungen der IHK Nord. Hamburg.
- industriAll European Trade Union (2022): Nichts über uns ohne uns!! Manifest für einen gerechten Strukturwandel. Brüssel.
- Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke (2022): Praxis-Leitfaden für Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke. Berlin.
- International Energy Agency (2021): Hydrogen in North-Western Europe. A vision towards 2030. Paris.
- International Energy Agency (2022): World Energy Outlook 2022. Paris.
- IRENA & ILO. (2022): Renewable Energy and Jobs - Annual Review 2022. Abu Dhabi.
- IRENA Sustainable Energy Jobs Working Group et al. (2021): Co-Benefits Knowledge Commons: Renewable energy, employment opportunities and skill requirements: COBENEFITS project. Abu Dhabi.
- IRENA (2021): Renewable Energy and Jobs Annual Review 2021. Abu Dhabi.
- ISL Institut für Seeverkehrswirtschaft und Logistik (2021): Die Rolle der maritimen Wirtschaft bei der Etablierung einer deutschen Wasserstoffwirtschaft. Bremen, Bremerhaven.
- Ivanova, D. & Wood, R. (2020): The unequal distribution of household carbon footprints in Europe and its link to sustainability. *Global Sustainability*, 3.
- IW Consult GmbH (2022): Industrielle Standortqualität Bayerns im internationalen Vergleich – Niveauranking. Studie im Auftrag der Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. München.
- Jepma, C., Kee, J., van Schot, M. et al. (2020): Harbours: the heart of the energy transition. The role of Northern harbours in the provision of clean energy The Havenschets project. Groningen.
- Kagerl, C. et al. (2022): Energiekrise und Lieferstopp für Gas: Auswirkungen auf die Betriebe in Deutschland. *Wirtschaftsdienst*, 102 (6), 486-491.
- Kahl, H. (2021): CO₂-Preis mit Rückerstattung: (Wie) geht das? *ifo Schnelldienst*, 74 (6), 26-29.
- Kaltenborn, B. (2021): Auswirkungen der ökologischen Transformation: Beschäftigungseffekte des Klimaschutzes in Deutschland. Literaturstudie. Workingpaper Forschungsförderung 231, Hans-Böckler-Stiftung. Düsseldorf.
- Kaltwasser, L. (2022): Wissenschaft trifft Praxis Folgen der ökologischen Transformation für Wirtschaft und Arbeitsmarkt. IAB Forum. Nürnberg.
- Kemfert, C. et al. (2022): The expansion of natural gas infrastructure puts energy transitions at risk. *Nature Energy*. 7, 582-587
- Kiel Institut für Weltwirtschaft et al. (2022): Zur Gefahr einer Gaslücke in Deutschland bei einem Wegfall russischer Lieferungen – Sonderauswertung Juni 2022. Gemeinschaftsdiagnose. Kiel.
- Kiss-Dobronyi, B. & Fazekas, D. (2022): Modelling the decarbonisation of energy intensive industries in the EU. The potential effects of a carbon border mechanism. ETUI aisbl. Brussels.
- Kittel, M., Roth, A., & Schill, W.-P. (2022): Strommarkt erklärt: Preisbildung, Preiskrise und die „Strompreisbremse“. Ein Beitrag zur aktuellen Debatte über Eingriffe in den Strommarkt. *Politikberatung kompakt* 102. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung. Berlin.
- Klement, J. et al. (2020): Status der H2-Readiness bei häuslichen, gewerblichen und industriellen Gasanwendungen. *energie | wasser-praxis* (12), 72-77.
- Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen GmbH (2022): Die Grüne Wasserstoffwirtschaft. Niedersächsisches Wasserstoff-Netzwerk. Hannover.
- Koenen, M., Kunath, G. & Obst, T. (2022): Europa an der Schwelle zur Rezession? Wirtschaftliche Auswirkungen der Corona-Pandemie und des Ukraine-Kriegs. Institut der deutschen Wirtschaft. Köln.
- Köhler-Geib, F. (2022): Ein Investitionsschub für die Transformation – was ist konkret nötig? *KfW Research Positionspaper*. Frankfurt am Main.
- Kolde, L. (2020): Die Governance des gerechten Strukturwandels: Empirische Untersuchung im Rheinischen Braunkohlerevier und Konzeptualisierung. Wuppertal Institut für Klima Umwelt Energie. Wuppertaler Studienarbeiten zur nachhaltigen Entwicklung. Wuppertal.
- Kommission „Wachstum Strukturwandel und Beschäftigung“ (2019): Abschlussbericht. Berlin.
- Kopernikus-Projekt Ariadne. (2021): Das deutsche Klimaschutzgesetz: Möglichkeiten einer sektorübergreifenden Klimagovernance. Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung (PIK). Potsdam.
- Krieger, T. (2022): Ordnungspolitik: Uniper-Rettung überzeugt nicht. *Wirtschaftsdienst*, 102 (8), 577.
- Kröcher, U. & Scheele, U. (2015): Energieregion Weser-Ems- Struktur, Entwicklung und Perspektiven der energiewirtschaftlichen Potenziale. Oldenburger Energiecluster. Oldenburg.
- Krumm, A., Süßer, D. & Blechinger, P. (2022): Modelling social aspects energy transition: What is the current representation of social factors in energy models? *Energy*, 239, 121706.
- Kruse, M. & Wedemeier, J. (2021): Strukturwandel in Regionen und dessen Bedeutung für Norddeutschland. *Hamburgisches Welt-Wirtschaftsinstitut (HWWI)*. HWWI Policy Paper 134. Hamburg.

- Kruse, M., Nitt-Drießelmann, D. & Wedemeier, J. (2022): Megatrends und Strukturwandel — welche Regionen werden profitieren? *Wirtschaftsdienst*, 102 (5), 392-396.
- Kyriazi, A. & Miró, J. (2022): Towards a socially fair green transition in the EU? An analysis of the Just Transition Fund using the Multiple Streams Framework. *Comparative European Politics*. DOI:10.1057/s41295-022-00304-6.
- Lang, J. et al. (2022): Strukturwandel und berufliche Weiterbildung. Stellungnahme des IAB zur Anhörung beim Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung am 13.10.2022. In: Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB), IAB Stellungnahme. Nürnberg.
- LBEG Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (2022): Erdöl und Erdgas in der Bundesrepublik Deutschland 2021. Hannover.
- Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung Halle (IWH) (2022): Ökonomen prüfen Wirkung der Kohlemilliarden. Pressemitteilung 30/2022. Halle.
- Lemb, W. (2021): Regionale Strukturpolitik im Zeitalter der Transformation. *WSI-Mitteilungen*, 74 (4), 323-326.
- Lochon, L. (2021): Energiewende und Strukturwandel: Konzepte der Just Transition im Rahmen des Kohleausstiegs in Deutschland und Frankreich. Hintergrundpapier: Deutsch-französisches Büro für die Energiewende. Berlin.
- Löschel, A. et al. (2021): Wie fair ist die Energiewende? Verteilungswirkungen in der deutschen Energie und Klimapolitik. *ifo Schnelldienst*, 74 (6), 3-33.
- Löschel, A. (2021): Energie- und Klimapolitik gibt es nicht umsonst. *ifo Schnelldienst*, 74 (6), 3-6.
- Lutz, C. et al. (2018): Gesamtwirtschaftliche Effekte der Energiewende GWS Research Report 2018/04. Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung (GWS) mbH. Osnabrück.
- Malik, A. et al. (2021): Climate policy accelerates structural changes in energy employment. *Energy Policy*, 159, 112642.
- MARIKO GmbH (Hrsg.) (2022): Auswirkungen eines Importterminals für verflüssigte Gase auf die regionale Wertschöpfung und Beschäftigung in Niedersachsen am Fallbeispiel des LNG-Terminals Stade. Potenzialstudie. Leer.
- McKinsey & Company (2021): Net-Zero Deutschland. Chancen und Herausforderungen auf dem Weg zur Klimaneutralität bis 2045. o.O.
- McKinsey Global Institute (MGI) (2022): The net-zero transition. What it would cost, what it could bring. o.O.
- McWilliams, B. et al. (2022): Can Europe manage if Russian oil and coal are cut? Blog. Bruegel. Brussels.
- Metropolregion Bremen-Oldenburg im Nordwesten e. V. (2021): Wasserstoffstrategie Metropolregion Nordwest. Delmenhorst.
- Moilanen, F., & Alasoini, T. (2023): Workers as actors at the micro-level of sustainability transitions: A systematic literature review. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 46, 100685.
- Mönnig, A. et al. (2021): Arbeitsmarkteffekte eines klimaneutralen Langfristpfads bis 2030. Zusammenfassung der Ergebnisse. Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung (GWS) mbH. Osnabrück.
- Mönnig, A. et al. (2021): „MoveOn“ III: Folgen eines veränderten Mobilitätsverhaltens für Wirtschaft und Arbeitsmarkt. Bonn.
- Müller, S. et al. (2022): Energiesicherheit und Klimaschutz vereinen – Maßnahmen für den Weg aus der fossilen Energiekrise. *Agora Energiewende*. Berlin.
- Nationaler Wasserstoffrat (2022): Die Rolle der Untergrund- Gasspeicher zur Entwicklung eines Wasserstoffmarktes in Deutschland. Entwicklungspotenziale und regulatorische Rahmenbedingungen Informations- und Grundlagenpapier. Berlin.
- Niedersächsisches Ministerium für Umwelt Energie Bauen und Klimaschutz (2021a): Geplante Umrüstung des Onyx-Kraftwerks in Wilhelmshaven auf Holzpellets aus den USA - wie bewertet die Landesregierung das Vorhaben? Anfrage der Abgeordneten Imke Byl und Susanne Menge (GRÜNE). In: *Niedersächsischer Landtag*. Drucksache 18/9332. Hannover.
- Niedersächsisches Ministerium für Umwelt Energie Bauen und Klimaschutz (2021b): Wie entwickelt sich der Brennmaterialbedarf für die niedersächsischen Biomassekraftwerke? Antwort auf eine Anfrage des Abgeordneten Stefan Wirtz (fraktionslos). In: *Niedersächsischer Landtag*. Drucksache 18/9206. Hannover.
- Nitt-Driesselmann, D. & Wedemeier, J. (2021): Green Port Development – Welche Rolle kommt 5Häfen bei der Erreichung der Klimaziele zu? *Wirtschaftsdienst*, 101 (4), 290-293.
- O’Sullivan, M. & Edler, D. (2020): Gross Employment Effects in the Renewable Energy Industry in Germany. An Input–Output Analysis from 2000 to 2018. *Sustainability*, 12 (15), 6163.
- Ockenfels, A. (2022): Optionen und Herausforderungen für ein neues Strommarktdesign in der Krise. *Wirtschaftsdienst*, 102 (10), 766-769.
- Odenweller, A. et al. (2022): Probabilistic feasibility space of scaling up green hydrogen supply. *Nature Energy*, 7 (9), 854-865.
- OECD (2022): Economic and Social Impacts and Policy Implications of the War in Ukraine OECD Economic Outlook-Interim Report. Paris.
- Oei, P.-Y. et al. (2020): Klimaschutz statt Kohleschmutz: Woran es beim Kohleausstieg hakt und was zu tun ist. *DIW kompakt*. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung. Berlin.
- Öko- Institut e.V., Wuppertal Institut & Prognos AG (2021): Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann. Berlin.
- OliverWyman (2023): Wärme- und Mobilitätswende in Deutschland. Investitionsbedarf für den Umstieg auf erneuerbare Energien und die Reduktion der Importabhängigkeit bis 2037. Berlin.
- Pahle, M., Sommer, S. & Mattauch, L. (2021): Wie Fairness die öffentliche Zustimmung zur CO₂-Bepreisung beeinflusst. *ifo Schnelldienst*, 74 (6), 18-22.
- Petersen, T., & Wortmann, M. (2022): Autarkie und Offenheit — Überlegungen zur optimalen Balance einer offenen Volkswirtschaft. *Wirtschaftsdienst*, 102 (9), 709-715.
- Petschow, U. et al. (2021): Potenziale, Hemmnisse und Perspektiven neuer Allianzen für sozial-ökologische Transformationen. Umwelt-, gewerkschafts- und sozialpolitische Akteure im Spannungsfeld unterschiedlicher Kontexte, Logiken und Zukunftsvorstellungen. *Umweltbundesamt, texte 134*. Dessau-Roßlau.
- Piantieri, C. et al. (2020): Hydrogen in the Northwest European energy system. *Aurora Energy Research*. <https://auroraer.com/resources/Aurora-Hydrogen-in-the-Northwest-European-energy-system.pdf> (14.01.2023).
- Pittel, K. (2021): Der Beschluss des Bundesverfassungsgerichts und die intertemporale Verteilung der Lasten von Klimapolitik. *ifo Schnelldienst*, 74 (6), 20-33.
- Praetorius, B., & Dierker, W. (2022): Bedingungen einer neuen ökologischen Industriepolitik. *Wirtschaftsdienst*, 102 (S1), 6-11.
- PricewaterhouseCoopers (2021): Green Jobs Barometer. Monitoring the fair transition to a green economy Q4 2021. London.
- Prognos AG (2018): Metastudie. Zukünftige Handlungsfelder zur Förderung von Maßnahmen zur Strukturanpassung in Braunkohleregionen. Berlin.
- Prognos AG (2019): Beschäftigungseffekte der BDI-Klimapfade. Erstellt im Auftrag der Stiftung Arbeit und Umwelt der IG BCE. Basel.

- Prognos AG (2022): Folgen einer Lieferunterbrechung von russischem Gas für die deutsche Industrie. Vereinigung der Bayerischen Wirtschaft e. V. München.
- Prognos, Nextra Consulting & NKI. (2021): Beitrag von Green Finance zum Erreichen von Klimaneutralität in Deutschland. Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). Basel.
- Prognos, Öko-Institut & Wuppertal-Institut (2020a): Klimaneutrales Deutschland. Studie im Auftrag von Agora Energiewende, Agora Verkehrswende und Stiftung Klimaneutralität. Berlin.
- Prognos, Öko-Institut & Wuppertal-Institut (2020b): Klimaneutrales Deutschland. Zusammenfassung im Auftrag von Agora Energiewende, Agora Verkehrswende und Stiftung Klimaneutralität. Berlin.
- Raad voor de leefomgeving en infrastructuur (2022): Splitsstof: Besluiten over Kernenergie vanuit waarden. Den Haag.
- Radulescu, D. (2021): Verteilungswirkungen von CO₂-Preisen und des Ausbaus erneuerbarer Energien ifo Schnelldienst, 74 (6), 14-18.
- Ragnitz, J. (2022): Energiewende und Kohleausstieg. ifo Schnelldienst, 75 (2), 6-10.
- Ragnitz, J., Förtsch, M., Frei, X. & Kremer, A. (2021): Analyse regionaler Risiko- und Resilienzfaktoren in Deutschland. ifo Institut-Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung. Dresden.
- Reich, H. (2022): Rettung durch Reduktion – warum Uniper auf Klimakurs gebracht werden muss. manager magazin online 15. Dezember. <https://www.manager-magazin.de/unternehmen/energie/uniper-verstaatlichung-warum-der-energiekonzern-auf-klimakurs-gebracht-werden-muss-a-b53b2013-89d9-4e0e-85c1-511da76801d4> (14.01.2023)
- Riemer, M., Schreiner, F., & Wachsmuth, J. (2022): Conversion of LNG Terminals for Liquid Hydrogen or Ammonia. Analysis of Technical Feasibility under Economic Considerations. Karlsruhe: Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI.
- Robinius, M., Lopion, P. (2017): Technikbasierte Energiesystemanalyse – Szenarioanalyse bzgl. Sektorkopplung [Vortrag]. <https://www.researchgate.net/publication/313470994> (28.11.2022).
- Ronzon, T., Tamosiunas, S. & M'barek, R. (2022): Jobs and growth in the bioeconomy. Luxembourg.
- Rösch, L. B. & Epifanio, D. (2022): Just transition in 7 central and eastern European countries: CEE Bankwatch Network.
- Rossen, A. et al. (2020): Regionale Arbeitsmarktprognoze. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Nürnberg.
- Rürup, B. (2022): War's das mit der Energiewende? Blog. Handelsblatt Research Institut. Düsseldorf.
- Sabato, S. & Fronteddu, B. (2020): A socially just transition through the European Green Deal? European Trade Union Institute. Working Paper 2020.08. Brussels.
- Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (2022): Energiekrise. Solidarisch bewältigen. Neue Realität gestalten. Jahresgutachten 2022/2023. Wiesbaden.
- Samadi, S. et al. (2021): Renewables Pull – Verlagerung industrieller Produktion aufgrund unterschiedlicher Kosten erneuerbarer Energien. Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 71 (7-8), 10-13.
- Samadi, S. & Lechtenböhrer, S. (2022): Wege zu einer klimaneutralen Industrie. e/m/w: Das ener/gate-Magazin, Sonderausgabe 1.
- Schiffer, H. W. (2021): Treibhausgasneutralität 2045/2050: Verschärfung der nationalen und der europäischen Klimaziele. Wirtschaftsdienst (8), 638-644.
- Schill, W.-P., & Roth, A. (2022): Ampel-Monitor Energiewende: Der Stand der Dinge nach einem Jahr Ampel-Koalition. DIW Berlin Politikberatung kompakt 185. Berlin.
- Schirmmayer, C. (2022): Klimaschutz als Zieldefinition für Gewerkschaften. KlimaRZ: Zeitschrift für materielles und prozeduales Klimarecht, 1 (2), 51-56.
- Schmidt, C. M., & Schmidt, T. (2022): Defossilisierung vorantreiben und Deindustrialisierung vermeiden: möglich, aber schwierig. Wirtschaftsdienst, 102 (12), 929-932. doi: 10.1007/s10273-022-3339-5.
- Schneller, A. et al. (2020): Sozialverträglicher Klimaschutz – Sozialverträgliche Gestaltung von Klimaschutz und Energiewende in Haushalten mit geringem Einkommen. Abschlussbericht. Umweltbundesamt, texte 66. Dessau- Roßlau.
- Schroeder, W., Greef, S. & Berzel, A. (2021): Digitalisierung industrieller Wertschöpfung. Industrie 4.0 und regionale Ungleichheit in Deutschland. Friederich-Ebert-Stiftung. Wiso Diskurs 10. Bonn.
- Setton, D., & Renn, O. (2021): Wie fair ist die Energiewende? Ergebnisse einer Paneluntersuchung zur wahrgenommenen Gerechtigkeit bei der Kostenverteilung. ifo Schnelldienst, 74 (6), 22-25.
- Siefken, Hartmut (2022): Wissenschaftler von „Scientists for Future“ kritisieren geplante Holzverbrennung in Wilhelmshaven. In: NWZ-Online v. 17.5.2022.
- Spisto, A. et al. (2020): The socio-economic impacts of the closure of the Groningen gas field. Challenges and opportunities of the energy transition in the Northern Netherlands. Luxembourg.
- Steege, S. et al. (2022): Die Wasserstoffwirtschaft in Deutschland: Folgen für Arbeitsmarkt und Bildungssystem. Eine erste Bestandsaufnahme. BIBB Discussion Paper. Bundesinstitut für Berufsbildung. Bonn.
- Stein, U. (2021): Klimaschutz geht nur Hand in Hand mit Sozialverträglichkeit und gesellschaftlicher Akzeptanz. Schriftliche Stellungnahme zur Anhörung des Ausschusses für Wirtschaft, Energie und Landesplanung des Landtages von Nordrhein-Westfalen am 10. Mai 2021 zum Antrag „Gesetz zur Neufassung des Klimaschutzgesetzes Nordrhein-Westfalen – Gesetzentwurf der Landesregierung. Drucksache 17/12976. MK Policy Brief Nr. 107. Düsseldorf.
- Stiftung Arbeit und Umwelt der IGBCE (2019): Beschäftigungseffekte der Energiewende 2008-2013. Hannover.
- Stiftung Klimaneutralität et al. (2022): Vergleich der „Big 5“ Klimaneutralitätsszenarien. Berlin.
- Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende & Agora Verkehrswende (2021): Politikinstrumente für ein klimaneutrales Deutschland. 50 Empfehlungen für die 20. Legislaturperiode (2021–2025). Berlin.
- Stürmlinger, M.-C. & Fuchs, S. (2021): Der Kohleausstieg: Gesetzliche Ausgestaltung und Perspektiven. Natur und Recht, 43 (5), 320-327.
- Süsser, D., al Rakouki, H. & Lilliestam, J. (2021): The QTDIAN modeling toolbox – Quantification of social drivers and constraints of the diffusion of energy technologies Horizon 2020: Modelling in support to the transition to a Low-Carbon Energy System in Europe. SENTINEL IASS. Potsdam.
- The Boston Consulting Group (BCG) & Prognos AG (2018): Klimapfade für Deutschland. München.
- The Carbon Tracker Initiative. (2022): EU Coal. The Good, The Bad And The Ugly. London.
- Thomson Reuters. (2022): Massenhaft Ökostrom und Platz – Deutschlands Norden bläst zur Aufholjagd. Fundscene v. 27.07. <https://fundscene.com/massenhaft-oekostrom-und-platz-deutschlands-norden-blast-zur-aufholjagd> (14.01.2023).
- Thrän, D., & Schindler, H. (2021): Umrüstung von Kohlekraftwerken auf Biomasse. Positionspapier. Leipzig: DBFZ Deutsches Biomasseforschungszentrum gemeinnützige GmbH.
- Tsani, S. (2020): Public Policies for Just Transition: Local Content. Employment, and Human Capital. In: Decent Work and Economic Growth, S. 1-10. DOI:10.1007/978-3-319-71058-7_108-1
- Umweltbundesamt (2019): Klimaschutz und Kohleausstieg: Politische Strategien und Maßnahmen bis 2030 und darüber hinaus. Abschlussbericht. Climate Chance 27. Dessau-Roßlau.

- Umweltbundesamt (2020): Nachhaltige Wege aus der Wirtschaftskrise. Umwelt und Klima schützen, Beschäftigung sichern, sozialverträgliche Transformation einleiten. Position. Dessau-Roßlau.
- Umweltbundesamt (2021): Daten und Fakten zu Braun- und Steinkohlen. Stand und Perspektiven 2021, texte 28. Dessau-Roßlau.
- Umweltbundesamt (2022a): Übersicht zur Entwicklung der energiebedingten Emissionen und Brennstoffeinsätze in Deutschland 1990 – 2020 unter Verwendung von Berechnungsergebnissen der Nationalen Koordinierungsstelle Emissionsberichterstattung Climate Change 20). Dessau-Roßlau.
- Umweltbundesamt (2022b): How to perform a robust climate risk and vulnerability assessment for EU taxonomy reporting? Recommendations for companies – Draft. Dessau-Roßlau.
- Uniper SE (2022): EU-Kommission erteilt beihilferechtliche Genehmigung. Pressemitteilung. Düsseldorf.
- van Schot, M. & Jepma, C. (2020): North Sea Energy. A vision on hydrogen potential from the North Sea. D1.6 Offshore Hydrogen roadmap. D. 1.7 Analysis of current offshore market failures and the respective role of existing policy. D. 1.8 Recommendations on required policies to achieve a socially optimal state: NEC. <https://north-sea-energy.eu/static/29bef9235ee0548a2425dea4356a2f1e/NSE3-D1.6-D1.7-D1.8-Offshore-Hydrogen-Roadmap-linked-to-national-hydrogen-grid.pdf> (14.01.2023).
- VDI & Institut der deutschen Wirtschaft (2022): Der regionale Arbeitsmarkt in den Ingenieurberufen. Sonderteil: Steigende Bedarfe für Klimaschutz und Energiewende Ingenieurmonitor 2022/I. Köln.
- Veldkamp, H. (2019): Green Hydrogen in the Northern Netherlands. Power to the molecules. New Energy Coalition. Groningen.
- Verheyen, R., & Peters, J. (2022): Verstaatlichung bedeutet Verantwortung. FOSSILES GAS: Klimaschutzrechtliche Einflussmöglichkeiten und -notwendigkeiten der Bundesregierung auf die Uniper SE nach dem Anteilserwerb von 99 Prozent durch die Bundesrepublik Deutschland. Gutachten im Auftrag von Greenpeace Deutschland e. V. Hamburg.
- Walwei, U. (2020): Krise und Transformation am Arbeitsmarkt: Was passiert mit den Jobs? Veranstaltungsreihe „Fishing for Careers“ Careers Center, Universität Hamburg. Hamburg.
- Wasmeier, L. et al. (2022): Entwicklung der Energie- und CO-Preise 2022. München: Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V. und Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH.
- Wehinger, F. et al. (2022): Ukraine-Krise und Nachhaltigkeitspolitik. Mit Klimaschutz durch die Gaskrise. Politikempfehlungen zu Gas, Wasserstoff und Klimaschutz für die Bundesregierung im Herbst 2022. Umweltbundesamt, texte 111. Dessau-Roßlau.
- Weinhold, N. (2022): Engpässe und Behörden bremsen die Energiewende. Erneuerbare Energien, v. 26.10. <https://www.erneuerbareenergien.de/special/engpaesse-und-behoerden-bremsen-die-energiewende> (14.01.2023).
- Wendland, F. A. (2022): Identifikation von Schlüsselberufen der Transformation auf Basis der EU-Taxonomie IW-Report Nr. 22. Institut der deutschen Wirtschaft. Köln.
- Wermke, I. (2023): Energieintensive Firmen klagen über Gaspreisbremse. Handelsblatt online, v. 11.01. <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/energiekrise-energieintensive-firmen-klagen-ueber-gaspreisbremse-/28913514.html> (14.01.2023)
- Wirtschafts- und Verkehrsministerien der norddeutschen Küstländer (2019): Norddeutsche Wasserstoffstrategie. <https://norddeutschewasserstoffstrategie.de/wp-content/uploads/2020/11/norddt-H2-Strategie-final.pdf> (14.01.2023).
- Wirtschaftsförderung Wesermarsch GmbH (2020): Strategiekonzept zur Neuausrichtung der zukünftigen grünen Energiewirtschaft im Landkreis Wesermarsch. Brake.
- Wissenschaftliche Dienste Deutscher Bundestag (2022): Erdgaskraftwerke in Deutschland Einzelfragen zu Erdgasimporten und Kraftwerkskapazitäten. Sachstand. WD 5-3000-007/22. Berlin.
- Wissenschaftliche Dienste Deutscher Bundestag (2022a): Aktueller Begriff: Merit Order - Grundlage der Strompreisbildung (Vol. Nr. 15/22). Berlin
- Wissenschaftliche Dienste Deutscher Bundestag (2022b): Merit-Order-Modell am Strommarkt Regulatorische Eingriffsmöglichkeiten (Vol. WD 5-3000-121/22). Berlin.
- Wissenschaftsplattform Klimaschutz. (2022): Auf dem Weg zur Klimaneutralität: Umsetzung des European Green Deal und Reform der Klimapolitik in Deutschland. Jahresgutachten 2021. Berlin.
- Wolf, A. & Zander, N. (2021): Green Hydrogen in Europe: Do Strategies Meet Expectations? *Intereconomics* (1), 316-323.
- World Energy Council (2022): World Energy Pulse 2, v. August 2022. https://www.worldenergy.org/assets/downloads/World_Energy_Pulse_August_2022_1.pdf?v=1661333545 (14.01.2023).
- Wrobel, M. & Althoff, J. (2022): Klimawandel und Digitalisierung: Potenzielle Chancen und Risiken für die niedersächsische Wirtschaft. Institut für Arbeitsmarkt und Berufsforschung. IAB Niedersachsen-Bremen 1/2022. Nürnberg.
- Wuppertal Institut (2021): Gesellschaftliche Implikationen einer klimaneutralen Entwicklung. Gutachten im Rahmen der dena-Leitstudie Aufbruch Klimaneutralität. Wuppertal.
- WWF Germany (2020): Just Transition to climate neutrality. Doing right by the regions. Berlin.
- Zachová, A., et al. (2022): Energy crisis 'mess' causes headache for coal regions' transition. Euractiv online v. 12.07. <https://www.euractiv.com/section/energy/news/energy-crisis-mess-causes-headache-for-coal-regions-transition> (14.01.2023).
- Zakaria, A. M. (2021): Can the ports located in the Wadden Sea region be front runners in the energy transition and environmental planning? Master Thesis. In University of Groningen. Groningen.
- Zakeri, B. et al. (2022): Pandemic, War, and Global Energy Transitions. *Energies*, 15 (17), 6114.
- Zentralverband der deutschen Seehafenbetriebe e.V. (ZDS) (2022): Seehäfen in der Energiewende: Wasserstoff. Arbeitspapier. Hamburg.
- Zika, G. et al. (2021): Die Auswirkungen der Klimaschutzmaßnahmen auf den Arbeitsmarkt und die Wirtschaft. Bundesministerium für Arbeit und Soziales. Berlin.
- Zika, G., Schneemann, C. & Zenk, J. (2022): Fachkräftemonitoring für das BMAS Mittelfristprognose bis 2026. Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung. Nürnberg.
- Zivilgesellschaftliches Aktionsforum Bioökonomie (2020): Kein Raubbau im Wald für eine falsche Energiewende. Bremen.

Anhang I

Quellen für die Literaturrecherche

Institution	URL	Schwerpunkte
Agentur für erneuerbare Energien	www.unendlich-viel-energie.de	Informationsplattform zu allen Fragen der erneuerbaren Energien
Agora Energiewende	www.agora-energiewende.de	Schwerpunkte: Energie und Mobilität
Akademie für Raumforschung und Landesplanung	www.arl-net.de	Forschungsverbund unter anderem mit Schwerpunkten räumlicher Transformation
Amt für regionale Landesentwicklung	www.arl-we.niedersachsen.de	u. a. Zuständigkeiten im Bereich Genehmigungsverfahren für Netzausbauvorhaben
Bundesnetzagentur	www.bundesnetzagentur.de	Informationen zum Ausbaustand erneuerbarer Energien und zum Netzausbau
Bundesumweltministerium	www.bmu.de	Erneuerbare Energien
Bundeswirtschaftsministerium	www.bmwi.de	Energiepolitik, erneuerbare Energien, Netzausbau
co2Online	www.co2online.de	Emissionshandel, Energieeffizienz
Deutsche Energieagentur	www.dena.de	Energieeffizienz, Netzausbau
Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung	www.diw.de	Forschungsinstitut mit Schwerpunkten im Bereich Energie und Umwelt
Deutsches Institut für Urbanistik	www.difu.de	Forschungsinstitut der deutschen Städte; Schwerpunkte u. a. Energie und Klimaschutz
Deutsches Klimakonsortium	www.deutsches-klima-konsortium.de	Informationsplattform zu Ursachen und Folgen des Klimawandels in Deutschland
Die Senatorin für Wirtschaft, Arbeit und Europa, Bremen	https://norddeutschewasserstoffstrategie.de	Zentrale Informationsplattform der norddeutschen Bundesländer zum Thema Wasserstoff; Links zu landesspezifischen Webseiten und Projekten
EFZN Energieforschungszentrum Niedersachsen	www.efzn.de	Forschungsverbund niedersächsischer Hochschulen und Forschungseinrichtungen
EnergyBrainpool	www.energybrainpool.com	Beratungsunternehmen u. a. im Bereich Gastwirtschaft
European Environment Agency	www.eea.europa.eu/de	Umweltorganisation der Europäischen Union
EWI Köln Energiewirtschaftliches Institut Köln	www.ewi.uni-koeln.de	Forschungseinrichtung für energiewirtschaftliche Themen
Forschungsstelle für Energiewirtschaft e. V.	www.ffe.de	Forschungs- und Transfereinrichtung
Hamburger Weltwirtschaftsforum HWWI	www.hwwi.org	Forschungseinrichtung u. a. zu den Schwerpunkten Regionalpolitik, Klimawandel und Hafenwirtschaft
Hans-Böckler-Stiftung	www.boeckler.de	Forschungsfördereinrichtung des DGB
IAB Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung	https://iab.de	Forschungseinrichtung der Bundesanstalt für Arbeit; u. a. Studien zu arbeitsmarktpolitischen Fragestellungen im Kontext der Energiewende

Institution	URL	Schwerpunkte
Ifo Institut	www.ifo.de	Forschungseinrichtung mit Schwerpunkten u. a. im Bereich Energie
Ilo International Labor Organisation	www.ilo.org	Internationale Arbeitsmarktorganisation u. a. mit den Schwerpunkten im Bereich Beschäftigung und Transformation
Institut der deutschen Wirtschaft	www.iwkoeln.de	Studien, u. a. zu Fragen der Energiepolitik, Regionalpolitik und zum Arbeitsmarkt
Institute For Advanced Sustainability Studies	www.iass-potsdam.de	Forschungseinrichtung u. a. zu gesellschaftlichen Aspekten der Energiewende
Internationale Energy Agency	www.iea.org	Internationale Organisation zu allen Aspekten der fossilen und erneuerbaren Energien
IPCC International Panel on Climate Change	www.ipcc.ch	Zentrales globales Netzwerk zum Thema Klimawandel
IRENA International Renewable Energy Agency	www.irena.org	Internationale Organisation mit Arbeitsschwerpunkten im Bereich der erneuerbaren Energien
Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen	www.klimaschutz-niedersachsen.de	Energieeffizienz, kommunaler Klimaschutz
Landesamt für Statistik	www.statistik.niedersachsen.de	Umfangreiches Angebot zu Energieerzeugung und Energienutzung
Metropolregion Nord-West	www.metropolregion-nordwest.de	Zusammenschluss der Kommunen und Städte im Nordwesten Niedersachsens, u. a. Positionierung im Bereich Wasserstoff
New Energy Coalition Groningen	www.newenergycoalition.org	Netzwerk von Forschungsinitiativen in den nordöstlichen Provinzen der Niederlande; zahlreiche Projekte zur grenzüberschreitenden Zusammenarbeit
Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz	www.umwelt.niedersachsen.de	Informationen u. a. zu Klimawandel, Klimaanpassung und Klimaschutz in Niedersachsen
OECD Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung	www.oecd.org	Organisation von 38 Industrie- und Schwellenländer; u. a. Schwerpunkte in den Bereichen Industrie-, Energie- und Regionalpolitik
Öko-Institut	www.energiewende.de	Informationsplattform zu allen technischen, ökonomischen und ökologischen Aspekten der Energiewende
Oldenburger Energiecluster	www.energiecluster.de	Netzwerk von Unternehmen und Organisationen im Nordwesten
Prognos AG	www.prognos.com	Forschungs- und Beratungsunternehmen u. a. mit Schwerpunkten im Bereich Energie und Klimaschutz
RWI Leibnitz Institut für Wirtschaftsforschung	www.rwi-essen.de	Wirtschaftsforschungsinstitut; Schwerpunkte u.a. auf dem Gebiet fossiler Energien
Sachverständigenrat für Umweltfragen	www.umweltrat.de	Zentrales Beratungsgremium der Bundesregierung zu Umweltfragen
Umweltbundesamt	www.uba.de	Klimaschutz, erneuerbare Energien, Klimawandel
Verband der norddeutschen Industrie- und Handelskammern IHK Nord	www.ihk-nord.de	Zahlreiche Stellungnahmen und Positionspapiere zur Energiepolitik in der Küstenregion

Institution	URL	Schwerpunkte
Verband kommunaler Unternehmen	www.vku.de	Interessensvertretung der Kommunen; u.a. Informationsangebote zu den Themen Energie und Klima
Wasserstoffatlas	https://wasserstoffatlas.de	Interaktive Plattform mit Informationen zu allen Aspekten der Wasserstoffwirtschaft; Informationen in regionaler Auflösung
Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH	https://wupperinst.org	Forschungseinrichtung mit Schwerpunkt im Bereich Transformation

Anhang 2

Studien zu Arbeitsmarktaspekten im Zusammenhang mit der Energiewende und Klimaneutralität

Studie	Bereich/ Methodik	Zentrale Aussagen	Räumlicher Fokus
Aldieri et al. 2019	Windenergie Review wissenschaftlicher Artikel und Reports	<ul style="list-style-type: none"> ■ Globaler Überblick über Arbeitsplatzeffekte pro installierter Megawatt (MW) Windenergiekapazitäten ■ Systematische Analysen über die Schaffung von Arbeitsplätzen im Zusammenhang mit Windkraftanlagen sind bisher eher selten ■ Ergebnisse des Literaturreviews: Beschäftigungseffekte eher begrenzt; Ergebnisse der Studien sind aufgrund unterschiedlicher Rahmenbedingungen und regulativer Vergabe aber nur bedingt vergleichbar ■ Große methodische Herausforderung, weil Daten nicht vorliegen oder methodisch sehr unterschiedlich und für unterschiedliche Zeiträume erfasst wurden 	EU
Barra & Ruggiero 2019	Erneuerbare Energien Modellgestützt, ex post-Analyse	<ul style="list-style-type: none"> ■ Anhand von Daten für 19 OECD-Volkswirtschaften aus dem Zeitraum 1985 – 2013 werden die Auswirkungen „grüner“ Energien auf die Beschäftigung analysiert ■ Modelle berücksichtigen auch Faktoren, wie unterschiedliche Arbeitsmarktinstitutionen, Innovationssysteme, finanzielle Rahmen etc. ■ Hinweise auf eine positive und signifikante Beziehung zwischen „Grüner Energie“ und Beschäftigung: eine 10 %ige Steigerung des Anteils erneuerbarer Energien führte zu einer 0,3 % Zunahme der Beschäftigung 	OECD
Becker & Lutz 2021	Klimaschutz und Energiewende Modellierung; Grundlage: unterschiedliche Szenarien und Klimapfade	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ausgangspunkt: rd. 2,8 Millionen Beschäftigte im Bereich Umwelt und Klima ■ Szenarienanalysen bis 2030 weisen in der Regel positive Beschäftigungseffekte auf; oft mehrere hunderttausend zusätzliche Arbeitsplätze gegenüber einer Referenzentwicklung ■ Baugewerbe, Elektroindustrie, Handel und Dienstleistungen profitieren; ■ geringe negative Beschäftigungseffekte in der fossilen Energiewirtschaft und in der Automobilbranche ■ beschleunigte Veränderungen auf dem Arbeitsmarkt, vor allem durch die Digitalisierung ■ durch einen stärkeren Ausbau der erneuerbaren Energien im Strombereich, der mit einer 65%igen Emissionsreduktion vereinbar ist, ergeben sich knapp 60 000 zusätzliche Erwerbstätige im Jahr 2030 gegenüber dem bisherigen Zielpfad einer 55%igen Emissionsreduktion ■ die Effekte weiterer Zielverschärfungen und der damit verbundene stärkerer Ausbau der Windenergie lassen sich nicht präzise quantifizieren ■ mit Blick auf eine weitere Zunahme der Beschäftigtenzahl sind mögliche Restriktionen (Fachkräftemangel, Technik, Akzeptanz) zu berücksichtigen 	Deutschland

Studie	Bereich/ Methodik	Zentrale Aussagen	Räumlicher Fokus
Brehm 2021	Energiewende Qualitative Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Energiewende führt zu tiefgreifenden strukturellen Veränderungen im Wirtschafts- und Energiesystem ■ bedeutende Arbeitsmarkteffekte, die aber aufgrund unterschiedlicher Messmethoden sowie Defiziten bei der Datenverfügbarkeit nur bedingt quantifizierbar sind ■ die meisten Studien verweisen jedoch auf positive Beschäftigungseffekte und prognostizieren auch für die Zukunft ein anhaltendes Wachstum der Beschäftigung ■ erheblicher Fachkräftebedarf für die Berufe der Energiewende ■ Die Energiewende schafft zwar nur wenige komplett neue Berufe (wie z. B. Projektleiter für Windenergie oder Ingenieure für Energieeffizienz Umweltzertifizierung, Ökodesign), führt aber zu erheblichen inhaltlichen Veränderungen bei bestehenden Tätigkeiten ■ Die Energiewende sorgt somit dafür, dass sich bestehende Arbeitsplätze in ihrem Inhalt weiterentwickeln und zunehmend Aspekte der nachhaltigen Entwicklung berücksichtigt werden müssen ■ Neue Kompetenzen werden benötigt, da mit anderen Materialien und unter neuen regulatorischen Rahmenbedingungen gearbeitet wird ■ Bei den meisten Arbeitsplätze im Zuge der Energiewende wird jedoch lediglich eine Aufstockung der vorhandenen Qualifikationen erforderlich sein ■ Die Energiewende hat das Potenzial, dezentral Arbeitsplätze zu schaffen (Beschäftigungseffekte sind dennoch geographisch konzentriert) ■ Steigender Fachkräftebedarf muss durch verschiedene Maßnahmen gedeckt werden 	Deutschland, Frankreich
Cerný, et al. 2021	Elektrizitätssektoren Input-Output-Analyse	<ul style="list-style-type: none"> ■ Veränderungen in der Beschäftigung aufgrund von technologischen Veränderungen im Kontext der Transformation des Energiesystems und hier insbesondere des Stromsektors ■ Auswertung einer begrenzten Anzahl von detaillierten Länder- und Sektorstudien ■ Auswirkungen auch auf Qualifikationsniveau, Investitionen und Anlagenbetrieb ■ Differenziertere Analyse der Arbeitsnachfrage in verschiedenen Phasen des Transformationsprozesses notwendig, um frühzeitige Reaktion auf die zukünftige Nachfrageentwicklungen zu ermöglichen und geeignete Maßnahmen anzustoßen ■ Einsatz von Input-Output-Modell für den Raum EU27+UK und detaillierte Untersuchung der Transformation des Energiesektors (differenziert nach Errichtung und Betrieb von Energieanlagen); inländische Beschäftigungseffekte vs. „Spill-over“ ins Ausland; differenziert nach Qualifikationsniveau und Geschlecht, Wirtschaftssektoren und Energieerzeugungsarten ■ Ergebnisse zeigen ein Wachstum der Arbeitsnachfrage mit steigendem Anteil erneuerbarer Energien; Arbeitsplätze entstehen vor allem im Inland ■ Großer Teil der neuen Arbeitsnachfrage entfällt auf die erste Phase des Transformationsprozesses, wenn Investitionen in neue Anlagen erforderlich sind ■ Erneuerbare Energiequellen benötigen generell mehr hoch- und mittelqualifizierte Arbeitskräfte 	EU

Studie	Bereich/ Methodik	Zentrale Aussagen	Räumlicher Fokus
DIW Econ GmbH & Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft 2020	Konjunkturprogramme Weitgehend qualitative Bewertung auf der Basis der Ergebnisse quantitativer Analysen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Beschäftigungs- und Klimaschutzeffekte eines grünen Konjunkturprogramms mit dem Ziel die erforderliche Dekarbonisierung voranzutreiben ■ Vorschlag für ein grünes Konjunkturprogramm, das sowohl für kurzfristige Beschäftigungswirkungen sorgt als auch mittel- und langfristig die Weichen für eine resiliente, klimafreundliche Wirtschaftsweise stellt. ■ klimagerechte Ausgestaltung des anvisierten Konjunkturprogramms ist eine historisch einmalige Chance ■ Es muss sichergestellt werden, dass die Haushaltsmittel nicht für langfristig wirksame, klimaschädliche Maßnahmen ausgegeben werden („Carbon Lock-in“) ■ Berechnung der Klima- und Beschäftigungswirkungen für ausgewählte grüne Konjunkturmaßnahmen ■ Konzentration auf Maßnahmen, die die Dekarbonisierung beschleunigen und „Carbon Lock-ins“ verhindern, eine schnelle Beschäftigungswirkung der Investitionen generieren, weitere Investitionen ermöglichen, eine Signalwirkung aufweisen, Richtungstabilität im Klimaschutz geben und einen Beitrag zu einer nachhaltigeren Wirtschaftsweise leisten ■ Insgesamt Neun-Punkte-Plan mit Maßnahmenpaketen und quantifizierten Investitionssummen, CO₂-Einsparwirkungen und Beschäftigungseffekten ■ Konjunkturprogramm mit 50 Mrd. Euro an Haushaltsmitteln des Staates; gleichzeitig weitere mehr als 40 Mrd. Euro für angestoßene Investitionen zwischen 2020-2024. Innerhalb von fünf Jahren könnten damit 365.000 zukunftsfähige Arbeitsplätze geschaffen werden und rd. 56 Mio. Tonnen CO₂ pro Jahr eingespart werden ■ Klimaorientierte Konjunkturpolitik schafft nicht nur kurzfristig Arbeitsplätze, sondern bildet auch die Grundlage für langfristige Innovationen und die ökologische Modernisierung der Wirtschaft 	Deutschland
Edler & Blazejczak 2022	Umweltschutz insgesamt, Schwerpunkt Energie Auswertung von Statistiken, Kombination von angebots- und nachfrageseitigen Schätzungen, Input-Output-Analysen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Insgesamt positive Entwicklung der Beschäftigtenzahl im Umweltbereich; 2018 rd. 6,4 % der gesamten Beschäftigten ■ 11 % der gesamten Umweltbeschäftigten entfällt auf den Anlagenbau von erneuerbaren Energien 	Deutschland

Studie	Bereich/ Methodik	Zentrale Aussagen	Räumlicher Fokus
Falck et. al. 2021	Automobilindustrie Analyse anhand von Daten aus der amtlichen Statistik und einer Differenzierung anhand von Wertschöpfungsketten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dynamik des Transformationsprozesses für die Beschäftigung in der deutschen Automobilindustrie ■ Umstieg von konventionellen Antrieben mit Verbrennungsmotoren auf elektrische Fahrzeuge ■ Analyse der Produktionswerte, Bruttowertschöpfung und Beschäftigung, die mit der Verbrennertechnologie verbunden und von der Transformation betroffen sind ■ Untersuchung, ob altersbedingte Beschäftigungsfluktuation ausreicht, um die absehbaren Veränderungen zu absorbieren. ■ Rund 7 Prozent der deutschen Industriebeschäftigung steht im direkten Zusammenhang mit der Verbrennertechnologie (2019) ■ In der Automobilindustrie selbst hängt knapp jeder zweite Arbeitsplatz an dieser Technologie ■ Erste Auswirkungen der Transformation bereits ab 2015 sichtbar; Rückgang der Beschäftigung eher verhalten; vermutlich Folge des Aufbaus paralleler Fertigungs-, Einkaufs- und Organisationsprozesse ■ Ob transformationsbedingte Beschäftigungseffekte über die altersbedingte Fluktuation „aufgefangen“ werden, hängt von davon ab, wie schnell sich der Umbruch vollzieht ■ Eine altersbedingte Beschäftigungsfluktuation im Automobilsektor lässt sich prognostizieren; es ergibt sich eine erhebliche Lücke zwischen den betroffenen Beschäftigten und der anstehenden altersbedingten Beschäftigungsfluktuation ■ es sind erhebliche Anstrengungen nötig, etwa durch Weiterbildungs- und Umschulungsmaßnahmen, um den Transformationsprozess zu meistern und die negativen Beschäftigungswirkungen abzufedern. 	Deutschland
Ganal et al. 2021	Energiewende allgemein Statistische Auswertung vorliegender Studien und qualitative Bewertung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Energiewende mit tiefgreifenden Änderungen in den Wirtschaftsstrukturen und auf dem Arbeitsmarkt ■ Untersuchung, wie technologische und wirtschaftliche Entwicklungen die Arbeitsmarktmöglichkeiten in unterschiedlichen Regionen beeinflussen. ■ Identifizierung potenzieller Gewinner- und Verliererregionen ■ Darstellung der aktuellen Beschäftigungsprofile und die für die Energiewende relevanten Technologie- und Wirtschaftsprofile ■ Beschreibung des Beitrags der erneuerbaren Energiewirtschaft zur Wertschöpfung und Beschäftigung auf nationaler und regionaler Ebene ■ positive Nettowirkung erneuerbarer Energien auf die Beschäftigung ■ Beschäftigungseffekte treten nicht nur direkt im Bereich der Energieerzeugung auf, sondern betreffen die gesamte Wertschöpfungskette von Forschung und Entwicklung, über Anlagenherstellung bis hin zu Planung, Montage und Wartung ■ Energiewende als umfassender Strukturwandel trifft Branchen sehr unterschiedlich ■ Branchen mit besonderen Herausforderungen: Maschinenbau, Elektrotechnik und Automobilindustrie ■ Größte Verlierer sind prozentual betrachtet die Sektoren „Erdöl und Erdgas“, „Kokerei- und Mineralölerzeugnisse“ und „Kohle“ ■ aufgrund der unterschiedlichen Wirkungen auf bestehende Branchen und der unter Umständen abweichenden Qualifikationsprofile neuentstehender Jobs kann es selbst bei positiven (Netto-) Beschäftigungseffekten zu einem Engpass auf regionaler Ebene (bspw. im Bausektor) kommen ■ das Bild der Arbeitsmarkteffekte auf Branchen- und auf regionaler Ebene ist komplexer ■ Differenzierung nach städtischen und ländlichen Räumen und nach vorhandene Sektorstrukturen und deren Prägung durch fossile Energien 	Deutschland; Berlin und Lausitz

Studie	Bereich/ Methodik	Zentrale Aussagen	Räumlicher Fokus
Godinho 2022	Klimaschutz Literaturoauswertung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Beschäftigungsauswirkungen von Klimaschutzmaßnahmen: ein umstrittenes und stark politisiertes Thema mit Auswirkungen auf die Umsetzung von Politik ■ Umfassende Auswertung von Studien, die die Beschäftigungseffekte der Klimapolitik in 20 Ländern ex post bewerten, ■ Analyse von acht bedeutenden Minderungsstrategien, darunter Emissionshandel, CO₂-Steuern, Einspeisetarife, Umweltvorschriften und Beschaffungswesen ■ Ex ante Analysen legen nahe, dass die Gesamteffekte höchstwahrscheinlich eher gering und leicht „netto-positiv“ sind ■ Verteilung aber auch sehr ungleichmäßig was die betroffenen Branchen und Personengruppen anbelangt. ■ Neu entstehende Arbeitsplätze oft mit niedrigeren Qualifikationen und Arbeitsplatzstandards; ferner hohe Kosten des Jobwechsels ■ Ergebnisse sind auch Rechtfertigung für Maßnahmen des „gerechten Übergang“, um menschenwürdige Arbeit zu sichern und hochwertige Arbeitsplätze zu schaffen ■ Notwendige Klimaschutzmaßnahmen sollten nicht mit Verweis auf potenziell negative Arbeitsmarkteffekte be- oder verhindert werden ■ Nur wenige deutschen Untersuchungen werden mit einbezogen und befassen sich im Wesentlichen mit dem Instrument der Einspeisevergütung ■ Ergebnisse bestätigen weitgehend die Erfahrungen aus anderen Ländern 	Global
Grunfeld 2021	Erneuerbare Gase und Beschäftigungseffekte Analysen auf der Grundlage von detaillierten Schätzungen nach Wertschöpfungsstufen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Auswirkungen der Energiewende und Dekarbonisierung auf die Beschäftigung ■ Ausgangslage: „Gas for Climate“-Studie zur Rolle erneuerbarer Gase für die Dekarbonisierung des EU-Energiesystems ■ Analyse der möglichen Beschäftigungseffekte einer EU-weiten Ausweitung von Biomethan durch anaerobe Vergärung und durch die Bereitstellung von Wasserstoff durch Elektrolyse mit erneuerbarem Strom ■ Annahmen unterschiedlicher Szenarien: Im „optimierten Gas“-Szenario werden schätzungsweise 600.000 bis 850.000 direkte und zwischen 1,1 – 1,5 Millionen indirekte Arbeitsplätze bis 2050 entstehen ■ Branchen mit Beschäftigungszuwachs: erneuerbare Stromerzeugung, Energiewirtschaft, Land- und Forstwirtschaft, Bauwesen, technische und nichttechnische Dienstleistungen 	EU

Studie	Bereich/ Methodik	Zentrale Aussagen	Räumlicher Fokus
Hoch et al. 2019	Energiewende Aufbauend auf den in der BDI Studien angewandten Modellen und Szenarien	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hinsichtlich der quantitativen Aussagen der Prognos-Studie vergleichbar; ergänzt durch Aussagen zu den regionalen Implikationen bezüglich der qualitativen Aspekte ■ Beschäftigungsrückgang in den ostdeutschen Bundesländern im Gegensatz zu den süddeutschen Bundesländern sowie den Stadtstaaten überdurchschnittlich hoch ■ regionale Unterschiede bezüglich der demografischen Entwicklung beeinflussen die Ergebnisse stark ■ Effekte der Energiewende auf die Beschäftigung in den einzelnen Bundesländern nicht immer bestimmbar ■ zur Umsetzung der Energiewende werden Erwerbstätige aller Qualifikationsstufen benötigt ■ Qualifikationsanforderungen an Erwerbstätige mit akademischem Abschluss werden durch das Klimaschutzszenario kaum beeinflusst ■ Grundsätzlich steigende Nachfrage nach Erwerbstätigen mit einer Ausbildung, auch höhere Nachfrage nach Erwerbstätigen ohne Qualifikationen (vor allem aufgrund einer steigenden Nachfrage der baunahen Branchen) ■ Anteil der Erwerbstätigen mit Tarifbindung könnte sich etwas erhöhen 	Bundesländer; NRW; Brandenburg
IRENA Sustainable Energy Jobs Working Group et al. 2021	Erneuerbare Energien Auswertung nationaler und internationaler Studien	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die Arbeitsplatzqualität im „Erneuerbare-Energien“-Sektor ist sehr unterschiedlich. Dies spiegelt teilweise auch in unterschiedlichen institutionellen Arbeitsmarktstrukturen und Standards in den Ländern wider ■ Standards und Normen in der Regel viel strenger in Industrien mit formalisierten Strukturen als in informellen Sektoren mit weniger Sozialschutz ■ Energieversorgungssektor mit besseren Löhnen und Sozialleistungen als Arbeitsplätze im Baugewerbe oder in der Landwirtschaft ■ Unterschiedliche gewerkschaftliche Organisationsgrade mit Auswirkungen auf die Sicherung von Sozialstandards 	Global
IRENA, 2021; IRENA & ILO 2022	Fokus auf erneuerbare Energien Auswertung von Statistiken,	<ul style="list-style-type: none"> ■ Positive Entwicklung; Erneuerbare Energien als Beschäftigungsmotor; für Deutschland ergibt sich ein eher differenziertes Bild ■ Arbeitsplatzverluste vor allem im Anlagenbau (Windenergie) konnten bisher nur teilweise wieder kompensiert werden ■ Studie geht ausführlich auch auf das Thema „Just Transition“ und auf das Thema Qualität der neu geschaffenen Arbeitsplätze ein ■ Qualität der Arbeitsplätze sehr unterschiedlich; vor allem abhängig von Arbeitsmarktregulierung und Standards in den verschiedenen Ländern ■ Industrien mit mehr formalen Strukturen weisen höhere Standards auf, im Gegensatz zu eher informellen Sektoren ■ der gewerkschaftliche Organisationsgrad variiert stark zwischen Ländern und Branchen. 	globale Analyse

Studie	Bereich/ Methodik	Zentrale Aussagen	Räumlicher Fokus
Kaltenborn 2021	Klimaschutz Metaanalyse	<ul style="list-style-type: none"> ■ Die bisherige und die künftige Klimaschutzpolitik wirken per Saldo leicht stimulierend auf die Wirtschaftsleistung und meist auch auf die Erwerbstätigkeit ■ Strukturverschiebungen zwischen Branchen und Berufen, die jedoch im Vergleich zum ohnehin erfolgenden Strukturwandel gering sind ■ Erneuerbare Energien sind kapitalintensiv; Wertschöpfung und Beschäftigung im Wesentlichen in der Bauphase der Anlagen ■ Auch künftig werden für den Ausbau der erneuerbaren Energien in erheblichem Umfang Arbeitskräfte benötigt ■ Als wenig arbeitsintensiv gelten die Erzeugung, Speicherung und der Transport von (grünem) Wasserstoff; hier allenfalls Effekte durch den erforderlichen Ausbau der erneuerbaren Energien und Beschäftigungseffekte durch den Export von Wasserstoff-technologie ■ Nur wenige Studien differenzieren die projizierten Effekte auf die Erwerbstätigkeit nach Berufen ■ Tendenziell sind Produktions- und Fertigungsberufe sowie Bau- und Verkehrsberufe von Klimaschutzmaßnahmen betroffen ■ Insgesamt: Auswirkungen von Klimaschutz, Energiewende, Maßnahmen zur Klimaresilienz und weiteren Umweltschutzmaßnahmen auf das Niveau von Wirtschaftsleistung und Erwerbstätigkeit sind gering, vor allem im Vergleich zu den Auswirkungen des gesamten Strukturwandels auf die Erwerbstätigkeit durch den Klimaschutz und andere ökologisch motivierte Maßnahmen können sich Qualifikationsanforderungen ändern, die nicht nur zu Verschiebungen zwischen den Berufen führen, sondern neue Berufsbilder erfordern; hierzu liegen bisher aber keine detaillierten Untersuchungen vor 	Deutschland
Kaltwasser 2022	Ökologische Transformation allgemein: Ausbau erneuerbarer Energien, Energieeffizienz, Kohleausstieg Verkehrswende Qualitative Einschätzungen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ermittlung des Arbeitskräftebedarfs, der sich aus den Maßnahmen des Klimaschutzprogramms 2030, des Klimaschutzsofortprogramms 2022 und der Aufstockung der Bundesförderung für Gebäude ergibt ■ Substanzielle und positive Effekte der Programme auf das Wirtschaftswachstum und Beschäftigung; aber auch negative Effekte der Maßnahmen auf den Arbeitsmarkt: Verschärfung der bestehenden Fachkräfteengpässe, vor allem im Baugewerbe ■ Notwendig sind massive Investitionen in Qualifikation und Ausbildung ■ Hebung des Arbeitskräftepotenziale, die sich insbesondere aus einer höheren Erwerbsbeteiligung von Frauen, Älteren und Zugewanderten ergeben ■ Spezielle Aussagen zur Verkehrswende: Branchen sind unterschiedlich betroffen ■ Insgesamt verschärfen sich im Mobilitätsszenario die beruflichen Passungsprobleme: Qualifikationen der Berufe, die wegfallen, entsprechen nicht denen die neu nachgefragt werden ■ Vorgezogener Kohleausstieg: Folgen nicht nur mit Blick auf Verlust an Arbeitsplätzen, sondern auch bezogen auf niedrigere Löhne einer möglichen alternativen Beschäftigung ■ Kohlebranche mit überdurchschnittlich guten Löhnen; ehemalige Bergbaubeschäftigte verdienen nach einem Jobwechsel 27 Prozent weniger ■ Entgeltsicherung als Alternative zur Frührente: Für fünf Jahre zahlt der Staat den Gehaltsunterschied zwischen alter und neuer Beschäftigung ■ Beschäftigte erhalten beim Jobwechsel das gleiche Gehalt; Wechsel in eine andere Branche würde erleichtert werden 	Deutschland

Studie	Bereich/ Methodik	Zentrale Aussagen	Räumlicher Fokus
Kiss-Dobronyi & Fazekas 2022	Energieintensive Unternehmen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modellierung unterschiedlicher technologischer Pfade (Elektrifizierung, Wasserstoff, CCS etc.) bei der Dekarbonisierung der energieintensiven Unternehmen ■ Abschätzung der Beschäftigungseffekte für die Gesamtwirtschaft: Länder sehr unterschiedlich betroffen ■ Ergebnisse für Deutschland sind bei allen Szenarien immer neutral oder leicht negativ 	EU
Malik, Bertram, Kriegler & Luderer 2021	Klimapolitik allgemein Analysen entlang differenzierter Wertschöpfungsketten	<ul style="list-style-type: none"> ■ Beschäftigungsauswirkungen der Dekarbonisierung des Energiesektors haben weniger Aufmerksamkeit erhalten als die technologische Dimension des Übergangs ■ Arbeitsmarkteffekte für politische Entscheidungsträger von großer Bedeutung ■ Analyse der direkten Beschäftigungseffekte auf der Grundlage von zwei Szenarien: a) relativ schwache Emissionsminderungen, wie in der national versprochen festgelegte Beiträge (NDC), b) strenge Reduktionen, die mit dem 1,5-Grad-Ziel vereinbar sind. ■ Kurzfristig führt das 1,5-Grad-kompatible Szenario zu einem Nettozuwachs an Arbeitsplätzen durch Zuwächse bei Solar- und Windarbeitsplätzen, in Konstruktion, Installation und Fertigung, auch wenn im fossilen Sektor Arbeitsplätze verloren gehen ■ Langfristig führen Verbesserungen der Arbeitsproduktivität zu einem Rückgang der gesamten direkten Energiebeschäftigung; die Gesamtbeschäftigung im 1,5-Grad-Szenario ist aber immer noch höher als im Vergleich zum NDC-Szenario. ■ Betriebs- und Wartungsjobs dominieren zukünftige Jobs ■ Ergebnisse weisen auf die Notwendigkeit aktiver Umschulungsmaßnahmen sowohl innerhalb als auch außerhalb der erneuerbaren Energien hin 	Deutschland
Mönning, Lutz, Becker et al. 2021	Arbeitsmarkteffekte eines klimaneutralen Langfristpfads bis 2030 Modellierung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zusätzliche Investitionen im Energiesektor, Ausbau der Verkehrsinfrastruktur und Umstieg auf ÖPNV sind für etwa 80 Prozent der zusätzlichen Erwerbstätigen im Jahr 2030 verantwortlich ■ Es sind aber auch negative Folgen aus der Transformation in Richtung eines klimaneutralen Deutschlands zu erwarten, insbesondere in der Automobilindustrie ■ Eine Strukturverschiebung in der Produktionsweise, wie sie in der Automobilindustrie zu beobachten ist, führt zwar zu Jobverlusten, allerdings könnten die zu erwartenden Verluste aufgrund eines „verschlafenen“ Strukturwandels deutlich höher ausfallen ■ Wirtschaftszweige sind sehr unterschiedlich stark betroffen: Baugewerbe und vorgelagerte Sektoren aber auch die Landverkehrsbranche (siehe z. B. den Ausbau des Schienenverkehrs) werden besonders profitieren 	Deutschland

Studie	Bereich/ Methodik	Zentrale Aussagen	Räumlicher Fokus
Mönnig et al. 2021	Mobilitätswende Modellierung, Szenarien	<ul style="list-style-type: none"> ■ Folgen eines Kurswechsels im Verkehr für die Wirtschaft und den Arbeitsmarkt in Deutschland ■ Auf Basis der BIBB-IAB-Qualifikation- und Berufsprojektionen (QuBe-Projekt) wird ein Mobilitätsszenario gezeichnet, welches eine Transformation des Mobilitätssystems hin zu einem dekarbonisierten, umweltfreundlichen, effizienten, bezahlbaren und zukunftsfähigen Mobilitätssystem in Deutschland abbildet ■ Szenarioanalyse zu den Folgen des Transformationsprozesses für die Wirtschaft und den Arbeitsmarkt bis zum Jahr 2040 ■ Im Ergebnis ziehen die getroffenen Annahmen im gesamten Projektionszeitraum positive Wirkungen für das Bruttoinlandsprodukt sowie Arbeitskräfteangebot und -bedarf nach sich. ■ Der Transformationsprozess ist zudem mit einem hohen Umschlag von Arbeitsplätzen verbunden, welcher sich im Jahr 2040 auf rund 220.000 wegfallende und im Gegenzug 280.000 zusätzlich aufgebaute Arbeitsplätze beläuft ■ Unterschiedliche Betroffenheit der Subsektoren 	
O'Sullivan & Edler 2020	Erneuerbare Energien Input-Output-Analyse	<ul style="list-style-type: none"> ■ Analyse der direkten und indirekten Beschäftigungseffekte durch den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland ■ Unterschiedliche methodische Ansätze und differenzierte Untersuchung am Beispiel von elf verschiedene RES-Technologien ■ Die Ergebnisse zeigen die Relevanz des Fertigungs- und Installationssektors sowie des Einflusses des Außenhandels ■ Eindeutige methodische Grenzen der Analysen; vor allem die Datenverfügbarkeit ist eine große Herausforderung bei der Bewertung der Beschäftigungseffekte bestimmter Technologie ■ Methodenvielfalt beeinflusst auch die Übertragbarkeit der Ergebnisse ■ Beschäftigungseffekte insgesamt positiv; Wind-Onshore und PV-Industrie haben dabei beide eine wichtige Rolle gespielt, sich aber sehr unterschiedlich entwickelt ■ Windenergiebranche mit einem relativ zuverlässigen Heimatmarkt und einer starken Exportorientierung; PV-Sektor wurde stark durch die inländische Nachfrage getrieben; dann aber Konsolidierungsphase (hier große Schwächen bei der Exportorientierung) ■ Fokus auf Bruttobeschäftigung kann aber kein genaues Bild zeichnen, da Budget- oder Substitutionseffekte nicht berücksichtigt werden ■ Aussagen über die positiven oder negativen Effekte des Transformationsprozesses sind insofern nur mit Einschränkungen möglich 	Deutschland

Studie	Bereich/ Methodik	Zentrale Aussagen	Räumlicher Fokus
Prognos AG 2019	Klimapfade und Transformation des Energiesektors Modellgestützt; Input-Output-Modelle; Vergleich von Referenzszenarien und Modellierung von drei Klimapfaden	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aufbauend auf den für die BDI-Studie entwickelten Szenarien und Modellen werden beschäftigungspolitische Folgen der jeweils angestrebten Klimaziele am Beispiel von sieben ausgewählten energiewirtschaftlichen und energieintensiven Branchen untersucht ■ In einigen ausgewählten Branchen treten Beschäftigungsverluste auf, andere Branchen profitieren ■ In allen drei ambitionierten Klimaszenarien sind die gesamtwirtschaftlichen Beschäftigungseffekte neutral bis positiv; zusätzliche Beschäftigung entsteht hier vor allem im Baugewerbe und in den Dienstleistungssektoren ■ energieintensive Branchen stehen vor großen beschäftigungspolitischen Herausforderungen ■ bei der Ausgestaltung des Klimaschutzes sind beschäftigungspolitische Folgen stärker zu berücksichtigen ■ Erfolge des Transformationsprozesses sind davon mit abhängig, inwieweit betroffene Branchen modernisiert und die Beschäftigten „mitgenommen“ werden können 	Deutschland
Rossen et al. 2020	Arbeitsmarkt insgesamt Prognosemethoden	<ul style="list-style-type: none"> ■ Arbeitsmarktprognosen nach Bundesländern und Arbeitsmarktregionen ■ keine detaillierte Thematisierung der Energiewende 	Bundesländer, Arbeitsmarktregionen
Steeg et al. 2022	Wasserstoff Qualitativ, Auswertung vorhandener Studien und Stellenanzeigen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Beschäftigungszuwächse nach Wertschöpfungsstufen unterschiedlich ■ Prozess nicht linear ■ unterschiedliche Bedarfe und Qualifikationsanforderungen ■ Umsetzung von Wasserstoffstrategien muss sich auf die spezifischen Bedarfsentwicklungen rechtzeitig einstellen ■ Beschäftigungseffekte werden regional ungleich verteilt auftreten ■ Regionen mit starker Vertretung der betroffenen Schwer- und Grundstoffindustrie werden mit einem stärkeren Arbeitsplatzumschlag konfrontiert sein; Regionen mit geringen Stromgestehungskosten für erneuerbare Energien werden profitieren (siehe z. B. Norddeutschland) 	Deutschland, Bundesländer
Stiftung Arbeit und Umwelt 2019	Konventionelle und erneuerbare Energie Metaanalyse verschiedener Berechnungsmethoden der Beschäftigungseffekte der Energiewende sowie eigene Berechnungen, basierend auf einer Kombination von der Analyse der Wertschöpfungskette in der Energiewirtschaft und der statistischen Input-Output-Rechnung	<ul style="list-style-type: none"> ■ Analyse der direkten und indirekte Arbeitsplatzeffekte in den konventionellen und erneuerbaren Energiebranchen in den Jahren 2008 – 2013 ■ Beschäftigung in der Energiewirtschaft insgesamt ist im Betrachtungszeitraum stabil gewesen; diese liegt bei rund 526.000 Arbeitsplätzen ■ Im Untersuchungszeitraum lediglich Rückgang im Kohlebergbau ■ Im Erneuerbare-Energien-Bereich ist die direkte Beschäftigung im Betrachtungszeitraum relativ stabil ■ Konventionelle Energiewirtschaft: Indirekte Arbeitsplatzentwicklung ist durch Veränderungen in den Vorleistungsbereichen des Kohlebergbaus leicht rückgängig ■ Die positive Beschäftigungsentwicklung im Bereich erneuerbaren Energien entfällt im Wesentlichen auf die Vorleistungsbereiche „Reparatur, Instandhaltung und Installation von Maschinen und Ausrüstungen“ sowie in den Dienstleistungsbereichen und in der öffentlichen Verwaltung 	Deutschland
Tsani 2020	Klimapolitik und Transformation des Energiesektors insgesamt Literaturstudie	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sehr allgemeine Aussagen ■ Differenzierung der Effekte nach direkt und indirekt und auch mit Blick auf die Qualität der Arbeitsplätze ■ Unterschiedliche Effekte in den einzelnen Phasen des Projektzyklus: Planung, Entwicklung und Betrieb von Anlagen 	Global

Studie	Bereich/ Methodik	Zentrale Aussagen	Räumlicher Fokus
Umweltbundesamt 2020	Transformation allgemein qualitative Bewertungen und Analysen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Umfassendes Konzept für einen nachhaltigen Umbau; Ableitung von grundlegenden Handlungsoptionen; explizite Ausführungen auch zur Qualität und Quantität der Beschäftigung ■ Sozial-ökologischer Strukturwandel geht mit Beschäftigungschancen und einem Bedarf an qualifizierten Arbeitskräften einher ■ Notwendig sind angepasste Arbeitsmarktinstrumente und flankierende Instrumente, mit denen sichergestellt wird, dass Krisen nicht zum schleichenden Abbau von Sozialstandards führen ■ Qualifikationsoffensive starten; Erhöhung des Kurzarbeitsgeldes bei Teilnahme an Weiterbildungsmaßnahmen prüfen ■ Bei der Ausgestaltung der Offensive sind institutionelle Partner (Gewerkschaften, Sozialverbände etc.) einzubinden. ■ Steigerung der Attraktivität der für den Strukturwandel benötigten Berufe durch bessere Arbeitsbedingungen und höhere Entlohnung möglich 	Deutschland
VDI & Institut der deutschen Wirtschaft 2022	Klimaschutz, Fachkräftemangel Quantitative Analysen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Klimaschutz und Energiewende führen bereits heute zu hohen Bedarfen in den Ingenieur- und Informatikberufen; Bedarf wird zukünftig vor allem durch den steigenden Digitalisierungsgrad weiter zunehmen ■ Ermittlung von Engpasskennziffern: Im ersten Quartal 2021 kamen rechnerisch auf 100 Arbeitslose noch 222 offene Stellen; im ersten Quartal 2022 stieg diese Engpasskennziffer auf 418 offene Stellen je 100 Arbeitslose ■ Deutliche Unterschiede zwischen Berufen; hohe Werte vor allem in den Bereichen „Bau“ und „Energie- und Elektrotechnik“ ■ Auch erste Auswertungen zur EU-Taxonomie als Kompass der Dekarbonisierung zeigen, dass vor allem die Ingenieurberufe hohe Beschäftigungsanteile in Branchen haben, die über die dort zu findenden Aktivitäten zum Klimaschutz beitragen, indem stark klimaschädliche Aktivitäten gemindert oder indem emissionsneutrale Aktivitäten und dadurch Alternativen zur Substitution von klimaschädlichen durch klimafreundliche Technologien gefördert werden ■ Unter Berücksichtigung von Zuwanderung werden jährlich rund 96.500 Erstabsolvent*innen der deutschen Hochschulen in Ingenieurwissenschaften und Informatik benötigt ■ Aktuell fehlen bereits etwas mehr als 25.000 Erstabsolvent*innen, um den für Digitalisierung, Klimaschutz und Energiewende benötigten Expansionsbedarf realisieren zu können ■ Gleichzeitig: Rückgang der Anzahl der Studienanfänger*innen in den Ingenieurwissenschaften und in Informatik ■ Fachkräftesicherung kommt eine besondere Bedeutung zu: Gewinnung von mehr jungen Menschen und insbesondere mehr Frauen für diese Berufe durch eine klischeefreie Berufs- und Studienorientierung ■ Gewinnung weiterer Zuwanderer*innen und eine Stärkung der naturwissenschaftlichen und technischen Bildung sowie Informatikunterricht an Schulen ■ Bedeutung für Klimaschutz und Energiewende sollte deutlich kommuniziert werden 	Deutschland, Bundesländer
Wrobel & Althoff 2022	Klimawandel und Digitalisierung Branchenanalyse auf der Grundlage von Sekundärstatistiken; Ermittlung von Risikoindizes	<ul style="list-style-type: none"> ■ Chancen und Risiken des Klimawandels sind für die niedersächsische Wirtschaft weitgehend ausgewogen ■ Einige Branchen der Grundstoffindustrie sind stärker betroffen ■ Insgesamt werden von dem Megatrend der Digitalisierung mehr Auswirkungen auf Arbeitsmarkt und Beschäftigungsstrukturen ausgehen als vom Klimawandel ■ Weitere Regionalisierung bis auf Kreisebene mangels detaillierter Daten nicht möglich ■ Alternativer Ansatz: Übertragung der durchschnittlichen Ergebnisse auf regionale Sektorstrukturen 	Niedersachsen

Studie	Bereich/ Methodik	Zentrale Aussagen	Räumlicher Fokus
Zika et al. 2021	Klimaschutzgesetz Szenario-Methode	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fachkräfte-Monitoring: Auswirkungen des Klimaschutzprogramms 2030, des Klimaschutz Sofortprogramms 2022 und der Aufstockung „Bundesförderung energieeffiziente Gebäude“ (BEG) auf Arbeitsmarkt und Wirtschaft für den Zeitraum bis 2025 ■ Die untersuchten Programme für den Klimaschutz zeigen über den gesamten Projektionszeitraum hinweg positive Wirkungen auf Produktion und Beschäftigung ■ Der Arbeitskräftebedarf wird infolge der Klimaschutzmaßnahmen im Jahr 2025 um fast 120 000 Personen höher sein; die Zahl der Erwerbslosen wird um rund 30 000 Personen sinken ■ Wirkungen auf die Wirtschaftsbereiche sind sehr heterogen; hoher Arbeitskräftebedarf vor allem im Baugewerbe ■ Beschäftigungsabbau in der Autoindustrie, in einfacheren, unternehmensnahen Dienstleistungen und im Bereich der Lebensmittelherstellung ■ Fast alle Berufsgruppen werden aufgrund der Klimaschutzprogramme mehr Erwerbstätige benötigen, hier auch wieder besonders Bauberufe ■ Entwicklung des Arbeitskräftebedarfs differenziert nach den Anforderungsniveaus: Anstieg vor allem im Bereich berufsfachlicher Ausbildung ■ Unterschiede zwischen den Anforderungsniveaus aber nur gering ■ Der Beschäftigungseffekt insgesamt ist in allen Arbeitsmarktregionen positiv ■ In industriell geprägten Arbeitsmarktregionen zeigt sich aber ein stärkerer Wandel der Arbeitsplatzstruktur. Diese verlieren zwar mehr Arbeitsplätze, können dies jedoch durch Arbeitsplätze an anderer Stelle, vor allem durch Investitionen im Baugewerbe, mehr als kompensieren 	Deutschland



**Arbeit und
Leben**
NIEDERSACHSEN



Niedersachsen
Allianz für Nachhaltigkeit

Stand:
Januar 2023