

Kruse, Mirko; Wedemeier, Jan

**Research Report**

## Nach COVID-19-Schock: Impulse für eine nachhaltige Konjunkturpolitik in Bremen

HWWI Policy Paper, No. 125

**Provided in Cooperation with:**

Hamburg Institute of International Economics (HWWI)

*Suggested Citation:* Kruse, Mirko; Wedemeier, Jan (2020) : Nach COVID-19-Schock: Impulse für eine nachhaltige Konjunkturpolitik in Bremen, HWWI Policy Paper, No. 125, Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI), Hamburg

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/223015>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

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

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

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

**Terms of use:**

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

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

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



Hamburgisches  
WeltWirtschafts  
Institut

# Nach COVID-19-Schock: Impulse für eine nachhaltige Konjunkturpolitik in Bremen

Mirko Kruse, Jan Wedemeier

HWWI Policy  
Paper 125

Der Inhalt des Textes repräsentiert die persönliche Meinung der Autoren und stellt nicht zwingend die Meinung des Instituts beziehungsweise der ihm angehörenden Wissenschaftler dar.

**Autoren**

**Mirko Kruse**

Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI)

Fahrenheitstr. 1 | 28359 Bremen

Tel.: +49 (0)421 2208-241 | Fax: +49 (0)40 340576-150

m-kruse@hwwi.org

**Dr. Jan Wedemeier**

Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI)

Fahrenheitstr. 1 | 28359 Bremen

Tel.: +49 (0)421 2208-243 | Fax: +49 (0)40 340576-150

wedemeier@hwwi.org

**HWWI Policy Paper**

Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI)

Oberhafenstraße 1 | 20097 Hamburg

Tel.: +49 (0)40 340576-0 | Fax: +49 (0)40 340576-150

info@hwwi.org | www.hwwi.org

ISSN 1862-4960

© Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI) | Juli 2020

Alle Rechte vorbehalten. Jede Verwertung des Werkes oder seiner Teile ist ohne Zustimmung des HWWI nicht gestattet. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Mikroverfilmung, Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.



# Nach COVID-19-Schock: Impulse für eine nachhaltige Konjunkturpolitik in Bremen

Mirko Kruse, Jan Wedemeier

**Abstract** Die Corona-Pandemie 2020 dominiert überwiegend die öffentliche Diskussion hinsichtlich ihrer wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Auswirkungen. Nicht vergessen werden sollte dabei allerdings, dass auch auf die Themen demografischer Wandel, Zukunft der Globalisierung, Nachhaltigkeit und Digitalisierung weiterhin keine zukunftsweisenden Antworten gefunden wurden und jene daher in naher Zukunft wieder in den Blickwinkel rücken werden. Besonders akut ist der Handlungsbedarf im Bereich der Dekarbonisierung. Das offizielle Reduktionsziel von -40% weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2020 (im Vergleich zu 1990) verfehlt Bremen mit voraussichtlich -16% bis -20% tatsächlicher Reduktion deutlich. Der vorliegende Beitrag hat zum Ziel, nachzuzeichnen, wieso die Ziele zur CO<sub>2</sub>-Reduktion im Land Bremen in der Vergangenheit deutlich verfehlt worden sind. Diese Betrachtung wird durch eine Diskussion unterschiedlicher Zukunftstrends ergänzt, die in den kommenden Jahren für das Land Bremen von Relevanz sein werden. Auf dieser Grundlage werden in einem Überblick Handlungsfelder identifiziert, die aus einer Nachhaltigkeitsperspektive einen hohen Handlungsdruck aufweisen. Dabei ist eine Verknüpfung der notwendigen Investitionen mit den geplanten Konjunkturprogrammen im Zuge der Corona-Pandemie ein möglicher Strategieansatz. Zwar sind die Fristigkeiten der beiden politischen Ziele, Klimaschutz und Konjunktur, unterschiedlich, jedoch können konjunkturpolitische Programme die Wirtschaft in einer Phase der Krise wieder auf einen Wachstumspfad bringen, welcher nachhaltig ausgestaltet werden kann.

**Key words** CO<sub>2</sub>-Emission, COVID-19, Konjunkturpolitik, Bremen

JEL Q01, Q28, R1, R11, R52, R58

# 1 | Einleitung

Die Corona-Pandemie 2020 dominiert überwiegend die öffentliche Diskussion hinsichtlich ihrer wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Auswirkungen. Nicht vergessen werden sollte in diesem Kontext allerdings, dass auch auf die vorher drängenden Problemfelder und Trends (demografischer Wandel, Zukunft der Globalisierung, Nachhaltigkeit, Digitalisierung) bisher keine zukunftsweisen Antworten gefunden wurden und jene daher in naher Zukunft wieder in den Blickwinkel rücken werden (vgl. Clemens et al., 2019). Besonders akut ist der Handlungsbedarf im Bereich der Dekarbonisierung. Das offizielle Reduktionsziel von -40% weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2020 (im Vergleich zu 1990) verfehlt Bremen mit voraussichtlich -16% bis -20% tatsächlicher Reduktion deutlich. Entsprechend zieht sich das Bestreben nach einer nachhaltigen Politik wie ein grüner Faden durch den Koalitionsvertrag der Regierungsparteien SPD, Bündnis 90/Die Grünen und Die Linke der laufenden Legislaturperiode 2019-2023 und mit der Einsetzung einer Enquête-Kommission „Klimaschutzstrategie für das Land Bremen“ hat auch die Bremische Bürgerschaft den Mangel an kohärenten und zielgerichteten Politikstrategien erkannt (vgl. Bremische Bürgerschaft, 2020).

Neu ist hingegen der Hintergrund einer eingebrochenen Volkswirtschaft, welche im Zuge der Corona-Pandemie von einem externen Schock und weniger von einer strukturellen Krise getroffen wurde. Auch ist die sozio-ökonomische Störung unerwartet hart und betrifft zahlreiche Wirtschaftssektoren gleichzeitig. Sämtliche kommenden Diskussionen werden also künftig in Verbindung mit Konjunkturlösungen und Investitionsprogrammen zum Wiederaufbau und Anschlag der konjunkturellen Entwicklung erwogen werden. Die aktuelle Krise bietet paradoxerweise die Chance, gleich mehrere Problemfelder mit ganzheitlichen Maßnahmen zu adressieren: Zum einen den akuten Investitionsstau besonders der öffentlichen Infrastruktur (vgl. Gornig, 2019; Grömling/Puls, 2018), zum anderen die verfehlten CO<sub>2</sub>-Reduktionsziele. Konjunktur- und Klimapolitik könnten in diesem Zusammenhang miteinander verknüpft werden, stellt jüngst eine Studie im Auftrag des Bundesumweltministeriums fest (vgl. Bach et al., 2020). Diese Einschätzung befindet sich ebenfalls in Einklang mit den Zielen des Vorsitzes Deutschlands bei der EU-Ratspräsidentschaft, die unter der Überschrift „Ein nachhaltiges Europa“ Klimapolitik explizit zusammen mit Maßnahmen zur Überwindung der ökonomischen Folgen der Corona-Pandemie zu verbinden sucht (vgl. Auswärtiges Amt, 2020). Da in einer Krise die „Opportunitätskosten der Zukunftsinvestitionen geringer als in normalen Zeiten“ (Krebs, 2020) sind, bietet die aktuelle Krise auch eine wirtschaftspolitische Chance.

Für Bremen von besonderer Bedeutung ist dabei die Feststellung von Bundesumweltministerin Svenja Schulze, dass „Entscheidende Investitionen in den Klimaschutz [...] in den Kommunen“ stattfinden, die vor diesem Hintergrund für ein Investitionsprogramm für kommunalen Klimaschutz wirbt (vgl. BMU, 2020). Diese Einschätzung der besonderen Rolle der Kommunen als Ansatzpunkt für Maßnahmen zum Klimaschutz ist

folgerichtig. Zum einen entfallen weltweit 75% des Energieverbrauchs und 80% der weltweiten Treibhausgasemissionen auf Städte, die als Agglomerationsräume zahlreiche Emissionsquellen vereinen (vgl. IPCC, 2015). Aufgrund der weltweit zunehmenden Urbanisierung steigen diese Werte zudem weiterhin an. Zum anderen werden Städte von den Folgen des Klimawandels in besonderem Maße betroffen sein. So erschwert beispielsweise der hohe Versiegelungsgrad in städtischen Räumen den Abfluss von Regenwasser, wobei Starkregenereignisse absehbar zunehmen werden. Weiterhin weisen Städte generell eine höhere Temperatur als die sie umgebenden ländlichen Räume auf, was angesichts steigender Durchschnittstemperaturen und besonders heißer Tage eine zusätzliche Belastung der Stadtbewohner darstellt (vgl. SUBV, 2018a; Wittig/Schuchardt, 2012). Auch für das Land Bremen und seine zwei Städte, Bremen und Bremerhaven, steigt damit der Handlungsdruck.

Der vorliegende Beitrag hat zum Ziel, nachzuzeichnen, wieso die Ziele zur CO<sub>2</sub>-Reduktion im Land Bremen in der Vergangenheit deutlich verfehlt worden sind. Die Vergangenheitsbetrachtung wird durch eine Diskussion unterschiedlicher Trends ergänzt, die in den kommenden Jahren für das Land Bremen von besonderer Relevanz sein und die politischen und wirtschaftlichen Entscheidungsprozesse prägen werden. Auf dieser Grundlage werden in einer Synthese beider Blöcke Handlungsfelder identifiziert, die aus einer Nachhaltigkeitsperspektive einen hohen Handlungsdruck aufweisen. Obgleich die einzelnen Mechanismen des Marktes sich zwar als recht effizient darstellen, führt Marktversagen – wie die externen Kosten der Emissionen – zu erheblichen Störungen und Ineffizienz, die durch den Staat, hier das Land Bremen, korrigiert werden sollten. Dies kann auf Grundlage von Anreizen, Marktinterventionen, Förderung und Regulierung geschehen. Dabei ist eine Verknüpfung der notwendigen Investitionen mit den geplanten Konjunkturprogrammen (beispielsweise der „Bremen-Fonds“) im Zuge der Corona-Pandemie im Sinne einer ganzheitlichen sozialen, ökonomischen und ökologischen Transformationsstrategie ein Ansatz und wird anhand möglicher Projekte beispielhaft skizziert. Die Formulierung von Handlungsempfehlungen wird durch ein Fazit ergänzt.

## 2 | Ausgangslage im Land Bremen

Das offenkundige Verfehlen von Klimaschutzzielen ist in Bremen deutlich: Bereits 2009 wurde im Klimaschutz- und Energieprogramm (KEP) festgehalten, dass bis 2020 die CO<sub>2</sub>-Emissionen<sup>1</sup> im Land Bremen um -40% gegenüber 1990 gesenkt werden sollten (vgl. SUBV, 2016). Dies entspricht der Beschlusslage des Bundes und ebenso dem Zielkorridor bis 2050 eine Reduktion um -80% zu erzielen (vgl. Prognos 2017, Freie Hansestadt

---

<sup>1</sup> Berechnet werden die Reduktionsziele anhand von CO<sub>2</sub>-Äquivalenten, umfassen also auch alle anderen Treibhausgase. Mit einem Anteil von 98,3% stellt energiebedingtes Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) im Land Bremen das häufigste Treibhausgas dar, gefolgt von Stickstoffmonoxid (N<sub>2</sub>O, 0,98%) und Methan (CH<sub>4</sub>, 0,72%) (vgl. Statistische Ämter der Länder, 2016).

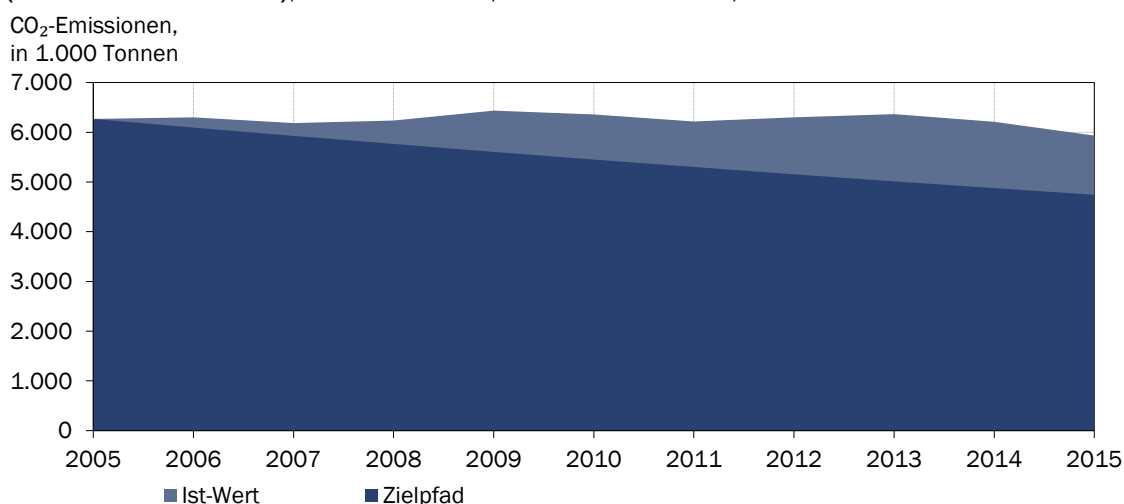
Bremen, 2008). Dieser Zielwert geht zurück auf die Empfehlungen internationaler Experten, die eine CO<sub>2</sub>-Reduktion um -80 bis -95% bis 2050 als mindestens notwendig erachten, um die Folgen des Klimawandels einzugrenzen (vgl. IPCC, 2015). Seit 2015 ist das Ziel, die Treibhausgasemissionen um -40% bis 2020 zu senken, durch das Bremische Klimaschutz – und Energiegesetz (BremKEG) verordnet (vgl. Freie Hansestadt Bremen, 2015).

### **Emissionspfade**

Trotz wissenschaftlicher Evidenz notwendiger Umweltschutzmaßnahmen und politischer Beschlüsse ist jedoch seit Beginn des Reduktionspfades im Jahr 2005 jährlich das gesetzte Ziel verfehlt worden und die Differenz zum Zielpfad nahezu stetig größer geworden (vgl. Abbildung 1).

Die tatsächlichen Reduktionserfolge im Land Bremen 2020 werden voraussichtlich statt bei den geplanten -40% bei -16 bis -20% liegen; 2016 waren erst -15,2% CO<sub>2</sub>-Reduktion im Land Bremen erreicht. Auffällig ist hier zudem, dass die Erfolge bis 2015 in der Stadtgemeinde Bremerhaven (-21,1%) deutlich größer waren als in der Stadtgemeinde Bremen (-12,4%) (vgl. SUBV, 2018b; SKUMS, 2020a). Die kurzzeitige Annäherung von Zielpfad und Ist-Wert 2014 gegenüber 2013 wird zudem ausschließlich auf Witterungseinflüsse zurückgeführt (vgl. SUBV, 2018b). Die überschaubaren Erfolge sind umso bemerkenswerter vor dem Hintergrund, dass die ersten Reduktionsanstrengungen in der Regel noch zu relativ niedrigen Kosten zu realisieren sind und erst im späteren Verlauf, wegen steigender Grenzkosten, kostenintensiver und komplexer werden (vgl. Blohmke et al., 2007). Exemplarisch zeigt sich dies in der Industrie: War es zu Beginn noch relativ einfach, die Emissionen zu senken, indem beispielsweise die vorher ungefilterten Abgase durch Filteranlagen behandelt wurden, ist deren Spielraum irgendwann aufgrund der steigenden Grenzkosten ausgenutzt und es bedarf weiterer Anlageinvestitionen in Ausrüstungen und Anlagen oder einer Anpassung von Produktionsprozessen.

**Abbildung 1: Abweichung von Zielpfad und Ist-Wert der CO<sub>2</sub>-Emissionen (ohne Stahlindustrie), Land Bremen, in 1.000 Tonnen, 2005-2016**



Quellen: SKUMS (2020a), HWWI.

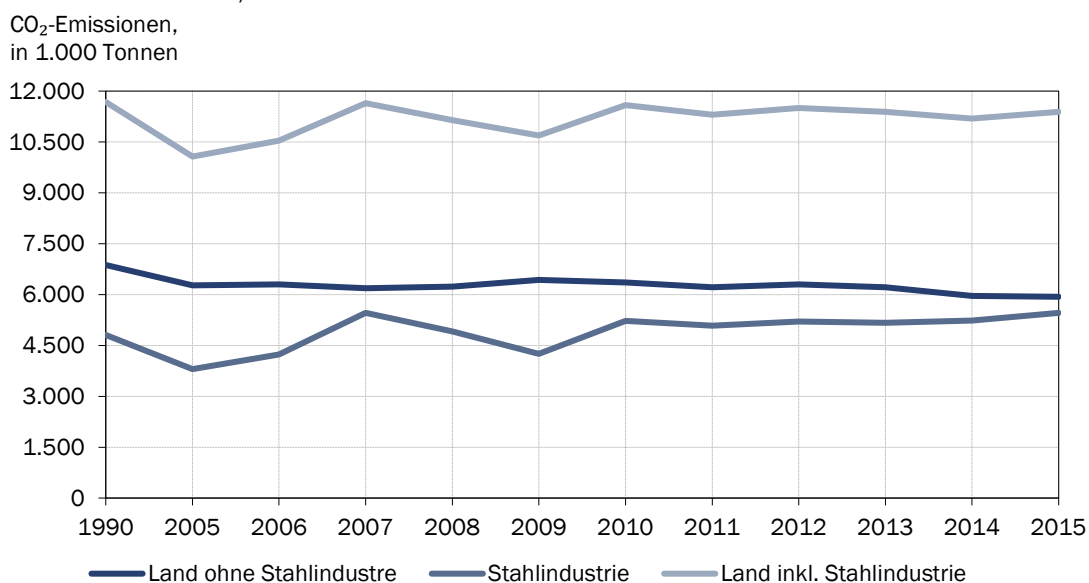
### Betrachtung des Stahlwerks

Die Emissionen des Bremer Stahlwerks werden in diesen Berechnungen und Reduktionszielen grundsätzlich herausgerechnet. Grund hierfür ist, dass mit der Stahlerzeugung eine überregionale Wohlfahrt generiert wird und die Emissionsstatistik des Landes Bremen bei einer Berücksichtigung der Stahlerzeugung übermäßig verzerrt würde (siehe auch Fußnote 2). Die Emissionen der Stahlerzeugung entsprechen nochmal in etwa den gesamten Emissionen Bremens ohne Stahlerzeugung und lagen 2014 rund +8% höher als 1990 (vgl. Abbildung 2). Auch wenn der Stahlsektor in den CO<sub>2</sub>-Einsparungszielen von -40% nicht eingerechnet wird, kann dieser eine zentrale Rolle hinsichtlich des Nachhaltigkeitsziels spielen. Hintergrund ist, dass erstens die Anforderungen hinsichtlich der Emissionserfassung und -einpreisung steigen können und damit auch, zweitens, eine emissionsarme bzw. -neutrale Stahlerzeugung notwendig machen. Ob die Stahlproduktion mithilfe neuer Technologien weitgehend CO<sub>2</sub>-neutral gestaltet werden kann, entscheidet somit auch grundsätzlich zukünftig über die energieintensive Produktion von Gütern – hierunter u.a. Kupfer, Stahl oder Beton – in Deutschland oder auch Europa vor dem Hintergrund der Klimaziele. Allgemein lässt sich konstatieren, dass eine emissionsarme bzw. -neutrale Stahlerzeugung aktuell am Standort Bremen wegen der Abhängigkeit von Kohle im Erzeugungsprozess nicht realisiert werden kann, wenngleich der Nachhaltigkeitsstandard hier im globalen Vergleich sehr hoch ist. Eine weitere Deindustrialisierung könnte nur kurzfristig positive Effekte für die regionale CO<sub>2</sub>-Bilanz generieren, wobei dies in weltweiter Betrachtung jedoch einen gegenläufigen Effekt durch eine Verschiebung in Regionen mit deutlich weniger Umweltauflagen und Regulatorik zur Folge hätte und im Umkehrschluss global zu einer Steigerung von Emissionen führen würde.



Festzustellen ist, dass die tatsächlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen jährlich höher lagen als vom Zielpfad vorgesehen. Als Begründung wurde vom damaligen Bremer Umweltsenator Joachim Lohse zum einen herangezogen, dass die Zielwerte ambitioniert gewählt worden seien (vgl. Holst, 2019). Dieses Argument ist insofern gültig, als dass selbst eine vollständige Umsetzung aller Maßnahmen aus dem Klimaschutz- und Energieprogramm (KEP) von 2009 eine Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen bis 2020 um -33% zur Folge gehabt hätte (vgl. Sundermann 2018). Dies bedeutet im Umkehrschluss aber auch, dass bei der Ausgestaltung des KEP keine hinreichenden Maßnahmen (und Verordnungen) gefasst worden sind, um die gesetzlich fixierten Reduktionsziele erreichen zu können. Als weitere Argumente für das Nichterreichen der gesetzten Ziele wurde von dem Senator für Umwelt, Bau und Verkehr in der 19. Legislaturperiode angeführt, dass die Bevölkerung des Landes Bremen stärker gewachsen ist und auch das Wirtschaftswachstum unerwartet hohe Zuwachsraten erreicht hat (vgl. Holst, 2019). Allerdings lässt sich dadurch der Abstand zwischen Zielpfad und Ist-Wert nicht hinreichend erklären.

**Abbildung 2: CO<sub>2</sub>-Emissionen mit und ohne Stahlindustrie, Land Bremen, in 1.000 Tonnen , 1990-2015**



Quellen: SUBV (2018b); HWWI.

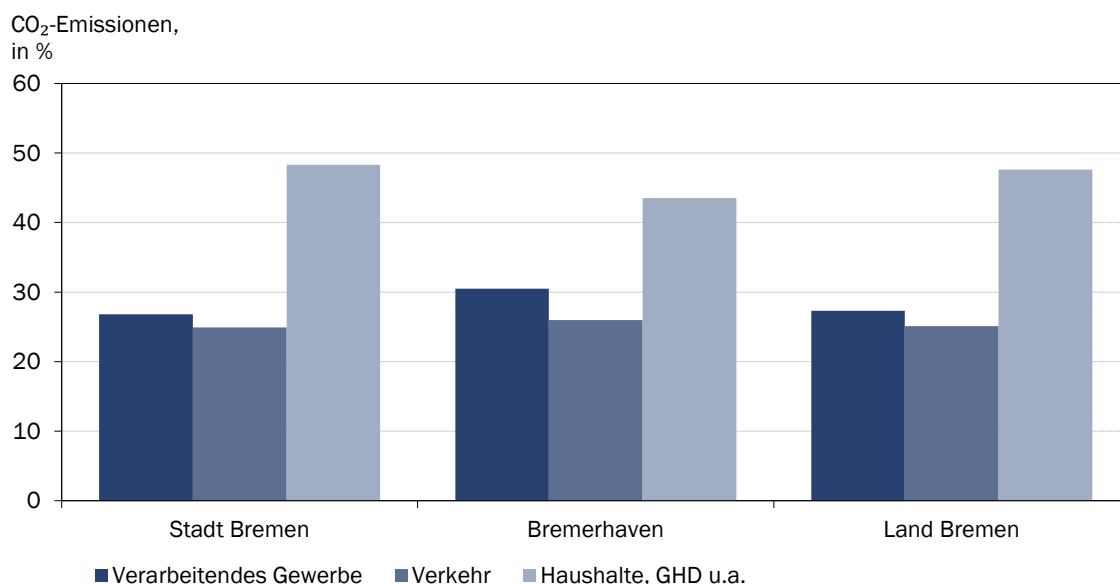
Hinzu kommt, dass eine Studie zu Nachhaltigkeit in Bremen in ihrem Referenzszenario zu dem Ergebnis kommt, dass ohne deutlich intensivierete Klimaschutzmaßnahmen bis 2030 eine CO<sub>2</sub>-Reduktion von -24% erreicht werden würde (im optimistischeren Klimaschutzszenario -32%). Damit wäre das Ziel für 2020 auch zehn Jahre später noch nicht erreicht. Das Reduktionsziel von -80% bis 2050 berücksichtigend würde dies bedeuten,

dass in den nachfolgenden 20 Jahren ab 2030 -56% Emissionsreduktion im Land Bremen realisiert werden müssen (gegenüber -48% im Klimaschutzszenario) (vgl. Gugel, 2018).

### Sektorale Verteilung

Auf sektoraler Ebene entfällt der größte Teil der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Land Bremen auf Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher (kurz: Haushalte, GHD u.a.), gefolgt vom Verarbeitenden Gewerbe, und dem Verkehrssektor. Aufgeteilt nach Stadtgemeinden zeigt sich, dass dem Verarbeitenden Gewerbe in Bremerhaven eine höhere Bedeutung bei CO<sub>2</sub>-Emissionen zukommt, während die Haushalte, GHD u.a. hier relativ weniger emittieren (vgl. Abbildung 3).

**Abbildung 3: Verteilung der CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Sektoren, Stadtgemeinden Land Bremen, in %**



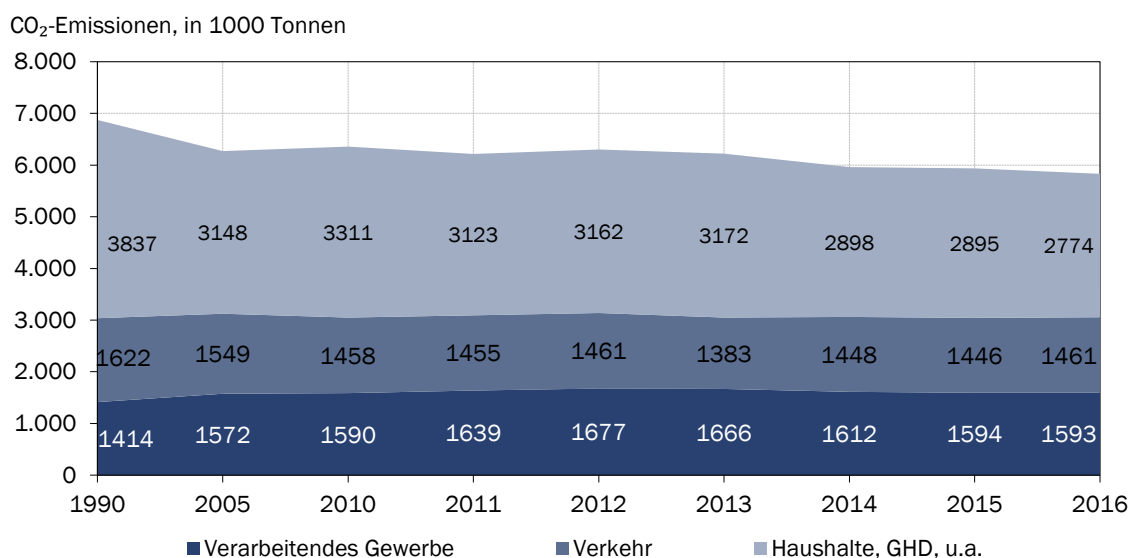
Quellen: SKUMS (2020a), HWWI.

Zwischen 1990 und 2016 ist es in keinem der Sektoren gelungen den entsprechenden Pfad einzuschlagen, um das -40% Emissionsreduktionsziel bis 2020 zu erreichen, dennoch wurden mit -9,9% Reduktion im Verkehrssektor und sogar -27,7% bei Haushalten, GHD u.a. Reduktionserfolge erzielt. Im Verarbeitenden Gewerbe hingegen stiegen im betrachteten Zeitraum die CO<sub>2</sub>-Emissionen um +12,6%, was einen großen Teil der Erfolge in anderen Sektoren überkompensierte. Es ist jedoch zu bemerken, dass dem Verarbeitenden Gewerbe statistisch auch der Bereich Abfallverbrennung von gewerblichen

und Haushalts-Abfällen zugerechnet wird. Wird dieser herausgerechnet, liegen die Reduktionserfolge im Verarbeitenden Gewerbe bei -13,9% weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen verglichen mit 1990 (vgl. SKUMS, 2020a).<sup>2</sup>

Im Zeitverlauf 1990 bis 2016 zeigt sich, dass der bisher größte Erfolg im Bereich Haushalte, GHD u.a. erzielt wurde, während im Verkehrsbereich zwischenzeitlich seit 2013 ein Wiederanstieg der CO<sub>2</sub>-Emissionen festgestellt werden konnte. Hingegen markiert 2013 für das Verarbeitende Gewerbe einen temporären Höchststand bezüglich der Emissionen, ehe diese in den Folgejahren wieder abnahmen (vgl. Abbildung 4).

**Abbildung 4: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen nach Verbrauchergruppen (ohne Stahlindustrie), Land Bremen, in 1.000 Tonnen, 2016**



Quellen: SKUMS (2020), HWWI.

### Sektoren im Einzelnen

Innerhalb des Verarbeitenden Gewerbes entfielen 2016 40,4% der CO<sub>2</sub>-Emissionen auf das Ernährungsgewerbe und Tabakverarbeitung, gefolgt von Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen. Mit einigem Abstand folgten Herstellung von Glas, Glaswaren, Keramik, Verarbeitung von Steinen und Erden (9,9%), sonstiger Fahrzeugbau (6,2%),

<sup>2</sup> Die Abfallverbrennung ist insofern ein Sonderfall, als dass sie mit 10,4% der gesamten Bremischen CO<sub>2</sub>-Emissionen (ohne Stahlerzeugung) einen signifikanten Anteil hat, hier aber auch Abfälle aus anderen Regionen verbrannt werden, die nicht in Bremen angefallen sind, hier aber als Emissionen zugeschlagen werden. Ähnlich wie bei der Stahlerzeugung greift auch hier wieder das Argument des höheren gesellschaftlichen Gesamtnutzens, wenn eine besonders effiziente Anlage in Bremen auch von anderen Regionen genutzt wird, selbst wenn dies negative Gesamtkosten für die Wohlfahrt – i.S. externer Kosten des Emissionsausstoßes – hat. Vor diesem Hintergrund wäre zu überlegen, ob die Abfallverbrennung, ähnlich wie die Stahlindustrie, aus der Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Land Bremen herausgenommen werden kann, da diese eine überregionale Funktion erfüllt.

Herstellung von Metallerzeugnissen (3,6%) und Maschinenbau (2,4%). Während im Ernährungsgewerbe zwischen 1990 und 2016 ein Rückgang der Emissionen um -7,2% gemessen wurde, stiegen diese im Sektor Herstellung von Kraftwagen um +14,8%, wobei zwischen 2015 und 2016 ein besonders starker Anstieg um +9,7% erreicht wurde (vgl. SKUMS, 2020a). Im Ernährungsgewerbe ist dieser Rückgang voraussichtlich auf einen strukturellen Umbruch zurückzuführen, wobei weitere strukturelle Veränderungen sich in der Statistik wahrscheinlich noch niederschlagen werden, da mehrere große Unternehmen des Wirtschaftszweigs (darunter Hachez, Kellogs, Könecke, Coca Cola) ihre Niederlassung in Bremen geschlossen haben. Zu erwarten sind für das Verarbeitende Gewerbe im Zuge der Corona-Pandemie deutlich sinkende Emissionswerte für 2020, da die Fertigung über längere Zeit unterbrochen war und auch in kommender Zeit noch nicht wieder auf Vorkrisenniveau hochlaufen wird.

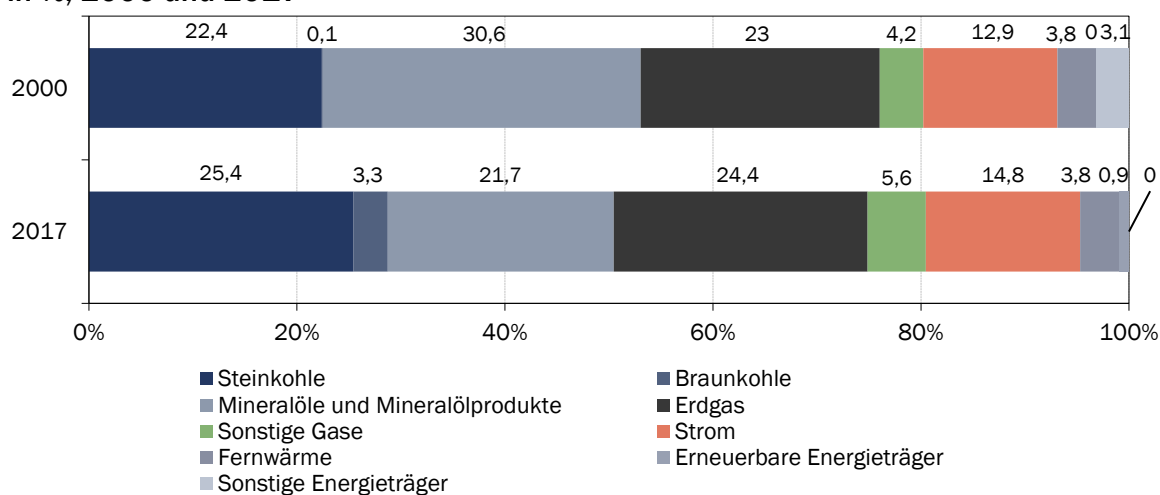
Im Verkehrssektor war 2016 der Anteil der CO<sub>2</sub>-Emissionen mit 81% im Straßenverkehr besonders hoch, gefolgt vom Luftverkehr (9%), Schienenverkehr (7%) und Küsten- und Binnenschifffahrt (4,1%). Etwa 20% der gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen im Land Bremen (ohne Stahlindustrie) gehen auf den Straßenverkehr zurück (vgl. SKUMS, 2020a). Zwischen 1990 und 2016 ist es im Straßenverkehr gelungen, die Emissionen um -5,4% zu senken, die bisherigen Erfolge sind aber noch weit von der Zielgröße von -40% bis 2020 entfernt. Andererseits stiegen im beschriebenen Zeitraum die Emissionen sowohl im Schienenverkehr (+86,7%) und auch im Luftverkehr (+47,5%) deutlich an, während sie im Wirtschaftszweig Küsten- und Binnenschifffahrt (-74,8%) rückläufig waren. Insgesamt waren für den Rückgang der Emissionen im Verkehrssektor (-9,9% zwischen 1990 und 2015) vor allem die Einsparungen in der Schifffahrt verantwortlich (-177 Tonnen CO<sub>2</sub>), während der Anstieg im Luftverkehr (+37 Tonnen CO<sub>2</sub>) und im Schienenverkehr (+47 Tonnen CO<sub>2</sub>) die Reduktion im Straßenverkehr (-68 Tonnen CO<sub>2</sub>) schon überkompensiert haben (vgl. SKUMS, 2020a). Entsprechend hoch ist das Reduktionspotenzial hier durch emissionsärmere Antriebstechnologien. Auch hier werden im Zuge der Corona-Pandemie massive rückläufige Emissionswerte für 2020 erwartet, da u.a. der Luftverkehr am Flughafen Bremen von Januar bis Mai 2020 um -55,7% zurückgegangen ist, für Mai selbst betrug dieser Rückgang -99,6% (vgl. ADV, 2020). Es wird geschätzt, dass der Luftverkehr mittel- bis langfristig von dem Schock betroffen sein wird.

In der Verbrauchergruppe Haushalte, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) sowie übrige Verbraucher entfiel 2016 der höchste Anteil von CO<sub>2</sub>-Emissionen auf den Verbrauch elektrischen Stroms (49,2%), gefolgt von der Verbrennung von Erdgas (33,3%), leichtem Heizöl (11,8%) und Fernwärme (2,3%). Allgemein ist im Haushaltsbereich ein deutlicher Fortschritt bei der CO<sub>2</sub>-Reduktion aus Energieverbrauch festzustellen. So sind ohne den Stromsektor zwischen 1990 und 2015 die CO<sub>2</sub>-Emissionen um -34% gesunken und unter Einbeziehung des Strombereichs immer noch um -27,7%. Während bei Heizöl die Emissionen deutlich rückläufig waren (-72%), stiegen sie bei Erdgas in Folge der Substitution von Energieträgern an (+45%). Sämtliche Energieträger, die zur

Wärmeversorgung genutzt werden, ergeben zusammengerechnet bis 2016 einen Rückgang der CO<sub>2</sub>-Emissionen um -34%. Dies resultiert einerseits aus der Substitution von Heizöl, andererseits aus einem geringeren Energieverbrauch durch verbesserte Wärmedämmung. Zudem weist der Rückgang von -19,8% bei CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Verbrauch von elektrischem Strom auf eine höhere Energieeffizienz von Geräten sowie eine effizientere (Energie-)Nutzung hin (vgl. SKUMS, 2020a).

Im Energiesektor ist in Bremen seit 2000 kein signifikanter Trend weg von fossilen Energieträgern zu konstatieren. So hat zwar der Anteil von Mineralölen und Mineralölprodukten am Endenergieverbrauch um -8,9% abgenommen, gleichzeitig stieg jedoch der Anteil von Braunkohle um +3,2% und der von Steinkohle um +3%. Ebenso leicht zugelegt haben Erdgas und sonstige Gase, wobei der Anteil erneuerbarer Energieträger 2017 mit 0,9% relativ niedrig lag und 2000 hingegen noch nicht in der Statistik erfasst wurde (vgl. Abbildung 5).

**Abbildung 5: Anteile der Energieträger am Endenergieverbrauch, Land Bremen, in %, 2000 und 2017**



Quellen: Statistisches Landesamt Bremen (2020); HWWI.

Zwar ist der Energieverbrauch insgesamt gesunken (123.645 Terrajoule in 2000 gegenüber 112.129 Terrajoule in 2017, dies entspricht einem Rückgang von 9,3%), jedoch ist absolut der Verbrauch fossiler Energieträger im gleichen Zeitraum gestiegen (vgl. Statistisches Landesamt, 2020). Der deutliche Anstieg sonstiger Energieträger ist auf die Ausweitung von Abfallverbrennung in Bremen zurückzuführen. Es zeigt sich somit, dass sich aus der Substitution fossiler Energieträger durch erneuerbare Energien ein hohes Potenzial zur Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen für das Land Bremen ergibt. Besonders die Verbrennung von leichtem Heizöl als Energieträger kann bei weiterer Reduzierung überproportional zur Erreichung des Emissionsziels beitragen.

### 3 | Relevante Trends für das Land Bremen

Um Empfehlungen für zukünftige Weichenstellungen ableiten zu können, sollen nachfolgend die Untersuchung vergangener Emissionstrends und die Analyse des wirtschaftsstrukturellen Status Quo durch eine Betrachtung zukünftiger (Mega-)Trends, die Auswirkungen auf unterschiedliche Sektoren entfalten, ergänzt werden. Nahezu alle (Mega-)Trends, die die Zukunft dominieren und definieren werden, sind für das Land Bremen relevant und haben Auswirkungen auf den Bereich der Dekarbonisierung. Dabei sind von manchen dieser Trends positive Effekte zu erwarten, beispielsweise durch die Zunahme von „remote working“, dadurch wegfallende Anfahrtswege zur Arbeit und entsprechend sinkende Emissionen im Verkehrssektor. Andererseits bieten andere Trends Chancen, die jedoch erst durch entsprechende Weichenstellungen realisiert werden können. Hierunter fällt beispielsweise der Trend Neo-Ökologie, der unter anderem veränderte Konsummuster und eine höhere Sensibilität für nachhaltig, biologisch und regional erzeugte Produkte umfasst und erhebliche Potenziale zur nachhaltigen Transformation beinhaltet. Eine Auswahl von relevanten Trends soll nachfolgend vorgestellt und nachhaltigkeitsrelevante Implikationen für Bremen skizziert werden.

#### **Urbanisierung & Demographie**

Zwar bedecken Großstädte nur etwa 1% der Erdoberfläche, allerdings beherbergen sie weltweit über die Hälfte der Erdbewohner und in Europa sogar 71% der Menschen (vgl. Petrick-Löhr, 2018; Vereinte Nationen, 2018; OECD, 2015). Besonders in Entwicklungsländern ist ein anhaltender Trend zur Urbanisierung festzustellen, da Städte mit ihren Funktionen der Daseinsvorsorge und als wirtschaftliche, soziale und kulturelle Oberzentren ganzer Regionen eine anhaltend hohe Anziehungskraft entfalten. In abgeschwächter Form sind Urbanisierungsprozesse auch in Industriestaaten zu beobachten, wie sie auch Bremen erlebt (vgl. OECD, 2015). Verknüpft mit anderen Trends wie dem demographischen Wandel sind es hier vor allem junge Menschen, die es zur Ausbildung oder zum Studium nach Bremen zieht und ältere Menschen, welche die kurzen Wege und das dichte Netz an Einrichtungen der öffentlichen Daseinsvorsorge schätzen (vgl. Zukunftsinstitut, 2020). Auch wenn Bremen in den vergangenen Jahren vorwiegend durch den Zuzug von EU-Ausländern gewachsen ist, während besonders die „Mittelschicht“ zunehmend einem Suburbanisierungstrend folgt und ins Umland abwandert, ist zu erwarten, dass Bremen auch in den kommenden Jahren weiter an Bevölkerung gewinnen wird (vgl. Handelskammer Bremen, 2017; Handelskammer Bremen, 2020; Nitt-Drießelmann/Wedemeier 2019).

Eine wachsende Stadt sieht sich dabei immer mit der Herausforderung konfrontiert, die Mobilitätsanfordernisse einer zunehmenden Zahl von Menschen zu befriedigen und ausreichend Wohnraum anbieten zu können. An dieser Stelle ergibt sich durch den Megatrend Individualisierung zudem eine Verschiebung zu kleineren Wohneinheiten, die

für Single-Haushalte geeignet sind. Dadurch kann eine Angebotslücke im Immobilienmarkt entstehen.

Hinzu kommt, dass Bremen in Zukunft nicht nur mehr Einwohner haben wird, sondern die Einwohnerschaft zunehmend auch vielfältiger und älter sein wird. Bereits heute zeigt sich, dass besonders ältere Altersgruppen (wieder) nach Bremen ziehen. Verbunden hiermit ist eine steigende Nachfrage nach medizinischen Produkten und Dienstleistungen. Digitale Anwendungen (beispielsweise smarte Medizintechnik oder smart homes) können hier eine positive Rolle spielen (vgl. RKI, 2015). Im Gesundheitsbereich werden neben stationärer und ambulanter Versorgung auch andere Sektoren von dieser Entwicklung profitieren. Bereits heute ist jeder siebte Arbeitsplatz in Bremen in der Querschnittsbranche Gesundheit angesiedelt (vgl. Handelskammer Bremen, 2017). Als Folge der Corona-Pandemie ist eine weitere Aufwertung des Gesundheits- und Pflege-sektors zu erwarten. Im Zusammenhang mit der Klimaveränderung steigt mit der Zahl älterer Menschen zudem auch die Betroffenheit bei extremen Wetterereignissen wie Hitzetagen (Wittig/Schuchardt, 2012).

## **Globalisierung**

Bremen ist seit jeher als Stadt der Händler und Kaufleute eng mit der Welt vernetzt. Über Jahrhunderte waren die Häfen Bremens wirtschaftliches Zentrum, über das Wohlstand ins Land gebracht wurde und das zuverlässig für gute Beschäftigung gesorgt hat. Zwischen 1960 und 2010 hat der Wert des weltweiten Handels sich in etwa verhundertfacht, was die anhaltend hohe Relevanz des Themas unterstreicht (vgl. Vöpel/Wolf, 2017; Görg et al., 2015). Die hohe Außenhandelsverflechtung Bremens bedeutete allerdings zugleich auch, dass eine hohe Vulnerabilität und Abhängigkeit von globalen Entwicklungen vorliegt: So traf die Verlagerung der Werftindustrie nach Südostasien den bremischen Standort besonders hart und hat bis heute tiefgreifende Spuren in den betroffenen Stadtteilen wie Gröpelingen (ehemals AG Weser) oder Vegesack (ehemals Bremer Vulkan) hinterlassen (vgl. Barfuß et al., 2019). Bisher war die Vergangenheit aber trotz aller Veränderungen überwiegend von einer immer engeren Wertschöpfungsverflechtung und zunehmendem Handelsvolumen geprägt (vgl. Vöpel/Wolf, 2017).

Diese globale Verflechtung von Wertschöpfungsketten jedoch steht nicht erst seit COVID-19 unter Druck, sondern ist spätestens mit dem nachlassendem Wachstum in den Schwellenländern nach der letzten Finanz- und Staathaushaltskrise 2008/09 und der Regierungsübernahme Donald Trumps und den bald darauf folgenden Handelsstreitigkeiten zwischen den USA und China in eine neue Phase eingetreten (vgl. Clemens et al., 2019). Besonders Bremen, traditionell eng über Handelsbeziehungen mit den USA verbunden, ist von den Folgen des „America first“, sowie durch Entwicklungen wie den Brexit, durch die herrschende Unsicherheit betroffen. Sinkende Handelsvolumina würden den Logistik- und Hafenbereich im Land Bremen weiter signifikant treffen. So ist beispielsweise der Automobilsektor mit dem Mercedes-Werk in Bremen zu einem hohen

Maße vom Export abhängig, der wiederum über Bremerhaven einen Großteil des Exports abwickelt (vgl. Raveling, 2019)

Unklar ist, wie schnell die globale Ökonomie den konjunkturellen Schock im Zuge der Corona-Pandemie wird ausgleichen können. Unsicher ist weiterhin die Zukunft der Globalisierung. So könnte ein Teil der globalisierten Wertschöpfungsketten, vor allem aus dem medizinischen Bereich, rückabgewickelt und Kapazitäten in Deutschland wieder aufgebaut werden (vgl. BMF, 2020). Gleichzeitig ergibt sich aus der Krise eine Chance, beispielsweise zur Stärkung des Industriestandortes Europas und einer Weiterentwicklung des europäischen Binnenmarktes (vgl. Europäische Kommission, 2020). Zu erwarten sind auf diese Weise einerseits höhere Kosten, da nicht mehr auf das Arbeitsangebot in Niedriglohnländern zurückgegriffen werden kann, andererseits ergibt sich aus Nachhaltigkeitsperspektive hieraus die Chance, Transportwege und die daraus resultierenden Emissionen zu reduzieren. Zu erwarten ist zudem eine zunehmende gesellschaftliche Debatte, welche Industrien global und welche lokal oder regional produzieren (vgl. Zukunftsinstitut, 2020). Dabei kann der Staat die Marktmängel, wie es die externen Kosten der Emission sind, korrigieren, um die Effizienz und Stabilität der Volkswirtschaft zu steigern. Nichtsdestotrotz wird nicht erwartet, dass die Rolle der internationalen Spezialisierung und Arbeitsteilung sich gänzlich umkehrt, wohingegen das Wachstum, insbesondere der Produktivität und Effizienz, sich voraussichtlich weiter verlangsamen wird (vgl. Clemens et al., 2019).

#### **New Work & Industrie 4.0**

Im Zuge der Digitalisierung von Wirtschaft und Gesellschaft befinden sich diese in einem grundlegenden Umbruchprozess. So sind nicht nur Produkt- und Prozessinnovationen mit erheblichem disruptivem Potenzial für tradierte Sektoren zu beobachten, sondern auch das Tempo dieser Veränderungen hat deutlich zugenommen. Schnell handelnde neue Unternehmen haben die Chance, neue Nischen zu besetzen und marktbeherrschende Stellungen einzunehmen. Dieser Trend geht mit einem hohen Grad an Unsicherheit für etablierte Unternehmen und für Arbeitskräfte einher (vgl. Ehrlich et al., 2015; Roland Berger, 2018).

In der Folge sind grundlegende Veränderungen der Wertschöpfungsketten zu beobachten, wobei insbesondere Industrieunternehmen wie der Fahrzeugbau, Luft- und Raumfahrt, Metallerzeugung oder auch Logistik betroffen sind, also in besonderem Maße jene Branchen, die in Bremen dominieren. Zu nennen sind hier neue Entwicklungen wie Big Data, das Internet der Dinge (IoT), Cloud-Computing, Datenanalyse oder Robotik. In Zeiten der wirtschaftlichen Einschränkungen durch die Corona-Pandemie im Jahr 2020 hat die Nutzung von Homeoffice und remote working Lösungen zudem notgedrungen deutlich an Akzeptanz gewonnen. Während traditionelle Industriebetriebe und personen-gebundene Dienstleistungen hiervon ausgenommen sind, ist für zahlreiche andere Branchen auch ohne physische dauerhafte Anwesenheit in Unternehmens- und Projektbüros



eine Aufrechterhaltung der Unternehmenstätigkeit möglich, sofern die technische Infrastruktur und entsprechende Schulungen vorhanden sind (vgl. Grunau et al., 2019).

Weiterhin stellt sich durch die zunehmende Nutzung von Automatisierung und Künstlicher Intelligenz (KI) die Frage, wie die Entwicklung von potenziellen Arbeitsplatzverlusten aussehen könnte. Hierbei ist zu bemerken, dass erstens die Effekte der technologischen Substituierbarkeit überschätzt werden und zweitens, nicht jedes Automatisierungspotenzial tatsächlich umgesetzt wird. Auch wird, drittens, durch die Automatisierung und KI, Arbeit häufig kompensiert (Kompensationsmechanismen), was der Verdrängung entgegenwirkt (Arntz et al., 2020; Matthes et al., 2019). Nichtsdestotrotz ergeben sich neue Potenziale für kreative und weniger lineare Tätigkeiten aufgrund technologischer Veränderungen (vgl. Hofmann et al., 2019). Einher geht hiermit auch die Annahme, dass sich Konsummuster ändern, dass eine Abkehr vom materiellen Konsum zugunsten der Kultur- und Eventindustrie erfolgt (vgl. Zukunftsinstitut, 2020; Kruppe et al., 2019).

Für die Wirtschaft des Landes Bremen ergibt sich die Herausforderung, etablierte Unternehmen zukunftsfest zu machen und neue Sektoren und Wachstumspotenziale zu erschließen. Beispielsweise wird diskutiert, Fertigungsprozesse, die in der Vergangenheit vor allem nach Asien verlagert worden sind, wieder in Deutschland oder in Europa anzusiedeln (vgl. BMF, 2020). Zurückzuführen ist diese Entwicklung darauf, dass Lohnkostenvorteile relativ an Wettbewerbsvorteilen verlieren, während die Qualifikation von Fachkräften zunehmend in den Mittelpunkt der Wertschöpfung rückt. Hieraus ergeben sich ökologische Chancen beispielsweise durch reduzierte Transportwege.

## **Mobilität**

Über die Hälfte der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten in Deutschland pendelt zum Arbeitsort und auch Bremen weist eine starke Pendlerverflechtung mit dem Umland auf (vgl. Handelskammer Bremen, 2020). Zu nennen wären hier Ursachen wie relativ hohe Miet- und Immobilienpreise im Innenstadtbereich und steigende Beschäftigung auf der anderen Seite. Erwartet wird eine Verstetigung dieser Entwicklung, sind doch in der jüngeren Vergangenheit sowohl die Anzahl der Pendler als auch die durchschnittliche Länge des Anfahrtsweges gestiegen (vgl. BBSR, 2017). Gerade Bremen als Oberzentrum für die Region und entsprechenden Funktionen der Daseinsvorsorge wird auch künftig Ziel zahlreicher Pendler sein. Einher gehen hiermit Herausforderungen für den Mobilitätsbereich, die sich zunehmend in Staus und Wartezeiten äußern. Neben der Herausforderung zunehmenden Verkehrs sind außerdem Antworten auf die Frage zu finden, wie Mobilität zukünftig emissionsarm organisiert werden kann (vgl. Hendzlik et al., 2019; Zukunftsinstitut, 2020)

Abzusehen ist, dass das Nachfrageverhalten sich zunehmend am Nutzen orientieren wird, also weniger vom Fahrzeugbesitz (Pkw, Fahrrad, Roller) als vielmehr hin zur

Dienstleistung Mobilität. Hieraus resultierend könnten Sharing-Angebote ebenso an Bedeutung gewinnen wie die Kombination unterschiedlicher Verkehrsträger (vgl. Statista, 2020). Unklar ist hingegen, wie die langfristigen Folgen der Corona-Pandemie sich auswirken. Aufgrund der Abstandsregelungen und erhöhter Ansteckungsgefahr durch größere Gruppen in geschlossenen Räumen ist kurzfristig eine Renaissance des motorisierten Individualverkehrs zu Lasten des ÖPNV zu beobachten (vgl. Cristescu, 2020; Tyborski, 2020). Die langfristigen Folgen sind derzeit nicht gänzlich abzuschätzen.

Hinzu kommt, dass mit Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor auf Grundlage fossiler Brennstoffe die Klimazielen immer schwieriger zu erreichen sind. Neben E-Mobilität werden in diesem Kontext daher auch andere Antriebsformen diskutiert. Eine besondere Stellung nimmt dabei Wasserstoff als Speichermedium ein, der besonders für Norddeutschland erhebliche Potenziale verspricht. So kann Windenergie unmittelbar vor Ort in Wasserstoff umgewandelt werden („power-to-gas“), der dann gespeichert und in Folge transportiert werden kann, um Anwendung nicht nur als Antrieb für Kraftfahrzeuge, Schiffe oder Flugzeuge, sondern beispielsweise auch als Energieträger in der regionalen energieintensiven Produktion genutzt werden kann, wodurch der CO<sub>2</sub>-Emissionsausstoß signifikant sinken könnte (vgl. IHK Nord, 2020).

### **Klimawandel & Neo-Ökologie**

Für ein Bundesland wie Bremen, das unmittelbar an die Nordsee grenzt und von einem großen Fluss durchzogen wird, sind der Klimawandel und steigende Meeresspiegel existenzielle Bedrohungsszenarien. Allein 90% der Stadtfläche Bremens sind Überflutungsgebiete, sodass in den kommenden Jahrzehnten erhebliche infrastrukturelle Anpassungen vorgenommen werden müssen, selbst in dem Fall, dass die Erderwärmung und das damit verbundenen Abschmelzen der Polkappen auf ein kontrollierbares Maß reduziert werden können (vgl. Sundermann, 2018; IPCC, 2020). Zu den Zielen gehört daher, die urbane Widerstandsfähigkeit („Resilienz“) gegen externe klimatische Extremereignisse zu erhöhen.

Weiterhin wird sich erst mittelfristig zeigen, inwiefern die Klimaproteste der vergangenen Monate („Fridays-for-Future“) Handlungsdruck in der Politik begründen. So hat Bremen, wie viele andere Großstädte auch, Anfang des Jahres offiziell eine Klimanotlage erklärt. Dies hat zur Folge, dass geplante Politikmaßnahmen standardmäßig auch auf ihre Implikationen auf Umwelt und Klima zu prüfen sind (vgl. Faltermann, 2020a). Die Entscheidung zur Klimanotlage fällt in einen Zeitpunkt, in der auch das öffentliche Bewusstsein zunehmend Nachhaltigkeitsaspekte beinhaltet. So ist aktuell beispielsweise ein Trend zu weniger Plastikverpackungen zu beobachten, der vor allem von Verbrauchern nachgefragt und politisch (durch nun kostenpflichtige Plastiktüten) unterstützt wird (vgl. Faltermann, 2019a). Es ist zu erwarten, dass die Konsumentenentscheidungen künftig noch in stärker zunehmendem Maße von Aspekten wie Regionalität, Saisonalität

und nachhaltiger Erzeugung von Produkten getrieben sein werden (vgl. Zukunftsinstitut, 2020).

## 4 | Handlungsfelder

Bremen steht im Jahr 2020 vor multiplen wirtschaftlichen Herausforderungen: Einerseits hat sich über Jahre ein signifikanter Investitionsstau in der öffentlichen Infrastruktur ergeben (vgl. Hellwig 2018), zum anderen muss das Thema Nachhaltigkeit aufgrund der verfehlten Klimaziele zukünftig deutlich intensiver forciert werden. Hinzu kommt, dass viele Branchen in Bremen sich gegenwärtig in einem Strukturwandel befinden und überdies unter den Folgen der Corona-Pandemie und einer wirtschaftlichen Vollbremsung leiden. Mit einem Rückgang des BIP um mindestens -4% im Jahr 2020 ist die lange Periode wirtschaftlicher Prosperität vorerst unterbrochen worden.

Unterschiedliche Autoren diskutieren aktuell die Möglichkeit, mit einem Investitionspaket gleich mehrere Problemstellen zu adressieren, darunter den Investitionsstau, den es bereits vor der Corona-Pandemie zu konstatieren gab, die notwendige nachhaltige Transformation der Wirtschaft zur Erreichung der Klimaziele und den konjunkturellen Impuls, der zur Überwindung der aktuellen Krise als notwendig erachtet wird (vgl. u.a. Clemens et al., 2019; Dohnanyi/Vöpel, 2020; Gornig 2019; Leopoldina, 2020; Fratzscher/Michelsen, 2020). Diese Verbindung ist vor allem vor dem Hintergrund abzuwägen, dass Konjunkturprogramme ansonsten Gefahr laufen, veraltete Technologien weiter zu stützen und bestehende Pfadabhängigkeiten zu reproduzieren, statt diese aufzubrechen (Klepper et al., 2009). Zwar sind einerseits die Fristigkeiten der beiden politischen Ziele, Klimaschutz und Konjunktur, unterschiedlich, da die Konjunkturpolitik kurzfristig und begrenzt wirken, während die Klimaschutzpolitik mittel- und langfristig Wirkung entfalten soll. Zudem besteht die Aufgabe von Konjunkturpolitik darin, die Wirtschaft wieder in einen Zustand einer vollständigen Nutzung des Produktionspotentials zu führen (vgl. Bofinger 2019; Felbermayr, 2020). Andererseits können konjunkturpolitische Programme die Wirtschaft in einer Phase der Krise wieder auf einen Wachstumspfad bringen, welcher nachhaltig ausgerichtet ist und gleichzeitig mittelfristig Multiplikatoreffekte durch ein erhöhtes Wachstumspotenzial realisieren (vgl. Klepper et al., 2009; Feld et al., 2020).

Als Beispiel wird an dieser Stelle auf die Finanz- und Staatsschuldenkrise ab 2008 verwiesen. Auch hier war ein deutlicher konjunktureller Einbruch zu verzeichnen, dem jedoch mit vorwiegend konsumtiven statt investiven Maßnahmen begegnet wurde. Weiterhin adressierten die Instrumente nicht durchgängig auch eine Nachhaltigkeitsdimension, wie die Verschrottung von Fahrzeugen ohne Auflagen zur Anschaffung umweltschonender Alternativen zeigt (vgl. Selwert, 2010). Gleichzeitig birgt die ökonomische Notlage, in die viele Sektoren und Unternehmen geraten sind, die Gefahr, dass bereits vereinbarte Klimaschutzziele verschoben oder ausgesetzt werden

(vgl. Lange, 2020). Stattdessen plädiert das Deutsche Institut für Wirtschaft (DIW) dafür, eine explizit klimaorientierte Konjunkturpolitik zu verfolgen, um nicht nur kurzfristiges Wirtschaftswachstum zu generieren, sondern die Grundlage für langfristige Innovationen und eine klimafreunde Wirtschaftsentwicklung zu legen (vgl. Kröger et al., 2020). Diese grüne Transformation, die neben einem konjunkturellen Aspekt zur Überwindung der ökonomischen Corona-Krise auch Investitionen in die Infrastruktur und Antworten auf die Nachhaltigkeitsherausforderung beinhalten sollte, ist dabei im europäischen Kontext zu sehen und zu planen (vgl. Kemfert et al., 2020). Allerdings zeigen Schätzungen bezüglich der Emissionsreduktion von Konjunkturprogrammen im Rahmen der Wirtschaftskrise 2008, dass diese Programme keine langfristige Klimapolitik ersetzen können. Ergebnisse weisen jedoch darauf hin, dass diesen eine unterstützende Rolle für langfristige Klimapolitik zukommen kann (vgl. Klepper et al., 2009).

Nicht alle der diskutierten Ansatzpunkte sind für Bremen von Relevanz. So werden die konkreten Handlungsoptionen Bremens durch unterschiedliche politische, aber auch unternehmerische, Kompetenzen erschwert. Beispielsweise sind viele Gesetzgebungen und Ordnungsrechte auf EU- oder Bundesebene angesiedelt, während der Kommune hingegen vorwiegend Informationsrechte verbleiben. Bremen als eigenständiges Bundesland besitzt jedoch weitergehende Befugnisse als Städte ähnlicher Größe ohne Bundesländerstatus. So kann das Land Bremen nicht nur Fördermittel vergeben, sondern auch weitgehendere Gesetze beschließen (vgl. Gugel, 2018; Lieb, 2017). Zwar wird eine nachhaltige Transformation ausschließlich in Bremen global nur überschaubare Effekte erzeugen. Jedoch besteht die Chance, nicht nur eine positive Vorreiterrolle einzunehmen, sondern durch einen ganzheitlichen Ansatz auch positive Auswirkungen auf Wirtschaftsentwicklung und Lebensbedingungen zu realisieren.

Mehrere Handlungsfelder lassen sich, auf Grundlage der vorangestellten Analyse, für entsprechende Politikmaßnahmen identifizieren, die nachfolgend beispielhaft skizziert werden sollen. Die Auswahl der Handlungsfelder ergab sich dabei zum einen aus der statistischen Analyse von Emissionsdaten und dort identifizierten Reduktionspotenzialen, zum anderen aus den spezifischen Voraussetzungen in Bremen hinsichtlich Handlungskompetenz, relevanter Trends und aktueller Diskussionen. Nahezu allen dieser ausgewählten Handlungsfelder wird auch auf Bundesebene dringender Handlungsbedarf attestiert (vgl. Bach et al., 2020; BMF, 2020). Zugrunde gelegt wird den Handlungsfeldern eine breite Definition des Nachhaltigkeitsbegriffs. Diese stellen also nicht ausschließlich auf die Minimierung von CO<sub>2</sub>-Emissionen ab, sondern umfassen auch Aspekte wie Lebensqualität, Stadtklima oder Resilienz.

### **Handlungsfeld 1: Wirtschaftssektoren**

Die Reduktionserfolge bei CO<sub>2</sub>-Emissionen sind in den unterschiedlichen Wirtschaftssektoren Bremens recht unterschiedlich ausgefallen. Während manche Sektoren ihre

Ziele übererfüllt haben, sind die Emissionen in anderen Sektoren sogar gestiegen. Notwendig wären hier sektorbezogene Reduktionsziele, die die jeweiligen Voraussetzungen und Besonderheiten berücksichtigen. Entsprechende Ziele hat auch das Bundesland Hamburg formuliert, was die regelmäßige Evaluation des Reduktionspfads und möglicherweise notwendige Nachsteuerungen im Prozess deutlich verbessert.

Eine ganzheitliche Strategie sollte für Bremen festlegen, welche Spezialisierungscluster und Innovationsexzellenzen zukünftig die Wirtschaftsstruktur des Landes prägen sollen. Bereiche wie die Nahrungs- und Genussmittelindustrie durchlaufen aktuell einen wirtschaftlichen Wandlungsprozess, bei dem etablierte größere Unternehmen den Standort verlassen, während zahlreiche kleinere Startups nachrücken (vgl. Abschnitt 3 und Barfuß et al., 2019). Ein ähnlich einschneidender Strukturwandel steht der Automobilindustrie bevor, da neue Antriebsformen wie Elektromobilität nachgefragt werden und damit besonders in der Zulieferindustrie für Verbrennungsmotoren zahlreiche Arbeitsplätze gefährdet (vgl. Buchenau/Hubik, 2019). Bisher läuft die Politik den strukturellen Entwicklungen jedoch überwiegend hinterher und kann selbst die Rahmenbedingungen für die sektorale Weiterentwicklung nicht mitgestalten. Stattdessen sollte politisch ein Zielsystem definiert werden, wie die Spezialisierungen der Wirtschaft in den kommenden Jahren aussehen könnten, was dann durch eine entsprechende Ansiedlungspolitik praktisch forciert werden kann. Eine zukunftsgerichtete Wirtschaftspolitik kann Einfluss auf den Grad der sozialen, ökonomischen und ökologischen Nachhaltigkeit einer Volkswirtschaft ausüben.

Auf Ebene spezifischer Wirtschaftssektoren wäre zu prüfen, inwiefern weitere industrielle Fertigung in hafennahen Anlagen attrahiert werden kann, beispielsweise durch die Ausweisung entsprechender Gewerbeflächen. Dies würde erstens die Transportwege zu den internationalen Märkten verkürzen und zweitens die damit verbundenen Emissionen (CO<sub>2</sub>, Staukosten etc.) senken, während gleichzeitig ein Beitrag zu einer zukunftsorientierten Ausrichtung der Häfen und der Industrie geleistet wird. Ein Modelprojekt ist derzeit die Gewerbeflächenentwicklung im Rahmen der Green Economy Initiative der BIS der Stadt Bremerhaven, um Unternehmen beim effizienten und nachhaltigen Wirtschaften zu unterstützen (vgl. Green Economy Bremerhaven, 2020).

Als unmittelbar konjunkturell belebende und mittelfristig strukturell positive Maßnahme wirkt die Förderung von Forschung und Entwicklung in industriellen Schlüsselbereichen. Über den Hebel öffentlicher F&E-Förderung – beispielsweise durch Investitionszuschüsse oder Reallabore – bieten sich Impulse besonders in den Bereichen digitale Zukunfts- und Schlüsseltechnologien, erneuerbare Energien und innovative Mobilität sowie Gesundheit (Medizin und Pharmazie) an. Als weitere zentrale Handlungsfelder werden Innovationen in der Kreislaufwirtschaft, Energieeffizienz, klimafreundlichen Stahlproduktion oder Künstlicher Intelligenz benannt (vgl. Bach et al., 2020; BMF, 2020). Nahezu sämtliche dieser Bereiche sind bereits in der Bremer Wirtschaftsstruktur zu fin-

den, sodass eine entsprechende Investitionsoffensive der Weiterentwicklung bestehender, wichtiger Sektoren dienen und eine positive Gestaltung des Strukturwandels ermöglichen könnte.

## **Handlungsfeld 2: Energie**

Es ist aufgezeigt worden, dass teilweise zum Beheizen von Gebäuden in Bremen eine Substitution von Heizöl zugunsten von Erdgas stattgefunden hat. Hierbei handelt es sich zwar einerseits um den Einsatz von energieeffizienteren Geräten. Auch ist die Umrüstung noch nicht abgeschlossen, sodass hier weiterhin Potenzial zur Emissionseinsparung besteht. Andererseits ist auch Erdgas ein endlicher Brennstoff auf fossiler Basis, mit dem ebenso negative externe Kosten der Klimaauswirkungen einhergehen. Eine Verbesserung ließe sich bereits durch einen weiteren Ausbau des Fernwärmenetzes erreichen, durch das Gebäude mit der Heizenergie aus der Verbrennung von Abfallstoffen versorgt werden. Die Errichtung neuer Fernwärmetrassen könnten zum weiteren Umbau der Energieversorgung beitragen, um auf diese Weise Erdgas und andere fossile Brennstoffe zu ersetzen (vgl. Brandstätter, 2019). Eine Realisierung eines Fernwärmeanschlusses bei der geplanten Errichtung einer Anlage zur Klärschlammverbrennung in Gröpelingen wäre zu prüfen (vgl. Gerling, 2020).

In Bremen sind in der Vergangenheit auch die CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Stromerzeugung gestiegen. Für beide Bereiche, Wärme- und Stromerzeugung, könnte es eine Möglichkeit sein, deutlich stärker auf erneuerbare Energien zu setzen. Neben Windenergie, Wasserkraft und Biomasse fällt hierunter der Bereich Sonnenenergie. Mit der Einführung einer Pflicht zur Ausstattung von Neubauten mit Photovoltaik-Anlagen auf dem Dach hat Bremen jüngst eine ambitionierte Maßnahme ergriffen (vgl. Faltermann, 2020b). Für Bestandsbauten wurde zudem kürzlich ein Solarkataster (vgl. SKUMS, 2020b) eingerichtet, das privaten Haushalten einen Überblick über die Potenziale von Photovoltaik und Solarenergie auf gewerblichen und privaten Immobilien geben soll. Konsequenterweise könnte dieser Ansatz durch landeseigene Förderprogramme flankiert werden, um Anreize für die Nachfrage zu setzen. Da im Frühsommer 2020 auch die Bundesregierung sich darauf geeinigt hat, die Deckelung für Photovoltaik aufzuheben, besteht für das Land Bremen die Möglichkeit, sich als „solar city“ zu profilieren (vgl. Sonnenseite, 2020). Dachflächen öffentlicher Gebäude wären als Optionen für entsprechende Anlagen zu prüfen, um auf diese Weise einen Vorbildeffekt auch für gewerbliche Nutzer größerer Fabrik- und Lagerhallen zu setzen.

Das gleiche gilt für Maßnahmen zur Energieeffizienz, vor allem durch verbesserte Wärmedämmung. Durch die landeseigenen Wohnbaugesellschaften GEWOBA, BREBAU und STÄWOG unterliegt ein signifikanter Anteil von Immobilien in Bremen dem Zugriff der öffentlichen Hand, die diese Kompetenz für Energieeffizienzmaßnahmen nutzen könnte. Neben der Dämmung von Bestandsbauten und der Planung von Neubauten nach modernen Standards zählt hierzu auch die Nutzung erneuerbarer Energien oder

die Einrichtung von (Mini-)Blockheizkraftwerken und Anlagen zur Kraft-Wärme-Kopplung in Wohnblöcken. In der Frage der Energiespeicherung zeichnet sich ab, dass eine kurzfristige elektrische Speicherung geringerer Energiemengen über Akkus (zum Beispiel zum Antrieb eines Fahrzeugs im Stadtverkehr) von Vorteil ist. Zur langfristigen Speicherung, zur Anwendung in Schwerlastverkehren und Industrien oder zum Transport von Energie eignet sich insbesondere Wasserstoff (vgl. Hebling et al., 2019). Obwohl für Deutschland die Chance gesehen wird, *„sich als Leitanbieter und Leitmarkt der Wasserstofftechnologie zu etablieren, mit entsprechend positiven, transformativen Auswirkungen auf Industrie und Beschäftigung“* (Bach et al., 2020: 16) blieb bislang die politische Programmüberführung überschaubar. Während bei der Elektromobilität bereits signifikante Teile der Wertschöpfungskette (z.B. in der Batteriefertigung) in andere Regionen abgewandert sind, steht bei der Nutzung von Wasserstoff das Möglichkeitsfenster der regionalen Technologieentwicklung noch offen. Besonders Norddeutschland und damit auch Bremen besitzt hier Potenziale: Einerseits durch die Nähe zu den Windanlagen in Nord- und Ostsee, die den Strom zur Umwandlung in Wasserstoff liefern sollen, andererseits durch zahlreiche Anwendungsfelder, beispielsweise in der Industrie, im Verkehr oder in der Stahlerzeugung. Pilotprojekte zur Schaffung der notwendigen Infrastruktur und zur Erforschung der praktischen Anwendung sind zeitnah, in Abstimmung mit den norddeutschen Bundesländern, zu entwickeln (vgl. Bach et al., 2020; IHK Nord, 2020). Im aktuellen Konjunkturprogramm der Bundesregierung zur Bekämpfung der wirtschaftlichen Folgen der COVID-19 Pandemie kommt der Wasserstoffenergie Bedeutung als ein zentraler Baustein zu. Aus der Strategie sollen zur Entwicklung von Wasserstoffproduktionsanlagen 7 Mrd. EUR investiert werden (vgl. BMF, 2020).

### **Handlungsfeld 3: Mobilität**

Ein zentraler Bereich im Mobilitätssektor ist die Verlagerung von Frachtvolumen von der Straße auf die Schiene (vgl. Jahn et al., 2020). Hierzu bedarf es auch regional einer Ausweitung, Ertüchtigung und Digitalisierung des Schieneninfrastruktur durch u.a. die DB Netz und DB Region Netz Infrastruktur, welche für das Schienennetz in Deutschland verantwortlich sind. Neben einer Erhöhung des Frachtvolumens auf der Schiene wird außerdem eine verbesserte Taktung im Personennahverkehr diskutiert (vgl. Bach et al., 2020). Die überwiegende Zahl der hier zu treffenden Entscheidungen liegt jedoch auf Bundesebene und betrifft hinsichtlich des Schieneninfrastrukturnetzes Flächenländer in stärkerem Maße als Stadtstaaten wie Bremen. Andererseits besitzt Bremen mit seinen Häfen und dem starken Logistiksektor eine exponierte Stellung als Reallabor zur Erprobung neuer Logistiklösungen. Eine Optimierung der Hinterlandverkehre erscheint ökonomisch effizient und könnte so die externen Effekte von wirtschaftlichem Handeln hinsichtlich der Emissionen reduzieren.

Strukturell weist Bremen, im Vergleich mit anderen Großstädten (Frankfurt/Main, Düsseldorf, Leipzig, Dresden), einen hohen Anteil von Radfahrern (25%) auf, was durch ge-

plante Neuprojekte wie neue Weserbrücken oder die Einrichtung von Rad-Premiumrouten auch infrastrukturell gefördert weitergefördert werden kann. Auf der anderen Seite liegt die Stadt Bremen bei der Bedeutung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) als Quelle der höchsten Emissionen im Mobilitätsbereich mit einem Anteil von 40% im Durchschnitt der anderen Großstädte. Frankfurt/Main jedoch erreicht mit einem Anteil von 34% noch deutlich niedrigere Werte. Hinzu kommt, dass Frankfurt/Main auch beim Anteil von Fußgängern mit 30% deutlich höhere Werte als Bremen (21%) aufweist, das auch beim Anteil des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) mit 14% deutlich hinter den Vergleichsstädten liegt (Frankfurt/Main erreicht hier mit 23% den höchsten Wert) (vgl. SUBV, 2014). Der Modal Split, der Anteils unterschiedlicher Verkehrsträger im Personenbereich, ist in Bremen damit deutlich auf das Fahrrad fokussiert, während bei anderen Formen der Fortbewegung abseits des MIV teilweise noch deutlicher Nachholbedarf besteht.

Naheliegender wäre vor diesem Hintergrund, die unterdurchschnittliche Nutzung des ÖPNV durch eine Ausweitung des Streckennetzes und die Kapazitäten zu erhöhen. Um der Nachfrage weitere Anreize zur Nutzung des ÖPNV zu geben, könnten neue Ticket-Instrumente wirksam sein. Als abgeschwächte, zielgruppenspezifische Variante besteht in der Stadt Bremen die Möglichkeit, bei Neubauprojekten die Stellplatzpflicht für Fahrzeuge anteilig auszusetzen und den Bewohnern stattdessen ein Zeitticket für den ÖPNV zur Verfügung zu stellen (vgl. Freie Hansestadt Bremen, 2020). Dabei darf aber nicht übersehen werden, dass sich manche Streckenabschnitte des ÖPNV bereits heute zu Stoßzeiten an der Belastungsgrenze bewegen. Um mehr Menschen von den Vorteilen des ÖPNV auf dem Weg zur Arbeit zu überzeugen ist es daher auch notwendig, die Anbindung vielfrequenzierter Orte wie des Güterverkehrszentrums (GVZ) an den ÖPNV zu verbessern, beispielsweise durch eine engere Taktung oder durch die Trennung der Fahrbahn vom MIV. Die Kapazitätsausweitung ist auch vor dem Hintergrund relevant, um die Abstandsregeln zur Eindämmung der Corona-Pandemie umzusetzen (vgl. Bach et al., 2020).

Hinsichtlich Alternativen zu klassischen Verbrennungsmotoren in den öffentlichen Fuhrbetrieben könnten diese Alternativen stärker getestet und deren Nutzung seitens der kommunalen Betriebe stärker nachgefragt werden (vgl. SUBV, 2018c). Auf Ebene der städtischen Unternehmen und der Verwaltung wäre beispielsweise darauf hinzuwirken, zunehmend Autos mit Elektroantrieb anzuschaffen und die entsprechenden Ladeinfrastrukturen aufzubauen. Auch die Elektrifizierung der Busflotte der BSAG sollte vorangetrieben werden, wie dies ohnehin durch europarechtliche Vorgaben vorgesehen ist (Clean Vehicles Richtlinie 2009/33/EG) (vgl. Bach et al., 2020). Trotz Förderzusage hat das Land Bremen sich erst 2019 gegen die Anschaffung von Elektrobussen entschieden, während Städte wie Oldenburg bereits seit 2016 nur noch Busse mit Erdgasantrieb und Erdgas-Hybrid-Busse mit Elektroeinheit einsetzt (vgl. Hinrichs, 2019; Stadt Oldenburg, 2020). Alternativ könnten Antriebsformen wie Wasserstoffantriebe auf ihre Praktikabi-



lität im städtischen Verkehr getestet werden. Die wirtschaftsstrukturelle Branchen Bremens mit einem hohen Anteil an Kraftfahrzeugfertigung, Zulieferindustrie, Logistik und Forschung (z.B. zu autonomen Fahren an der Universität Bremen) wären prädestiniert, um entsprechende Pilotprojekte und Reallabore am Standort Bremen und Bremerhaven zu etablieren.

#### **Handlungsfeld 4: Stadtentwicklung**

Eine nachhaltige Stadtentwicklung hat Auswirkungen auf andere Handlungsfelder wie Mobilität oder Energie. So kann die gezielte Entwicklung und Nachverdichtung von Wohngebieten in der Nähe von Arbeitsorten in Bremen und Bremerhaven das tägliche Verkehrsaufkommen deutlich reduzieren. Zu bedenken ist hierbei außerdem eine attraktive Anbindung an den ÖPNV. Die aktuellen Neubauprojekte in Bremen (u.a. Tabakquartier in Woltmershausen, Überseeinsel in der Überseestadt, ehemalige Wollkammererei in Blumenthal) haben eine Chance, unter Nachhaltigkeitspunkten einen Modellcharakter für weitere Projekte einzunehmen. Nachhaltigkeitsaspekte der Urbanisierung können beispielsweise durch ganzheitliche Mobilitätskonzepte, die funktionale Verknüpfung von Wohnen und Arbeiten oder die Umnutzung bestehender Gebäudesubstanz adressiert werden. Auch Bauprojekte, welche nachhaltige Materialien oder eine hohe Energieeffizienz von Neubauten gewährleisten, können eine nachhaltigkeitspezifische Vorbildfunktion einnehmen. Ein Beispiel hierfür wäre das Bauprojekt „Klimaquartier Ellener Hof“, das auf Holzrahmenbau ein nachhaltiges Mobilitätsleitbild erreichen möchte (vgl. Bremer Heimstiftung, 2019). Auch kann es erfolgreich sein, die Stadtentwicklung Bremens und Bremerhavens mit dem niedersächsischen Umland im Rahmen der Metropolregion Nordwest (Bremen/Oldenburg) weiter in Richtung der Regionalplanung zu vertiefen. Durch die gemeinsame Planung der Flächennutzungen in den Überschneidungsgebieten zur Ausweisung von Gewerbe- und Wohnflächen (z.B. Industriegebiet „Achim-West“) ließen sich die Flächenversiegelungen und Nachverdichtungen kosten- und nutzeffizienter gestalten.

Ein weiteres Handlungsfeld im Rahmen der Stadtentwicklung ist es, Lösungen für versiegelte Flächen zu entwickeln oder auch eine leistungsfähige Kanalisation vorzuhalten, um Starkregenereignisse auffangen zu können. Maßnahmen gegen besonders heiße Tage könnten sinnvoll sein, beispielsweise die stadtplanerische Gestaltung von Frischluftschneisen innerhalb der Stadt und Grünflächen, um nicht nur ein gemäßigtes Mikroklima zu erreichen, sondern auch notwendige Beschattung zu erzielen (vgl. Althoetmar, 2007; Berkel, 2018; Deutscher Städtetag, 2019; SUBV, 2018a).

Eine weitere Maßnahme der Stadtplanung sind begrünte Dachanlagen. Zur Begrünung von Dächern ist für das Land Bremen, wie auch für den Solarbereich, ein Kataster eingerichtet worden, das die Potenziale für gewerbliche und private Immobilien aufzeigt (vgl. SKUMS, 2020c). Außerdem hat Bremen 2019 mittels eines Ortsgesetzes eine verpflichtende Dachbegrünung für Gebäude über 100 Quadratmeter vorgeschrieben (vgl. Faltermann, 2019b). Hier können potenziell Nutzungskonflikte mit der Nutzung von

Dachflächen für PV-Anlagen entstehen, sodass eine mögliche Verbindung beider Nutzungsformen noch zu demonstrieren ist. Einfluss nimmt das Land Bremen bereits auf die Gestaltung von Vorgärten, wo Schotterflächen untersagt wurden (vgl. Brandt, 2019). Die Begrünung von Flächen trägt zwar nicht unmittelbar zu einer Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen bei, spielt jedoch eine Rolle für die Resilienz gegenüber beispielsweise Starkregen- und Extremhitzeereignissen.

## 5 | Fazit

Obwohl das Land Bremen sich schon früh dazu bekannt hat, die CO<sub>2</sub>-Emissionen senken zu wollen und einen Reduktionspfad einzuschlagen, der bis 2020 eine Senkung um -40% gegenüber 1990 vorsieht, wird dieser real mit voraussichtlich -16 bis -20% deutlich verfehlt. Obwohl das Stahlwerk aufgrund seiner besonders hohen Emissionen aus dieser Rechnung bereits ausgeklammert wurde, ist es in Bremen bisher nicht gelungen, die eigenen Ziele zu erreichen. Dabei zeigen sich unterschiedlich hohe Reduktionserfolge in den verschiedenen Sektoren: So ist im Verkehrsbereich zwischen 1990 und 2016 ein Rückgang der CO<sub>2</sub>-Emissionen um -9,9% zu verzeichnen, während bei Haushalten, GHD u.a. -27,7% erreicht wurden. Im Verarbeitenden Gewerbe stiegen im gleichen Zeitraum die Emissionen um +12,6%. Wird der Bereich Verbrennung von Abfällen aus Gewerben und Haushalten herausgerechnet, sanken die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Verarbeitenden Gewerbe hingegen um -13,9%. Hintergrund ist, dass in diesem Bereich auch die Verbrennung von Abfällen aus Gewerben und Haushalten aus anderen Regionen anfällt. Auffällig ist, dass in keinem der Sektoren das -40%-Ziel bis 2020 erreicht wird.

Um die zukünftige Entwicklung im Land Bremen abschätzen zu können, sind mehrere Zukunftstrends relevant, die Bremen voraussichtlich besonders betreffen werden. Hierzu zählen neben Urbanisierung & Demographie oder Globalisierung ebenso Trends wie New Work & Industrie 4.0, Mobilität oder Klimawandel & Neo-Ökologie. Diese Trends werden sektoral unterschiedliche Wirkung entfalten, so ist beispielsweise die Logistikbranche in Bremen von der Zukunft der Globalisierung in stärkerem Maße betroffen als der Pflegebereich. Nichtsdestotrotz können aus sämtlichen Trends Implikationen für Nachhaltigkeit in Bremen abgeleitet werden. In einer Synthese von Trends und sektoralen Emissionsdaten wurden die Handlungsfelder (1) Wirtschaftssektoren, (2) Energie, (3) Mobilität und (4) Stadtentwicklung als besonders relevant identifiziert.

Hinzu kommt in diesem Kontext die veränderte Sachlage im Zuge der Corona-Pandemie 2020. Bestand schon vorher ein hoher Handlungsdruck angesichts der CO<sub>2</sub>-Reduktionsziele, wird diese Diskussion nun vor dem Hintergrund der Konjunkturrhilfen und Investitionsprogramme neu eingeordnet. Paradoxe Weise bietet die aktuelle Krise, trotz ihrer wirtschaftlichen und sozialen Folgen, die erst in Ansätzen sichtbar werden, eine Chance, dass entsprechende Maßnahmen mehrere Zielpfade gleichzeitig adressieren können: So können gezielte Konjunkturmaßnahmen nicht nur die Wirtschaft stützen,

sondern, wenn investiv statt konsumtiv ausgestaltet, auch einen positiven Beitrag zum Strukturwandel leisten. Zwar sind die Fristigkeiten der beiden politischen Ziele, Klimaschutz und Konjunktur, unterschiedlich, jedoch können konjunkturpolitische Programme die Wirtschaft in einer Phase der Krise wieder auf einen Wachstumspfad bringen, welcher nachhaltig ausgestaltet werden kann.

Dieses Möglichkeitsfenster stellt sich für das Land Bremen in besonderem Maße dar, da der kommunalen Ebene eine besondere Bedeutung im Klimaschutz zugerechnet wird. In den genannten Handlungsfeldern kann daher exemplarisch gezeigt werden, wie Maßnahmen für mehr Nachhaltigkeit in Bremen in den Kontext von Status Quo, Zukunftstrends und aktueller Diskussion eingebettet werden können. Neben langfristigen Themen wie der Weiterentwicklung der Stahlerzeugung mithilfe von Wasserstoff kommen hier auch stadtplanerische Aspekte wie eine räumliche (Wieder-)Verknüpfung von Wohnen und Arbeiten ebenso in Frage wie unmittelbare Maßnahmen. Zu diesen zählen beispielsweise der Umstieg von fossilen auf erneuerbare Energieträger bei der Erzeugung von Strom und Wärme oder die Weiterentwicklung des Mobilitätsnetzes zugunsten anderer Verkehrsmittel als dem motorisierten Individualverkehr. Zu verstehen ist das vorliegende Papier dabei nicht als vollständige Liste umzusetzender Maßnahmen, sondern als Beitrag zu einer gesellschaftlich zu führenden Debatte.

# Quellen

ADV (2020): ADV-Monatsstatistik 04/2020, <https://www.adv.aero/aktuelle-verkehrszahlen/>, Berlin [abgerufen am 18.06.2020].

Althoetmar, K. (2007): Biotope auf dem Dach schaffen ein gesundes Mini-Klima, Die Welt, 02.06.2007, Berlin.

Arntz, M., Gregory, T.; Zierahn, U. (2020), Digitalisierung und die Zukunft der Arbeit, Wirtschaftsdienst 100(13), S.41–47.

Auswärtiges Amt (2020): Gemeinsam. Europa wieder stark machen. Programm der deutschen EU-Ratspräsidentschaft, Berlin.

Bach, S.; Bär, H.; Bohnenberger, K.; Dullien, S.; Kemfert, C.; Rehm, M.; Rietzler, K.; Runkel, M.; Schmalz, S.; Tober, S.; Truger, A. (2020): Sozial-ökologisch ausgerichtete Konjunkturpolitik in und nach der Corona-Krise, Forschungsvorhaben im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Wirtschaft\\_und\\_Umwelt/sozial\\_oek\\_konjunkturpolitik\\_forschungsvorhaben\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Wirtschaft_und_Umwelt/sozial_oek_konjunkturpolitik_forschungsvorhaben_bf.pdf) [abgerufen 1m 29.05.2020].

Barfuß, K.M.; Kruse, M.; Wedemeier, J. (2019): Bremen – Einige Thesen zur sozio-ökonomischen Entwicklung, HWWI Policy Paper 117, Hamburg.

Berkel, M. (2018): Mit Grüne gegen die Hitzewellen, Klimawandel in Städten, Spiegel Wissenschaft, 24.09.2018, Hamburg.

Blohmke, J.; Bode, S.; Koller, C.; Pflüger, W.; Stiller, S.; Wedemeier, J. (2007): Klimawandel. HWWI (Teil A): Klimawandel und Wirtschaft. Berenberg Bank (Teil B): Probleme, Herausforderungen und Strategieansätze aus der Sicht von Unternehmen und Investoren, Strategie 2030 - Vermögen und Leben in der nächsten Generation, No. 5, Berenberg Bank und Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut(HWWI), Hamburg.

Bofinger, P. (2019): Grundzüge der Volkswirtschaftslehre: Eine Einführung in die Wissenschaft von Märkten, 5. aktualisierte Auflage, München.

Bremer Heimstiftung (2019): Klimaquartier Ellener Hof, <https://klimaquartier-ellenerhof.de/> [abgerufen am 18.06.2020].

Buchenau, M.-W.; Hubik, F. (2019): Wo die Antriebswende zur Elektromobilität Tausende Jobs bedroht, Handelsblatt, <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/mittelstand/autozulieferer-in-gefahr-wo-die-antriebswende-zur-elektromobilitaet-tausende-jobs-bedroht/24505154.html?ticket=ST-4514493-sTVMbWDhSEc2VCGZKnMa-ap3> [abgerufen am 16.06.2020].

Bundesamt für Bau- Stadt und Raumforschung (BBSR) (Hrsg.) (2017): Immer mehr Menschen pendeln zur Arbeit, <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Home/Topthemen/2017-pendeln.html> [abgerufen am 26.05.2020].

Bundesministerium der Finanzen (BMF) (2020): Corona-Folgen bekämpfen, Wohlstand sichern, Zukunftsfähigkeit stärken. Ergebnis Koalitionsausschuss 3. Juni 2020, [https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Standardartikel/Themen/Schlaglichter/Konjunkturpaket/2020-06-03-eckpunkt Papier.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=8](https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Standardartikel/Themen/Schlaglichter/Konjunkturpaket/2020-06-03-eckpunkt Papier.pdf?__blob=publicationFile&v=8) [abgerufen am 15.06.2020].

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (2020): Schulze: Konjunkturmaßnahmen müssen Beschäftigung, Innovation und Klimaschutz dienen, <https://www.bmu.de/pressemitteilung/schulze-konjunkturmassnahmen-muessen-beschaeftigung-innovation-und-klimaschutz-dienen/> [abgerufen am 29.05.2020].

Brandt, P. (2019): Warum Bremen Schotterflächen in Vorgärten verbieten lassen will, Weser Kurier, [https://www.weser-kurier.de/bremen/bremen-stadt\\_artikel,-warum-bremen-schotterflaechen-in-vorgaerten-verbieten-lassen-will-\\_arid,1816762.html](https://www.weser-kurier.de/bremen/bremen-stadt_artikel,-warum-bremen-schotterflaechen-in-vorgaerten-verbieten-lassen-will-_arid,1816762.html) [abgerufen am 16.06.2020].

Brandstätter, M. (2019): Fernwärmetrasse durch Bremen: Anwohner sorgen sich um Folgen für Verkehr, Weser Kurier, [https://www.weser-kurier.de/bremen/stadtteile/stadtteile-bremen-nordost\\_artikel,-fernwaermetrasse-durch-bremen-anwohner-sorgen-sich-um-folgen-fuer-verkehr-\\_arid,1871624.html](https://www.weser-kurier.de/bremen/stadtteile/stadtteile-bremen-nordost_artikel,-fernwaermetrasse-durch-bremen-anwohner-sorgen-sich-um-folgen-fuer-verkehr-_arid,1871624.html) [abgerufen am 16.06.2020].

Bremische Bürgerschaft (2020): Enquete-Kommission ‚Klimaschutzstrategie für das Land Bremen‘, <https://www.bremische-buergerschaft.de/index.php?id=722> [abgerufen am 19.05.2020].

Clemens, M.; Dullien, S.; Kolev, G.; Kooths, S.; Michelsen, C.; Südekum, J. Walwei, U. (2019): Konjunkturpolitik in der Krise, in: Wirtschaftsdienst, 99. Jahrgang, 11/2019, S.747-768.

Cristescu, A. (2020): Langfristige Folgen der Corona-Krise: Nachhaltige Mobilität wird das neue „Normal“, 15. April 2020, Fraunhofer IAO, Stuttgart.

Deutscher Städtetag (Hrsg.) (2019): Anpassung an den Klimawandel in den Städten: Forderungen, Hinweise und Anregungen, Berlin und Köln.

Ehrlich, L.; Growitsch, C.; Haß, H.-J.; Hungerland, F.; Quitzau, J.; Rische, M.-C.; Schlitte, F.; Zuber, C. (2015): Strategie 2030 – Digitalökonomie, HWWI/Berenberg (Hrsg.), Hamburg.

Europäische Kommission (2020): Die Stunde Europas – Schäden beheben und Perspektiven für die nächste Generation eröffnen, {SWD(2020) 98 final}, COM(2020) 456 final, Brüssel.

Faltermann, P. (2019a): Bremens Offensive gegen Plastik, Weser Kurier, [https://www.weser-kurier.de/bremen/bremen-stadt\\_artikel,-bremens-offensive-gegen-plastik-\\_arid,1872211.html](https://www.weser-kurier.de/bremen/bremen-stadt_artikel,-bremens-offensive-gegen-plastik-_arid,1872211.html) [abgerufen am 15.06.2020].

Faltermann, P. (2019b): Bremen bekommt mehr grüne Dächer, Weser Kurier, [https://www.weser-kurier.de/bremen/bremen-stadt\\_artikel,-bremen-bekommt-mehr-gruene-daecher-\\_arid,1816175.html](https://www.weser-kurier.de/bremen/bremen-stadt_artikel,-bremen-bekommt-mehr-gruene-daecher-_arid,1816175.html) [abgerufen am 16.06.2020].

Faltermann, P. (2020a): Bremen ruft Klimanotlage aus, Weser Kurier, [https://www.weser-kurier.de/bremen/bremen-stadt\\_artikel,-bremen-ruft-klimanotlage-aus-\\_arid,1893752.html](https://www.weser-kurier.de/bremen/bremen-stadt_artikel,-bremen-ruft-klimanotlage-aus-_arid,1893752.html) [abgerufen am 27.05.2020].

Faltermann, P. (2020b): Solardachpflicht beschlossen, Weser Kurier, [https://www.weser-kurier.de/bremen/stadtteile/stadtteile-bremen-west\\_artikel,-klaerschlamdebate-in-groepelingen-erhitzt-die-gemueter-\\_arid,1890994.html](https://www.weser-kurier.de/bremen/stadtteile/stadtteile-bremen-west_artikel,-klaerschlamdebate-in-groepelingen-erhitzt-die-gemueter-_arid,1890994.html) [abgerufen am 16.06.2020].

Felbermayr, G. (2020): Konjunkturpakete und Klimaschutz gehören nicht vermengt, WirtschaftsWoche, <https://www.wiwo.de/politik/konjunktur/welt-wirtschaft-konjunkturpakete-und-klimaschutz-gehoren-nicht-vermengt/25884246.html>, [abgerufen am 16.06.2020].

Feld, L.P.; Reuter, W.H.; Wieland, V. (2020): Die Bewältigung des Corona-Schocks, in: Wirtschaftsdienst, 100. Jahrgang, 7/2020, S.489-493.

Fratzcher, M.; Michelsen, C. (2020): Wirtschaftspolitik in der Corona-Krise: Stabilisierung muss durch eine kluge Transformationspolitik ergänzt werden, in: Wirtschaftsdienst, 100. Jahrgang, 7/2020, S.484-489.

Freie Hansestadt Bremen (2008): Aktionsplan Klimaschutz 2010, Bremen.

Freie Hansestadt Bremen (2015): Gesetzesblatt der Freien Hansestadt Bremen Nr. 40 – Bremisches Klimaschutz- und Energiegesetz (BremKEG) vom 24. März 2015, Bremen.

Freie Hansestadt Bremen (2020): Ortsgesetz über Kraftfahrzeugstellplätze und Fahrradstellplätze in der Stadtgemeinde Bremen (Stellplatzortsgesetz Bremen – StellplOG), Bremen.

Gerling, A. (2020): Klärschlamm-Debatte in Gröpelingen erhitzt die Gemüter, Weser Kurier, [https://www.weser-kurier.de/bremen/stadtteile/stadtteile-bremen-west\\_artikel,-klaerschlamdebate-in-groepelingen-erhitzt-die-gemueter-\\_arid,1890994.html](https://www.weser-kurier.de/bremen/stadtteile/stadtteile-bremen-west_artikel,-klaerschlamdebate-in-groepelingen-erhitzt-die-gemueter-_arid,1890994.html) [abgerufen am 16.06.2020].

Görg, H.; Klein, M.; Krebs, O.; Pflüger, M.; Scherrer, C. (2015): Die Zukunft des Welthandels, in: Wirtschaftsdienst, 5, S.303-318.

Gornig, M. (2019): Investitionslücke in Deutschland: Und es gibt sie doch! Vor allem Kommunen sind arm dran, DIW aktuell, 19, Berlin.

Green Economy Bremerhaven (2020): Ressourceneffiziente Gewerbegebiete, <https://green-economy-bremerhaven.de/2019/07/ressourceneffiziente-gewerbegebiete/> [abgerufen am 26.06.2020].

Grömling, M.; Puls, T. (2018): Infrastrukturmängel in Deutschland – Belastungsgrade nach Branchen und Regionen auf Basis einer Unternehmensbefragung, Vierteljahresschrift zur empirischen Wirtschaftsforschung, Jg. 45, Köln.

Grunau, P.; Ruf, K.; Steffes, S.; Wolter, S. (2019): Homeoffice bietet Vorteile, hat aber auch Tücken, IAB-Kurzbericht, 11/2019, Nürnberg.

Gugel, B. (2018): Energie- und Klimaschutzszenarien für das Land Bremen (Zeithorizont 2030), Veranstaltung am 17.10.2019, Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg & BEKS, Bremen.

Handelskammer Bremen (2017): Perspektive Bremen-Bremerhaven 2030 – Wachstum für das Land Bremen, Bremen.

Handelskammer Bremen (2020): Durch Abwanderung ins Umland entgehen den öffentlichen Haushalten des Landes jährlich fast 100 Millionen Euro, <https://www.handelskammer-bremen.de/presse/pressemitteilungen/pm2020/durch-abwanderung-ins-umland-entgehen-den-oeffentlichen-haushalten-des-landes-jaehrlich-fast-100-millionen-euro-handelskammer-fordert-mehr-wohnbauflaechen-fuer-familien-4673404> [abgerufen am 26.05.2020].

Hebling, C.; Ragwitz, M.; Fleiter, T.; Groos, U.; Härle, D.; Held, A.; Jahn, M.; Müller, N.; Pfeier, T.; Plötz, P.; Ranzmeyer, O.; Schaadt, A.; Sensfuß, F.; Smolinka, T.; Wietschel, M. (2019): Eine Wasserstoff-Roadmap für Deutschland, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI & Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Karlsruhe & Freiburg.

Hellwig, S. (2018): Milliardenhoher Investitionsstau in Bremen, Weser-Kurier, 15.04.2019, Bremen.

Hendzlik, M.; Lange, M.; Burger, A.; Dziekan, K.; Fechter, A.; Frey, K.; Lambrecht, M.; Mönch, L.; Schmied, M. (2019): Kein Grund zur Lücke, So erreicht Deutschland seine Klimaschutzziele im Verkehrssektor für das Jahr 2030, Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau.



Hinrichs, J. (2019): Bremen bremst bei E-Bussen, Weser Kurier, [https://www.weser-kurier.de/bremen/bremen-stadt\\_artikel,-bremen-bremst-bei-ebussen-\\_arid,1879058.html](https://www.weser-kurier.de/bremen/bremen-stadt_artikel,-bremen-bremst-bei-ebussen-_arid,1879058.html) [abgerufen am 16.06.2020].

Hofmann, J.; Piele, A.; Piele, C. (2019): New Work: Best Practices und Zukunftsmodelle, Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, Stuttgart.

Holst, N. (2019): Lohse: „Es muss sehr schnell sehr viel passieren“, Weser Kurier, [https://www.weser-kurier.de/bremen/bremen-stadt\\_artikel,-lohse-es-muss-sehr-schnell-sehr-viel-passieren-\\_arid,1801824.html](https://www.weser-kurier.de/bremen/bremen-stadt_artikel,-lohse-es-muss-sehr-schnell-sehr-viel-passieren-_arid,1801824.html) [abgerufen am 12.06.2020].

Nitt-Drießelmann, D.; Wedemeier, J. (2019): HWWI/Berenberg-Städteranking 2019 – Die 30 größten Städte Deutschlands im Vergleich, Hamburg.

IHK Nord (Hrsg.) (2020): 4 Handlungsfelder für Wege aus der Krise, Industrie- und Handelskammer Nord, <https://www.ihk-nord.de/servicemarken/presse/neuer-inhalt20190627-gny-ihknord-4789004> [abgerufen am 26.05.2020].

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2015): AR5 Climate Change 2014 – Synthesis Report, [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full.pdf) [abgerufen am 12.06.2020].

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2020): AR6 Climate Change 2021: Impacts, Adaptation and Vulnerability, <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/> [abgerufen am 25.06.2020].

Jahn, M.; Schumacher, P.; Wedemeier, J.; Wolf, A. (2020): Combined Transport in Europe: Scenario-based Projections of Emission Saving Potentials, HWWI Research Paper 192, Hamburg.

Kemfert, C.; Schäfer, D.; Semmler, W. (2020): Die Corona-Krise darf nicht mit der Befeu-erung der Klimakrise bezahlt werden, Makronom, <https://makronom.de/die-corona-krise-darf-nicht-mit-der-befeu-erung-der-klimakrise-bezahlt-werden-35794> [abgerufen am 22.06.2020].

Klepper, G.; Peterson, S.; Petrick, S.; Rickels, W. (2009): Konjunktur für den Klimaschutz? Klima- und Wachstumswirkungen weltweiter Konjunkturprogramme, Kiel Discussion Papers 464, Kiel Institute for the World Economy (IfW).

Krebs, T. (2020): Ein Investitionspaket ist das beste Konjunkturpaket, in: Wirtschaftsdienst, 100. Jahrgang, 7/2020, S.,497-500.

Kröger, M.; Sun Xi, Chiappinelli, O.; Clemens, M.; May, N.; Neuhoff, K.; Richstein, J. (2020): Green New Deal nach Corona: Was wir aus der Finanzkrise lernen können, DIW aktuell, 39, Berlin.



Kruppe, T.; Leber, U.; Matthes, B.; Dengler, K.; Dietrich, H.; Janitz, H.; Janssen, S.; Jaschke, P.; Jost, O.; Kosyakova, Y.; Lehmer, F.; Lietzmann, T.; Osiander, C.; Schreyer, F.; Seibert, H.; Wiethölter, D.; Wolf, K.; Zika, G. (2019): Digitalisierung: Herausforderungen für die Aus- und Weiterbildung in Deutschland. Beantwortung des Fragenkatalogs der Enquete-Kommission „Berufliche Bildung in der digitalen Arbeitswelt“. IAB-Stellungnahme Nr. 1., Nürnberg.

Lange, T. (2020): Lobby-News Corona: Die fragwürdige Forderung nach einem ‚Belastungsmoratorium‘, <https://www.lobbycontrol.de/2020/05/lobby-news-corona-die-fragwuerdige-forderung-nach-einem-belastungsmoratorium/> [abgerufen am 22.06.2020].

Leopoldina Nationale Akademie der Wissenschaften (2020): Dritte Ad-hoc-Stellungnahme: Coronavirus-Pandemie – Die Krise nachhaltig überwinden, 13. April 2020, [https://www.leopoldina.org/uploads/tx\\_leopublication/2020\\_04\\_13\\_Coronavirus-Pandemie-Die\\_Krise\\_nachhaltig\\_%C3%BCberwinden\\_final.pdf](https://www.leopoldina.org/uploads/tx_leopublication/2020_04_13_Coronavirus-Pandemie-Die_Krise_nachhaltig_%C3%BCberwinden_final.pdf) [abgerufen am 22.06.2020].

Lieb, M. (2017): Bürgerschaftliches Engagement für den Umweltschutz in Mainz und Wiesbaden, in: Engels, Jens Ivo; Janich, Nina; Monstadt, Jochen; Schott, Dieter (Hrsg.) Nachhaltige Stadtentwicklung: Infrastrukturen, Akteure, Diskurse, Frankfurt am Main: Campus Verlag, S.27-51.

Matthes, B.; Dauth, W.; Dengler, K.; Gartner, H.; Zika, G. (2019): Digitalisierung der Arbeitswelt: Bisherige Veränderungen und Folgen für Arbeitsmarkt, Ausbildung und Qualifizierung, IAB Stellungnahme, Beantwortung des Fragenkatalogs zur Anhörung der Enquete-Kommission „Berufliche Bildung in der digitalen Arbeitswelt“ des Deutschen Bundestags am 11. Februar 2019, Nürnberg.

OECD (2015): Das Jahrhundert der Metropolen: Eine Analyse der Ursachen und Konsequenzen von Urbanisierung, <https://www.oecd.org/cfe/regionaldevelopment/Metropolitan-Century-Policy-Highlights-German.pdf> [abgerufen am 15.06.2020].

Petrick-Löhr, C. (2018): Teilen und Vernetzen, in: Die Welt am Sonntag, 11/2018, Light+Building, S.3.

Prognos (2017): Energie- und Klimaschutzszenarien für das Land Bremen. Aktualisierung mit Zeithorizont 2020, Bremen.

Raveling, J. (2019): 11 Mercedes-Benz Automodelle aus dem Werk Bremen, <https://www.wfb-bremen.de/de/page/stories/automotive-bremen/bildergalerie-10-mercedes-benz-automodelle-aus-dem-werk-bremen> [abgerufen am 15.06.2020].

Robert Koch-Institut (RKI) (Hrsg.) (2015): Gesundheit in Deutschland, Gesundheitsberichterstattung des Bundes, Gemeinsam getragen von RKI und Destatis, Berlin.

Roland Berger (2017): Roland Berger Trend Compendium 2030, Megatrend 5, Dynamic technology and innovation, Berlin.

Selwert, M. (2010): Erschreckende Bilanz der Autoverschrottung, WirtschaftsWoche, <https://www.wiwo.de/unternehmen/abwrackpraemie-erschreckende-bilanz-der-auto-verschrottung/5707118.html> [abgerufen am 22.06.2020].

Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr der Freien Hansestadt Bremen (SUB) (2014): Verkehrsentwicklungsplan Bremen 2025, Bremen.

Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr der Freien Hansestadt Bremen (SUBV) (2016): Fortschreibung des Klimaschutz- und Energieprogramms (KEP) 2020. Anlage C: Maßnahmenkatalog. Entwurf (Stand: 27. Januar 2016), Bremen.

Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr der Freien Hansestadt Bremen (SUBV) (2018a): BREsilient – Klimafolgen kennen und Vorbereitungen treffen, Projektflyer, Bremen.

Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr der Freien Hansestadt Bremen (SUBV) (2018b): Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Land Bremen. Bericht nach § 5 des Bremischen Klimaschutz- und Energiegesetzes (BremKEG). Bericht der Verwaltung für die Sitzung der Deputation für Umwelt, Bau, Verkehr, Stadtentwicklung, Energie und Landwirtschaft (L) am 20. September 2018, Bremen.

Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr der Freien Hansestadt Bremen (SUBV) (2018c): Masterplan Green City Bremen. August 2018, Bremen.

Die Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau der Freien Hansestadt Bremen (SKUMS) (2020a): Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen im Land Bremen. Bericht nach § 5 des Bremischen Klimaschutz- und Energiegesetzes (BremKEG), Bericht der Verwaltung für die Sitzung der Deputation für Klima, Umwelt, Landwirtschaft und Tierschutz – WP. 20, Bremen.

Die Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau (SKUMS) (2020b): Solardachkataster Bremen, <https://www.solarkataster-bremen.de/#s=startscreen> [abgerufen am 18.06.2020].

Die Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität, Stadtentwicklung und Wohnungsbau (SKUMS) (2020c): Gründachkataster Bremen, <https://www.gruendach-bremen.de/#s=startscreen> [abgerufen am 18.06.2020].

Sonnenseite (2020): Der 52-Gigawatt-Deckel für Photovoltaik fällt -Einigung bei Windkraft erreicht, <https://www.sonnenseite.com/de/politik/der-52-gigawatt-deckel-fr-photovoltaik-fllt-a-einigung-bei-windkraft-erreicht.html> [abgerufen am 19.05.2020].

Stadt Oldenburg (2020): Klimafreundliche Busflotte, <https://www.oldenburg.de/startseite/leben-umwelt/umwelt/energie-klimaschutz/oldenburger-energieprojekte/klimafreundliche-busflotte.html> [abgerufen am 16.06.2020].

Statista (2020): Entwicklung des Modal Split im Personenverkehr in Deutschland in den Jahren 2013 bis 2023 (Anteil der Verkehrsträger), <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/168397/umfrage/modal-split-im-personenverkehr-in-deutschland/> [abgerufen am 15.06.2020].

Statistisches Landesamt Bremen (2020): Statistisches Jahrbuch 2019, Bremen.

Statistische Ämter der Länder (2016): Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder – Band 1: Indikatoren und Kennzahlen. Düsseldorf.

Sundermann, Sara (2018): Wo Bremen beim Klimaschutz steht, Weser Kurier, [https://www.weser-kurier.de/bremen/bremen-stadt\\_artikel,-wo-bremen-beim-klimaschutz-steht-\\_arid,1689909.html](https://www.weser-kurier.de/bremen/bremen-stadt_artikel,-wo-bremen-beim-klimaschutz-steht-_arid,1689909.html) [abgerufen am 16.06.2020].

Tyborski, R. (2020): Zurück zum Individualverkehr: In der Krise wächst die Lust am eigenen Auto, Handelsblatt, <https://www.handelsblatt.com/unternehmen/industrie/mobilitaet-zurueck-zum-individualverkehr-in-der-krise-waechst-die-lust-am-eigenen-auto/25799626.html?ticket=ST-4071099-QX3KdU5hxx0o2da46kO3-ap3> [abgerufen am 15.06.2020].

Vereinte Nationen (2018): World Urbanization Prospects – The 2018 Revision, <https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdf> [abgerufen am 15.06.2020].

Von Dohnanyi, K.; Vöpel, H. (2020): ZEITENWENDE – Für ein Post-Corona-Zukunftsprogramm, HWWI Policy Paper, 112, Hamburg.

Vöpel, H.; Wolf, A. (2017): Wirtschaft im Umbruch – Norddeutschland vor Strukturwandel, HWWI Policy Paper, 101, Hamburg.

Wittig, S.; Schuchardt, B. (2012): Hitze in der Stadt, Eine kommunale Gemeinschaftsaufgabe, Umweltbundesamt (Hrsg.), Dessau-Roßlau.

Zukunftsinstitut (2020): Megatrends, <https://www.zukunftsinstitut.de/dossier/megatrends/> [abgerufen am 25.05.2020].

Das HWWI ist eine unabhängige Forschungseinrichtung, die wirtschaftswissenschaftliche Grundlagen- und Anwendungsforschung betreibt. Es versteht sich als wissenschaftlicher Impulsgeber für Wirtschaft, Politik und Gesellschaft. Das HWWI wird getragen von der Handelskammer Hamburg. Der wissenschaftliche Partner ist die Helmut-Schmidt-Universität / Universität der Bundeswehr Hamburg.

Neben dem Hauptsitz in Hamburg ist das HWWI mit einer Niederlassung in Bremen präsent.

Die Themenfelder des HWWI sind:

- Digitalökonomie
- Arbeit, Bildung und Demografie
- Energie, Klima und Umwelt
- Konjunktur, Weltwirtschaft und Internationaler Handel
- Ökonomie der Städte und Regionen

Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI)

Oberhafenstraße 1 | 20097 Hamburg

Tel.: +49 (0)40 340576-0 | Fax: +49 (0)40 340576-150

infowww.hwwi.org