

Zwischen Wettbewerbsfähigkeit und Versorgungssicherheit

Wie wird der Megatrend »Digitalisierung« im Lichte einer umzusetzenden Energiewende in der Industrie diskursiv verhandelt?

Sonja Knobbe, Marius Beckamp und Ann-Kristin Götz

Einleitung

Das Thema *Digitalisierung* beherrscht die Wirtschaft – nicht nur im Rahmen der Industrie-4.0-Debatte. Diskutiert werden neben den vielversprechenden technologischen Möglichkeiten der Zukunft auch Auswirkungen über rein technisch-ökonomische Angelegenheiten hinaus: Beispielsweise die Zukunft der Arbeitswelt oder Datensicherheit. Es ist gar die Rede von einer digitalen Transformation der gesamten Wirtschaft und Gesellschaft (Fricke/Thiessen 2016: 6; Lütkenhorst 2018: 6). Entsprechend werden die Digitalisierung sowie damit verbundene Phänomene auch zu den großen Megatrends unserer Zeit gezählt (Grömling/Haß 2009: 47ff.; Z_punkt GmbH 2019; Zukunftsinstitut GmbH o.J.).

Auch mit dem Großprojekt der *Energiewende* scheinen digitale Technologien in enger Verbindung zu stehen: 2016 führte die Bundesregierung in Deutschland das Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende ein; teilweise wird die Digitalisierung gar als notwendige Voraussetzung einer erfolgreichen Energiewende gesehen (Bindel 2018: 2; VDI Zentrum Ressourceneffizienz 2017: 10).

Diese Studie¹ untersucht, wie die *Industrie* die Themen Digitalisierung und Energiewende diskutiert bzw. ob die Einschätzung, dass der Wandel des Energiesystems notwendig mit einer digitalen Transformation einhergehen muss, auch von der industriellen Praxis geteilt wird. Betrachtungsraum ist Deutschland, mit Schwerpunkt auf Nordrhein-Westfalen. Deutschland wird als eines der Vorreiter-Länder für eine politisch forcierte Energiewende verhandelt (Haas 2016: 22); NRW als bevölkerungs- und industriereichstes Bundesland mit dem höchsten Energieverbrauch (Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2016-2019) ist zudem von besonderem Interesse, wenn es darum geht, die industrielle Perspektive der Energiewende in den Blick zu nehmen.

Als zu betrachtende Branchen wurden die *Chemieindustrie*, die *Metallindustrie* und der *Maschinenbau* ausgewählt: Diese Branchen weisen in der Produktion einen vergleichsweise hohen Stromverbrauch auf (IT.NRW 2016) und sind somit als besonders relevant einzuordnen. Weiterhin gelten sie als überproportional digitalisiert (Bertenrath et al. 2017), etwa aufgrund der in den Branchen eingesetzten Technologien, der Nutzungsintensität des digitalen Angebots oder auch ihres eigenen digitalen Angebotspektrums.

Die Energiewende stellt die Industrie vor diverse Herausforderungen: Einerseits benötigen energieintensive Industriezweige Versorgungssicherheit, andererseits besteht die Gefahr, dass der Wandel des Energiesystems höhere Energiekosten verursacht und somit die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Unternehmen beeinträchtigt. Im Rahmen einer Transformation des Energiesystems ist es jedoch zu kurz gegriffen, Unternehmen nur als passive Akteur*innen in der Energiewende zu betrachten: Durch die zunehmende Bedeutung Erneuerbarer Energien gibt es einen Paradigmenwechsel von »verbrauchsorientierter Erzeugung hin zum erzeugungsorientierten Verbrauch« (Doleski 2016: 8).

Unternehmen als Energienachfragende können die Energiewende daher nicht nur durch gesteigerte Effizienz unterstützen, sondern im Rahmen einer flexiblen Energienachfrage auch aktiv zum Gelingen der Energiewen-

1 Die Analyse wurde im Rahmen des Forschungsprojektes »EnerDigit – Energiewende und Digitalisierung zwischen Dezentralität und Zentralität: Regionale und unternehmenskulturelle Perspektiven« erstellt, welches durch das Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen gefördert und durch das Institut Arbeit und Technik in Gelsenkirchen, das Kulturwissenschaftliche Institut in Essen und das Wuppertal Institut durchgeführt wurde.

de beitragen, indem sie das Stromnetz durch die Abnahme von Überschüssen oder eine reduzierte Nachfrage im Fall von Unterspeisungen stabilisieren (dena 2010). Insbesondere die Grundstoffindustrie birgt hohe Potentiale für eine flexiblere Energienachfrage (Seidl/Schenuit/Teichmann 2016; Ausfelder/Seitz/Roon 2018; Vallentin et al. 2016; EnergieAgentur NRW 2016; Buber et al. 2013; dena 2010).

Dennoch finden sich in der Praxis wenige Unternehmen, die eine markt- oder netzdienliche Flexibilisierung ihrer Produktionsprozesse implementieren, wie z.B. ein Blick auf den geringen Anteil der industriellen Lasten als Anbieter von Systemdienstleistungen zeigt: Für die Abschaltung von Lasten (gemäß AbLaV²) sind deutschlandweit 18 Lasten präqualifiziert (BNetzA/Bundeskartellamt 2019) und auch der Anteil an präqualifizierten Lasten für die Regelernergie ist gering (Tennet et al. 2018). Seitens der Unternehmen fehlt es weiterhin aktuell an Bewusstsein für die Flexibilisierung ihrer Produktion als Beitrag zur Energiewende (Scharl/Praktiknjo 2019). Auch im Rahmen von Interviews mit sieben Expert*innen im Bereich der Energiewirtschaft³ stellte sich heraus, dass eine Flexibilisierung der Produktion zwar technologisch möglich ist, aktuell jedoch wenig umgesetzt wird: Einerseits fehlt es in Unternehmen an Informationen bezüglich des Energieverbrauchs der einzelnen Anlagen, andererseits gibt es im Bereich der Netzentgelte Anreize für eine möglichst gleichförmige Energienachfrage.

Da Deutschland als einstigem Vorreiter-Land der Energiewende immer wieder vorgeworfen wird, den Anschluss verpasst zu haben und nun auf dem Weg in eine nachhaltige Energiewelt hinterherzuhinken (Handelsblatt 2019; World Economic Forum 2018), lohnt es sich, das Engagement der Industrie als größte Energieverbraucherin zur Umsetzung der Energiewende mittels digitaler Technologien genauer zu betrachten.

2 Verordnung über Vereinbarungen zu abschaltbaren Lasten (AbLaV).

3 Gesprochen wurde mit Wissenschaftler*innen aus der Energiewirtschaft sowie Praxisexpert*innen aus Energieversorgungsunternehmen.

Vorgehen und Methode

Sampling

Um für die Industrie relevant erscheinende Themen herauszufiltern, bildet eine Inhaltsanalyse der entsprechenden Branchenkommunikation ein geeignetes Instrument. Brancheneigene Pressemitteilungen erlauben es, differenziert die jeweiligen Schwerpunktsetzungen und Strategien abzuleiten, ohne dass dabei der mediale Filter und/oder die Sichtweisen anderer Interessensgruppen einfließen. Pressemitteilungen sind im Allgemeinen subjektiv verfasst und sollen das eigene Image positiv beeinflussen. Daher nehmen interessen geleitete Forderungen mehr Raum ein als objektive, darstellende Elemente. Darüber hinaus ist der Blick auf einzelne Unternehmen schwierig, da die Branche als Einheit verhandelt wird. Es ist allerdings davon auszugehen, dass branchenübergreifende Verbände gebündelte Positionen vertreten, die auch von der Mehrheit einzelner Unternehmen der jeweiligen Branche befürwortet werden.

Darüber hinaus können nicht nur aus explizit verhandelten Themen, sondern auch aus öffentlich relevanten, aber im Branchendiskurs ausgelassenen Inhalten erste Schlüsse gezogen werden. Die Themen *Digitalisierung der Energiewende* wie auch *Digitalisierung* und *Energiewende* jeweils im Einzelnen sind Themen von großem politischen Interesse, sodass zu vermuten ist, dass nicht zuletzt zum Zwecke der eigenen Imagepflege über Aktivitäten in diesem Zusammenhang berichtet wird. Relevante Aktivitäten innerhalb der Branchen sollten daher hier Erwähnung finden. Auch ohne, dass Rückschlüsse auf einzelne Unternehmen gezogen werden können, sollte daher sichtbar werden, ob die Themen Digitalisierung und Energiewende in den Branchen insgesamt von Relevanz sind, wie sie begriffen und verhandelt werden.

Der Inhaltsanalyse liegt ein Datenkorpus bestehend aus Pressemitteilungen der jeweiligen Branchen zugrunde. Dazu wurden die online veröffentlichten Pressemitteilungen der Branchenverbände (VCI, BVM, VDMA), Gewerkschaften (IG BCE, IG Metall) sowie Arbeitgeberverbände (BAVC, Gesamtmetall) betrachtet.⁴ Dies soll eine möglichst umfassende Abbildung der Perspektiven innerhalb der Industrie (Arbeitnehmer*innen, Arbeitgeber*innen, weitere Akteur*innen) ermöglichen. Neben deutschlandweiten Verbänden wer-

4 Die IG Metall wie auch Gesamtmetall vertreten die Branchen Metall und Maschinenbau gemeinsam.

den die regionalen Bezirksverbände in NRW betrachtet, um exemplarisch die Situation im industriereichsten Bundesland mit einzubeziehen. Alle Pressemitteilungen, die nach dem 01. Januar 2011 veröffentlicht wurden, wurden für die Analyse in Betracht gezogen (insofern das Online-Archiv der Verbände bis dahin zurückreicht). Dieses Datum ist gewählt, weil das Jahr 2011 aufgrund des Atom-Moratoriums nach Fukushima als Wendepunkt der politisch gesteuerten Energiewende gilt (Gochermann 2016: 41ff.). Zudem fand die Bezeichnung ›Industrie 4.0‹ als Dreh- und Angelpunkt der Debatte um die Digitalisierung der Wirtschaft ihren Ursprung in diesem Jahr, als das Konzept öffentlichkeitswirksam auf der Hannover Messe vorgestellt wurde (Paul 2016).

Der Datenkorpus wurde mithilfe einer Stichwortsuche in den Online-Archiven der genannten Verbände erstellt; gesucht wurde nach den Stichworten »Energie« und »Digital« in den angegebenen Titeln und (wo vorhanden) in den Anriss- bzw. Teaser-Texten der archivierten Pressemitteilungen. Die Stichworte für die Suche wurden allgemein gehalten, um auf diese Weise ein möglichst umfassendes Themenspektrum im Datenkorpus abbilden zu können. So werden auch Begriffe wie Energiewende, Energiepolitik, Energiespeicher, Digitalisierung, Digitale Technologien, Digitaler Wandel usw. erfasst. Der Datenkorpus wurde im März 2019 erstellt; jüngere Pressemitteilungen finden keine Berücksichtigung.⁵

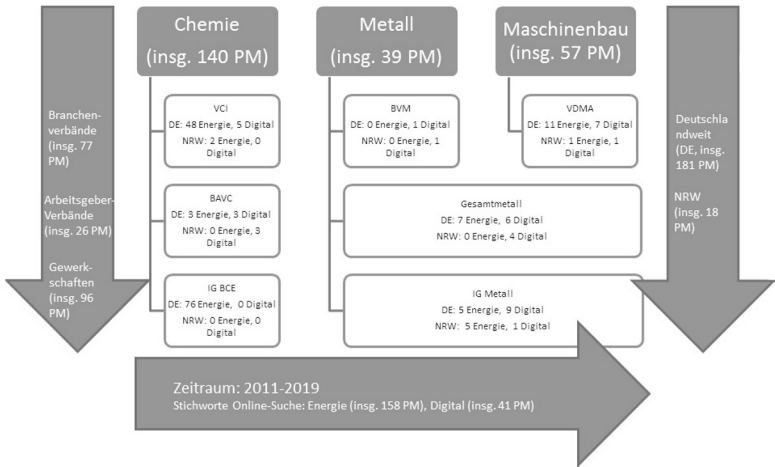
Insgesamt wurde ein Datenkorpus von 199 *Pressemitteilungen* (PM) erstellt, wovon ein Großteil (140, 70,4 %) der Branche Chemie zuzuordnen ist. Die restlichen beziehen sich auf die Verbände, die die Metallbranche und/oder den Maschinenbau repräsentieren. Rund die Hälfte des Materials (48,2 %) stammt aus gewerkschaftlicher Quelle; Branchenverbände sind mit 38,7 % vertreten, Arbeitgeberverbände haben 12,6 % der analysierten Pressemitteilungen verfasst.⁶

5 Ferner wurden folgende Ausschlussregeln definiert:

- Pressemitteilungen der IG BCE werden ausgeschlossen, insofern sie das Schlagwort ›Energie‹ ausschließlich im ausgeschriebenen Eigennamen (IG Bergbau, Chemie, Energie) beinhalten.
- Pressemitteilungen der IG Metall werden ausgeschlossen, insofern sie das Schlagwort ›Digital‹ ausschließlich im Hinweis ›Digitale Pressemappe‹ beinhalten.

6 Eine Pressemitteilung im Datenkorpus wurde gemeinsam von einem Arbeitgeberverband und einer Gewerkschaft verfasst, diese macht die fehlenden 0,5 % aus.

Abb. 1: Übersicht Datenkorpus; eigene Darstellung



Methodisches Vorgehen

Die Daten wurden nach Branche, Herkunftsverband und Datum aufbereitet und anschließend einer computergestützten, qualitativ-strukturierenden Inhaltsanalyse (Mayring 2015) mit MAXQDA unterzogen. Dabei wurden deduktiv themenbezogene Kategorien gebildet, um die Digitalisierungs- und Energiewendebezogenen Forderungen und Strategien wie auch die zugrunde liegenden Argumentationsstränge herauszuarbeiten, welche dann jeweils induktiv tiefergehend systematisiert wurden. Dies jeweils für die beiden Themen im Einzelnen wie auch gesondert für die Textbausteine, die Energiewende und Digitalisierung im Zusammenhang betrachten.⁷

Die Kategorisierung der gefundenen Phänomene erfolgt zwangsläufig idealtypisch und es sind sicherlich Schnittmengen zu verzeichnen. Dennoch

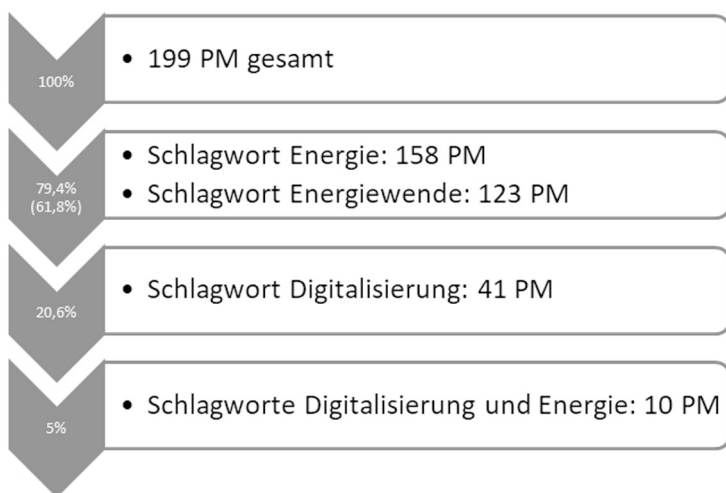
7 Das Material wurde zudem einer Zweitcodierung unterzogen. Die Inter-coder-Übereinstimmung in Bezug auf das Vorhandensein der jeweiligen Argumente, Forderungen und Strategien (107 verschiedene Codes und Subcodes) liegt hier im Durchschnitt bei 93,71 % ($\kappa=0,94$), weshalb der Untersuchung eine überaus hohe Inter-coder-Reliabilität zugeschrieben werden kann.

eignet sich die vorgenommene Einteilung dazu, einen Überblick über die wesentlichen Argumentationsmuster und Einstellungen zu geben, die in den industriellen Verbänden zu verzeichnen sind. Vorläufige Ergebnisse sowie das methodische Vorgehen wurden im Rahmen eines Workshops mit Expert*innen aus Wissenschaft und Praxis diskutiert.

Ergebnisse

Ganz allgemein lässt sich zunächst festhalten, dass die Energiewende, gerade im Zusammenhang mit der industriellen Energieversorgung, sehr viel umfassender diskutiert wird als die Digitalisierung. Während 123 (61,8 %) der untersuchten Pressemitteilungen das Schlagwort »Energiewende« aufweisen (von 158 (79,4 %), die sich mit Energie generell auseinandersetzen), widmen sich 41 (20,6 %) digitalen Inhalten. Nur 10 Pressemitteilungen (5 %) setzen die beiden Themen Energie und Digitales in einen Zusammenhang.

Abb. 2: Datenkorporus sortiert nach Such-Schlagworten; eigene Darstellung



Im Folgenden wird dargestellt, wie die einzelnen Themen jeweils qualitativ behandelt werden:

Digitalisierung

Der Begriff der Digitalisierung

Der Begriff der Digitalisierung ist – wie wohl alle Begriffe, die komplexe sozioökonomische Prozesse beschreiben – eher unspezifischer Natur. Dies ist primär darauf zurückzuführen, dass er häufig ohne Definition verwendet wird und in diesen Fällen vermutlich ungefähr »alles, was mit Computern und dem Internet zu tun hat« umschreiben soll. Werden in der Forschung Definitionen vorangeschickt, so stimmen die verschiedenen Studien diesbezüglich selten überein (Mertens/Barbian/Baier 2017: 35ff.).

Die hier analysierten Branchen verwenden den Begriff der Digitalisierung in einem sehr umfassenden Sinne: Es werden nicht nur technologische Prozesse und die digitale Aufbereitung von Daten darunter verstanden, sondern auch die Nutzung dieser Daten und deren sozioökonomische Auswirkungen, seien es eine gesteigerte Effizienz oder gesellschaftliche Effekte, zum Beispiel aufgrund der zunehmenden Relevanz von Smartphones (Paul 2016: 4f.; Werning et al. 2017: 6f.). Der transformative Charakter einer so verstandenen Digitalisierung wird deutlich, etwa wenn von einer »Welt im Umbruch« (VCI 2017) die Rede ist und auf gesamtgesellschaftliche Konsequenzen digitaler Veränderungsprozesse hingewiesen wird. Besonders im Vordergrund stehen die ökonomischen Veränderungen in Form von neuen Möglichkeiten für die Industrie durch neue Geschäftsmodelle oder Umstrukturierungen. Damit ist die Industrie einig mit der Forschung, die disruptive Veränderungen für die Wirtschafts- und Industrielwelt durch die gebündelte Anwendung digitaler Technologien erwartet (Lütkenhorst 2018: 6). Diese ökonomischen Veränderungen gilt es zu gestalten, was auch in den Forderungen der Industrie deutlich wird:

Zentrale Forderungen

Im Vordergrund steht für die Industrie das Thema *Mensch und Arbeit*. Hier werden vielfach Forderungen nach (Weiter-)Bildung in digitalen Anwendungen und der Ausbildung von Fachkräften laut. Diese richten sich an die Politik wie auch an andere Stakeholder, wie Universitäten und Ausbildungsbetriebe. Weiterhin wird die Wahrung sozialer Sicherheit für die Arbeitnehmenden gefordert. Hier stehen der Erhalt von Arbeitsplätzen und ein verlässliches Arbeitsumfeld im Vordergrund sowie die Schaffung von Sicherheit am Arbeitsplatz angesichts der neuen Herausforderungen.

Ebenso spielt für die Industrie die *technologische Weiterentwicklung* eine Rolle, um so aktiv den Prozess der Digitalisierung mitgestalten zu können. In diesem Rahmen ist die an die Politik gerichtete Forderung zu nennen, den Ausbau einer digitalen Infrastruktur (Breitbandausbau) voranzutreiben. Ferner werden Gelder für die Innovations- und Forschungsförderung erbeten, um die digitale Weiterentwicklung aktiv vorantreiben zu können. Das Thema Datenschutz und -sicherheit spielt eine untergeordnete Rolle, insofern sich nur eine Pressemitteilung im Datenkorpus überhaupt darauf bezieht.

Nicht zuletzt wird immer wieder auf die Relevanz der Erhaltung und Förderung von *unternehmerischer Flexibilität und sektorübergreifender Kooperation sowie von Akzeptanz und Mitbestimmung* hingewiesen. Aus industrieller Perspektive gilt es, Bedarfe eigenverantwortlich und flexibel verfolgen zu können, dies aber in praxisnaher Zusammenarbeit mit verschiedenen Sektoren wie auch außerwirtschaftlichen Interessensgruppen. Partizipative Elemente werden dabei als Erfolgsvoraussetzung einer gelingenden Digitalisierung beschrieben und umfassen vor allem gewerkschaftliche Mitbestimmung, gesellschaftliche Akzeptanz sowie intra- und intersektorale Kooperation auf nationaler wie globaler Ebene.

Bilder der Digitalisierung

Die Forderungen werden primär durch bestimmte Bilder gestützt, die die Industrie von der Digitalisierung zeichnet. Hier lassen sich drei Kategorien ausmachen: Zunächst das weitgehend neutrale Bild einer *transformativen Digitalisierung*, wonach es sich auf die umfassenden Effekte derselben vorzubereiten gilt. Hier finden insbesondere die ohnehin stattfindenden Veränderungen, auf die es sich unter dem Stichwort der Zukunftsfähigkeit vorzubereiten gilt, Erwähnung.

Neben dieser neutralen Bewertung findet sich aber ebenfalls häufig ein negativ gezeichnetes Bild einer *risikobehafteten Digitalisierung*, wonach es sich nicht *weiterzuentwickeln*, sondern vor mit der Digitalisierung verbundenen Risiken *abzusichern* gilt. Hier werden die Digitalisierung und die damit verbundenen Kosten als Druck von außen gezeichnet, der die Wettbewerbsfähigkeit und somit den Erhalt der betroffenen Unternehmen bedrohe. Die damit verbundene Argumentationslinie betont die Angewiesenheit der Unternehmen auf Unterstützung, um sich und auch die Arbeitnehmenden vor den auf die Digitalisierung zurückgehenden Gefahren – wie etwa einem immensen Kostenanstieg oder auch einer zunehmenden sozialen Spaltung – zu schützen.

Weiterhin findet sich ein positiv konnotiertes Bild, welches die *Chancen der Digitalisierung* betont. In diesem Kontext werden dann neue Möglichkeiten für Produkte, Geschäftsmodelle und andere Innovationen angeführt, welche Produktivitäts- und Gewinnzuwächse versprechen.

Strategische Maßnahmen

Was aber tun die Branchen nun konkret, um sich auf die digitale Transformation vorzubereiten? Hier konnten drei zentrale Antworten herausgelesen werden. Zumeist wird auf *Weiterbildungsmaßnahmen* zur Sicherung von Fachkräften Bezug genommen. Häufig wird auf die in den Branchen bereits etablierte *Nutzung digitaler Lösungen* sowie auf *dialogische und kooperative Maßnahmen* verwiesen, wie etwa auf die Einrichtung von Netzwerken und Plattformen oder die Durchführung von Tagungen. Hier wird deutlich, dass die Industrie partizipative Ansprüche an die Digitalisierung durchaus ernst nimmt und vielfältige Maßnahmen einleitet, um den branchenübergreifenden Austausch zu fördern.

Energiewende

Der Begriff der Energiewende

Ebenso wie hinsichtlich der Digitalisierung wird die Komplexität und Reichweite der Energiewende regelmäßig hervorgehoben. Weniger wird aber in diesem Zusammenhang auf konkrete Maßnahmen und Prozesse verwiesen, sondern vielmehr auf die staatliche Verantwortung, die Umstellung des Energiesystems regulativ anzuleiten.

Zentrale Forderungen

Das Bild einer komplexen, durch den Staat zu verantwortenden Energiewende spiegelt sich auch in den im Datenkorpus artikulierten Forderungen wider: Ein Großteil derselben ist direkt an die politischen Regulierungsinstanzen gerichtet. Häufig zu finden ist die Forderung nach einer ganzheitlichen politischen *Energiewende-Strategie*, die einen langfristigen, konsistenten und verlässlichen politischen Rahmen und so den Unternehmen Planungssicherheit bietet. Neben dem Ausgleich von Zielkonflikten gelte es, das Ziel der sozialen Gerechtigkeit nicht aus dem Blick zu verlieren; dies in Bezug auf die Absicherung der Beschäftigten, aber auch auf einkommensschwache Haushalte und Strukturwandelregionen. Darüber hinaus wird eine Abstimmung der Strategie auf europäischer und internationaler Ebene gefordert wie auch die par-

tizipative Integration verschiedener Interessensgruppen. So ist die Rede von einer »Energiepolitik aus einem Guss« (IG BCE 2012) oder einer »Klimapolitik mit Weitblick« (VCI 2013), »die Wettbewerbsfähigkeit, Arbeitsplätze und Klimapolitik in einen sinnvollen Einklang bringt« (IG BCE 2014).

Über die strategisch-politische Ebene hinaus wird vor allem an den Staat appelliert, die *Industrie zu unterstützen*, um den Herausforderungen der Energiewende überhaupt standhalten zu können. Diese Forderungen manifestieren sich primär *kostenseitig*, insofern eine Senkung der Energiepreise oder eine Verhinderung von Mehrbelastungen der Industrie durch eine Erhöhung der EEG-Umlage oder verschärfte Klimaziele gefordert werden. Neben Aspekten einer »bezahlbaren Energiewende« (VCI 2014) findet sich oft die Forderung nach einer *sicheren Energieversorgung*, worin sich die Skepsis gegenüber dem derzeitigen Potential der Erneuerbaren Energien ausdrückt, die Energiebedarfe der Industrie zu decken. In diesem Zusammenhang wird auch der Wunsch geäußert, konventionelle und nicht regenerative Energiequellen, insbesondere Braunkohle, zumindest als »Brückentechnologie« (IG BCE 2016) vorerst beizubehalten. Übergreifend geht es der Industrie darum, die eigene *Wettbewerbsfähigkeit* zu sichern, die sie bedroht sieht.

Im Vergleich zu den beiden anderen Forderungskategorien seltener wird ein tatsächliches *Vorantreiben der Energiewende* gefordert, vor allem in Form von Investitionen in den Ausbau Erneuerbarer Energien, in Netze sowie in Forschung und Entwicklung.

Argumentationslinien

Grundlage für die Forderungen bilden im Wesentlichen vier verschiedene Argumentationslinien. Am prominentesten ist die *ökonomische Argumentation* vertreten. In dieser Linie wird primär kostenfokussiert argumentiert; der Erhalt industrieller Betriebe bis hin zu ganzen Industriezweigen wird von der Erfüllung der geforderten Maßnahmen abhängig gemacht. Die Gefahr wird zumeist in den Kosten der Energiewende bzw. in einem durch Energiewende-bezogene Maßnahmen verursachten Anstieg der Energiepreise gesehen. Neben den Kosten wird (häufig auch im Verbund) der Erhalt von Versorgungssicherheit, (internationaler) Wettbewerbsfähigkeit und Investitionssicherheit in Frage gestellt oder es wird die technische Umsetzbarkeit politischer Regularien seitens der Industrie angezweifelt. Prinzipiell wird ein Drohszenario aufgebaut, wonach die Abwanderung oder der Zerfall der Industrie in Aussicht gestellt wird, was nicht zuletzt auch einen Verlust von Arbeitsplätzen

bedeuten würde. Selten wird diese Argumentationslinie auch positiv gewendet, insofern die Energiewende nicht als Gefahr, sondern als Chance dargestellt wird, die der Industrie Wachstumsmöglichkeiten bietet und somit auch neue Arbeitsplätze schafft.

Eine weitere Argumentationslinie lässt sich unter dem Stichwort *ökologische Argumentation* zusammenfassen, insofern hier nicht der Erhalt der Industrie, sondern eine gelingende Energiewende als das zentrale Ziel definiert wird. In diesem Kontext wird auf die Klimaschutz- oder Energiesparziele der Regierung verwiesen oder auch auf eine Unausweichlichkeit der Energiewende in Reaktion auf die Nuklearkatastrophe von Fukushima, um die eigenen Forderungen zu begründen. Der Einsatz neuer Technologien oder der Ausbau der Infrastruktur (vor allem des Stromnetzes) gilt hier als notwendige Voraussetzung zur Erreichung dieser Ziele. Ebenso werden auch die eigenen Forderungen als die effizienteren Maßnahmen beschrieben, die Klimaziele zu erreichen. Oder aber die Industrie verweist auf andere Maßnahmen, beispielsweise die Gebäudesanierung, die effizientere Lösungen darstellen würden als (zusätzliche) Belastungen des industriellen Stromverbrauches.

In diesem Zusammenhang gibt es jedoch auch die umgekehrte Argumentationsweise, in der die Industrie sich selbst als Grundlage für eine gelingende Energiewende darstellt. So werden beispielsweise eigene Produkte als notwendige Grundlage für eine höhere Energieeffizienz in der Produktion dargestellt. Eine weitere Argumentation, die ebenfalls indirekt der ökologischen Linie zugeordnet werden kann, ist die Ablehnung politischer Maßnahmen, die kostenintensiv aber wenig vielversprechend sind. Hier wird nicht das Ziel der Energiewende selbst, sondern bestimmte Maßnahmen im Hinblick auf dieses Ziel in Frage gestellt.

Die dritte zentrale Argumentationslinie ist die *normative Argumentation*, die sich auf normative Aussagen jenseits des ökologischen Kontextes beruft. Hier stehen allgemeine Gerechtigkeitsaspekte sowie Bürger*innen und Energie-Konsument*innen jenseits der Industrie und deren Kosten sowie soziale Sicherheit im Fokus. Bezüglich der Gerechtigkeitsaspekte wird darauf verwiesen, dass die Kosten der Energiewende auf alle Betroffenen in einem gerechten Verhältnis aufzuteilen seien und nicht nur der Industrie aufgebürdet werden könnten. Ebenso wird darum gebeten, an Stelle neuer Forderungen bereits vollbrachte Leistungen auch anzuerkennen. Aber auch im Hinblick auf andere gesellschaftliche Stakeholder wird angebracht, dass deren Meinungen und Wünsche aufzunehmen seien, um so das Ziel der (gesamt)gesellschaftlichen Akzeptanz zu erreichen. In diesem Kontext

wird auch immer wieder auf Umfrageergebnisse oder die Stimmung in der Bevölkerung verwiesen.

Eine vierte Linie ist die der *politischen Argumentation*. Hier geht es primär um strategisch-konsistenzorientierte Aspekte. Es gelte, soziale, ökologische wie auch ökonomische Ziele in Einklang zu bringen und so ein regulatives Chaos zu vermeiden. Politische Vorgaben sollen auf Machbarkeit und Rechtskonformität geprüft werden und die wahrgenommene Realitätsferne bestehender Vorgaben wird kritisiert.

Tab. 1: Zentrale Energiewende-bezogene Argumentationslinien im Überblick; eigene Darstellung

Argumentationslinie	Ziel
Ökonomisch	Erhalt der Industrie
Ökologisch	Gelingende Energiewende
Normativ	Gerechtigkeit, soziale Sicherheit
Politisch	Strategische Konsistenz

Strategische Beiträge

Bezüglich eigener strategischer Beiträge verweist die Industrie zumeist auf *Aktivitäten in der Zukunft*, führt diese aber nur selten konkret aus, zum Beispiel indem genaue Zahlen und/oder Zeithorizonte bzw. Umsetzungsfristen genannt werden. Zumeist geht es um Absichtserklärungen, weitere Einsparmaßnahmen oder Forschungsvorhaben durchzuführen bzw. neue Technologien einzusetzen. Darüber hinaus wird häufig auf *kommunikative Arbeit*, zum Beispiel über die Etablierung von Netzwerken, Forschungskreisen, Beratungs- und Austauschorganen gesetzt. Konferenzen und andere Austausch-Plattformen spielen in dieser Hinsicht eine vorgeordnete Rolle.

Auch *vergangene Aktivitäten* werden herangezogen, um aufzuzeigen, dass bereits Schritte in Richtung der Umsetzung einer Energiewende erfolgt sind. Diesbezüglich wird dann auf bereits umgesetzte Effizienzmaßnahmen oder Forschungsprojekte verwiesen. Ebenso wird die Klimafreundlichkeit bzw. die Relevanz der eigenen Produkte für die Energiewende hervorgehoben. Darüber hinaus muss angemerkt werden, dass sich der eigene Energiewende-Beitrag in den untersuchten Pressemitteilungen auch durchaus nicht selten auf bloße *Bekanntnisse* beläuft: Unterstützung für die Energiewende im Allgemeinen wird erklärt, konkrete Maßnahmen werden jedoch nicht genannt.

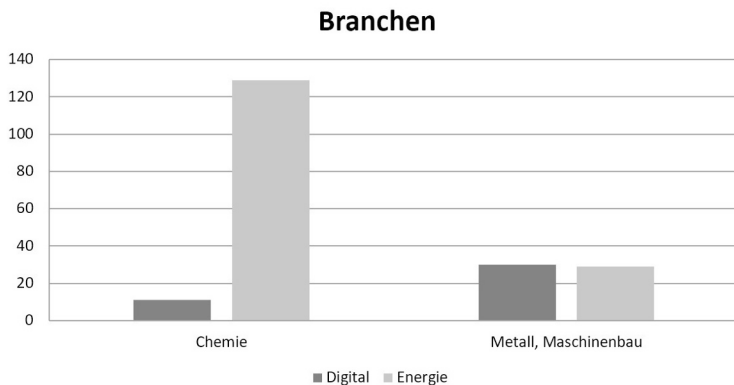
Übergreifend kann festgehalten werden, dass konkrete strategische Vorhaben nicht auszumachen waren.

Energiewende im Vergleich zur Digitalisierung

Insgesamt fällt auf, dass die Energiewende durch die Industrie anders behandelt wird als die Digitalisierung. Obwohl es sich bei beiden um gesamtgesellschaftliche und komplexe Vorgänge mit großer Reichweite handelt, wird in Bezug auf die Digitalisierung tendenziell auf die Eigeninitiative der Industrie gesetzt, während bezüglich der Energiewende die Handlungsverantwortung auf politischer Ebene verortet wird. Darüber hinaus wird die Digitalisierung im Mittel sehr viel positiver oder zumindest neutral bewertet, während im Hinblick auf die Energiewende die Hervorhebung der Risiken für die Industrie mit Abstand am prominentesten vertreten ist.

Bei einer Sortierung nach Branchen fällt auf, dass für die Chemie das Thema Energie von sehr viel größerer Wichtigkeit zu sein scheint als die Digitalisierung – zumindest lässt die Anzahl der veröffentlichten Pressemitteilungen zum Thema darauf schließen:

Abb. 3: Datenkorpus nach Branchen; eigene Darstellung



Zwar fällt die Chemie unter die energieintensiven Branchen, da dies jedoch auch auf die Metallindustrie zutrifft (IT.NRW 2016), kann der hohe Stromverbrauch nicht der einzige Grund für die hohe Presseaktivität der Chemie im Bereich Energie sein. Hier wird vermutlich auch eine Verzerrung

der Daten sichtbar, insofern die IG BCE, die den Großteil der Daten seitens der Branche Chemie stellt, als Gewerkschaft neben der Chemie zusätzlich den Bergbau und die Energiewirtschaft vertritt und somit auch darüber eine besondere Nähe zu energiepolitischen Themen aufweist.

Inhaltlich lässt sich festhalten, dass in den Verbänden, die die Chemie vertreten, bezogen auf die Energiewende die Forderung nach einer konsistenten politischen Strategie überdurchschnittlich stark vertreten ist. Darüber hinaus wird die Energiewende im Vergleich zu den anderen Branchen hier auch häufiger als Gefahr für die deutsche Wirtschaft eingeschätzt. Die kostenfokussierte, ökonomische Argumentation taucht im Datenmaterial, welches durch Verbände der Chemie verfasst wurde, vergleichsweise häufig auf. In den Branchen Metall und Maschinenbau⁸ hingegen fällt auf, dass im Vergleich zur Energiewende eher die Digitalisierung als Risiko beschrieben wird.

Sortiert man das Datenmaterial nach regionalen Aspekten, fällt auf, dass sich die Landesverbände in NRW primär mit dem Thema der Digitalisierung beschäftigen. Der Befund lässt darauf schließen, dass energiepolitische Themen eher auf Bundesebene verhandelt werden (vgl. hierzu auch Trost/Büttgen/Geringhoff 2016: 12). In Verbindung mit der Digitalisierung wurde das Thema Energiewende von den NRW-Landesverbänden gar nicht behandelt.

Digitalisierung und Energiewende

Auch insgesamt gesehen werden die Prozesse Digitalisierung und Energiewende vergleichsweise selten im Zusammenhang betrachtet bzw. Querverbindungen zwischen beiden hergestellt. So gibt es kaum Material im Datenkorpus, welches darauf schließen lässt, dass die Industrie die Herausforderung der Energiewende digital lösen möchte. Die wenigen Pressemitteilungen zum Thema stammen primär von den jeweiligen Branchenverbänden; in den Arbeitgeberverbänden und Gewerkschaften taucht eine Verbindung der beiden Themen kaum auf.

Primär wird diese Verbindung über die Annahme geschaffen, dass die Digitalisierung *neue Möglichkeiten für die Energiewende* eröffne und somit eine

8 Die Branchen Metall und Maschinenbau werden nicht getrennt betrachtet, da sie sowohl gewerkschaftlich (IG Metall) als auch durch den Arbeitgeberverband (Gesammetall) gemeinsam repräsentiert werden. Eine branchenspezifische Analyse wäre dementsprechend nur anhand der Branchenverbände (BVM, VDMA) möglich, was aufgrund des begrenzten Datenmaterials wenig aussagekräftig wäre.

»Chance für mehr Nachhaltigkeit« (VCI 2018) darstelle. In diesem Zusammenhang verspricht sich die Industrie von der digitalen Vernetzung neue Geschäftsmodelle mit einer höheren Energie- und Ressourceneffizienz. Alternativ werden Energiewende und Digitalisierung auch als *parallel auftretende Erscheinungen* unseres Zeitalters begriffen, die nicht zuletzt aufgrund ihrer jeweils großen Komplexität oft auch Verbindungen aufweisen bzw. die gleichen Bereiche der Gesellschaft betreffen.

Gefordert wird in diesem Zusammenhang primär die *Entwicklung einer politischen Strategie*. So solle der Staat zusätzliche Forschung und Entwicklung finanzieren, um auf diese Weise Investitionen und neue Geschäftsmodelle für die Industrie zu ermöglichen. Weiterhin gelte es aber auch, eine *gesellschaftliche Debatte* zwischen den verschiedenen Stakeholdern zu etablieren, um so ein »grundlegendes Verständnis in der Gesellschaft« (VCI 2017) zu fördern und »gemeinsam Lösungsansätze zu diskutieren« (VDMA 2019). Die Branchen stehen hier noch am Anfang, insofern auch in strategischer Hinsicht erst einmal davon gesprochen wird, Lösungen zu entwickeln und die benötigten Daten dafür zusammen zu tragen. Die Ausgangsvermutung, wonach technische Potentiale und aktuell bestehende Möglichkeiten, zum Beispiel die Einführung flexibler, netzdienlicher Produktionsprozesse nicht genutzt werden, kann also insofern als bestätigt gelten, als dass derartige Verknüpfungen im Datenmaterial nicht auszumachen waren.

Veränderungen innerhalb des Untersuchungszeitraums

Im Zeitverlauf lässt sich erkennen, dass die Industrie sich mit dem Thema Energie und besonders mit der Digitalisierung zunehmend auseinandersetzt. Während vor 2015 nur eine Pressemitteilung mit dem Stichwort »Digital« auftaucht, wird das Thema erst ab hier stärker aufgegriffen. Ab 2018 ist noch einmal ein bedeutender Anstieg zu verzeichnen. Eine mögliche Erklärung für diesen Anstieg ist, dass digitale Inhalte in diesem Jahr verstärkt durch die Bundes- und Landesregierungen aufgegriffen werden, die dann in den Pressemitteilungen thematisiert werden. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie verabschiedete beispielsweise im November 2018 die Umsetzungsstrategie »Digitalisierung gestalten« (BMWE 2019) und auch das NRW-Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie etablierte ab 2017 die Initiative »Digitale Wirtschaft NRW« (MWIDE NRW 2019).

Abb. 4: Anzahl der Pressemitteilungen im Datenkorpus 2011- 2018; eigene Darstellung

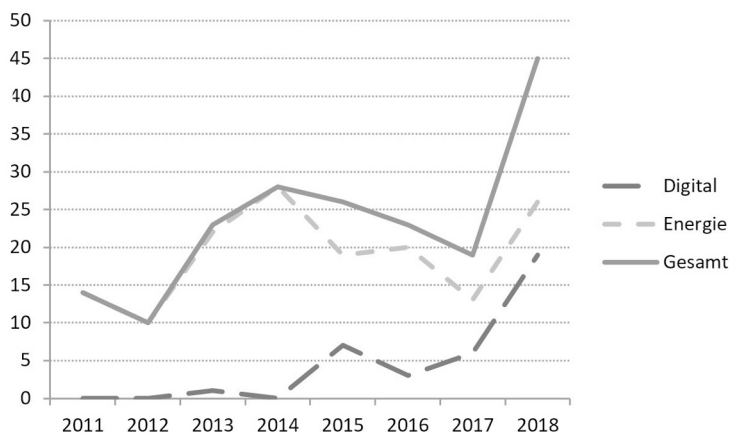
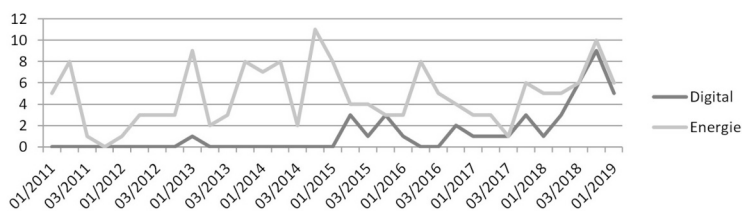


Abb. 5: Anzahl der Pressemitteilungen im Datenkorpus 01./2011-01./2019 nach Quartalen; eigene Darstellung



Die Anzahl der Pressemitteilungen, die sich mit dem Thema Energie auseinandersetzt, unterliegt im Zeitablauf großen Schwankungen, was insbesondere in der chronologischen Darstellung nach Quartalen deutlich wird (Abb. 5). Diese Schwankungen können als Indiz für den viel beklagten »allgemeinen Wirrwarr« (IG BCE 2012) und fehlende »langfristig stabile Rahmenbedingungen« (VDMA 2018) in der Gesetzgebung gedeutet werden. Denn tatsächlich weisen die Spitzenwerte in der Graphik, also die Quartale, in denen mit sie-

ben oder mehr vergleichsweise viele Pressemitteilungen veröffentlicht wurden, auffallende Zusammenhänge zu den Reformen in der deutschen Energiegesetzgebung im Untersuchungszeitraum auf, so z.B. zum Beschluss der Energiewende angesichts der Nuklearkatastrophe in Fukushima im Jahr 2011 oder zu den EEG-Reformen 2014 und 2016.⁹

Fazit und Ausblick

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die energieintensive Industrie, vertreten durch die Branchen Chemie und Metall, sowie der Maschinenbau die Prozesse Digitalisierung und Energiewende als Herausforderungen mit transformativem Charakter erkannt haben. Die Industrie teilt also die Einschätzung, dass es sich sowohl bei der Digitalisierung als auch bei der Energiewende um langfristige und tiefgreifende Prozesse mit gesamtgesellschaftlicher Reichweite handelt. Entgegen der anfänglich getroffenen Annahme zur Erstellung des Datenkorpus allerdings führte die Einführung des Begriffs ›Industrie 4.0‹ nicht zu einem verstärkten Diskurs über die Digitalisierung; Pressemitteilungen, die sich mit digitalen Themen auseinandersetzen, sind erst ab 2015 überhaupt und ab 2018 in verstärktem Maße im Datenmaterial zu finden.

Trotz einer grundlegend ähnlichen Einschätzung der beiden Megathemen sind jedoch wesentliche Unterschiede zu verzeichnen, was den Umgang mit den Themen betrifft: So wird die Digitalisierung in ihren Auswirkungen vornehmlich positiv bis neutral eingeschätzt. Es werden dementsprechend eher die Chancen oder der transformative Charakter der Digitalisierung diskutiert, wonach man diesen Prozess notwendig mitgehen muss, um den Anschluss an gesamtgesellschaftliche und somit auch ökonomische Entwicklungen nicht zu verpassen. Das in den Pressemitteilungen gezeichnete Bild der Energiewende ist hingegen tendenziell eher negativ behaftet. So wird die Energiewende an sich bzw. die Notwendigkeit ihrer Durchführung zwar nicht in Frage gestellt, aber dennoch wird sie von der Industrie als mit großen Risiken verbundene Herausforderung gesehen, die nur mithilfe politischer Unterstützung geschultert werden kann. Dies zeigt sich nicht zuletzt daran, dass

9 Das Quartal 01/2013 bildet hier eine Ausnahme. Die in diesem Quartal zum Thema Energie veröffentlichten Pressemitteilungen behandeln primär die in diesem Quartal ausgetragenen Tarifverhandlungen der IG BCE.

die Pressemitteilungen, die sich mit der Energiewende befassen, zum Großteil politische Instrumente wie etwa energierechtliche Änderungen diskutieren.

Beide Themen im Zusammenhang werden auffallend selten diskutiert. Zwar werden digitale Mittel als Chance begriffen, die Energiewende schneller und effizienter umzusetzen – an konkreten Handlungsansätzen mangelt es jedoch bislang. Die Flexibilisierung von Lasten als möglicher Beitrag zur Energiewende wurde im Datenmaterial nicht erwähnt. Dementsprechend scheint dem Thema zumindest auf Branchenebene noch keine zentrale Bedeutung zuzukommen, obwohl es auch als eine Möglichkeit gesehen werden könnte, den viel diskutierten Herausforderungen der Energiewende, wie z.B. den hohen Strompreisen und der in Frage gestellten Energie-Versorgungssicherheit zu begegnen.

Selbstverständlich muss hier auch wieder beachtet werden, dass ein Blick auf branchenweite Pressemitteilungen nicht bedeutet, dass innerhalb einzelner Unternehmen nicht an diesen Themen gearbeitet wird. Weiterhin könnte eine Erweiterung der Suchbegriffe um die Stichworte Industrie 4.0 und Flexibilisierung ggf. weitere Ergebnisse bringen, gerade im Hinblick auf konkrete Handlungsansätze wie die Flexibilisierung industrieller Lasten. Auch eine repräsentative Untersuchung einzelner Unternehmen würde sich hier für weitere Forschung anbieten. Das vordergründige Ziel dieser Analyse war jedoch eine erste Einordnung dahingehend, inwiefern Energiewende und Digitalisierung innerhalb der Pressemitteilungen von Branchenverbänden verhandelt werden.

Literatur

- Ausfelder, Florian/Seitz, Antje/Roon, Serafin von (2018): Flexibilitätsoptionen in der Grundstoffindustrie. Methodik, Potenziale, Hemmnisse, Frankfurt a.M.: DECHEMA, Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie.
- Bertenrath, Roman/Fritsch, Manuel/Lichtblau, Karl/Schleiermacher, Thomas (2017): Digitale Wirtschaft Nordrhein-Westfalen. Studie im Auftrag der Initiative Digitale Wirtschaft NRW des Ministeriums für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk des Landes Nordrhein-Westfalen, Hg. v. IW Consult GmbH. Köln.
- Bindel, Ralf (2018): »Der digitale Wandel«, in: *factory* (1), S. 2-3.

- Buber, Tim/Gruber, Anna/Klobasa, Marian/Roon, Serafin von (2013): »Lastmanagement für Systemdienstleistungen und zur Reduktion der Spitzenlast« in: Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung 82, S. 89-106. <https://doi.org/10.3790/vjh.82.3.89>
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE) (2015): Ein Strommarkt für die Energiewende. Ergebnispapier des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, Berlin: Weißbuch.
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE) (2019): Digitalisierung. Den digitalen Wandel gestalten. Online verfügbar unter: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/digitalisierung.html>. Zuletzt aufgerufen am 26.08.2019.
- Bundesnetzagentur/Bundeskartellamt (2019): Monitoringbericht 2018, Bonn.
- Deutsche Energie-Agentur (dena) (2010): dena-Netzstudie II. Integration erneuerbarer Energien in die deutsche Stromversorgung im Zeitraum 2015 – 2020 mit Ausblick auf 2025, Berlin.
- Doleski, Oliver D. (2016): Utility 4.0. Transformation vom Versorgungs- zum digitalen Energiedienstleistungsunternehmen, Wiesbaden: Springer.
- EnergieAgentur.NRW (2016): Lastmanagement in Nordrhein-Westfalen: Potenziale, Hemmnisse, Handlungsoptionen, Düsseldorf.
- Fricke, Hauke/Thiessen, Thomas (2016): Mittelstand im Wandel – Wie ein Unternehmen seinen digitalen Reifegrad ermitteln kann, Berlin: BSP Business School Berlin GmbH.
- Gochermann, Josef (2016): Expedition Energiewende, 1. Auflage, Wiesbaden: Springer Spektrum. https://doi.org/10.1007/978-3-658-09852-0_1
- Grömling, Michael/Haß, Hans-Joachim (2009): Globale Megatrends und Perspektiven der deutschen Industrie (= IW-Analysen, Nr. 47), Köln: Deutscher Instituts-Verlag.
- Haas, Tobias (2016): Die politische Ökonomie der Energiewende. Dissertation. Unter Mitarbeit von Achim Brunnengräber (Energiepolitik und Klimaschutz).
- Handelsblatt (2019): Saubere Revolution ohne Deutschland? Interview mit Daniel Kray. Hg. v. Handelsblatt. Online verfügbar unter: <https://veranstaltungen.handelsblatt.com/energie/saubere-revolution-ohne-deutschland-pc/>. Zuletzt aufgerufen am 26.03.2019.
- IG Bergbau, Chemie und Energie (IG BCE) (2012): »IG BCE fordert Energiepolitik aus einem Guss. Monitoringbericht Energiewende.« Online verfügbar unter: <https://www.igbce.de/presse/pressearchiv/xvi-19-12-2012->

- monitoringbericht-energiewende/19452?back=true&highlightTerms=. Zuletzt aufgerufen am 15.07.2019.
- IG Bergbau, Chemie und Energie (IG BCE) (2014): »Ermutigendes Signal für Neuorientierung der Energiepolitik. Vassiliadis begrüßt Vorstoß des Wirtschaftsministers.« Online verfügbar unter: <https://www.igbce.de/themen/energie/xviii-53-neuorientierung-energiepolitik/90654?back=>. Zuletzt aufgerufen am 26.08.2019.
- IG Bergbau, Chemie und Energie (IG BCE) (2016): »Jetzt Tempo machen.« Online verfügbar unter: <https://www.igbce.de/presse/pressearchiv/xx-25-vattenfall-verkauf/131810?back=true&highlightTerms=>. Zuletzt aufgerufen am 15.07.2019.
- IT.NRW (2016): Erhebung über die Energieverwendung der Betriebe des Verarb. Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden, Nordrhein-Westfalen.
- Lütkenhorst, Wilfried (2018): Creating wealth without labour? Emerging contours of a new techno-economic landscape, in: DIE Discussion Paper 11. <https://doi.org/10.23661/dp11.2018>
- Mayring, Philipp (2015): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken, Weinheim: Beltz. https://doi.org/10.1007/978-3-531-18939-0_38
- Mertens, Peter/Barbian, Dina/Baier, Stephan (2017): Digitalisierung und Industrie 4.0 – eine Relativierung, Wiesbaden: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-19632-5>
- Ministerium für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie des Landes Nordrhein-Westfalen (MWIDE) (2019): »Digitale Wirtschaft«. Online verfügbar unter: <https://www.wirtschaft.nrw/digitale-wirtschaft>. Zuletzt aufgerufen am 26.08.2019.
- Paul, Hansjürgen (2016): »Industrie 4.0. Annäherung an ein Konzept.«, in: IAT – Forschung aktuell 5, S. 1-21.
- Scharl, Stefan/Praktiknjo, Aaron (2019): »The Role of a Digital Industry 4.0 in a Renewable Energy System«, in: Int J Energy Res 43, S. 3891-3904. <https://doi.org/10.1002/er.4462>
- Seidl, Hannes/Schenuit, Carolin/Teichmann, Mario (2016): Roadmap Demand Side Management. Industrielles Lastmanagement für ein zukunftsfähiges Energiesystem. Schlussfolgerungen aus dem Pilotprojekt DSM Bayern, Berlin: Deutsche Energie-Agentur.
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2016-2019): Umweltökonomische Gesamtrechnungen der Länder. Primärenergieverbrauch. Gemeinsames Statistikportal.

- Tennet/50 Hertz/Transnet BW/Amprion (2018): »Präqualifizierte Leistung in Deutschland«. Online verfügbar unter: www.regelleistung.net/ext/download/pq_capacity. Zuletzt aufgerufen am 12.11.2018.
- Trimet Aluminium SE (2018): Geschäftsbericht 2017/18. Online verfügbar unter: <https://www.trimet.eu/de/geschaeftsberichte/trimet-geschaeftsbericht-2018.pdf>. Zuletzt aufgerufen am 13.02.2020.
- Trost, Esther/Büttgen, Alexandra/Geringhoff, Lisa (2016): »Deutungsmuster der Energiewende auf lokaler Ebene. Erste Ergebnisse aus NRW.«, in: KWI-Working Paper 04.
- Vallentin, Daniel/Wehnert, Timon/Mölter, Helena/Best, Ben (2016): Klimaschutz- und Energiewende-Innovationen in der (energieintensiven) Industrie. Fallstudien zur Entstehung innovativer Prozesse und Produkte, Wuppertal: Wuppertal Institut.
- VDI Zentrum Ressourceneffizienz (Hg.) (2017): Ressourceneffizienz durch Industrie 4.0. Potenziale für KMU des verarbeitenden Gewerbes. Paderborn.
- Verband der Chemischen Industrie e.V. (VCI) (2013): »Europa braucht Klimapolitik mit Weitblick«. Online verfügbar unter: <https://www.vci.de/presse/pressemitteilungen/2013-03-27-europa-braucht-klimapolitik-mit-weitblick-vci.jsp>. Zuletzt aufgerufen am 15.07.2019.
- Verband der Chemischen Industrie e.V. (VCI) (2014): »Verlorenes Jahr für den Chemie-Mittelstand. Mittelständische Unternehmen sehen Kostenprobleme der Energiewende weiter ungelöst.«. Online verfügbar unter: <https://www.vci.de/presse/pressemitteilungen/2014-11-18-verlorenes-jahr-fur-den-chemie-mittelstand-vci.jsp>. Zuletzt aufgerufen am 15.07.2019.
- Verband der Chemischen Industrie e.V. (VCI) (2017): »Chemie 4.0: Innovationen für eine Welt im Umbruch«. Online verfügbar unter: <https://www.vci.de/presse/pressemitteilungen/chemie-4-punkt-0-innovationen-fuer-eine-welt-im-umbruch-studie-von-deloitte-und-vci.jsp>. Zuletzt aufgerufen am 10.07.2019.
- Verband der Chemischen Industrie e.V. (VCI) (2018): »Wie Nachhaltigkeit gelingt. Zukunft der Chemie- und Pharma-Industrie.«. Online verfügbar unter: <https://www.vci.de/presse/pressemitteilungen/wie-nachhaltigkeit-gelingt-zukunft-der-chemie-und-pharma-industrie.jsp>. Zuletzt aufgerufen am 15.07.2019.
- Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) (2018): »Klimaziele und Energiewende sind nur mit Power-to-X erreichbar«. Online verfügbar

- unter: <https://www.vdma.org/v2viewer/-/v2article/render/27599230>. Zuletzt aufgerufen am 28.08.2019.
- Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) (2019): »Industriemotorenbranche setzt auf Power-to-X und synthetische Kraftstoffe«. Online verfügbar unter: <https://www.vdma.org/v2viewer/-/v2article/render/29361617>. Zuletzt aufgerufen am 24.07.2019.
- Verordnung zu abschaltbaren Lasten vom 16. August 2016 (BGBl. I S. 1984), die zuletzt durch Artikel 9 des Gesetzes vom 22. Dezember 2016 (BGBl. I S. 3106) geändert worden ist.
- Werning, Elena/Lentz, Patrick/Wittberg, Volker/Sandoval, Charlotte/Lupp, Nathalie/Fechner, Sandra (2017): Studie Digitalisierungsindex bei KMU in NRW. Ergebnisse des Digitalisierungsstands in den Branchen Industrie, Handwerk und industrienähe Leistungen, Bielefeld: Fachhochschule des Mittelstands (FHM).
- World Economic Forum (2018): Fostering Effective Energy Transition. A Fact-Based Framework to Support Decision-Making. With analytical support from McKinsey & Company. Online verfügbar unter: <http://reports.weforum.org/fostering-effective-energy-transition-2018/foreword/?code=wr123>. Zuletzt aufgerufen am 26.03.2019.
- Z_punkt GmbH (2019): »Der neue Blick auf die globale Dynamik des Wandels«. Online verfügbar unter: www.z-punkt.de/de/themen/artikel/megatrends. Zuletzt aufgerufen am 09.07.2019.
- Zukunftsinstitut GmbH (o.J.): »Megatrends«. Online verfügbar unter: <https://www.zukunftsinstitut.de/dossier/megatrends/>. Zuletzt aufgerufen am 09.07.2019.

