ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Rohde, Friederike; Quitzow, Leslie

Book Part

Digitale Energiezukünfte und ihre Wirkungsmacht: Visionen der smarten Energieversorgung zwischen Technikoptimismus und Nachhaltigkeit

Provided in Cooperation with:
WZB Berlin Social Science Center

Suggested Citation: Rohde, Friederike; Quitzow, Leslie (2021) : Digitale Energiezukünfte und ihre Wirkungsmacht: Visionen der smarten Energieversorgung zwischen Technikoptimismus und Nachhaltigkeit, In: Braun, Kathrin Kropp, Cordula (Ed.): In digitaler Gesellschaft: Neukonfigurationen zwischen Robotern, Algorithmen und Usern, ISBN 978-3-8394-5453-4, transcript Verlag, Bielefeld, pp. 189-211, https://doi.org/10.14361/9783839454534-008

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/246789

Standard-Nutzungsbedingungen:

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

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

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

Terms of use:

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

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

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

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.de

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Digitale Energiezukünfte und ihre Wirkungsmacht

Visionen der smarten Energieversorgung zwischen Technikoptimismus und Nachhaltigkeit

Friederike Rohde und Leslie Quitzow

Einleitung

Der Ausbau der erneuerbaren Energien stellt das deutsche Energiesystem vor große Herausforderungen. Insbesondere die Energienetze müssen durch die naturbedingten Schwankungen von Wind- und Sonnenenergie sowie deren ungleichmäßige räumliche Verteilung ganz neuen Anforderungen gerecht werden. Um diesen Herausforderungen zu begegnen, sollen Energieverbrauch und Energieerzeugung in Zukunft stärker kommunikativ verknüpft und in einem weitgehend automatisierten und digital vernetzten Energiesystem aufeinander abgestimmt werden. In einem solchen System sollen Energieflüsse in Echtzeit gemessen, gesteuert und gehandelt werden (Marris 2008). Diese und ähnliche Themen werden schon seit über einer Dekade unter dem Begriff Smart Grids diskutiert und europaweit derzeit in rund 950 Smart-Grid Demonstrationsprojekten erprobt (Gangale et al. 2017). Unter anderem wird auch unter Begriffen wie Demand Side Management diskutiert, wie Haushalte und große Verbraucher*innen ihren Energiebedarf flexibilisieren und an die Verfügbarkeit erneuerbarer Energien anpassen können (Strbac 2008). Die digitale Vernetzung innerhalb privater Haushalte, die unter Schlagworten wie Smart Home und Smart Living diskutiert wird, soll zu einer Flexibilisierung und Reduzierung von Energieverbräuchen beitragen (vgl. z.B. Ford et al. 2017). Betrachtet man die Diskussion um Smart Grids, so wird deutlich, dass die involvierten Akteur*innen sehr unterschiedliche Interessen haben (Stephens et al. 2015) und diese Entwicklung auf unterschiedliche Weise vorantreiben oder auch behindern (Rohde und Hielscher 2021). Es fehlt eine gemeinsame Vision (Tricoire 2015), nicht zuletzt, weil die Diskussion um ein intelligentes Energiesystem durch eine erhebliche begriffliche Unschärfe gekennzeichnet ist (Xenias et al. 2015). Bereits über die Frage, ob man im Sinne eines übergreifenden Systems von einem Smart Grid spricht oder ob im Hinblick auf Dezentralität eher von einer Vielzahl von Smart Grids auszugehen ist, besteht Uneinigkeit (Konrad und Scheer 2014). Um die vielschichtigen

Ansprüche und Vorstellungen, die mit der Digitalisierung des Energiesystems verbunden sind, zu erforschen, wurde in den letzten Jahren verstärkt auf die Analyse sozio-technischer Zukünfte zurückgegriffen (Ballo 2015; Tidwell und Tidwell 2017; Vesnic-Alujevic et al. 2017). Denn Visionen, Narrative oder Imaginationen sozio-technischer Zukünfte spielen schon bei Entscheidungsprozessen hin zu einem bestimmten Entwicklungspfad eine bedeutende Rolle (Sovacool et al. 2020). Eine kritische Analyse konvergierender oder divergierender sozio-technischer Zukünfte »bewahrt davor, die von einer dominierenden soziotechnischen Zukunft prognostizierten künftigen Veränderungen als alleinig aussichtsreiche Zukunftsoptionen zu betrachten« (Lösch et al. 2016).

Unsere Analyse soziotechnischer Zukünfte zum digitalisierten Energiesystem (im Folgenden: digitale Energiezukünfte) soll beispielhaft aufzeigen, welche Visionen in den Anwendungsfeldern Smart Grid und Smart Home in Deutschland zurzeit hervorgebracht werden und in welcher Weise diese Visionen mit der Entstehung von socio-technical imaginaries (Jasanoff und Kim 2009) zum zukünftigen Energiesystem verbunden sind. Mit unserem Beitrag wollen wir zu einer kritischen Analyse soziotechnischer Zukünfte zur Digitalisierung des Energiesystems beitragen. Denn auch ohne ›Expertenwissen‹ sollte das Recht auf Mitsprache, Beteiligung und kritische Reflexion in einem Bereich möglich sein, der als Daseinsvorsorge für jede und jeden von uns heute und in Zukunft in seinen sozio-materiellen Verfestigungen und Auswirkungen relevant sein wird.

Sociotechnical imaginaries und die Transformation des Energiesystems

Die Diskussion um unsere Vorstellungen von Zukunft hat in Zeiten von technikinduzierten gesellschaftlichen Veränderungsprozessen, wie sie durch die Digitalisierung vorangetrieben werden, viel Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Die Entstehung, Nutzung und Verbreitung von digitalen Technologien führt zu teilweise tiefgreifenden gesellschaftlichen Veränderungen, bei deren Ausrichtung und Steuerung Vorstellungen zukünftiger Zustände eine maßgebliche Rolle spielen (Mager und Katzenbach 2020). Charles Taylor (2004) hat die Bedeutung von *imaginaries* für die Entstehung neuer Praktiken, neuer Lebensweisen und institutioneller Formen hervorgehoben. *Imaginaries* basieren dabei nicht lediglich auf Ideen, sondern bilden die Grundlage für die sinnhafte Erschließung von sozialen Praktiken und auch von sozialer Ordnung (Taylor 2004). Das Konzept *sociotechnical imaginaries* von Jasanoff und Kim (2009) soll darauf hinweisen, dass als wünschenswert behauptete Zukünfte sehr häufig mit der Vorstellung von wissenschaftlich-technischem Fortschritt verknüpft sind und davon angetrieben werden. Mit dem Begriff des *sociotechnical imaginary* wollen Jasanoff und Kim erfassen, wie kulturelle Orientierungen und soziale Normen mit der materiellen Welt verwoben sind (Jasanoff und

Kim 2015). Die Entwicklung von wissenschaftlichem Wissen und Technik ist, so Jasanoff und Kim, sowohl eingebettet in soziale Praktiken, Identitäten, Normen, Diskurse und Institutionen als auch konstitutiv für die soziale Welt. Sociotechnical imaginaries beschreiben

> »the myriad ways in which scientific and technological visions enter into the assemblages of materiality, meaning, and morality that constitute robust forms of social life« (Jasanoff 2015: 4).

Sie definieren *sociotechnical imaginaries* als

> »collectively held, institutionally stabilized, and publicly performed visions of desirable futures, animated by shared understandings of forms of social life and social order attainable through, and supportive of, advances in science and technology.« (Jasanoff 2015: 4).

Bei *sociotechnical imaginaries* können positive Vorstellungen von gesellschaftlichem Fortschritt, aber auch Befürchtungen und Dystopien eine bedeutende Rolle spielen (Jasanoff 2015).

Unter Rückgriff auf das Konzept der *sociotechnical imaginaries* wollen wir erste empirische Erkenntnisse aufzeigen, um beispielhaft zu analysieren, welche digitalen Energiezukünfte von welchen Akteur*innen hervorgebracht werden. In diesem Beitrag beleuchten wir dies anhand von zwei Untersuchungsgegenständen aus dem Bereich der Digitalisierung, die mit großen Hoffnungen für eine nachhaltige Gestaltung der Energieversorgung verbunden sind, nämlich Smart Grids und Smart Homes. In beiden Anwendungsfeldern wird Vorstellungen zukünftiger Zustände eine große Rolle zugesprochen (Ballo 2015; Cherry et al. 2017; Strengers 2016), die dazu beitragen könnten, dass »dominante Akteure problematische Entwicklungen verschleiern und unvollständige Lösungen vorantreiben« (Sovacool et al. 2020: 675, Übers. d. Verf.). Die wissenschaftliche Analyse soziotechnischer Energiezukünfte ist ein bedeutsamer Strang in der Erforschung der Transformationsprozesse, die sich im Energiesystem im Zusammenspiel mit Digitalisierung, Automatisierung und Datafizierung abspielen, wie wir im Folgenden darlegen werden. Dabei sind die Deutungsweisen, Visionen und Vorstellungen davon, wie unser Energiesystem in Zukunft aussehen wird und welche Rolle digitale Technologien dabei spielen, höchst unterschiedlich (Skjølsvold et al. 2015). Schließlich zielt unser Beitrag auch darauf ab, erste konzeptionelle Ansatzpunkte zu diskutieren im Hinblick darauf, wie die institutionelle Stabilisierung von digitalen Energiezukünften betrachtet werden kann, die aus unserer Sicht von besonderer Bedeutung ist.

Visionen, *imaginaries* und die Verfestigung von kollektiven Vorstellungen

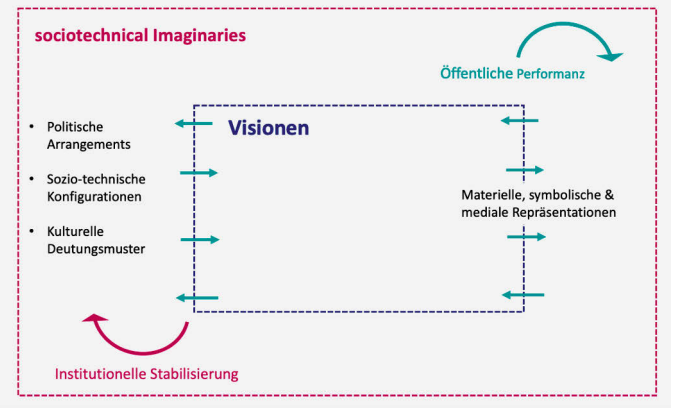
Für unsere Untersuchung ist auf konzeptioneller Ebene das Verhältnis von Visionen und *sociotechnical imaginaries* von besonderer Bedeutung. In Anlehnung an Sand und Schneider (2017) sowie Schneider und Lösch (2019) verstehen wir Visionen als sozio-epistemische Praktiken, die über die Grenzen unterschiedlicher Wissenskulturen hinweg (Dierkes et al. 1992) die Erwartungen der beteiligten Akteur*innen homogenisieren und synchronisieren und somit gemeinsame Aktivitäten koordinieren (Schneider und Lösch 2019). Visionen wirken also durchaus performativ im Hinblick auf die Akteur*innen, Wissensbestände und Handlungen, die mit ihrer Entstehung und Verbreitung verbunden sind. Das heißt, dass sich Visionen in sprachlichen, symbolischen, bildlichen oder materiellen Repräsentationen wiederfinden und zu der Entwicklung eines geteilten Vorstellungsraumes beitragen. Die Frage von wem dieser Vorstellungsraum geteilt wird, ist nach Jasanoff ausschlaggeben dafür, ob ein *sociotechnical imaginary* zu beobachten ist:

> »Though collectively held, sociotechnical imaginaries can originate in the visions of single individuals or small collectives, gaining traction through blatant exercises of power or sustained acts of coalition building. Only when the originator's »vanguard vision« (Hilgartner 2015) comes to be communally adopted, however, does it rise to the status of an imaginary.« (Jasanoff 2015: 4)

Mit dem Konzept der *sociotechnical imaginaries* weisen Jasanoff und Kim (2015) darüber hinaus darauf hin, dass kollektiv geteilte Vorstellungen institutionell (also in formalen und informellen Regeln, Normen und kulturellen Orientierungen) und materiell (in technischen Artefakten, Objekten, Repräsentationen und Infrastrukturen) verankert sind. In unserem Verständnis von *sociotechnical imaginaries* (im Folgenden: *imaginaries*) unterscheiden sich Visionen von *imaginaries* dadurch, dass *imaginaries* eine Verfestigung in institutionellen Ordnungen beinhalten und einen gesellschaftlich sehr breit geteilten Vorstellungsraum bezeichnen. Visionen sind somit ein konstituierendes Element von *imaginaries* neben anderen Elementen.

Unter institutionellen Ordnungen verstehen wir im Sinne von Scott (2008) gesellschaftliche Erwartungsstrukturen bestehend aus regulativen, normativen und kulturellen-kognitiven Elementen, die eine große Stabilität aufweisen. Wenn Visionen, die durch Vorstellungen technisch-wissenschaftlichen Fortschritts konstituiert werden, sich kommunikativ verbreiten, durch materielle und symbolische Repräsentationen in der gesellschaftlichen Wahrnehmung etablieren und schließlich in gesellschaftlichen Erwartungsstrukturen verankert werden, erst dann sprechen wir von *sociotechnical imaginaries* (Abbildung 1). Die Unterscheidung zwischen Vision und *imaginaries* dient uns dabei in erster Linie als analytisches Hilfsmittel, um spezifische Visionen bestimmter gesellschaftlicher Gruppen von gesellschaftsübergreifenden (z.B. nationalen oder europäischen) *imaginaries* zu unterscheiden.

Abbildung 1: Die Stabilisierung von soziotechnischen Zukünften



Visionen und *imaginaries* lassen sich gleichermaßen beispielsweise über Diskurse beobachten. Visionen werden häufig von spezifischen Akteursgruppen formuliert, die als ›Vorhut‹ (*sociotechnical vanguards*) (Hilgartner 2015) des wissenschaftlichen und technischen Fortschritts beschrieben werden können und sie bilden zwischen den Mitgliedern innerhalb dieser Teil-Community einen geteilten Vorstellungsraum:

> »To be sure, the visions of vanguards sometimes grow into imaginaries, but following Jasanoff (2015), we will not consider them to have done so unless they have come to be communally held by larger and more stable groups.« (Hilgartner 2015: 35).

Wir fokussieren dabei jedoch weniger auf die Verbreitung innerhalb bestimmter gesellschaftlicher Gruppen, sondern betrachten den Prozess der Entstehung und mögliche Hinweise auf die institutionelle Stabilisierung von Visionen. Der tiefergehende Prozess der Entstehung von *sociotechnical imaginaries* beinhaltet eine Institutionalisierung, also die breite gesellschaftliche Verankerung in Regeln, Rollen und Denkmustern und den damit verbundenen soziotechnischen Konfigurationen, die häufig erst retrospektiv analysiert werden kann.

Bei digitalen Energietechnologien wie Smart Home oder Smart Grid handelt es sich zunächst um technische Innovationen. In Visionen einzelner Akteursgruppen werden Notwendigkeit, Nutzen und Einsatzbereiche dieser technischen Innovationen beschrieben, die Vorstellungen zum gesellschaftlichen Nutzen und der künftigen gesellschaftlichen Einbettung dieser technischen Innovation beinhalten. Unsere empirischen Untersuchungen in den Anwendungsfeldern Smart Grids und

Smart Homes zeigen auf, welche Visionen derzeit zu beobachten sind und welchen Einfluss diese Visionen auf entstehende *imaginaries* zur digitalen Energiezukunft haben können, wenn sich die darin enthaltenen Vorstellungen institutionell stabilisieren. Dabei wollen wir auch darauf eingehen wie Visionen und *imaginaries* sich gegenseitig ergänzen, überschneiden und bedingen.

Vorstellungen von Smart Grids und Smart Homes und die Zukunft der Energieversorgung

Die Analyse von Visionen, *imaginaries* und Technikzukünften hat sich zu einem bedeutenden Strang in der sozialwissenschaftlichen Energieforschung entwickelt (Skjølsvold et al. 2015; Tidwell und Tidwell 2018). Die wissenschaftliche Forschung zu verschiedenen soziotechnischen Elementen der zukünftigen Energieversorgung, wie Smart Grids, Smart Meter oder Smart Home hat sich intensiv mit den damit verbundenen Vorstellungen beschäftig, die sehr stark variieren je nach Kontext, Reichweite und Betrachtungsebene (Ballo 2015). Eine Analyse von 38 Visionen zur Dekarbonisierung des Energie- und Mobilitätssystems in unterschiedlichen Ländern (darunter Großbritannien und USA) kommt zu dem Ergebnis, dass sich die Visionen im Hinblick auf zeitliche Perspektive (*temporality)*, Wertigkeit (*valence)*, also zum Beispiel Utopie oder Dystopie, und Radikalität (inkrementell oder transformativ) unterscheiden lassen (Sovacool et al. 2020). Die Autor*innen der Studie weisen darauf hin, dass in einigen Fällen (z.B. autonomer Wirtschaftsverkehr) zu beobachten ist, dass sich Visionen von machtvollen Akteur*innen durchsetzen, während andere Visionen (z.B. zu Smart Meter) hochgradig umstritten und umkämpft sind (Sovacool et al. 2020).

Das Interessante an digitalen Energiezukünften ist dabei, dass sie häufig verbindend und divergent zugleich sind. Auf der einen Seite können Visionen eine gemeinsame Orientierung darüber bieten, worum es bei Smart Cities und Smart Grids gehen soll (z.B. Engels und Münch 2015, Quitzow und Rohde 2021), auf der anderen Seite bleiben sie meist sehr diffus und unkonkret. Am Ende kann man sich immerhin noch darauf einigen, dass sie ›die Zukunft‹ sind:

> »Smart grids consist of many components, actors and potential roles. In line with this, the answer to what it is, what it could become and what it should become will differ between implicated actors that ultimately may agree only on one thing: that smart grids are »the future«.« (Skjølsvold et al. 2015: 1)

Gleichzeitig sind digitale Energiezukünfte stark umkämpft. Wie am Beispiel des Smart Meter Diskurses in Großbritannien gezeigt wurde, ist der mediale Diskurs sowohl von positiven Erwartungen im Hinblick auf die Ermächtigung von Verbraucher*innen und ein dekarbonisiertes Energiesystems geprägt, als auch durch Be-

fürchtungen in Bezug auf Überwachung, Cyberangriffe, erhöhte Kosten und soziale Ungerechtigkeiten gekennzeichnet (Hielscher und Sovacool 2018). Ähnlich polarisierte Diskurse lassen sich auch im Themenfeld Smart Home beobachten (Sovacool und Furszyfer Del Rio 2020).

Untersuchungen zu Smart Grid Visionen in der Europäischen Union haben ergeben, dass diese stark durch Akteur*innen aus der Industrie geprägt sind: »SG [Smart grids] are heralded as the smart, reliable, competitive and innovative breakthrough, as well as, the means to solve our growth, sustainability and energy security challenges« (Vesnic-Alujevic et al. 2016)

Vesnic-Alujevic et al. (2016) zeigen auf, dass alternative Vorstellungen in Kommunikationen der EU zum Thema Smart Grids wenig Raum einnehmen und Risiken wenig diskutiert werden. Die vorherrschenden *sociotechnical imaginaries* im Hinblick auf Smart Grids in der EU werden von der Industrie hervorgebracht und dann von den politischen Entscheidungsträgern aufgegriffen (Vesnic-Alujevic et al. 2016). Vorstellungen von Smart Grids in Europa umfassen ein digital vernetztes Energiesystem, in dem nicht nur erneuerbare Energien, technische Geräte und Flexibilitäten dezentral gemanagt werden können, sondern auch die Verbraucher*innen eine aktive Rolle einnehmen (Verbong et al. 2013). Also nicht nur die Netze, Geräte und Wohnungen sollen ›smart‹ werden, sondern die Nutzer*innen ebenso. Begleitet von Vorstellungen des aktiven und ermächtigten Energieverbrauchers (Hielscher und Sovacool 2018) und den Möglichkeiten Energie, Zeit und Geld zu sparen, sollen digital vernetzte Geräte den Weg in den privatesten Bereich unseres Lebens – unser Zuhause – Einzug halten. Visionen des durch digitale Daten und Vernetzung ›quantifizierten‹, ›automatisierten‹ und ›verbesserten‹ Smart Homes versprechen seinen Nutzer*innen mehr Komfort, Gelassenheit und Zeit und eine Technologie, die sich quasi nahtlos in die Alltagspraktiken integrieren lässt (Strengers 2016). Studien aus Australien zeigen, dass Industrievisionen vor allem Lifestyle-Aspekte und Bequemlichkeit proklamieren (Strengers et al. 2020), die jedoch aufgrund von verändertem Nutzungsverhalten wie beispielsweis dem Vorheizen von Räumen, am Ende nicht zu Energieeinsparungen führen (Tirado Herrero et al. 2018).

In der Europäischen Union sind Smart Home Technologien einer der zehn Schwerpunkte im Strategic Energy Technology Plan und Ihnen wird ebenso wie dem Smart Grid eine wichtige Rolle als Puzzleteil bei der Digitalisierung des Energiesystems zugesprochen, welches den Weg zu einer nachhaltigen Energieversorgung ebnen soll (Sovacool und Furszyfer Del Rio 2020). Im Hinblick auf das Energiesystem ist die Idee vom Smart Home vor allem mit den Themen Flexibilisierung des Energieverbrauches (*demand side management*) und intelligentem Energiemanagement im Haushalt verknüpft, die einen Beitrag zu einem dekarbonisiertem Energiesystem leisten sollen (Martiskainen und Coburn 2011). In diversen Ländern und Kontexten (z.B. UK, Australien, Norwegen) wurden Visionen, Narrative und *imaginaries* zu Smart Homes und Smart Grids erforscht (zum Beispiel: Ballo 2015;

Cherry et al. 2017; Strengers 2016). Im Folgenden stellen wir erste Ergebnisse von empirischen Untersuchungen zu Visionen von Smart Grids und Smart Homes in Deutschland vor. Dabei interessiert uns zum einen die Hervorbringung der Visionen und zum anderen, welche Ansätze ihrer Verfestigung zu beobachten sind.

Smart Grid Imaginaries zwischen Zukunftstechnologie und Zukunftsstadt

Smart Grids sind eine digitale Innovation, die mit vielfältigen Versprechen für die Energiesysteme der Zukunft einhergeht. Wessen Versprechen jedoch in diese Technologie einfließen, in welche Richtung sich die Technologie entwickelt und was dies für die Produktion, die Nutzung und die Verteilung von Energie letztendlich bedeuten wird, ist derzeit noch unklar. Anhand von Daten, die im Rahmen eines Dissertationsprojekts erhoben wurden, beschreibt der folgende Abschnitt, welche Zukunftsvorstellungen mit Smart Grids in der Stadt Berlin einhergehen (Quitzow und Rohde 2021).

Seit circa acht Jahren werden Smart Grids in Berlin im Rahmen von Pilotprojekten an mehreren sogenannten ›Zukunftsorten‹ erforscht, entwickelt, getestet und öffentlich zur Schau gestellt. In diesen Projekten arbeiten Wissenschaftler*innen unter anderem mit Energieunternehmen und Unternehmen aus dem Bereich Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) an der Weiterentwicklung von Smart-Grid-Technologien zusammen. Gleichzeitig haben die ›Zukunftsorte‹ besondere stadtplanerische Bedeutung und sollen als ›Leuchttürme‹ richtungsweisend zur Entwicklung der Gesamtstadt beitragen. Sie dienen somit auch als Aushängeschilder für die stadtplanerischen Visionen des Berliner Senats.

Im Folgenden zeichnen wir nach, wie der Diskurs zu Smart Grid Technologien im Zusammenspiel mit der Vermarktung dieser ›Zukunftsorte‹ in Berlin bestimmte *imaginaries* der ›Stadt von morgen‹ prägt, und was sich daraus für die kritische Auseinandersetzung mit *imaginaries* im Zusammenhang mit städtischer Energiezukunft ergibt. Unter dem Begriff ›Diskurs‹ werden dabei sowohl schriftliche und mündliche Äußerungen als auch materielle Gegenstände und Infrastrukturen gefasst (Keller and Truschkat 2013). Die Analyse des Smart Grid Diskurses stützt sich auf Daten aus Dokumenten und Interviews, die im Zeitraum von 2016-2018 in Berlin erhoben wurden. Insgesamt wurden für die Analyse 42 Dokumente und 13 Interviews von verschiedenen Diskursproduzenten ausgewertet: Netzbetreiber, Stadtwerke, Senat und Senatsverwaltung, Forschungsinstitutionen, Projektmanagement GmbHs, Elektronikfirmen, Energie Start-ups und zivilgesellschaftlichen Organisationen. Auf diese Weise wurden Smart Grid Diskurse auf zwei analytischen Ebenen miteinander in Beziehung gesetzt: auf der gesamtstädtischen Ebene einerseits und auf der Ebene von drei Berliner ›Zukunftsorten‹ bzw.

drei dort angesiedelten Smart Grid Pilotprojekten andererseits. Die Daten zu den Pilotprojekten und den Zukunftsorten wurden durch persönliche Begehungen ergänzt.

Reduziert man den Begriff auf das Wesentliche, dann stehen Smart Grids zunächst für digitalisierte Stromnetze. Mithilfe digitaler Sensoren und Steuerungsmechanismen können Smart Grids – im Gegensatz zu herkömmlichen Stromnetzen – Stromflüsse zwischen Anbieter*innen und Nutzer*innen verbrauchsangepasst, flexibel und in Echtzeit lenken. Diese Steuerungsmöglichkeiten werden mit diversen Erwartungen verbunden, insbesondere mit der Integration dezentraler Anlagen z.B. für die Produktion oder Speicherung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen in lokalen Verteilnetzen sowie mit der breiten Partizipation von Prosument*innen am Energiemarkt (Berliner Senat, 2016; Erbstößer and Müller, 2017; Gangale et al., 2017). Diese dezentralen Anlagen können eine Bandbreite verschiedener Technologien umfassen, von Solarpanelen über Elektroautos bis hin zu Smart-Home-Anwendungen (Berliner Senat 2015; Clustermanagement Energietechnik Berlin-Brandenburg 2017).

In den städtischen Energiezukünften, die im Zusammenhang mit Smart Grids an Berlins Zukunftsorten verbreitet werden, verschmelzen Vorstellungen von Zukunftstechnologien und Zukunftsstadt. Unsere empirische Analyse hat ergeben, dass Smart Grids dabei vor allem für High-Tech, Intelligenz, Flexibilität, Modernisierung, Dekarbonisierung und Prosumertum stehen. Die Vermarktung der Zukunftsorte verbindet diese Vorstellungen darüber hinaus mit Vorstellungen von wissenschaftlicher Exzellenz, Technologieführerschaft, Re-Industrialisierung, Wettbewerbsfähigkeit und Standortattraktivität. Gemeinsam zeichnen sie das Bild einer wirtschaftlich prosperierenden, klimaneutralen ›Stadt von morgen‹ auf der Basis grüner, digitaler Technologien. Diese Vorstellungen werden in politischen Strategien wie der ›Smart City Strategie‹ (re)produziert, in Erzählungen verbreitet und über Internetpräsenzen, öffentlich zugängliche Veranstaltungen oder Showrooms in die Öffentlichkeit kommuniziert. Über technische Artefakte wie Ladesäulen für Elektroautos oder Anschauungsobjekte wie Messanlagen für Energieflüsse werden sie im städtischen Raum in materielle Realität übersetzt. An den Zukunftsorten verschwimmen also nicht nur Zukunftstechnologie und Zukunftsstadt, sondern auch Vision und gebaute Gegenwart. Dadurch entsteht ein sich gegenseitig verstärkender Diskurs, in dem die Zukunftsorte einerseits und Smart Grids andererseits insbesondere mit der Vorstellung einer innovativen, wettbewerbsfähigen, wirtschaftlich prosperierenden und gleichzeitig ressourcenschonenden, klimafreundlichen Stadt, sowie einer von Bürgerinnen und Bürgern getragenen urbanen Energiewende einhergehen.

Risiken oder Alternativen werden in diesen Vorstellungen kaum thematisiert. Im Falle von Smart Grids könnten dies zum Beispiel Fragen von Datensicherheit oder der Sicherheit vor Cyber-Attacken sein; es könnten aber auch grundsätzli-

chere Fragen sein, wie z.B. nach notwendigen Verhaltensänderungen oder nach Energie-Suffizienz als alternativem Weg zur Klimaneutralität. Es könnten auch Vorstellungen einfließen, in denen Klimaneutralität unabhängig von technologischem Fortschritt erreicht wird. Berlins ›Zukunftsorte‹ könnten Orte sein, an denen die Umstellung von energierelevanten Routinen zum Beispiel im Rahmen von Autoverzicht erprobt wird, und somit grüne städtische Zukunft ganz anders imaginiert wird. Stattdessen weisen die Vorstellungen, die an Berlins ›Zukunftsorten‹ unter anderem im Zusammenhang mit Smart Grids entwickelt werden, vor allem in eine Richtung: Sie stellen Digitalisierung und technische Innovation als Lösungen für die Umsetzung der Energiewende und des Klimaschutzes dar und kreieren so ein einseitiges Bild der Smarten Öko-Stadt von morgen.

Diese Vorstellungen von Smart Grids werden von einer Diskursgemeinschaft (Hajer 1993) aus der Energiebranche, der IKT-Branche, der Forschung, der Politik und der Projektentwicklung vorangetrieben. In hochspezialisierten Forschungsprojekten wird dabei die ›Stadt von morgen‹ nicht nur imaginiert, sondern (teilweise) umgesetzt. Die daraus resultierenden technischen Artefakte werden wiederum für die Vermarktung der ›Zukunftsorte‹ genutzt und fließen somit in die Visionen für die Gesamtstadt ein. An diesem diskursiven Kreislauf nehmen städtische Akteur*innen, zum Beispiel aus der Stadtplanung oder der allgemeinen Bevölkerung, kaum teil. Obwohl z.B. Prosument*innen-Haushalte in diversen Programmen der Stadt eine große Rolle spielen (Berliner Senat 2015, 2016; Enquête-Kommission 2015), sind sie an den ›Zukunftsorten‹ kaum oder gar nicht eingebunden. Die Partizipation von Prosumer-Haushalten spielt zwar in den Visionen dieser Diskursgemeinschaft eine wesentliche Rolle in Berlins smarten Energiezukünften, findet aber an den Zukunftsorten zurzeit (noch) kaum statt. Auch Energie-Quartiere spielen in diesen Visionen eine Rolle, deren Umsetzung wird aber nicht stadtplanerisch begleitet (Erbstößer und Müller 2017).

Dabei hat die Entwicklung von Visionen – oder städtebaulichen Leitbildern – in der Stadtplanung eine lange Tradition. Im Idealfall werden diese in Leitbild-Prozessen zusammen mit unterschiedlichen Stakeholdern gemeinsam entwickelt. Die Aufgabe der Stadtplanung in diesen Prozessen besteht darin, diese zu moderieren und dabei unterschiedliche Visionen zusammenzubringen und zu kondensieren (Kuder 2001). Auf diese Weise sollen diverse Vorstellungen in das Bild der ›Stadt von morgen‹ einfließen.

Ähnlich könnten auch Visionen einer städtischen Energiezukunft entwickelt werden. In der sozialwissenschaftlichen Energieforschung werden daher zunehmend ›kollektive Erzählungen‹ oder *stories* (Moezzi et al. 2017; Raven 2017; Smith et al. 2017) untersucht, die vielfältigere Zukünfte abbilden:

> »By drawing on traditions that imagine whole worlds, rather than isolated elements as affixed to pre-determined policy desires, the energy and climate change

> research, policy, advocacy, and industrial communities can come to better understandings about how things change and how to promote, discourage, manage, or at least estimate consequences of socio-technical transitions. Instead of focusing narrowly on political targets, these broader and more intricate visions may lead to stronger, more integrated modes of planning a workable future« (Moezzi et al. 2017).

Das Beispiel von Smart Grids in Berlin veranschaulicht, wie technische Innovationen über das Zusammenspiel diverser Akteur*innen in einer Diskursgemeinschaft zu Vorstellungen von urbaner, soziotechnischer Zukunft heranwachsen können. So hat der Smart Grid Diskurs im Zusammenspiel mit Berlins Zukunftsorten und den dort ansässigen Pilotprojekten eine Vision der ›smarten Öko-Stadt von morgen‹ herausgebildet. Smart Grid Technologien haben sich in dieser Vision als technische Lösungen für die Umsetzung von Energiewende und Klimaschutz jenseits möglicher Risiken und Alternativen etabliert. In jedem Fall muss die konkrete Ausgestaltung dieser zukünftigen ›Smart Grid Stadt‹ in den nächsten Jahren noch spezifisch ausgehandelt werden. In diesem Aushandlungsprozess sollte danach gefragt werden, wozu die Digitalisierung im Fall des Energiesystems dient und wer daran beteiligt ist, dies zu bestimmen. Es könnte fruchtbar sein, das Bild der Smart Grid Stadt um vielfältigere Vorstellungen einer smarten, nachhaltigen und dekarbonisierten Stadt zu ergänzen.

Smart-Home-Visionen in Deutschland zwischen Sicherheit, Komfort und Klimaschutz

Der zweite Untersuchungsgegenstand, anhand dessen wir die Visionen zu digitalen Energiezukünften untersuchen wollen, ist das Anwendungsfeld Smart Home in Deutschland. Die hier gezeigten empirischen Befunde basieren auf einer interdisziplinären Untersuchung zum Anwendungsfeld Smart Home, häufig auch als Smart Living bezeichnet, im Rahmen derer verschiedene Erhebungen durchgeführt wurden. In 2019 wurde eine quantitative Befragung (N=375) von Smart Home Nutzer*innen mit Smarter Heizungssteuerung in Deutschland (Frick und Ngyen 2020) sowie Leitfaden-Interviews mit zwölf Smart Home Nutzer*innen durchgeführt. Darüber hinaus wurden die Webseiteninhalte der zehn größten Smart Home Hersteller in Deutschland im Jahr 2019 sowie insgesamt 15 Dokumente (Pressemitteilungen, Positionspapiere, Strategien) von deutschen Bundesministerien zum Thema Smart Home und Smart Living aus den Jahren 2018 und 2019 mittels einer qualitativen Inhaltanalyse untersucht. Die übergeordnete Fragstellung lautet, welche gesellschaftlichen Wertvorstellungen in Smart Home Visionen transportiert werden und welche Rolle Nachhaltigkeit in den Narrativen von Industrie und Poli-

tik sowie den Erwartungen und Nutzungsmustern der Verbraucher*innen spielt. Mittels qualitativer Inhaltsanalyse (Mayring 2015) wurden die wichtigsten Narrative ermittelt und Visionen der verschiedenen Akteursgruppen (Industrie, Nutzer*innen, Politik), die mit dem Smart Home verbunden sind, identifiziert. Ziel der Untersuchung ist es, die Hervorbringung sozio-technischer Zukünfte vom Smart Home seitens unterschiedlicher Akteursgruppen zu analysieren und herauszuarbeiten welche Überschneidungen und Konvergenzen oder Divergenzen zwischen diesen erkennbar werden. Damit soll veranschaulicht werden, wie die Zukunft des vernetzten Wohnens von verschiedenen Akteur*innen imaginiert wird und welche Wirkungen mit diesen Visionen verbunden sein könnten.

In den Industrievisionen wird das Bild eines komfortablen, sicheren und stressfreien vernetzten Zuhauses gezeichnet, in dem Nutzer*innen jederzeit kontrollieren können, was zuhause vor sich geht und ihre Haustiere, Kinder oder unerwünschte Besucher*innen jederzeit überwachen können. Drei übergeordnete Narrative lassen sich identifizieren: Komfort und Bequemlichkeit, Sicherheit und Kontrolle und Erleichterung und Sparsamkeit. Das Zuhause ›kümmert sich‹ um die Bewohner*innen, ›denkt mit‹ und erleichtert den Alltag. Besonders häufig findest sich das Narrativ einer Kontrolle durch Fernsteuerung, die den Menschen Sicherheit und Gelassenheit ermöglichen soll. Die Einsparung von Energie wird dabei von der Industrie als einfacher, positiver Nebeneffekt betrachtet. Im Vergleich zu anderen Narrativen wie Komfort, Sicherheit und Kontrolle nimmt Energiesparen in den Unternehmensnarrativen keinen großen Raum ein; es wird nur etwa halb so häufig adressiert wie Narrative von Komfort und Bequemlichkeit. Energiesparen wird häufig mit Begrifflichkeiten wie einfach, spielend, automatisch, Komfort oder Wohlfühlwärme verknüpft. Energiesparen soll offenbar nicht als ein zusätzlicher Aufwand wahrgenommen werden oder etwas worum Nutzer*innen sich bemühen müssen oder was eine Verhaltensänderung erfordert, sondern es wird quasi automatisch erledigt. Der potenzielle Beitrag von Smart Home zum Klimaschutz wird nur ein einziges Mal von einem Smart Home Hersteller adressiert.

Im Hinblick auf die Perspektive der Nutzer*innen haben Studien zu Nutzungspraktiken und Adoptionsprozessen von Smart Homes in Großbritannien gezeigt (Hargreaves et al. 2018), dass die neuen digitalen Geräte sich nicht ganz reibungslos in die Alltagspraktiken integrieren lassen. Vielmehr sind damit verschiedene Lernprozesse (Hargreaves et al. 2018) und Domestikations-Prozesse (Gram-Hanssen und Darby 2018) verbunden. Befragungen in Deutschland kommen sogar zu dem Ergebnis, dass die Mehrzahl der Bürger*innen sich gar nicht für Smart Home Produkte interessiert und es sich hier eher um eine marginale Entwicklung handelt (acatech und Körber Stiftung 2018). Nur 8,1 Prozent der Befragten gab in einer Umfrage (acatech und Körber Stiftung 2018) an, Smart Home Systeme zu nutzen und weitere 6,2 Prozent haben dies zumindest vor. Über die Hälfte der Befragten

(57,3 Prozent) gibt an, kein Interesse an Smart Home Systemen zu haben (acatech und Körber Stiftung 2018: 39).

Die hier befragten Nutzer*innen können dementsprechend der eher kleinen Gruppe der *early adopters* (Wilson et al. 2017) zugeordnet werden. Eine umweltpsychologische Clusteranalyse der eingangs genannten quantitativen Befragung (Frick und Nguyen 2020) kam zu dem Schluss, dass sich vier Nutzungsgruppen identifizieren lassen, nämlich Enthusiasten, Pragmatische, Energiesparende und Skeptische. Die größte Gruppe bildet dabei das sehr begeisterte Cluster der Enthusiasten, für die der Sicherheitsaspekt überdurchschnittlich wichtig zu sein scheint. Beim Cluster der Energiesparenden ließ sich »das ökologische Energiesparmotiv sich nicht vom finanziellen trennen« (Frick und Nguyen 2020: 19). Somit geht der Wunsch nach Energieeinsparung häufig mit dem nach Einsparung von Geld einher und ist nicht notwendigerweise ökologisch motiviert. Die quantitative Befragung zeigt, dass Aspekte wie Sicherheit, Alltagserleichterung, praktische Bedienung, Komfort und finanzielle Einsparungen wichtige Motive für die Nutzung von Smart Home Systemen sind (Frick und Nguyen 2020). Bei den Leitfadeninterviews berichten sechs von zwölf Interviewten, dass sie sich das Smart Home System wegen der Heizungssteuerung angeschafft haben und zwei der Befragten wiesen explizit darauf hin, dass sie damit Strom einsparen möchten. Für die Smart Home Nutzenden sind die Kontrollierbarkeit des eigenen Zuhauses, Arbeitserleichterungen und erhöhter Komfort Aspekte, die sich in den analysierten Interviews immer wieder finden. Von den zwölf interviewten Nutzer*innen geben acht Nutzer*innen an, dass das Smart Home Ihren Alltag einfacher macht. Darüber hinaus werden die Steuerung über das Smart Phone, die Kontrolle und Energieeinsparungen als Erwartungen und Anschaffungsgründe genannt. Auf die Frage hin, ob sie meinen, damit einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten geben fünf Nutzer*innen an, dass sie damit einen Beitrag zum Klimaschutz leisten würden, allerdings sagen vier Nutzer*innen auch, dass sie dies nicht glauben und zwei sagen, dass sie es zumindest hoffen. Die übergeordnete Zielsetzung des Umwelt- und Klimaschutzes steht demnach für die Smart Home Nutzer*innen in Deutschland nicht im Vordergrund.

Die analysierten Politikdokumente lassen andere Narrative erkennen. Hier ist zunächst anzumerken, dass nur beim Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (elf Dokumente) und beim Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz (BMJV) (vier Dokumente) relevante Dokumente identifiziert wurden. Beim Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) konnten keine relevanten Dokumente identifiziert werden und erstaunlicherweise auch nicht beim Bundesministerium für Umwelt und nukleare Sicherheit (BMU).

Beim Bundeswirtschaftsministerium wird Smart Home synonym mit Smart Living verwendet, welches auch der Name, der mit ihrer Geschäftsstelle beim BMWi ansässigen Wirtschaftsinitiative Smart Living ist. Diese hat sich zum Ziel ge-

setzt »den Transfer von Innovationen in den Markt zu beschleunigen, bestehende Hemmnisse zu beseitigen und zukunftsfähige Marktstrategien zu entwickeln« (BMWi 2017: 5) sowie die Entwicklungen von Smart Living »politisch [zu] flankieren« (BMWi 2017: 6). Entsprechend sind die Aktivitäten dieses Ministeriums vorranging auf Wirtschaftsförderung ausgerichtet und es werden vor allem die Chancen betont. Aspekte wie Klimaschutz, Erreichen der Klimaziele oder Einsparung von CO2-Emissionen werden in den Dokumenten häufig im Zusammenhang mit Smart Home-Lösungen verwendet, beispielsweise wird der Begriff Klimaschutz fünfmal in einer zweiseitigen Pressemitteilung verwendet (BMWi 2020). Dabei wird in einem Positionspapier der Wirtschaftsinitiative Smart Living darauf hingewiesen, dass »aktuell […] einige rechtliche, formelle und infrastrukturelle Hemmnisse die CO2- Minderungspotenziale von Gebäudeautomations- und Energiemanagementsystemen noch aus [bremsen]« (BMWi 2020: 1). Nachhaltigkeitszielsetzungen, die mit neuen digitalen Lösungen erreicht werden sollen, stehen im Mittelpunkt und Deutschland möchte sich als Vorreiter vertrauenswürdiger Lösungen positionieren. Die Standardisierungsstrategie des BMWi weist darauf hin, dass »Standardisierte Kommunikationsplattform und der »Privacy und Security by Design«-Ansatz zum Markenzeichen »Made in Germany« werden [können]« (BMWi 2019). Auch im BMJV werden Aspekte wie Verbraucherschutz, Datensicherheit oder Produkthaftung adressiert. Diese Themen spielen auch in öffentlichen Diskursen eine bedeutende Rolle, z.B. werden sie in Online-Diskursen von netzpolitischen Akteur*innen und Akteur*innen der Tech-Szene adressiert. Die hier nur in Ansätzen erkennbare Vision bei politischen Akteur*innen stellt demnach unter anderem sichere Smart Home Lösungen ‘made in Germany‹ zur Nutzung von Klimaschutzpotenzialen in den Vordergrund.

Aktuellen Meldungen zur Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) zufolge sollen Digitalisierungsmaßnahmen zur Verbrauchsoptimierung (Efficiency Smart Home) in die Förderung für effiziente Gebäude, die sich auf acht Milliarden Euro beläuft, einbezogen werden. Die Smart Living Industrie zeigt sich »erfreut über den Mut der Politik, auf innovative und digitale Lösungen im Gebäudebereich zu setzen« (Wirtschaftsinitiative Smart Living 2020). In diesem Anwendungsfeld sind somit erste Entwicklungen zu beobachten, die als institutionelle Stabilisierung von digitalen Energiezukünften (hier in Fördergesetzen) interpretiert werden können.

Vor dem Hintergrund, dass Smart Home Systeme also ein wesentlicher Bestandteil der Digitalisierung der Energiewende sein sollen (BMWI 2019), muss kritisch hinterfragt werden, ob die Deutungsmacht über die zukünftige Ausgestaltung des Energiesystems der Smart Home Industrie überlassen bleiben sollte. Die Politik sollte sich aus unserer Sicht sehr viel kritischer mit neuen materialintensiven Energiezukünften befassen, und stärker reflektieren mit welchen digitalen

Technologieoptionen die nachhaltige Ausgestaltung des Energiesystem tatsächlich erreicht werden kann (Rohde et al. 2020).

Die Wirkungsmacht digitaler Energiezukünfte: Konzeptionelle Herausforderungen und gesellschaftliche Implikationen

Unsere empirischen Befunde haben verschiedene Visionen aufgezeigt, die mit Smart Grids und Smart Homes in Deutschland verbunden sind. Diese können freilich nur einen Ausschnitt des Diskurses abbilden, in welchem beispielsweise Akteur*innen aus der Tech- oder netzpolitischen Szene sowie zivilgesellschaftliche Akteur*innen sehr viel kritischere Positionen einnehmen. Aus unserer Perspektive ist jedoch ein selbstverstärkender Prozess zu beobachten, im Zuge dessen Visionen der soziotechnischen Vorhut (*sociotechnical Vanguards*) (Hilgartner 2015) von Akteur*innen aus der Politik aufgegriffen, mit Narrativen zu Umwelt- und Klimaschutz verknüpft werden und sich in politischen Strategien und Förderprogrammen wiederfinden.

Um diese Zusammenhänge systematisch zu untersuchen, ist aus unserer Perspektive auf empirischer Ebene mehr Forschung zur Rolle von Politik und Wissenschaft bei der Hervorbringung und Verfestigung digitaler Energiezukünfte notwendig. Dafür erscheint es uns angebracht, die Institutionalisierung von soziotechnischen Zukünften auch auf konzeptioneller Ebene besser zu erfassen. Einige mögliche Ansatzpunkte dazu möchten wir im Folgenden skizzieren.

Prozesse der Institutionalisierung von soziotechnischen Zukünften

Die analytische Herausforderung besteht unseres Erachtens darin, nicht nur zu beschreiben, wie kollektive Vorstellungen von verschiedenen Akteur*innen hervorgebracht werden, sondern vor allem deren Institutionalisierung (Meyer 2019b) konzeptionell zu fassen. Die Institutionalisierung von soziotechnischen Zukünften beschreibt dabei auch die machtvollen Auseinandersetzungen und Kräfteverhältnisse, die zur Durchsetzung von bestimmten Zukunftsvorstellungen führen, welche eng mit kulturellen, gesellschaftlichen oder staatlichen Normen und Konventionen verbunden ist. Damit *imaginaries* eine Wirkungsmacht in der Gegenwart entfalten, müssen sie sich in Regeln, Normen und kulturellen Orientierungen in der Gesellschaft ablagern. Über Prozesse der Institutionalisierung werden sie zu objektivierter gesellschaftlicher Wirklichkeit (Berger und Luckmann 1967). Erfolgreiche Zukunftsvisionen wirken als interpretative Schemata, die Ideen, Interessen und normativen Orientierungen anordnen (Meyer 2019b, 2019a): »Successful future visions provide an interpretative framework for existing information. Thus, they are not about detailed facts concerning future technology. Instead, they pro-

vide interpretative frames that help people make sense of what these technologies mean, what they stand for, and what relevance they have for different groups.« (Meyer 2019b)

Dieses Verständnis findet sich bereits in Jasanoffs Begriff von Ko-Produktion, der besagt, dass Wissen, Identitäten und Normen, beispielsweise über Narrative, in die Etablierung von *imaginaries* einfließen. Der Prozess der institutionellen Stabilisierung in Regeln, Rollen und kulturellen Orientierungen kann dabei sehr stark mit der Infragestellung oder Aufrechterhaltung einer bestimmten institutionellen Ordnung verbunden sein. Folgt man sozialkonstruktivistischen Argumentationen (Berger und Luckmann 1967), dann ist die Entstehung von gesellschaftlicher Ordnung mit Prozessen der Externalisierung (Kommunikation mithilfe mündlicher oder schriftlicher Symbole), Objektivation (Verdinglichung) und Internalisierung (individuelle Erschließung der objektiven Wirklichkeit) verbunden. Diese Prozesse sollten bei der Stabilisierung von *socio-technical imaginaries* stärker in den Blick genommen werden.

Darüber hinaus spielt bei Institutionalisierungsprozessen nach Berger und Luckmann Legitimität eine entscheidende Rolle (Berger und Luckmann 1967). Wir argumentieren, dass im Fall von digitalen Energiezukünften verstärkt ökologische Vorteile (Klimaschutz, Energieeinsparungen) als Legitimation fungieren und als Triebkraft für einen Institutionalisierungsprozess dienen. Eine unserer Hypothesen lautet daher: Auch wenn sich in späteren Untersuchungen zum Nutzungskontext oder in Umsetzungsprojekten der positive ökologische Nutzen als nicht zutreffend herausstellt, ist die institutionelle Stabilisierung der Visionen in Richtung von *sociotechnical imaginaries* bereits fortgeschritten und es besteht die Gefahr, dass alternativen Zukünften nur noch wenig Raum eingeräumt wird. Die digitalen Energiezukünfte entfalten dann eine Wirkungsmacht, die weit über das Repräsentative hinausreicht, und die sich beispielsweise in politischen Strategien, Förderprogrammen und schließlich der Konfiguration unserer Städte, Häuser und des sozialen Lebens niederschlagen kann. Aus demokratischer Sicht werden solche Institutionalisierungsprozesse vor allem dann problematisch, wenn sie von machtvollen Eliten und einer soziotechnischen Vorhut dominiert werden und andere gesellschaftliche Gruppen stattdessen marginalisiert oder ausgeschlossen bleiben.

Digitale Energiezukünfte und sozial-ökologische Transformationsprozesse

Unsere Darstellungen haben gezeigt, dass Visionen von Smart Homes und Smart Grids häufig von dominanten Interessensgruppen hervorgebracht werden und mit technikoptimistischen Vorstellungen einhergehen, die darin bestehen, dass den Herausforderungen, denen unsere Gesellschaft gegenübersteht, vor allem mit technischen Lösungen begegnet werden könnte. Dabei werden die Risiken,

die mit einer umfassenden Digitalisierung des Energiesystems einhergehen, wie beispielsweise eine Verlagerung der ökologischen Wirkungen in Richtung der Herstellung elektrischer Geräte (Ipsen et al. 2018) oder die Frage welche gesellschaftlichen Gruppen von digitalen Lösungen im Energiesystem überhaupt profitieren, nur unzureichend adressiert. Im Bereich Smart Home würde dies bedeuten vor allem eine kritische Distanz zu Aussagen über die ökologische Vorteilhaftigkeit einzunehmen und Versprechungen kritisch zu hinterfragen (Strengers 2020). Hier stellt sich beispielsweise die Frage ob es im Sinne einer sozial-ökologischen Transformation sinnvoll erscheint, den privatesten Bereich des Lebens umfassend zu digitalisieren und digitaler Überwachung und Kontrolle zugänglich zu machen (Maalsen und Sadowski 2020) wenn sich damit im Durchschnitt 4 Prozent Heizenergie einsparen lassen (Rehm et al. 2018). Hinzu kommt, dass bislang ein Großteil der Menschen (jedenfalls in Deutschland) offenbar kein Interesse an dieser Art der Heimvernetzung hat (Acatech und Körber Stiftung 2018), wenngleich hierbei im Zuge aktueller ›Digitalisierungsschübe‹, ausgelöst durch die COVID-19-Pandemie, auch neue Dynamiken denkbar sind. Gegenwärtig sollten insbesondere von Seiten der Politik sehr viel stärker die Vorteile und Nachteile abgewogen werden, wenn neue Förderprogramme und Gesetzgebungsprozesse initiiert werden. Hier könnte beispielsweise das Thema Suffizienz statt Effizienz zukünftig stärker ins Zentrum der Debatte gerückt werden (Colaço 2021).

Die Vision, dass die Transformation unseres Energiesystems allein durch die Implementation digitaler Technologien gelingen kann, greift zu kurz. Für eine nachhaltige Digitalisierung des Energiesystems müssen sowohl geeignete Rahmenbedingungen geschaffen werden (Hintemann und Hinterholzer 2018) als auch neue Denkmuster etabliert werden (Reetz und Göhlich 2020). Das Zusammenwirken von technischen Elementen und sozialen Elementen muss dabei stärker in den Vordergrund treten. Das bedeutet beispielweise sich viel stärker damit zu beschäftigen mit welchen veränderten Akteurskonstellationen und neuen sozio-technischen Konfigurationen die Digitalisierung des Energiesystems verbunden ist. Der Fokus auf rein technische Innovationen verstellt den Blick darauf, dass Normen, Denkmuster, Praktiken und Regeln verändert werden müssen, um zu einem nachhaltigen Energiesystem zu kommen (Wittmayer et al. 2020). Im Bereich Smart Grids umfasst dies beispielsweise die Frage, wie sich die Denkmuster und die Formen der Zusammenarbeit verschiedener Akteur*innen im Energiesystem verändern müssen, wenn wir ein dezentralisiertes System mit digitalisierten Stromnetzen, flexiblen Verbraucher*innen und dezentralen Erzeugungsanlagen haben?

Aus unserer Perspektive besteht das transformative Potenzial der großen sozial-ökologischen Visionen wie Energiewende, Agrarwende oder Verkehrswende häufig darin, dass bestehende institutionelle Ordnungen infrage gestellt werden. So ist beispielsweise der Aufbau von Smart Grids mit einem tiefgreifenden

institutionellen Wandel verbunden im Rahmen dessen die Rollen, Regeln und Denkmuster im Energiesystem sehr umfassend in Frage gestellt werden (Rohde und Hielscher 2021). Diese tiefgreifenden Veränderungsprozesse sind in hohem Maße mit gesellschaftlichen Kräfteverhältnissen verbunden (Lösch und Schneider 2016) und Akteur*innen versuchen auf unterschiedliche Weise diese Prozesse zu beeinflussen. Mit unserem Beitrag zur kritischen Analyse von digitalen Energiezukünften haben wir aufgezeigt, dass Visionen zu Smart Grids und Smart Home sehr stark von Akteur*innen der soziotechnischen Vorhut (Hilgartner 2015) hervorgebracht werden, bestehend aus Industrie- und Wirtschaft, Forschung, politischen Akteur*innen oder Nutzer*innen, die als sehr technik- und konsumbegeistert identifiziert wurden (Frick und Nguyen 2020). Eine Verfestigung und institutionelle Verankerung dieser technikoptimistischen Visionen, z.B. in politischen Strategien oder Förderprogrammen, birgt die Gefahr, dass von der Stadtplanung bis zur privaten Lebensführung die unternehmerische Dominanz an die Stelle demokratischer Aushandlungsprozesse tritt (Pasquale 2018). Solche Visionen sind verbunden mit Narrativen von Wettbewerbsfähigkeit, einem verbesserten Leben und Nachhaltigkeit und beinhalten das Potenzial zur Entstehung von *sociotechnical imaginaries* beizutragen, die sich auch in Demonstrationsprojekten, politischen Arrangements (Politikstrategien, Förderprogrammen usw.) und möglicherweise auch in Denk- und Handlungsmustern verfestigen. Eine wesentliche Erkenntnis unserer Untersuchungen ist, dass potenzielle ökologische Vorteile häufig als Legitimation genutzt werden, um Visionen voranzutreiben, die am Ende eher Partikularinteressen dienen und die nicht durch partizipative Mitgestaltung gekennzeichnet sind.

Alternativen Zukünften muss deshalb mehr Raum eingeräumt werden, denn für eine nachhaltige Gestaltung der Energieversorgung ist ein gesellschaftlicher Aushandlungsprozess notwendig, im Rahmen dessen alle Perspektiven gleichermaßen Gehör und Berücksichtigung finden. Es sollten deutlich mehr Vorstellungen beispielsweise von zivilgesellschaftlichen Akteur*innen, Stadtplaner*innen oder wenig einflussreichen gesellschaftlichen Gruppen wie Kindern und Jugendlichen, Menschen mit Migrationshintergrund oder sozial schwachen Gruppen in die Entwicklung und Gestaltung von Energiezukünften einbezogen werden. Dies kann nur gelingen, wenn vorherrschende technikzentrierte Narrative und Visionen infrage gestellt und insbesondere von politischen Akteur*innen auf ihre impliziten Annahmen und Versprechungen hin hinterfragt werden. Wenn Politik als wichtige gestaltende gesellschaftliche Kraft sich von technikoptimistischen Digitalisierungsversprechen leiten lässt, dann werden unsere Energiezukünfte in erster Linie von unternehmerischen und wirtschaftlichen Interessen sowie Forschungsdrang geleitet sein. Stattdessen sollten gemeinsam Visionen zur Lösung unserer drängendsten gesellschaftlichen und ökologischen Probleme geschaffen werden.

Literatur

acatech und Körber Stiftung (2018). TechnikRadar 2018. Was die Deutschen über Technik denken. München, Hamburg.

Ballo, I. F. (2015). Imagining energy futures: Sociotechnical imaginaries of the future Smart Grid in Norway. Energy Research and Social Science 9: 9-20.

Berger, P. L. and Luckmann, T. (1967). The social construction of reality: a treatise in the sociology of knowledge. New York: Anchor Books.

Berliner Senat (2015). Smart-City-Strategie Berlin: Stand 21. April 2015. https://www.berlin-partner.de/fileadmin/user_upload/01_chefredaktion/02_pdf/02_navi/21/Strategie_Smart_City_Berlin.pdf. Zugegriffen: 02. Juni 2021.

Berliner Senat (2016). Für ein klimaneutrales Berlin: Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm 2030. Umsetzungskonzept für den Zeitraum 2016-2021. https://www.berlin.de/sen/uvk/klimaschutz/publikationen/. Zugegriffen: 02. Juni 2021.

BMWi (2017). SmartLiving2Market Sachstandsbericht zur Marktentwicklung in der intelligenten Heimvernetzung – Bericht 1/2017. Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi).

BMWi (2019). Standardisierungsstrategie zur sektorübergreifenden Digitalisierung nach dem Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Bundesministerium für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI).

BMWi (2020). Klimaschutz im Gebäude: Potenziale von Smart Living Lösungen müssen besser genutzt werden. Pressemitteilung vom 08.07.2020. Berlin: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi).

Cherry, C., Hopfe, C., MacGillivray, B. und Pidgeon, N. (2017). Homes as Machines: Exploring Expert and Public Imaginaries of Low Carbon Housing Futures in the United Kingdom. Energy Research and Social Science 23: 36-45.

Clustermanagement Energietechnik Berlin-Brandenburg (Hrs.) (2017). Die Region voller Energie: Masterplan für das Cluster Energietechnik Berlin-Brandenburg.

Colaço, I. (2021). Digital Sufficiency as a Principle for Energy Transition Policies. Ökologisches Wirtschaften-Fachzeitschrift, 36(O1): 33-35.

Dierkes, M., Hoffmann U. und Marz, L. (1992). Leitbild und Technik: Zur Entstehung und Steuerung technischer Innovationen. Berlin: Edition Sigma.

Di Giorgio, A. and Pimpinella, L. (2012). An event driven smart home controller enabling consumer economic saving and automated demand side management. Applied Energy 96: 92-103.

Engels, F. and Münch, A. V. (2015). The Micro Smart Grid as a Materialised Imaginary within the German Energy Transition. Energy Research and Social Science 9: 35-42.

Ford, R., Pritoni, M., Sanguinetti, A. and Karlin, B. (2017). Categories and functionality of smart home technology for energy management. Building and Environment 123: 543-554.

Frick, V. und Thao, N. N. (2020). Ein Smart Home für Energieeinsparung oder Sicherheit, aus Technik- oder Konsumbegeisterung? Eine motivbasierte Typologisierung von NutzerInnen in Deutschland. Umweltpsychologie (25)1: 12-33.

Enquête-Kommission (2015). Neue Energie für Berlin: Zukunft der energiewirtschaftlichen Strukturen.

Erbstößer A-C. und Müller, D. (2017). Vernetzte Energie im Quartier: Berliner Lösungen für die Energiewende. Berlin: Technologiestiftung Berlin.

Gangale F, Vasiljevska J, Covrig C, Mengolini, A. and Fulli, G. (2017). Smart Grid Projects Outlook 2017: Facts, figures, and trends in Europe. Luxemburg: Publications Office of the European Union.

Hargreaves, T., Charlie W. and Hauxwell-Baldwin, R. (2018). Learning to Live in a Smart Home. Building Research and Information 46(1): 127-39.

Hielscher, S. and Sovacool, B. K. (2018). Contested smart and low-carbon energy futures: Media discourses of smart meters in the United Kingdom. Journal of Cleaner Production 195: 978-990.

Hilgartner, S. (2015). Capturing the Imaginary: Vanguards, Visions and the Synthetic Biology Revolution. In Science and Democracy: Making knowledge and Making Power in the Biosciences and Beyond, eds. S. Hilgartner, C. Miller and R. Hagendijk, 33-56. London: Routledge.

Hintemann, R. und Hinterholzer, S. (2018). Smarte Rahmenbedingungen für Energie- und Ressourceneinsparungen. Kurzstudie im Auftrag des Bund für Umwelt und Naturschutz Deutschland e.V. (BUND). Berlin: Borderstep Institut und BUND.

Jasanoff, S. (2015). Future imperfect: Science, technology, and the imaginations of modernity In Dreamscapes of modernity: Sociotechnical imaginaries and the fabrication of power, eds. S. Jasanoff and S.H. Kim, 1-33. Chicago: The University of Chicago Press.

Jasanoff, S. and Sang-Hyun, K. (2015). Dreamscapes of Modernity. Sociotechnical Imaginaries and the Fabrication of Power. Chicago: The University of Chicago Press.

Keller, R. und Truschkat, I. (2013). Methodologie und Praxis der Wissenssoziologischen Diskursanalyse. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Kirsten, G-H. and Darby, S. J. (2018). Home is where the smart is? Evaluating smart home research and approaches against the concept of home. Energy Research and Social Science 37: 94-101.

Konrad, K. and Knud, B. (2019). Socio-Technical Futures and the Governance of Innovation Processes–An Introduction to the Special Issue. Futures 109: 101-7.

Konrad, W. und Scheer, D. (2014). Das Smart Grid aus gesellschaftlicher Perspektive, InnoSmart-Arbeitsbericht 02, www. innosmart-projekt. de/data/innosmart/user_upload/Dateien/Smart_Grid_ Gesellschaftliche_Perspektiven_NEU_01.pdf. Zugegriffen: 19. Mai 2021.

Kuder, T. (2001). Städtebauliche Leitbilder: Begriff, Inhalt, Funktion und Entwicklung, gezeigt am Beispiel der Funktionstrennung und -mischung. Dissertation. Berlin.

Maalsen, S. and Sadowski, J. (2019). The Smart Home on FIRE: Amplifying and Accelerating Domestic Surveillance. Surveillance und Society 17(1/2): 118-24.

Maarten A. H. and Pelzer, P. (2018). 2050 – An Energetic Odyssey: Understanding ›Techniques of Futuring‹ in the Transition towards Renewable Energy. Energy Research and Social Science 44: 222-231.

Mager, A. and Katzenbach, C. (2020). Future Imaginaries in the Making and Governing of Digital Technology: Multiple, Contested, Commodified. preprint. SocArXiv.

Marris, E. (2008). Energy: Upgrading the grid. Nature News, 454(7204), 570-573.

Martiskainen, M. and Coburn, J. (2011). The Role of Information and Communication Technologies (ICTs) in Household Energy Consumption –Prospects for the UK. Energy Efficiency 4(2): 209-21.

Mayring, P. (2015). Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken. 12., überarbeitete Auflage. Weinheim Basel: Beltz Verlag.

Meyer, U. (2019a). »The emergence of an envisioned future. Sensemaking in the case of »Industrie 4.0« in Germany«. Futures 109:130-41.

Meyer, U. (2019b). The Institutionalization of an Envisioned Future. Sensemaking and Field Formation in the Case of »Industrie 4.0« in Germany. In Socio-Technical Futures Shaping the Present, eds. A. Lösch, A. Grunwald, M. Meister and I. Schulz-Schaeffer, 11-138. Wiesbaden: Springer VS.

Moezzi, M., Janda, K.B. and Rotmann, S. (2017). Using stories, narratives, and storytelling in energy and climate change research. Energy Research and Social Science 31: 1-10.

Morley, J., Kelly W. and Hazas, M. (2018). Digitalisation, Energy and Data Demand: The Impact of Internet Traffic on Overall and Peak Electricity Consumption. Energy Research and Social Science 38: 128-37.

Pasquale, F. (2018). Digitaler Kapitalismus – wie zähmen wir die Tech-Giganten? WISO Direkt.

Quitzow, L. and Rohde, F. (2021). Imagining the smart city through smart grids? Urban energy futures between technological experimentation and the imagined low-carbon city. Urban Studies 1-19.

Raven, P.G. (2017). Telling tomorrows: Science fiction as an energy futures research tool. Energy Research and Social Science 31: 164-169.

Reetz, F. und Göhlich, C. (2020). Prinzipien für die Energiepolitik der Zukunft. Berlin: Stiftung Neue Verantwortung e.V.

Rohde, F., Gährs, S., Aretz, A. und Zimmermann, H. (2020). Wie viele Bits braucht die Energiewende? Forum Bits und Bäume Diskussionspapier.

Sand, M. and Schneider, C. (2017). Visioneering Socio-Technical Innovations – a Missing Piece of the Puzzle. NanoEthics 11(1): 19-29.

Schneider, C. and Lösch, A. (2019). Visions in Assemblages: Future-Making and Governance in FabLabs. Futures 109: 203-12.

Scott, W. R. (2008). Approaching adulthood: the maturing of institutional theory. Theory and Society, 37(5): 427.

Sergio, T. H., Nicholls, L. and Strengers, Y. (2018). Smart Home Technologies in Everyday Life: Do They Address Key Energy Challenges in Households? Current Opinion in Environmental Sustainability 31: 65-70.

Skjølsvold, T. M. (2014). Back to the futures: Retrospecting the prospects of smart grid technology. Futures 63: 26-36.

Skjølsvold, T. M., Ryghaug, M. und Berker, T. (2015). A Traveler's Guide to Smart Grids and the Social Sciences. Energy Research and Social Science 9: 1-8.

Smith J., Butler R., Day R., Fyfe, H., Goodboy, A., Llewellyn, D., Rohse, M., et al. (2017). Gathering around stories: Interdisciplinary experiments in support of energy system transitions. Energy Research and Social Science 31: 284-294.

Sovacool, B. K. and Furszyfer Del Rio, D. D. (2020). Smart Home Technologies in Europe: A Critical Review of Concepts, Benefits, Risks and Policies. Renewable and Sustainable Energy Reviews 120:109663.

Sovacool, B. K., Bergman, N., Hopkins, D., Jenkins, K. E., Hielscher, S., Goldthau, A., et al. (2020). Imagining sustainable energy and mobility transitions: Valence, temporality, and radicalism in 38 visions of a low-carbon future. Social studies of science 50(4): 642-679.

Stephens, J. C., Wilson, E. J. and Peterson, T. R. (2015). Smart grid (R) evolution. Cambridge University Press.

Strbac, G. (2008). Demand side management: Benefits and challenges. Energy Policy 36(12): 4419-4426.

Strengers, Y. (2016). Envisioning the Smart Home: Reimagining a Smart Energy Future In Digital materialities: design and anthropology, eds, S. Pink, E. Ardèvol and D. Lanzeni, 61-76. London: Bloomsbury Academic.

Strengers, Y., Hazas, M., Nicholls, L., Kjeldskov, J. and Skov, M. B. (2020). Pursuing Pleasance: Interrogating Energy-Intensive Visions for the Smart Home. International Journal of Human-Computer Studies 136: 102379.

Taylor, C. (2004). Modern social imaginaries. Durham: Duke University Press.

Tidwell, J. H. and Tidwell, A. S. D. (2018). Energy Ideals, Visions, Narratives, and Rhetoric: Examining Sociotechnical Imaginaries Theory and Methodology in Energy Research. Energy Research and Social Science 39: 7-103.

Verbong, G. P. J., Beemsterboer, S. and Sengers, F. (2013). Smart Grids or Smart Users? Involving Users in Developing a Low Carbon Electricity Economy. Energy Policy 52: 117-25.

Vesnic-Alujevic, L., Breitegger, M. and Guimarães Pereira, Â. (2016). What Smart Grids Tell about Innovation Narratives in the European Union: Hopes, Imaginaries and Policy. Energy Research and Social Science 12: 16-26.

Wilson, C., Hargreaves, T. and Hauxwell-Baldwin, R. (2017). Benefits and Risks of Smart Home Technologies. Energy Policy 103: 72-83.

Wittmayer, J., Hielscher S., Rogge, C. and Avelino, F. (2020). SONNET-Social Innovations in Energy Transitions. Report on SONNET's initial conceptual framework.

Wittmayer, J. M., de Geus, T., Pel, B., Avelino, F., Hielscher, S., Hoppe, T., et al. (2020). Beyond instrumentalism: Broadening the understanding of social innovation in socio-technical energy systems. Energy Research and Social Science 70: 101689.

Wirtschaftsinitiative Smart Living (2020). BEG ist ein historischer Schritt für die Smart-Living-Branche in Deutschland, Newsmeldung, https://www.smart-living-germany.de/SL/Redaktion/DE/Meldungen/2020/2020_12_17_WISL-zur-BEG-historischer-Schritt-fuer-Smart-Living.html. Zugegriffen: 18. Dezember 2020.

Wolsink, M. (2012). The research agenda on social acceptance of distributed generation in smart grids: Renewable as common pool resources. Renewable and Sustainable Energy Reviews 16(1): 822-35.

Xenias, D., Axon, C. J., Whitmarsh, L., Connor, P. M., Balta-Ozkan, N., and Spence, A. (2015). UK smart grid development: An expert assessment of the benefits, pitfalls and functions. Renewable Energy 81: 89-102.