

DIE KUNST DES AUFBRUCHS

Rahmenbedingungen für
Investitionen, die ankommen

INHALTSVERZEICHNIS

Executive Summary	2
1. Einleitung	4
2. Rahmenbedingungen und Erfolgsfaktoren für effektive Investitionen und Förderungen	6
3. Analyse der Investitionsvorhaben	10
3.1 Ausbau der Ladesäuleninfrastruktur	10
3.2 Ausbau der Glasfaserinfrastruktur	14
3.3 Industrie 4.0: Künstliche Intelligenz und Quantentechnologie	17
3.4 Förderung des Städtebaus	21
3.5 Verwaltungsmodernisierung	24
4. Fazit und Handlungsempfehlungen	28
Literaturverzeichnis	31

IMPRESSUM/KONTAKT

Die Studie wurde von DIW Econ GmbH im Auftrag von DIE FAMILIENUNTERNEHMER e.V. durchgeführt.

DIW Econ GmbH
Dr. Stefan Gorgels | Mohrenstraße 58 | 10117 Berlin | Tel. 030 206 09 72-20
sgorgels@diw-econ.de | www.diw-econ.de

DIE FAMILIENUNTERNEHMER e.V.
Dr. Julian Dörr | Charlottenstraße 24 | 10117 Berlin | Tel. 030 300 65-443
doerr@familienunternehmer.eu | www.familienunternehmer.eu

Berlin, April 2022

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BBSR	Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
BMDV	Bundesministerium für Digitales und Infrastruktur
BMI	Bundesministeriums des Inneren und für Heimat
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
BMJV	Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz
BMWSB	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen
DATI	Deutsche Agentur für Transfer und Innovation
dena	Deutsche Energie-Agentur GmbH
DKE	Deutsche Kommission Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik
EfA	Einer für Alle
EfA-Prinzip	Einer-für-Alle-Prinzip
FGH	Forschungsgemeinschaft für elektrische Anlagen und Stromwirtschaft
FITKO	Föderale IT-Kooperation
Forsa	Gesellschaft für Sozialforschung und statistische Analysen mbH
FTTB/H	Fibre to the Building/Fiber to the Home
FuE	Forschung und Entwicklung
HAW	Hochschule für angewandte Wissenschaften
KBA	Kraftfahrt-Bundesamt
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KI	Künstliche Intelligenz
KMU	Kleine und mittelständische Unternehmen
MIG	Mobilfunkinfrastrukturgesellschaft mbH
URBACT	Europäisches Programm für nachhaltige, integrierte Stadtentwicklung
OECD	Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung
OZG	Onlinezugangsgesetz
QT	Quantentechnologie

EXECUTIVE SUMMARY

Um die Herausforderungen der Corona-Pandemie, der Klimakrise und der Digitalisierung zu bewältigen, hat die aktuelle Bundesregierung aus SPD, Bündnis 90/Die Grünen und FDP in ihrem Koalitionsvertrag enorme Investitionen in den Bereichen Klimaschutz, Digitalisierung, Bildung und Forschung sowie Infrastruktur angekündigt. Im Zuge des russischen Angriffs auf die Ukraine hat die Bundesregierung zudem in einem beispiellosen Schritt ein Sondervermögen von 100 Milliarden Euro für Investitionen in die Bundeswehr beschlossen.

Allerdings hat die Vergangenheit gezeigt, dass das bloße Erkennen eines Investitionsbedarfs und die Bereitstellung finanzieller Mittel von staatlicher Seite allein nicht ausreichen, um notwendige Investitionen effizient und effektiv voranzutreiben. Oftmals werden die bereitgestellten finanziellen Mittel nur schleppend abgerufen. Beispielsweise verlief der Ausbau der digitalen Infrastruktur, insbesondere des Glasfasernetzes, trotz der Bereitstellung von Fördergeldern in Milliardenhöhe bisher sehr schleppend. Seit 2015 stellt der Bund insgesamt zwölf Milliarden Euro für die Breitbandförderung zur Verfügung, davon wurden bis September 2021 neun Milliarden Euro bewilligt, allerdings erst elf Prozent des Gesamtvolumens tatsächlich ausgezahlt.

Vor diesem Hintergrund untersucht die vorliegende Studie, welche Rahmenbedingungen gegeben sein müssen und welche Erfolgsfaktoren die Bundesregierung bei der Umsetzung von öffentlichen Investitionen und Förderprogrammen übernehmen sollte, um die geplanten Zukunftsinvestitionen möglichst effizient und effektiv voranzutreiben. Diese Untersuchung erfolgt am Beispiel von fünf zentralen Innovationsvorhaben der aktuellen Bundesregierung:

- Ausbau der Ladesäuleninfrastruktur
- Ausbau der Glasfaserinfrastruktur
- Industrie 4.0: Künstliche Intelligenz und Quantentechnologie
- Förderung des Städtebaus
- Verwaltungsmodernisierung

Basierend auf einer umfassenden Analyse der Literatur werden interne Erfolgsfaktoren und externe Rahmenbedingungen identifiziert, die für eine effektive Umsetzung von allen staatlichen Förderungen und Investitionen von entscheidender Bedeutung sind. Erfolgsfaktoren bezeichnen dabei (interne) Faktoren, die unmittelbar die Ausgestaltung und Verwaltung der Förderprogramme und Investitionen betreffen und daher von der Bundesregierung direkt gesteuert werden können. Rahmenbedingungen bezeichnen hingegen externe Faktoren im Umfeld der Fördermaßnahmen, die maßgeblichen Einfluss auf die effektive Umsetzung der Fördermaßnahmen ausüben können. Auch wenn die Bundesregierung die externen Rahmenbedingungen nicht in gleicher Weise direkt kontrolliert wie die internen Faktoren, kann die Bundesregierung durch die Ausgestaltung der Förderprogramme auch auf die externen Rahmenbedingungen einwirken.

Interne Erfolgsfaktoren

Strategie: Öffentliche Investitionen und Förderungen sollten von einer ganzheitlichen Strategie geleitet sein, die sich an den externen Rahmenbedingungen orientiert (Makro-Trends, Wettbewerbs- und Marktstruktur, Infrastruktur, Akzeptanz) und die Herausforderungen, die sich aus diesen Rahmenbedingungen ergeben, vorausschauend adressieren. Außerdem sollten im Rahmen der strategischen Planung klare Ziele formuliert werden und sowohl Konflikte als auch Komplementaritäten zwischen den Zielen herausgearbeitet werden.

Adaptives Management: Die Strategie sollte im wechselseitigen Austausch mit einem kontinuierlichen Monitoring-Prozess stehen, der sich an den in der strategischen Planung festgelegten Indikatoren orientiert. Das kontinuierliche Monitoring liefert somit die Informationsbasis, um frühzeitig auf Umsetzungshemmnisse reagieren zu können und

um die Ausgestaltung der Maßnahmen entsprechend anzupassen. Erfahrungen aus dem Städtebau zeigen, dass es besonders erfolgsversprechend ist, externe Expert/-innen zur Evaluation heranzuziehen und ein programmübergreifendes Evaluierungskonzept anzuwenden.

Kompetenz und Kapazität: In der öffentlichen Verwaltung fehlen – insbesondere auf kommunaler Ebene – häufig die personellen Ressourcen, aber auch das institutionelle Wissen und die technischen Fähigkeiten, um Fördermaßnahmen effizient umzusetzen. Dies hat bisher vor allem die Umsetzung der Förderprogramme im Ladesäulenausbau und im Städtebau gehemmt. Die aktuelle Bundesregierung hat diese Problematik erkannt und sich im Koalitionsvertrag das ambitionierte Ziel gesetzt, die Verfahrensdauer mindestens zu halbieren. Gleichzeitig sollten Kommunen dabei unterstützt werden, zentrale Schlüsselkompetenzen regional zu bündeln. Hier ist die von der Bundesregierung geplante Stärkung von kommunalen Netzwerken beim Ladesäulenausbau positiv hervorzuheben.

Bund-Länder-(Kommunen)-Koordination: In einem dezentral organisierten Staat wie der Bundesrepublik Deutschland ist die Abstimmung zwischen den Verwaltungsebenen eine zentrale Voraussetzung für eine effektive Umsetzung von Förderungen und Investitionen. Die Schaffung einer zentralen Koordinationsstelle hat sich bspw. beim Ladesäuleninfrastrukturausbau und der Verwaltungsmodernisierung als sinnvoll erwiesen und könnte als Vorbild für die anderen drei Innovationsvorhaben dienen.

Externe Rahmenbedingungen

»**Makro**«-Trends und -Entwicklungen: In der strategischen Planung der Investitionsvorhaben sollten Makro-Trends wie die zunehmende Digitalisierung und die Transformation hin zur Klimaneutralität stets berücksichtigt werden. So wird die fortschreitende Digitalisierung bspw. die Nachfrage nach schnellem, flächendeckendem Internet weiter steigern und sollte bei der Ausgestaltung des Ausbauplans für die Glasfaserinfrastruktur mitgedacht werden. Technologische Entwicklungen sollten in allen fünf Investitionsvorhaben daher im Rahmen des Adaptive Monitoring regelmäßig evaluiert werden, und die Förderprogramme entsprechend angepasst werden.

Wettbewerbs- und Marktstrukturen: Bei der Ausgestaltung der öffentlichen Investitionen und Förderprogramme sollten Markt- und Wettbewerbsstrukturen explizit miteinbezogen werden. Es sollte grundsätzlich darauf geachtet werden, dass die Fördermaßnahmen nicht zu einer Verzerrung des Wettbewerbs führen oder Konzentrationstendenzen auslösen. In drei der untersuchten Innovationsvorhaben (Ausbau der Glasfaserinfrastruktur, Ausbau der Ladesäuleninfrastruktur, Verwaltungsmodernisierung) bestehen besonders hohe Risiken der Konzentration bzw. Monopolisierung der Anbieterlandschaft. Daher sollte die aktuelle Bundesregierung konkrete Maßnahmenvorschläge entwickeln, wie der Wettbewerb gestärkt werden kann.

Akzeptanz: Die Effektivität der staatlichen Fördermaßnahmen hängt stark von der Akzeptanz in der breiten Bevölkerung. Besonders bei den vier Innovationsvorhaben, die primär den Einsatz von neuartigen Technologien vorsehen (Glasfaserinfrastruktur, Ladesäuleninfrastruktur, Industrie 4.0: Künstliche Intelligenz und Quantentechnologie, Verwaltungsmodernisierung), sind Technologieakzeptanz sowie Nutzer/-innenfreundlichkeit essenziell. Es ist daher wichtig, dass die Bundesregierung bei allen fünf Innovationsvorhaben im Koalitionsvertrag akzeptanzfördernde Maßnahmen festgehalten hat.

Infrastruktur: Bei zwei der fünf untersuchten Innovationsvorhaben (Industrie 4.0: Künstliche Intelligenz und Quantentechnologie, Verwaltungsmodernisierung) stellt die digitale Infrastruktur (Netzabdeckung, Übertragungsgeschwindigkeit) die zentrale Rahmenbedingung dar, weshalb die zwei Vorhaben strategisch eng mit dem Ausbau der Glasfaserinfrastruktur verknüpft werden sollten und der Ausbau der Glasfaserinfrastruktur von der neuen Bundesregierung prioritär vorangetrieben werden sollte. Eine weitere infrastrukturelle Rahmenbedingung, die besonders für den Ausbau der Ladesäuleninfrastruktur relevant ist, ist der Ausbau der Wind- und Solarenergie sowie der Ausbau der Stromnetze.

1. EINLEITUNG

In Deutschland wird schon länger über Investitionsschwäche und einen hohen Nachholbedarf an Investitionen in die Infrastruktur diskutiert. Diese Diskussion hat in den letzten Jahren durch die Herausforderungen, die sich aus der zunehmenden Digitalisierung und dem Klimawandel ergeben, zusätzlich Fahrt aufgenommen. In der Politik, Wissenschaft und Wirtschaft ist man sich weitgehend einig, dass große öffentliche und private Investitionen notwendig sind, um Deutschlands Klimaziele zu erreichen und in einer digitalen Zukunft wettbewerbsfähig zu bleiben.

In ihrem Koalitionsvertrag erkennt und adressiert die Bundesregierung aus SPD, Bündnis 90/Die Grünen und FDP die Corona-Pandemie, die Klimakrise, die Digitalisierung sowie die demographische Entwicklung als zentrale Herausforderungen für Deutschland in den kommenden Jahren. Zur Bewältigung dieser Aufgaben sind enorme Investitionen in den Bereichen Klimaschutz, Digitalisierung, Bildung und Forschung sowie Infrastruktur geplant. Öffentliche Ausgaben sollen dafür im Rahmen der gesetzlichen Schuldenbremse bereitgestellt werden, wobei ein genauer Investitionsumfang nicht genannt wird. Weiterhin sollen private Mittel aktiviert werden, unter anderem durch eine Anpassung und Verbesserung des bisherigen Förderinstrumentariums (SPD, Bündnis 90/Die Grünen, FDP 2021).

Zudem hat die Bundesregierung im Zuge des russischen Angriffs auf die Ukraine in einem beispiellosen Schritt ein Sondervermögen von 100 Milliarden Euro für die Finanzierung bedeutsamer Ausrüstungsvorhaben beschlossen, das zusätzlich zum Verteidigungshaushalt in enger Abstimmung mit dem Bundestag festgelegte Großvorhaben der Bundeswehr finanzieren soll. Gleichzeitig ergeben sich aus der geopolitischen »Zeitenwende« und dem Ziel, die Energie-Abhängigkeit von Russland schnellstmöglich zu reduzieren, weitere Investitionsbedarfe wie z.B. der bereits angekündigte Bau von zwei LNG-Terminals.

Dabei hat die Vergangenheit gezeigt, dass das bloße Erkennen eines Investitionsbedarfs und die Bereitstellung finanzieller Mittel von staatlicher Seite allein nicht ausreichen, um notwendige Investitionen effizient und

effektiv voranzutreiben. Oftmals werden die bereitgestellten finanziellen Mittel nur schleppend abgerufen. Dieser schleppende Mittelabruf zeigt sich im Bereich des Klimaschutzes beispielsweise beim Sofortprogramm »Saubere Luft 2017–2020«, das darauf abzielte, Kommunen mit insgesamt 1,5 Milliarden Euro bei der Umstellung auf emissionsarme Mobilitätsangebote zu unterstützen. Im Rahmen des Förderprogramms war für die Hardware-Nachrüstung von Dieselnbussen mit einem Abgasreinigungssystem eine Fördersumme von 107 Millionen Euro vorgesehen, wobei bis zu 80 Prozent der Kosten und maximal 20.000 Euro pro Fahrzeug erstattungsfähig waren. Bis zum Ende des Sofortprogramms wurden allerdings nur 91 Projekte gefördert und insgesamt 27 Millionen Euro bewilligt (BMDV 2021a).

Der Ausbau der digitalen Infrastruktur, insbesondere des Glasfasernetzes, verlief trotz der Bereitstellung von Fördergeldern in Milliardenhöhe bisher ebenfalls sehr schleppend. Seit 2015 stellt der Bund insgesamt zwölf Milliarden Euro für die Breitbandförderung zur Verfügung, davon wurden bis September 2021 neun Milliarden Euro bewilligt, allerdings erst 11 Prozent des Gesamtvolumens tatsächlich ausgezahlt. Auch das Rekord-Konjunkturprogramm in Höhe von 130 Milliarden Euro, das im Juni 2020 angekündigt wurde und die Folgen der Corona-Pandemie für die deutsche Wirtschaft abmildern soll, ist bisher nicht so stark nachgefragt wie erwartet. Expliziter Fokus der Förderung waren kommunale Vorhaben in den Bereichen Klimaschutz und Digitalisierung und das Vorziehen von Zukunftsinvestitionen in den Kommunen (Seibel 2020).

Ein zentrales Hemmnis für Zukunftsinvestitionen ist das mangelnde Tempo in Planungs- und Genehmigungsverfahren. Die Bundesregierung setzt genau an diesem Hebel an und nimmt sich vor, den Zeitaufwand für die Planung und Genehmigung von Zukunftsprojekten zu halbieren. Diese Beschleunigung der Prozesse soll durch entsprechende Gesetzesänderungen sowie die Ausweitung der technischen und personellen Kapazitäten in Behörden und Gerichten ermöglicht werden. Laut dem Beschluss der ersten Kabinettsklausur im Januar 2022 sollen die dafür notwendigen Anpassungen in der ersten Jahreshälfte vorgenommen werden (Bundesregierung 2022).

Vor diesem Hintergrund untersucht die vorliegende Studie, welche Rahmenbedingungen gegeben sein müssen und welche Erfolgsfaktoren die Bundesregierung bei der Umsetzung von öffentlichen Investitionen und Förderprogrammen übernehmen sollte, um die geplanten Zukunftsinvestitionen möglichst effizient und effektiv voranzutreiben. Diese Untersuchung erfolgt am Beispiel von fünf zentralen Innovationsvorhaben der aktuellen Bundesregierung¹:

- Ausbau der Ladesäuleninfrastruktur
- Ausbau der Glasfaserinfrastruktur
- Industrie 4.0: Künstliche Intelligenz und Quantentechnologie
- Förderung des Städtebaus
- Verwaltungsmodernisierung

Im nächsten Kapitel werden zunächst allgemeine Rahmenbedingungen und Erfolgsfaktoren identifiziert, die für effektive und effiziente Förderungen und Investitionen von entscheidender Bedeutung sind. Während diese Rahmenbedingungen und Erfolgsfaktoren grundsätzlich für alle Investitionsvorhaben der Bundesregierung relevant sind, gibt es spezifische Unterschiede in der genauen Ausgestaltung zwischen den verschiedenen Investitionsvorhaben. Daher werden die fünf Investitionsvorhaben im anschließenden Kapitel zunächst kurz beschrieben, und daraufhin überprüft, inwiefern die jeweiligen Rahmenbedingungen und Erfolgsfaktoren gegeben sind, und wo noch Verbesserungspotential besteht. Im letzten Kapitel werden die Erkenntnisse der vorangegangenen Analyse gebündelt, um Schlussfolgerungen dazu abzuleiten, wie die deutsche Förder- und Investitionspolitik verbessert werden kann, um wichtige Zukunftsinvestitionen effektiv auf den Weg zu bringen.

¹ Da die Selektion und Analyse der Investitionsvorhaben im März 2022 bereits weitgehend abgeschlossen war, sind die im Rahmen des Sondervermögens geplanten Investitionen in die Bundeswehr nicht Gegenstand dieser Studie.

2. RAHMENBEDINGUNGEN UND ERFOLGSFAKTOREN FÜR EFFEKTIVE INVESTITIONEN UND FÖRDERUNGEN

Dieses Kapitel legt das theoretische Fundament für die folgende Untersuchung der einzelnen Investitionsvorhaben. Basierend auf einer umfassenden Analyse der Literatur (insbesondere des OECD Leitfadens für effektive öffentliche Investitionen (OECD 2014)), werden interne Erfolgsfaktoren und externe Rahmenbedingungen identifiziert, die für eine effektive Umsetzung von allen staatlichen Förderungen und Investitionen von entscheidender Bedeutung sind. Da sich die verschiedenen Investitionsvorhaben der neuen Bundesregierung in vielerlei Hinsicht voneinander unterscheiden – von einer Förderung der Ladesäuleninfrastruktur bis hin zu direkten staatlichen Investitionen in die Verwaltungsmodernisierung – sollten diese Rahmenbedingungen und Erfolgsfaktoren möglichst allgemeingültig sein, und sind daher notwendigerweise auch abstrakt. Die genaue Ausgestaltung der einzelnen Rahmenbedingungen und Erfolgsfaktoren wird im nächsten Kapitel jeweils spezifisch für die einzelnen Investitionsvorhaben betrachtet.

Erfolgsfaktoren bezeichnen dabei (interne) Faktoren, die unmittelbar die Ausgestaltung und die Verwaltung der Förderprogramme und Investitionen betreffen und daher von der Bundesregierung und den zuständigen Behörden direkt gesteuert werden können. Rahmenbedingungen bezeichnen hingegen externe Faktoren im Umfeld der Fördermaßnahmen, die nicht direkt von der Bundesregierung kontrolliert werden, die jedoch maßgeblichen Einfluss auf die effektive Umsetzung der Fördermaßnahmen ausüben können und daher bei der Ausgestaltung der Maßnahmen unbedingt berücksichtigt werden müssen. Auch wenn die Bundesregierung die externen Rahmenbedingungen nicht in gleicher Weise direkt kontrolliert wie die internen Faktoren, kann die Bundesregierung durch die Ausgestaltung der Förderprogramme auch auf die externen Rahmenbedingungen einwirken. Daher bestehen wichtige wechselseitige Verknüpfungen zwischen den internen Erfolgsfaktoren und den externen Rahmenbedingungen, die über den Erfolg von Förderprogrammen entscheiden. Ein zentraler Erfolgsfaktor ist

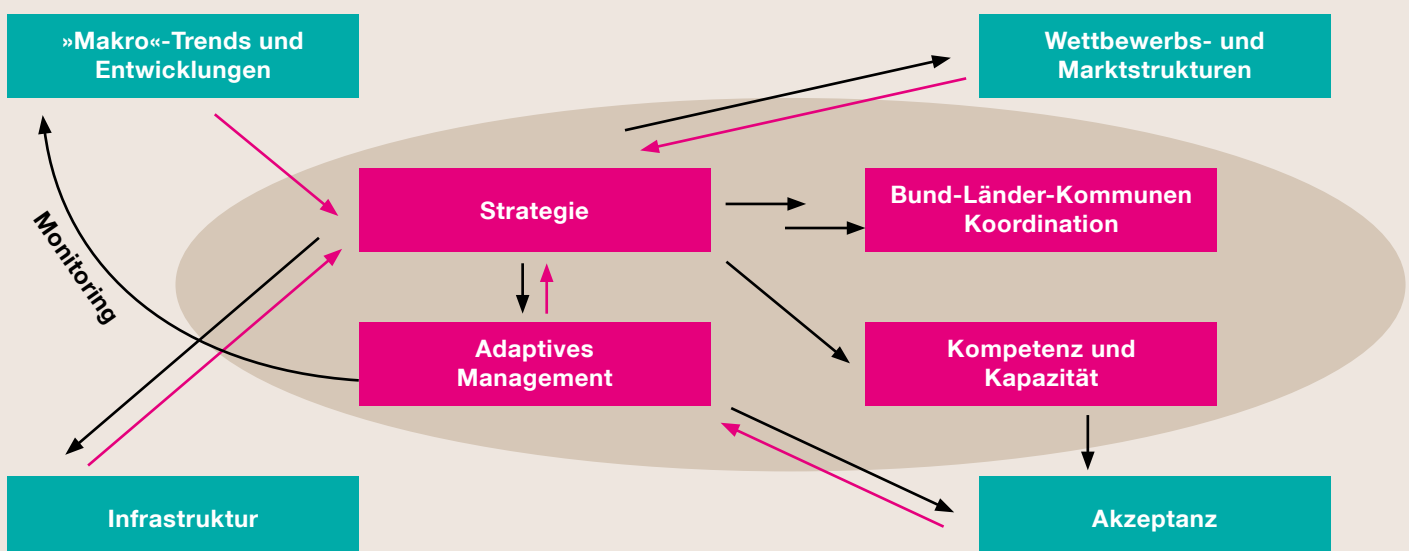


Abb. 1: Schematische Darstellung der Erfolgsfaktoren und Rahmenbedingungen

Türkis: Externe Rahmenbedingungen
Magenta: Interne Erfolgsfaktoren

beispielsweise die Entwicklung einer gesamtheitlichen Strategie zur Umsetzung der Investitionsvorhaben, welche wiederum externe Rahmenbedingungen wie aktuelle Makro-Trends und Entwicklungen sowie die gesellschaftliche Akzeptanz berücksichtigen sollte, aber gleichzeitig auch durch bestimmte Maßnahmen die Akzeptanz der Fördermaßnahmen steigern kann. Genauso kann die Regierung beispielsweise auf die Rahmenbedingung der Wettbewerbs- und Marktstrukturen einwirken, in dem sie Markteintrittsbedingungen verbessert.

Abbildung 1 zeigt eine schematische Darstellung der identifizierten internen Erfolgsfaktoren und externen Rahmenbedingungen, inklusive der jeweiligen Verknüpfungen.

Interne Erfolgsfaktoren

Strategie: Ein zentraler Erfolgsfaktor besteht darin, dass öffentliche Investitionen und Förderungen von einer ganzheitlichen Strategie geleitet sind (OECD 2014). Die Strategie sollte sich dabei an den externen Rahmenbedingungen orientieren (Makro-Trends, Wettbewerbs- und Marktstruktur, Infrastruktur, Akzeptanz) und die Herausforderungen, die sich aus diesen Rahmenbedingungen ergeben, vorausschauend adressieren. Genauso sollten komplementäre Voraussetzungen, beispielsweise in der Infrastruktur, frühzeitig erkannt und eingeplant werden (Charbit und Gamper 2015).

Außerdem sollten im Rahmen der strategischen Planung klare Ziele formuliert werden und sowohl Konflikte als auch Komplementaritäten zwischen den Zielen herausgearbeitet werden. Eine klare Formulierung der Ziele ermöglicht eine ergebnisorientierte und vorausschauende Gestaltung der Fördermaßnahmen. Konkrete Ziele dienen zudem als Maßstab für das kontinuierliche Monitoring des Projektfortschritts, welches die Grundlage für das

adaptive Management (ein weiterer wichtiger Erfolgsfaktor, siehe unten) bildet (Mizell und Allain-Dupre 2014).

Adaptives Management: Die strategische Planung sollte im wechselseitigen Austausch mit kontinuierlichen Monitoring- und Evaluations-Prozessen stehen. Das Monitoring orientiert sich dabei an den im Rahmen der strategischen Planung festgelegten Indikatoren, die als Maßstab für die Umsetzung der Maßnahmen und die Erreichung der zuvor definierten Ziele dienen. Dazu ist es notwendig, einheitliche Definitionen und Maßstäbe zu verwenden. Gerade in lernenden und dynamischen Entscheidungsprozessen sollten belastbare und aktuelle Daten verfügbar sein, um die Anpassung von Programmen evidenzbasiert vornehmen zu können. Das kontinuierliche Monitoring liefert somit die Informationsbasis, um frühzeitig auf Umsetzungshemmnisse reagieren zu können und um die Ausgestaltung der Maßnahmen entsprechend anzupassen. Neben den Umsetzungshemmnissen, die sich direkt aus dem Design der Fördermaßnahmen ergeben, kommt es beim adaptiven Management darauf an, auch externe Entwicklungen (siehe Rahmenbedingung: Makro-Trends und Entwicklungen) zu beobachten und daraufhin zu prüfen, inwiefern beispielsweise technologische Entwicklungen eine Neuausrichtung der Fördermaßnahmen erfordern (OECD 2014).

Kompetenz und Kapazität: Die Effizienz und Wirksamkeit von öffentlichen Investitionen werden ganz entscheidend durch die Kompetenz und Kapazitäten in der öffentlichen Verwaltung determiniert. Personelle Engpässe bestehen häufig in den unteren Verwaltungsebenen, insbesondere in Kommunen. Hier fehlen häufig die personellen Ressourcen, aber auch das institutionelle Wissen und die technischen Fähigkeiten, um Förderbedarfe zu identifizieren, Ausschreibungen durchzuführen und die Umsetzung der Investitionsvorhaben zu koordinieren (Charbit und Gamper 2015). Kommunen haben

oftmals große Schwierigkeiten, qualifiziertes Personal zu finden oder zu halten, das diesen Aufgaben gerecht wird. Dieses Problem wird durch die knappen finanziellen Ressourcen in den Kommunen sowie den Fachkräftemangel verschärft.

Die Kompetenz und Kapazität der Verwaltung können durch verschiedene Maßnahmen gesteigert werden. Einerseits können Kommunen durch die Bündelung zentraler Schlüsselkompetenzen sicherstellen, dass benötigte Kompetenzen regional verfügbar sind, ohne dass diese Kompetenz allein von einer Kommune bereitgestellt und getragen werden muss. Interkommunale Zusammenschlüsse in der Personalplanung können somit dazu beitragen, die Kompetenz- und Personaldefizite einzelner Kommunen abzubauen (Mizell und Allain-Dupre 2014). Andererseits trägt auch die Entbürokratisierung der Fördermaßnahmen und die Vereinfachung der Genehmigungsprozesse zu einer Entlastung der Verwaltung und einer beschleunigten Umsetzung der Maßnahmen bei.

Bund-Länder-(Kommunen)-Koordination: In einem dezentral organisierten Staat wie der Bundesrepublik Deutschland ist die Abstimmung zwischen den Verwaltungsebenen eine zentrale Voraussetzung für einen handlungsfähigen Staat. Insbesondere im Bereich der öffentlichen Investitionen und Förderungen sind Koordination und Informationsaustausch zwischen Bund, Ländern und Kommunen essenziell für eine effiziente und effektive Umsetzung der Maßnahmen. Im Rahmen der vertikalen Koordination sollten zunächst die Interessen und Ziele der Investitionspolitik aneinander angeglichen werden. Dazu ist es notwendig, die regionalen Besonderheiten und Bedürfnisse zu kennen und politische Prioritäten zu diskutieren. Spezielle Dialogplattformen können den Austausch von Informationen zwischen Bund, Ländern und Kommunen erleichtern und die Fragmentierung der Investitionspraxis auf den verschiedenen Ebenen verhindern (Charbit und Gamper 2015). Sowohl die vertikale Koordination als auch der horizontale Austausch sollten dazu beitragen, dass der Fragmentierung zwischen den verschiedenen Kommunen und Ländern entgegengewirkt wird und bundesweit einheitliche Standards umgesetzt werden.

Externe Rahmenbedingungen

»Makro«-Trends und -Entwicklungen: Investitionsförderung, die auf einer realistischen Einschätzung und Berücksichtigung gesellschaftlicher Trends und Entwick-

lungen basiert, kann eine größere Wirkung entfalten. Die strategische Planung und Ausgestaltung der Fördermaßnahmen sollten aktuelle Entwicklungen daher explizit miteinbeziehen und aktiv gestalten und ihnen nicht entgegenwirken. Insbesondere Förderprogramme, die nicht zeitnah dem technologischen Fortschritt angepasst werden und dadurch bspw. eine bereits veraltete Technologie fördern, können ihre geplante Wirkung verfehlen, da sie einem dynamischen Marktumfeld hinterherhinken. Umso wichtiger wird in solchen Fällen die interne Fähigkeit zum Adaptiven Management und die flexible Anpassung von Programmen an externe Trends (Mizell und Allain-Dupre 2014).

Wettbewerbs- und Marktstrukturen: Bei der Ausgestaltung von staatlichen Investitionsprogrammen sollten zudem die bestehenden Wettbewerbs- und Marktstrukturen berücksichtigt werden. So unterscheiden sich die optimale Ausgestaltung bzw. Bedarfe für staatliche Fördermittel je nach Unternehmensgröße. Für Märkte, die bspw. überwiegend von Start-Ups und KMUs bedient werden, sollte die staatliche Förderung speziell auf die Bedürfnisse der Start-Ups und KMUs zugeschnitten sein (Koppel, Brem und Bican 2017). Des Weiteren bergen die staatlichen Investitionsförderungen – je nach Ausgestaltung – die Gefahr einer Konzentration oder gar Monopolisierung der Anbieterstruktur. In diesen Fällen sollten geeignete Gegenmaßnahmen ergriffen werden, um den Wettbewerb zu stärken, da eine monopolartige Anbietersituation zu höheren Preisen führt und die Innovationstätigkeit der Unternehmen schwächt (Skibbe 2018). Öffentliche Investitionen sollten zudem grundsätzlich so gestaltet werden, dass privatwirtschaftliche Investitionen nicht ersetzt oder ausgebremst werden (Crowding Out), sondern bestenfalls zusätzlich gehiebelt werden.

Akzeptanz: Die Akzeptanz eines Investitionsvorhabens bei den Bürger/-innen, aber auch bei weiteren Stakeholder-Gruppen wie Kommunen, Unternehmen oder Forschungseinrichtungen ist entscheidend für die effektive Umsetzung von Förderprogrammen (Mizell und Allain-Dupre 2014). Diese Bedingung ist eng verknüpft mit der Ausrichtung von Förderprogrammen an »Makro«-Trends und Entwicklungen. Projekte, die einer allgemeinen gesellschaftlichen Entwicklung widersprechen, können dabei genauso wenig Akzeptanz in der Bevölkerung finden wie solche Projekte, die bestimmte Bevölkerungsgruppen bevorteilen oder ihnen schaden. Dies kann im Extremfall zu großen Bürgerprotesten führen, wie man sie beispielsweise häufig im Kontext von Infrastruktur-

großprojekten beobachten kann (Eck, et al. 2015).

Um die Akzeptanz der Investitionsvorhaben frühzeitig zu prüfen, sollte eine transparente Informationspolitik gegenüber der Öffentlichkeit angestrebt werden. Auch sollte die Bevölkerung vor Ort stärker in Investitionsvorhaben einbezogen werden und die Möglichkeit erhalten, von Beginn an am Entscheidungsprozess mitzuwirken. Bürgerbeteiligungen können auf diese Art und Weise nicht nur das Vertrauen von Regierungen und Behörden stärken, sondern auch die Qualität von Planungs- und Umsetzungsprozessen verbessern (Mizell und Allain-Dupre 2014).

Infrastruktur: Eine effektive Umsetzung von öffentlichen Investitionen und Förderprogrammen hängt schließlich auch von den infrastrukturellen Rahmenbedingungen ab. Eine gut ausgebaute Infrastruktur (v.a. in den Bereichen Telekommunikation, Transport und Energieversorgung) ist entscheidend für das allgemeine Investitionsklima. So senkt eine gut ausgebaute Infrastruktur die Kosten und Risiken eines Investitionsvorhabens, und kann somit einerseits die Effizienz der staatlichen Förderung erhöhen und andererseits zu einer höheren Nachfrage nach Fördermitteln von privaten Unternehmen führen, wodurch wiederum eine größere Hebelwirkung der staatlichen Fördermittel erzielt werden kann (Skibbe 2018).

Erhöhungen bestimmter Infrastrukturkapazitäten sind dabei immer dann sinnvoll, wenn die vorhandene Infrastruktur andernfalls nicht mehr effizient genutzt werden kann. Da bei Infrastrukturgütern der Kapazitätsausbau aufgrund der hohen Kosten für Privatunternehmen oftmals unwirtschaftlich ist, liegt ein Marktversagen vor, das staatliche Infrastrukturinvestitionen begründet (Eck, et al. 2015).

3. ANALYSE DER INVESTITIONS- VORHABEN

3.1 Ausbau der Ladesäuleninfrastruktur

Das im deutschen Klimaschutzgesetz verankerte Ziel der Klimaneutralität bis 2045 macht eine zügige Dekarbonisierung des Verkehrssektors unabdingbar (Deutscher Bundestag 2021). Während die Bedeutung verschiedener alternativer Antriebe kontrovers diskutiert wird, nimmt die Elektromobilität aufgrund der vergleichsweise hohen Effizienz und niedrigen Anschaffungskosten eine Schlüsselrolle ein (Agora Verkehrswende 2022).

Der rasant steigende Anteil von E-Fahrzeugen an verkauften Neuwagen, der sich zwischen 2019 und 2021 mehr als verachtfacht hat, zeigt, dass die Elektrifizierung des Verkehrs beständig an Tempo gewinnt (KBA 2021). Auch der Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur schreitet voran, allerdings deutlich langsamer als die Zulassung neuer Elektroautos. Zum 1. Dezember 2021 wurden zwar erstmals über 50.000 öffentlich zugängliche Ladepunkte für Elektrofahrzeuge gemeldet. Infolge der rasant steigenden Zulassungen wird bis 2025 allerdings alleine in den fünf größten Städte Deutschlands mit einem Bedarf von rund 200.000 Ladepunkten gerechnet (Horváth & Partner GmbH 2020).

Gleichzeitig wird die Elektrifizierung des Verkehrssektors derzeit noch dadurch gebremst, dass Endverbraucher/-innen oftmals den Kauf von Elektrofahrzeugen aufgrund fehlender oder nicht ausreichenden Infrastrukturen scheuen. Dies wiederum hemmt den Ausbau der Infrastruktur, da schwer zu prognostizieren ist, wie sich die Nachfrage nach Ladestrom zukünftig entwickeln wird (Jaffe, Newell und Stavins 2005, Oberst 2018, Illmann und Kluge 2021).

Um dieses Problem der sich wechselseitig bedingenden fehlenden Infrastruktur und gehemmten Nachfrage zu überwinden, ist es wichtig, dass der Staat den Ladesäulenausbau durch gezielte Förderprogramme vorantreibt. Die vorherige Bundesregierung hat bereits Förderprogramme mit dem Ziel aufgesetzt, bis 2030 eine Million Ladepunkte zu errichten (Bundesregierung 2019). Die aktuelle Bundesregierung stellt im Koalitionsvertrag

ebenfalls fest, dass der Ausbau der Ladeinfrastruktur dem Bedarf vorausgehen muss und möchte am Ziel von einer Million öffentlich und diskriminierungsfrei zugänglicher Ladepunkte bis 2030 mit einem Schwerpunkt auf Schnellladeinfrastruktur festhalten. Um dieses Ziel zu erreichen, plant die Bundesregierung insbesondere folgende Maßnahmen:

- Die Bundesregierung setzt auf die **Mobilisierung privater Investitionen**. Wo der private Wettbewerb nicht greift, sollen **Versorgungsaufgaben** die Erreichbarkeit von Ladepunkten herstellen.
- Die **Förderung des Ladensäulenausbaus** soll **effizienter und effektiver** werden, indem Hemmnisse im Genehmigungsprozess, bei der Netzinfrastruktur und Netzanschlussbedingungen abgebaut werden.
- Der **Masterplan Ladeinfrastruktur** soll zügig überarbeitet werden und notwendige Maßnahmen aus den Bereichen Bau, Energie und Verkehr bündeln sowie einen Schwerpunkt auf kommunale Vernetzung der Lösungen legen.

Die Ampelregierung hat sich daher den massiven Ausbau der Ladesäuleninfrastruktur zum Ziel gesetzt. Die beschriebenen Maßnahmen, wie massive Investitionsvorhaben, die Entbürokratisierung der Förderverfahren und der Abbau von Hemmnissen im Genehmigungsprozess, sind jedoch zu vage, um die gesteckten Ziele des Klimaschutzgesetzes zu erreichen (SPD, Bündnis 90/ Die Grünen, FDP 2021, Deutscher Bundestag 2022, Agora Verkehrswende 2022). Dies wird insbesondere in der nachstehenden Analyse der notwendigen Rahmenbedingungen deutlich.

Interne Erfolgsfaktoren

Strategie: Um den Ladensäulenausbau in Deutschland effizient und effektiv voranzutreiben, bedarf es einer gesamtheitlichen Strategie, die Energieerzeuger,

Energiespeicher und Energieverbraucher/-innen eng miteinander verknüpft (DKE, et al. 2021). Daher ist es zu begrüßen, dass die Bundesregierung plant, den Masterplan Ladeinfrastruktur zu überarbeiten und Maßnahmen aus verschiedenen Branchen wie Bau, Energie und Wirtschaft zu bündeln. Wie die verschiedenen Komponenten der Gesellschaft im Rahmen intelligenter Netze zukünftig ineinandergreifen müssen, wurde unter anderem bereits im Rahmen des Modellprojektes SINTEG erprobt (BMWK 2018).

Grundsätzlich sollte sich die Ausbaustrategie an den regional variierenden Gegebenheiten orientieren (dena und Prognos 2020, Bundeskartellamt 2021). Aufgrund mangelnder privater Abstell- und Lademöglichkeiten werden im urbanen Raum beispielsweise deutlich mehr öffentliche Ladepunkte benötigt als in ländlichen Regionen. Beim Ausbau der Ladeinfrastruktur an Verkehrsknotenpunkten und Fernstrecken sollte hingegen schwerpunktmäßig auf Schnellladepunkte gesetzt werden, um einen schnellen und fließenden Fernverkehr zu ermöglichen (Prognos AG 2020).

Darüber hinaus sollte die Förderstrategie nicht nur den quantitativen Ausbau in den Vordergrund stellen, sondern auch qualitative Merkmale in die Planung und Förderung miteinbeziehen (Agora Verkehrswende 2022). Empirische Untersuchungen legen beispielsweise nahe, dass die reine Anzahl der Ladestationen nur einen geringen Einfluss auf die Zustimmung zur Verkehrswende in der Bevölkerung hat. Wichtiger sind dabei unter anderem die Anschlussleistung der einzelnen Ladepunkte, welche die Ladedauer bestimmt (Illmann und Kluge 2021). Die im Rahmen des Masterplans festgelegten Ansätze zum vorrauschaudenden und bedarfsgerechten Ausbau der Ladeinfrastruktur zeigen, dass die Bundesregierung hier wichtige Strategieelemente erkannt hat (Bundesregierung 2019).

Adaptives Management: Die Umsetzungserfahrungen bisheriger Förderungen zum Ausbau der Ladensäuleninfrastruktur haben gezeigt, dass die Fähigkeit, die Förder-

maßnahmen schnell und flexibel anzupassen, ein wichtiger Erfolgsfaktor ist. Zunächst haben sich die ersten Förderprogramme verstärkt auf den Ausbau der Ladensäuleninfrastruktur im öffentlichen und halböffentlichen Raum konzentriert (Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur 2022). Dass der Ausbau der privaten Infrastruktur, wo ca. 80 Prozent der Ladevorgänge erfolgen, ebenfalls eine wichtige Säule darstellt, wurde hingegen vergleichsweise spät erkannt (dena und Prognos 2020). Auch beim Ausbau der öffentlichen Schnellladeinfrastruktur waren die bisherigen privatwirtschaftlichen Ansätze der Regierung zu gering, um eine infrastrukturelle Basis für die elektrische Langstrecke zu schaffen. In beiden Fällen hat der Gesetzgeber mittlerweile mit der Einführung gezielter Förderprogramme gezeigt, dass er auf ausbleibende Marktentwicklungen reagieren kann (Regulatory Assistance Project, Agora Verkehrswende, Agora Energiewende 2021, Bergtoft 2021). Die aktuelle Bundesregierung setzt laut Koalitionsvertrag beim Ladesäulenausbau verstärkt auf privatwirtschaftliche Investitionen und will insbesondere den Ausbau der Schnellladeinfrastruktur fördern und beschleunigen.

Kompetenz und Kapazität: Der Ausbau der Ladesäuleninfrastruktur erfordert zudem die Bündelung verschiedener Kompetenzen, da unter anderem komplexe Verflechtungen zwischen privaten und öffentlichen Akteuren, sektorale Überschneidungen und regional variierende Marktstrukturen zu berücksichtigen sind. Gerade im kommunalen Bereich fehlt es den verantwortlichen Planungsinstanzen und Ressorts oftmals an den personellen Ressourcen, um diesen Komplexitäten gerecht zu werden. Vor diesem Hintergrund ist es zu begrüßen, dass die Bundesregierung den Ausbauplan in diesem Jahr überarbeiten will, um insbesondere die kommunale Vernetzung beim Ausbau der Infrastruktur zu stärken (Deutscher Bundestag 2022). Gleichzeitig sollte die Bundesregierung ihr Vorhaben, die Förderung zu entbürokratisieren und Hemmnisse im Genehmigungsprozess abzubauen, möglichst schnell mit konkreten Reformen untermauern.

Bund-Länder-Kommunen-Koordination: Eine weitere wichtige Komponente, die für eine erfolgreiche Etablierung der Elektromobilität erforderlich ist und direkt vom Staat beeinflusst werden kann, ist die effiziente Zusammenarbeit zwischen verschiedenen staatlichen Ebenen, um die verfügbaren Ressourcen effektiv zu verteilen. Diese Koordinationsarbeit wird seit Januar 2020 zentral von der Nationalen Leitstelle Ladeinfrastruktur, die unter dem Dach der bundeseigenen NOW GmbH angesiedelt ist, übernommen (BMDV 2021c). Die Kernaufgaben der Leitstelle bestehen in der Koordinierung und Umsetzung der Bundesförderprogramme, der methodisch gestützten Abschätzung der öffentlichen Ladebedarfe über das sogenannte StandortTOOL sowie der Koordinierung zusätzlicher Forschungs- und Förderbedarfe und der Abstimmung mit weiteren Stakeholdern. Das StandortTOOL wertet bestehende Daten zu Verkehrsströmen, sozio-ökonomischen Faktoren sowie Nutzer- und Raumstrukturen aus, um eine valide Entscheidungsgrundlage für den zielgerichteten Ladeinfrastrukturausbau zu liefern (NOW GmbH 2019).

»**Makro«-Trends und Entwicklungen:** Aufgrund der rasanten technologischen Entwicklungen in der Elektromobilität ist es besonders wichtig, dass die Ausbauplanung der Ladesäuleninfrastruktur regelmäßig an neue Entwicklungen angepasst wird. Globale Trends in der Technologie und der Energieversorgung, wie beispielsweise neue Batterietechnologien oder die zunehmende Automatisierung der Pkws, werden einen signifikanten Einfluss auf den Bedarf und die zukünftigen Möglichkeiten der Ladeinfrastruktur haben. Daher wird es entscheidend sein, Potenziale und Risiken rechtzeitig zu identifizieren und angemessen zu reagieren. Auf nationaler Ebene werden kurzfristig dabei vor allem die Entwicklungen in der Energiewende eine entscheidende Rolle einnehmen (Bayern Innovativ 2019).

Markt- und Wettbewerbsstrukturen: Die Wettbewerbsstrukturen der Ladeinfrastruktur erstrecken sich über drei Wertschöpfungsstufen: die Flächenbereitstellung, den Aufbau und Betrieb der Ladepunkte sowie den Handel mit dem Ladestrom. Insbesondere die zu beobachtenden Verflechtungen von Ladesäulenanbieter/-innen und Stromerzeuger/-innen stellen ein potenzielles Wettbewerbshindernis dar. In einigen Regionen können diese Unternehmen als beinahe alleinige Anbieter deutliche Preisaufschläge verlangen, da die Ausweichmöglichkeit der Nutzer/-innen durch intransparente Preise zusätzlich beschränkt wird (Monopolkommission 2021).

Die bisherigen staatlichen Bemühungen zur Erhöhung der Preistransparenz und des regionalen Wettbewerbs sind dabei nicht ausreichend, um die Probleme zu adressieren (LichtBlick 2021). Das Bundeskartellamt verweist in diesen Zusammenhang auf die bisher nur wenig genutzte Möglichkeit, öffentliche Flächen in offenen Verfahren auszuschreiben und verweist zusätzlich auf die bestehenden Chancen, die Preistransparenz im Rahmen bestehender Gesetze zu erhöhen. Andere Branchenakteure fordern hingegen ein verpflichtendes Durchleitungs-Modell, wonach alle Energieversorger/-innen Strom zu ihren jeweiligen Preisen an verschiedenen Ladesäulen anbieten können, um einen transparenten Wettbewerb und faire Preise sicherzustellen (LichtBlick 2021). Das Kartellamt behält sich zwar die weitere Beobachtung der Marktentwicklung vor, lehnt solche regulatorischen Eingriffe zum aktuellen Zeitpunkt jedoch ab (Bundeskartellamt 2021).

Akzeptanz: Die Verkehrswende ist ein sozio-technischer Transformationsprozess, der ohne die Akzeptanz der Bevölkerung nicht gelingen kann. Wie bereits erwähnt, ist eine flächendeckende, funktionierende Ladesäuleninfrastruktur dabei selbst ein entscheidender Faktor bei der Akzeptanz der Verkehrswende (Köcher 2020). Die Akzeptanz der Entwicklung hin zur Elektromobilität wird auch entscheidend davon abhängen, inwiefern andere Mobilitätsformen ebenfalls unterstützt und mit der Elektromobilität verknüpft werden. Daher sollte die Planung des Ladesäulenausbaus den Ausbau der Fahrrad- und Schieneninfrastruktur explizit miteinbeziehen und miteinander verknüpfen.

Infrastruktur: Neben einer flächendeckenden Ladeinfrastruktur ist vor allem auch ein leistungsstarkes Stromnetz für eine erfolgreiche Elektrifizierung des Verkehrs erforderlich. Um die Verkehrswende erfolgreich zu gestalten, ist es notwendig, Maßnahmen im Verkehrs- und Energiesektor aufeinander abzustimmen (Agora Verkehrswende, Agora Energiewende & RAP 2019). Um geeignete Maßnahmen zum Schutz vor einer Netzüberlastung ergreifen zu können, benötigen diese vor allem robuste Prognosen über die zukünftige Anzahl an Ladevorgängen und Ladespitzen (FGH 2018). Durch die 2019 in Kraft getretene Anmeldepflicht für Ladeeinrichtungen und das StandortTOOL (siehe auch Bund-Länder-Kommunikation) der Nationalen Leitstelle Ladeinfrastruktur hat der Gesetzgeber wichtige Rahmenbedingungen für solche robusten Prognosen geschaffen (BMJV 2021a, NOW GmbH 2019).

Expert-/innen gehen davon aus, dass selbst bei einer Vollelektrifizierung des Pkw-Bestandes die notwendigen Investitionen in das Stromnetz gering gehalten werden können, wenn die Möglichkeiten des netzdienlichen Ladens ausgeschöpft werden (Agora Verkehrswende, Agora Energiewende & RAP 2019). Besonders sinnvoll erscheinen in diesem Zusammenhang Anreizinstrumente, wie die bereits gesetzlich geregelten reduzierten Netzentgelte für Stromtarife im Gegenzug für eine netzdienliche Steuerung des Verbrauchs (BMJV 2021b). Durch die Vermeidung von Lastspitzen kann netzdienliches Ladeverhalten Investitionen in den Netzausbau geringhalten.

Neben einer besseren Ausgestaltung der monetären Anreize ist die Standardisierung intelligenter Ladesysteme eine Schlüsselvoraussetzung, um flächendeckend netzdienliches Laden zu ermöglichen (TÜV Rheinland Consulting GmbH 2020).

Neue Technologien, wie das bidirektionale Laden, die es ermöglicht gespeicherte Strommengen aus Elektroautos bei Bedarf in das Netz zurückzuspielen, bergen das Potenzial, dass die Elektromobilität ihren eigenen Beitrag zur Netzstabilität leistet. Aufgrund fehlender Steckersysteme ist diese Technologie in Europa im Vergleich zu Asien und den USA bisher allerdings kaum in Anwendung (TÜV Rheinland Consulting GmbH 2020). Hier erscheint kurzfristig eine agile Anpassung des staatlichen Handelns sinnvoll.

Internationale Best Practices

Die optimale Ausgestaltung der Ladeinfrastruktur und Strategie zum Ladensäulenausbau hängen entscheidend von länderspezifischen Faktoren ab und lassen sich daher nur bedingt in allgemeingültigen Best Practices zusammenfassen (Funke, et al. 2019). Länder mit einer hohen Dichte an Einfamilienhäusern und Garagenstellplätzen können sich beispielsweise auf private Ladestellen fokussieren, während andere Länder einen höheren Zubau an öffentlicher Ladestruktur benötigen (Helmus, et al. 2018).

Ein europäischer Vergleich zeigt jedoch, dass vor allem Norwegen und die Niederlande beim Hochfahren der Elektromobilität deutlich schneller vorankommen als Deutschland. Während in Deutschland rund 36 Prozent der verkauften Neuwagen elektrisch betrieben werden, sind es in den Niederlanden in etwa 70 Prozent und

in Norwegen sogar 88 Prozent (Bergtoft 2021, Ziegler 2021). Auch die Dichte der Ladestationen pro Einwohner liegt in diesen Ländern mit über 3 deutlich höher als in Deutschland mit 0,53 (LeasePlan 2021).

Die Ausbaustrategien von Norwegen und den Niederlanden zeichnen sich insbesondere dadurch aus, dass sie frühzeitig auf Förderkonzepte gesetzt und dabei ganzheitliche Ansätze verfolgt haben, ähnlich wie es mittlerweile auch in Deutschland der Fall ist. Auch wenn zu berücksichtigen ist, dass sich Norwegen und die Niederlande in ihren infrastrukturellen, geographischen und wirtschaftlichen Gegebenheiten deutlich von Deutschland unterscheiden, kann der deutsche Ladesäulenausbau von einigen Maßnahmen, die in diesen Staaten erfolgreich umgesetzt wurden, lernen:

- **Ganzheitliche Verbesserung der Rahmenbedingungen zur Erhöhung der Planungssicherheit:** Vor allem in Norwegen wird die Elektromobilität neben Subventionen zusätzlich durch Steuervergünstigungen und weitere Vorteile wie niedrigere Park- und Mautgebühren gefördert, während in Deutschland kaum zusätzliche Anreize für Verbraucher:innen geschaffen werden (LeasePlan 2021). Eine Kombination verschiedener Maßnahmen erhöht dabei die Planungssicherheit privater Investor/-innen und somit auch den Ausbau der Ladesäuleninfrastruktur.
- **Absenkung der Ladestrompreise:** Die Stromkosten pro Kilometer entsprechen in Deutschland rund 78 Prozent vergleichbarer Kraftstoffkosten, während sich dieser Wert in Norwegen auf 28 Prozent beläuft (LeasePlan 2021). Expert/-innen fordern daher eine Befreiung des Ladestroms von der EEG-Umlage (IAA Mobility 2020).
- **Paralleler Ausbau der erneuerbaren Energiequellen:** Elektromobilität ist erst dann sinnvoll, wenn der Ladestrom zu 100 Prozent aus regenerativen Energiequellen stammt. Die Bundesregierung hat dies erkannt und Fördermittel für private Ladestationen an die Verfügbarkeit erneuerbarer Energien geknüpft (KfW 2020). Dies zeigt allerdings, dass Förderprogramme nur dann flächendeckend greifen können, wenn der Ausbau der Elektromobilität und der erneuerbaren Energiequellen parallel erfolgt. Hier scheitert Deutschland bisher oftmals an der Bürokratie (Bergtoft 2021).

3.2 Ausbau der Glasfaserinfrastruktur

Das Glasfaserkabel bietet den leistungsstärksten Breitband-Internetzugang. Statt eines Kupferkabels werden dabei Lichtwellenleiter, bestehend aus dünnen Fasern aus Quarzglas, zur Übertragung von Daten genutzt. Die Neuverlegung von Glasfaserkabelanschlüssen ist mit hohen Investitionskosten verbunden und ist daher insbesondere in dünn besiedelten Gebieten oder bei ungünstiger topographischer Lage für Privatunternehmen oftmals nicht wirtschaftlich. Zwischen Ballungszentren und dem ländlichen Raum besteht daher eine deutliche Diskrepanz in der Versorgung mit einem leistungsstarken Internetzugang (Spellerberg 2021).

Diese digitale Versorgungslücke steht im Widerspruch zu dem im Grundgesetz verankerten Versprechen gleichwertiger Lebensverhältnisse in Deutschland (vgl. Art. 72 des Grundgesetzes für die Bundesrepublik Deutschland). Zudem ist eine leistungsfähige digitale Infrastruktur zentrale Voraussetzung für eine erfolgreiche Digitalisierung und für die wirtschaftliche Entwicklung ländlicher Räume. Die zentrale Bedeutung der Glasfaserinfrastruktur und das Marktversagen des Glasfaserausbau in ländlichen Gebieten machen staatliche Fördermaßnahmen für den angebotsseitigen Ausbau der Glasfasernetze notwendig. Gleichzeitig besteht auf der Nachfrageseite eine langsame Adaption von Glasfaseranschlüssen, sodass komplementär auch die Auslastung der Infrastruktur durch nachfrageseitige Maßnahmen gefördert werden sollte (Briglaue und Schmitz 2019).

Im Koalitionsvertrag strebt die neue Bundesregierung die »flächendeckende Versorgung mit Glasfaser (fiber-to-the-home, FTTH)« (SPD, Bündnis 90/Die Grünen, FDP 2021, 16) an. Dabei wird der privatwirtschaftliche Ausbau priorisiert. Der Infrastrukturausbau soll insbesondere durch »schlanke digitale Antrags- und Genehmigungsverfahren, Normierung alternativer Verlegetechniken und Aufbau eines bundesweiten Gigabit-Grundbuchs« unterstützt und beschleunigt werden. Zusätzlich sind folgende unterstützende Investitionsvorhaben geplant:

- **Glasfaserausbauförderung auf Basis von Potenzialanalysen.** Damit soll differenziert werden zwischen Gebieten mit einem Potenzial für den privatwirtschaftlichen Ausbau und Regionen mit langfristiger Wirtschaftlichkeitslücke, die bei der Bundesförderung priorisiert werden. Dies sind insbesondere die sogenannten »weißen Flecken« mit Übertragungsgeschwindigkeiten von unter 30 Mbit/s (Briglaue und Schmitz 2019).

- **Betreibermodell bei öffentlicher Vollfinanzierung.** Die Investitionskosten für den Netzausbau einer Kommune werden durch die Bundesförderung übernommen. Die Kommune verpachtet ihr Netz an ein privatwirtschaftliches Betreiberunternehmen, bleibt aber Inhaber des Netzes (Ilgmann 2019).
- **Nachfrageseitige Förderung mittels Voucher.** Nachfragesteigerungen sollen durch die Ausgabe von Gutscheinen für Gemeinden, Unternehmen und Privathaushalte forciert werden. Die Voucher erstatten einen Teil der Investitionskosten des Glasfaseranschlusses (Wernick, Strube Martins, et al. 2019).

Das zuständige Bundesministerium für Digitales und Verkehr strebt an, die Umsetzungsvorschläge und Budgetplanung im Rahmen einer Gigabitstrategie im ersten Quartal 2022 zu konkretisieren. Die Vorhaben bauen auf der im Frühjahr 2021 beschlossenen Richtlinie zur Förderung des Gigabitausbau auf. Auch hier sind Wirtschaftlichkeitslückenförderung, Markterkundungsverfahren, Förderung im Betreibermodell sowie von Beratungsleistungen festgelegt. Die Richtlinie stellt eine Überarbeitung der aktuellen Bundesförderung »Graue-Flecken-Programm« dar und erhöht die geltende Aufgreifschwelle Zukunftsinvestitionen Rahmenbedingungen und Erfolgsfaktoren für effektive Investitionen für die Ausbauförderung von 30 auf 100 Mbit/s sowie die maximale Fördersumme pro Projekt von 30 Millionen Euro auf 150 Millionen Euro Bundesanteil (BMDV 2021b).

Interne Erfolgsfaktoren

Strategie: Eine strategische Ausbauplanung ist von zentraler Bedeutung, um Bedarfe zu identifizieren und Doppelförderungen zu vermeiden. Dazu gehören klar definierte Zielvorgaben sowie die Einbindung aller Akteure und Verwaltungsebenen. Mit dem Ziel der flächendeckenden Grundversorgung mit der FTTH-Technologie macht der aktuelle Koalitionsvertrag hier einen wichtigen Schritt. Die Ausbaustrategie sollte klar festlegen, welche Gebiete förderfähig sind und welche Gebiete ausreichend Potenzial für einen privatwirtschaftlichen Ausbau bieten. Dies ist wichtig, da es die Planungssicherheit für private und öffentliche Investitionen erhöht und verhindert, dass eine ungewisse zukünftige Förderung den privatwirtschaftlichen Ausbau ausbremst (Crowding-Out). Zusätzlich sollte auch der »Flickenteppich« aus Infrastrukturzielen auf Landesebene in einen gesamtheitlichen Plan integriert werden.

Adaptives Management: Grundvoraussetzung für flexible Anpassungen der Ausbaustrategie ist ein kontinuierliches Monitoring des Glasfaserausbaus und der Umsetzung der Fördermaßnahmen und staatlichen Investitionen. Das Monitoring des Breitbandausbaus wird aktuell von der Mobilfunkinfrastrukturgesellschaft MIG im Auftrag der Bundesregierung durchgeführt. Neben der Veröffentlichung des Bereitbandatlas, der die aktuelle Breitbandverfügbarkeit und den Umsetzungsstand laufender Förderprojekte in Deutschland transparent für die Öffentlichkeit darstellt, betreibt die MIG auch ein Förderportal zur Identifizierung von geeigneten Fördergebieten sowie in Zukunft ein Planungsportal für alle am Breitbandausbau beteiligten Akteure (MIG 2022). Durch das kontinuierliche Monitoring können potenzielle Umsetzungshindernisse frühzeitig erkannt und korrigiert werden. Die Evaluation des Ausbaufortschritts sollte dabei auf klar definierten Zielwerten ausgewählter Indikatoren beruhen. Gleichzeitig sollte flexibel auf die technologischen Entwicklungen reagiert werden können, die sich aus der zunehmenden Bedeutung von Big Data und künstlicher Intelligenz ergeben. Die dadurch entstehenden großen Datenmengen erfordern leistungsstarke Übertragungsnetze und steigern den Bedarf an Glasfaseranschlüssen. Ein zentrales Hemmnis des Glasfaserausbaus in vergangenen Legislaturperioden bestand darin, dass sich die politischen Breitbandziele und damit die öffentlichen Förderprogramme primär am Status Quo orientiert haben, und den zu erwartenden steigenden Bedarf an Glasfaseranschlüssen nicht ausreichend berücksichtigt haben (Wernick, Queder, et al. 2017).

Kompetenz und Kapazität: Die öffentliche Förderung des Breitbandnetzausbaus ist mit einer Vielzahl an verwaltungs- und beihilferechtlichen Vorgaben sowie komplexen Antrags- und Genehmigungsverfahren verbunden. Derzeit wird der Glasfaserausbau durch die komplexen Antrags- und Genehmigungsverfahren gebremst. So müssen Netzbetreiber beispielsweise für einen Antrag Genehmigungen von einer Vielzahl an Ämtern wie dem Forstamt und dem Tiefbauamt einholen. Hinzu kommt, dass aufgrund mangelnder personeller Ressourcen sowie z.T. fehlendem technischen Verständnis der Verwaltungsmitarbeiter/-innen die Bearbeitung von Anträgen vergleichsweise lange dauert oder Genehmigungen mit unangemessen Auflagen verbunden sind (Anga, et al. 2018). Daher ist es zu begrüßen, dass die Bundesregierung in ihrem Koalitionsvertrag darauf abzielt, die Antrags- und Genehmigungsverfahren zu vereinfachen und zu digitalisieren. Insbesondere der Einsatz von elektronischen Verfahren, wie beispielsweise

Videokonferenzen oder das digitale Einreichen von Fotos von Baustellen, sollte hierbei von der neuen Bundesregierung forciert werden, um zeitaufwändige Außentermine zu reduzieren und das Verfahren zu beschleunigen (Anga, et al. 2018). Gleichzeitig sollten die Kompetenzen der Beschäftigten in den zuständigen Behörden durch gezielte Weiterbildungen und entsprechende Schwerpunktsetzungen in der Ausbildung gestärkt werden und die personellen Ressourcen, insbesondere in den kommunalen Verwaltungen, gestärkt werden.

Bund-Länder-Kommunen-Koordination: Ein zentrales Hemmnis der angebotsseitigen Förderung von Ausbauprojekten besteht aktuell darin, dass allein Kommunen oder kommunale Unternehmen als Zuwendungsempfänger vorgesehen sind. Diese geben die Fördergelder an die ausführenden Netzbetreiber weiter (BMDV 2021b). Dies überträgt den Kommunen in Gebieten mit mangelhafter Netzabdeckung die vollständige Verantwortung für den geförderten Glasfaserausbau. Zusätzlich werden die Kommunalhaushalte belastet, da die Gemeinden die Bundesgelder durch eigene Mittel ergänzen müssen. Diese Aufgabenverteilung sollte reformiert werden, um eine Überforderung der betreffenden Kommunen zu verhindern, ihre finanzielle Belastung zu begrenzen und den Infrastrukturausbau zu beschleunigen. Eine mögliche Maßnahme, die Kommunen zu entlasten und die Genehmigungsverfahren zu beschleunigen wäre bspw. die Schaffung einer zentralen, kommunalen Genehmigungsstelle, die die verschiedenen kommunalen Genehmigungsverfahren bündelt und koordiniert (Anga, et al. 2018). Erfolgsversprechend ist auch die finanzielle Unterstützung interkommunaler Zusammenarbeit, wie sie bspw. in Baden-Württemberg bereits stattfindet, sodass nicht nur einzelne Kommunen, sondern Kreise gemeinsam Anträge für den Glasfaserausbau stellen können sowie die Schaffung von regionalen Kompetenzzentren, die die Kommunen und Kreise beim Breitbandausbau beraten und begleiten (Landesregierung Baden-Württemberg 2015).

Externe Rahmenbedingungen

»Makro«-Trends und Entwicklungen: Der Ausbau der Glasfaserinfrastruktur genießt zurecht eine hohe Priorität unter den Investitionsvorhaben, da der Makro-Trend der zunehmenden Digitalisierung eine leistungsfähige, flächendeckende Internetverbindung voraussetzt, um international konkurrenzfähig zu bleiben. Die Glasfaserinfrastruktur bildet somit die Basis, um von digitalen

Anwendungen, die sich aus Makro-Trends wie Big Data und Künstliche Intelligenz ergeben, zu profitieren und diese für die Verwaltung, Wirtschaft und Forschung nutzbar zu machen.

Markt- und Wettbewerbsstrukturen: Die hohen Ausbaurkosten machen die Glasfaserinfrastruktur zu einem natürlichen Monopolmarkt, auf dem ein Infrastrukturwettbewerb ineffizient ist. In der Vergangenheit wurden bestehende regionale Monopole durch die Fördermittelvergabe weiter gestärkt. Um in Zukunft wettbewerbsähnliche Bedingungen herzustellen, sollten Konzepte für Zugangs- und Preisregulierungen erarbeitet und implementiert werden. Daher ist es zu begrüßen, dass im Koalitionsvertrag eine Open-Access-Verpflichtung angekündigt wurde, wodurch neben dem Netzbetreiber auch anderen Anbietern Zugang zur Vermarktung der geförderten Angebote gewährt wird. Dies schafft Wettbewerb zwischen den Anbietern, was wiederum die Kosten und Preise senkt und die Nachfrage nach Glasfaseranschlüssen erhöht.

Akzeptanz: In Deutschland verläuft die nachfrageseitige Adaption von Glasfaseranschlüssen sehr schleppend ab. Die FTTB/H Take-up-Rate von 33 Prozent liegt deutlich hinter dem europäischen Durchschnitt zurück (Montagne 2020). Um die Potenziale der Glasfaserinfrastruktur vollumfänglich auszuschöpfen, müssen neben der Verfügbarkeit auch die aktive Nutzung und Nachfrage gesteigert werden. Gleichzeitig erhöht eine größere Nachfrage auch die Wirtschaftlichkeit von Ausbauprojekten und senkt den Förderbedarf. Daher sollte die nachfrageseitige Stimulation mithilfe von Voucher-Programmen, wie von der Bundesregierung angedacht, zeitnah implementiert werden.

Infrastruktur: Die jahrelange Fokussierung auf die Vectoring-Technologie, d.h. das Nachrüsten von Kupferkabelnetzen für höhere Übertragungsgeschwindigkeiten, hat den Ausbau der FTTB/H-Netze in Deutschland verlangsamt. Noch bis 2018 wurde das Vectoring aus Bundesmitteln gefördert. Der Auf- oder Ausbau nicht-zukunftsfähiger Infrastrukturen als »Übergangstechnologien« sollte vermieden werden, um Pfadabhängigkeiten zu vermeiden. Auch sollte langfristig die Abschaltung der Kupfernetze angestrebt werden. In Regionen, in denen bereits Glasfaserinfrastruktur besteht, kann die Voucher-Förderung Anreize schaffen, auf den Gigabitanschluss umzusteigen.

Internationale Best Practices

Beim Blick ins Ausland fallen einige Staaten als potenzielle Vorbilder für den deutschen Glasfaserausbau auf. Trotz zum Teil sehr dünn besiedelter Gebiete ist Schweden mit einer Glasfaserverbreitung von 61,8 Prozent der Haushalte ein Vorreiter. Führend sind Island (70,7 Prozent), Belarus (70,4 Prozent) und Spanien (62,6 Prozent) (FTTH Council Europe 2021). Besonders spannend ist, dass diese Länder sich in ihrer Topographie, der bestehenden Infrastruktur und damit auch in den Ausbaurkosten stark unterscheiden. Dies zeigt, dass ein effektiver Ausbau der Glasfaserinfrastruktur nicht notwendigerweise durch topographische und infrastrukturelle Voraussetzungen determiniert ist.

- Trotz der hohen Ausbaurkosten ist in Schweden ein intensiver Wettbewerb auf dem Netz zu beobachten. Grund dafür sind **Wholesale-only-Geschäftsmodelle**, bei denen Netzbetreiber nicht direkt im Endkundenmarkt agieren, sondern ihre Infrastruktur vermieten sowie **Open-Access-Vereinbarungen** (Sandberg 2020). Letztgenannte Form der kommerziellen Zugangsvereinbarung zwischen Unternehmen will die Bundesregierung zukünftig forcieren.
- Ein **breites Angebot an digitalen öffentlichen Diensten** erhöht die Nachfrage und Zahlungsbereitschaft für Glasfaseranschlüsse bei den Endkunden. Der Blick nach Island und Schweden zeigt, dass es sich lohnt, Verwaltungsmodernisierung und Glasfaserausbau zusammen zu denken (Europäische Kommission 2020a, Europäische Kommission 2020b).
- Das Beispiel Spanien zeigt, dass der **aktive Rückbau des Kupfernetzes** die Ausbaugeschwindigkeit der Glasfaserinfrastruktur deutlich erhöhen kann. Hauptanbieter Telefónica hatte angekündigt, zwischen 2018 und 2020 täglich eine Kupfer-Vermittlungsstelle abzuschalten (Wernick 2020).
- Die auch von der Bundesregierung geplante **Voucher-Förderung** konnte die Glasfaserabdeckung in unterversorgten Gebieten in Großbritannien sehr erfolgreich steigern. Aktuell ist die Verfügbarkeit von Glasfaseranschlüssen im ländlichen Raum sogar höher als im Landesdurchschnitt (Wernick 2020).

3.3 Industrie 4.0: Künstliche Intelligenz und Quantentechnologie

»Industrie 4.0« bezeichnet die intelligente, datengetriebene Vernetzung von industriellen Prozessen und Maschinen unter Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien (Plattform Industrie 4.0 2022). Die Digitalisierung und Vernetzung der gewerblichen Produktion bietet dabei sowohl ökonomische als auch ökologische Chancen. Industrie 4.0 hat das Potenzial, die Industrieproduktion in Zukunft flexibler, effizienter und kostengünstiger zu gestalten. Des Weiteren ermöglichen Industrie-4.0-Anwendungen eine ressourcenschonendere Produktion und leisten somit einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz (Kagermann 2017).

Für die Realisierung der Industrie 4.0 sind insbesondere der Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI) und Quantentechnologie (QT) als Schlüsseltechnologien von zentraler Bedeutung. Entscheidend für den Einsatz von KI sowie weitere Industrie 4.0-Anwendungen ist eine ausreichend hohe Rechenkapazität der Computer. Quantencomputer verfügen, verglichen mit herkömmlichen Computern, über deutlich höhere Rechenkapazitäten. Der Einsatz von QT kann somit Verfahren des maschinellen Lernens beschleunigen bzw. bestimmte Verfahren, für die die Rechenkapazität existierender Computer nicht ausreicht, erst ermöglichen (Fraunhofer-Allianz Big Data und Künstliche Intelligenz 2020).

Wie eine Umfrage des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie zeigt, sieht die überwiegende Mehrheit der deutschen Unternehmen Industrie 4.0 als Chance und essenziell für den Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie (BMWK 2022a). Allerdings stellt der damit verbundene Einsatz von KI Unternehmen, insbesondere kleine und mittelständische Unternehmen (KMUs), vor große Herausforderungen. Zu den Herausforderungen zählen unter anderem die hohen Kosten einer KI-Einführung und die fehlenden Finanzierungsmittel. KI wird folglich in deutschen Unternehmen bisher nur selten aktiv genutzt. So setzten 2019 lediglich rund sechs Prozent der deutschen Unternehmen aktiv KI ein (Rammer, Bertschek, et al. 2020).

Für den Erhalt der internationalen Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands sind Forschung und Entwicklung (FuE)-Anstrengungen in den Bereichen KI und QT zwingend notwendig. Bisher blieben die privaten FuE-Anstrengun-

gen allerdings aufgrund bestehender Marktunvollkommenheiten hinter dem gesellschaftlich optimalen Niveau zurück. So existieren beispielsweise in der anwendungsbezogenen Forschung sogenannte Spillover-Effekte aufgrund von Ineffizienzen in der Durchsetzung von Patenten von KI-Technologien, d.h. es entstehen nicht monetär kompensierte positive Auswirkungen von FuE-Aktivitäten auf Dritte. Daher ist es aus innovationsökonomischer Sicht wichtig, FuE-Investitionen in den Bereichen KI und QT sowie die Anwendung, insbesondere in KMUs, gezielt zu fördern, wodurch wiederum zusätzliche privatwirtschaftliche FuE-Investitionen angestoßen werden (Hebelwirkung) (Koppel, Brem und Bican 2017).

Im Koalitionsvertrag der Bundesregierung werden KI und QT als Schlüsseltechnologien der nächsten Jahre identifiziert. Die Bundesregierung strebt laut Koalitionsvertrag stärkere Zukunftsinvestitionen in Künstliche Intelligenz und Quantentechnologie an. Neben den Investitionen sind im Koalitionsvertrag u.a. folgende konkrete Vorhaben geplant:

- **Besserer Zugang zu Daten.** Dies soll insbesondere Start-Ups und KMUs dabei unterstützen, neue innovative Geschäftsmodelle und soziale Innovationen im Zuge der Digitalisierung zu entwickeln.
- **Stärkung der KMU bei Digitalisierung** durch unkomplizierte Förderung.
- **Gründung der Deutschen Agentur für Transfer und Innovation (DATI),** »um soziale und technologische Innovationen insbesondere an den HAW² und kleinen und mittleren Universitäten in Zusammenarbeit unter anderem mit Start-ups, KMU sowie sozialen und öffentlichen Organisationen zu fördern.«
- **Stärkung der deutschen Start-Up-Landschaft.** Unter anderem plant die Bundesregierung die attraktivere Gestaltung der Mitarbeiterbeteiligung, die Einführung von »One-Stop-Shops« für Unternehmensgründungen, einen besseren Zugang zu Wagniskapital (KfW als Co-Wagniskapitalgeber für KI- & QT-Start-Ups) sowie eine stärkere Forcierung von Ausgründungen aus Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen.
- Förderung von **europäischen Forschungskoperationen**, besonders im Bereich KI.

² Hochschulen für angewandte Wissenschaft

Insgesamt hat die Bundesregierung im Koalitionsvertrag die Notwendigkeit von staatlichen Investitionen in KI und QT erkannt, konkrete Zielvorstellungen bzw. konkrete Maßnahmenvorschläge, wie diese Ziele erreicht werden können, fehlen aber größtenteils.

Interne Erfolgsfaktoren

Strategie: Eine ganzheitliche nationale KI-Strategie und QT-Strategie mit konkreten Maßnahmen und Zielen sind für den Erfolg der Fördermaßnahmen unabdingbar. An Fördergeldern mangelt es für die Umsetzung von KI-Innovationen nicht, so wurden von der alten Bundesregierung für den Zeitraum 2019 bis 2025 fünf Milliarden Euro Förderung vorgesehen. Allerdings wurde bisher nur ein Bruchteil der Mittel abgerufen. Fachverbände führen die mangelhafte Umsetzung der Förderung auf fehlende konkrete Konzepte, Projekte und messbare Erfolgsindikatoren zurück (KI Note 2021). Die KI-Strategie der neuen Bundesregierung sollte daher die bereits existierende nationale KI-Strategie weiterentwickeln und durch konkrete Zielvorgaben, die durch messbare Erfolgsindikatoren überprüfbar sind, sowie konkrete Maßnahmen zur Zielerreichung wie Leuchtturmprojekte ergänzen. Zudem sollte bei der strategischen Planung darauf geachtet werden, dass die Kompetenzen zwischen den verschiedenen Ministerien klar geregelt sind.

Eine nationale QT-Strategie existiert bisher nicht³, und sollte zeitnah von der Bundesregierung erarbeitet werden, unter Berücksichtigung der Empfehlungen der im Jahr 2020 vom Expert/-innenrat ausgearbeiteten »Roadmap Quantentechnologie«. Ähnlich wie die nationale KI-Strategie sollte eine nationale QT-Strategie konkrete Zielvorgaben und konkrete Maßnahmen zur Zielerreichung enthalten.

Adaptives Management: Bei KI und QT handelt es sich um sehr dynamische Bereiche, in denen in den kommenden Jahren rasante technologische Fortschritte zu erwarten sind. Daher sollten die Förderprogramme in regelmäßigen Abständen von Expert/-innen evaluiert und bei Bedarf flexibel an neue technologische Entwicklungen sowie praktische Erfahrungen aus der Umsetzung der Förderprogramme angepasst werden. Diese Form des adaptiven Managements wirkt der Gefahr entgegen, durch zu steife Förderprogramme in veraltete Technologien zu investieren und so den Anschluss an

die weltweit führenden Industriestaaten zu verlieren. Die Bundesregierung sollte daher ein kontinuierliches, systematisches Monitoring von KI- und QT-Entwicklungen einrichten. Erfolgversprechend ist hierbei die Einrichtung einer ressortübergreifenden Dachorganisation jeweils für KI und QT, die den Fortschritt überprüft und Strategie sowie Fördermaßnahmen anpasst, wie in der »Roadmap Quantentechnologie« vorgeschlagen.

Kompetenz und Kapazität: Die Kompetenz und Kapazität in der öffentlichen Verwaltung sind ein entscheidender Erfolgsfaktor in der Umsetzung der Förderprogramme, da sie die Geschwindigkeit mit der Förderentscheidungen getroffen und umgesetzt werden, maßgeblich beeinflussen. In den bisherigen KI-Förderprogrammen waren die komplizierte Antragsstellung und lange Wartezeiten zwischen Antragsstellung und Förderzusage ein wesentliches Hindernis. Wie eine aktuelle Studie des Forschungsbeirats Plattform 4.0 zeigt, dauerte es nach der Antragsstellung teilweise bis zu einem Jahr bis zum Erhalt der Förderzusage (Forschungsbeirat der Plattform Industrie 4.0/acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften 2021). Um Erfolgchancen der Förderinitiativen zu erhöhen, sollte sich die neue Bundesregierung daher für eine vereinfachte Antragsstellung, Vereinfachung von Dokumentations- und Nachweispflichten sowie bessere Auffindbarkeit von Ausschreibungen einsetzen (Forschungsbeirat der Plattform Industrie 4.0/acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften 2021). Notwendig hierfür sind Schulungen der zuständigen Verwaltungsmitarbeiter:innen und die Erhöhung der Mitarbeiter/-innenanzahl, die für die Förderzusagen zuständig sind.

Grundsätzlich besteht in Deutschland ein Mangel an Fachkräften in den Bereichen KI und QT. 30 Prozent der KI einsetzenden Unternehmen in Deutschland hatte 2019 offene Stellen zu besetzen, wobei 43 Prozent der Stellen unbesetzt blieben (Rammer 2021). KI- und QT-Fördermittel sollten daher auch dazu eingesetzt werden, den wissenschaftlichen Nachwuchs an deutschen Hochschulen und Universitäten zu fördern, Expert/-innen aus dem Ausland durch attraktive Vergütungen und Rahmenbedingungen zu gewinnen und Weiterbildungen von Arbeitnehme/-innen im Bereich KI und QT gezielt zu fördern. Im Rahmen der KI-Strategie der alten Bundesregierung sind derartige Fördermaßnahmen, wie beispielsweise die Schaffung von 100 neuen KI-Professuren, bereits angelegt und sollten in den kommenden Jahren

³ Das aktuell noch laufende Förderprogramm Rahmenprogramm »Quantentechnologien – von den Grundlagen zum Markt« definiert Ausgangslage sowie Ziele und erläutert die geplanten konkreten Maßnahmen bis 2022.

von der neuen Bundesregierung rasch umgesetzt und weiterentwickelt werden. Maßnahmen wie die Förderung von wissenschaftlichem Nachwuchs zeigen allerdings erst mittelfristig Wirkung. Um die Einführung von KI in Unternehmen kurzfristig zu erleichtern, insbesondere in KMUs, ist der Einsatz sogenannten KI-Trainer/-innen, die KI-Projekte in Unternehmen begleiten und vorab über Chancen und Möglichkeiten von KI informieren, erfolgversprechend. Derzeit existieren deutschlandweit über 50 KI-Trainer/-innen; diese Zahl sollte vor Hintergrund des steigenden Bedarfs in Zukunft gesteigert werden (BMWK 2022b).

Im Bereich QT fehlen derzeit noch konkrete Fördermaßnahmen und eine Strategie, wie dem Fachkräftemangel entgegengewirkt werden kann.

Bund-Länder-Kommunen Koordination: Neben der nationalen KI-Strategie verfügen Bundesländer z.T. über eigene KI-Strategien auf Landesebene bzw. adressieren KI als Handlungsfeld in den jeweiligen Digitalisierungsstrategien. Die 16 Bundesländer unterscheiden sich stark im Ausmaß und der Art der Fördermaßnahmen (Goldmann und Bieber 2021). Im Bereich QT existieren bisher zwar erst wenige Förderprogramme auf Landesebene, dennoch lässt sich auch hier ein zunehmender Standortwettbewerb der Bundesländer erkennen. Aus Sicht der ökonomischen Föderalismus- und Wettbewerbstheorie ist dieser föderale Wettbewerb positiv zu bewerten, da er Anreize für Politikinnovationen setzt, wie beispielsweise zur Schaffung des Cyber Valleys in der Region Stuttgart-Tübingen (Groth und Straube, Bewertung der deutschen KI-Strategie 2019).

Sowohl im Fall von staatlicher KI-Förderung als auch bei der staatlichen Förderung von QT existiert aufgrund der Neuartigkeit der Technologien bisher wenig Wissen, welche Fördermaßnahmen besonders geeignet und kosteneffizient sind. Die unterschiedlichen Erfahrungen aus den Bundesländern können somit wichtige Erkenntnisse liefern, welche Fördermaßnahmen auch auf nationaler Ebene erfolgsversprechend sind. Des Weiteren wird die Technologieoffenheit durch den föderalen Wettbewerb gestärkt. Damit die Vorteile des föderalen Wettbewerbs ihre volle Wirkung entfalten, sollte ein regelmäßiger Erfahrungsaustausch und eine Koordination zwischen den für KI und QT zuständigen Ressorts der Länder und des Bundes institutionalisiert werden. Durch einen strukturierten Austausch können die Maßnahmen auf Bundes- und Landesebene abgestimmt werden, und beispielsweise Doppelförderungen sowie ineffiziente

Verteilungskämpfe um Fördergelder zwischen den Ländern vermieden werden.

Externe Rahmenbedingungen

»**Makro**«-Trends und Entwicklungen: Aufgrund der rasanten technologischen Entwicklungen in den Bereichen KI und QT, ist es besonders wichtig, dass die Förderprogramme möglichst schnell und flexibel an diese Entwicklungen angepasst werden. Dazu müssen diese Entwicklungen zunächst kontinuierlich beobachtet werden und von unabhängigen Expert/-innen evaluiert werden. Dabei sollten insbesondere auch Überschneidungen der Mega-Trends der Digitalisierung und der klimaneutralen Transformation der Wirtschaft und Gesellschaft in Bezug auf mögliche Anwendungen von KI beobachtet werden. Im Koalitionsvertrag blieb die strategisch ausgerichtete Verknüpfung von Nachhaltigkeit und KI unerwähnt, sollte bei Investitionsvorhaben und Förderprogrammen aber im Hinblick auf die ambitionierten Klimaziele der neuen Bundesregierung zwingend mitgedacht werden.

Markt- und Wettbewerbsstrukturen: Die deutsche Start-Up-Landschaft ist von großer Bedeutung für die Innovation und Kommerzialisierung der Schlüsseltechnologien KI und QT, weshalb die Gründung und das Wachstum von KI- und QT-Start-Ups in Zukunft erleichtert werden sollte (Büchel, et al. 2021). Die im Koalitionsvertrag vorgesehene Stärkung von Start-Ups (u.a. Einrichtung von »One-Stop-Shops« durch Gründungsförderung, besseren Zugang zu Wagniskapital und stärkere Forcierung von Ausgründungen aus Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen) ist folglich zu begrüßen und sollte zeitnah umgesetzt werden. Studienergebnisse zeigen außerdem, dass deutsche KMU verglichen mit Großunternehmen bisher seltener Zukunftstechnologien wie KI nutzen, weshalb die Implementierung von KI insbesondere im Mittelstand durch das Aufzeigen von Anwendungsmöglichkeiten erleichtert werden sollte (Büchel, et al. 2021, Rammer 2021). Hinzu kommt, dass im deutschen Markt bisher ein Datenmangel in Unternehmen herrscht. Da Daten die Grundlage zur Weiterentwicklung von KI sind, müssen die Datenverfügbarkeit in den Unternehmen gesteigert und die Hemmnisse der Datennutzung abgebaut werden, um im internationalen Wettbewerb konkurrenzfähig zu sein (Büchel, et al. 2021). Der im Koalitionsvertrag festgelegte verbesserte Datenzugang für Unternehmen ist folglich ein wichtiger Schritt; die Bundesregierung sollte diese Ambition zu Beginn der Legislaturperiode mit konkreten Maßnahmenvorschlägen füllen.

Grundsätzlich sollte bei der Förderung von KI und QT stets darauf geachtet werden, dass die staatliche Förderung private Innovationen nicht ausbremst, sondern unterstützt. Aufgrund der dynamischen technologischen Entwicklung in den Bereichen KI und QT nehmen F & E Tätigkeiten von Unternehmen und Forschungseinrichtungen eine besonders wichtige Rolle ein. Gute Rahmenbedingungen für Forschung und Entwicklung sind somit eine essentielle Voraussetzung für die erfolgreiche Weiterentwicklung und Anwendung von Industrie 4.0 Technologien.

Akzeptanz: Der Erfolg der Investitionsvorhaben in den Bereichen KI und QT ist abhängig von der Akzeptanz der Technologien. Insbesondere in Bezug auf den Einsatz von KI bestehen weiterhin Ängste in der breiten Bevölkerung, wie eine repräsentative Umfrage des TÜV-Verbands aus dem Jahr 2021 zeigt. So gaben beispielsweise 57 Prozent der Befragten an, Arbeitsplatzverluste durch den Einsatz von KI zu befürchten (TÜV-Verband 2021). Um das Vertrauen in die Technologien zu stärken, sind folglich akzeptanzfördernde Maßnahmen auf europäischer sowie nationaler Ebene nötig. Zu begrüßen ist, dass sich die Bundesregierung im Koalitionsvertrag mehrfach zum risikobasierten Ansatz zur Kontrolle und Regulierung von KI-basierten Technologien bekennt und den AI Act auf europäischer Ebene unterstützt. Parallel zur Erarbeitung der KI-Verordnung auf europäischer Ebene sollte die Ampelkoalition bereits jetzt auf nationaler Ebene konkrete Konzepte vorbereiten, wie das Spannungsfeld von Regulierung und Innovation aufgelöst werden kann und ein risikobasierter Ansatz in die Praxis umgesetzt werden kann. Von zentraler Bedeutung wäre in diesem Zusammenhang die Benennung bzw. Schaffung einer staatlichen Aufsichtsbehörde, denkbar wäre alternativ auch die Schaffung einer unabhängigen Prüfstelle, die ein Prüfzeichen für KI vergibt (ähnlich wie die TÜV-Plakette für Kfz) oder die Schaffung einer Institution öffentlich-privater Ko-Regulierung (Siewert, et al. 2021, TÜV-Verband 2021).

Neben dem Bekenntnis zum risikobasierten Ansatz finden sich im Koalitionsvertrag keine weiterführenden, konkreten Maßnahmen, wie die breite Bevölkerung und die Führungskräfte von Unternehmen, besonders KMU, über mögliche Risiken und das große Potenzial von KI aufgeklärt werden können. Denkbare akzeptanzfördernde Maßnahmen wären beispielsweise der Einsatz von gezielten Informationskampagnen, die Stärkung der rund 50 bereits existierenden IT-Trainer/-innen und Mittelstand-4.0-Kompetenzzentren sowie die Bereitstellung

von kostenlosen KI-Onlinekursen für alle Altersklassen wie der vom BMBF geförderte »KI Campus«. Besonders beim Einsatz von KI zählen Arbeitsplatzverluste durch Automatisierung zu großen Befürchtungen (TÜV-Verband 2021).

Flankierende sozialpolitische Maßnahmen, wie beispielsweise Weiterbildungsmaßnahmen von Beschäftigten, haben das Potenzial die Akzeptanz von KI weiter zu erhöhen.

Infrastruktur: Eine gut ausgebaute digitale Infrastruktur (Netzabdeckung, Übertragungsgeschwindigkeit) ist eine notwendige Voraussetzung für den Einsatz von KI in Unternehmen und für die Weiterentwicklung von Quantentechnologie. Da viele Industrieunternehmen in Deutschland im halbstädtischen bzw. ländlichen Raum angesiedelt sind, ist die Priorisierung des flächendeckenden Breitbandausbaus essenziell, damit KI und Quantentechnologie auch flächendeckend zum Einsatz kommen kann und so Skaleneffekte realisiert werden können (Büchel, et al. 2021). Des Weiteren weisen KMU im produzierenden Gewerbe, verglichen mit Großunternehmen, in Deutschland noch einen signifikant geringeren Digitalisierungsgrad auf (Forschungsbeitrag der Plattform Industrie 4.0/acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften 2021). Die im Koalitionsvertrag angekündigte unkomplizierte Förderung der Digitalisierung von KMU sollte von der neuen Bundesregierung für eine erfolgreiche Etablierung von KI-Anwendungen im Mittelstand schnellstmöglich forciert werden.

Internationale Best Practices

Weltweit führend im Bereich Künstliche Intelligenz und Quantentechnologie sind derzeit die USA, dicht gefolgt von China. In den vergangenen Jahren haben neben Deutschland auch andere europäische Staaten, wie beispielsweise das Vereinigte Königreich und Finnland, zunehmend das Potenzial von KI und QT erkannt, und z.T. stark in die Förderung der beiden Schlüsseltechnologien investiert. Während in China – und unter der Trump-Administration auch in den USA – ethische Standards bei der Erforschung sowie Anwendung von KI kaum eine Rolle spielen, zeichnen sich die europäischen KI-Strategien durch eine explizite Ethikorientierung aus (Groth und Nitzberg 2018). Die folgenden Best Practices lassen sich aus den Erfahrungen im Ausland für Deutschland ableiten (Groth und Nitzberg 2018):

- Zentrale Erfolgsfaktoren für die globale Führungsposition der USA im Bereich KI ist die **etablierte Kooperation zwischen Industrie und Wissenschaft** sowie **attraktive Rahmenbedingungen für Start-Ups** (Finanzierung, weniger bürokratische Hürden).
- Das Beispiel China zeigt, dass die **Festlegung von messbaren volkswirtschaftlichen Zielen sowie Benchmarks** in der nationalen KI-Strategie erfolgsversprechend ist.
- In führenden Ländern wie den USA, China oder England tritt der **öffentliche Sektor** zudem nicht nur als Förderer, sondern auch **als Nutzer von KI** auf. Dies schafft zusätzliche Nachfrage für KI und kann u.U. die Akzeptanz von KI in der breiten Bevölkerung steigern.
- Das Vereinigte Königreich kann Deutschland als Vorbild bei der **praktischen Umsetzung von ethischen Grundlagen** für KI dienen. Im Vereinigten Königreich wurde bereits 2019 das Centre for Data Ethics and Innovation Consultation geschaffen, welches die Regierung berät.

3.4 Förderung des Städtebaus

Die Stadtentwicklung und Städtebauförderung stehen derzeit vor der Herausforderung, die Funktionsfähigkeit der Städte in Zeiten des demographischen, strukturellen und digitalen Wandels zu erhalten und zu erweitern. Gerade die Innenstädte nehmen eine zentrale Bedeutung in der Städtebauförderung ein, da sie zahlreiche Nutzungsformen und Funktionen vereinen. Neben der Stärkung der Stadtzentren sind die Vermeidung von sozialräumlicher Polarisierung und der Ausbau von Grün- und Freiflächen Schwerpunkte der Stadtentwicklung. Wichtige Querschnittsthemen sind der Denkmalschutz, die Digitalisierung und die nachhaltige Stadtentwicklung. Gerade in strukturschwachen Regionen soll die Förderung des Städtebaus auch einen Beitrag zu Wachstum und Beschäftigung leisten (Gödecke-Stellmann 2018).

Die Städtebauförderung ist daher ein wichtiges Investitionsprogramm, das in Kooperation von Bund, Ländern und Kommunen durchgeführt wird. Dabei stellt der Bund

einen Teil der Fördermittel bereit, die durch die Länder und Kommunen mit eigenen Mitteln ergänzt werden. Neben der unmittelbaren Umsetzung der geförderten Projekte kann die Städtebauförderung auch eine Hebelwirkung entfalten, indem sie durch Folgeinvestitionen einen positiven volkswirtschaftlichen Impuls generiert.

Im Koalitionsvertrag kündigt die Bundesregierung an, die bestehende Bund-Länder-Städtebauförderung ebenso wie die Innenstadtstrategie des Bundes fortzuführen und finanziell aufzustocken. Dabei wird explizit auf folgende Förderprogramme und Maßnahmen verwiesen:

- **»Zukunftsfähige Innenstädte und Zentren«.** Die Erarbeitung und Umsetzung innovativer Konzepte für Stadt- und Ortskerne sowie die Bewältigung akuter Herausforderungen wird ergänzend zur Städtebauförderung finanziell unterstützt. Insgesamt steht für die 238 ausgewählten Vorhaben eine Gesamtfördersumme von aktuell 250 Millionen Euro zur Verfügung (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung 2022).
- **»Lebendige Zentren – Erhalt und Entwicklung der Stadt- und Ortskerne«.** Im Rahmen der Städtebauförderung werden Bauvorhaben zur Stärkung, Aufwertung oder Revitalisierung der Stadt- und Ortskerne gefördert. Die jährliche Fördersumme des Bundes beträgt zurzeit 300 Millionen Euro, wobei die Bundesförderung die jeweiligen Investitionskosten eines Vorhabens zu einem Drittel deckt (Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen 2022).

Damit setzt die Bundesregierung explizit auf bereits bestehende Vorhaben und plant die Fördermittel für diese zu erhöhen, Bürokratieaufwand abzubauen und den Zugang für finanzschwache Kommunen zu erleichtern. Als Zielvorgabe werden die »nutzungsgemischte Stadt« sowie die »Verbesserung der Aufenthalts- und Erlebnisqualität« in Innenstädten definiert.

Ende des Jahres 2021 erhielten 238 Kommunen⁴ bereits Förderzusagen für das Bundesprogramm »Zukunftsfähige Innenstädte und Zentren«, das vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Auftrag des Bundesministeriums des Innern, für Bau und Heimat (BMI) umgesetzt wird. Wie die positive Resonanz auf die

⁴ Eine Übersicht der Projekte findet sich unter https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/programme/ziz/download/auswahlliste-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=3.

Förderungsausschreibung zeigt, ist der Handlungsbedarf in deutschen Innenstädten sehr hoch (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung 2022). Der Beginn der Umsetzung der ersten Förderprojekte wird in den kommenden Monaten erwartet. Konkrete Maßnahmen der neuen Regierung zur finanziellen Entlastung finanzschwacher Kommunen und für den Abbau des Bürokratieaufwands sind zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht bekannt.

Interne Erfolgsfaktoren

Strategie: Die Städtebauförderung sollte einer gesamtgesellschaftlichen Strategie folgen, die die aktuellen Herausforderungen, die sich insbesondere aus der Digitalisierung und dem Klimaschutz ergeben (siehe Makro-Trends) stets mitdenkt und aktiv gestaltet. Ein grundlegendes strategisches Ziel der Stadtplanung sollte darin bestehen, neue Mobilitätskonzepte zu entwickeln, die einerseits der wachsenden Bedeutung von Radverkehr und Elektromobilität gerecht werden und andererseits alle Mobilitätsformen bestmöglich integrieren und einen möglichst nahtlosen Übergang zwischen den Verkehrsmitteln herstellen. Außerdem sollte die Städtebauförderung darauf abzielen, die Funktionsfähigkeit der Städte durch multifunktionale Konzepte, in denen verschiedene Nutzungsformen miteinander gemischt werden, zu stärken und zu erweitern. Schließlich ist es wichtig, dass die übergeordneten strategischen Ziele in messbaren Umsetzungszielen konkretisiert werden, an denen sich das kontinuierliche Monitoring des Fortschritts der Städtebauförderung orientiert (siehe Adaptives Management).

Adaptives Management: Die Förderprogramme sollten als »lernende Programme« verstanden werden, die erstens in ihrer Schwerpunktsetzung flexibel auf neue oder sich verstärkende gesellschaftliche Trends reagieren können und zweitens aus den praktischen Erfahrungen in der Umsetzung der Fördermaßnahmen lernen. Gerade die COVID-19 Pandemie hat mit ihren Auswirkungen auf Handel, Tourismus und Gastronomie gezeigt, wie wichtig es ist, Förderprogramme flexibel und schnell auf aktuelle Bedarfe anzupassen. Um aus den Erfahrungen in der Umsetzung der Förderprogramme zu lernen, ist ein kontinuierliches Monitoring notwendig, das sich einerseits an messbaren Indikatoren orientiert und andererseits Feedback von verschiedenen Stakeholdern und Akteursgruppen einholt. Für Programme im Rahmen der Städtebauförderung übernimmt das BBSR das Monitoring und unterstützt die Evaluation, die durch externe Gutachter

durchgeführt wird. Diese wird seit 2010 anhand des programmübergreifenden Evaluierungskonzeptes von Bund und Ländern durchgeführt (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung 2010). Seitdem konnte die Wissens- und Datenbasis der Städtebauförderungsprogramme verbessert und ihre Wirksamkeit insgesamt nachhaltig gesteigert werden (Gödecke-Stellmann 2018).

Kompetenz: Die Planung, Umsetzung, Begleitung und Abrechnung städtebaulicher Projekte sind mit erheblichen Anforderungen und Anstrengungen auf kommunaler Ebene verbunden. Fehlende Kapazitäten und Kompetenzen, insbesondere in kleinen Kommunen, stellen oftmals entscheidende Hemmnisse in der Umsetzung der städtebaulichen Programme dar. Diesem Umsetzungshindernis sollte durch eine Reduzierung des Verwaltungsaufwands begegnet werden, beispielsweise durch eine Vereinfachung des Vergaberechts. Außerdem sollte die Umsetzungskompetenz der Kommunen durch finanzielle Hilfe vom Bund gestärkt werden, vor allem durch die Bezuschussung zusätzlicher Stellen.

Bund-Länder-Kommunen-Koordination: Die Koordination zwischen dem Bund und den Ländern und Kommunen spielt bei der Städtebauförderung eine besonders wichtige Rolle, da städtebauliche Maßnahmen von den Ländern und Kommunen umgesetzt werden müssen. Finanzschwache Kommunen stehen jedoch dem Problem gegenüber, dass städtebauliche Maßnahmen zwar erheblich zur Steigerung der Attraktivität und Wirtschaftskraft der Kommune beitragen, jedoch der finanzielle Eigenanteil der Investitionskosten eine enorme finanzielle Belastung für die Kommunen darstellt. Daher ist es wichtig, dass die Bundesregierung im Koalitionsvertrag ankündigt, finanzschwache Kommunen durch Sonderregelungen zu unterstützen und verlängerte Verwaltungsvereinbarungen zwischen Bund und Ländern zu prüfen.

Externe Rahmenbedingungen

»Makro«-Trends und Entwicklungen: Damit eine Stadt zukunftsfähig bleibt, sollte die Stadtplanung aktuelle gesellschaftliche Trends explizit in die Planung integrieren, anstatt diesen entgegenzuwirken. Die aktuellen Makro-Trends der Digitalisierung und des Klimaschutzes stellen die Stadtplanung vor wichtige Aufgaben. Die Digitalisierung verlagert den Handel vom innerstädtischen Einzelhandel zunehmend in den Online-Handel. Gleichzeitig hat die COVID-19 Pandemie diese Trends zusätzlich beschleunigt. Immer mehr Menschen arbeiten

im Homeoffice, sodass viele Bürogebäude leer stehen. Diese Entwicklungen deuten darauf hin, dass Innenstädte in Zukunft nicht mehr einem alleinigen Zweck wie dem Handel dienen werden, sondern multifunktional genutzt werden, sodass Gebäude zu verschiedenen Zwecken flexibel gemeinsam genutzt werden. Eine weitere Aufgabe für die Stadtplanung ergibt sich aus dem Klimaschutz und dem steigenden Umweltbewusstsein in der Bevölkerung. Die steigende Bedeutung von Elektromobilität erfordert beispielsweise einen entsprechenden Aufbau von Lade- und Betankungsinfrastrukturen (siehe Abschnitt 3.1). Grundsätzlich sollten Nachhaltigkeit und Digitalisierung als Querschnittsthemen in allen Förderprogrammen mitgedacht werden.

Markt- und Wettbewerbsstrukturen: Städtebau-Initiativen sind geprägt von einem zunehmenden Wettbewerb unter den Städten und Kommunen. Die Schaffung möglichst grüner, digitaler Innenstädte sowie die urbane Lebens- und Aufenthaltsqualität sind entscheidende Faktoren zur Ansiedlung attraktiver Arbeitsplätze (Feldmann 2009). Die Förderung finanzschwacher Kommunen kann diese Kommunen in ihrem Strukturwandel unterstützen und somit den Disparitäten zwischen den Kommunen entgegenwirken. Gleichzeitig sollte die Städtebauförderung stets darauf achten, dass privatwirtschaftliche Initiativen nicht ausgebremsst (Crowding-Out), sondern einbezogen werden.

Akzeptanz: Das übergeordnete Ziel der Städtebauförderung ist die Steigerung der Lebensqualität in urbanen Räumen. Die Städtebauförderung sollte sich daher nicht einseitig auf Gewerbetreibende fokussieren, sondern auch die Bedürfnisse der Bewohner/-innen und Besucher/-innen beachten. Ein wichtiger Baustein für eine inklusive Städtebauförderung ist die Einbeziehung der Bürger/-innen vor Ort in den Stadtentwicklungsprozess und die Unterstützung von bürgerlichem Engagement im Rahmen der Städtebauförderung. Im Rahmen des Programms »Lebendige Zentren« wird das integrierte Zentrenmanagement gefördert, bei dem die Entwicklung eines städtebaulichen Konzepts in enger Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren wesentlicher Bestandteil ist. Die dafür notwendigen organisatorischen und koordinativen Aktivitäten können unterstützend von externen Dienstleistern oder anderen Akteuren vor Ort übernommen werden, wobei die Projektkommunen dafür finanzielle Hilfe erhalten (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung 2018).

Infrastruktur: Ein zentraler Aspekt der zielgerichteten Städtebauförderung ist die Orientierung der Förderung an der bereits vorhandenen Infrastruktur. Es gilt bestehende Infrastrukturen zu erweitern, nachzurüsten oder umzubauen, sodass sie mit den gesellschaftlichen Trends Schritt halten. Das kann unter anderem den verstärkten Fokus auf die Fuß- und Radinfrastruktur in der städtischen Verkehrsplanung bedeuten oder den Ausbau von innerstädtischen Grünflächen und Naherholungsgebieten.

Internationale Best Practices

In Deutschland nahm die Städtebauförderung nach der Wiedervereinigung bei der Aufwertung ostdeutscher Innenstädte eine entscheidende Rolle ein und liefert unter anderem mit Leipzig und Erfurt Beispiele für die gelungene Revitalisierung von urbanen Gebieten. Durch diese Erfolgsgeschichten hat die deutsche Städtebauförderung im internationalen Kontext eine Vorbildfunktion inne (Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung 2018). Dennoch fallen beim Blick ins Ausland weitere positive Beispiele der Stadtentwicklung auf, von denen die deutsche Städtebauförderung lernen kann.

- Das **europäische Stadtentwicklungsprogramm URBACT** fördert die nachhaltige und integrierte Entwicklung von Städten im Rahmen von thematischen Netzwerken. Die Netzwerke bestehen dabei aus mindestens drei Städten aus verschiedenen EU-Mitgliedstaaten mit unterschiedlichem ökonomischem Entwicklungsstand. Neben der Stadtentwicklung wird so auch die europäische Vernetzung und der Erfahrungsaustausch unter teilnehmenden Städten vorangetrieben (URBACT 2022).
- In **Frankreich** werden zum Zweck der Stadtentwicklung Verträge zwischen der nationalen Regierung und den jeweiligen Städten oder Gemeinden geschlossen. Diese Stadtverträge sind individuell gestaltet und stellen so sicher, dass lokale Besonderheiten berücksichtigt und die Anregungen der Bewohner/-innen einbezogen werden. Diese Anpassung an örtliche Gegebenheiten sowie die enge Kooperation verschiedener Akteure steigern die Wirksamkeit der Städteförderung (UN-Habitat und OECD 2018).

3.5 Verwaltungsmodernisierung

Die COVID-19-Pandemie hat schonungslos offenbart, dass der aktuelle Stand der Verwaltungsdigitalisierung in Deutschland rückständig ist, auch im internationalen Vergleich. Mit einer flächendeckend funktionierenden digitalen Infrastruktur für die öffentliche Verwaltung wäre Deutschland während der andauernden COVID-19-Pandemie handlungsfähiger gewesen und hätte die Krise effektiver bekämpfen können, wie Berichte des Normenkontrollrats zeigen. So wären beispielsweise die durch den Einsatz von Faxgeräten bedingten Verzögerungen der Infektionsmeldungen vermeidbar gewesen. Aufgrund der verzögerten Umsetzung des bereits 2017 beschlossenen Online-Zugangsgesetzes in Deutschland konnten zudem sowohl Unternehmen als auch Bürger/-innen während der mehrfachen Lockdowns und der damit einhergehenden Kontaktbeschränkungen den Großteil der Verwaltungsleistungen nicht digital in Anspruch nehmen, was bis heute zu Terminrückstau und langen Wartezeiten in Bürgerämtern führt. Des Weiteren hätte das Zusammenspiel aus Registermodernisierung und der Einführung digitaler Unternehmenskonten den Missbrauch bei den gewährten Soforthilfen verhindern oder zumindest einschränken können (Nationaler Normenkontrollrat 2020).

Neben einer erhöhten Handlungsfähigkeit und Resilienz des Staates in Krisenzeiten ist die Verwaltungsmodernisierung auch im Allgemeinen von hoher politischer Relevanz. Seit Jahren schneidet Deutschland in internationalen Rankings der Digitalisierung von Verwaltungsleistungen schlecht ab. Im Bereich Digital Public Services erreichte Deutschland beim Digital Economic and Society Index der EU im Jahr 2021 nur Platz 16 von 27 (Europäische Kommission 2021). In einer zunehmend digitalisierten Welt gehört eine moderne, digitalisierte Verwaltung zu den entscheidenden Standortfaktoren für Unternehmen. Auch die Nachfrage der Bürger nach Online-Verwaltungsdiensten ist groß; so gaben in einer repräsentativen Umfrage rund 86 Prozent der Bundesbürger/-innen an, in Zukunft stärker Online-Verwaltungsdienstleistungen in Anspruch nehmen zu wollen (Forsa 2021). Die mit der Verwaltungsmodernisierung erzielbaren Kostenersparnisse für Unternehmen sowie die Zeitersparnisse der Bürger/-innen sind enorm (McKinsey 2017).

Es besteht also dringender Handlungsbedarf für die neue Bundesregierung, die Verwaltungsmodernisierung effektiv voranzutreiben. Die EU-Verordnung »Single

Digital Gateway (SDG)« verpflichtet Deutschland zudem zu einer schnellen Umsetzung: bis zum 12.12.2023 müssen 21 ausgewählte Verwaltungsleistungen EU-weit grenzüberschreitend und vollständig online über das Your Europe-Portal bereitgestellt werden und dabei das Once-Only-Prinzip verfolgen (Europäische Kommission 2022). Eine Nichtumsetzung der SDG-Leistungen kann EU-Sanktionen nach sich ziehen, außerdem lässt sich aus der SDG-Verordnung ein individueller Rechtsanspruch auf Onlineleistungen ableiten (Nationaler Normenkontrollrat 2021).

Vor diesem Hintergrund ist es wichtig, dass die neue Bundesregierung sich im Koalitionsvertrag das Ziel gesetzt hat, die Verwaltung »agiler und digitaler« zu gestalten sowie »konsequent aus der Nutzerperspektive« (SPD, Bündnis 90/Die Grünen, FDP 2021, 9) zu denken. Zur Umsetzung dieses Vorhabens werden unter anderem folgende konkrete Maßnahmen vorgeschlagen:

- **Ausstattung von ressort- und behördenübergreifenden agilen Projektteams** und Innovationseinheiten mit konkreten Kompetenzen. Die föderale IT-Kooperation (FITKO) soll bspw. in eine agile, flexible Einheit mit einem mehrjährigen Globalbudget umwandelt werden.
- **Gesetzliche Verankerung von proaktivem Verwaltungshandeln durch antragslose und automatisierte Verfahren.** Zu diesem Zweck sollen Lösungen durch Automation – z.B. bei der automatisierten Auszahlung der Kindergrundsicherung – prioritär umgesetzt werden.
- **Weiterentwicklung des Onlinezugangsgesetzes (OZG) mit einer entsprechenden Folgefinanzierung.** IT-Verfahren werden dabei nach dem Einer-für-alle-Prinzip (EfA) standardisiert und vereinheitlicht.

Die Federführung bei der Durchführung der Verwaltungsmodernisierung übernimmt weiterhin das Bundesinnenministerium. Seit der Regierungsbildung im Dezember 2021 ist der Nationale Normenkontrollrat, der die Bundesregierung als unabhängiges Beratungsgremium bei der Gestaltung der Verwaltungsmodernisierung berät, vom Bundeskanzleramt ins Bundesjustizministerium umgesiedelt (Nationaler Normenkontrollrat 2022). Bundesinnenministerin Nancy Faeser, gemeinsam mit Bundesfinanzminister Christian Lindner, gründeten zudem Ende Januar 2021 den Lenkungsausschuss für Digitalisierung

der Bundesverwaltung. Der Ausschuss soll im Rahmen der IT-Konsolidierung des Bundes kurzfristige und pragmatische Entscheidungen treffen können. Bundesinnenministerin Faeser betonte außerdem in einem Interview mit dem dbb im Januar 2022, dass die Föderale IT-Kooperation (FITKO) zwar bei der Verwaltungsmodernisierung eine wichtige Rolle spielen und personell sowie finanziell gestärkt werde, aber der Umbau zu einer vollwertigen Digitalisierungsagentur nicht zu erwarten sei (dbb Beamtenbund und Tarifunion 2022a). Weitere konkrete Umsetzungen der im Koalitionsvertrag festgelegten Zielsetzungen bleiben noch aus. Beim Zukunftskongress Staat und Verwaltung erklärte Faeser, in den ersten 100 Tagen eine Bestandsaufnahme der Verwaltungsmodernisierung durchzuführen, und anschließend mehr Druck bei der Verwaltungsdigitalisierung zu machen (Neuerer 2021).

Interne Erfolgsfaktoren

Strategie: Um eine flächendeckende Verwaltungsdigitalisierung zu fördern, sollte eine konkrete Digitalisierungsstrategie entwickelt werden, die die im Koalitionsvertrag formulierten Zielsetzungen weiter präzisiert. Diese Strategie sollte zudem die verschiedenen Gesetze und Maßnahmen (Registermodernisierung, Onlinezugangsgesetz (OZG), Digitalcheck von Gesetzen) gemeinsam denken. Ohne eine übergeordnete Strategie besteht die Gefahr, dass sich die einzelnen Maßnahmen wie in der vergangenen Legislaturperiode in Kleinigkeiten verlieren und keinen breiten, gesamtheitlichen Digitalisierungsansatz verfolgen (dbb Beamtenbund und Tarifunion 2022b). Schließlich sollte die Gesamtstrategie auch präzise Ziele und konkrete Maßnahmen entwickeln, um den Fortschritt der Projekte transparent und kontinuierlich messen zu können. Zwar wird das OZG-Ziel, 2022 alle OZG-Leistungen zu digitalisieren aller Voraussicht nach nicht erreicht, dennoch hat sich bei OZG-Digitalisierungsprogrammen gezeigt, dass konkrete Fristen ein wichtiger Faktor bei der bisherigen Umsetzung waren.

Adaptives Management: Basierend auf kontinuierlichem Monitoring der Projekte sollten die strategische Ausrichtung sowie die operative Umsetzung von Digitalisierungsvorhaben schnellstmöglich angepasst werden. Ein Hindernis der Umsetzung des OZG bestand darin, dass anfangs kein transparentes Monitoring durchgeführt wurde, sodass nicht schnell genug auf Umsetzungshindernisse reagiert werden konnte. Mit der Einführung des Servicestandards für das OZG im Jahr

2020 wurde die Notwendigkeit des Monitorings erkannt und regelmäßige technologische Evaluationen und Beurteilungen der Nutzungsintensität und Nutzer/-innenzufriedenheit wurden zu festen Bestandteilen der Betriebsprozesse. Grundsätzlich sollten das adaptive Monitoring und Management bereits in der Konzeption der Digitalisierungsstrategie berücksichtigt werden.

Kompetenz und Kapazität: Die digitale Kompetenz der Beschäftigten in der Verwaltung sowie der Bevölkerung spielen eine entscheidende Rolle bei einer effektiven Umsetzung von Digitalisierungsmaßnahmen in der Verwaltung. Daher ist es zu begrüßen, dass die Ampelkoalition im Koalitionsvertrag plant, dass Digitalisierung zu einem allgemeinen und behördenübergreifenden Bestandteil der Ausbildung im Öffentlichen Dienst wird. Außerdem soll der Personalaustausch zwischen Verwaltung und Privatwirtschaft gefördert und vereinfacht werden. Dies ist eine wichtige Voraussetzung, um qualifizierte IT-Experten für die Verwaltungsmodernisierung zu mobilisieren.

Bund-Länder-Kommunen Koordination: Eine wichtige Rahmenbedingung für die effiziente Zusammenarbeit zwischen verschiedenen staatlichen Ebenen ist eine einheitliche IT-Architektur von Bund, Ländern und Kommunen. Eine einheitliche IT-Architektur stellt sicher, dass sich einzelne Elemente der föderalen IT-Strukturen durch vereinheitlichte Schnittstellen flexibel miteinander verbinden lassen. Diese Koordinationsarbeit wird seit Januar 2020 von der Föderalen IT-Kooperation (FITKO) übernommen.

Externe Rahmenbedingungen

»Makro«-Trends und Entwicklungen: Da sich digitale Technologien schnell weiterentwickeln, ist es wichtig, durch regelmäßige technologische Evaluationen (siehe Adaptives Management) mit den aktuellen Entwicklungen Schritt zu halten und die bestehenden Programme und Projekte entsprechend anzupassen. Hier besteht noch Verbesserungspotenzial in der Geschwindigkeit, mit der die Regierung auf technologische Entwicklungen reagiert. Beispielweise verfügen Personalausweise seit 2010 über einen Mikrochip, auf dem die Personendaten elektronisch gespeichert werden. Allerdings spielen das Smartphone und die Identifikation über das Internet schon seit Jahren eine immer größere Rolle. Hierauf reagierte die Bundesregierung erst 2021 mit der Einführung des Smartphone-basierten Onlineausweises. Das

Verfahren befindet sich weiterhin in der Testphase, ist auf sehr wenige Smartphone-Modelle beschränkt und noch lange nicht in der breiten Bevölkerung angekommen (BMI 2021b).

Markt- und Wettbewerbsstrukturen: Das »Einer für Alle«-Prinzip (EfA) soll die Verwaltungsdigitalisierung beschleunigen, indem digitale Angebote, die einmal entwickelt worden sind, von anderen Ländern oder Kommunen nachgenutzt werden können und somit nicht erneut konzipiert werden müssen. Gleichzeitig befürchten IT- und Kommunalverbände jedoch, dass das EfA-Prinzip zu einer Konzentration oder gar Monopolisierung der Anbieterlandschaft führt (eGovernment Computing 2021, Kommune21 2020). Da EfA-Projekte häufig von öffentlichen IT-Dienstleistern umgesetzt werden, werden privatwirtschaftliche IT-Anbieter benachteiligt. Es entsteht das Risiko technischer Lock-in Effekte und der Abhängigkeit der Verwaltungen von bestimmten Anbietern. Um kombinierte und innovative IT-Lösungen zu ermöglichen, sollten stärkere Standards gesetzt und offene Schnittstellen in die Programme integriert werden.

Akzeptanz: Schließlich ist die Akzeptanz der Bevölkerung ein entscheidender Faktor für den Erfolg der Verwaltungsmodernisierung. Nur wenn die Menschen die digitalen Verwaltungsdienste aktiv nutzen, kann die Verwaltungsmodernisierung gelingen. Um die Bevölkerung vom Nutzen der digitalen Dienste zu überzeugen, müssen diese möglichst nutzerfreundlich gestaltet werden. Außerdem sollten die Nutzer/-innen mit ausreichend Informationen zur einfachen Handhabung der Verwaltungsdienstleistungen versorgt werden. In der Praxis sind gerade die Auffindbarkeit und Durchgängigkeit oftmals Barrieren bei der Nutzung von Online-Behördendiensten. Eine repräsentative Umfrage unter Privatpersonen in Deutschland bestätigt zudem, dass bei Menschen ohne Erfahrung mit E-Government-Diensten persönliche Einstellungen und Berührungsängste das wichtigste Hemmnis sind (Initiative D21 e.V. 2021). Um die Nicht-Nutzer/-innen zu überzeugen, sollten die Barrierefreiheit und der Komfort des Angebots sowie die positiven Nutzungseffekte hervorgehoben werden und das Gefühl einer persönlichen Betreuung vermittelt werden.

Infrastruktur: Vorreiter-Staaten der Verwaltungsdigitalisierung wie z.B. Estland (siehe Best Practices unten) zeichnen sich unter anderem dadurch aus, dass eine flächendeckende, funktionierende digitale Infrastruktur gegeben ist, sodass ein Zugang zu digitalen Verwaltungsdiensten überall gewährleistet ist. Hier besteht in

Deutschland noch großer Aufholbedarf, da die digitale Infrastruktur derzeit noch einem »digitalen Flickenteppich« gleicht (siehe Kapitel 3.2 zum Glasfaserausbau). Daher sollten Verwaltungsmodernisierung und der Ausbau der digitalen Infrastruktur strategisch eng miteinander verknüpft werden.

Internationale Best Practices

Um die Verwaltungsmodernisierung effektiv voranzutreiben, sollte man von internationalen Vorreitern wie Estland lernen. Estland eignet sich besonders als Vorbild, da es bei der Digitalisierung des Staates weltweit führend ist und als EU-Mitglied den gleichen regulatorischen Rahmenbedingungen wie Deutschland unterliegt. Auch wenn Estland im Gegensatz zu Deutschland ein Einheitsstaat ohne föderale Gliederung ist, zeigt sich, dass die wesentlichen Komponenten und Prinzipien der Verwaltungsdigitalisierung in Estland mit denen anderer föderaler Staaten, die die staatliche Verwaltung ebenfalls erfolgreich modernisiert haben wie z.B. Österreich, größtenteils übereinstimmen. Dabei lassen sich insbesondere folgende Best Practices identifizieren.

- Grundvoraussetzung für eine erfolgreiche Digitalisierung der Verwaltung ist eine **starke digitale Identität**. Die estnische eID-Card ist seit 2002 obligatorisch und allgemeingültig und wird von 70 Prozent aller eID-Card-Besitzer regelmäßig genutzt (Lenz und Hartleb 2021). In Dänemark wird die dänische elektronische Identität sogar von 90 Prozent der Menschen täglich genutzt (Königliche Dänische Botschaft 2022).
- Gemäß dem **One-Stop-Government Prinzip** wurde in den Vorreiter-Staaten eine behördenübergreifende, zentrale Verwaltungsplattform geschaffen, die beinahe alle Verwaltungsleistungen abwickelt. In Estland können 99 Prozent aller Verwaltungsleistungen über das zentrale Staatportal erledigt werden (E-Estonia 2022).
- Gemäß dem **Once-Only-Prinzip** müssen Daten in Estland nur einmal an die Verwaltung übermittelt werden; per Gesetz ist eine doppelte Nachfrage derselben Daten verboten (Lenz und Hartleb 2021).
- Für eine effiziente, nutzerfreundliche Digitalisierung der Verwaltung muss der **Datenaustausch zwischen verschiedenen Behörden** reibungslos funk-

tionieren, unter Gewährleistung des Datenschutzes und der Datensicherheit. Dazu wurde in Estland die sichere Datenaustauschschicht X-Road geschaffen. X-Road ermöglicht **Kooperationen zwischen öffentlichem und privatem Sektor**, da auch private Unternehmen mit einer eigenen eID an die Dateninfrastruktur angeschlossen werden können (E-Estonia 2022).

- In Dänemark und Österreich wurde die Verwaltungsdigitalisierung durch eine **Digitalisierungsagentur koordiniert** (Röhl und Graf 2021, Deppe 2019). Die dänische Digitalisierungsagentur entwickelt alle fünf Jahre eine Agenda für die kommenden Jahre (Deppe 2019). Der Nutzen einer zentralen Koordination und strategischen Ausrichtung der verschiedenen Digitalisierungsaktivitäten wurde bereits in der Diskussion der Rahmenbedingungen herausgestellt.

Zudem weist die erfolgreiche Digitalisierung Estlands auf die grundlegende Bedeutung zweier Rahmenbedingungen hin. Erstens wurde die Verwaltungsdigitalisierung durch die flächendeckende digitale Infrastruktur – auch im ländlichen Raum – ermöglicht. Zweitens herrscht eine große Akzeptanz in der Bevölkerung: 82 Prozent der estnischen Bevölkerung ist zufrieden mit E-Public Services (E-Estonia 2022).

4. FAZIT UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

Strategie: Eine gesamtheitliche Strategie ist ein entscheidender Erfolgsfaktor zur effektiven Umsetzung von Innovationsvorhaben. In zwei der fünf betrachteten Innovationsfelder (Ausbau der Ladesäuleninfrastruktur, Förderung des Städtebaus) plant die Bundesregierung gemäß des Koalitionsvertrags die bereits bestehenden Strategien fortzuführen und weiterzuentwickeln. Dabei gilt es, die Strategien basierend auf den Erfahrungen der vergangenen Jahre anzupassen und, insbesondere beim Ausbau der Ladesäuleninfrastruktur, gesamtheitlicher zu denken. In den anderen drei Innovationsvorhaben (Ausbau der Glasfaserinfrastruktur, Industrie 4.0: Künstliche Intelligenz und Zukunftsinvestitionen, Quantentechnologie, Verwaltungsmodernisierung) finden sich im Koalitionsvertrag zwar vereinzelt strategische Ziele (wie z.B. beim Glasfaserausbau das Ziel der flächendeckenden Grundversorgung mit FTTH-Technologie), jedoch keine genauen Angaben, wie diese in eine übergeordnete, gesamtheitliche Strategie integriert werden sollen.

Für alle fünf Innovationsvorhaben kommt es zudem nun darauf an, die strategischen Ziele und Maßnahmen zu konkretisieren, sodass die Investitionsvorhaben in der laufenden Legislaturperiode entschieden vorangetrieben werden und der Fortschritt in der Umsetzung durch entsprechende Indikatoren überprüft werden kann.

Adaptives Management: Die Fähigkeit, Fördermaßnahmen schnell und flexibel anzupassen, ist ein wichtiger Erfolgsfaktor, wie u.a. die Erfahrungen in der Städtebauförderung und beim Ladesäuleninfrastrukturausbau zeigen. Daher ist für alle fünf untersuchten Innovationsvorhaben ein systematisches, kontinuierliches Monitoring der Umsetzung der Fördermaßnahmen anhand klar definierter Zielwerte und messbarer Indikatoren zwingend erforderlich und sollte von der neuen Bundesregierung auf den Weg gebracht werden. Wichtig ist hierbei auch, dass die Förderprogramme auf die technologischen und gesellschaftlichen Entwicklungen reagieren, allen voran auf die rasante Digitalisierung der Gesellschaft. In der Vergangenheit variierte der Grad des adaptiven Managements stark zwischen den Investitionsvorhaben: Während bspw. bei Förderungen im Bereich KI aufgrund fehlenden Monitorings der Förderprogramme oftmals nicht

schnell genug auf technologische Neuerungen reagiert wurde, wies die Städtebauförderung ein hohes Maß an adaptivem Management auf. Wie die Erfahrungen aus dem Städtebau zeigen, ist es besonders erfolgversprechend externe Gutachter/-innen und Expert/-innen zur Evaluation heranzuziehen und ein programmübergreifendes Evaluierungskonzept anzuwenden.

Kompetenz und Kapazität: Die Umsetzung der Investitionsvorhaben hängt entscheidend von der Kompetenz und Kapazität der öffentlichen Verwaltung ab. Insbesondere auf kommunaler Ebene fehlen häufig die personellen Ressourcen und technische Kompetenz, um die Umsetzung der Investitionsvorhaben und Förderprogramme effektiv zu koordinieren. Dies hat bisher vor allem die Umsetzung der Förderprogramme im Ladesäulenausbau und im Städtebau gehemmt.

Die aktuelle Bundesregierung hat diese Problematik erkannt und sich im Koalitionsvertrag das ambitionierte Ziel gesetzt, die Verfahrensdauer mindestens zu halbieren. Konkret sieht der Koalitionsvertrag Personal- und Weiterbildungsoffensiven sowie Digitalisierung auf allen Verwaltungsebenen vor. Somit hängen die Erhöhung der Kompetenz und Kapazität und die Beschleunigung der Genehmigungsverfahren entscheidend von der Umsetzung des oben diskutierten Investitionsvorhabens der Verwaltungsmodernisierung ab.

Gleichzeitig sollten Kommunen dabei unterstützt werden, zentrale Schlüsselkompetenzen regional zu bündeln. Hier ist die von der Bundesregierung geplante Stärkung von kommunalen Netzwerken beim Ladesäulenausbau positiv hervorzuheben.

Bund-Länder-Kommunen Koordination: Durch die föderale Struktur der Bundesrepublik ergibt sich die Notwendigkeit, Investitionsvorhaben zwischen dem Bund, den Ländern und den Kommunen zu koordinieren. So liegt die Verantwortung für die Umsetzung der vom Bund geförderten Innovationsvorhaben z.T. auf Landes- bzw. Kommunalebene, wie bspw. beim Glasfaserausbau, der Städtebauförderung oder der Umsetzung des OZG im Rahmen der Verwaltungsmodernisierung. Darüber hin-

aus bedarf es für effektive Investitionen auch einer Koordination, um die Maßnahmen und Förderprogramme auf Bundesebene mit den existierenden Förderprogrammen auf Landesebene abzustimmen, wie das Innovationsvorhaben Industrie 4.0 KI/QT zeigt.

Die neue Bundesregierung sollte daher bei allen fünf Innovationsvorhaben die Bund-Länder-Kommunen-Koordination institutionalisieren bzw. bereits bestehende Koordinationsstellen stärken. Die Schaffung einer zentralen Koordinationsstelle hat sich bspw. beim Ladesäuleninfrastrukturausbau und der Verwaltungsmodernisierung als sinnvoll erwiesen und könnte als Vorbild für die anderen drei Innovationsvorhaben dienen. Insbesondere in den Bereichen Glasfaserinfrastrukturausbau, Städtebauförderung und Verwaltungsmodernisierung sollte eine Überlastung der Kommunen möglichst vermieden und finanzschwache Kommunen unterstützt werden.

»Makro«-Trends und Entwicklungen: In der strategischen Planung der Investitionsvorhaben sollten Makro-Trends wie die zunehmende Digitalisierung und die Transformation hin zur Klimaneutralität stets berücksichtigt und in die Ausgestaltung der Maßnahmen integriert werden. So wird die fortschreitende Digitalisierung bspw. die Nachfrage nach schnellem, flächendeckendem Internet weiter steigern und sollte bei der Ausgestaltung des Ausbauplans für die Glasfaserinfrastruktur mitgedacht werden. Technologische Entwicklungen sollten in allen fünf Investitionsvorhaben daher im Rahmen des Adaptive Monitoring regelmäßig evaluiert werden, und die Förderprogramme entsprechend angepasst werden. Vor dem Hintergrund der ambitionierten Klimaschutzziele der aktuellen Bundesregierung sollte zudem bei jedem der fünf Investitionsvorhaben (insbesondere beim Städtebau, der Förderung von KI/QT und der Ladesäuleninfrastruktur) darauf geachtet werden, dass die geförderten Projekte möglichst nachhaltig ausgestaltet sind und, wann immer möglich, zur Einsparung von Treibhausgasemissionen beitragen.

Markt- und Wettbewerbsstrukturen: Bei der Ausgestaltung der öffentlichen Investitionen und Förderprogramme sollten Markt- und Wettbewerbsstrukturen

explizit miteinbezogen werden. Es sollte grundsätzlich darauf geachtet werden, dass die Fördermaßnahmen nicht zu einer Verzerrung des Wettbewerbs führen oder Konzentrationstendenzen auslösen. In drei der untersuchten Innovationsvorhaben (Ausbau der Glasfaserinfrastruktur, Ausbau der Ladesäuleninfrastruktur, Verwaltungsmodernisierung) bestehen besonders hohe Risiken der Konzentration bzw. Monopolisierung der Anbieterlandschaft. Daher sollte die aktuelle Bundesregierung konkrete Maßnahmenvorschläge entwickeln, wie dieser Monopolisierung entgegengewirkt werden kann bzw. der Wettbewerb gestärkt werden kann, um die Endverbraucher:innen und die öffentliche Hand vor zu hohen Preisen und Abhängigkeiten zu schützen.

Im Bereich KI und QT besteht weniger die Gefahr einer Monopolisierung, sondern viel eher das Problem, dass die Start-Up-Landschaft, die zu den Haupttreibern der KI- und QT-Innovationen zählt, in Deutschland oftmals mit mangelhaften Rahmenbedingungen konfrontiert ist. Hinzu kommt, dass KMU als Motor der deutschen Wirtschaft auf Unterstützung bei der Implementierung von Zukunftstechnologien wie KI angewiesen sind. Die im Koalitionsvertrag vorgesehene Stärkung der deutschen Start-Up-Landschaft sowie die Unterstützung der KMU bei der Digitalisierung sollte daher von der neuen Bundesregierung baldmöglichst mit konkreten Maßnahmen in die Tat umgesetzt werden.

Bei der Städtebauförderung besteht das primäre Risiko darin, dass die Förderung zu einem Crowding Out privater Investoren führen könnte. Bislang hat die aktuelle Bundesregierung noch kein Konzept vorgestellt, wie diesem Crowding Out begegnet werden könnte.

Akzeptanz: Die Effektivität der staatlichen Fördermaßnahmen hängt stark von der Akzeptanz in der breiten Bevölkerung. Besonders bei den vier Innovationsvorhaben, die primär den Einsatz von neuartigen Technologien vorsehen (Ausbau der Glasfaserinfrastruktur, Ausbau der Ladesäuleninfrastruktur, Industrie 4.0: Künstliche Intelligenz und Quantentechnologie, Verwaltungsmodernisierung), sind Technologieakzeptanz sowie Nutzer:innenfreundlichkeit essenziell. Es ist daher zu begrüßen,

dass die Bundesregierung bei allen fünf Innovationsvorhaben im Koalitionsvertrag akzeptanzfördernde Maßnahmen festgehalten hat. Beim Ausbau der Glasfaserinfrastruktur plant die Bundesregierung die Einführung eines Voucher-Programms, während beim Ausbau der Ladesäuleninfrastruktur dialogorientiert für eine allgemeine Akzeptanz der Verkehrswende geworben werden soll. Als akzeptanzfördernde Maßnahme im Bereich KI ist die Umsetzung des risikobasierten Ansatzes vorgesehen und im Bereich der Verwaltungsmodernisierung soll das Bekenntnis zur Transparenz und dem Datenschutz die Ängste vor einer digitalisierten Verwaltung nehmen. Hinsichtlich der Städtebauförderung sind in den existierenden Förderprogrammen, die die Bundesregierung weiterführt, bereits akzeptanzfördernde Maßnahmen vorgesehen, wie Informationsangebote und die Einbindungen von Bürger/-innen in den Gestaltungsprozess.

Infrastruktur: Bei zwei der fünf untersuchten Innovationsvorhaben (Industrie 4.0: Künstliche Intelligenz und Quantentechnologie, Verwaltungsmodernisierung) stellt die digitale Infrastruktur (Netzabdeckung, Übertragungsgeschwindigkeit) die zentrale Rahmenbedingung dar, weshalb die zwei Vorhaben strategisch eng mit dem Ausbau der Glasfaserinfrastruktur verknüpft werden sollten und der Ausbau der Glasfaserinfrastruktur von der neuen Bundesregierung prioritär vorangetrieben werden sollte. Eine weitere infrastrukturelle Rahmenbedingung, die besonders für den Ausbau der Ladesäuleninfrastruktur relevant ist, ist der Ausbau der Wind- und Solarenergie sowie der Ausbau der Stromnetze. Bei den Investitionsvorhaben, die auf die Schaffung bzw. Erweiterung von Infrastruktur abzielen (Ausbau der Glasfaserinfrastruktur, Ausbau der Ladesäuleninfrastruktur, Städtebauförderung), sollte die Bundesregierung darauf verzichten, nicht-zukunftsfähige Infrastrukturen als »Übergangstechnologien« auszubauen und zu fördern.

LITERATURVERZEICHNIS

Agora Verkehrswende. (2022). »Schnellladen fördern, Wettbewerb stärken. Finanzierungsmodelle für den Aufbau von öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur für Pkw«. Berlin.

Agora Verkehrswende, Agora Energiewende & RAP. (2019). »Verteilnetzausbau für die Energiewende – Elektromobilität im Fokus«. Berlin.

Bayern Innovativ. (2019). »Zukünftige Ladeinfrastrukturen Technologien und Trends«. Nürnberg.

Bergtoft, A. (2021). »Deutschland kann beim Ausbau der Ladeinfrastruktur von Skandinavien lernen«. Tagesspiegel Background Verkehr & Smart Mobility.

Büchel, Jan, Vera Demary, Henry Goecke, Enno Kohlisch, Oliver Koppel, Armin Mertens, Christian Rusche, Marc Scheufen und Jan Wendt. (2021). »KI-Monitor: Status quo der Künstlichen Intelligenz in Deutschland, Gutachten im Auftrag des Bundesverbandes Digitale Wirtschaft (BVDW) e.V.« Köln.

Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV). (2021). »Das Deutschlandnetz: Konzept der Ausschreibung von 1000 Schnellladestandorten auf Grundlage des Schnellladegesetzes«. Berlin.

Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV). (2021). »Richtlinie über den Einsatz von Bundesmitteln im Rahmen des BMDV-Programms ›Nicht öffentlich zugängliche Ladestationen für Elektrofahrzeuge – Unternehmen und Kommunen«. Berlin.

Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV). (2021). »Förderrichtlinien ›Öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland«. Berlin.

Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV). (2021a). »Sofortprogramm Saubere Luft«.

Zugriff am 28. Februar 2021. <https://www.bmvi.de/DE/Themen/Mobilitaet/Urbane-Mobilitaet/Sofortprogramm-Saubere-Luft/sofortprogramm-saubere-luft.html>.

Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV). (2021b). »Richtlinie Förderung zur Unterstützung des Gigabitausbau der Telekommunikationsnetze in der Bundesrepublik Deutschland«. Berlin.

Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV). (2021c). »Ladeinfrastruktur«.

Zugriff am 22. Februar 2022. <https://www.bmvi.de/DE/Themen/Mobilitaet/Elektromobilitaet/Ladeinfrastruktur/Ladeinfrastruktur.html>.

Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV). (2020). »Bekanntmachung der Richtlinie über den Einsatz von Bundesmitteln im Rahmen des Programms ›Ladeinfrastruktur an Wohngebäuden – Investitionszuschuss«. Berlin.

Bundesministerium für Digitales und Verkehr (BMDV). (2015). »Zweiter Aufruf zur Antragseinreichung für Fahrzeuge/Ladeinfrastruktur gemäß 2.1.1 der Förderrichtlinie Elektromobilität des BMDV vom 9. Juni 2015«. Berlin.

Bundesministerium des Innern und für Heimat (BMI). (2021a). »50 Jahre Städtebauförderung in Deutschland. Ganzheitlich, nachhaltig und kooperativ«. Berlin.

Bundesministerium des Innern und für Heimat (BMI). (2021b). »Online-Ausweis kann bald im Smartphone gespeichert werden: Smart-eID-Gesetz am 1. September in Kraft getreten«.

Zugriff am 15. Februar 2022. <https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/pressemitteilungen/DE/2021/09/smart-eID-gesetz-in-kraft.html>.

Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (BMJV). (2021a). »Verordnung über Allgemeine Bedingungen für den Netzanschluss und dessen Nutzung für die Elektrizitätsversorgung in Niederspannung (Niederspannungsanschlussverordnung – NAV)«. Berlin.

Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (BMJV). (2021b). »Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz – EnWG)«. Berlin.

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK). (2022a). »Digitale Transformation in der Industrie«. Zugriff am 1. März 2022. <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Dossier/industrie-40.html>.

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK). (2022b). »KI-Trainer«. Zugriff am 1. März 2022. <https://www.mittelstand-digital.de/MD/Navigation/DE/Praxis/KI-Trainer/ki-trainer.html>.

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK). (2018). »SINTEG – Schaufenster intelligente Energie – Ein Programm zur Förderung von Schaufensterregionen für die Energieversorgung der Zukunft«. Berlin.

Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB). (2022). »Lebendige Zentren«. Zugriff am 1. März 2022. https://www.staedtebaufoerderung.info/DE/Programme/LebendigeZentren/lebendigezentren_node.html;jsessionid=5CBD67BE11B977E795C0605D067A360B.live11312.

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR). (2022). »Zukunftsfähige Innenstädte und Zentren«. Zugriff am 1. März 2022. <https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/forschung/programme/ziz/zukunftsfahige-innenstaedte-zentren-node.html>.

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR). (2018). »Aktive Stadt- und Ortsteilzentren – Management der Zentrenentwicklung«. BBSR-Online-Publikation Nr. 10/2018.

Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR). (2010). »Programmübergreifendes Evaluierungskonzept für die Städtebauförderung von Bund und Ländern«.

Bundeskartellamt. (2021). »Sektoruntersuchung zur Bereitstellung und Vermarktung öffentlich zugänglicher Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge«. Bonn.

Bundesnetzagentur. (2021). »Ladesäulenkarte«. Zugriff am 1. Januar 2021. https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/E-Mobilitaet/Ladesaeulenkarte/start.html.

Bundesregierung. (2022). »Schneller planen, schneller umsetzen«. Zugriff am 28. Februar 2022. <https://www.bundesregierung.de/breg-de/suche/zukunftsinvestitionen-1999582>.

Bundesregierung. (2019). »Masterplan Ladeinfrastruktur der Bundesregierung – Ziele und Maßnahmen für den Ladeinfrastrukturaufbau bis 2030«. Berlin.

Briglauer, Wolfgang, und Peter Schmitz. (2019). »Gutachten zur ökonomischen und rechtlichen Sinnhaftigkeit von nachfrageseitigen Förderungen im Ausbau moderner Breitbandnetze über ›Voucher-Systeme««. Mannheim: ZEW-Gutachten und Forschungsberichte, ZEW – Leibniz-Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung.

Charbit, Claire, und Catherine Gamper. (2015). »Coordination of infrastructure investment across levels of government«. In Decentralization and Infrastructure in the Global Economy: From Gaps to Solutions, von Jonas Frank und Jorge Martinez-Vazquez, 352. London: Routledge.

dbb Beamtenbund und Tarifunion. (2022a). »Bundesinnenministerin: Modernisierung des Staates gelingt nur mit starkem öffentlichen Dienst«. 10. Januar.

Zugriff am 1. März 2022. <https://www.dbb.de/artikel/bundesinnenministerin-modernisierung-des-staates-gelingt-nur-mit-starkem-oeffentlichen-dienst.html>.

dbb Beamtenbund und Tarifunion. (2022b). »Digitalisierung der Verwaltung: Zu viel ›Kleinklein‹«. 8. Januar.

Zugriff am 15. Februar 2022. <https://www.dbb.de/artikel/digitalisierung-der-verwaltung-zu-viel-kleinklein.html>.

Deppe, Kerstin. (2019). »Dänemark ist durchdigitalisiert: DGB-Vize Elke Hannack zu Besuch in Kopenhagen«.

Zugriff am 14. Februar 2022. <https://www.dgb.de/themen/++co++89b73ec4-a8d7-11e9-ba87-52540088cada>.

Der Breitbandverband (Anga) e.V., Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien (Bitkom) e.V., Bundesverband Breitbandkommunikation (BREKO) e.V., Bundesverband Glasfaseranschluss (BUGLAS) e.V. und Verband für Telekommunikation und Mehrwertdienste (VATM) e.V. (2018).

»Glasfaserausbau in Deutschland: Beschleunigungspotenziale auf kommunaler Ebene«. Berlin.

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) und Prognos AG. (2020). »Privates Ladeinfrastrukturpotenzial in Deutschland«. Berlin.

Deutsche Kommission Elektrotechnik (DKE), Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (VDE) e.V., Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH), Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie (ZVEI), und Verband der Automobilindustrie (VDA) e.V. (2021).

»Technischer Leitfaden Ladeinfrastruktur Elektromobilität Version 4«. Berlin.

Deutscher Bundestag. (2022). »Jahreswirtschaftsbericht 2022 der Bundesregierung«. Berlin.

Deutscher Bundestag. (2021). »Drucksache 19/30230 Entwurf eines Ersten Gesetzes zur Änderung des Bundes-Klimaschutzgesetzes«.

Eck, Alexander, Joachim Ragnitz, Simone Scharfe, Christian Thater, und Bernhard Wieland. (2015). »Öffentliche Infrastrukturinvestitionen: Entwicklung, Bestimmungsfaktoren und Wachstumswirkungen.« ifo Dresden Studien, Nr. 72.

E-Estonia. (2022). »FACTSHEET State portal eesti.ee«.

Zugriff am 15. Februar 2022. <https://e-estonia.com/wp-content/uploads/eesti-eefaktileht.pdf>.

eGovernment Computing. (2021). »EFA in der Kritik«.

Zugriff am 15. Februar 2022. <https://www.egovernment-computing.de/efa-in-der-kritik-a-998510/>.

Europäische Kommission. (2022). »The single digital gateway«.

https://ec.europa.eu/growth/single-market/single-digital-gateway_de.

Europäische Kommission. (2021). »Digital Public Services in the Digital Economy and Society Index«.

Zugriff am 1. März 2022. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/desi-digital-public-services>.

Europäische Kommission. (2020a). »Digital Public Administration factsheet 2020«. Sweden.

Europäische Kommission. (2020b). »Digital Public Administration factsheet 2020«. Iceland.

Feldmann, Philipp. (2009). »Die strategische Entwicklung neuer Stadtquartiere unter besonderer Berücksichtigung innenstadtnaher oder innerstädtischer brachgefallener Industrieareale.«

Forschungsgemeinschaft für elektrische Anlagen und Stromwirtschaft (FGH) e.V. (2018).

»Metastudie Forschungsüberblick Netzintegration Elektromobilität«. Aachen.

Forschungsbeirat der Plattform Industrie 4.0/acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften. (2021).

»Künstliche Intelligenz zur Umsetzung von Industrie 4.0 im Mittelstand (Expertise/Leitfaden)«.

Fraunhofer-Allianz Big Data und Künstliche Intelligenz. (2020). »Quantensprung für die Künstliche Intelligenz«.

Zugriff am 1. März 2022. https://www.bigdata-ai.fraunhofer.de/de/presse_medien/presseinformationen/presse-information-200903.html.

FTTH Council Europe. (2021). »FTTH/B FTTH Council EUROPE Market Panorama in Europe«.

Zugriff am 1. März 2022. https://www.ropa.de/wp-content/uploads/2021/05/FTTH-Council-Europe-Panorama-at-September-2020_12052021.pdf.

Funke, Simon Árpád, Frances Sprei, Till Gnann und Patrick Plötz. (2019). »How much charging infrastructure do electric vehicles need?«, In a review of the evidence and international comparison, 224–242.

Gesellschaft für Sozialforschung und statistische Analysen mbH (Forsa). (2021). »Digitalisierungsmonitor 2021.

Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsbefragung im Auftrag der Fraktion der Freien Demokraten im Deutschen Bundestag«.

Gödecke-Stellmann, Jürgen. (2018). »Städtebauförderung.« In Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung, von ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung, 2391–2401. Hannover: ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung.

Goldmann, Anne, und Christopher Bieber. (2021). »KI-Governance – Künstliche Intelligenz als Gegenstand politischer Steuerung«. Universität Duisburg-Essen/CAIS.

Groth, Olaf und Mark Nitzberg. (2018). »Vergleich nationaler Strategien zur Förderung von Künstlicher Intelligenz«.

Groth, Olaf und Tobias Straube. (2019). »Bewertung der deutschen KI-Strategie«.

Helmus, J.R., J.C. Spoelstra, N. Refa, M. Lees und R. van den Hoed. (2018). »Assessment of public charging infrastructure push and pull rollout strategies: the case of the Netherlands«. Energy Policy, October: 35–47.

Horváth & Partner GmbH. (2020). »Status quo der E-Mobilität in Deutschland – Update 2020«. Stuttgart.

IAA Mobility. (2020). »Elektromobilität: Musterland Norwegen«.

Zugriff am 1. März 2022. <https://www.iaa.de/de/mobility/besucher/iaa-erleben/elektroland-norwegen#c6462>.

IGES Institut GmbH. (2021). »Elektromobilitätskonzept für den Landkreis Mayen-Koblenz«. Berlin.

Ilgmann, Cordelius. (2019). »Breitbandausbau in Deutschland: eine strategische Analyse«.

Wirtschaftsdienst, 99. Jahrgang, 119–125.

Illmann, Ulrike und Jan Kluge. (2021). »Halb voll oder halb leer? Zur Bedeutung flächendeckender öffentlicher Ladeinfrastruktur für die Entwicklung der Elektromobilität«. ifo Dresden berichtet, 10–17.

Initiative D21 e.V. (2021). »eGovernment MONITOR 2021. Staatliche Digitalisierungsangebote – Nutzung und Akzeptanz in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Eine Studie der Initiative D21 und der Technischen Universität München, durchgeführt von KANTAR«.

Jaffe, Adam B., Richard G. Newell und Robert N. Stavins. (2005). »A tale of two market failures: Technology and environmental policy«. Ecological Economics, 164–174.

Kagermann, Henning. (2017). »Chancen von Industrie 4.0 nutzen«. In Handbuch Industrie 4.0 Bd.4, von Birgit Vogel-Heuser, Thomas Bauernhansl und Michael ten Hompel, 237–248. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag.

KI Note. (2021). »VERBÄNDE: KRITIK AN DER KI-STRATEGIE DER AMPEL-KOALITION«.

Zugriff am 1. März 2022. <https://www.ki-note.de/einzelansicht/verbaende-kritik-an-der-ki-strategie-der-ampel-koalition>.

Kraftfahrt-Bundesamt (KBA). (2021). »Personenkraftwagen am 1. Januar 2021 nach ausgewählten Merkmalen«.

Zugriff am 22. Februar 2022. https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Jahresbilanz_Bestand/2021/2021_b_jahresbilanz_tabellen.html?nn=3532350&fromStatistic=3532350&yearFilter=2021&fromStatistic=3532350&yearFilter=2021.

Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). (2020). »Merkblatt Ladestationen für Elektroautos – Wohngebäude«. Frankfurt.

Köcher, Renate. (2020). »Mobilitätsmonitor 2020.« Allensbach: IFD-Allensbach.

Kommune21. (2020). »Kritik an FIT-Store«.

Zugriff am 15. Februar 2022. https://www.kommune21.de/meldung_34348_Kritik+an+FIT-Store.

Königliche Dänische Botschaft. (2022). »Digitales Dänemark«.

Zugriff am 1. März 2022. <https://www.digitales-daenemark.de>.

Koppel, Oliver, Alexander Brem und Peter M. Bican. (2017). »Forschungsförderung in Deutschland – effektiv und zielgerichtet?« Wirtschaftsdienst, 97. Jahrgang, Heft 9, 611–620.

Landesregierung Baden-Württemberg. (2015). »5,5 Millionen Euro Zuschuss für Zweckverband High-Speed-Netz Rhein-Neckar.«

Zugriff am 1. März 2022. <https://www.baden-wuerttemberg.de/de/service/presse/pressemitteilung/pid/55-millionen-euro-zuschuss-fuer-zweckverband-high-speed-netz-rhein-neckar/>.

LeasePlan. (2021). »What's next bei Elektromobilität? LeasePlan EV Readiness Index 2021«. Düsseldorf.

Lenz, Justus und Florian Hartleb. (2021). »X-Road für Deutschland: Lehren aus der estnischen Verwaltungsdigitalisierung«.

Levi, S., I. Wolf, C. Flachsland, N. Koch, F. Koller, und D. Edmondson. (2021). »Klimaschutz und Verkehr: Zielerreichung nur mit unbequemen Maßnahmen möglich«. Ariadne-Analyse, 1–34.

LichtBlick. (2021). »LichtBlick – Ladensäulencheck 2021«. Hamburg.

McKinsey. (2017). »Mehr Leistung für Bürger und Unternehmen: Verwaltung digitalisieren. Register modernisieren.« im Auftrag des Nationalen Normenkontrollrats.

Mizell, Lee und Dorothee Allain-Dupre. (2014). »Creating Conditions for Effective Public Investment Subnational Capacities in a Multi-level Governance Context.« OECD Regional Development Working Papers, No. 2013/04, OECD Publishing, Paris.

Mobilfunkinfrastrukturgesellschaft mbH (MIG). (2022). »Wir schaffen das Informationsportal für den Breitband- und Mobilfunkausbau in Deutschland«.

Zugriff am 1. März 2022. <https://netzda-mig.de/breitbandatlas>

Monopolkommission. (2021). »Energie 2021: Wettbewerbschance bei Strombörsen, E-Ladesäulen und Wasserstoff nutzen«. Bonn.

Montagne, Roland. (2020). »COVID19: FTTH Forecast for EUROPE, European FTTH/B status, Market forecast by 2020 and 2026 reviewed after COVID-19 initial wave during 2020«. FTTH Council Europe Conference 2020.

Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur. (2022). »Nationale Leitstelle Ladeinfrastruktur – Fördern«.

Zugriff am 1. Januar 2022. <https://nationale-leitstelle.de/foerdern/>.

Nationaler Normenkontrollrat. (2022). »Zuständigkeit für den Nationalen Normenkontrollrat wechselt in das Bundesministerium der Justiz«.

Zugriff am 1. März 2022. <https://www.normenkontrollrat.bund.de/nkr-de/service/presse/pressemitteilungen/zustaendigkeit-fuer-den-nationalen-normenkontrollrat-wechselt-in-das-bundesministerium-der-justiz-1995876>.

Nationaler Normenkontrollrat. (2021). »Monitor Digitale Verwaltung #6«.

Nationaler Normenkontrollrat. (2020). »Monitor Digitale Verwaltung #4«.

Neuerer, Dietmar. (2021). »Neue Innenministerin Faeser will bei Digitalisierung ›viel mehr Tempo‹ machen«.

In: Handelsblatt. Zugriff am 15. Februar 2022. <https://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/verwaltungsdigitalisierung-neue-innenministerin-faeser-will-bei-digitalisierung-viel-mehr-tempo-machen/27893808.html?ticket=ST-1270396-XDETMPXfYQYNepsCoQsJ-ap1>.

NOW GmbH. (2019). »Jahresbericht 2019«. Berlin.

Oberst, Christian. (2018). »Ladesäulen für Elektroautos: Ein Henne-Ei-Problem«. IW-Kurzbericht.

Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD). (2014).

»Effective Public Investment Across Levels of Government. Principles for Action«.

<https://www.oecd.org/effective-public-investment-toolkit/Effective-Public-Investment-Brochure.pdf>.

Prognos AG (2020). »Lade-Report«. Berlin: EnBW Energie Baden-Württemberg AG.

Rammer, Christian. (2021). »Herausforderungen beim Einsatz von Künstlicher Intelligenz. Ergebnisse einer Befragung von jungen und mittelständischen Unternehmen in Deutschland«.

Rammer, Christian, Irene Bertschek, Bettina Schuck, Vera Demary und Henry Goecke. (2020).

»Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Deutschen Wirtschaft. Stand der KI-Nutzung im Jahr 2019«.

Regulatory Assistance Project, Agora Verkehrswende, Agora Energiewende. (2021).

»Ladeblockade Netzentgeld. Wie Netzentgelte den Ausbau der Schnellladeinfrastruktur für Elektromobilität gefährden und was der Bund dagegen tun kann«. Berlin.

Röhl, Klaus-Heiner und Nikolaus Graf. (2021). »E-Government und Gründungsumfeld: Was kann Deutschland von Österreich lernen?«

Sandberg, Mikael. (2020). »Open access full-fibre networks: The magic Swedish ingredient in creating a successful unicorn factory.«

Zugriff am 1. März 2022. <https://www.itproportal.com/features/open-access-full-fibre-networks-the-magic-swedish-ingredient-in-creating-a-successful-unicorn-factory/>.

Seibel, Karsten. (2020). »Die 30-Milliarden-Lücke entzaubert das ›Wumms‹-Paket von Olaf Scholz«.

Zugriff am 28. Februar 2022. <https://www.welt.de/wirtschaft/article223025386/Corona-Konjunkturpaket-Bisher-nur-35-Milliarden-Euro-Bundesmittel-abgerufen.html>.

Siewert, Markus, Lea Buchholz, Stefan Wurster und Pascal König. (2021).

»Was zeigt die Ampel bei Künstlicher Intelligenz?«

Zugriff am 1. März 2022. <https://www.politik-kommunikation.de/was-zeigt-die-ampel-bei-kuenstlicher-intelligenz/>.

Skibbe, Claudia. (2018). »Die Bedeutung von Rahmenbedingungen für den Privatsektor«. KfW DEG.

https://www.deginvest.de/DEG-Dokumente/Download-Center/2018_Rahmenbedingungen_DEG-Format.pdf.

SPD, Bündnis 90/Die Grünen, FDP. (2021). »Mehr Fortschritt wagen. Bündnis für Freiheit, Gerechtigkeit und Nachhaltigkeit. Koalitionsvertrag 2021–2025 zwischen der Sozialdemokratischen Partei Deutschlands (SPD), Bündnis 90/Die Grünen und den Freien Demokraten (FDP)«.

Spellerberg, Annette. (2021). »Technische Rahmenbedingungen: Breitbandversorgung in den Siedlungsräumen«.

In: Digitalisierung in ländlichen und verdichteten Räumen, von Annette Spellerberg, 12–24. Hannover: Verlag der ARL.

TÜV Rheinland Consulting GmbH. (2020). »Gesteuertes Laden von Elektrofahrzeugen über Preisreize«. Köln.

TÜV-Verband. (2021). »Sicherheit und Künstliche Intelligenz. Erwartungen, Hoffnungen, Risiken«.

UN-Habitat und OECD. (2018). »Global State of National Urban Policy, United Nations Human Settlements Programme«. Nairobi.

URBACT. (2022). »URBACT at a Glance«.

Zugriff am 1. März 2022. <https://urbact.eu/urbact-glance>.

Plattform Industrie 4.0. (2022). »Was ist Industrie 4.0?«

Zugriff am 1. März 2022. <https://www.plattform-i40.de/IP/Navigation/DE/Industrie40/WasIndustrie40/was-ist-industrie-40.html>.

Wernick, Christian. (2020). »Der deutsche Telekommunikationsmarkt im internationalen Vergleich«.

WIK Consult: Bad Honnef.

Wernick, Christian, Sonja Strube Martins, Menessa Ricarda Braun, Cara Schwarz-Schilling und Thomas Plückerbaum.

(2019). »10 Hebel zur Erreichung flächendeckender Gigabitinfrastrukturen«. WIK Consult: Bad Honnef.

Wernick, Christian, Fabian Queder, Sonia Strube Martins und Christin Gries. (2017). »Ansätze zur Glasfaser-Erschließung unterversorgter Gebiete. Studie für den DIHK Deutscher Industrie- und Handelskammertag e.V.«

WIK Consult: Bad Honnef.

Ziegler, Marc. (2021). »Der schnelle Hochlauf der Elektromobilität hat Priorität«.

MTZ-Motortechnische Zeitschrift, 24–27.

