

Institutionenökonomische Grundsatzfragen bezüglich des (institutionellen) Designs von Infrastruktursektoren und ihrer Kopplung sowie der Klimapolitik

Die Bedeutung von CO₂-Zertifikaten sowie staatlicher Planung
bezüglich Infrastruktursektoren und ihrer Kopplung
für eine effektive und effiziente Transformation zur Klimaneutralität
aus institutionenökonomischer Perspektive

Lukas Vorwerk

Thorsten Beckers

Erstellt am Institut für Klimaschutz, Energie und Mobilität e.V. (IKEM)
im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)
geförderten (Kopernikus-)Projekts Ariadne („Evidenzbasiertes Assessment für die
Gestaltung der deutschen Energiewende“).

August 2023

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkungen	iii
1 Einleitung.....	1
2 Grundlegende institutionenökonomische Überlegungen zum Wirtschaftssystemdesign.....	4
2.1 Allgemeine (Grundsatz-)Frage des angemessenen Umfangs staatlicher (Planungs-)Maßnahmen	4
2.2 Spezieller Aspekt der (politischen) Durchsetzung von wirtschaftspolitischen Maßnahmen und die Frage der politischen (Selbst-)Bindung bei staatlichen Maßnahmen	9
3 Design von Infrastruktursektoren aus institutionenökonomischer Perspektive.....	12
3.1 (Vereinfachte) Betrachtung mit Bezug zu einem (Teil-)Gut	12
3.1.1 Kapazitätsplanung	12
3.1.2 Leistungserstellung („Produktion“)	14
3.1.3 Kapazitätsvermarktung (in der Betriebsphase): Preissetzung und Kapazitätsallokation	15
3.1.4 Finanzierung (Einnahmequellen, institutionelle Finanzierungs-Lösungen und Kapitalaufnahme)	16
3.1.5 Übergreifende Aspekte und Fazit.....	19
3.2 Berücksichtigung der systemischen Einbettung von Gütern bzw. Betrachtung von Systemgütern	20
4 Design der Kopplung von Infrastruktursektoren aus institutionenökonomischer Perspektive	22
5 Grundsatzfragen der Klimapolitik (u. a. hinsichtlich der Bedeutung von CO₂-Zertifikaten) aus institutionenökonomischer Perspektive	25
6 Fazit.....	30
Literaturverzeichnis	31

Vorbemerkungen

Diese (Kurz-)Studie ist am Institut für Klimaschutz, Energie und Mobilität e.V. (IKEM) im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten (Kopernikus-)Projekts Ariadne („Evidenzbasiertes Assessment für die Gestaltung der deutschen Energiewende“) erstellt worden. Thorsten Beckers und Lukas Vorwerk sind als Unterauftragnehmer durch das IKEM einbezogen worden. Thorsten Beckers ist im Übrigen Mitglied des Wissenschaftlichen und Strategischen Beirats des IKEM.

An einigen Stellen dieser (Kurz-)Studie sind u. U. einzelne Textpassagen aus anderen Publikationen der beteiligten Autoren in unveränderter oder nur leicht veränderter Form übernommen worden, ohne dass dies unbedingt gemäß den üblichen Zitierregeln angezeigt ist.

Angaben gemäß Punkt II.5 des Ethikkodexes des Vereins für Socialpolitik („In wissenschaftlichen Arbeiten sollen Sachverhalte benannt werden, die potentiell zu Interessenskonflikten oder Befangenheit der verfassenden Personen führen könnten.“) können im Übrigen den persönlichen Webseiten der Autoren entnommen werden.

1 Einleitung

SEKTORDESIGN, SEKTORENKOPPLUNG UND KLIMAPOLITIK UND ALS BETRACHTETE THEMENGEBIETE

Wirtschaftssysteme unterscheiden sich insbesondere hinsichtlich des Umfangs und der Bedeutung von (zentralen) staatlichen Entscheidungen und Maßnahmen einerseits sowie von (dezentralen) Entscheidungen und Aktivitäten einzelner, dezentraler (im Regelfall privater und gewinnorientierter) Wirtschaftssubjekte andererseits für die Ressourcenallokation. Dabei können staatliche Entscheidungen sowohl in Form von direkten („technisch-systemischen“) Entscheidungen bezüglich der Bereitstellung von Gütern und damit der Ressourcenallokation als auch im Rahmen der (mehr oder weniger umfangreichen) Beeinflussung der Entscheidungen der dezentralen Wirtschaftssubjekte infolge eines entsprechenden Marktdesigns erfolgen bzw. wirken. Das Design eines Marktes bzw. Marktdesign umfasst dabei neben dem Design von Institutionen grundsätzlich auch gewisse (mehr oder weniger umfangreiche) staatliche (Vor-)Entscheidungen bezüglich der Ressourcenallokation.

Oftmals werden staatliche (Planungs-)Maßnahmen auch als (staatliche) „Planung“ eingeordnet und bei der (im idealtypischen Extremfall ausschließlich) durch Entscheidungen der dezentralen Wirtschaftssubjekte bedingten Ressourcenallokation in einer (zumindest weitgehend) „freien Marktwirtschaft“ wird auf die Bedeutung des Wettbewerbs verwiesen; damit einhergehend kann – sehr stark vereinfachend – das Design von Wirtschaftssystemen („Wirtschaftssystemdesign“) auch als Beantwortung der „Planung vs. Wettbewerb“-Frage angesehen werden. Zu beachten ist, dass staatliche (Planungs-)Maßnahmen und insofern (im Sinne des vorstehend präsentierten Begriffsverständnisses) Planung zunächst in Form einer (direkt die Ressourcenallokation determinierenden) technisch-systemischen Planung als auch in einer (die Ressourcenallokation nur indirekt beeinflussenden) institutionellen Planung erfolgen kann. Allerdings erfordern technisch-systemische (Planungs-)Maßnahmen, dass im Rahmen (vorgelagerter) institutioneller Planungs- bzw. Designentscheidungen dem Staat die entsprechenden Entscheidungskompetenzen zugeordnet sind. Damit einhergehend ist das Wirtschaftssystemdesign als eine (rein) institutionelle (Design-)Aufgabe einzuordnen.

Es ist möglich und üblich, dass staatliche Maßnahmen und damit einhergehend Eingriffe in das „freie Spiel“ von Angebots- und Nachfrageentscheidungen der dezentralen Wirtschaftssubjekte nicht über alle Sektoren der Volkswirtschaft hinweg einheitlich erfolgen. Vielmehr gibt es zwar einerseits gewisse „breite“ (allgemein-)gültige staatliche Vorgaben (wie z. B. grundsätzlich einheitliche Gewinnsteuern), aber andererseits auch spezifische Maßnahmen bezüglich einzelner Wirtschaftsbereiche. Dabei erfolgen umfangreich staatliche Maßnahmen mit Bezug zu einzelnen Sektoren (wie z. B. dem Energiesektor im Allgemeinen und dem Stromsektor im Speziellen), was auch als Design von Sektoren („Sektor-design“) angesehen werden kann. Eine (Gestaltungs-)Frage des Wirtschaftssystemdesigns ist insofern auch das Ausmaß der Differenzierung der staatlichen Maßnahmen zwischen verschiedenen Sektoren.

In Bereichen der Daseinsvorsorge im Allgemeinen und in (den in dieser (Kurz-)Studie im Fokus stehenden) „traditionellen Infrastruktursektoren“ (wie dem Energie-, dem Verkehrs- und dem Wassersektor) im Speziellen ist der Umfang staatlicher Maßnahmen regelmäßig relativ groß. Dies kann – sehr verkürzt dargestellt und vieles ausklammernd – nicht zuletzt mit der relativ hohen Bedeutung zentraler Entscheidungen und dem relativ guten staatlichen Wissensstand in diesen Sektoren zum einen sowie relativ

großen Nachteilen bei einer (durch staatliche Maßnahmen unbeeinflussten) Bereitstellung durch dezentrale Wirtschaftssubjekte in einer (zumindest) weitgehend freien Marktwirtschaft zum anderen erklärt werden. Eine spezielle Fragestellung in diesem Zusammenhang ist, inwieweit (staatliche) Maßnahmen zur Reduktion des Ausstoßes von Klimagasen und dabei insbesondere von Kohlendioxid (CO₂) für das gesamte Wirtschaftssystem und insofern sektorübergreifend oder spezifisch mit Bezug zu einzelnen (Infrastruktur- und anderen) Sektoren implementiert werden sollten. Sektorübergreifende staatliche Maßnahmen zur Reduktion des CO₂-Ausstoßes sind insbesondere der „Einsatz“ von CO₂-Zertifikaten oder die Etablierung einer (sektorübergreifend einheitlichen) CO₂-Abgabe, die einen Preis für die Emission des Klimagases CO₂ darstellt. Sektorspezifische Maßnahmen zur Reduktion des Ausstoßes von CO₂ wären beispielsweise staatliche Maßnahmen, mit denen die Stromerzeugung durch Windenergieanlagen (anstelle von z. B. einer Erzeugung durch Kohlekraftwerke) oder der Ersatz von Verbrennerfahrzeugen durch Elektrofahrzeuge gefördert wird. Insofern als staatliche Entscheidungen bezüglich Maßnahmen zur Reduktion des CO₂-Ausstoßes auch als Klimapolitik bezeichnet werden (können), stellt die Frage der Anwendung von entsprechenden sektorübergreifenden und / oder sektorspezifischen Maßnahmen eine grundsätzliche klimapolitische Frage dar. Aufbauend auf der Betrachtung des Designs von (insbesondere) Infrastruktursektoren und von deren Kopplung wird diese klimapolitische Frage (und vor allem die „sektorspezifische klimapolitische Maßnahmen vs. CO₂-Zertifikate“-Frage) in dieser (Kurz-)Studie beleuchtet.

FRAGESTELLUNGEN, (INTER-)DISZIPLINÄRE AUSRICHTUNG UND ANGEWANDTES ZIELSYSTEM SOWIE ZIELE DIESER (KURZ-)STUDIE

Im Mittelpunkt dieser (Kurz-)Studie stehen institutionenökonomische Analysen zu Fragen des institutionellen Designs von (insbesondere) Infrastruktursektoren und von deren Kopplung sowie der Ausgestaltung der Klimapolitik mit Bezug zur Transformation dieser Sektoren in Richtung der so genannten „Klimaneutralität“, die sich dadurch auszeichnet, dass (idealtypisch) bei einer Netto-Betrachtung keinerlei CO₂ und sonstige Klimagase mehr in die Atmosphäre emittiert werden. Dabei sind die Analysen (insbesondere) darauf ausgerichtet, in diesem Sinne effektive und effiziente Lösungen zu identifizieren (bzw. Vorgehensweisen zur Identifikation derartiger Lösungen aufzuzeigen) als zunächst die Ziele der Befriedigung der Nachfrager¹ und der Transformation zur Klimaneutralität (effektiv) erreicht und ferner die dafür anfallenden Ausgaben, die durch Einnahmen bei den Nachfragern und den Steuerzahlern abzudecken sind, minimiert werden und insofern Effizienz gewährleistet wird. Im Rahmen der institutionenökonomischen Analysen wird u. a. auf grundlegende Überlegungen von Friedrich August von Hayek, einem (der beiden) Träger des Alfred-Nobel-Gedächtnispreises für Wirtschaftswissenschaften des Jahres 1974, sowie von Oliver E. Williamson und Elinor Ostrom, den beiden Trägern des Alfred-Nobel-Gedächtnispreises für Wirtschaftswissenschaften des Jahres 2009, (z. T. explizit, teilweise jedoch auch nur implizit) zurückgegriffen.

Damit werden in dieser (Kurz-)Studie die Ziele verfolgt, Grundsatzfragen des institutionellen Designs von Infrastruktursektoren und ihrer Kopplung sowie der Klimapolitik auf Basis der Institutionenökonomik zu beleuchten und damit eine (rationale) Basis dafür zu schaffen, (an anderer Stelle) konkrete

¹ Im Hinblick auf eine gute Lesbarkeit wird in diesem Text grundsätzlich das generische Maskulinum verwendet.

Entscheidungen bezüglich des institutionellen Designs von (Infrastruktur-)Sektoren und der Klimapolitik zu fällen bzw. (vorgelagert) diesbezügliche Analysen durchzuführen. Im Übrigen sei angemerkt, dass die Begriffe des Designs und der Gestaltung (von Wirtschaftssystemen und Sektoren) in dieser (Kurz-)Studie synonym verwendet werden.

AUFBAU DIESER (KURZ-)STUDIE

Diese (Kurz-)Studie ist wie folgt aufgebaut:

- Abschnitt 2 enthält grundlegende institutionenökonomische Überlegungen zu staatlichen (Design- bzw. Gestaltungs-)Maßnahmen und somit zum Wirtschaftssystemdesign.
- In Abschnitt 3 wird das (institutionelle) Design von (einzelnen) Infrastruktursektoren aus institutionenökonomischer Perspektive beleuchtet.
- Daran anknüpfend wird in Abschnitt 4 kurz speziell die Kopplung von Infrastruktursektoren aus institutionenökonomischer Perspektive thematisiert.
- In Abschnitt 5 werden Grundsatzfragen der Klimapolitik angesprochen und die Bedeutung von CO₂-Zertifikaten und alternativen sektorspezifischen staatlichen Maßnahmen zur Senkung und Eliminierung des Ausstoßes des Klimagases CO₂ aus institutionenökonomischer Perspektive beleuchtet.
- In Abschnitt 6 wird ein Fazit gezogen.

2 Grundlegende institutionenökonomische Überlegungen zum Wirtschaftssystemdesign

2.1 Allgemeine (Grundsatz-)Frage des angemessenen Umfangs staatlicher (Planungs-)Maßnahmen

FORMEN STAATLICHER MAßNAHMEN UND WESENTLICHE THEORETISCHE GRUNDLAGE FÜR DEREN ANALYSE

Staatliche Maßnahmen, die auf zentralen (staatlichen) Entscheidungen basieren, können die Aktivitäten der einzelnen, dezentralen (im Regelfall privaten und gewinnorientierten) Wirtschaftssubjekte (und insofern nicht zuletzt der privaten Unternehmen) in einem ansonsten grundsätzlich marktwirtschaftlichem Wirtschaftssystem beeinflussen.² Dabei können staatliche Maßnahmen in Form von Beschlüssen der Legislative, die (auch) für die Rechtssetzung zuständig ist, und von Entscheidungen der Exekutive auf Grundlage des geltenden Rechts erfolgen. Die staatlichen Maßnahmen, die das Design von Wirtschaftssystemen – sei es im Allgemeinen und mit Bezug zu einzelnen Sektoren („Sektordesign“) – betreffen, werden auch als wirtschaftspolitische Maßnahmen bezeichnet, wenn sie durch die Legislative beschlossen werden. Staatliche Maßnahmen auf Basis von exekutivem (Verwaltungs-)Handeln können hingegen als regulatorische Maßnahmen bezeichnet werden.³ Folgend wird z. T. auch von der öffentlichen Hand gesprochen, wenn der Staat adressiert und dessen Handeln thematisiert wird. Ferner werden die Begriffe „staatlich“ und „öffentlich“ synonym verwendet.

Im Hinblick auf die Erreichung definierter Ziele stellen sich die Fragen des angemessenen Umfangs und der Ausgestaltung staatlicher Maßnahmen und somit des Wirtschaftssystemdesigns. Die wesentliche Grundlage für die diesbezüglichen Analysen stellt die Institutionenökonomik und dabei insbesondere die Neue Institutionenökonomik (NIÖ) dar.

EINE FREIE MARKTWIRTSCHAFT UND EINE PLANWIRTSCHAFT ALS EXTREMFORMEN FÜR ÖFFENTLICHE EINGRIFFE SOWIE DIE BEDEUTUNG VON WISSEN GEMÄß VON HAYEK (1945)

Extremformen staatlicher Eingriffe und Maßnahmen im Wirtschaftssystem stellen einerseits eine „freie Marktwirtschaft“ und andererseits eine (vollumfassende) Planwirtschaft mit dem Staat als (einzigem und) zentralem Akteur dar. In einer freien Marktwirtschaft, in der Unternehmen in einem wettbewerblichen Kontext agieren, führt die Koordination der wirtschaftlichen Aktivität unter Nutzung des Preismechanismus gemäß den Aussagen (einfacher) (formaler mikro-)ökonomischer Modelle zu einer effizienten Ressourcenallokation. Auch wenn diesen ökonomischen Modellen auf sehr vielen unrealistischen Annahmen basieren, dürften sie dennoch relevante Aspekte der Koordination in einer Marktwirtschaft und der Vorteile dieser Koordination aufzeigen (wenngleich sie ebenso mit Bezug zu diversen Konstellationen im Wirtschaftssystem äußerst relevante Aspekte nicht berücksichtigen). (U. a.) VON HAYEK (1945) weist darauf hin, dass insbesondere über den Preismechanismus in einer Marktwirtschaft (auch) Wissen effizient allokiert und genutzt werden kann, während in einer Planwirtschaft das Problem bzw. die Herausforderung besteht, dass das für die zentrale Planung erforderliche Wissen

² Dieser Abschnitt basiert z.T. auf Vorarbeiten in BECKERS / GIZZI / HERMES / WEISS (2019, S. 5 ff.).

³ Zum Teil werden auch exekutive Maßnahmen als Regulierung i. e. S. eingeordnet und sämtliche staatliche Maßnahmen (und damit auch wirtschaftspolitische Maßnahmen) als Regulierung i. w. S. bezeichnet.

bei dem zentralen (öffentlichen) Planer auch tatsächlich vorliegt.^{4,5} Allerdings deuten ökonomische Erkenntnisse auch auf Ineffizienzen im Rahmen einer Koordination der wirtschaftlichen Aktivitäten der (dezentralen) Akteure in einem wettbewerblichen Kontext in einer freien Marktwirtschaft hin.⁶ Diese können insbesondere eine Folge von (Markt-)Macht- und Motivations- sowie Koordinationsproblemen sein. Nicht selten treten derartige Ineffizienzen im Kontext von hohen spezifischen Investitionen auf.

Vor diesem Hintergrund sind bei der Befassung des Staates – und somit auch von Wissenschaftlern und sonstigen Analytikern, die die öffentliche Hand (gefragt oder ungefragt) beraten – mit Bezug zum Einzelfall und zu konkreten Fragestellungen im Wirtschaftssystem Vergleiche zur Eignung unterschiedlicher staatlicher (wirtschaftspolitischer und regulatorischer) Eingriffsumfänge und -ausgestaltungen durchzuführen. Einen vollkommenen Verzicht auf staatliche Maßnahmen und eine somit (vollkommen) freie Marktwirtschaft, in der der Staat lediglich Eigentumsrechte garantiert, gibt es in der Praxis quasi nicht. Aber relativ wenig staatliche reglementierte (markt-)wirtschaftliche Bereiche haben durchaus eine hohe empirische Relevanz.

Bei der Analyse der Eignung von öffentlicher Planungsaktivität ist zu berücksichtigen, dass dabei nicht nur die bereits erwähnten Herausforderungen des Wissensmanagements bestehen, damit der zentrale öffentliche Planer über das erforderliche Wissen zur adäquaten Aufgabenwahrnehmung verfügt, sondern dass sich in einer Demokratie (aber – dann in anderer Weise – auch in anderen Gesellschaftssystemen) mit Bezug zu öffentlicher Planungsaktivität spezielle Anreiz- und Kontrollprobleme im öffentlichen Bereich und nicht zuletzt bei der legislativen Beschlussfassung (und somit im politischen Bereich) stellen. Hierauf wird auch im folgenden Abschnitt 2.2 noch eingegangen werden. Diese Probleme stehen im Übrigen im Mittelpunkt der Betrachtungen der Neuen Politischen Ökonomie (NPÖ), die dabei auf diverse Erkenntnisse der Prinzipal-Agent-Theorie zurückgreift.⁷

UNTERSCHIEDLICHE ARTEN UND EBENEN ÖFFENTLICHER PLANUNGSAKTIVITÄT IM KONTEXT VON ÖFFENTLICHEN (WIRTSCHAFTSPOLITISCHEN UND REGULATORISCHEN) MAßNAHMEN

Bei Vergleichen unterschiedlicher staatlicher Eingriffsumfänge und -ausgestaltungen ist zu berücksichtigen, dass öffentliche Planungsaktivität in vielfältiger Form erfolgen kann, die sich insbesondere durch die Art und die Ebene der öffentlichen Planung unterscheiden kann:

⁴ Neben VON HAYEK (1945) weisen z. B. auch JENSEN / MECKLING (1995) auf die Bedeutung von Wissen für das Wirtschaftssystemdesign und die Beantwortung der „Planung vs. Wettbewerb“-Frage hin. Die Bedeutung von Wissen und Wissensständen im Rahmen institutionenökonomischer Analysen wird z. B. (mit Bezug zum Sektor- und Sektorenkopplungsdesign) in VORWERK ET AL. (2023, S. 25 ff.) thematisiert sowie außerdem (speziell und ausschließlich mit Bezug zur Analysen von Regulierungsverfahren) in BECKERS / BIESCHKE / WEISS (2018, S. 18 ff.) und (speziell und ausschließlich mit Bezug zur Analysen von Beschaffungsvarianten) in BECKERS / RYNDIN / WEISS (2018, S. 18 ff.) beleuchtet.

⁵ In OSTROM / SCHRODER / WYNNE (1993, S. 118 ff.) wird die Frage der Wissensgenerierung hinsichtlich der Güterbereitstellung bei verschiedenen Alternativen für das Design des Wirtschaftssystems (bzw. von einzelnen Sektoren) als Frage der Transformationskosten (bei diesen Alternativen) angesehen (bzw. entsprechend modelliert). Dabei umfassen die Transformationskosten die Kosten des Aufbaus und der Vorhaltung von Wissen im Hinblick auf eine Bereitstellung von Gütern, mit der Nachfragerpräferenzen „getroffen“ werden bzw. staatlich definierte Ziele (wie z.B. eine Wohlfahrtsmaximierung) erreicht werden.

⁶ Diese Ineffizienzen sind gemäß OSTROM / SCHRODER / WYNNE (1993, S. 118 ff.) als Transaktionskosten einzuordnen.

⁷ Diese Probleme werden von OSTROM / SCHRODER / WYNNE (1993, S. 118 ff.) ebenfalls als Transaktionskosten angesehen (bzw. entsprechend modelliert).

- **Frage der Planungsart:** Die öffentliche Planung kann sich auf technisch-systemische Maßnahmen und damit direkt auf die Ressourcenallokation beziehen, z. B. durch den Beschluss, eine bestimmte Stromleitungen zu errichten (und der damit – das sei hier angenommen – direkt einhergehenden Umsetzung dieses Beschlusses). Öffentliche Planung muss aber nicht direkt auf das technische System einwirken, sondern kann sich auch auf die Gestaltung von Institutionen beziehen, die mehr oder weniger direkt (und damit i. d. R. einhergehend früher oder später) dann die Ressourcenallokation im technischen System (mehr oder weniger) beeinflussen. Dies weist darauf hin, dass staatliche Eingriffe in das Wirtschaftsgeschehen zentral erfolgen und somit ebenfalls Ergebnis einer zentralen (Institutionen-)Planung sind. Zunächst können Institutionen durch die öffentliche Hand gestaltet werden, die recht direkt die Ressourcenallokation beeinflussen, z. B. durch die Ausgestaltung eines Vergabeverfahrens, in dem Akteure das Recht und die Pflicht ersteigern, an einem von ihnen ausgewählten Ort in Deutschland Windenergieanlagen zu errichten. Insbesondere in diesem Zusammenhang wird von einem Marktdesign gesprochen. Eine vergleichsweise indirekte staatliche Beeinflussung der Ressourcenallokation im Rahmen eines Marktdesigns kann z. B. durch die Erhebung einer Verbrauchssteuer erfolgen, welche die Nachfrage „abdämpft“. Ferner kann der Gesetzgeber Institutionen in Form von Governance-Mechanismen definieren und damit festlegen, wie in bestimmten Bereichen planerische Entscheidungen zukünftig zustande kommen. Beispiele hierfür sind diverse Kompetenzübertragungen an die Bundesnetzagentur als Regulierer, die u. a. (Vor-)Entscheidungen über den Bau bestimmter Infrastrukturen treffen darf und Erlaubnisse oder Verbote bezüglich der Stilllegung von Kraftwerken aussprechen kann. Dieses Beispiel weist im Übrigen (nochmals) darauf hin, dass einer staatlichen Maßnahme, die direkt die Ressourcenallokation determiniert, (zumindest in einer „logischen Sekunde“ vorher) eine staatliche institutionelle Maßnahme vorausgeht. Auch durch legislative (Grundsatz-)Entscheidungen etablierte (Vor-)Festlegungen zur späteren legislativen Involvierung in Bedarfsplanungsentscheidungen bei Infrastrukturen im Einzelfall, die etwa beim Netzentwicklungsplan für die Stromübertragungsnetze und bei der Bundesverkehrswegeplanung vorliegen, stellen Beispiele für Governance-Mechanismen dar.
- **Frage der Planungsebene im technisch-systemischen Sinne (und damit der Output- bzw. Input-Orientierung der Planung):** Planungsaktivität zu technisch-systemischen Maßnahmen kann – beispielsweise wenn das Ziel besteht, den CO₂-Ausstoß in einer Volkswirtschaft zu reduzieren – in einer mehr oder weniger „Output-orientierten“ bzw. „Input-orientierten“ Weise erfolgen. Mit Bezug zum aufgeführten Beispiel kann der Einsatz von CO₂-Zertifikaten als ein sehr Output-orientierter Ansatz angewendet werden und dabei werden die konkreten Maßnahmen im technisch-systemischen Sinne im Wirtschaftssystem im Rahmen von diversen Koordinationsaktivitäten auf Märkten durch einzelne (dezentrale) Unternehmen und sonstige Akteure festgelegt. Alternativ könnten durch zentrale Planung auch eher Input-orientiert konkrete technisch-systemische Entscheidungen im Hinblick auf eine Reduktion des CO₂-Ausstoßes getroffen werden, z. B. durch die Vorgabe von CO₂-Ausstoß-Reduktionszielen in einzelnen Sektoren (wie im Energiesektor, im Verkehrssektor oder in der Landwirtschaft) oder

– noch Input-orientierter – durch die konkrete Beschlussfassung zur Errichtung von einer bestimmten Windenergieanlagenkapazität in einem bestimmten Zeitraum.

Ferner kann sich staatliche Planungsaktivität auf unterschiedliche Elemente der (Güter-)Bereitstellung beziehen. Die **Frage des bzw. der adressierten Elemente der (Güter-)Bereitstellung** betrifft nicht zuletzt Infrastrukturgüter, bei denen regelmäßig in besonders deutlicher Weise zwischen der Bereitstellung von Kapazität (also z.B. dem staatlichen Beschluss zur Investition und zum Bau einer Fernstraße und der Umsetzung dieses Beschlusses) und diesbezüglichen staatlichen (Planungs-)Entscheidungen zum einen sowie der Nutzung der Kapazität und diesbezüglichen staatlichen Maßnahmen (hinsichtlich insbesondere der Nutzungsbedingungen und in diesem Zusammenhang auch der Bepreisung sowie der Allokation der zur Verfügung stehenden Kapazität an Nachfrager) zum anderen differenziert werden kann. Diese Frage wird jedoch zunächst nur selektiv thematisiert (und erst später in Abschnitt 3 und danach grundsätzlich angeschnitten).

Je nachdem auf welcher Ebene (und damit in einer mehr oder weniger Input- oder Output-orientierten Weise) öffentliche technisch-systemische Planungsaktivitäten bezüglich Kapazitäten ansetzen, sind dann regelmäßig weitere Planungsaktivitäten bezüglich Institutionen erforderlich, die im direkten Anschluss an die planerisch getroffene technisch-systemische Entscheidung die Grundlage dafür bilden, dass die zur Umsetzung dieser Entscheidung von den Wirtschaftssubjekten (und dabei insbesondere Unternehmen) durchzuführenden Maßnahmen stattfinden können. Beispielsweise kann an einen gesetzlichen Beschluss mit einem technisch-systemischen Charakter hinsichtlich der Errichtung von einer bestimmten Windenergieanlagenkapazität in einem bestimmten Zeitraum ein Beschluss zur Ausgestaltung der Institutionen (bzw. des Marktdesigns) anknüpfen, mit denen (bzw. dem) die Orte und die Akteure auszuwählen sind, wo bzw. durch welche die Windenergieanlagen zu errichten sind (was im Übrigen aktuell in Deutschland insbesondere im Rahmen von Auktionsverfahren erfolgt).

DIE BEDEUTUNG VON WISSEN BEIM VERGLEICH VON ALTERNATIVEN (MIT UNTERSCHIEDLICHEN ÖFFENTLICHEN PLANUNGSAKTIVITÄTEN EINHERGEHENDEN) ÖFFENTLICHEN MAßNAHMEN

Bei den diversen (bzw. eigentlich nahezu „unendlich vielen“) bestehenden Möglichkeiten öffentlicher Planung, die sich nicht zuletzt durch die Art und Ebene der Planung unterscheiden, ist unterschiedliches Wissen dafür bedeutsam, dass eine „gute Planung“ durchgeführt wird. Für sich direkt auf die Ressourcenallokation beziehende Planungsentscheidungen ist technisch-systemisches Wissen von Bedeutung, über welches vielfach Ingenieure verfügen, während institutionelles Wissen hierfür grundsätzlich unwichtig ist. Für die Gestaltung von Institutionen und dabei auch von Governance-Mechanismen wird institutionelles Wissen benötigt, welches insbesondere bei Institutionenökonomern und Rechtswissenschaftlern vorliegt. Ferner ist i.d.R. (insbesondere beim Marktdesign, jedoch nur in einer u.U. sehr reduzierten Weise bei der Gestaltung von Governance-Formen) auch (in einem mal mehr und mal weniger großen Ausmaß) technisch-systemisches Wissen von Relevanz, (u. a.) um die Eignung der Anwendung bestimmter institutioneller Lösungen in einem speziellen, u. a. durch technisch-systemische Besonderheiten bedingten Kontext beurteilen zu können. Je nachdem auf welcher technisch-systemischen Ebene die öffentliche Planung erfolgt und die öffentlichen (Politik- oder Regulierungs-) Maßnahmen ansetzen, unterscheidet sich das erforderliche technisch-systemische Wissen und hat – anders formuliert – eine stärkere Output- oder Input-Orientierung aufzuweisen.

Wenn auf Seiten bzw. aus dem Blickwinkel der öffentlichen Hand unterschiedliche Optionen für den Umfang und die Ausgestaltung öffentlicher Planungsaktivität (und dabei ggf. auch die Option des Verzichts auf sämtliche staatliche Maßnahmen) untersucht und die damit einhergehenden Wirkungen prognostiziert sowie auf Basis eines Zielsystems bewertet werden, sind nicht zuletzt auch der verfügbare Wissensstand der für Planungsaktivitäten zuständigen öffentlichen Stellen, die dortigen Möglichkeiten zur (kurz- oder zumindest mittel- bzw. langfristigen) Aneignung und zum Einbezug von bereits verfügbarem Wissen sowie zum (i. d. R. eher mittel- oder langfristig möglichen) Aufbau von neuem (bislang nirgendwo im Wirtschaftssystem verfügbarem) Wissen zu betrachten.⁸ Dies betrifft sowohl technisches-systemisches als auch institutionelles Wissen.

Bei der Untersuchung der Alternative einer (zumindest) weitgehend freien Marktwirtschaft, die folgend auch verkürzt als „freie Marktwirtschaft“ bezeichnet wird, hat nicht unbedingt in einem analogen Ausmaß eine Befassung mit Wissensständen und deren Veränderbarkeit bei den relevanten Akteuren (und dabei insbesondere bei den in den entsprechenden Wirtschaftsbereichen tätigen Unternehmen und sonstigen dezentralen Akteuren) zu erfolgen. Denn es ist gerade ein großer Vorteil von freien Marktwirtschaften, dass es – von der Planung der allgemeinen (Restriktionen für die Akteure etablierenden) Rahmenbedingungen im Rahmen einer freien Marktwirtschaft abgesehen – keines öffentlichen Planers bedarf.

Nichtsdestotrotz kann es auch mit Bezug zu einer freien Marktwirtschaft geboten sein, Wissensstände zu betrachten. Dies gilt speziell dann, wenn der Verdacht besteht, dass durch öffentliche Eingriffe in das Wirtschaftsgeschehen Ziele besser erreicht werden könnten als in einer freien Marktwirtschaft.⁹ In dieser Situation bietet sich vielfach eine Prognose der Wirkungen des fortgesetzten Nicht-Eingreifens zum einen und der Alternative des öffentlichen Eingreifens in die (bislang) freie Marktwirtschaft zum anderen an. Für die Prognose der Wirkungen des Nicht-Eingreifens sind dann Erkenntnisse über Markt- und Wettbewerbsprozesse erforderlich, welche insbesondere in der Industrieökonomik und der dieser zurechenbaren Netzwerkökonomik eine Rolle spielen.¹⁰ Insofern ist für die Analyse der Alternative des öffentlichen Nicht-Eingreifens in eine freie Marktwirtschaft ebenfalls institutionelles Wissen bzw. – enger formuliert – industrieökonomisches Wissen erforderlich.

⁸ Derartige Betrachtungen sind unter Rückgriff auf institutionenökonomische Erkenntnisse und Erkenntnisse des „Knowledge-Based View“ durchzuführen, was z. B. in BECKERS / RYNDIN / WEISS (2018, S. 18 f.) thematisiert wird. In WEBER (2017) werden mit Bezug zum Stromübertragungsnetz Optionen für einen staatlichen Wissensaufbau diskutiert, der darauf ausgerichtet ist, technisch-systemische Planungsaufgaben adäquat wahrnehmen zu können.

⁹ Z. T. wird – Erkenntnisse einfacher formaler mikroökonomischer Modelle berücksichtigend – die Position vertreten, dass öffentliche Eingriffe in das Wirtschaftsgeschehen insbesondere dann erfolgen bzw. in Betracht gezogen werden sollten, wenn Marktmachtprobleme, externe Effekte oder Informationsasymmetrien vorliegen und in diesem Zusammenhang von „Marktversagen“ gesprochen werden kann. Dazu ist anzumerken, dass mit diesem „Marktversagens-Ansatz“ eine durchaus geeignete grobe Daumenregel vorliegt, wann (u. a.) staatliche Maßnahmen in Betracht gezogen und untersucht werden sollten. Allerdings kommt es dabei sehr auf das Ausmaß von Marktversagens-Tatbeständen an und selbst dann, wenn dieses berücksichtigt wird, kann dieser Ansatz letztendlich doch lediglich als eine Daumenregel dafür angesehen werden, wann (u. a.) öffentliche Eingriffe in Betracht zu ziehen und genauer zu untersuchen sind.

¹⁰ Da sich die Industrieökonomik mit der Wirkung der Institution „Marktwirtschaft“ befasst, kann diese auch einer im weiten Sinne verstandenen Institutionenökonomik zugerechnet werden.

DEZENTRALES UND ZENTRALES WISSEN SOWIE DER EINBEZUG VON LOKALEM (UND INSOVERN ORTSBEZOGENEM DEZENTRALEM) WISSEN IM STAATLICHEN MEHREBENENSYSTEM

Zu beachten ist, dass bestimmtes Wissen regelmäßig dezentral im Wirtschaftssystem bei „irgendwelchen“ Akteuren (wie Unternehmen) vorhanden ist; dann wird auch von „dezentralem Wissen i. e. S.“ gesprochen. Anderes Wissen hingegen kann „von der Natur der Sache her“ als „zentrales Wissen“ bezeichnet werden, z. B. der öffentlich bekannte Forschungsstand zu einer bestimmten Fragestellung. Während das Erfordernis der Verfügung über vornehmlich zentrales Wissen tendenziell die Eignung staatlicher (zentraler) Planungsaktivität erhöht, spricht eine hohe Bedeutung dezentralen Wissens grundsätzlich vielfach eher für eine Koordination wirtschaftlicher Aktivitäten in einer freien Marktwirtschaft.

Neben „irgendwo“ im Wirtschaftssystem vorliegendem dezentralem Wissen i. e. S. (im Folgenden nur als „dezentrales Wissen“ bezeichnet) kann sich dezentrales Wissen i. w. S. auch speziell auf örtliche Gegebenheiten beziehen und wird dann als „lokales Wissen“ eingeordnet. Je nachdem, ob für bestimmte wirtschaftliche Aktivitäten zentrales, dezentrales oder lokales Wissen von Bedeutung ist, können sich unterschiedliche öffentliche Maßnahmen tendenziell mehr bzw. weniger eignen. Angemerkt sei, dass im öffentlichen Bereich in Deutschland – aber analog auch in mehr oder weniger ähnlichen Ausgestaltungsweisen in anderen Ländern – ein Mehrebenenensystem existiert, in dem – hier vereinfachend von einem genau zwei Ebenen umfassenden Mehrebenenensystem ausgehend (und damit die institutionelle Realität in Deutschland ignorierend) – die Zuordnung von Aufgaben und die Koordination zwischen der zentralen Ebene und der dezentralen Ebene sowie auf der dezentralen Ebene z. T. gemäß zentral definierter Regeln erfolgt. Dabei kann es regelmäßig als eine große Stärke der Gebietskörperschaften auf der dezentralen Ebene gegenüber der zentralen Ebene angesehen werden, dass sie über lokales Wissen verfügen. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass u. U. auch „vor Ort“ tätige Unternehmen und sonstige (nicht-staatliche) lokale Akteure über lokales Wissen verfügen werden. Aufgaben, die zentrales Wissen erfordern, können in einem staatlichen Mehrebenenensystem i. d. R. von der zentralen Ebene besser wahrgenommen werden als von der dezentralen Ebene.

2.2 Spezieller Aspekt der (politischen) Durchsetzung von wirtschaftspolitischen Maßnahmen und die Frage der politischen (Selbst-)Bindung bei staatlichen Maßnahmen

RELEVANZ UND BERÜCKSICHTIGUNG DER KOSTEN DER (POLITISCHEN) DURCHSETZUNG VON WIRTSCHAFTSPOLITISCHEN MAßNAHMEN

Bei der Analyse von staatlichen Maßnahmen sind nicht nur die Wirkungen nach deren Umsetzung, sondern auch Design-, (politische) Durchsetzungs- und Implementierungsprobleme von Relevanz.¹¹ Dabei können die genannten Probleme (überwiegend) als (Transaktions-)Kosten aufgefasst und dementsprechend (zumindest implizit) in Analysen und bei der Bewertung von Handlungsoptionen berücksichtigt werden. Designkosten stehen mit der Komplexität von Handlungsalternativen bezüglich staatlicher Maßnahmen in Verbindung. Implementierungskosten können beispielsweise dadurch

¹¹ Die Ausführungen in diesem Abschnitt sind z. T. wortgleich von BECKERS ET AL. (2016, S. 9 f.) und VORWERK ET AL. (2023, S. 54 f.) übernommen.

entstehen, dass Organisationen zu restrukturieren sind, Wissen aufzubauen ist oder Übergangsprobleme vorliegen. Die Höhe von Implementierungskosten wird wiederum durch die Komplexität von Reformmaßnahmen beeinflusst sein.

Eine besondere Herausforderung besteht bezüglich der Abschätzung von politischen Kosten der (legislativen) Durchsetzung bei bestimmten Handlungsoptionen bezüglich staatlicher Maßnahmen. Im Zusammenhang mit der politischen Entscheidungsfällung bzw. deren Vorbereitung ist zunächst ebenfalls davon auszugehen, dass mit einer hohen (institutionellen oder sonstigen) Komplexität einhergehende Handlungsalternativen mit Nachteilen verbunden sind. Zwischen erheblichen Ressourcen- und dabei vor allem Zeitrestriktionen unterliegenden Politikern als Prinzipalen sowie den diese unterstützenden Verwaltungseinheiten als Agenten (im engen Sinne) und außerdem der auf die Politik einwirkenden Lobbyisten, die bei einem weiten Begriffsverständnis ebenfalls als Agenten eingestuft werden können, bestehen Informationsasymmetrien. Damit einhergehend wird für die Politik insbesondere die Beurteilung komplexer institutioneller Arrangements erschwert, weshalb es speziell für eigennutzorientierte Agenten grundsätzlich vorteilhaft sein kann, der Politik komplexe Lösungen nahezu legen.

Politische Durchsetzungskosten hinsichtlich staatlicher (wirtschaftspolitischer) Maßnahmen werden ansonsten umfangreich von politischen Strategien und taktischen Erwägungen beeinflusst, die schwierig zu erfassen sind und deren Berücksichtigung auch zu einem Zirkelschlussproblem führen würde, da Vermutungen über das Agieren der Politiker und dabei anfallende Transaktionskosten in die Bewertungen einfließen und mit diesen wiederum der Politik Empfehlungen bzw. Hinweise hinsichtlich ihres Agierens geliefert werden würden. Nicht zuletzt beeinflussen Verteilungswirkungen von Maßnahmen deren Durchsetzbarkeit. Dies verweist jedoch auch darauf, dass durch „Paketbildungen“, durch die Handlungsoptionen mit bei diesen vorliegenden Verteilungswirkungen ausgleichende oder zumindest abschwächende Maßnahmen verbunden werden, die politische Durchsetzbarkeit von Reformen vereinfachen kann.¹²

Nicht zuletzt hat die bei Reformmaßnahmen anzupassende Normenebene (Verfassung, Gesetz, Verordnung etc.) Auswirkungen auf die politischen Durchsetzungskosten. Dabei gehen Anpassungen auf höheren Normenebenen grundsätzlich mit entsprechend höheren Transaktionskosten einher.

RELEVANZ UND BERÜCKSICHTIGUNG DER KOSTEN DER DURCHSETZUNG VON NICHT-WIRTSCHAFTSPOLITISCHEN MAßNAHMEN UND DIE FRAGE DER POLITISCHEN (SELBST-)BINDUNG BEI STAATLICHEN MAßNAHMEN

Nicht nur bei wirtschaftspolitischen Maßnahmen fallen (Transaktions-)Kosten für deren Durchsetzung an. Auch wenn in Unternehmen (oder bei anderen dezentralen Akteuren) Entscheidungen gefällt werden, fallen Kosten für die Einbindung der zuständigen Organe an. Allerdings ist im Regelfall davon auszugehen, dass die Durchsetzungskosten in derartigen Konstellationen (also bei der Durchsetzung von Entscheidungen in Unternehmen) deutlich niedriger sein werden als die Durchsetzungskosten für

¹² Zu beachten ist, dass Kontrahierungsprobleme derartige Paketbildungen erschweren können, was in DIXIT (1996) umfangreich thematisiert wird.

wirtschaftspolitische Maßnahmen. Dieser Aspekt erhöht grundsätzlich die relative Vorteilhaftigkeit des Verzichts auf staatliche Eingriffe im Allgemeinen und wirtschaftspolitische Maßnahmen im Speziellen.

Auch die Durchsetzungskosten bei staatlichen Maßnahmen auf Basis von exekutivem (Verwaltungs-)Handeln werden im Regelfall – zumindest in einem abgeschwächten Ausmaß – geringer sein als bei wirtschaftspolitischen Maßnahmen. Dies weist auf die Frage hin, wann und inwieweit staatliches Handeln auf Basis von entweder legislativen Entscheidungen oder Verwaltungshandeln (auf Grundlage des geltenden Rechts) erfolgen sollte, was als Frage der Rationalität von politischer (Selbst-)Bindung einzuordnen ist.¹³ Hierauf kann jedoch in dieser (Kurz-)Studie nicht vertieft eingegangen werden.

¹³ Diese Frage wird umfangreich thematisiert in KLATT (2011) und BECKERS ET AL. (2016) sowie außerdem in VORWERK ET AL. (2023, S. 47 ff.).

3 Design von Infrastruktursektoren aus institutionenökonomischer Perspektive

In diesem Abschnitt wird das institutionelle (Sektor-)Design mit Bezug zu Infrastruktursektoren thematisiert. Dabei wird in erster Linie (oftmals implizit) auf „traditionelle Infrastruktursektoren“ (wie den Energie-, den Verkehrs- und den Wassersektor) Bezug genommen, bezüglich derer technisch-systemisches Wissen weit verbreitet und in denen die Kapitalintensität i. d. R. sehr hoch ist. Es wird explizit berücksichtigt, dass in (diesen) Infrastruktursektoren bzw. bei (diesen) Infrastrukturgütern zwischen der Bereitstellung und Realisierung von Kapazität einerseits sowie der Nutzung der Kapazität in der Betriebsphase andererseits grundsätzlich gut differenziert werden kann. Folgend wird zunächst in (Unter-)Abschnitt 3.1 von der systemischen Einbettung von einzelnen (desintegriert betrachteten) Infrastruktur(teil-)gütern abstrahiert, bevor dann in Abschnitt 3.2 die systemische Einbettung dieser (Teil-)Güter thematisiert wird.

3.1 (Vereinfachte) Betrachtung mit Bezug zu einem (Teil-)Gut

Staatliche Maßnahmen mit Bezug zu einem (desintegriert betrachteten) Infrastrukturgut (wie z. B. dem Stromübertragungsnetz oder der Stromerzeugung) können sich insbesondere auf vier (idealtypische) Gestaltungsbereiche beziehen. Dies sind zunächst erstens die Kapazitätsplanung (siehe dazu (Unter-)Abschnitt 3.1.1) sowie zweitens die Festlegung der Nutzungsbedingungen für (vorhandene) Kapazität („Kapazitätsvermarktung“) und damit vor allem die Entscheidungen bezüglich der Bepreisung und der Kapazitätsallokation (siehe dazu Abschnitt 3.1.3). Diese beiden Gestaltungsbereiche betreffen die Bereitstellungsentscheidungen, die von den (potentiellen) Nutzern (direkt) „ gespürt“ werden. Ferner kann der Staat (insbesondere nachgelagert zu Kapazitätsplanungsentscheidungen) Entscheidungen bezüglich der Leistungserstellung als drittem Gestaltungsbereich fällen, was sowohl die Phase der (Kapazitäts-)Realisierung (Planung und Bau) als auch der Kapazitätsnutzung (Betrieb und Erhaltung) betreffen kann (siehe dazu Abschnitt 3.1.2). Nicht zuletzt können staatliche Maßnahmen die Finanzierung als vierten Gestaltungsbereich adressieren (siehe dazu Abschnitt 3.1.4). Zwischen diesen vier (wesentlichen) Gestaltungsbereichen bestehenden diverse Überschneidungen und Interdependenzen (siehe dazu auch Abschnitt 3.1.5). Bei den folgenden Darstellungen ist es lediglich möglich, exemplarisch auf wesentliche Gestaltungsfragen und -optionen in den einzelnen Gestaltungsbereichen hinzuweisen und diese anzuschneiden.¹⁴

3.1.1 Kapazitätsplanung

Die Kapazitätsplanung umfasst die Entscheidungen darüber, welche (Infrastruktur-)Kapazitäten realisiert werden, und betrifft damit die Investitionsentscheidungen. Insbesondere bei Infrastrukturnetzen (wie Energie-, Verkehrs- und Wasserinfrastrukturnetzen) ist eine zentrale Koordination der Kapazitätsplanung von hoher Bedeutung und oftmals im Hinblick auf sinnvolle Entscheidungen unverzichtbar,

¹⁴ Diese Limitation ist im Kontext der begrenzten Ressourcen bei der Erstellung dieser (Kurz-)Studie u. a. aufgrund der Heterogenität der verschiedenen Infrastruktursektoren und -güter nicht vermeidbar.

weshalb eine zentrale (staatliche) Zuständigkeit nahe liegt und regelmäßig vorteilhaft sein wird.¹⁵ Eine Frage ist, wie tiefgehend und damit wie detailliert diese Kapazitätsplanung sein sollte und inwieweit infolgedessen Freiheitsgrade für die im Bereich der Leistungserstellung tätigen (ggf. privaten Unternehmen) bestehen, die die Umsetzung der Kapazitätsplanungsentscheidungen zu verantworten haben und ggf. auf „tieferen Ebenen“ auch noch Entscheidungen bezüglich der Kapazität zu fällen haben und insofern in die Kapazitätsplanung („untergeordnet“) eingebunden sind.

Aber auch bei Bestandteilen bzw. (Teil-)Gütern von Infrastruktursystemen jenseits von Netzen (wie z. B. Kraftwerken und Wasserwerken sowie Rollmaterial in Bereichen des Schienenverkehrs, welche der Daseinsvorsorge zugeordnet werden können) ist eine zentrale Kapazitätsplanung, die sich zumindest auf aggregierte (Gesamt-)Kapazitäten bezieht, vielfach vorteilhaft. Kapazitätsziele können so (offensichtlich) effektiv erreicht werden und im Kontext der hohen Spezifität von Investitionen schneiden alternative Optionen zur Zuordnung der Kapazitätsplanung (nicht zuletzt im Hinblick auf das Kostenminimierungsziel und dies (auch) als Folge hoher Transaktionskosten) regelmäßig schlecht ab.¹⁶ Das für die Entscheidungen zur Kapazitätsplanung erforderliche (technisch-systemische) Wissen ist auf staatlicher Seite i. d. R. (ohnehin) vorhanden oder kann zumindest unkompliziert aufgebaut oder einbezogen werden. Nichtsdestotrotz kann ein nachgelagerter Einbezug von dezentralen Akteuren und deren dezentrales Wissen in (Kapazitäts-)Entscheidungen auch in derartigen Konstellationen (bzw. bei derartigen (Teil-)Gütern von Infrastruktursystemen) sinnvoll und geboten sein. Im Bereich der Stromerzeugung kann dies z. B. die Fragen der Anlagenverortung sowie – noch weiter „nachgelagert“ – das konkrete Anlagendesign betreffen.¹⁷

In vielen Infrastruktursektoren und insbesondere in solchen, in denen der Staat letztendlich faktisch eine Verantwortung für die Gewährleistung der (Kapazitäts-)Bereitstellung hat, ist es somit bedeutsam, dass der Staat auf diesbezügliches (zentrales) Wissen zurückgreifen kann und beurteilen kann, welche Kapazitätsentscheidungen im Hinblick auf die verfolgten (Effektivitäts- und Effizienz- sowie ggf. weitere) Ziele getroffen werden sollten. Es bietet sich dann (nicht nur im Hinblick auf Effektivitäts-, sondern auch auf Effizienzziele) im Regelfall an, dass er sein (technisch-systemisches) Wissen vollumfassend nutzt und ggf. durch ein Marktdesign bezüglich „nachgelagerter Ebenen“ der Kapazitätsbereitstellung (wie z. B. der Standortwahl und Anlagenauslegung im Bereich von PV-Dachanlagen) dort dezentrales Wissen von Marktakteuren einbezieht, wo vornehmlich diese (Marktakteure) über dieses (Wissen) verfügen.¹⁸ Insofern (auch) lokales Wissen von Bedeutung ist, ist die Option zu prüfen,

¹⁵ Vgl. in diesem Zusammenhang z. B. WEBER (2017), der die Bedarfsplanung und Kapazitätsentscheidungen bei Stromübertragungsnetzen untersucht.

¹⁶ Vgl. zur Kapazitätsplanung für die Stromerzeugung z. B. HOFFRICHTER (2021) und für die Kapazitätsplanung bezüglich Rollmaterial im Bereich des Schienenpersonennahverkehrs (SPNV) z. B. BECKER ET AL. (2020).

¹⁷ Vgl. dazu z. B. HOFFRICHTER (2021) sowie BECKERS / OTT / HOFFRICHTER (2017), die sich kritisch zur Relevanz des Wissens privater Akteure bei Standortentscheidungen bezüglich (Onshore-)Windenergieanlagen äußern.

¹⁸ Vgl. in diesem Zusammenhang z. B. BECKERS / GIZZI / HERMES / WEISS (2019), die die Kapazitätsplanung für Schnellladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge im Pkw-Bereich thematisieren, und HOFFRICHTER (2021), der u. a. Kapazitätsentscheidungen bezüglich Kraftwerken untersucht.

Gebietskörperschaften auf untergeordneten Ebenen (also Bundesländer und Kommunen in den Bundesländern) durch ein entsprechendes institutionelles Design in die Kapazitätsplanung einzubeziehen.

Zu beachten ist, dass ein Marktdesign, mit dem dezentrale Akteure in Kapazitätsentscheidungen (und damit in die Kapazitätsplanung) einbezogen werden, oftmals mit staatlichen Ausgestaltungsentscheidungen bezüglich der Kapazitätsvermarktung und / oder der Leistungserstellung bzw. der Vergütung, die zuständigen Akteuren für die Leistungserstellung zufließt, in Verbindung steht. Ein Beispiel hierfür ist die Gewährung von Einspeisetarifen („Feed-in Tariffs“) für die Stromerzeugung an Unternehmen, die an einem von ihnen ausgewählten Standort Windenergieanlagen errichten; dieses Marktdesign hat bis in die 2010er Jahre hinein in Deutschland bestanden.¹⁹ Als ein Beispiel für eine sehr indirekte staatliche Involvierung in die Kapazitätsplanung, die im Bereich der Kapazitätsnutzung ansetzt, können Verbrauchssteuern angeführt werden, die das (erwartete) Verhalten von Nachfragern lenken und damit die Einnahmeerwartungen potentieller Investoren tangieren, was deren Investitionsverhalten beeinflusst. Eine derartige schwache Involvierung des Staates in die Kapazitätsplanung kann geboten sein, wenn er nur über sehr begrenztes diesbezügliches Wissen verfügt und lediglich beurteilen kann, dass in einer freien (und nicht durch Verbrauchssteuern „beeinträchtigten“) Marktwirtschaft eine zu hohe Kapazität (unter Berücksichtigung des staatlichen Zielsystems) realisiert werden würde.

3.1.2 Leistungserstellung („Produktion“)

Wesentliche staatliche Entscheidungen bezüglich der Leistungserstellung („Produktion“) von Infrastrukturgütern setzen grundsätzlich eine (vorgelagerte) staatliche Involvierung in die Kapazitätsplanung voraus. Wie vorstehend (in Abschnitt 3.1.1) bereits angeschnitten, kann diese (vorgelagerte) staatliche Involvierung in Form eines Marktdesigns erfolgen.²⁰ Denkbar ist jedoch auch, dass die (vollumfassende) staatliche Kapazitätsplanung sehr tiefgehend und detailliert ist und der nachgelagerte Einbezug von Unternehmen ausschließlich der Produktion (und nicht auch der Beteiligung an Kapazitätsplanungsentscheidungen) zuzuordnen ist. Dies ist z. B. regelmäßig bei der Realisierung von Autobahnen in Deutschland der Fall. Dann hat der Staat „lediglich“ die Beschaffungsstrategie festzulegen und dabei über „Bundling-Unbundling“-Fragen²¹ und die (u. a. prominent in WILLIAMSON (1985) adressierte) „Make-or-Buy“-Frage sowie über die Ausgestaltung von Anreizregimen zu entscheiden.²² Auch für die Festlegung einer Beschaffungsstrategie durch den Staat sind dessen Wissensstände von zentraler Bedeutung.²³ Denkbar ist im Übrigen auch, dass institutionenökonomische Analysen zur

¹⁹ Vgl. dazu z. B. HOFFRICHTER (2021, S. 397 ff.).

²⁰ Als Folge bzw. im Rahmen eines entsprechenden Marktdesigns ausgewählte dezentrale Akteure, die (nachgelagert) in die Fällung von Entscheidungen bezüglich der Kapazitätsplanung und dies mit Bezug zu konkreten Assets (wie z. B. Wind- oder PV-Kraftwerken) einbezogen werden, sind dann regelmäßig (die Realisierungs- und die Betriebsphase übergreifend und damit den so genannten „ÖPP-Ansatz“ („Öffentlich-Private-Partnerschaft-Ansatz“) anwendend) auch in die Leistungserstellung eingebunden.

²¹ Dabei hat der Staat bei Entscheidungen über die Beschaffungsstrategie „Bundling-Unbundling“-Fragen sowohl übergreifend über die Phasen der (Kapazitäts-)Realisierung (Planung und Bau) und der Kapazitätsnutzung (Betrieb und Erhaltung) als auch mit Bezug zu den einzelnen Phasen und den dort vorliegenden Aufgabenbereichen zu beantworten.

²² Vgl. dazu z. B. die Analysen mit Bezug zu Beschaffungsstrategien für Stromübertragungsnetze in BECKERS ET AL. (2014), für (Bundes-)Autobahnen in BECKERS ET AL. (2016) und für Mauterhebungssysteme in BECKERS / RYNDIN / WEISS (2018).

²³ Vgl. dazu z. B. BECKERS / RYNDIN / WEISS (2018).

Beschaffungsstrategie aufzeigen, dass ein öffentliches Unternehmen die Leistungserstellung verantworten sollte.²⁴

3.1.3 Kapazitätsvermarktung (in der Betriebsphase): Preissetzung und Kapazitätsallokation

Nachfrager nach Infrastrukturgütern sind oftmals von deren Bezug (mehr oder weniger) abhängig und insofern liegen (in der Sprache der von Oliver E. Williamson konzipierten Transaktionskostentheorie²⁵) spezifische Investitionen vor. Dies sollte bei sämtlichen staatlichen Entscheidungen bezüglich der Vermarktung von (als Folge von (Kapazitäts-)Planungsentscheidungen realisierter) (Infrastruktur-)Kapazität prominent berücksichtigt werden und kann nicht zuletzt dagegen sprechen, sämtliche (Infrastruktur-)Kapazität auf einem Markt zu vermarkten und dabei zu einem (einheitlichen und zwar dem) markträumenden Preis an die Nachfrager abzugeben. Vielmehr kann es (u. U. sehr große) Vorteile aufweisen, staatliches Wissen hinsichtlich der Nachfrage(r) und den bei den Nachfragern bzw. bei verschiedenen Typen von Nachfragern bestehenden Abhängigkeiten bzw. den von diesen getätigten spezifischen Investitionen zu nutzen.²⁶ In diesem Zusammenhang kann es ggf. auch nahe liegend und empfehlenswert sein, politische (sinnvollerweise von der Legislative zu fällende) Entscheidungen zu Verteilungsfragen zu berücksichtigen, wenn die Preise für die Vermarktung bestimmter Kapazitätsmengen an bestimmte Nachfrager bzw. an Typen von Nachfrager festgelegt werden. Unabhängig davon, sollten im Regelfall grundsätzlich für die Vermarktung der marginalen Kapazität (im Sinne der letzten Kapazitätseinheit) der Preis in einer markträumenden Höhe gesetzt werden und auch ansonsten Preise bezüglich einzelner Kapazitätsanteile vermieden werden, die unterhalb der Grenzkosten derjenigen Kapazitäten liegen, die (zumindest „virtuell“) zur Befriedigung der entsprechenden Nachfrage vorgesehen sind.²⁷ Nicht zuletzt wird es regelmäßig bedeutsam sein, den Nachfragern eine wirtschaftliche Berechenbarkeit hinsichtlich der zu zahlenden Preise für eine Zeitdauer zu geben, die mit der Nutzungsdauer und der Spezifität der von Ihnen getätigten Investitionen korrespondiert (und die ggf. auch unbefristet sein kann bzw. sollte). Die Berücksichtigung der vorstehenden Überlegungen durch den Staat erfordert wiederum, dass dieser (bzw. vorgelagert in seinem Einflussbereich als seine Agenten tätige Behörden und Unternehmen) über das entsprechende (technisch-systemische) Wissen verfügt, was in vielen

²⁴ Zu einem derartigen Ergebnis kommen z. B. die Analysen mit Bezug zu Beschaffungsstrategien für Stromübertragungsnetze in BECKERS ET AL. (2014), für (Bundes-)Autobahnen in BECKERS ET AL. (2016) und für Mauterhebungssysteme in BECKERS / RYNDIN / WEISS (2018).

²⁵ Vgl. dazu z. B. WILLIAMSON (1985).

²⁶ Dies wird beispielsweise thematisiert mit Bezug zu Stromverteilnetzen (und der Stromverwendung durch die Nachfrager) in BIESCHKE / BECKERS / VORWERK (2023a), BIESCHKE / BECKERS / HEIMROTH / VORWERK (2023) und BIESCHKE / BECKERS / VORWERK (2023b).

²⁷ Definierte Preise, zu denen bestimmte Nachfrager im Rahmen von ihnen jeweils zugesprochenen (Mengen-)Budgets die Option haben (Infrastruktur-)Kapazität zu nutzen, stellen Strike-Preise dar. Im Hinblick auf eine bei einer statischen Betrachtung effiziente (Kapazitäts-)Allokation kann es Vorteile haben (ist aber auch keinesfalls nachteilsfrei), den einzelnen Nachfragern für nicht in Anspruch genommene Kapazität eine Zahlung in Höhe der Differenz zwischen dem Marktpreis und dem Strike-Preis (oder zumindest in Höhe eines Teils dieser Differenz) zukommen zu lassen. Deutlich abzuraten ist jedoch grundsätzlich davon, entsprechende dauerhafte Bezugsrechte für bestimmte Kapazitätsmengen sekundärmarktfähig zu gestalten und damit in gewisser Hinsicht die (Infrastruktur-)Kapazitätsvermarktung (dauerhaft) zu privatisieren (und dem Staat zu entziehen, was im folgenden Absatz noch thematisiert werden wird).

Infrastrukturektoren jedoch bezüglich weiter (jedoch nicht unbedingt aller) Bereiche der Nachfrage relativ unkompliziert zu gewährleisten sein sollte.

Zu beachten ist, dass der Staat nur Vermarktungsentscheidungen gemäß den vorstehenden Überlegungen fällen kann, wenn ihm auch die Rechte für die Vermarktung der entsprechenden (Infrastruktur-)Kapazitäten zugeordnet sind (bzw. wenn er sich diese vorgelagert zugeordnet hat und sie nicht vielmehr an andere Akteure abgetreten hat). Wenn die Vermarktungsrechte nicht beim Staat liegen, kann er nur dann die Vermarktungsstrategie („völlig frei“) determinieren, wenn er sich die entsprechenden Kapazitätsrechte (zurück-)kauft, was u. U. jedoch mit sehr hohen finanziellen Belastungen einhergeht und u. U. mit dem definierten (Kosten-)Effizienzziel im Konflikt stehen kann.²⁸ Im Übrigen geht ein grundsätzlicher Verzicht auf die Zuordnung von Vermarktungsrechten an dezentrale (private) Akteure damit einher, dass diese keine Vermarktungsrisiken tragen müssen, was bei einer gesamtwirtschaftlichen Betrachtung (und dabei die deutlich geringeren Kosten der Risikoübernahme der (in diesem Zusammenhang regelmäßig sogar als risikoneutral anzusehenden) öffentlichen Hand berücksichtigend) Risikokosten erheblich reduziert. Dies äußert sich insbesondere in einer (u. U. erheblichen) Verminderung von Kapitalkosten und vermeidet unnötige Belastungen von Nachfragern (und / oder Steuerzahlern).

Nicht zuletzt sei auf den engen Zusammenhang zwischen der Kapazitätsdimensionierung (im Rahmen der Kapazitätsplanung) und der (Kapazitäts-)Vermarktung hingewiesen. Bei einer „knappen Dimensionierung“ werden die preisliche Belastung der (potentiellen) Nachfrager zur Verhinderung bzw. (zumindest) Reduktion von Nachfrageüberhängen und von (Kapazitäts-)Allokationsmechanismen (zur Zuordnung der Nutzungsrechte an der knappen Kapazität) eine (deutlich) höhere Bedeutung aufweisen als bei einer „großzügigen Kapazitätsdimensionierung“. Zu beachten ist, dass eine verlässliche Verfügbarkeit von (nutzbarer) Infrastrukturkapazität einen (ggf. sehr hohen) Optionsnutzen generieren kann, was eher für grundsätzlich großzügige Dimensionierungsentscheidungen sprechen kann.

3.1.4 Finanzierung (Einnahmequellen, institutionelle Finanzierungs-Lösungen und Kapitalaufnahme)

Die Umsetzung von Bereitstellungsentscheidungen hinsichtlich der Kapazität durch die (einmalige) (Kapazitäts-)Realisierung und die anschließende Gewährleistung von deren Nutzbarkeit im Rahmen der Leistungserstellung erfordert den Zugriff auf Ressourcen – und zwar nicht zuletzt auf finanzielle Ressourcen. Dieser Zugriff auf die erforderlichen Finanzmittel ist durch ein Finanzierungsregime sicherzustellen.

In einer freien Marktwirtschaft haben die im Wettbewerb miteinander stehenden dezentralen Akteure die Einnahmen, mit denen sie Investitionen finanzieren bzw. Schulden zurückzahlen, mit denen sie

²⁸ In manchen Fällen kann es geboten sein, im Rahmen eines auf den Einbezug des Wissens dezentraler Akteure hinsichtlich Investitionsentscheidungen (und somit der Kapazitätsplanung) ausgerichteten Marktdesigns privaten Unternehmen Vermarktungserlöse und -risiken (zumindest teilweise) zu übertragen. Allerdings bestehen oftmals dennoch Wege, das Recht zur Kapazitätsvermarktung faktisch nicht zu privatisieren. Hierfür bietet es sich i. d. R. an, (u. a.) Vergleichs-/Benchmarking-Ansätze hinsichtlich des Erlöspotentials im Rahmen des Marktdesigns und des Designs von Verträgen mit (potentiellen) Investoren zu berücksichtigen. Ein Beispiel hierfür stellen die so genannten „Contracts-for-Difference“ im Stromsektor dar; vgl. dazu z. B. KRÖGER / NEUHOFF / RICHSTEIN (2022).

zuvor Investitionen finanziert haben, grundsätzlich bei ihren Nachfragern zu erzielen. Für ein vom Staat „genutztes“ bzw. gestaltetes (öffentliches) Finanzierungsregime bestehen hingegen weitergehende (Gestaltungs-)Möglichkeiten als Folge davon, dass der Staat zur Finanzierung von Infrastrukturangeboten auf „harten Zwang“ in Form von entsprechenden gesetzlichen Vorgaben bei der Erhebung von Einnahmen (wie im Falle von Steuern) oder zumindest auf „weichen Zwang“ durch die Ausnutzung der bei Infrastrukturangeboten i. d. R. vorliegenden (wirtschaftlichen) Machtposition zurückgreifen kann. Öffentliche (vom Staat designte) Finanzierungsregime erfordern in diesem Kontext (Ausgestaltungs-) Entscheidungen in drei (untergeordneten) Gestaltungsbereichen:²⁹

- **Einnahmequellen:** Um Ausgaben im Allgemeinen und Investitionsmaßnahmen im Speziellen in dem Sinne finanzieren zu können, dass die erforderlichen Finanzmittel bereitgestellt werden können, sind Einnahmen zu erzielen. Insofern sind Einnahmequellen ein essentieller Bestandteil von Finanzierungsregimen.
- **Regelrahmen für die Fällung von Ausgabeentscheidungen und Gestaltung der Finanzflüsse („institutionelle Finanzierungslösung“):** Für die Fällung von Ausgabeentscheidungen (und insofern speziell auch von Investitionsentscheidungen) ist der Zugriff auf die dafür erforderlichen Finanzmittel notwendig. Essentieller Bestandteil von Finanzierungsregimen sind in diesem Kontext Regeln, wie Ausgabeentscheidungen gefällt werden und damit einhergehend verfügbare Finanzmittel alloziert werden. Inwieweit Finanzmittel für die Abdeckung von (bestimmten) Ausgaben zur Verfügung stehen, ist abhängig von der Einnahmeerhebung und der Gestaltung der Finanzflüsse, die letztendlich bei der Abdeckung von (bestimmten) Ausgaben „enden“. Dieser Gestaltungsbereich bei (öffentlichen) Finanzierungsregimen kann (abgekürzt) auch als „institutionelle Finanzierungslösung“ bezeichnet werden.
- **(Etwaige) Kapitalaufnahme:** Durch die Aufnahme von Kapital können heute Ausgaben und in diesem Zusammenhang speziell Investitionen getätigt werden, aber erst zukünftig die Einnahmen zur Abdeckung dieser Ausgaben erzielt werden. Inwieweit eine (z. T. auch vereinfachend als „Kreditaufnahme“ bezeichnete) Kapitalaufnahme und damit auch eine so genannte „Kreditfinanzierung“ von Investitionen möglich ist, wird ebenfalls durch diesbezügliche Regelungen bei den verschiedenen Finanzierungsregimen determiniert.

Die (intertemporale und nicht zuletzt auch intergenerative Verteilungs-)Frage der Kapitalaufnahme, die im Übrigen mit den Gestaltungsbereichen der Kapazitätsplanung und der Leistungserstellung kaum (und allenfalls eher sehr indirekte) sowie der Kapazitätsvermarktung auch nur begrenzte Interdependenzen aufweist, soll hier ausgeklammert werden. Auf institutionelle Finanzierungslösungen, die vertieft in VORWERK / BECKERS / RODI / WEIDINGER (2023) beleuchtet werden und deren Ausgestaltung eng mit der Frage des (sinnvollen) Ausmaßes politischer (Selbst-)Bindung verknüpft ist, wird in dieser (Kurz-)Studie allenfalls am Rande eingegangen. Verwiesen sei auf die direkte Interdependenz bzw. (sogar) Überlappung zwischen der Fällung von Investitionsentscheidungen bei der Kapazitätsplanung

²⁹ Vgl. VORWERK / BECKERS / RODI / WEIDINGER (2023, S. 17 f.).

zum einen sowie der Fällung von Ausgabeentscheidungen gemäß der bzw. im Rahmen der institutionellen Finanzierungslösung.

Als Einnahmequellen zur Finanzierung der Bereitstellung von Infrastrukturkapazität kommen zunächst vom Staat (unter Rückgriff auf harten Zwang erhobene und dabei öffentlich-rechtlich ausgestaltete) Abgaben in Form von Steuern, Gebühren und (zeitbezogenen) Beiträgen als Vorzugslasten sowie Sonderabgaben in Betracht.³⁰ Neben diesen Abgabenarten können in Infrastrukturektoren, in denen Anbieter über Marktmacht und damit einhergehend über weitgehende Spielräume bei der Preissetzung verfügen, gemäß staatlicher Regelungen gesetzte und erhobene Preise Bestandteil von öffentlichen Finanzierungsregimen sein. In derartigen Konstellationen bestehen für Nachfrager regelmäßig keine (sinnvolle) Möglichkeiten, einer Nachfrage nach dem entsprechenden Angebot und damit einer Zahlung der staatlich gesetzten Preise auszuweichen; insofern erfolgt die staatlich definierte Einnahmeerhebung dann unter Rückgriff auf „weichen Zwang“.³¹

Insbesondere wenn Einnahmen über (öffentlich-rechtliche) Gebühren und (privat-rechtlich einzuordnende) Preise für die (konkrete) Nutzung eines Infrastrukturguts bzw. von Infrastrukturkapazität erhoben werden, besteht eine Interdependenz zwischen den Gestaltungsbereichen der Vermarktung und der Finanzierung. Dies weist darauf hin, dass bei der Auswahl und Ausgestaltung von Einnahmequellen auch die Lenkungswirkungen und Auswirkungen auf die Kapazitätsvermarktung im Allgemeinen und Kapazitätsallokation im Speziellen zu berücksichtigen sind.³² Ferner ist zu berücksichtigen, dass durch eine Einnahmeerhebung (im Bereich der Finanzierung) insofern auf eine unangemessene Weise eine faktische Abhängigkeit von Nachfragern ausgenutzt (und insofern „überzogener“ weicher Zwang angewendet) werden kann als deren spezifische Investitionen entwertet werden, was gerade nicht erfolgen sollte.

Bei zeitbezogenen Belastungen der Nachfrager eines Infrastrukturguts (über Beiträge, zeitbezogene (Grund-)Gebühren oder zeitbezogene Preisbestandteile) ist ebenso zu berücksichtigen, dass diese Lenkungswirkungen entfalten können und im Falle einer unangemessenen Höhe (und dabei nicht zuletzt auch einer unangemessenen Veränderung ihrer Höhe) dem Ziel des Schutzes spezifischer Investitionen entgegen stehen können. Zu beachten ist, dass unter (hartem oder weichem) Zwang erhobene zeitbezogene Einnahmen von (potentiellen) Infrastrukturnutzern aus institutionenökonomischer Sicht i. d. R. als insofern gerechtfertigt anzusehen sein wird, als damit (im Lichte eines staatlichen Zielsystems, was wiederum die Wohlfahrtspositionen der Gesamtheit der einzelnen Wirtschaftssubjekte „im Blick“ hat) nicht nur vorteilhafte Lösungen erreicht werden können, sondern durchaus rationale, nicht strategisch agierende Nachfrager freiwillig Vereinbarungen abschließen würden, die entsprechende Zahlungen vorsehen. Voraussetzung hierfür ist jedoch, dass im Zusammenspiel mit einer zeitbezogen

³⁰ Dieser Absatz folgt VORWERK / BECKERS / RODI / WEIDINGER (2023, S. 20 f.).

³¹ Im Unterschied zu den vorstehend genannten Abgabenarten kann das Aufkommen aus diesen vertraglichen Entgelten auch nicht-staatlichen Einrichtungen zur Verfügung stehen. Allerdings unterliegen solche Entgelte wegen des faktischen (weichen) Zwangs vergleichbaren Regeln wie die vorstehend erwähnten Abgaben.

³² Hingewiesen sei an dieser Stelle auf die Option, durch die Erhebung von Verbrauchssteuern (wie z.B. der Stromsteuer) die Belastung der Nachfrager bei der Inanspruchnahme eines Infrastrukturguts zu erhöhen und damit Lenkungswirkungen zu „erzeugen“, ohne dass dies zu einer Einnahmeerzielung führt, die zur Finanzierung des Infrastrukturguts verwendet werden kann.

Einnahmeerhebung, die i. d. R. vor allem der Investitionsfinanzierung dient, angemessene Rechte hinsichtlich der Kapazitätsnutzung (und insbesondere hinsichtlich dafür im Einzelfall berechneten Preisen für bestimmte Mengen) zugestanden werden.³³ Dies verweist (erneut) auf die Interdependenzen zwischen der Finanzierung und der Kapazitätsvermarktung. In diesem Zusammenhang ist es eine Aufgabe (und Herausforderung), die Höhe von zeitbezogenen Belastungen der Nutzer zur Einnahmeerhebung im Zusammenspiel mit der Definition von (ggf. gewisse „Vorzugsbehandlungen“ etablierenden) (Vermarktungs-)Regeln für die (Kapazitäts-)Nutzung festzulegen.

3.1.5 Übergreifende Aspekte und Fazit

Zwischen diesen vier (idealtypischen) Gestaltungsbereichen, auf die sich staatliche institutionelle Designentscheidungen bei einem Infrastrukturgut (insbesondere) beziehen können, bestehen diverse Interdependenzen. Diese sind beim Institutionendesign vollumfassend zu berücksichtigen und insofern hat dieses in einer „integriert durchdachten Weise“ zu erfolgen.

Die vorstehenden Überlegungen zu (ausgewählten wesentlichen) Gestaltungsfragen und -optionen haben die Bedeutung des technisch-systemischen Wissensstandes des Staates (als öffentlichen Institutionendesigner) für seine Entscheidungen bezüglich des Sektordesigns unterstrichen. Aber auch der institutionelle Wissensstand und die Komplexität von institutionellen Lösungen können von nicht unerheblicher Bedeutung sein. Ein suboptimaler institutioneller Wissensstand des Staates kann zu Defiziten beim Marktdesign und infolgedessen zu Ineffizienzen führen, die in Form von hohen Transaktionskosten und suboptimalen (technisch-systemischen) Entscheidungen vorliegen (können). Insofern kann es auch Konstellationen geben, in denen der Staat beim Institutionendesign abwägen sollte zwischen den Nachteilen direkter technisch-systemischer Entscheidungsfällungen, die infolge von Wissensdefiziten ggf. (mehr oder weniger) leicht suboptimal sein könnten, und Defiziten, die sich aus suboptimal gestalteten Märkten ergeben. Insbesondere die Gefahr von Ineffizienzen bei komplexen Marktdesignlösungen sollte nicht unterschätzt werden. Dies kann auch damit in Verbindung stehen, dass eine gesellschaftliche Kontrolle komplexer institutioneller Lösungen sehr herausfordernd ist und regelmäßig nur sehr begrenzt erfolgt.

Angemerkt sei, dass zwar insbesondere in den „traditionellen Infrastruktursektoren“ (wie dem Energie-, dem Verkehrs- und dem Wassersektor), auf die vorstehend in diesem Abschnitt Bezug genommen worden ist, relativ gut zwischen der Bereitstellung und Realisierung von Kapazität einerseits sowie der Nutzung der Kapazität andererseits unterschieden werden kann. Dennoch klammert eine derartige (vereinfachte) Betrachtung Aspekte der Realität (wie beispielsweise Erhaltungsinvestitionen) aus. Dies beeinträchtigt die Praxisrelevanz der vorstehend herausgearbeiteten Überlegungen und Empfehlungen jedoch grundsätzlich nicht in einem wesentlichen Ausmaß.

³³ In diesem Kontext kann einem bei der Einnahmeerhebung zugesprochenen Zwang auch die Bedeutung zukommen, „Free Riding“ zu vermeiden.

3.2 Berücksichtigung der systemischen Einbettung von Gütern bzw. Betrachtung von Systemgütern

Wenn Nachfrager Infrastrukturangebote nutzen, greifen sie insofern auf ein so genanntes „Systemgut“ zurück als sie komplementäre Teilgüter nachfragen. Beispielsweise findet bei dem (System-)Gut Strom eine Nachfrage (bei einer desintegrierten Betrachtung) hinsichtlich der komplementären (Teil-)Güter des Stromnetzes (und weiter ausdifferenziert des Stromübertragungsnetzes zum einen und des Stromverteilnetzes zum anderen) und der Stromerzeugung (sowie außerdem der Stromspeicherung) statt. Um ein Infrastrukturangebot bzw. Infrastruktursystemgut (sinnvoll) nutzen zu können, ist es für die Nachfrager bedeutsam, in einer abgestimmten auf die einzelnen Güter zurückzugreifen (und diese damit entsprechend nachzufragen).³⁴ Während im vorstehenden Abschnitt 3.1 von den systemischen Eigenschaften bei Infrastrukturen grundsätzlich abstrahiert worden ist und die Betrachtungen (zumindest implizit) isoliert mit Bezug zu einzelnen Teilgütern (wie z. B. dem Stromnetz und der Stromerzeugung) erfolgt sind, wird in diesem Abschnitt speziell auf die Komplementarität zwischen verschiedenen Teilgütern in Infrastruktursystemen eingegangen. Diese Komplementaritäten korrespondieren damit, dass Abhängigkeiten zwischen der Verfügbarkeit von Kapazitäten und der Nutzung dieser Kapazitäten bei den einzelnen Teilgütern vorliegt. Insofern besteht (diese Abhängigkeiten berücksichtigend) eine Spezifität aus Sicht der einzelnen Teilgüter hinsichtlich der jeweils anderen Teilgüter.

Im Bereich der Kapazitätsplanung wird es sich (zumindest bei so bedeutsamen Infrastrukturangeboten wie z. B. Strom, Erdgas und (Frisch-)Wasser) anbieten, dass im Rahmen einer staatlichen (integrierten) Kapazitätsplanung für die verschiedenen Teilgüter die Komplementaritäten adäquat berücksichtigt werden. Das (technisch-systemische) Wissen bezüglich dieser Komplementaritäten bei den verschiedenen Infrastrukturgütern ist grundsätzlich als zentrales Wissen einzuordnen, worüber der Staat i. d. R. verfügen sollte.

Aufgrund der (auch) bei der Kapazitätsnutzung vorliegenden Komplementaritäten und der damit einhergehenden Spezifität dürfte es sich – an die Überlegungen zur Kapazitätsvermarktung im vorherigen Abschnitt 3.1.3 anknüpfend – bei der Kapazitätsvermarktung oftmals anbieten, den Nachfragern in einer integriert durchdachten (und insofern über die einzelnen Teilgüter hinweg aufeinander abgestimmten) Weise gewisse Kapazitätsrechte bzw. -mengen bei den einzelnen Teilgütern zu Vorzugskonditionen und damit insbesondere in Knappheitsfällen nicht zum markträumenden Preis anzubieten. In diesem Zusammenhang kann es ggf. vorteilhaft sein, dass das Infrastruktursystemgut integriert vermarktet wird und die Nachfrager insofern ein integriertes Infrastrukturangebot angeboten bekommen; dies ist beispielsweise beim Bezug von Frischwasser (zumindest in Deutschland und vielen anderen Ländern) auch üblich.

Ferner kann es sich im Bereich der Finanzierung vielfach anbieten, insofern „systemisch“ zu finanzieren als bei (einzelnen) Teilgütern Einnahmen zur Abdeckung von (fixen) Investitionskosten, die auch bei anderen Teilgütern angefallen sind, erhoben werden, bei denen die Preiselastizitäten der Nachfrage gering sind und insofern geringe Verdrängungswirkungen durch eine entsprechende Bepreisung zu

³⁴ Vgl. GIZZI (2016, S. 93 f.).

erwarten sind.³⁵ Dies sollte bei der Ausgestaltung von öffentlichen Finanzierungsregimen für einzelne Teilgüter in einem Infrastruktursektor bzw. von einem integrierten öffentlichen Finanzierungsregime für ein Infrastruktursystemgut berücksichtigt werden.

Abschließend sei angemerkt, dass es im Bereich der Leistungserstellung durchaus Verbundeffekte über die verschiedenen Teilgüter in einem Infrastruktursektor hinweg geben kann. Dies kann für eine integrierte staatliche Konzeption der Beschaffungsstrategie sprechen. Allerdings dürften bei nicht wenigen Infrastruktursystemgütern die Potentiale zur (Teilgüter-übergreifenden) Realisierung von Synergieeffekten (in Form von Verbundeffekten) eher begrenzt sein. Insofern ist in Infrastruktursektoren im Regelfall eine integrierte Herangehensweise in den anderen drei thematisierten Gestaltungsbereichen bedeutsamer als im (Gestaltungs-)Bereich der Leistungserstellung.

³⁵ Vgl. dazu z. B. VORWERK ET AL. (2023, S. 38 ff).

4 Design der Kopplung von Infrastruktursektoren aus institutionenökonomischer Perspektive

KOPPLUNG VON INFRASTRUKTUREKTOREN UND SPEZIFITÄT

Eine Kopplung von Infrastruktursektoren („Sektorenkopplung“) geht mit Komplementaritäten zwischen den einzelnen Sektoren einher und die einzelnen Sektoren können als Bestandteile eines übergreifenden (Infrastruktur-)Systems angesehen werden. Damit liegen Abhängigkeiten (zwischen den Sektoren) vor und es besteht Spezifität. Insofern kann die Kopplung von Infrastruktursektoren als Spezialfall der im vorangegangenen Abschnitt 3 (und dort konkret in (Unter-)Abschnitt 3.2) thematisierten Bereitstellung eines Systemguts angesehen werden.

TRANSFORMATION DES ENERGIESYSTEMS UND RELEVANZ VON SEKTORENKOPPLUNGEN

Im Kontext der Transformation des Wirtschaftssystems im Allgemeinen und des Energiesystems (einschließlich der Verwendungsbereiche der Energie) im Speziellen in Richtung Klimaneutralität erlangt der Stromsektor, in dem die Stromerzeugung vor allem aus Wind- und Solarenergie klimaneutral erfolgt, eine besondere Bedeutung.³⁶ Diese ergibt sich speziell aus dessen Rolle als (Strom- und damit) Energielieferant für die mit ihm verkoppelten „Verwendungssektoren“. Dabei ist vor allem zunächst die Nutzung vom Strom im (insbesondere landgebundenen (Straßen- und Schienen-))Verkehr und im Wärmebereich (durch Wärmepumpen und nicht zuletzt auch Großwärmepumpen) zu nennen.³⁷ Ferner wird der Stromsektor mit dem (im Wesentlichen neu aufzubauenden) Wasserstoffsektor verkoppelt sein und wird eine größere Rolle für die Bereitstellung von Energie für die Industrie spielen. Neben dem aus (nationalem) Strom erzeugten Wasserstoff werden im Übrigen auch (in relevanten Dimensionen) Wasserstoffimporte (nach Deutschland) erforderlich sein.³⁸

Wasserstoff wird in den energienachfragenden Sektoren (voraussichtlich sinnvollerweise) umfangreich im Bereich der Industrie verwendet werden.³⁹ Aber auch der Wärme- und der Verkehrsbereich werden (voraussichtlich sinnvollerweise jedoch deutlich weniger bedeutende und jeweils nur zu einem untergeordneten Anteil auf Wasserstoff als Energielieferanten „setzende“) wasserstoffnachfragende (Verwendungs-)Sektoren sein. Nicht zuletzt ist anzuführen, dass (aus Strom in Elektrolyseuren erzeugter und zwischengespeicherter) Wasserstoff wieder rückverstromt werden wird, denn (An-)Teile des Wasserstoffsystems werden einen großen (saisonalen) Stromspeicher darstellen.

WESENTLICHE (ALLGEMEINE) ÜBERLEGUNGEN ZUM „SEKTORENKOPPLUNGSDESIGN“

Es bietet sich an, auch das (institutionelle) Design der Kopplung von Sektoren („Sektorenkopplungsdesign“) grundsätzlich mit Bezug zu den wesentlichen Gestaltungsbereichen zu betrachten, die in Abschnitt 3 berücksichtigt worden sind. Allerdings kann die Leistungserstellung aufgrund der geringen Bedeutung von sektorübergreifenden Verbundeffekten bei der Produktion außer Acht gelassen werden.

³⁶ Dies zeigen verschiedene Studien, in denen Szenarien zur Transformation des Energiesystems zur Klimaneutralität (technisch-systemisch) untersucht werden, wie etwa ARIADNE (2021), BCG (2021), DENA (2021), FRAUNHOFER ISI ET AL. (2022) und PROGNOSE / ÖKO-INSTITUT / WUPPERTAL INSTITUT (2021).

³⁷ Vgl. z. B. ARIADNE (2021, S. 73 ff. und S. 93 ff.) und FRAUNHOFER ISI ET AL. (2022, S. 14 f.)

³⁸ Vgl. z. B. FRAUNHOFER ISI ET AL. (2022, S. 28).

³⁹ Vgl. z. B. ARIADNE (2021, S. 185 f.) und FRAUNHOFER ISI ET AL. (2022, S. 41 f.).

Bei der Kapazitätsplanung für (mehrere) miteinander verkoppelte Infrastruktursektoren sind die Komplementaritäten zu berücksichtigen. Eine öffentliche Kapazitätsplanung ist i. d. R. nicht durch andere institutionelle Arrangements (sinnvoll) ersetzbar. Allerdings ist eine derartige sektorübergreifende (öffentliche) Kapazitätsplanung insbesondere während der Phase der Transformation zur Klimaneutralität keine einmalige, sondern vielmehr eine regelmäßig wiederkehrend durchzuführende Aufgabe.⁴⁰ Bei der Kapazitätsplanung zu beachten ist, inwieweit durch (vorgesehene) Vermarktungsentscheidungen die (über die verkoppelten Sektoren hinweg) nachgefragten Mengen „beeinflusst“ werden (sollen).

Im Falle einer Kopplung von Infrastruktursektoren wird es sich vielfach anbieten, auch die Finanzierung sektorübergreifend und somit (wie in Abschnitt 3.1.4 thematisiert) systemisch zu konzipieren. Dies kann nicht zuletzt bedeuten, dass bei der Anlastung und Verteilung der Fixkosten eines „zuliefernden“ Sektors auf mehrere „abnehmende“ Sektoren die dort jeweils vorliegenden Nachfrageelastizitäten, Spezifitäten sowie Vorteile (und Nachteile) von Nachfragereduktion durch entsprechende Belastungen (der Nachfrager) berücksichtigt werden. Bei einer isolierten Betrachtung der Verkopplung des Stromsektors mit den beiden Sektoren bzw. Sektorbereichen Straßenverkehr und Gebäudewärme könnte dies beispielsweise dafür sprechen, die Finanzierung von Fixkosten des Stromsystems vornehmlich dem Straßenverkehr (und nicht der Gebäudewärme) zu „übertragen“. Fragen der sektorübergreifenden Finanzierung der Transformation des Energiesystems zur Klimaneutralität im Allgemeinen und insbesondere Fragen hinsichtlich der Finanzierungslösung werden im Übrigen vertieft in VORWERK / BECKERS / RODI / WEIDINGER (2023) betrachtet.

Bei der Vermarktung der Kapazität eines abgebenden Sektors an die verkoppelten Verwendungssektoren ist gemäß den Darstellungen in Abschnitt 3.1.3 Spezifität angemessen zu berücksichtigen. Dies impliziert nicht zuletzt, dass insbesondere bei hoher Spezifität eine langfristige Berechenbarkeit der wirtschaftlichen (Bezugs-)Konditionen für die Nachfrager in den Verwendungssektoren äußerst bedeutsam ist. Für das Beispiel der Vermarktung von Strom in Richtung der Sektoren bzw. Sektorbereiche der Gebäudewärme und des Straßenverkehrs folgt daraus, dass aufgrund der äußerst hohen Spezifität eine Berechenbarkeit der Bezugskonditionen für die Wärmeerzeugung in besonderer Weise empfehlenswert ist.⁴¹ Aber auch für die Transformation des Straßenverkehrs ist dieses Aspekts keinesfalls unbeachtlich. Hinsichtlich der Bepreisung und der Belastung von Nachfragern sei ansonsten (sowohl auf die Darstellungen in Abschnitt 3.1.3 als auch) auf die Interdependenzen zur Finanzierung und die vorstehenden diesbezüglichen Überlegungen verwiesen.

(SPEZIELLE) ÜBERLEGUNGEN ZUM „SEKTORENKOPPLUNGSDESIGN“ BEI DER NUTZUNG EINES (ANTEILS DES) WASSERSTOFFSYSTEMS ALS SAISONALEM STROMSPEICHER

Bei aus inländischem Strom erzeugtem (aber u. U. ebenso bei importiertem) Wasserstoff gibt es die Besonderheit, dass dieser zum einen teilweise für eine Einspeicherung und spätere (Rück-)Verstromung vorgesehen ist sowie zum anderen im Industrie- und anderen Verwendungssektoren genutzt wird.

⁴⁰ In diesem Zusammenhang sei auf die diesbezüglichen Vorschläge in VORWERK ET AL. (2023) sowie die damit grundsätzlich korrespondierenden (in BMWK (2022a) und BMWK (2022b) dargestellten) entsprechenden Aktivitäten des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) verwiesen.

⁴¹ Dies wird auch in BIESCHKE / BECKERS / VORWERK (2023a), BIESCHKE / BECKERS / HEIMROTH / VORWERK (2023) und BIESCHKE / BECKERS / VORWERK (2023b) thematisiert.

Auch bezüglich dieser unterschiedlichen Nachfragebereiche stellt sich die Frage der Differenzierung der Vermarktungsregeln (vom Stromsektor aus betrachtet) bzw. der Bezugsregeln (von den Verwendungssektoren bzw. -bereichen her betrachtet). Die diesbezüglichen Überlegungen aus Abschnitt 3.1.3 (wiederum) aufgreifend, liegt eine Differenzierung nahe.

Da der Stromsektor zur Abdeckung der Residuallast (nicht zuletzt) von einem (An-)Teil des Wasserstoffsystems abhängig ist, bietet sich – grundlegende Erkenntnisse der Transaktionskostentheorie berücksichtigend – an, dass die wirtschaftlichen (Bezugs-)Konditionen (Preise und Mengen) für den (aus inländischem Strom erzeugten und u. U. ebenso von importiertem) Wasserstoff, der für die Rückverstromung genutzt wird, nicht auf einem einheitlichen „Wasserstoff-Absatzmarkt“ ermittelt werden, damit der Stromsektor bzw. die Stromnachfrager nicht einem erheblichen „Wasserstoff-Marktpreis-Risiko“ ausgesetzt sind. Vielmehr sollte der Stromsektor bzw. das Kollektiv der Stromnachfrager, dessen Interessen der Staat vertritt, faktisch wirtschaftlicher Eigentümer des für die saisonale Stromspeicherung genutzten Wasserstoff sein.⁴² Damit einhergehend sind Strategien für die Wasserstoffherzeugung und Einspeicherung sowie die Wasserstoffausspeicherung und Rückverstromung (staatlich) zu definieren. Vorgelagert sind (auf die Ein- und Ausspeicherungsstrategie abgestimmte) Speicherkapazitäten festzulegen, die (zumindest vorgelagert) für die saisonale Wasserstoffspeicherung „im Dienste des Stromsystems“ zur Verfügung stehen. Aufgrund der auch hier vorliegenden Spezifität ist es (wiederum) empfehlenswert, dass die öffentliche Hand (faktisch) die Vermarktungsrechte innehat. Den Anforderungen an den Wissensaufbau zur Wahrnehmung der vorstehend identifizierten Aufgaben hat sich der Staat zu stellen; sinnvolle Alternativen dazu sind nicht erkennbar.

FAZIT

Es zeigt sich, dass auch für die Ausgestaltung der Sektorenkopplung im Rahmen der Transformation zur Klimaneutralität öffentliche Planung hinsichtlich verschiedener Gestaltungsfragen geboten ist. Nicht zuletzt aufgrund der Abhängigkeiten zwischen verkoppelten Sektoren wäre eine rein marktliche Koordination nicht sinnvoll. Unabhängig davon spielen auch (vom Staat) designte Märkte nachgelagert eine wesentliche Rolle im Rahmen der Sektorenkopplung. Denn zentrales staatliches Wissen bezieht sich – Bezug nehmend auf Aspekte der Vermarktung im Rahmen der Sektorenkopplung – vornehmlich auf aggregierte Mengen und auf Kapazitätsrechte, die einzelnen Nachfragertypen zur Absicherung spezifischer Investitionen (zu „berechenbaren Vorzugskonditionen“) zugeordnet werden sollten. Damit einhergehend besteht vielfach eine hohe Rationalität dafür, (dezentrales) Wissen der dezentralen Akteure über Märkte „einzusammeln“, um konkret die (Kapazitäts-)Allokation zu determinieren.

⁴² Vgl. dazu auch VORWERK ET AL. (2023, S. 93 ff. und S. 143 ff.).

5 Grundsatzfragen der Klimapolitik (u. a. hinsichtlich der Bedeutung von CO₂-Zertifikaten) aus institutionenökonomischer Perspektive

EIGENSCHAFTEN VON CO₂-ZERTIFIKATEN UND DEREN BEDEUTUNG FÜR DIE TRANSFORMATION ZUR KLIMANEUTRALITÄT IN (TRADITIONELLEN) INFRASTRUKTUREKTOREN

CO₂-Zertifikate stellen einen Output-orientierten Ansatz für eine Transformation des Wirtschaftssystems zur Klimaneutralität dar. Der Staat hat lediglich Entscheidungen zur Menge des erlaubten CO₂-Ausstoßes im Zeitablauf (sowie Entscheidungen zur Allokation der CO₂-Zertifikate, wovon hier abstrahiert werden soll) zu fällen. Damit einhergehend sind auch die Wissensanforderungen an den Staat gering. Neoklassische ökonomische Modelle, die viele relevante Aspekte der Realität komplett ausblenden, kommen zu dem Ergebnis, dass CO₂-Zertifikate zur Erreichung von Effektivitäts- und Effizienzzielen führen.

Gemäß den Darstellungen in den vorstehenden Abschnitten (3 und 4) sollte der Staat umfangreich die institutionelle und technisch-systemische Gestaltung von „traditionellen“ Infrastrukturektoren (wie dem Energie-, dem Verkehrs- und dem Wassersektor) und von deren Kopplung determinieren. In diesem Zusammenhang ist es recht unkompliziert möglich, dass die technisch-systemischen Gestaltungsentscheidungen und das (die vorgelagerte Fällung von technisch-systemischen Entscheidungen einschließende) Design von Märkten so erfolgen, dass eine Transformation zur Klimaneutralität in diesen Sektoren (und im Bereich der Nachfrager nach Energie) gelingt. Nicht zuletzt aufgrund der staatlichen Möglichkeiten zur Gestaltung bzw. Beeinflussung der Preise für Infrastrukturgüter im Allgemeinen und für Energie (in Form von z. B. Strom oder Wasserstoff) im Speziellen würde diese Transformation zur Klimaneutralität grundsätzlich (und zumindest weitgehend) auch unter der Annahme erfolgen können, dass CO₂-Zertifikate in diesen Sektoren keine Rolle spielen (und somit von den Emittenten von CO₂ nicht erworben werden müssten). Ein derartiges Vorgehen hätte folgende Vorteile:

- Die Kosten der Bereitstellung der entsprechenden Infrastrukturangebote könnten gemäß institutionenökonomischen Erkenntnissen minimiert werden, in dem staatliches technisch-systemisches Wissen möglichst direkt genutzt und (geplante) Märkte lediglich insoweit eingesetzt werden, wie das (dezentrale) Wissen von (dezentralen) Akteuren einzubeziehen ist. Auf diese Weise werden nicht zuletzt Transaktionskosten im Kontext hoher spezifischer Investitionen minimiert, was sich u. a. in einer deutlichen Reduktion der Kapitalkosten äußern kann.
- Wenn insbesondere auf die Lenkungswirkungen (nicht zuletzt hinsichtlich Investitionsentscheidungen) von (hohen) Preisen für CO₂-Zertifikate „gesetzt“ wird, werden zumindest temporär erhebliche Belastungs- und Verteilungswirkungen für einen Großteil der Wirtschaftssubjekte sowie ggf. auch Auswirkungen auf die Inflation in Kauf zu nehmen sein. Dies kann bei einer stärker „geplanten“ Transformation von Infrastrukturektoren und ihrer Kopplung (nicht vollständig, aber zumindest jedoch) umfangreich verhindert werden. Damit einhergehend entfallen auch die extrem hohen Commitment-Herausforderungen, die eine effektive Transformation zur Klimaneutralität bei vornehmlichem Rückgriff auf den CO₂-Zertifikate-Ansatz in Infrastrukturektoren ohnehin „mit einem Fragezeichen versehen“.

Zu beachten ist, dass in den hier betrachteten traditionellen Infrastruktursektoren insofern „besondere Verhältnisse herrschen“ als der Staat über umfangreiches technisch-systemisches Wissen verfügt und auch unabhängig von der Aufgabe der Transformation zur Klimaneutralität umfangreich planerische (staatliche) Aktivitäten im Rahmen des Sektordesigns vorzusehen sind. In Sektoren, in denen diese Voraussetzungen nicht erfüllt sind, können hingegen CO₂-Zertifikate u. U. als klimapolitisches Instrument (mehr oder weniger) unverzichtbar sein.

„WASSERBETTEFFEKT“ UND MÖGLICHKEIT ZU SEINER VERMEIDUNG

Wenn in speziellen Wirtschaftsbereichen (faktisch) im Rahmen bzw. als Folge des Sektordesigns die Transformation zur Klimaneutralität erfolgt, jedoch diese Sektoren weiterhin in ein CO₂-Zertifikate-Regime eingebunden sind, besteht die Gefahr eines so genannten „Wasserbetteffekts“. Dies sei mit Bezug zu einem Energiesektor erläutert, in dem die Transformation zur Klimaneutralität annahmegemäß durch sektorspezifische Maßnahmen (und insofern im Rahmen bzw. als Folge des Sektordesigns) erfolgt.

Es ist nicht unplausibel (und vielmehr zu erwarten), dass als Folge eines „sinnvollen“ (die Darstellungen in den Abschnitten 3 und 4 berücksichtigenden) Umfangs an sektorspezifischen Maßnahmen im Energiebereich relativ früh CO₂-Einsparungen im Vergleich dazu gelingen, dass sektorspezifische Maßnahmen auf ein absolutes Minimum begrenzt werden, mit dem lediglich erhebliche Kapazitätsmangelsituationen verhindert, jedoch Effizienzziele kaum und Transformationsziele (in Richtung Klimaneutralität) gar nicht verfolgt werden. Wenn durch die staatlich festgelegte Menge an Zertifikaten der CO₂-Ausstoß über alle Sektoren hinweg begrenzt wird, dann führt eine (wie dargestellt) starke Reduktion des CO₂-Ausstoßes im Energiesektor (als Folge geeigneter sektorspezifischer Maßnahmen) dazu, dass für andere Sektoren mehr CO₂-Zertifikate zur Verfügung stehen und insofern in diesen Sektoren der CO₂-Ausstoß in einem geringeren Ausmaß als erwartet sinken wird; dies wird als Wasserbetteffekt bezeichnet. Von einem wirtschaftsweiten (fixierten) Ziel für CO₂-Einsparungen (zu einem bestimmten Zeitpunkt und im Zeitablauf) ausgehend ist somit festzustellen, dass sektorspezifische Maßnahmen, die zu CO₂-Einsparungen führen, bei einer Gesamtbetrachtung zu keinerlei CO₂-Reduktion mehr führen. Dies kann als Argument gegen sektorspezifische klimapolitische Maßnahmen angeführt werden. Jedoch ist zu berücksichtigen, dass zunächst sektorspezifische Maßnahmen im Regelfall (wie in den Abschnitten 0 und 0 thematisiert) ohnehin vorteilhaft sind. Ferner können durch sektorspezifische klimapolitische Maßnahmen die Gesamtkosten der Begrenzung des (Gesamt-)Ausstoßes an CO₂ auf eine vorgegebene Menge (zumindest bei einer Zeitpunkt-Betrachtung) minimiert werden.

Ein Wasserbetteffekt kann vermieden werden, in dem für sämtliche Wirtschaftsbereiche jenseits des (weiterhin) annahmegemäß durch sektorspezifische (auch) klimapolitische Maßnahmen adressierten Energiesektors eine reduzierte Menge an CO₂-Zertifikaten vorgesehen wird und damit der Energiesektor aus dem sektorübergreifenden CO₂-Zertifikate-Regime „herausgenommen“ wird. Es stellt sich dann die Frage des Ausmaßes der Reduktion der Menge an CO₂-Zertifikaten, wobei davon ausgegangen wird, dass wirtschaftsweit (und somit über den Energiesektor zum einen und die restlichen Wirtschaftsbereiche zum anderen hinweg) identische CO₂-Vermeidungskosten angestrebt werden. Wenn für den Energiesektor eine Menge „herausgerechnet“ würde, die dort bei Anwendung sektorspezifischer klimapolitischer Maßnahmen (aufgrund dann entsprechend geringen Vermeidungskosten) angemessen

wäre, würde der CO₂-Ausstoß demjenigen entsprechen, der bei Vorliegen des vorstehend beschriebenen Wasserbetteffekts (im Rahmen eines wirtschaftsweiten Zertifikate-Regimes) vorliegen würde. Wenn jedoch von höheren CO₂-Vermeidungskosten im Energiesektor ausgegangen würde, welche bei einem (ineffizienten) „Schmalspur-Ansatz“ bezüglich sektorspezifischer Maßnahmen im Energiesektor anfallen würden, wären den restlichen Wirtschaftsbereichen (jenseits des Energiesektors) entsprechend weniger CO₂-Zertifikate zuzuordnen und ein (indirekter) Wasserbetteffekt wäre vermeidbar. Damit einhergehend würde der Druck hinsichtlich auf die Reduktion des CO₂-Ausstoßes ausgerichteten Investitionen im Wirtschaftssystem (jenseits des Energiesektors) nicht (durch den Wasserbetteffekt) reduziert.

Voraussetzungen für eine spezifisch definierte (und nicht ausnahmslos wirtschaftsweit gültige) Reichweite eines CO₂-Zertifikate-Regimes ist jedoch erstens, dass eine Schnittstelle zwischen den in das CO₂-Zertifikate-Regime einbezogenen und nicht einbezogenen Wirtschaftsbereichen in dem Sinne erfolgreich definiert werden kann, dass grundsätzlich keine Ausweicheffekte auftreten (können). Zweitens ist – zumindest wenn eine (gewisse) übergreifende Effizienz angestrebt wird – Wissen des Staates hinsichtlich der Vermeidungskosten erforderlich. Diese Voraussetzungen sollten i. d. R. bei „Sonderbehandlungen“ für Bereiche des Energiesystems und (andere) traditionelle Infrastruktursektoren grundsätzlich vorliegen.

(ZWISCHEN-)LÖSUNGEN ZWISCHEN REIN SEKTORSPEZIFISCHEN KLIMAPOLITISCHEN MAßNAHMEN EINERSEITS SOWIE KEINERLEI SEKTORSPEZIFISCHEN KLIMAPOLITISCHEN MAßNAHMEN ANDERERSEITS

In Sektoren, in denen (einhergehend mit der Integration in ein übergreifendes CO₂-Zertifikate-Regime) keine ausschließlich sektorspezifischen klimapolitischen Maßnahmen angewandt werden, stellt sich die Frage, ob auf sämtliche (sektorspezifischen) Maßnahmen zur Förderung der Reduktion des CO₂-Ausstoßes, die problemlos ein CO₂-Zertifikate-Regime ergänzen könnten, verzichtet werden sollte (oder nicht). Voraussetzung für derartige ergänzende klimapolitischen Maßnahmen ist zunächst, dass der Staat über diesbezügliches Wissen verfügt. Da der staatliche Wissensstand kaum so hoch wie in den vorstehend (ausführlich) thematisierten traditionellen Infrastruktursektoren sein wird, bieten sich i. d. R. allenfalls „einfache“ Maßnahmen an, die auch eher einmalig oder temporär angewandt werden (während staatliche (Planungs-)Aktivitäten in den traditionellen Infrastruktursektoren ja dauerhaft praktiziert werden (sollten)). Beispiele dafür können z. B. Investitionsfördermaßnahmen (hinsichtlich einer auf die Reduktion des CO₂-Ausstoßes ausgerichteten Anlagentechnik) sein. Auf diese Weise kann es gelingen, Kosten des Klimaschutzes zu reduzieren, in dem z. B. Koordinationsprobleme (hinsichtlich der Entwicklung von Innovationen) vermindert werden oder Kapitalkosten gesenkt werden. Auch (Zusatz-)Belastungen für einzelne Wirtschaftssubjekte können (zumindest) begrenzt werden.

Zu beachten ist allerdings auch, dass eine zu kleinteilige Klimapolitik mit entsprechend hohen politischen Transaktionskosten einhergehen wird. Ferner sind die Kosten der Entwicklung und Implementierung sowie (nicht legislative Beschlüsse erfordernde) Anpassungen einer Vielzahl von spezifischen (zusätzlichen) klimapolitischen Maßnahmen in diversen Sektoren zu berücksichtigen. Dies verweist auf die Frage der (optimalen bzw. zumindest mehr oder weniger) „richtigen“ Differenzierung der Klimapolitik über Sektoren hinweg.

CO₂-ABGABE ANSTATT VON (ODER ERGÄNZEND ZU) CO₂-ZERTIFIKATEN

Nachgelagert sei noch auf die Frage der Etablierung einer CO₂-Abgabe, die einen (expliziten) Preis für die Emission des Klimagases CO₂ etabliert, anstelle von oder ergänzend zu einem CO₂-Zertifikate-Regime (und dies wirtschaftsweit oder sektorbezogen) eingegangen. Im Vergleich zu einem CO₂-Zertifikate-Regime, bei der sich der Zertifikate- und damit der CO₂-Preis (gemäß Angebot und Nachfrage nach den Zertifikaten) marktlich bildet, ist der große Vorteil einer CO₂-Abgabe, dass die dezentralen Akteure im Wirtschaftssystem eine deutliche größere Klarheit hinsichtlich des zukünftigen CO₂-Preises haben. Dies reduziert Risiko für Investitionen, die auf eine Reduktion bzw. Eliminierung des CO₂-Ausstoßes ausgerichtet sind, und gewährt somit eine deutlich höhere Investitionssicherheit, was sich nicht zuletzt in einer (u. U. erheblichen) Reduktion von Kapitalkosten äußern dürfte.⁴³

Allerdings können CO₂-Reduktionsziele beim Rückgriff auf eine CO₂-Abgabe nur dann effektiv erreicht werden, wenn der den CO₂-Preis setzende Staat das technisch-systemische Wissen hinsichtlich der zu erwartenden Nachfragereduktion hat. Zwar sind bei „falsch“ (im Sinne von zu hoch oder zu niedrig) gesetzten CO₂-Preisen Wissenszuwächse beim Staat zu erwarten und „in die richtige Richtung weisende“ Anpassungen der (CO₂-)Abgabenhöhe möglich (und tendenziell wohl auch zu erwarten), jedoch sind zumindest die politischen Transaktionskosten derartiger Anpassungen als Nachteil (von CO₂-Abgaben gegenüber einem CO₂-Zertifikate-Regime) zu berücksichtigen. Denkbar ist auch, eine CO₂-Abgabe mit einem CO₂-Zertifikate-Regime in der Weise zu kombinieren, dass das CO₂-Zertifikate-Regime ein „Sicherheitsnetz“ etabliert, das (nur) zur Anwendung bzw. Wirkung kommt, wenn die CO₂-Abgabenhöhe zu niedrig festgelegt worden ist.⁴⁴

Eine CO₂-Abgabe kann im Übrigen nicht nur (ergänzend oder substitutiv zu einem CO₂-Zertifikate-Regime) wirtschaftsweit „genutzt“ werden, sondern außerdem lediglich in einzelnen Sektoren im Rahmen des Sektor- und Marktdesigns vorgesehen werden. Dann ist zu klären, ob der entsprechende Sektor aus dem allgemeinen CO₂-Zertifikate-Regime herausgenommen werden sollte (oder nicht).

FAZIT

Die vorstehenden Analysen haben aufgezeigt, dass in der Klimapolitik und somit bei Auswahl und Design (institutioneller) klimapolitischer Maßnahmen – genau wie beim Sektor- und Sektorenkopplungsdesign – die (vor allem technisch-systemischen) Wissensstände des Staates von herausgehobener Bedeutung sind. Wenn der Staat – so wie dies in den traditionellen Infrastruktursektoren der Fall ist – über ein hohes Ausmaß an entsprechendem Wissen verfügt (und ohnehin ein spezifisches Sektordesign etabliert), dann bietet es sich an, sektorbezogene klimapolitische Maßnahmen anzuwenden. In den Sektoren bzw. überall dort, wo der Staat über derartiges Wissen (zumindest nahezu) überhaupt nicht verfügt, ist hingegen ein CO₂-Zertifikate-Regime das (nahezu) unverzichtbare und (grundsätzlich) zu bevorzugende klimapolitische Instrument (welches allenfalls durch eine CO₂-Abgabe ersetzt werden könnte). In manchen zwischen diesen beiden „Extremen“ liegenden Sektoren

⁴³ Ferner kann mit einer CO₂-Abgabe auch die Höhe der Belastungen klar festgelegt werden, die sich aus der Bepreisung des CO₂-Ausstoßes ergibt. Dies kann Verteilungswirkungen und Belastungen begrenzen und extreme „Härten“ verhindern.

⁴⁴ Diese Ausgestaltungsvariante ist äquivalent zu einem CO₂-Zertifikate-Regime, bei dem ein Mindestpreis definiert ist, zu dem die Zertifikate von der öffentlichen Hand verkauft werden.

kann es sich durchaus anbieten, dass der Staat eher einfache (und nicht auf dauerhafte Anwendung ausgerichtete) spezifische klimapolitische Maßnahmen ergänzend zur (Standard-)Integration des entsprechenden Sektors in ein allgemeines CO₂-Zertifikate-Regime einsetzt. In diesem Zusammenhang stellt sich dann die Frage des optimalen Ausmaßes der (Regel-)Differenzierung (zwischen Sektoren) bei den klimapolitischen Maßnahmen.

6 Fazit

Die Analysen in dieser (Kurz-)Studie haben aufgezeigt, dass Wissen und speziell die Wissensstände des Staates äußerst bedeutsam für das (institutionelle) Design von Wirtschaftssystemen im Allgemeinen sowie für das (institutionelle) Design von (Infrastruktur-)Sektoren und deren Kopplung und das institutionelle Design der Klimapolitik im Speziellen sind. In den „traditionellen“ Infrastrukturektoren (wie dem Energie-, dem Verkehrs- und dem Wassersektor) sollte der Staat recht umfangreich planerisch tätig sein, was zum einen mit der hohen Bedeutung zentralen Wissens und einem relativ guten Wissensstand des Staates sowie zum anderen mit den relativ großen Nachteilen bei einer (durch staatliche Maßnahmen unbeeinflussten) Bereitstellung durch dezentrale Wirtschaftssubjekte in einer (zumindest) weitgehend freien Marktwirtschaft in diesen (Infrastruktur-)Sektoren begründet ist. Dies gilt in analoger Weise für die Kopplung dieser Infrastrukturektoren. Im Bereich der Klimapolitik sind sowohl sektorspezifische staatliche Maßnahmen als auch ein CO₂-Zertifikate-Regime von Bedeutung, um das Ziel der Transformation zur Klimaneutralität effektiv und effizient zu erreichen. In den (in dieser (Kurz-)Studie im Fokus stehenden) traditionellen Infrastrukturektoren stellen sektorspezifische Planungsmaßnahmen das essenzielle Instrumentarium der Klimapolitik dar, während ein CO₂-Zertifikate-Regime seine (größten) Vorteile für die Sektoren und Wirtschaftsbereiche aufweist, bezüglich derer der Staat über kein bzw. nur sehr geringes (technisch-systemisches) Wissen verfügt.

Literaturverzeichnis

- Ariadne – Kopernikus-Projekt Ariadne (Hrsg.) (2021):** Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045 – Szenarien und Pfade im Modellvergleich; Bericht im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Forschungsprojekts „Kopernikus-Ariadne“, Online-Publikation (zuletzt im Internet abgerufen am 24.07.2023).
- BCG – Boston Consulting Group (2021):** Klimapfade 2.0 – Ein Wirtschaftsprogramm für Klima und Zukunft; Studie im Auftrag des Bundesverbands der Deutschen Industrie (BDI), Online-Publikation (zuletzt im Internet abgerufen am 24.07.2023).
- Becker, T. / Leister, H. / Beckers, T. / Wichmann, A. / Weiß, H. (2020):** Optionen und Empfehlungen bezüglich der Weiterentwicklung der Organisation der Leistungserbringung im Thüringer SPNV, im Auftrag der Staatskanzlei des Freistaats Thüringen erstellte Kurzstudie, Online-Veröffentlichung (zuletzt im Internet abgerufen am 24.07.2023).
- Beckers, T. / Bieschke, N. / Weiß, H. (2018):** Die Regulierung der Erlöse der Unternehmen der Wasserversorgung – Grundlegende institutionenökonomische Analysen, Einordnung der gegenwärtigen Praxis und Reformempfehlungen für das Land Hessen; Arbeitspapier, Online-Veröffentlichung (zuletzt im Internet abgerufen am 24.07.2023).
- Beckers, T. / Bieschke, N. / Lenz, A.-K. / Heurich, J. / Kühling, J. / Hertel, W. / Schäfer, D. (2014):** Alternative Modelle für die Organisation und die Finanzierung des Ausbaus der Stromübertragungsnetze in Deutschland – Eine (institutionen-)ökonomische Analyse unter Einbezug juristischer und technisch-systemischer Perspektive; Gutachten im Rahmen des vom Ministerium für Finanzen und Wirtschaft (MFW) des Landes Baden-Württemberg, vom Ministerium für Wirtschaft, Energie, Industrie, Mittelstand und Handwerk (MWEIMH) des Landes Nordrhein-Westfalen und vom Thüringer Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Technologie (TMWAT) beauftragten Projektes „Alternativen zur Finanzierung des Ausbaus der Übertragungsnetze in Deutschland“, Online-Veröffentlichung (zuletzt im Internet abgerufen am 24.07.2023).
- Beckers, T. / Gizzi, F. / Hermes, G. / Weiß, H. (2019):** Die Bereitstellung der Schnellladeinfrastruktur für die Elektromobilität in Deutschland – Eine ökonomisch-juristische Analyse zentraler Fragestellungen und alternativer Organisationsmodelle; am Institut für Klimaschutz, Energie und Mobilität e.V. (IKEM) im Rahmen des vom Bundesministerium für Verkehr und Digitale Infrastruktur (BMVI) beauftragten Projektes „Rechtliche Rahmenbedingungen für ein integriertes Energiekonzept 2050 und die Einbindung von EE-Kraftstoffen“ erstellte Studie, Online-Veröffentlichung (zuletzt im Internet abgerufen am 24.07.2023).
- Beckers, T. / Hermes, G. / Ryndin, A. / Weiß, H. / Becker, T. / Reuße, B. (2016):** Reformmodelle für die Verwaltungsorganisation sowie die Bereitstellung und Finanzierung bei den Bundesfernstraßen – Eine institutionenökonomische Analyse unter Berücksichtigung (verfassungs-)rechtlicher Aspekte; Studie im Auftrag des ADAC e.V., Berlin / Frankfurt a. M. / Freiburg, Online-Veröffentlichung (zuletzt im Internet abgerufen am 24.07.2023).

- Beckers, T. / Ryndin, A. / Weiß, H. (2018):** Eine Analyse der Wirtschaftlichkeit der Privatisierung von Toll Collect und der Lkw-Mauterhebung nach dem ÖPP-Ansatz auf Basis der Institutionenökonomik, im Auftrag der Bundestagsfraktion Bündnis 90 / Die Grünen erstelltes Kurzgutachten, Online-Veröffentlichung (zuletzt im Internet abgerufen am 24.07.2023); auch erschienen in der Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, Heft 2019/1, S. 48-91.
- Beckers, T. / Ott, R. / Hoffrichter, A. (2017):** Die staatliche Entscheidung für den Ausbau von Windenergie an Land und Optionen ihrer Umsetzung – Eine Analyse auf Basis institutionenökonomischer Erkenntnisse; in: Zeitschrift für Umweltrecht (ZUR), Heft 12/2017, S. 643-658, Online-Veröffentlichung (zuletzt im Internet abgerufen am 24.07.2023) eines mit dem ZUR-Artikel nahezu identischen Arbeitspapiers "Gestaltungsfragen bei der Umsetzung der politisch gefällten Bereitstellungsentscheidung bezüglich der Windenergieerzeugung im Onshore-Bereich - Eine Analyse auf Basis institutionenökonomischer Erkenntnisse".
- Bieschke, N. / Beckers, T. / Heimroth, P. / Vorwerk, L. (2023):** Weitere Stellungnahme der Professur Infrastrukturwirtschaft und -management (IWM) an der Bauhaus-Universität Weimar im Rahmen des Festlegungsverfahrens der Bundesnetzagentur (BNetzA) zur Integration von steuerbaren Verbrauchseinrichtungen und steuerbaren Netzanschlüssen nach § 14a EnWG – Ergänzungen zu Stellungnahme vom 27.01.2023 und Fokus auf das Thema „Zeitvariable Netzentgelte vs. IWM-Vorschlag“, übermittelt an die BNetzA am 15.03.2023, Online-Veröffentlichung (zuletzt im Internet abgerufen am 24.07.2023).
- Bieschke, N. / Beckers, T. / Vorwerk, L. (2023a):** Stellungnahme der Professur Infrastrukturwirtschaft und -management (IWM) an der Bauhaus-Universität Weimar im Rahmen des Festlegungsverfahrens der Bundesnetzagentur (BNetzA) zur Integration von steuerbaren Verbrauchseinrichtungen und steuerbaren Netzanschlüssen nach § 14a EnWG („Eckpunktepapier zur netzorientierten Steuerung von steuerbaren Verbrauchseinrichtungen und steuerbaren Netzanschlüssen nach § 14a EnWG“ der BNetzA, Stand 24. November 2022), übermittelt an die BNetzA am 27.01.2023, Online-Veröffentlichung (zuletzt im Internet abgerufen am 24.07.2023).
- Bieschke, N. / Beckers, T. / Vorwerk, L. (2023b):** Stellungnahme der Professur Infrastrukturwirtschaft und -management (IWM) an der Bauhaus-Universität Weimar im Rahmen der zweiten Konsultation des Festlegungsverfahrens der Bundesnetzagentur (BNetzA) zur Integration von steuerbaren Verbrauchseinrichtungen und steuerbaren Netzanschlüssen nach § 14a EnWG – Ergänzende Stellungnahme zu den Änderungsvorschlägen der BNetzA vom 16.06.2023, übermittelt an die BNetzA am 27.07.2023, Online-Veröffentlichung (zuletzt im Internet abgerufen am 30.08.2023).
- BMWK – Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2022a):** Pressemitteilung „Systementwicklungsstrategie als Rahmen für die Transformation zum klimaneutralen Energiesystem – Graichen eröffnet Auftaktplenum für Systementwicklungsstrategie“ vom 14.10.2023, Online-Veröffentlichung (zuletzt im Internet abgerufen am 24.07.2023).

- BMWK – Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2022b):** Die Systementwicklungsstrategie als Rahmen für die Transformation zum klimaneutralen Energiesystem, Papier des BMWK vom 17.10.2022, Online-Veröffentlichung (zuletzt im Internet abgerufen am 24.07.2023).
- DENA – Deutsche Energie-Agentur (Hrsg.) (2021):** dena-Leitstudie – Aufbruch Klimaneutralität; Abschlussbericht, Online-Publikation (zuletzt abgerufen im Internet am 24.07.2023).
- Dixit, A. K. (1996):** The Making of Economic Policy: A Transaction-Cost Politics Perspective; Munich lectures in economics, Cambridge, MA: MIT Press.
- Fraunhofer ISI / Consentec / ifeu / TU Berlin – Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI / Consentec / Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg / Technische Universität Berlin – Fachgebiet Energie- und Ressourcenmanagement (2022a):** Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland – Treibhausgasneutrale Szenarien T45: Gesamtüberblick; Foliensatz zum Überblickswebinar vom 15.11.2022 im Rahmen des Projekts „Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland“ im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), Online-Publikation (zuletzt im Internet abgerufen am 24.07.2023).
- Gizzi, F. (2016):** Implementierung komplexer Systemgüter – Ein methodischer Ansatz für ökonomische Untersuchungen und seine Anwendung auf Verkehrstelematiksysteme für die Straße; Dissertationsschrift, Technische Universität Berlin, Online-Veröffentlichung (zuletzt im Internet abgerufen am 24.07.2023).
- Hoffrichter, A. (2021):** Die Bereitstellung und Refinanzierung von Stromerzeugungskapazität – Eine institutionenökonomische Analyse; Dissertationsschrift, Technische Universität Berlin, Online-Veröffentlichung (zuletzt im Internet abgerufen am 24.07.2023).
- Jensen, M. C. / Meckling, W. H. (1995):** Specific and General Knowledge, and Organizational Structure; in: Journal of Applied Corporate Finance, Vol. 8, No. 2, S. 4-18.
- Klatt, J. P. (2011):** Eine institutionenökonomische Analyse von Finanzierungslösungen für die Bundesfernstraßen; Baden-Baden: Nomos.
- Kröger, M. / Neuhoff, K. / Richstein, J. C. (2022):** Contracts for difference support the expansion of renewable energy sources while reducing electricity price risks; in: DIW Weekly Report 35+36 / 2022, Online-Veröffentlichung (zuletzt im Internet abgerufen am 24.07.2023).
- Ostrom, E. / Schroeder, L. / Wynne, S. (1993):** Institutional Incentives and Sustainable Development – Infrastructure Policies in Perspective; Boulder, San Francisco und Oxford: Westview Press.
- Prognos / Öko-Institut / Wuppertal Institut (2021):** Klimaneutrales Deutschland 2045 – Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann (Langfassung); Studie im Auftrag von der Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende, Online-Publikation (zuletzt im Internet abgerufen am 24.07.2023).

Von Hayek, F.A. (1945): The Use of Knowledge in Society; in: The American Economic Review, Vol. 35, Nr. 4, S. 519-530.

Vorwerk, L. / Beckers, T. / Rodi, M. / Weidinger, R. (2023): Investitionsplanung und -finanzierung und deren Zusammenspiel bei der Transformation des deutschen Energiesystems zur Klimaneutralität – Eine (institutionen-)ökonomisch-juristische Analyse, im Auftrag des Instituts für Klimaschutz, Energie und Mobilität e.V. (IKEM) im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten (Kopernikus-)Projekts Ariadne („Evidenzbasiertes Assessment für die Gestaltung der deutschen Energiewende“) erstellte Studie, Online-Veröffentlichung.

Vorwerk et al. – Vorwerk, L. / Beckers, T. / Westphal, M. / Bieschke, N. / Hermes, G. (2021 / 2023): Energiewende, Sektorenkopplung und Infrastrukturen: Eine institutionenökonomische Analyse der zukünftigen (Infrastruktur-)Planung und Finanzierung unter Berücksichtigung (verfassungs- und unions-)rechtlicher Aspekte; im Rahmen des vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) bzw. Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) beauftragten Projektes „Szenarienbasierte Analyse der Anforderungen an die Infrastrukturen im Rahmen der Energiewende und Auswirkungen auf deren Finanzierung und Planung“ (AIRE) erstellte Studie, Online-Veröffentlichung (zuletzt im Internet abgerufen am 30.08.2023).

Weber, A. (2017): Eine institutionenökonomische Analyse der Bedarfsplanung der Stromübertragungsnetze unter Berücksichtigung der Interdependenzen zur Erzeugungsplanung; Dissertationsschrift, Technische Universität Berlin, Online-Veröffentlichung (zuletzt im Internet abgerufen am 24.07.2023).

Williamson, O. E. (1985): The Economic Institutions of Capitalism – Firms, Markets, Relational Contracting; New York, NY: The Free Press.