Wettbewerb und Pfadabhängigkeit in Netzen

von Günter Knieps

Diskussionsbeitrag
Institut für Verkehrswissenschaft und Regionalpolitik
Nr. 140 – Juli 2011

Abstract:

In diesem Aufsatz wird gezeigt, dass das Phänomen der Pfadabhängigkeit in Netzsektoren besonders relevant ist. Auf der Nachfrageseite können positive Netzexternalitäten dazu führen, dass eine weitverbreitete Technologie mit einer großen Nutzerbasis selbst dann noch beibehalten wird, wenn eine bessere Technologie entwickelt worden ist. Auf der Produktionsseite können bestehende Netzinfrastrukturen weiter ausgebaut werden, auch wenn inzwischen völlig neuartige Netztechnologien zur Verfügung stehen. Es zeigt sich, dass pfadabhängige Entwicklungen im Zeitablauf typischerweise nicht durch Zufälle gesteuert sind und zu einem Verharren in einem ineffizienten Status quo führen, sondern Ergebnis unternehmerischer Entscheidungsprozesse und rationaler Konsumententenentscheidungen im Wettbewerb sind. Pfadabhängige Netzentwicklungen beinhalten enorme Potenziale bei der Netznutzung und der Netzweiterentwicklung, die der Wettbewerb ausschöpfen kann.

Prof. Dr. Günter Knieps
Institut für Verkehrswissenschaft und Regionalpolitik
Universität Freiburg
Platz der Alten Synagoge, 79085 Freiburg i. Br.
Phone: (+49) - (0)761 - 203 - 2370
Fax: (+49) - (0)761 - 203 - 2372
E-Mail: guenter.knieps@vwl.uni-freiburg.de

Die elektronische Version dieses Aufsatzes ist verfügbar unter:
http://www.vwl.uni-freiburg.de/fakultaet/vw/publikationen/
diskussionspapiere/Disk140.pdf

1. Einführung

In den letzten Jahrzehnten hat eine neue Form eines „Marktversagens“ in den ökonomischen Diskurs Eingang gefunden, dessen Bedeutung insbesondere für Netzsektoren hervorgehoben wurde. Es handelt sich um das Konzept der Pfadabhängigkeit, das von dem Wirtschaftsmathematiker und Technologieforscher W. Brian Arthur (1983, 1984) und darauf aufbauend von dem Wirtschaftshistoriker Paul David (1985) anhand konkreter Fallbeispiele eingeführt wurde. Im Zentrum stehen dabei die Auswirkungen weit zurückliegender historischer Zufälle auf die aktuellen Produktionsprozesse; dabei können sich auch volkswirtschaftlich ineffiziente Technologien halten.[1] Ausgehend von den verschieden illustrativen Beispielen in den Arbeiten von Arthur, welche die historische Technologiewahl demonstrieren (die Drehrichtung der Uhrzeiger, die Wahl der Automobilantriebstechnik, die Tastatur der Schreibmaschinen etc.) fokussierte sich David (1985) zur Veranschaulichung der Bedeutung seiner zentralen Aussage auf das von Arthur bereits angeführte Fallbeispiel der QWERTY Tastatur von Schreibmaschinen. Der Ausdruck QWERTY besagt, dass auf amerikanischen Schreibmaschinen die Buchstaben auf der obersten Reihe der Tastatur in der Sequenz QWERTY angeordnet sind.

Dieser Standard setzte sich nach David (1985, S. 332 ff.) aus Gründen durch, die bei der elektronischen Textverarbeitung nicht mehr greifen; zu Zeiten der mechanischen Schreibmaschinentechnologie galt es, die Typenarme so anzulegen, dass sie sich beim raschen Schreiben nicht verkeilten. Die QWERTY-Reihenfolge der Tastatur entsprach diesem mechanischen Erfordernis am besten. Mit der verbesserten Schreibmaschinentechnologie stellte die QWERTY-Tastatur jedoch keine technische Notwendigkeit mehr dar und es wurde die sogenannte DSK-Tastatur entwickelt, die ergonomische Gesichtspunkte berücksichtigte. Mit diesem System ließ es sich wesentlich rascher schreiben. Trotzdem setzte sich diese DSK-Tastatur nicht durch, da die Nutzer an QWERTY

[1] „A path-dependent sequence of economic changes is one of which important influences upon the eventual outcome can be exerted by temporally remote events, including happenings dominated by chance elements rather than systematic forces” David (1985), S. 332.

gewohnt waren. Konsumenten und Produzenten blieben deshalb bis heute dem alten QWERTY-Standard verhaftet.

Im Folgenden soll aufgezeigt werden, dass das Phänomen der Pfadabhängigkeit in Netzsektoren besonders relevant ist. Physische Netze, die es den Konsumenten ermöglichen, Telekommunikationsdienstleistungen, Postdienstleistungen, Verkehrsleistungen etc. in Anspruch zu nehmen, stellen komplexe Systeme dar, wobei die einzelnen Netzelemente nicht isoliert betrachtet werden können. Für die ökonomische Analyse der Pfadabhängigkeit erweist es sich als zweckmäßig, zwischen Netzdienstleistungen (z. B. Luftverkehr, Eisenbahnverkehr, Telekommunikation und Internet), Infrastrukturmanagement (z. B. Luftverkehrskontrolle, Zugverkehrskontrolle) und Netzinfrastrukturen (z. B. Schienenwege, Flughäfen, Telekommunikationsnetze) zu unterscheiden. Netzdienstleistungen, Infrastrukturmanagement und die Bereitstellung von Infrastrukturkapazitäten stellen zueinander komplementäre Märkte dar. Auf jeder dieser Ebenen spielt Pfadabhängigkeit bei der Netznutzung und beim Netzausbau eine Rolle.

Auf der Nachfrageseite können positive Netzexternalitäten dazu führen, dass eine weitverbreitete Technologie mit einer großen Nutzerbasis selbst dann noch beibehalten wird, wenn eine bessere Technologie entwickelt worden ist. Auf der Produktionsseite kann es sinnvoll sein, bestehende Netzinfrastrukturen weiter auszubauen, auch wenn inzwischen völlig neuartige Netztechnologien zur Verfügung stehen (z. B. gradueller Weiterausbau von Telekommunikationsnetzen). Es zeigt sich, dass pfadabhängige Entwicklungen im Zeitablauf typischerweise nicht durch Zufälle gesteuert, sondern Ergebnis unternehmerischer Entscheidungsprozesse und rationaler Konsumentenentscheidungen im Wettbewerb sind. Das Phänomen der Pfadabhängigkeit in Netzsektoren muss dabei im Spannungsverhältnis zwischen Größenvorteilen und positiven Netzexternalitäten sowie Netzvielfalt und der unternehmerischen Suche nach neuen technologischen Lösungen analysiert werden.

2. Netzexternalitäten, Vielfalt und Suchprozesse

Das Phänomen der Pfadabhängigkeit, unabhängig davon, ob man deren Auswirkungen ökonomisch vorteilhaft oder negativ bewertet, ist nur bei solchen Technologien relevant, die weder den Charakter eines öffentlichen Gutes, noch den eines reinen privaten Gutes haben.

Betrachten wir etwa Standards für Maße, beispielsweise Längen-, Gewichts-, Temperatur- oder Zeitmaße. Die Nutzer sind relativ indifferent, welcher Standard realisiert wird, entscheidend ist die einheitliche Festlegung und Durchsetzung. Solche Standards besitzen den Charakter eines öffentlichen Gutes und werden durch die öffentliche Hand bereitgestellt. Das Problem eines ineffizienten Verharrens im Status quo stellt sich nicht, weil keine besseren Standards vorhanden sind.

Den Gegensatz zu Standards, die reine öffentliche Güter sind, bilden technische Spezifikationen, die hauptsächlich die Charakteristika privater Güter besitzen. In diesem Fall herrscht eine starke Präferenz für den simultanen Gebrauch unterschiedlicher Technologien vor. Dieser Fall tritt dann auf, wenn der Nutzen einer Technologie (z. B. eines Haushaltsgeräts) unabhängig von der Zahl der Nutzer ist. Auch hier stellt sich das Problem einer Pfadabhängigkeit bei der Entwicklung neuer Technologien nicht.

Für die Untersuchung der Pfadabhängigkeit von Standards werden Technologien betrachtet, deren Nutzen umso größer ist, je mehr Konsumenten diese Technologie anwenden. Aufgrund positiver Netzexternalitäten hängt der Nutzen einer Technologie von der Zahl der Konsumenten ab, die diese ebenfalls nutzen. In der ökonomischen Literatur zur Setzung von Standards wird häufig die Möglichkeit eines Marktversagens aufgrund von Pfadabhängigkeit in sehr restriktiven Modellkontexten untersucht (z. B. Katz, Shapiro, 1985; Farrell, Saloner, 1985). Betrachtet wird etwa eine komparativ statische Situation des Vergleichs einer alten Technologie mit einer neuen Technologie. Unter der Annahme, dass die neue Technologie der alten Technologie überlegen ist, falls alle Konsumenten die neue Technologie annehmen, wird die Gefahr eines Verharrens in der

alten Technologie aufgezeigt. Ursächlich für solches Verharren ist das Koordinationsproblem beim Wechsel zu einer neuen Technologie, falls die Vorteile des Wechsels kein Allgemeinwissen darstellen. Es stellt sich dann die Frage, ob es eine kritische Masse von Konsumenten gibt, für die sich ein Wechsel zur neuen Technologie lohnt, so dass die neue Technologie eingeführt wird. Für den Fall, dass die kritische Masse nicht erreicht wird, wurde in der Vergangenheit der Ruf nach interventionistischen Staatseingriffen laut.

Bereits Liebowitz, Margolis (1990, S. 4 ff.) verweisen zu Recht darauf, dass in den engen Modellannahmen der Herleitung des Verharrens in einem ineffizienten Status quo die unternehmerischen Potenziale zur Überwindung des Problems der Erreichung einer kritischen Masse durch Internalisierung der positiven Netzexternalitäten in starkem Masse vernachlässigt werden. Als Beispiele hierfür führen diese Autoren u.a. Einführungsrabatte, Vermietung von Geräten, Trainingsprogramme und die Anwendung von Konvertierungsprogrammen auf. Hinzu kommt, dass bei heterogenen Präferenzen der Konsumenten bezüglich der alten und neuen Technologie der Trade-off zwischen Netzvielfalt und Ausschöpfen von positiven Netzexternalitäten dazu führen kann, dass verschiedene Netzinseln entstehen (Farell, Saloner, 1986). Pfadabhängigkeit in dem Sinne, dass die alte Technologie neben der neuen Technologie überlebt, stellt dann den volkswirtschaftlich erwünschten Zustand dar.

Von noch grundlegenderer Bedeutung ist allerdings, dass das Phänomen der Pfadabhängigkeit nur in einem netzevolutorischen Kontext voll erfasst werden kann. In einer dynamischen Welt ist die Menge der möglichen Technologien offen. Sie lässt sich ex ante nicht festlegen, weil die Technologien erst gesucht und gefunden werden müssen, bevor sie für eine Anwendung zur Verfügung stehen. Insbesondere ist es logisch nicht möglich, die optimale Zahl der Technologien im Sinne einer globalen Optimierung von Netzexternalitäten, Vielfalt und Suchprozessen ex ante zu berechnen (Blankart, Knieps, 1994, S. 453 ff.). So war es beispielsweise noch vor wenigen Jahrzehnten unmöglich, die rapiden Umwälzungen durch die Chipindustrie und die darauf aufbauenden Entwicklungen im Bereich der PCs und des Internets vorherzusehen. Aufgrund der immensen Dynamik verliert die Gefahr eines Verharrens in einer ineffizienten Technologie

insbesondere in Märkten wie der Telekommunikation und Internet ihre Bedeutung. Ein pfadabhängiges Verharren in einem inferioren Standard würde jedoch im Rahmen eines bürokratischen Standardsetzungsprozesses und einer damit einhergehenden Zentralisierung des Suchprozesses geradezu herbeigeführt. Eine marktmäßige Suche nach alternativen technischen Lösungen würde dadurch verhindert (Blankart, Knieps, 1993, S. 45 ff.; Knieps, 2007, S. 129 ff.). Anstatt bürokratischer Steuerung von Entwicklungspfaden gilt es daher, den evolutorischen Entwicklungsprozess bei der Suche nach neuen technologischen Lösungen offen zu halten.

3. Pfadabhängiger Netzausbau

Die Suche nach einem optimalen Netzaufbau ist auf jeder Netzebene eine komplexe unternehmerische Aufgabe, gilt es doch verschiedene Entscheidungsparameter simultan zu berücksichtigen. Hierzu zählen u. a. Strategien der Netzbetreiber zur Produktdifferenzierung und zur Bereitstellung von Netzkapazität bzw. Netzqualität. Hiermit verbunden sind effiziente Netzausbauentscheidungen unter Einbeziehung zeitlicher Irreversibilitäten der bereits getätigten Investitionen. Pfadabhängigkeit der Investitionen bedeutet, dass abhängig von den bereits getätigten Investitionen über einen weiteren Netzausbau oder einen Netzneubau entschieden wird. Investitionsstrategien wie Neubau, Ausbau oder Stilllegung von Netzteilen stellen unternehmerische Aufgaben dar. Sie erfolgen unter Berücksichtigung der Pfadabhängigkeit. Die Vernachlässigung bereits getätigter Investitionen im Kalkül des Netzaufbaus wäre nicht nur eine unternehmerische Fehlentscheidung, sondern würde gleichzeitig auch zu einer volkswirtschaftlichen Ressourcenverschwendung führen. Solange die zusätzlichen Kosten eines Ausbaus eines bestehenden Netzes geringer sind als die Kosten eines Neubaus, lohnt sich die Weiterentwicklung des bestehenden Netzes. Aber auch ein völliger Neubau von Netzteilen kann sich lohnen, falls die Kosten eines neuen Netzteils geringer sind als die zusätzlichen Kosten eines Netzausbaus. Entscheidend ist daher eine differenzierte Analyse der erforderlichen Ausbaustrategien (Knieps, 2007, S. 32 ff.).

4. Pfadabhängigkeit und Netzwettbewerb

Die von Arthur und David angestoßene Debatte um die Rolle der Pfadabhängigkeit hat nicht zuletzt deswegen solche Popularität erlangt, weil sie von vielen als Generalkritik an den Effizienzannahmen der neoklassischen Wettbewerbsökonomie verstanden wurden (Werle, 2007, S. 119). Die von Walras (1874/77) in den Grundzügen entwickelte allgemeine Gleichgewichtstheorie bei vollkommener Konkurrenz (Neoklassik) geht von einer großen Anzahl von Anbietern aus, die alle mit der kostengünstigsten Technologie produzieren. Den evolutorischen Suchprozess im Wettbewerb nach der kostengünstigsten Technologie kann die allgemeine Gleichgewichtstheorie naturgemäß nicht erfassen (von Hayek, 1948). Sie ist weder in der Lage, die Potenziale des Wettbewerbs bei Vorliegen von Größenvorteilen sowie Präferenzen für Produktdifferenzierungen aufzudecken, noch ist sie im Stande die evolutorische Suche nach neuen Technologien abzubilden. Die Auswirkungen von Pfadabhängigkeiten in Netzen lassen sich daher nicht mit Hilfe des neoklassischen Konzepts der vollkommenen Konkurrenz analysieren. Vielmehr muss der wettbewerbliche Suchprozess im Sinne des Wettbewerbs als Entdeckungsverfahren (von Hayek, 1968) verstanden werden. Dadurch wird es möglich, die tatsächlichen Auswirkungen von Pfadabhängigkeiten in Netzen zu bewerten.

Der aktive und potenzielle Wettbewerb in Netzen führt zu unternehmerischen Entscheidungen, nicht nur bezüglich der Preis- und Produktstrategien, sondern auch hinsichtlich der Netzinvestitionen. Dabei werden insbesondere auch Pfadabhängigkeiten beim Netzausbau mit berücksichtigt. Falls Unternehmen unbesehen neue Netze auf der grünen Wiese bauen, ohne zu überprüfen, ob sie oder andere Marktteilnehmer unter Anwendung von Netzausbaustrategien kostengünstiger die gewünschten Netzkapazitäten bereitstellen können, würden sie im Wettbewerb nicht überleben.

Im Wettbewerb können die Konsumenten zwischen unterschiedlichen Anbietern von Netzdienstleistungen wählen und dabei ihre Präferenzen für Netzexternalitäten, Vielfalt und neue Technologien zur Geltung bringen. Konsumenten, die eine starke Präferenz für Netzexternalitäten besitzen, werden sich eher für den

Verbleib bei der etablierten Technologie mit einer großen Nutzerbasis entscheiden. Konsumenten mit schwächerer Präferenz für Netzexternalitäten werden eher die Vorzüge einer neuen Technologie in Anspruch nehmen. Falls Unternehmen die Netzexternalitäten ihrer Dienstleistungen bei ihrer Preis- und Produktpolitik vernachlässigen, würden sie im Wettbewerb nicht bestehen.

5. Netzwettbewerb und Interoperabilität

Vor der umfassenden Marktöffnung der Netzsektoren wurden technische Standards innerhalb hierarchischer Verfahren der einzelnen Netzbetreiber festgesetzt. Die technischen Standards in der Luftfahrt, im Eisenbahnsektor, in der Telekommunikation etc. waren an den nationalen Grenzen ausgerichtet. Während aktiver Wettbewerb bei Netzdienstleistungen auch in einem begrenzten geographischen Raum zu einer Netzvielfalt führt, erfordert das Management von Netzinfrastrukturen (Flugüberwachungssysteme, Zugüberwachungssysteme) die staatlich festgelegte Kontrollkompetenz in einem wohldefinierten geographischen Gebiet. Dabei ist aktiver Wettbewerb nicht möglich, Ausschreibungswettbewerb hingegen ist prinzipiell funktionsfähig. Obwohl freier Marktzutritt bei den Netzinfrastrukturen wie Schienenwege, Flughäfen, Telekommunikations- oder Energienetze zulässig ist (nach Abschluss der Planfeststellungsverfahren), stellen viele Netzinfrastrukturen natürliche Monopole dar, so dass in einem geographischen Gebiet aktiver Wettbewerb zwischen Netzinfrastrukturbetreibern kaum auftritt. Funktionsfähiger Wettbewerb auf den europäischen Märkten für Netzdienstleistungen setzt daher transparente Schnittstellen und diskriminierungsfreier Zugang zu den erforderlichen Infrastrukturmanagementsystemen und den Netzinfrastrukturen voraus.

Obwohl Flugüberwachungs- und Zugüberwachungssysteme erhebliche grenzüberschreitende Potenziale besitzen, entwickelte in der Vergangenheit jedes Land in Europa seine eigenen Systeme. Die Folge war eine Vielzahl unterschiedliche Systeme für Flugsicherungsdienste, Flugdatenverarbeitung, für Zugsteuerung und Zugsicherung etc. (Knieps, 2010, S. 5 ff.). Die Neuorientierung der europäischen Verkehrspolitik in Richtung integrierter europäischer

Transportmärkte im Wettbewerb führt unmittelbar zu der Notwendigkeit der Sicherstellung der hierfür erforderlichen Interoperabilität der einzelstaatlichen Infrastruktur-Managementsysteme. Diese Interoperabilitätsanforderungen werden auf europäischer Ebene mittels Verordnungen vorgegeben. Die Entwicklung der für die Interoperabilität erforderlichen Kompatibilitätsstandards für das europäische Flugverkehrsmanagement wurde nicht an die EU-Bürokratie delegiert, sondern wird von den europäischen Normengremien vorgenommen. Die Pfadabhängigkeit der historischen Entwicklung der Flugverkehrs-Managementsysteme in den verschiedenen europäischen Staaten wird folglich nicht per Dekret beseitigt. Durch Wettbewerb zwischen den nationalen Institutionen besteht die Möglichkeit, dass die in einem Land entwickelten Innovationen der technischen Systeme auch von anderen Ländern eingeführt werden (Knieps, 2007, S. 136 f.).

6. Fazit

In diesem Beitrag wurde die Bedeutung der Pfadabhängigkeit in Netzen aufgezeigt. Positive Netzexternalitäten bei der Netznutzung sowie die Vorteile eines graduellen Netzausbaus führen dazu, dass Pfadabhängigkeit ein zentraler Bestandteil der Netzevolutorik darstellt. Aufbauend auf den bestehenden Netzen geht es dabei um das marktmäßige Austarieren von Netzexternalitäten, Netzvielfalt und innovativen Suchprozessen. Der Wettbewerb als Entdeckungsverfahren im Sinne von Hayeks stellt die geeigneten institutionellen Rahmenbedingungen für die Funktionsfähigkeit von Netzwettbewerb. Bei der Berücksichtigung der Pfadabhängigkeit handelt sich nicht um Marktversagen, sondern um ein konstitutives Merkmal der Netzevolutorik. Pfadabhängigkeit bedeutet also keineswegs ein durch historische Zufälle herbeigeführtes Verharren im ineffizienten Status quo. Vielmehr beinhalten pfadabhängige Netzentwicklungen enorme Potenziale bei der Netznutzung und der Netzweiterentwicklung, die der Wettbewerb ausschöpfen kann.

Literatur

Arthur, W. Brian (1983), On Competing Technologies and Historical Small Events: The Dynamics of Choice under Increasing Returns, IIASA Working Papers, Luxemburg.

Arthur, W. Brian (1984), Competing Technologies and Economic Prediction, Options, S. 10-13.

Blankart, Charles B., Knieps, Günter (1993), State and standards, Public Choice, 77, S. 39-52.

Blankart, Charles B., Knieps, Günter (1994), Kommunikationsgüter ökonomisch betrachtet, Homo Oeconomicus, XI/3, S. 449-463.

David, Paul A. (1985), Clio and the Economics of QWERTY, American Economic Review, 75/2, Papers and Proceedings, S. 332-337.

Farrell, Joseph, Saloner, Garth (1985), Standardization, compatibility, and innovation, Rand Journal of Economics, 16/1, S. 70-83.

Farrell, Joseph, Saloner, Garth (1986), Standardization and Variety, Economic Letters, 20, S. 71-74.

Hayek, Friedrich A. von (1948), The meaning of competition, in: Friedrich A. von Hayek, Individualism and Economic Order, George Routledge & Sons, London, S. 92-106.

Hayek, Friedrich A. von (1968), Der Wettbewerb als Entdeckungsverfahren, in: Erich Schneider (Hrsg.), Kieler Vorträge, N.F. 56, Mohr, Kiel, S. 3-20.

Katz, Michael L., Shapiro, Carl (1985), Network Externalities, Competition and Compatibility, American Economic Review, 75/3, S. 424-440.

Knieps, Günter (2007), Netzökonomie – Grundlagen, Strategien, Wettbewerbspolitik, Gabler, Wiesbaden.

Knieps, Günter (2010), Wettbewerb im transeuropäischen Eisenbahnverkehr, Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 81/1, S. 1-12.

Liebowitz, S. Jacob, Margolis, Stephen E. (1990), The Fable of the Keys, Journal of Law and Economics, 33/1, S. 1-25.

Walras, Léon (1874/1877), Eléments d'économie politique pure ou Théorie de la richesse sociale, L. Corbaz, Lausanne.

Werle, Raymund (2007), Pfadabhängigkeit, in: Arthur Benz, Susanne Lütz, Uwe Schimank, Georg Simonis (Hrsg.), Handbuch Governance – Theoretische Grundlagen und empirische Anwendungsfelder, VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden, S. 119-131.

Als Diskussionsbeiträge des
Instituts für Verkehrswissenschaft und Regionalpolitik
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i. Br.
sind zuletzt erschienen:

88. **G. Knieps:** Does the system of letter conveyance constitute a bottleneck resource? erschienen in: G. Kulenkampff, A. Niederprüm (eds.), Contestability and Barriers to Entry in Postal Markets, Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste, Bad Honnef, 2006, S. 9-22

89. **G. Knieps:** Preisregulierung auf liberalisierten Telekommunikationsmärkten, erschienen in: Telekommunikations- & Medienrecht, TKMR-Tagungsband, 2003, S. 32-37

90. **H.-J. Weiß:** Die Doppelrolle der Kommunen im ÖPNV, erschienen in: Internationales Verkehrswesen, Jg. 55 (2003), Nr. 7+8 (Juli/Aug.), S. 338-342

91. **G. Knieps:** Mehr Markt beim Zugang zu den Start- und Landerechten auf europäischen Flughäfen, erschienen in: Orientierungen zur Wirtschafts- und Gesellschaftspolitik 96, Juni 2003, S. 43-46

92. **G. Knieps:** Versteigerungen und Ausschreibungen in Netzsektoren: Ein disaggregierter Ansatz, erschienen in: Schriftenreihe der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft: Versteigerungen und Ausschreibungen in Verkehrs- und Versorgungsnetzen: Praxiserfahrungen und Zukunftsperspektiven, Reihe B, B 272, 2004, S.11-28

93. **G. Knieps:** Der Wettbewerb und seine Grenzen: Netzgebundene Leistungen aus ökonomischer Sicht, erschienen in: Verbraucherzentrale Bundesverband (Hrsg.), Verbraucherschutz in netzgebundenen Märkten – wieviel Staat braucht der Markt?, Dokumentation der Tagung vom 18. November 2003, Berlin, 2004, S. 11-26

94. **G. Knieps**: Entgeltregulierung aus der Perspektive des disaggregierten Regulierungsansatzes, erschienen in: Netzwirtschaften&Recht (N&R), 1.Jg., Nr.1, 2004, S. 7-12

95. **G. Knieps**: Neuere Entwicklungen in der Verkehrsökonomie: Der disaggregierte Ansatz, erschienen in: Nordrhein-Westfälische Akademie der Wissenschaften (Hrsg.), Symposium „Transportsysteme und Verkehrspolitik“, Vorträge 17, Schöningh-Verlag, Paderborn, 2004, S. 13-25

96. **G. Knieps**: Telekommunikationsmärkte zwischen Regulierung und Wettbewerb, erschienen in: Nutzinger, H.G. (Hrsg.), Regulierung, Wettbewerb und Marktwirtschaft, Festschrift für Carl Christian von Weizsäcker, Verlag Vandenhoeck & Ruprecht, 2003, S. 203-220

97. **G. Knieps**: Wettbewerb auf den europäischen Transportmärkten: Das Problem der Netzzugänge, erschienen in: Fritsch, M. (Hrsg.), Marktdynamik und Innovation – Gedächtnisschrift für Hans-Jürgen Ewers, Duncker & Humblot, Berlin, 2004, S. 221-236

98. **G. Knieps**: Verkehrsinfrastruktur, erschienen in: Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.), Handwörterbuch der Raumordnung, Hannover 2005, S. 1213-1219

99. **G. Knieps**: Limits to the (De-)Regulation of Transport Services, erschienen als: "Delimiting Regulatory Needs" in: OECD/EMCT Round Table 129, Transport Services: The Limits of (De)regulation, OECD Publishing, Paris, 2006, S.7-31

100. **G. Knieps**: Privatisation of Network Industries in Germany: A Disaggregated Approach, erschienen in: Köthenbürger, M., Sinn, H.-W., Whalley, J. (eds.), Privatization Experiences in the European Union, MIT Press, Cambridge (MA), London, 2006, S. 199-224

101. **G. Knieps**: Competition in the post-trade markets: A network economic analysis of the securities business, erschienen in: Journal of Industry, Competition and Trade, Vol. 6, No. 1, 2006, S. 45-60

102. **G. Knieps**: Information and communication technologies in Germany: Is there a remaining role for sector specific regulations?, erschienen in: Moerke, A., Storz, C. (Hrsg.), Competitiveness of New Industries. Institutional Framework and learning in information technology in Japan, the US and Germany, Routledge, London, New York, 2007, S. 57-73

103. **G. Knieps**: Von der Theorie angreifbarer Märkte zur Theorie monopolistischer Bottlenecks, in: Daumann, F., Okruch, S., Mantzavinos, C. (Hrsg.), Wettbewerb und Gesundheitswesen: Konzeptionen und Felder ordnungsökonomischen Wirkens, Festschrift für Peter Oberender, Andrássy Schriftenreihe, Bd. 4, Budapest 2006, S. 141-159

104. **G**. **Knieps:** The Different Role of Mandatory Access in German Regulation of Railroads and Telecommunications, erschienen in: Journal of Competition Law and Economics, Vol. 2/1, 2006, S. 149-158

105. **G**. **Knieps:** Aktuelle Vorschläge zur Preisregulierung natürlicher Monopole, erschienen in: K.-H. Hartwig, A. Knorr (Hrsg.), Neuere Entwicklungen in der Infrastrukturpolitik, Beiträge aus dem Institut für Verkehrswissenschaft an der Universität Münster, Heft 157, Vandenhoeck & Ruprecht, Göttingen, 2005, S. 305-320

106. **G. Aberle:** Zukünftige Entwicklung des Güterverkehrs: Sind Sättigungsgrenzen erkennbar? Februar 2005

107. **G. Knieps:** Versorgungssicherheit und Universaldienste in Netzen: Wettbewerb mit Nebenbedingungen? erschienen in: Schriftenreihe der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft: Versorgungssicherheit und Grundversorgung in offenen Netzen, Reihe B, B 285, 2005, S. 11-25

108. **H.-J. Weiß:** Die Potenziale des Deprival Value-Konzepts zur entscheidungsorientierten Bewertung von Kapital in liberalisierten Netzindustrien, Juni 2005

109. **G. Knieps:** Telecommunications markets in the stranglehold of EU regulation: On the need for a disaggregated regulatory contract, erschienen in: Journal of Network Industries, Vol. 6, 2005, S. 75-93

110. **H.-J. Weiß:** Die Probleme des ÖPNV aus netzökonomischer Sicht, erschienen in: Lasch, Rainer/Lemke, Arne (Hrsg.), Wege zu einem zukunftsträchtigen ÖPNV: Rahmenbedingungen und Strategien im Spannungsfeld von Markt und Politik, Erich Schmidt Verlag, Berlin, 2006, S. 119-147

111. **G. Knieps:** Die LKW-Maut und die drei Grundprobleme der Verkehrsinfrastrukturpolitik, erschienen in: Schriftenreihe der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft: Die LKW-Maut als erster Schritt in eine neue Verkehrsinfrastrukturpolitik, Reihe B, B 292, 2006, S. 56-72

112. **C.B. Blankart, G. Knieps, P. Zenhäusern:** Regulation of New Markets in Telecommunications? Market dynamics and shrinking monopolistic bottlenecks, erschienen in: European Business Organization Law Review (EBOR), Vol. 8, 2007, S. 413-428

113. **G. Knieps:** Wettbewerbspotenziale im Nahverkehr: Perspektiven und institutionelle Barrieren, erschienen in: Schriftenreihe der Deutschen Verkehrswissenschaftlichen Gesellschaft: Warten auf Wettbewerb: ÖPNV in Deutschland, Reihe B, 2007, S. 11-23

114. **F. Birke:** Universaldienstregulierung in der Telekommunikation heute: Herausforderungen, Chancen und Risiken – Ein historischer Ansatz, Mai 2007

115. **G. Knieps, P. Zenhäusern:** The fallacies of network neutrality regulation, erschienen in: Competition and Regulation in Network Industries, Vol 9/2, 2008, S. 119-134

116. **G. Knieps:** Disaggregierte Regulierung in Netzsektoren: Normative und positive Theorie, erschienen in: Zeitschrift für Energiewirtschaft, 31/3, 2007, S. 229-236

117. **G. Knieps, H.-J. Weiß:** Reduction of Regulatory Risk: A Network Economic Approach, erschienen in: in: U. Blum (Hrsg.), Regulatorische Risiken – Das Ergebnis staatlicher Anmaßung oder ökonomisch notwendiger Interventionen?, Schriften des Instituts für Wirtschaftsforschung Halle, Bd. 29, Nomos Verlag, Baden-Baden, 2009, S. 99-109

118. **G. Knieps, H.-J. Weiß:** Regulatory Agencies and Regulatory Risk, Revised Version: January 2008

119. **G. Knieps:** Regulatorische Entbündelung in Netzindustrien, erschienen in: Tagungsbände der Gesellschaft für Verkehrswissenschaft und Regionalpolitik an der Universität Freiburg e.V., 40. Freiburger Verkehrsseminar 2007, Entbündelung in Netzindustrien: Chancen und Risiken, Freiburg, S. 11-25

120. **G. Knieps:** The Net Neutrality Debate and the German Communications and Competition Law, erschienen in: Journal of Law & Economic Regulation, Vol. 3/1, 2010, S. 118-126

121. **G. Knieps:** Verkehrsinfrastrukturen zwischen Wettbewerb und Regulierung, erschienen in: Wirtschaftspolitische Blätter, 56/1, 2009, S. 11-21

122. **G. Knieps:** Wettbewerb und Netzevolutorik, erschienen in: Vanberg, V.J. (Hrsg.), Evolution und freiheitlicher Wettbewerb – Erich Hoppmann und die aktuelle Diskussion, Walter Eucken Institut, Untersuchungen zur Ordnungstheorie und Ordnungspolitik, Band 58, Mohr Siebeck, Tübingen, 2009, S. 193-210

123. **G. Knieps, P. Zenhäusern:** 'Stepping stones' and 'access holidays': The fallacies of regulatory micro-management, erschienen in: P. Baake, R. Borck (eds.), Public Economics and Public Choice: Contributions in Honour of Charles B. Blankart, Springer Verlag, Berlin u.a., 2007, S. 257-277

124. **G. Knieps:** Qualitäts- und Preisdifferenzierung im Internet, erschienen in: Jörn Kruse, Ralf Dewenter, Hrsg., Wettbewerbsprobleme im Internet, Nomos Verlag, Baden-Baden, 2009, S. 103-113

125. G. Knieps: Wettbewerb im transeuropäischen Eisenbahnverkehr, erschienen in: Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, 81. Jg., Heft 1, 2010, S. 1-12

126. G. Knieps: Sektorsymmetrische Regulierung in Netzsektoren: Ein Vergleich zwischen Gas und Elektrizität, erschienen in: Netzwirtschaften & Recht (N&R), 6. Jg., Nr. 3, 2009, S. 138-143

127. G. Knieps: Theorie und Praxis der Price-Cap-Regulierung, in: Netzwirtschaften & Recht (N&R), 7. Jg., Nr. 2, 2010, S. 66-71

128. G. Knieps, P. Zenhäusern: The reform of the European regulatory framework for electronic communications: The unexploited phasing-out potentials, erschienen als: Phasing out sector-specific regulation in European telecommunications, erschienen in: Journal of Competition Law & Economics, Vol. 6/4, 2010, S. 995-1006

129. G. Knieps: Regulatory Reforms of European Network Industries and the Courts, February 2010 – Revised Version: May 2010

130. G. Knieps: Preis- und Qualitätsdifferenzierung in Verkehrsnetzen, erschienen in: DIW Vierteljahreshefte zur Wirtschaftsforschung, 79/2, 2010, S. 211-220

131. G. Knieps: Zur Evolutorik von Marktmechanismen für Flughafenslots, erschienen in: S. Bechthold, J. Jickeli, M. Rohe (Hrsg.), Recht, Ordnung und Wettbewerb, Festschrift zum 70. Geburtstag von Wernhard Möschel, Nomos, Baden-Baden, 2011, S. 369-379

132. G. Knieps: The Three Criteria Test, the Essential Facilities Doctrine and the Theory of Monopolistic Bottlenecks, erschienen in: Intereconomics, 11/1, 2011, S. 17-21

133. G. Knieps: Der Einfluss von Gerichtsentscheidungen auf Regulierungsreformen, erschienen in: Tagungsbände der Gesellschaft für Verkehrswissenschaft und Regionalpolitik an der Universität Freiburg e.V., 43. Freiburger Verkehrsseminar 2010, Regulierung und Wettbewerb in Netzen: Zur Rolle der Gerichte, Freiburg , 2010, S. 5-21

134. H.-J. Weiß: Markt und Staat in der Verkehrswirtschaft, Oktober 2010

135. G. Knieps: Network neutrality and the Evolution of the Internet, erscheint in: International Journal of Management and Network Economics, 2011

136. G. Knieps: Market driven network neutrality and the fallacies of Internet traffic quality regulation, Revised Version: March 2011

137. G. Knieps: Regulatory unbundling in telecommunications, erscheint in: Competition and Regulation in Network Industries, 2011

138. G. Knieps: Zur Arbeitsteilung zwischen Markt und Staat bei der Bereitstellung von Eisenbahninfrastrukturen, erscheint in: M. Hochhuth (Hrsg.), Rückzug des Staates und Freiheit des Einzelnen am Beispiel existentieller Infrastrukturen, Duncker & Humblot, 2011

139. G. Knieps: Warum und wozu Regulierung im europäischen Mehr-Ebenen-System? – Gründe für bzw. Ziele von Regulierung, erscheint in: C. Manger Nestler, L. Gramlich (Hrsg.), Europäisierte Regulierungsstrukturen und -netzwerke: Basis einer künftigen Infrastrukturvorsorge, Nomos Verlag, 2011

140. G. Knieps: Wettbewerb und Pfadabhängigkeit in Netzen, erscheint in: H. Enke und A. Wagner (Hrsg.), Zur Zukunft des Wettbewerbs. In memoriam Karl Brandt (1923-2010) und Alfred E. Ott (1929-1994), Metropolis-Verlag, Marburg, 2012