

Engpassmanagement und Finanzierung von Verkehrsinfrastruktur

Prof. Dr. G. Knieps

**Vortrag auf der Jubiläumskonferenz
Neues Wachstum für Europa
am 10. Oktober 2016**

Die Grundpfeiler der Reform der europäischen Netzpolitik

- Marktliberalisierung und wettbewerbliche dezentrale Märkte für Netzdienstleistungen
 - Einbezug der relevanten Knappheitssignale und Staukosten
 - Ausschöpfung der Potenziale grenzüberschreitenden Handels
 - Diskriminierungsfreier Zugang zu den Netzinfrastrukturen
- **Im Fokus des Vortrags:**
Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT) und Finanzierung „intelligenter“ Verkehrsnetze



Informations- und Kommunikationstechnologien (ICT)

- Das Ziel der Schaffung eines vernetzten digitalen Binnenmarktes innerhalb der EU betrifft nicht nur die Telekommunikations- und Internetmärkte
- Fortschritte der ICT führen auch zu einem grundlegenden Wandel in anderen Netzsektoren , insbesondere zu einer zunehmenden Bedeutung von Echtzeit-Verkehrsdaten und satellitenbasierter Geopositionierung
- ICT besitzt die Eigenschaften einer General Purpose Technologie, d.h.:
 - sie ist in allen Lebensbereichen einsetzbar;
 - sie ist entwicklungsfähig;
 - sie begünstigt Innovationen in vielfältigen Anwendungsfeldern (smart grids, vernetztes Fahren, etc.)



Interaktion zwischen ICT und Verkehrsmärkten

- autonomes /vernetztes Fahren
- intelligente Logistik
- ICT und öffentlicher Personennahverkehr (Car-Sharing, Ruftaxis etc. als Substitute für fahrplanmäßigen ÖPNV)
- intelligente Verkehrsleitsysteme im Straßenverkehr
- Europäisches Zugsicherungssystem (European Train Control System / ETCS)



Finanzierung mittels auslastungsabhängiger Netznutzungsentgelte (1)

„Engpassbasierte Nutzerfinanzierung und Infrastrukturinvestitionen in Netzsektoren“

Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats beim Bundesministerium für Wirtschaft und
Energie (September 2014)

- Netzinfrastrukturen sind kein öffentliches Gut, wenn es zu Engpässen kommt
 - Bei Engpässen behindert jeder Nutzer die weiteren Nutzer - er übt einen „externen Effekt“ aus
- Um die Nutzung der Infrastruktur besser zu steuern, empfiehlt der Beirat den Einsatz von auslastungsabhängigen Nutzungsentgelten in den Netzsektoren Verkehr, Energie und Telekommunikation



Finanzierung mittels auslastungsabhängiger Netznutzungsentgelte (2)

„Engpassbasierte Nutzerfinanzierung und Infrastrukturinvestitionen in Netzsektoren“

Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats beim Bundesministerium für Wirtschaft und
Energie (September 2014)

- Die Einnahmen durch auslastungsabhängige Netznutzungsentgelte können für den Ausbau von Infrastrukturen verwendet werden und würden dadurch andere Finanzierungsquellen obsolet machen
 - Wenn die Infrastruktur effizienter genutzt wird, ist zu erwarten, dass sich der Ausbaubedarf reduziert
- Der vorgeschlagene Einsatz auslastungsabhängiger Entgelte ist durch den technologischen Fortschritt in den letzten Jahren mit dem Ausbau des Internet sowie den Entwicklungen in der Telematik möglich geworden



Zukünftige Herausforderungen an intelligente Verkehrsnetze

- E-Privacy und Cybersecurity
- Netzneutralitätsregulierung im Konflikt mit QoS Garantien bei der Echtzeitübertragung von Datenpaketen im All-IP Internet
- Staatliche Subventionierung von nicht auslastungsabhängigen Infrastrukturen



E-privacy (1)

- Kritische Auseinandersetzung mit den aktuellen EU-Reformen im Bereich des Datenschutzes und der Netz- und Informationssicherheit aus der Perspektive der deutschen Netzpolitik
- Inwieweit sind zusätzliche sektorspezifische Regelungen in unterschiedlichen „intelligenten“ Verkehrsbereichen, erforderlich, um spezifische Anforderungen an Datensicherheit und Netzsicherheit zu erfüllen?



E-privacy (2)

- Verordnung (EU) 2016/679 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. April 2016 zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten und zum freien Datenverkehr und zur Aufhebung der Richtlinie 95/46/EG (Datenschutz-Grundverordnung), Abl. L119/1 vom 4.5.2016
- Referentenentwurf des Bundesministeriums des Innern: Entwurf eines Gesetzes zur Anpassung des Datenschutzrechts an die Datenschutz-Grundverordnung und zur Umsetzung der Richtlinie (EU) 2016/680 (Datenschutz-Anpassungs- und -Umsetzungsgesetz EU-DSAnspUG-EU)



Cybersecurity

- Im Dezember 2015 ist eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über Maßnahmen zur Gewährleistung einer hohen gemeinsamen Netz- und Informationssicherheit (Cybersecurity) in der Union verabschiedet worden
 - Im Fokus stehen „kritische Infrastrukturen“, deren Störung oder Zerstörung durch gezielte Cyberangriffe mit Schadsoftware erhebliche grenzüberschreitende Auswirkungen hätten
- Zu den kritischen Infrastrukturen zählen nicht nur Telekommunikation und Internet sondern auch Infrastrukturen in Energie- und Verkehrsnetzen
 - Falls Internet Service Provider Datenübertragungsdienste in kritischen Sektoren bereitstellen, gelten durchgängig besondere Sicherheitsregeln



Internet der Dinge und intelligente Verkehrsnetze (1)

- Das Internet der Dinge gewinnt zunehmend an Bedeutung
 - Wichtige Beispiele finden sich in der Organisation von Microgrids, autonomem Fahren, Low Power Networks für intelligente Städte, energieeffizienten Gebäuden, Maschine-zu-Maschine-Vernetzungen und neuen digitalen Anwendungen
- Das Internet der Dinge schafft neue Anforderungen für die Datenübertragung
 - Echtzeitübertragung sowie eine räumlich differenzierte Datenerhebung zunehmend an Bedeutung



Internet der Dinge und intelligente Verkehrsnetze (2)

- Zudem findet ein Wandel von der traditionellen Sender-Empfänger-Perspektive der TCP/IP-basierten Datenpaketübertragung hin zu Inhaltsrelevanz (z. B. Cloud Computing) und dynamischen Veränderungen des Gerätezustands statt
- Die zukünftige Entwicklung des Internets der Dinge hängt entscheidend von den QoS Anforderungen ab, die Sensornetze, autonomes Fahren etc. benötigen, um auch zeitkritisches Staumanagement in mobilen Netzen zu ermöglichen
 - Diese Anforderungen können im TCP/IP Internet nicht erfüllt werden



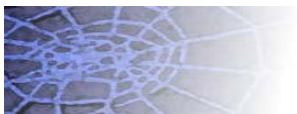
Die Herausforderungen des zukünftigen all-IP Internet

- Innovative Komplementaritäten zwischen Anwendungsdiensten und qualitätsdifferenzierte Datenpaketübertragung (QoS Verkehrsmanagement) im all-IP Internet
 - Innovationen auf der Anwendungsebene und auf der Netzebene beeinflussen sich wechselseitig
 - Vielzahl von Anwendungsdiensten ohne Zugang zu garantierter Datenübertragungsqualität überhaupt nicht bereitgestellt werden
- ICT besitzt folglich den Charakter einer General Purpose Technologie (GPT)



Subventionierung von nichtauslastungsabhängigen Investitionen

- Rolle von Subventionen in der herkömmlichen GPT (endogene Wachstumstheorie):
 - Subventionierung komplementärer Innovationen (Bresnahan und Trajtenberg, 1995)
- Subventionierung von ICT Investitionen:
 - Geopositionierung durch Galileo Satellitennavigation
- Subventionierung von Breitband-Zugangsnetzen
- Subventionierung europäischer Zugverkehrsleitsysteme mittels TEN



Referenzen (1)

- Bauer, J.M. und Knieps, G. (2015), Innovational Complementarities and Network Neutrality, TPRC 43: The 43rd Research Conference on Communication, Information and Internet Policy Paper, available at: SSRN: <http://ssrn.com/abstract=2585326> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2585326>
- Bresnahan, T.F. und Trajtenberg, M. (1995), General purpose technologies: Engines of growth?, *Journal of Econometrics*, 65 (1), 83-108
- Brynjolfsson, E. und McAfee, A. (2014), *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, New York: W.W. Norton & Company
- Knieps, G. (2015), Entrepreneurial traffic management and the Internet Engineering Task Force, *Journal of Competition Law & Economics*, 11(3), 727-745
- Knieps, G. (2016a), Netzevolutorik und die Dynamik des Wettbewerbs im zukünftigen All-IP-Internet, in: *Wirtschaftsdienst*, Heft 4, 246-248
- Knieps, G. (2016b), Internet of Things, Future Networks and the Economics of Virtual Networks, paper for presentation at the at the 44th Research Conference on Communication, Information and Internet Policy (TPRC), Arlington, VA, 30 September/1 October 2016
- Knieps, G. und Stocker V. (2015), Network Neutrality Regulation: The Fallacies of Regulatory Market Splits, *Intereconomics*, 50(1), 46-51
- Knieps, G. und Stocker V. (2016), Price and QoS Differentiation in all-IP Networks, *International Journal of Management and Network Economics*, 3(4), 317 - 335
- Knieps, G. und Zenhäusern, P. (2015), Broadband network evolution and path dependency, *Competition and Regulation in Network Industries*, 16(4), 335-353



Referenzen (2)

OECD (2012), Machine-to-Machine Communications: Connecting Billions of Devices, *OECD Digital Economy Papers*, No. 230, OECD Publishing, <http://dx.doi.org/10.1787/5k9gsh2gp043-en>

OECD(2013a), Building Blocks for Smart Networks, *OECD Digital Economy Papers*, No. 215, OECD Publishing, <http://dx.doi.org/10.1787/5k4dkhvnzv35-en>

OECD (2013b), “The App Economy”, *OECD Digital Economy Papers*, No. 230, OECD Publishing , <http://dx.doi.org/10.1787/5k3ttftlv95k-en>

Rifkin, J. (2014), *The Zero Marginal Cost Society – The Internet of Things, The Collaborative Commons, and the Eclipse of Capitalism*, New York: Palgrave Macmillan

