

Infrastruktur Asset Management - Ausgangssituation und strategische Ansätze

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.

Hans Wilhelm Alfen

Essen, den 16.1.2024

Studium an der RWTH Aachen:

- *Bauingenieurwesen,*
- *Wirtschaftsingenieurwesen,*
- *Promotion*

30 Jahre Berufserfahrung:

- *in der Privatwirtschaft sowie in universitärer Lehre und Forschung*
- *in mehr als 20 Ländern in Afrika, Asien, Europa und Lateinamerika*

als:

- *Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der RWTH Aachen (5 Jahre)*
- *Professor für Baubetrieb, Universität von Burundi, Bujumbura (5 Jahre)*
- *Abteilungsleiter / Prokurist, GITEC Consult, Düsseldorf (3 Jahre)*
- *Geschäftsbereichsleiter / Prokurist, HOCHTIEF Projektentwicklung, Essen (7 Jahre)*

bei Projekten in den Bereichen:

- *Planung, Bau, Finanzierung Betrieb/Erhaltung von Infrastruktur*
- *Reorganisation öffentlicher Betriebe*
- *Privatsektorbeteiligung (PSP) und Public Private Partnership (PPP)*



seit Juli 2000

Leiter der Professur
Betriebswirtschaftslehre im Bauwesen
Fakultät Bauingenieurwesen

seit April 2004

Geschäftsführender Gesellschafter
Alfen Consult GmbH

Universitäre
Forschung und
Lehre /
Weiterbildung

**Professur
Betriebswirtschaftslehre
im Bauwesen**

seit 2000



**Knowledge Center
@Weimar**

Auslandsabteilung seit 2001



**Bau, Immobilien,
Infrastruktur**

Beratung

Alfen Consult GmbH

Ausgründung aus der BUW
seit 2004



→ www.alfen-consult.de

- **Bedeutung von Infrastruktur in und für Deutschland**
- **Zukünftige Herausforderungen im Infrastrukturbereich**
- **Entwicklung der Infrastrukturinvestitionen in Deutschland**
- **Fazit und Ausblick**

- **Bedeutung von Infrastruktur in und für Deutschland**
- Zukünftige Herausforderungen im Infrastrukturbereich
- Entwicklung der Infrastrukturinvestitionen in Deutschland
- Fazit und Ausblick

Erster Ansatz von *Jochimsen* im Jahr 1966:

„... **Summe der materiellen, institutionellen und personellen Grundlagen einer Volkswirtschaft, die dazu beitragen, die Angleichung der Faktorentgelte bei zweckmäßiger Allokation der Produktionsfaktoren, das heißt einen relativ hohen Integrationsgrad und das höchstmögliche Niveau der Wirtschaftsaktivitäten zu ermöglichen.**“

Van Suntum et. al. unterschieden 2008 materielle Infrastruktur nach

- **technische Infrastruktur**
(Verkehr, Versorgung, Energie, Telekommunikation) und
- **soziale Infrastruktur**
(Bildung, Gesundheitssystem, Rechtssystem) Infrastruktur.

Quellen: Jochimsen, R. Theorie der Infrastruktur (1966), S. 100

Van Suntum, U. et al. Bedeutung der Infrastrukturen im internationalen Standortwettbewerb und ihre Lage in Deutschland (2008)

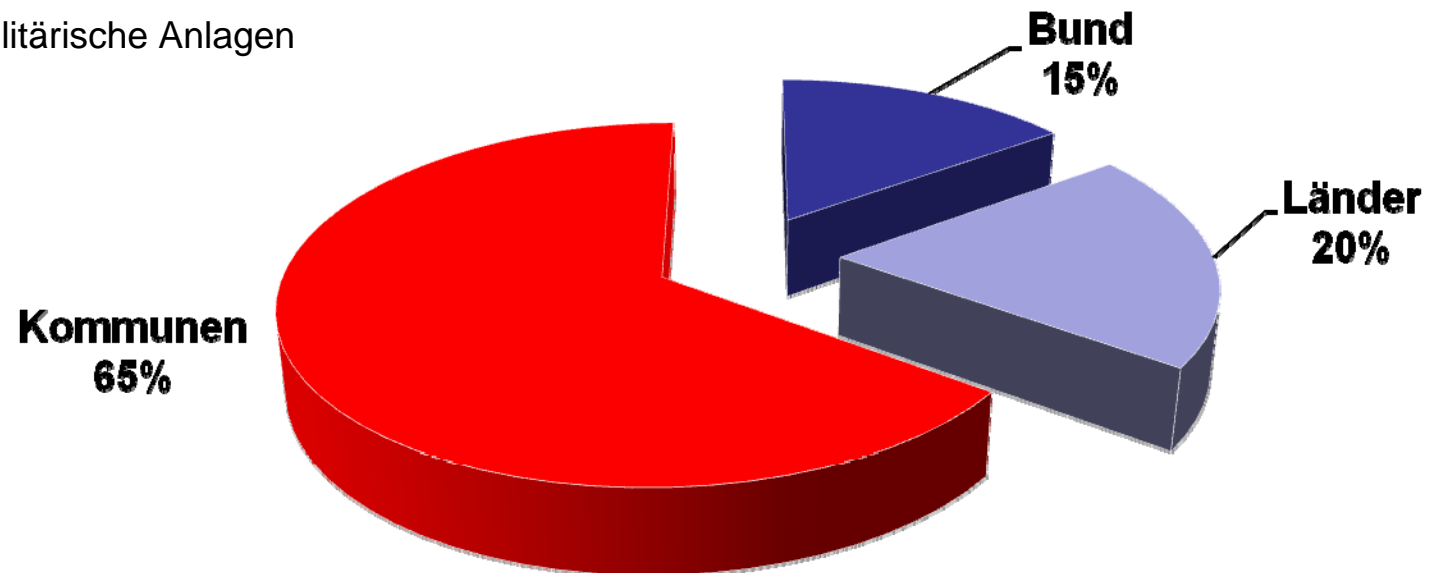
Materielle Infrastruktur				Soziale Infrastruktur
Technische Infrastruktur				
Verkehr	Versorgung	Entsorgung	Kommunikation	
Boden <ul style="list-style-type: none"> •Straße •Schiene •Anlagen des ÖPNV •Ruhender Verkehr 	Elektrizität <ul style="list-style-type: none"> •Kohle (Kühltürme) •Gas •Biogasanlagen •Kernkraft •Sonne •Wasser (Talsperren, Pumpspeicherwerk) •Windanlagen (Offshore) •Nachwachsende Rohstoffe 	Energie <ul style="list-style-type: none"> •Kohle •Kernkraft •Nachwachsende Rohstoffe 	Telekom <ul style="list-style-type: none"> •Festnetz •Mobilfunk •Internet •Satelliten 	Gesundheit <ul style="list-style-type: none"> •Diagnostik •Therapie/ Behandlung •Pflege •Rehabilitation
Wasser <ul style="list-style-type: none"> •Binnenschifffahrt •Seeschifffahrt •Häfen 	Fernwärme	Abfall <ul style="list-style-type: none"> •Hausmüll •Industrieabfall 		Senioren
Luft <ul style="list-style-type: none"> •Flughäfen •Dienste von Fluggesellschaften •Flugsicherung 	Gas			Bildung <ul style="list-style-type: none"> •Kleinkinder •Jugendliche •Erwachsene •Senioren
Raum <ul style="list-style-type: none"> •Beobachtung •Forschung •Sonstige Dienste 	Frischwasser <ul style="list-style-type: none"> •Häuslich •Industriell •Trinkwasserbehälter 	Abwasser <ul style="list-style-type: none"> •Regenwasser •Schmutzwasser •Kanalisation •Kläranlagen 		Verwaltung
				Sicherheit <ul style="list-style-type: none"> •Strafvollzug •Polizei •Verteidigung

Quelle: Weber/Alfen „Infrastrukturinvestitionen – Projektfinanzierung und PPP“, Bank-Verlag 2009, S. 26

Kapitalwert des Anlagevermögens deutscher Infrastrukturanlagen

- 2011 staatliches Bruttoanlagenvermögen von 13.563,57 Mrd. EUR
- davon über 85% öffentliche bauliche Anlagen (11.607,70 Mrd. EUR)
- Verteilung des Infrastrukturvermögens*:

* ohne militärische Anlagen



Quellen: Statistisches Bundesamt „Statistisches Jahrbuch 2011“, S. 635
Schlag „Die Bedeutung der öffentlichen Infrastruktur für das Wachstum der Wirtschaft in Deutschland“, Peter Lang GmbH 1999, S. 37

Technische Infrastruktur in Deutschland heute:

Verkehrsinfrastruktur

Länge des Gesamtstraßennetzes	644.288 Kilometer
davon überörtliche Straßen	231.000 Kilometer
<i>darunter Autobahnen</i>	<i>12.600 km</i>
<i>darunter Bundesstraßen</i>	<i>40.400 km</i>
<i>darunter Landesstraßen</i>	<i>86.600 km</i>
<i>darunter Kreisstraßen</i>	<i>91.600 km</i>
Betriebsstreckenlänge des Schienennetzes	33.706 Kilometer
Gesamtlänge des Wasserstraßennetzes	7.700 Kilometer

Quelle: Statistisches Bundesamt sowie Weltbank – World Development Indicators

Technische Infrastruktur in Deutschland heute:

Ver- und Entsorgungsinfrastruktur

Gesamtlänge des Stromnetzes 1.783.209 Kilometer
davon 71% unterirdisch verlegt

Gesamtlänge des Gasnetzes 443.000 Kilometer

Gesamtlänge öffentlicher Abwasserkanäle 515.000 Kilometer
das entspricht ca. dem 13fachen Erdumfang
davon 46 % Mischwasser
33 % Schmutzwasser
21 % Regenwasser

Festnetzanschlüsse je 100 Einwohner 59,5

Breitband-Internetanschlüsse je 100 Einwohner 30,5

Quelle: Statistisches Bundesamt sowie Weltbank – World Development Indicators

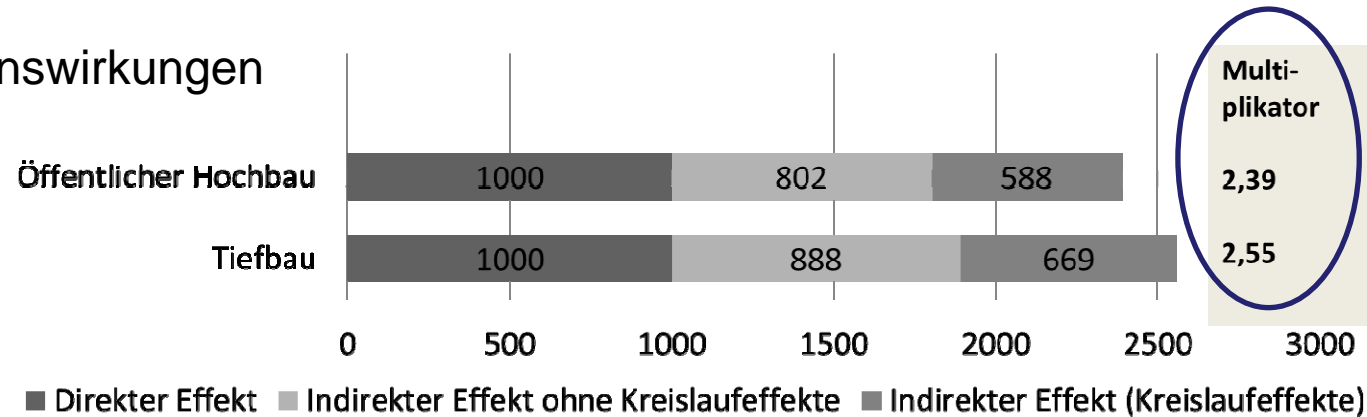
Investitionen in Infrastruktur

- ... lösen direkt Produktion und Beschäftigung in der Bauindustrie sowie den vor- und nachgelagerten Industriezweigen und Zulieferbetrieben aus.
- Die Produktivität in Wirtschaftsbereichen wird maßgeblich durch Effizienz und Qualität der Infrastruktur beeinflusst.
- Die Produktivität* ist entscheidend für gesamtwirtschaftliches Wachstum.
- Von Bauinvestitionen gehen Nachfrageimpulse aufgrund von Multiplikatoreffekten aus.

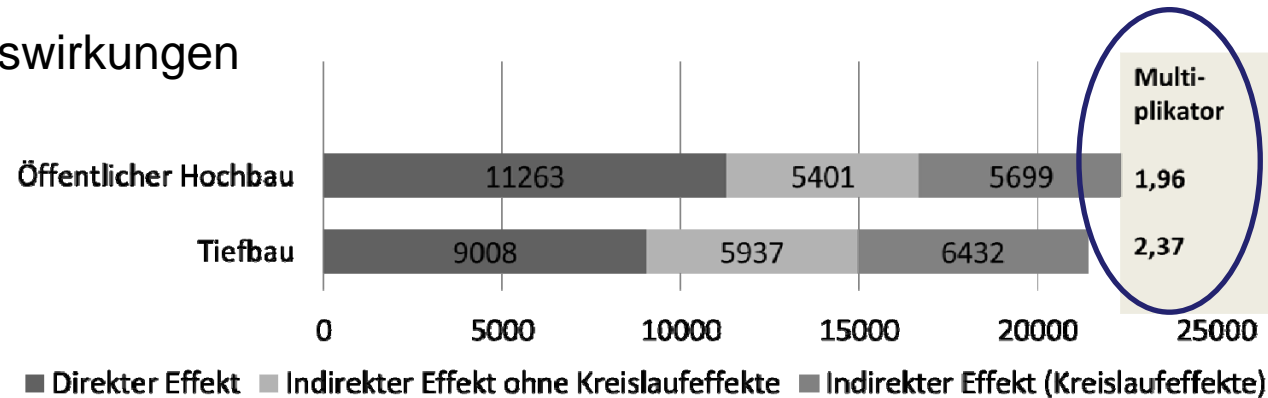
* Die Stundenproduktivität hat sich in den letzten 100 Jahren verzwölffacht: 6 x Volkseinkommen bei Halbierung der Arbeitszeit

Multiplikatoreffekte von Bauinvestitionen (Erhöhung um 1 Mrd.€)

•Produktionswirkungen



•Beschäftigungswirkungen



- Hinzu kommt der fiskalische Effekt von 344 Mio. € in Form von Steuer- und Gebührenmehreinnahmen

Quelle: BMVBS (Hrsg.) Multiplikator- und Beschäftigungseffekte von Bauinvestitionen (2011), S. 56 f.

- Infrastrukturinvestitionen haben hohe direkte und indirekte volkswirtschaftliche Wirkungen (Wohlstand und Wachstum)
- Funktionsfähige Infrastruktur ist einer der wesentlichen Standortfaktoren und Entwicklungstreiber in einer Volkswirtschaft

- Bedeutung von Infrastruktur in und für Deutschland
- **Zukünftige Herausforderungen im Infrastrukturbereich**
- Entwicklung der Infrastrukturinvestitionen in Deutschland
- Fazit und Ausblick


Aktuelle globale Megatrends haben unmittelbaren Einfluss und Auswirkungen auf die (Um-)Gestaltung der Infrastruktur :

- Klimaschutz und Ressourcenschonung:
 - nahezu 50% des CO₂-Ausstosses stammt von Gebäuden
 - Infrastruktur bedeutet auch Flächen- und Ressourcenverbrauch
 - Infrastrukturumbau infolge Klimaveränderungen (Wetterereignisse)
- Demographischer Wandel
 - Städteumbau
 - altersgerechte Infrastruktur
- Energiewende
 - spezifischer Infrastrukturumbau (Erzeugung, Verteilung, Speicherung, Verbrauch)
 - Mobilität (Umbau der Verkehrsinfrastruktur)
 - Dezentralität (Umbau von Ver- und Versorgungsstrukturen)

- Mit den Herausforderungen wird sich Infrastruktur in den kommenden Jahrzehnten strukturell und in ihrer technischen Ausprägung radikal ändern.
- Damit gehen Risiken und Chancen einher, jedenfalls aber enorme Investitionen, ggf. aber auch Desinvestitionen.
- Dazu wird die **notwendige Kapitalausstattung und Kraft** benötigt, notfalls zeitweilig auch redundante Infrastrukturen zu schaffen und vorzuhalten.
- Dies erfordert **neue Werkzeuge** der Planung, Finanzierung und des Risikomanagements für ein effektives und effizientes Infrastrukturmanagement
- Da Infrastrukturentwicklung sich aller Wahrscheinlichkeit nicht an den gegebenen Sektorgrenzen orientieren wird, sondern Freiräume benötigt, brauchen wir ggf. **veränderte Zusammenarbeitsstrukturen** zwischen den tradierten föderalen und sektoralen Zuständigkeiten und ggf. auch eine Neuordnung der Zuständigkeiten

- Bedeutung von Infrastruktur in und für Deutschland
- Zukünftige Herausforderungen im Infrastrukturbereich
- **Entwicklung der Infrastrukturinvestitionen in Deutschland**
- Fazit und Ausblick

Bedarf an Infrastrukturinvestitionen

Infrastrukturektor	Bauinvestitionen in Mrd. €p.a.	
	2001–2010	1991–2000
Energie- und Wasserversorgung	6	 <p>Im wesentlichen Aufbau Ost</p>
Verkehr	29	
Verwaltung und Verteidigung	6	
Bildung	4	
Gesundheit und Soziales	9	
Wasser- und Abfallentsorgung	8	
Gesamt	62	67

	Bauinvestitionen in Mrd. €p.a.	
	2000–2009	2006–2020
Bedarf der Kommunen	~49	~47
Bedarf von Bund und Ländern	~28	~28*
Gesamt	~77	~75

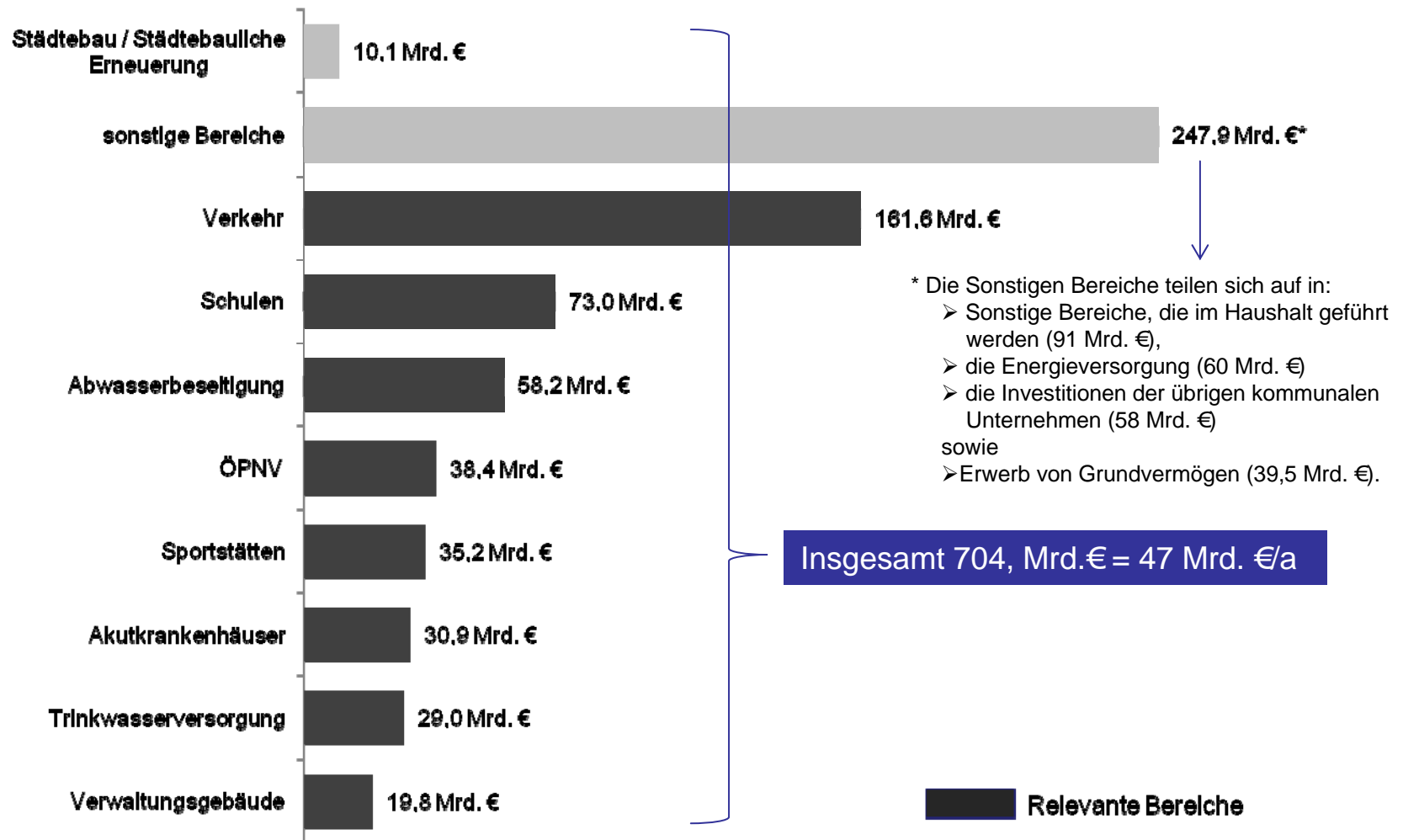
Institut für Wirtschaft und Gesellschaft, IWG, Prof. Dr. Miegel, 2002

◀ Institut für Urbanistik, 2001 und 2008

◀ Deutsche Bauindustrie, 2000

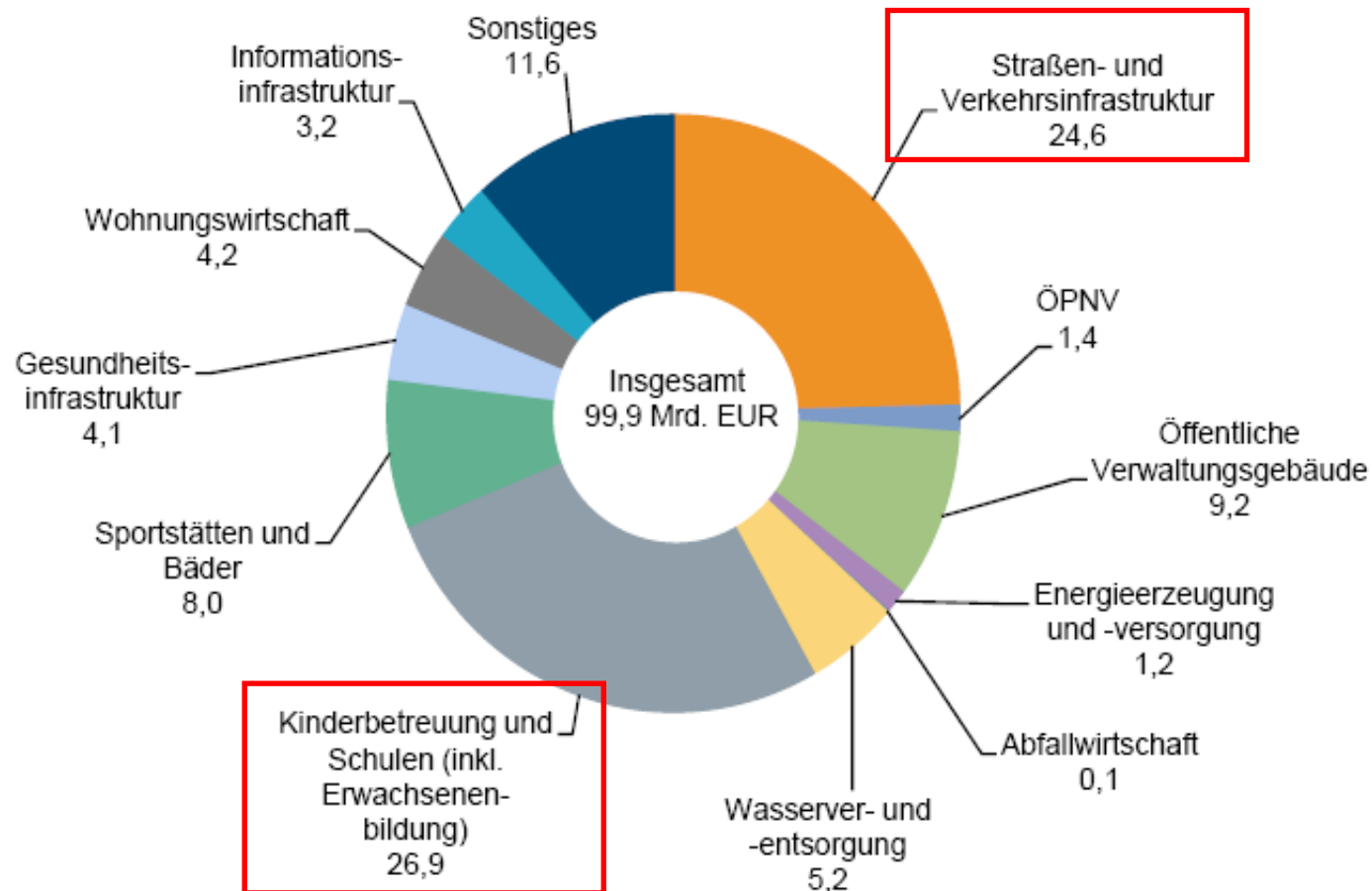
* Gleiche Annahme wie für den Zeitraum 2000–2009

Bedarf an kommunalen Infrastrukturinvestitionen



Quelle: Eigene Darstellung nach Reidenbach, Michael: „Der kommunale Investitionsbedarf 2006 bis 2020“, Deutsche Institut für Urbanistik, Berlin 2008; Tabelle Seite 337.

Kommunaler Investitionsrückstand in Mrd. Euro



Quelle: KfW Kommunalpanel 2011, durchgeführt vom Difu von August bis November 2011

Ergebnisse der Kommission zur Zukunft der Verkehrsinfrastrukturfinanzierung (Dähre Kommission):

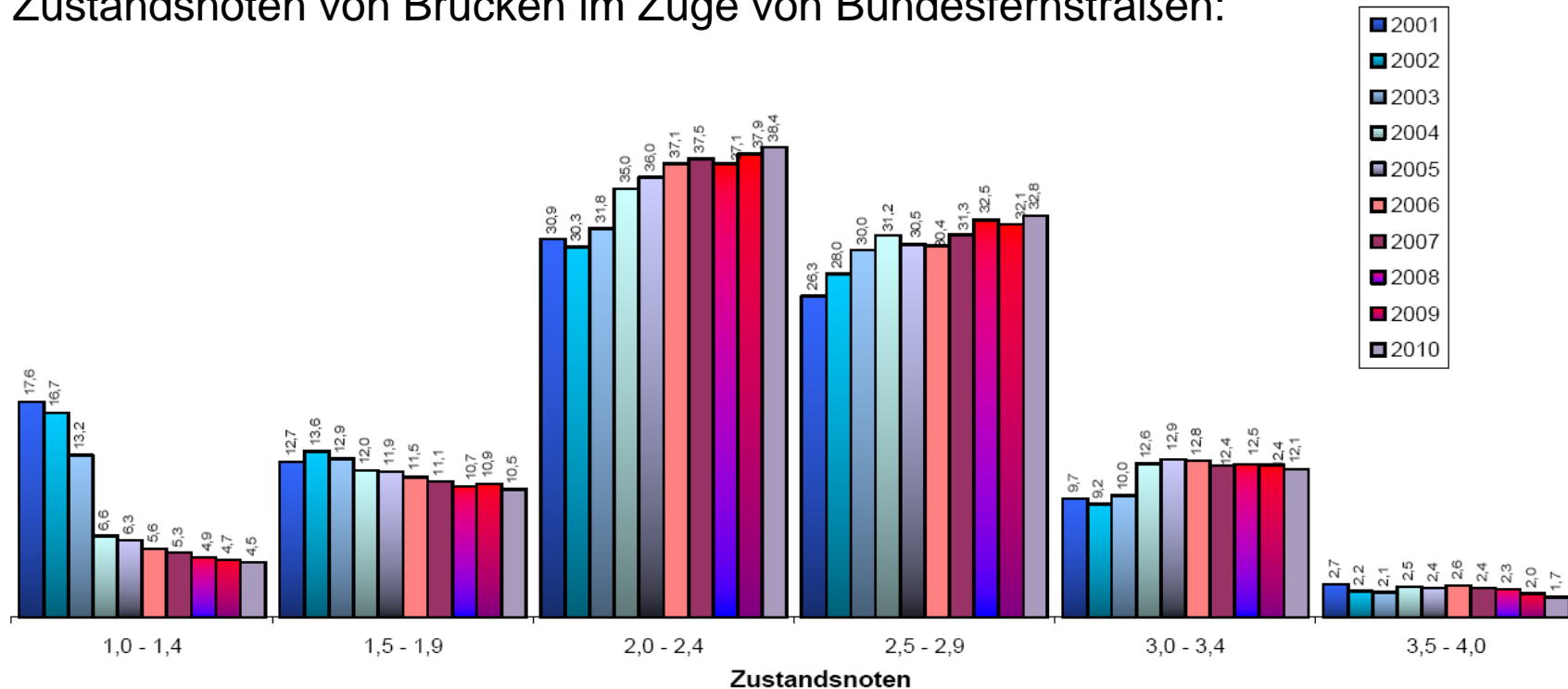
Permanente Unterfinanzierung der Straße, Schiene, Wasserstraße in Höhe von 7,2 Mrd. €/a bei Bund, Ländern und Kommunen

- Straße: 4,7 Mrd.€/a
- Schiene: 2,0 Mrd.€/a
- Wasserstraße: 0,5 Mrd. €/a

Quelle: Bericht der Kommission „Zukunft der Verkehrsinfrastrukturfinanzierung“ unter Leitung von K.-H. Dähre, Dez. 2012

Verkehr – Brücken

Zustandsnoten von Brücken im Zuge von Bundesfernstraßen:



- Investitionsstau von schätzungsweise 7 Milliarden Euro
- Für den Erhalt der Brücken sind 2012 bis 2016 bis zu 2,75 Milliarden Euro zusätzlich zum bisherigen Mittelansatz notwendig.

Quelle: Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein e.V. (Hrsg.) Brückenertüchtigung jetzt – Ein wichtiger Beitrag zur Sicherung der Mobilität auf Bundesfernstraßen (2011), S. 9

Ersatzneubau Kommunale Straßenbrücken

- Knapp **50% der kommunalen Brücken weisen schlechte Zustände auf**, d.h. Noten ab 2,5 und höher (überproportional häufig in den neuen Bundesländern und in kleinen Gemeinden).
- **Investitionsbedarf: 630 Mio. €/a.**, d.h. insgesamt **10,7 Mrd. € bis 2030**
- grob geschätztes **jährliches Investitionsdefizit von 500 Mio..**
- Unterlassener Ersatzneubau führt
 - kurzfristig zu erhöhten Instandsetzungsausgaben,
 - mittelfristig zu Verkehrseinschränkungen
 - negativen Folgen für andere kommunale Straßenbrücken durch Ausweichverkehre

Quelle: Deutsches Institut für Urbanistik (difu), gleichnamige Studie im Auftrag des BDI, HDB und des BBS, Sept 2013

Ver- und Entsorgung

Trinkwasser

- Trinkwassernetze im europäischen Vergleich zwar in gutem Zustand, doch auch hier führt Altersstruktur der Netze zu erhöhten Schadensauffälligkeiten.
- **ca. 36,3 % aller Leitungen älter als 60 Jahre** > steigende Schadensraten
- Wasserverluste infolge von Rohrschäden in Deutschland zwischen 6 – 14%

Abwasser

- Für Abwassernetz von **Mecklenburg-Vorpommern** wurde im Jahr 2009 großflächige Zustandserfassung und –bewertung durchgeführt.
- Untersuchung ergab für **18% der erfassten Kanäle** (entspricht ca. 560 km) **kurzfristigen bzw. sofortigen Handlungsbedarf** aufgrund Mängel aufweisen.

Quellen: Sorge Instandhaltung von Wasserversorgungssystemen (2012), S. 24; Vgl. Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern Zu-stand der Abwasserkanalisation in Mecklenburg-Vorpommern (2009), S.17

- Deutschland verfügt im internationalen Vergleich über eine **sehr gute Infrastrukturausstattung**.
- Jedoch sind die öffentlichen **Investitionen** - insbesondere auch Erhaltungsinvestitionen - in Deutschland im längerfristigen Vergleich **deutlich weniger stark gestiegen als das Bruttoinlandsprodukt¹**.
- Notwendige Investitionen und Instandhaltungsmaßnahmen an baulichen Anlagen werden **nicht mehr ausreichend** durchgeführt.
- Daraus resultiert u. a. eine **Verschlechterung der Altersstruktur** und des Zustandes der Infrastruktur, zunehmender **Sanierungsrückstand** sowie **sinkender Modernitätsgrad der Anlagen**.
- Z.B. bei der Qualität des Straßennetzes ist Deutschland mittlerweile auf Platz 10 weltweit zurückgefallen²
- Parallel steigt jedoch der Bedarf, insbesondere an verbesserter Verkehrsinfrastruktur, stark an.

Quellen: ¹ „Öffentliche Infrastrukturinvestitionen: Entwicklung, Bestimmungsfaktoren und Wachstumswirkungen“, Forschungsvorhaben i. A des BMWi, ifo Institut, NL Dresden, Dresden Okt 2013

² vgl. World Economic Forum The Global Competitiveness Report 2012-2013 (2012), S. 177

Unterlassene Investitionen ziehen multiple Schadenswirkungen nach sich:

- Physische Schäden (Zerstörungen, Emissionen, ...)
- Personenschäden (Tote, Verletzte, materiell Geschädigte)
- Ökologische Schäden (kurz-, mittel-, langfristig)
- Volkswirtschaftliche Schäden (unmittelbar und mittelbar)
- Psychologische Schäden (Hysterie, Panik ...)
- Politische Schäden (Vertrauensverlust, Destabilisierung, Krisen...)

- Bedeutung von Infrastruktur in und für Deutschland
- Zukünftige Herausforderungen im Infrastrukturbereich
- Entwicklung der Infrastrukturinvestitionen in Deutschland
- **Fazit und Ausblick**

- Warnungen vor zu wenig Ausgaben für die Infrastruktur gibt es genug.
 - Eine Weiterverfolgung der derzeitigen Strategie führt zur Gefährdung von Mensch und Umwelt sowie zu steigenden Kosten.
- Beruhigende Signale und Entwarnungen kommen (wenn überhaupt) dann eher aus Richtung der Politik
 - Diese sieht sich mit vielen Herausforderungen für die öffentlichen Haushalte konfrontiert.
- Infrastrukturinvestitionen stellen dabei einen wesentlichen Teil am Volksvermögen und damit am Wohlstand zukünftiger Generationen dar.
- Die bestehenden Entscheidungsstrukturen und -instrumente scheinen den Herausforderungen kaum gewachsen.
 - Nicht immer finden Infrastrukturinvestitionen dort statt, wo sie den höchsten Wachstumsbeitrag leisten¹.
 - Zukünftige Investitionsmaßnahmen müssen auf nachhaltigen Ansätzen beruhen.
- Denkverbote schließen sich auf Grund der Dringlichkeit aus !!!!

Quellen: ¹ „Öffentliche Infrastrukturinvestitionen: Entwicklung, Bestimmungsfaktoren und Wachstumswirkungen“, Forschungsvorhaben i. A. des BMWi, ifo Institut, NL Dresden, Dresden Okt 2013

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Hans Wilhelm Alfen

Bauhaus-Universität Weimar
Professur Betriebswirtschaftslehre
im Bauwesen

Marienstraße 7a
99423 Weimar

Tel.: 03643 / 58 4592
Fax: 03643 / 58 4565
wilhelm.alfen@uni-weimar.de

www.uni-weimar.de/Bauing/bwlbau

Alfen Consult GmbH

Cranachstraße 21
99423 Weimar

Bürohaus "Listhaus"
Rosa-Luxemburg-Str. 29
04103 Leipzig

Tel.: 03643./ 77129 10
Fax 03643./ 77129 22
wilhelm.alfen@alfen-consult.de

www.alfen-consult.de