NETWØRK

Institute

Persönliches Vorab-Exemplar

Keine Veröffentlichung ohne schriftliche Zustimmung des Autors

Theorie der Modern Commons

Systemperspektiven für nachhaltige Infrastrukturentwicklung am Beispiel vernetzter Mobilität

Verkehrskolloquium TU Braunschweig
Klaus Markus Hofmann

Braunschweig, 14. Januar 2016

In Kooperation mit:

INSTITUT FÜR INFRASTRUKTUR UND RESSOURCENMANAGEMENT
UNIVERSITÄT LEIPZIG

soziale Netzwerke

- 52 Billionen Dollar Investition bis 2030
- Lock In über sehr lange Zeiträume
- Hohe Interdependenz von Energie, Verkehr und Kommunikation

Eine Theorie der Modern Commons - Vernetzte Infrastrukturentwicklung für nachhaltige Mobilität

Keine Veröffentlichung ohne Zustimmung des Autors

Abstract

Alle Infrastrukturnetze sind **soziale Netzwerke** und fungieren als universelles Betriebssystem moderner Gesellschaft. Sie sind gleichzeitig **Wirtschafts- und Kulturgut** und können nach der Theorie von Elinor Ostrom als Gemeingüter, **Modern Commons effizient und nachhaltig entwickelt und betrieben werden.**
Als multifunktionale Plattformen verbinden sie Menschen und Räume und erfüllen wirtschaftliche, soziale und physische Infrafunktionen.

Dabei sind private und öffentliche Infrastruktursysteme als ein **konvergierendes infrakulturelles Gesamtsystem vernetzt weiterzuentwickeln.** Besonders im Verkehrsbereich führt die Digitalisierung zu einer Veränderung der sozialen, wirtschaftlichen und ökologischen Beziehungen von Akteuren, Aktanten und ihren Resonanzräume.

Die **systemische Perspektive** auf Technik, Innovation und Institutionen eröffnet neue Möglichkeiten, das Verkehrssystem nachhaltig zu gestalten und zu erhalten. Das hier erstmals vorgestellte IDF, Infracultural Development & Analysis Framework, zeigt Ansatzpunkte und Methoden auf, um das **gesellschaftliche Zielsystem** für Infrastruktur und bestehende Institutionen veränderten Anforderungen, Wertvorstellungen und Möglichkeiten anzupassen.

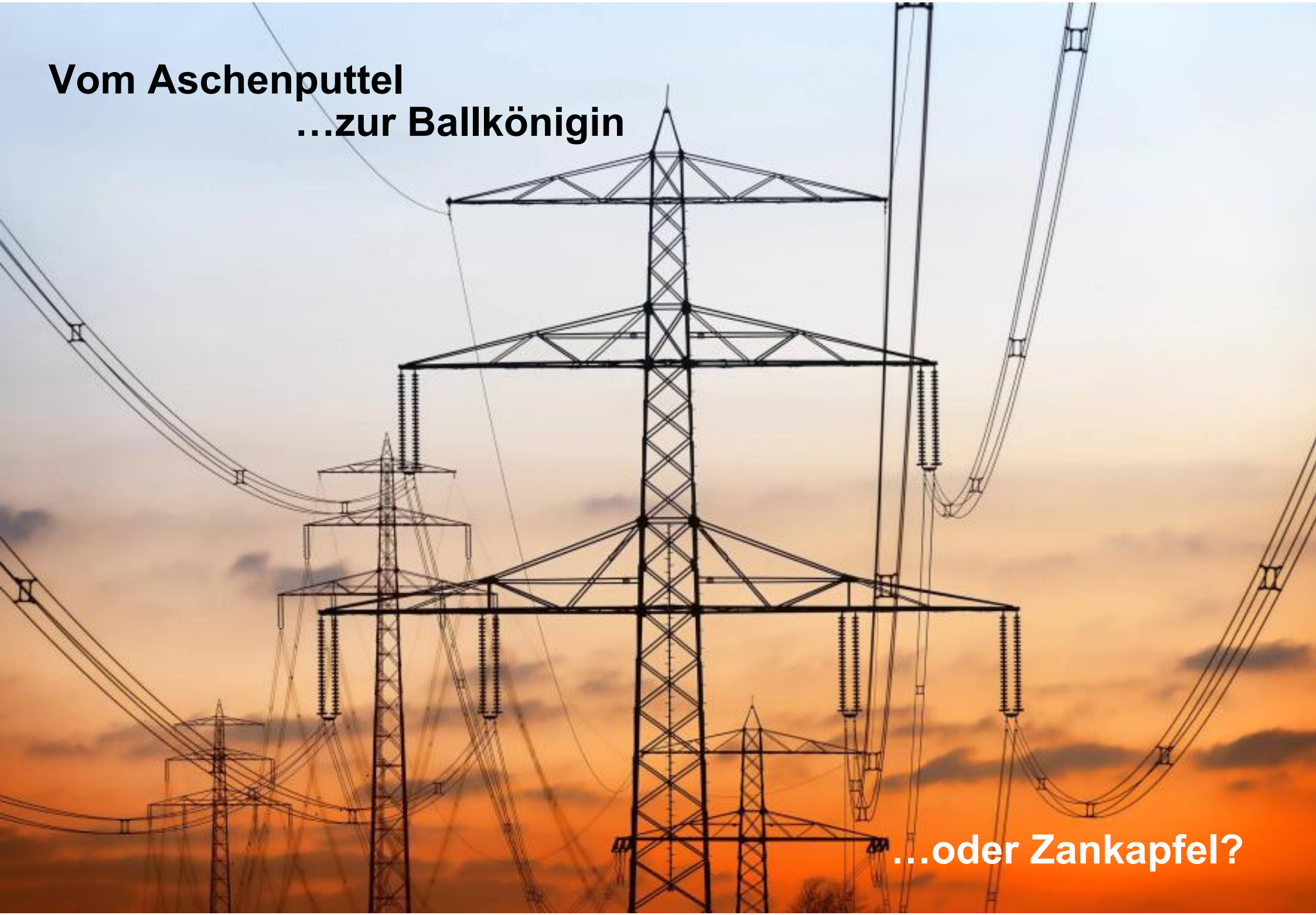
Stand: Januar 2016
Alle Recht: K.M. Hofmann

Thema

1. Ausgangslage und Fragestellung
2. Commons Theorie (IAD)
3. Einführenden Definitionen
4. Infrafunktion, Plattformen und Evolution von Infrakultur
5. Infrakultureller Analyse- und Entwicklungs- Rahmen (IDF)
6. Infrastruktursysteme für Vernetzte Mobilität
7. Fazit und Ausblick

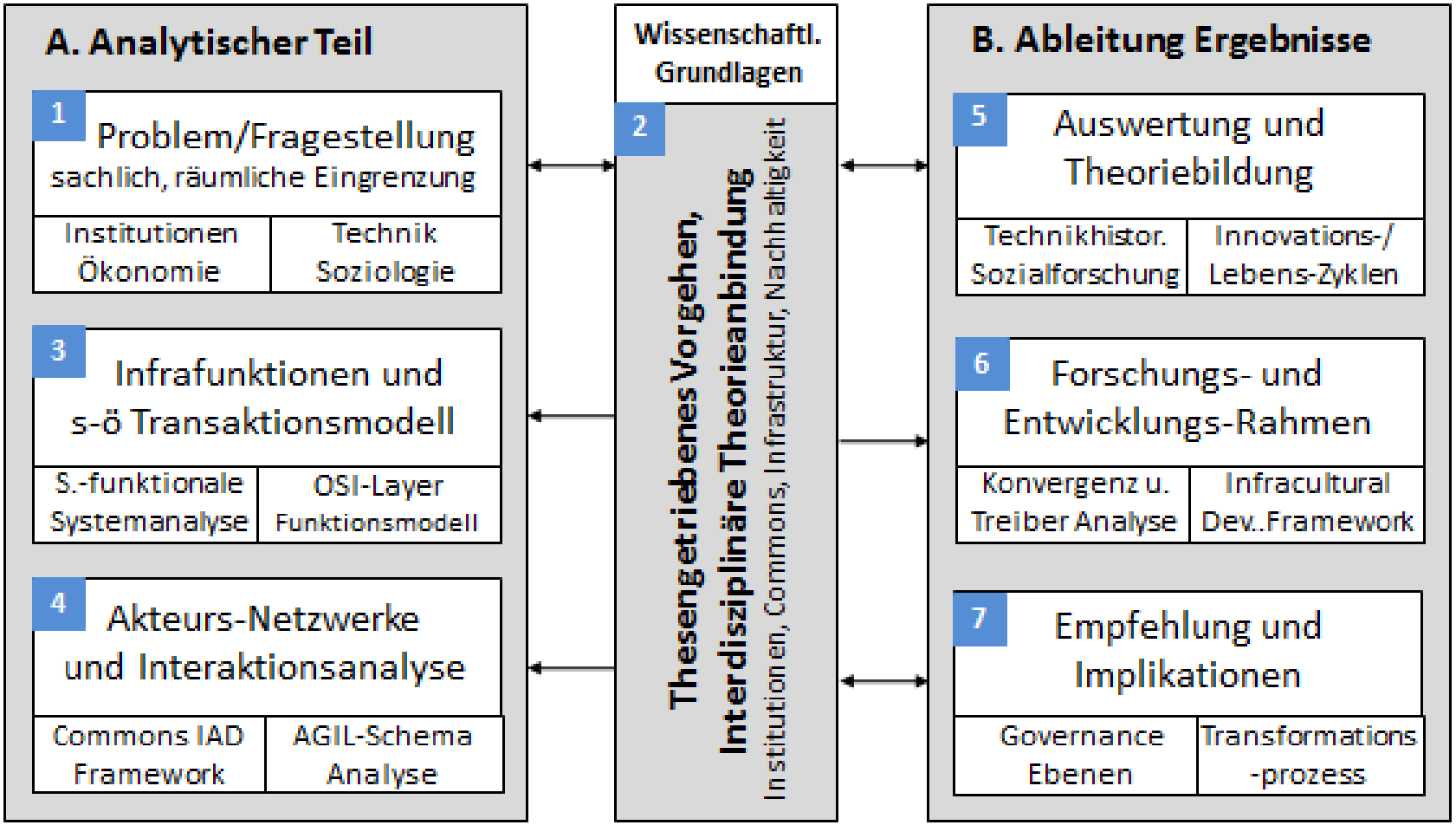
Keine Veröffentlichung ohne Zustimmung des Autors

Alle Recht: K.M. Hofmann


Vom Aschenputtel
…zur Ballkönigin
…oder Zankapfel?

1. Erläuterung zum Interdisziplinärer Methodik

Methoden und Vorgehen: Entwicklung Modern Commons Theorie



Keine Veröffentlichung ohne Zustimmung des Autors

Stand: Januar 2016
Alle Recht: K.M. Hofmann

1. Leitende Forschungsfrage: Sind Infrastruktursysteme Gemeingüter der Moderne?

Lassen sich Erkenntnisse der Commons-Forschung und Prinzipien für sozial-ökologische Systeme (SES) auf sozio-technische Systeme (STS) der Infrastruktur übertragen?

a. Wie hat sich Infrastruktur als soziales Konstrukt entwickelt und **welche Funktionen erfüllt Infrastruktur** als „Commons-System“? (Kap. 2)

b. Welche **Commons-Dilemmata** können in der Infrastrukturentwicklung im Verkehrssektor identifiziert werden und wie lassen sich diese an der Nahtstelle zwischen Staat, Markt und Zivilgesellschaft optimieren? (Kap. 2 und 3)

c. Wie wirken **externen Faktoren** (z.B. Innovation, Konjunktur, Umwelt, Demographie) auf eine nachhaltige Entwicklung der Infrastruktursysteme? (Kap. 3 und 4)

d. Welche **institutionellen Ansätze** wirken förderlich für Transformation, im Sinne einer **vernetzten Infrastrukturentwicklung** und auf Akzeptanz einer **nachhaltigen Mobilität**? (Kap.4 und 5)

Keine Veröffentlichung ohne Zustimmung des Autors

Alle Recht: K.M. Hofmann

2.1 Überblick zur Commons Theorie (Ostrom)

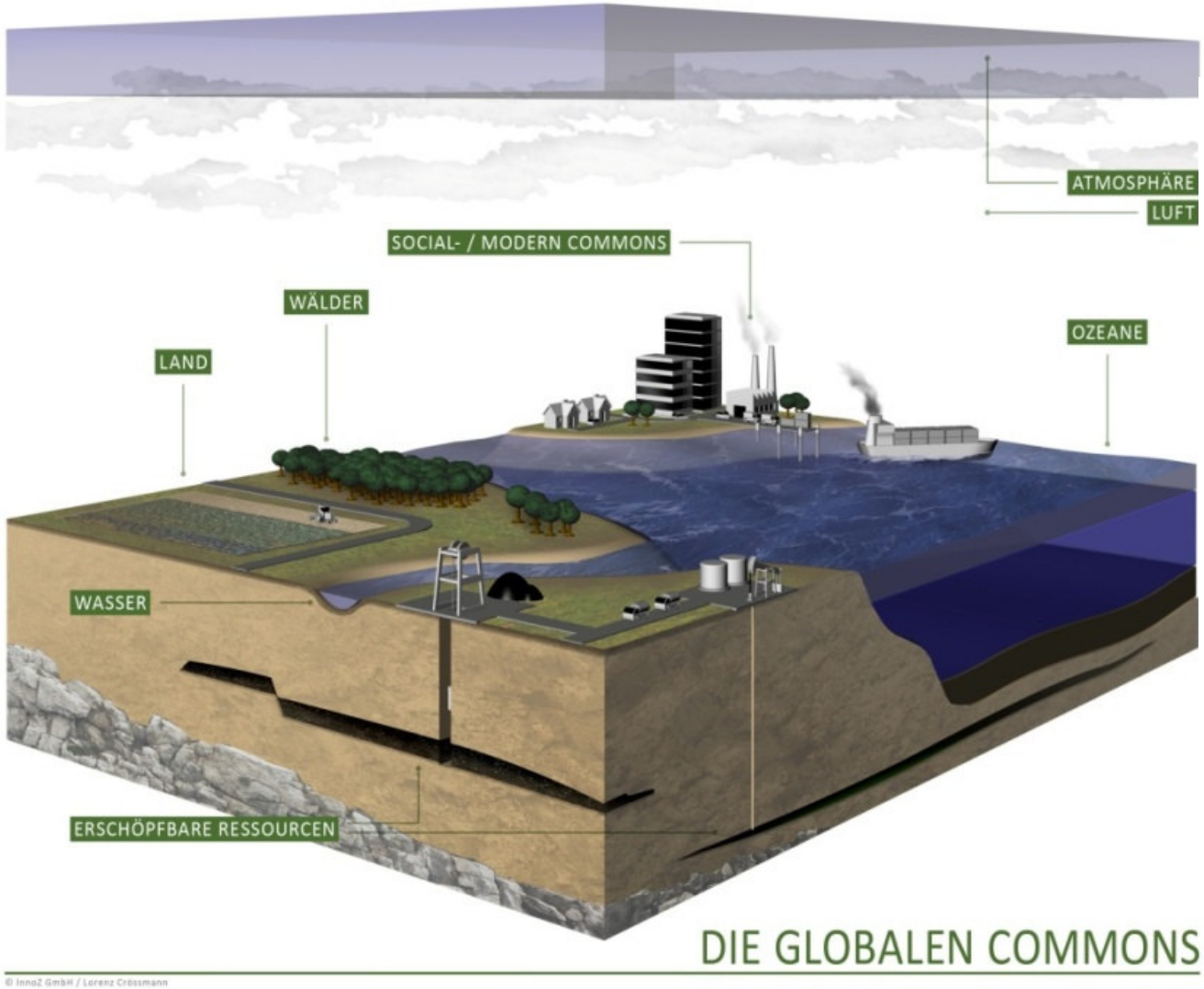


Abbildung 5 Übersicht Global Commons
(Quelle: Hofmann 2012, nach O. Edenhofer PIK 2011, Zeichnung: Crössmann, InnoZ)

Güterarten nach Ausschließbarkeit und Rivalität

Exklusion	Rivalitätsgrad *(Subtractability)*: **Gering** *(small)*	**Hoch** *(large)*
Freier Zugang *(hard)*	Öffentliches Gut *(Public Good)*	Allmendegut *(Common Pool Resources)*
Konditionierter Zugang *(easy)*	Klubgut *(Club Good)*	Privates Gut *(Private Good)*

Tabelle 1:
Güterarten nach Ausschließbarkeit und Rivalität
(Quelle: Eigene Darstellung, vgl. E. Ostrom[1], [Übersetzung Hofmann])

[1] {Ostrom 2012: 58}

Alle Recht: K.M. Hofmann

2.2 IAD nach Elinor Ostrom: Governance Variablen für Sozial-ökologische Systeme

UNIVERSITÄT LEIPZIG
INSTITUT FÜR INFRASTRUKTUR UND RESSOURCENMANAGEMENT

S: Soziale, ökonomische und politischer Rahmenbedingungen
S1 - Ökonomische Entwicklung. S2 - Demographische Entwicklung. S3 - Politische Stabilität.
S4 - Umwelt- und Ressourcenpolitik. S5 - Marktanreize. S6 – Medien

Ressourcensystem (RS)
RS 1. Sektor (z.B. Wasser, Wald etc.)
RS 2. Klare Systemgrenzen
RS 3. Größe des RS
RS 4. Anthropogene Strukturen
RS 5. Produktivität des RS
RS 6. Gleichgewichts Zustände (Besitz)
RS 7. Vorhersagbarkeit der Systemdynamik
RS 8. Speicherfähigkeit
RS 9. Räumliche Situation/Lage

Ressourcen Einheiten (RE)
RE 1. Mobilität der RE
RS 2. Wachstume/Erneuerungsrate
RS 3. Interaktion der RE
RS 4. Ökonomischer Wert
RS 5. Menge der RE
RS 6. Bestimme Merkmale der RE
RS 7. Räumliche und zeitliche Verfügbarkeit

Governancesystem (GS)
GS 1. Regierungs-Organisationen
GS 2. Nicht-Regierungs-Organisationen
GS 3. Netzwerk Struktur
GS 4. System der Eigentumsrechte
GS 5. Operative Regelwerke
GS 6. Kollektive Auswahlmechanismen
GS 7. Verfassungs-Regeln (RS)
GS 8. Monitoring und Sanktionen

Akteure (A)
A 1.Anzahl Akteure
A 2. Soziökonomischer Merkmale der A
A 3. Nutzungsgeschichte der A
A 4. Räumliche Verteilung/Lage
A 5. Führungsstruktur/Unternehmerschaft
A 6. Normen (reziprokes Vertrauen) Sozialkapital
A 7. Wissen über SES, mentale Modelle
A 8. Bedeutung der Ressource (Abhängigkeit)
A 9. Genutzte Technologie

Handlungssituationen: Interaktion (I)
I 1. Ernten
I 2. Informationen austauschen
I 3. Beratungs-Prozesse
I 4. Konflikte
I 5. Investition Aktivitäten
I 6. Lobbying Aktivitäten
I 7. Selbst-Organisations Aktivitäten
I 8. Networking
I 9. Monitoring
I 10.Evaluierungs Aktivitäten

Ergebnisse Outcome (E)
E 1. Soziale Leistungsindikatoren (z.B. Effizienz, Fairness, Nachhaltigkeit)
E 2. Ökologische Leistungsindikatoren (e.g. Übernutzung, Resilienz, Biodiversität, Nachhaltigkeit)
E 3. Externalitäten, Wirkungen auf andere SES

Verwandte Ökosysteme (ECO)
ECO1 - Klima Muster. ECO2 – Umweltbelastung Muster. ECO3 - Flüsse in/aus SES im Fokus

Tabelle 5 IAD Governance Variablen für Sozial-ökologische Systeme
(Quelle: E. Ostrom, The Future of the Commons S. 73) {Ostrom 2012 #308: S. 73}

Alle Recht: K.M. Hofmann

2.3 Commons Typologie - Merkmale und Dilemmata Degeneration statt Regeneration

Differenzierungsmerkmale der Commons Typen

Commons-Typ/ Commons-Merkmale		Modern Commons *(technical)*	Global Commons *(natural)*	Social Commons *(techn., institution.)*	Cultural Commons *(creative, intelltel.)*	Digital Commons *(peer-product.)*
1.	**Entstehung** des Ressourcensystems	anthropogen, ererbt & erzeugt	natürlicher Prozess	anthropogen, ererbt	anthropogen, ererbt	anthropogen, erzeugt
2.	**Ausschluss** von Ressourcennutzung	Verzicht auf Ausschluß	Ausschluß selten	selten	selten	Verzicht auf Ausschluß
3.	**Subtrahierbarkeit** der Ressourceneinheiten	zeit-/raumabhängig begrenzt	zeit-/raumabhängig begrenzt	zeit-/raumabhängig begrenzt	virtuell, teilbar	virtuell, teilbar
4.	**Speichbarkeit** der Ressourceneinheiten	nein	begrenzt	nein	ja	ja
5.	**Räumliche** Begrenzung der Ressourcen	ja	ja	ja	nein	nein
6.	**Instututionen** als verhandelte Regeln	ja	teilweise	ja	ja	ja
7.	**Alterung** des Ressourcensystems	Technik altert, nutzt sich ab	wächst und erneuert sich	soz. Anpassung findet statt	Innovation findet statt	Software veraltet, Peer-Innovation
8.	**Alimentation** des Ressourcensystems	Steuermittel, Gesellschaft	indirekt, Umweltschutz	Steuermittel, Gruppe	Bildung, Forschung	Stiftung, Staat, Gruppe (Crowd)

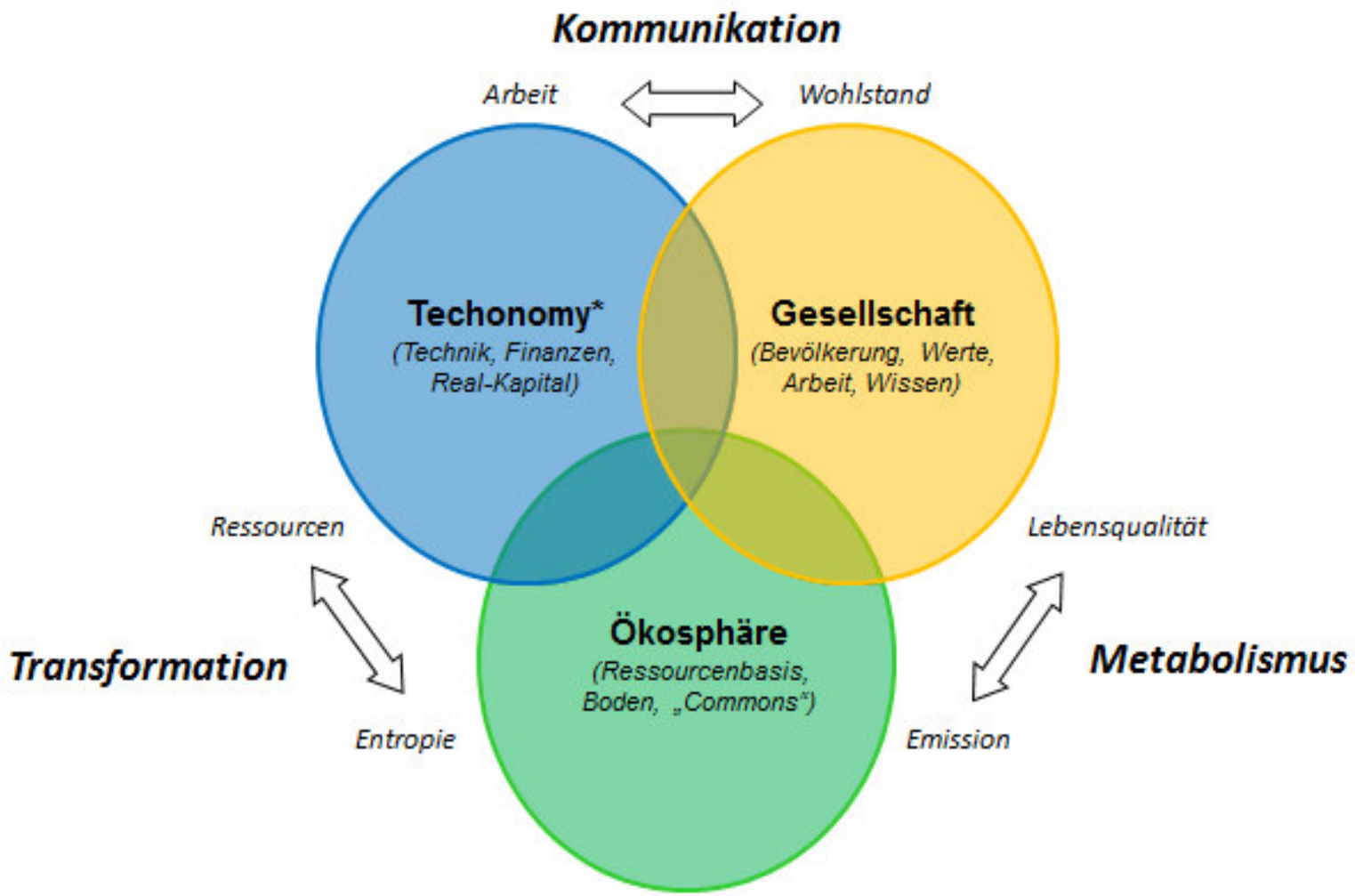
Tabelle 6 Differenzierungsmerkmale verschiedener Commons-Arten *(Quelle: Eigene Darstellung, Commons-Typ/Merkmale vgl. Helfrich)*[1]

[1] Helfrich 12. 2009: 11

Alle Recht: K.M. Hofmann

3.1 Definitionen – Sphären und Transaktionen im gesellschaftlichen Metabolismus

Sozialökologisches Transaktionsmodell (Makro-Ebene)



*Techonomy = technisch ökonomische Sphäre

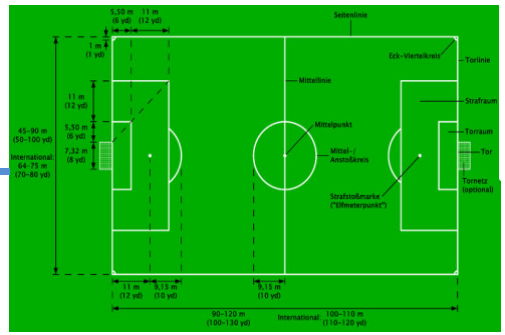
Keine Veröffentlichung ohne Zustimmung des Autors

Stand: Januar 2016
Alle Recht: K.M. Hofmann

3.2 Infrastruktur ist ein soziales Konstrukt, Komplementäre Dimensionen in Infrastrukturnetzen

Infrakultur Dimensionen

- **Mentale Infrastruktur**
- **Soziale, personale Infrastruktur**
- **Technische Infrastruktur**
- **Institutionelle Infrastruktur**
- **Natürliche Infrastruktur**

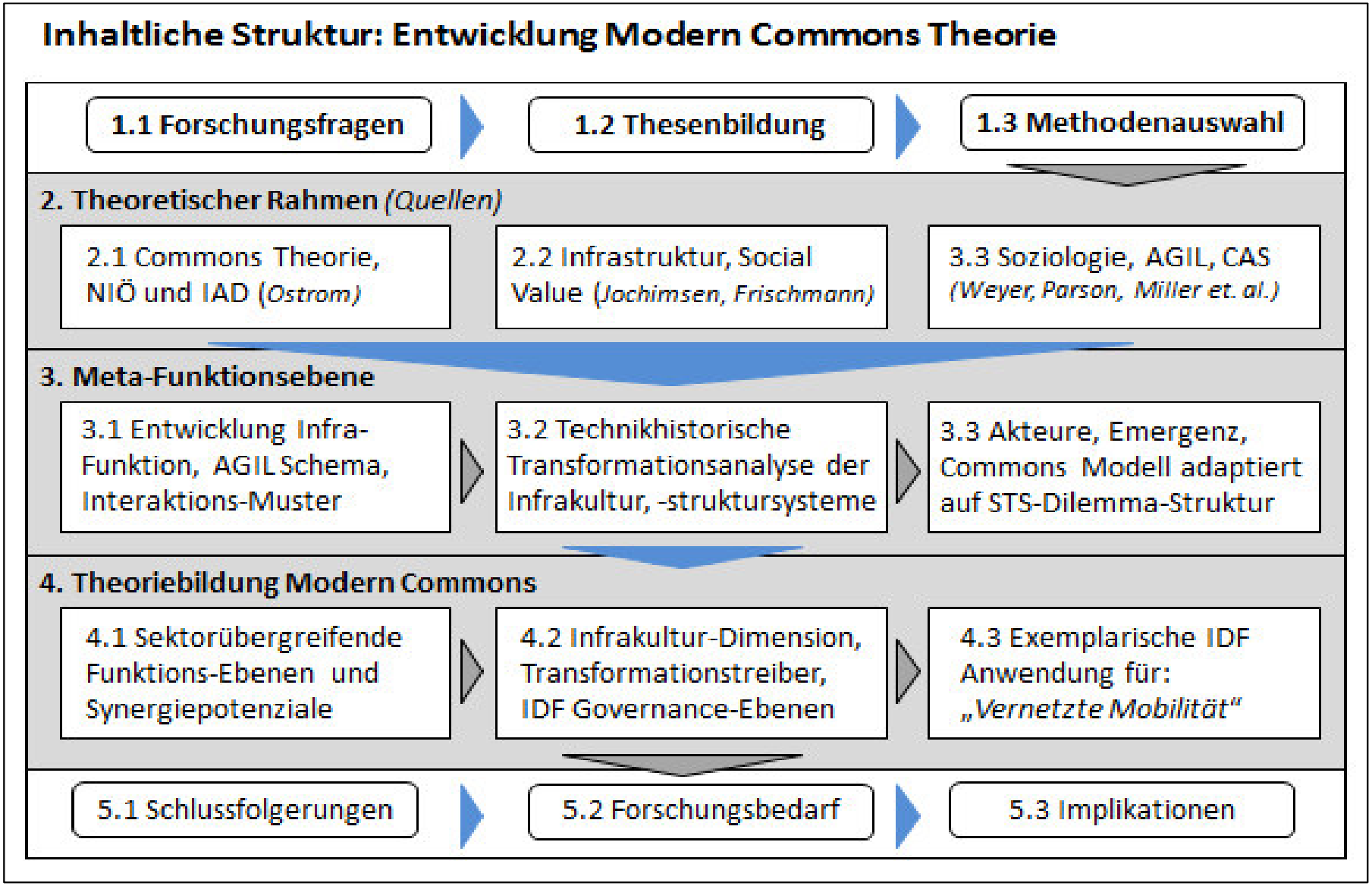


Keine Veröffentlichung ohne Zustimmung des Autors

Definitionen vgl. Jochimsen, Buhr, Frischman, Welzer

Alle Recht: K.M. Hofmann

4. Modern Commons integriert Institutionenökonomie, Techniksoziologie und Nachhaltigkeitsforschung



Keine Veröffentlichung ohne Zustimmung des Autors

Stand: Januar 2016
Alle Recht: K.M. Hofmann

4.1 Struktur-Funktionale Systemanalyse, um interdependente Netze vergleichbar zu betrachten

Eigentumsrechte für Infrastrukturplattformen und Dienste

Rivalität (Subtrahierbarkeit)

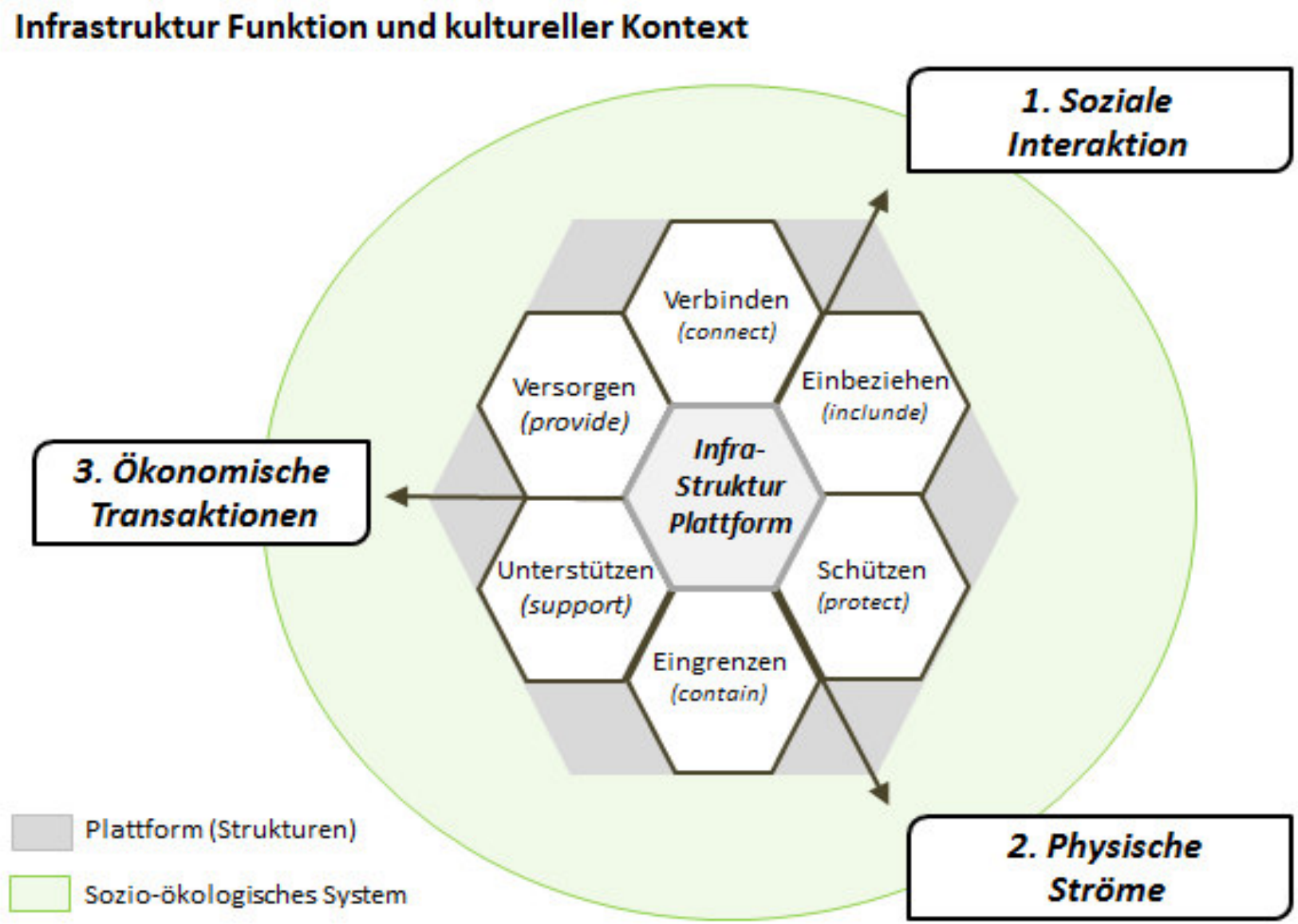
Zugangsberechtigung	Geringe > 0	Raum-/Zeit- u. Nachfrageabhängig	Hoch < 1
Ressourcen Einheiten	**Öffentliche Güter:** freie Kollektivgüter *(Landschaft, Stadt, Bahnhof, „Sicherheit", Schranke, Rundfunk, Deich, Leuchtturm)*	***Hybride Services:*** spez. Plattformleistung *Beanspruchte Kapazität (Trassen, Verbindung, erneuerbare Energie, Slots, Fahrzeugnutzung)*	**Private Güter:** typische Produkte *(Nahrung, Kleidung, Gebrauchsgüter, Fahrzeuge, Mietobjekt, Ticket, Treibstoff)*
Ressourcen-Systeme	**Klubgüter** Erzeugte Knappheit *(Kabel TV, Parkhaus, priv. Parks, Kirche, Kino, Golfclub, Streaming, Software, „Copyright")*	***Common Pool Resources*** ***Hybride Plattform:*** Access/Systemzugang *(Schiene, Leitung, Netze, Fahrplan, Raumnutzung, öffent. Anreize, z.B. Zertifikathandel)*	**Allmendegüter:** Sensible Systeme *(Weiden, Wälder, Seen, Bewässerung, Umwelt-effekte, Bodenschätze, Emissionen)*

Tabelle 12: Eigentumsrechte für Infrastrukturplattformen und Dienste (Beispiele)
(Quelle: Eigene Darstellung)

Keine Veröffentlichung ohne Zustimmung des Autors

Alle Recht: K.M. Hofmann

4.2 Infrastruktursystem sind kein Selbstzweck, sie erfüllen soziale, wirtschaftliche und physische Funktionen



Keine Veröffentlichung ohne Zustimmung des Autors

Alle Recht: K.M. Hofmann

4.2 Werden Infrafunktionen durch effizientere Lösungen erfüllt, werden Infrastruktur-Systeme teilweise redundant

Keine Veröffentlichung ohne Zustimmung des Autors

Infrafunktionen und infrakultureller Kontext

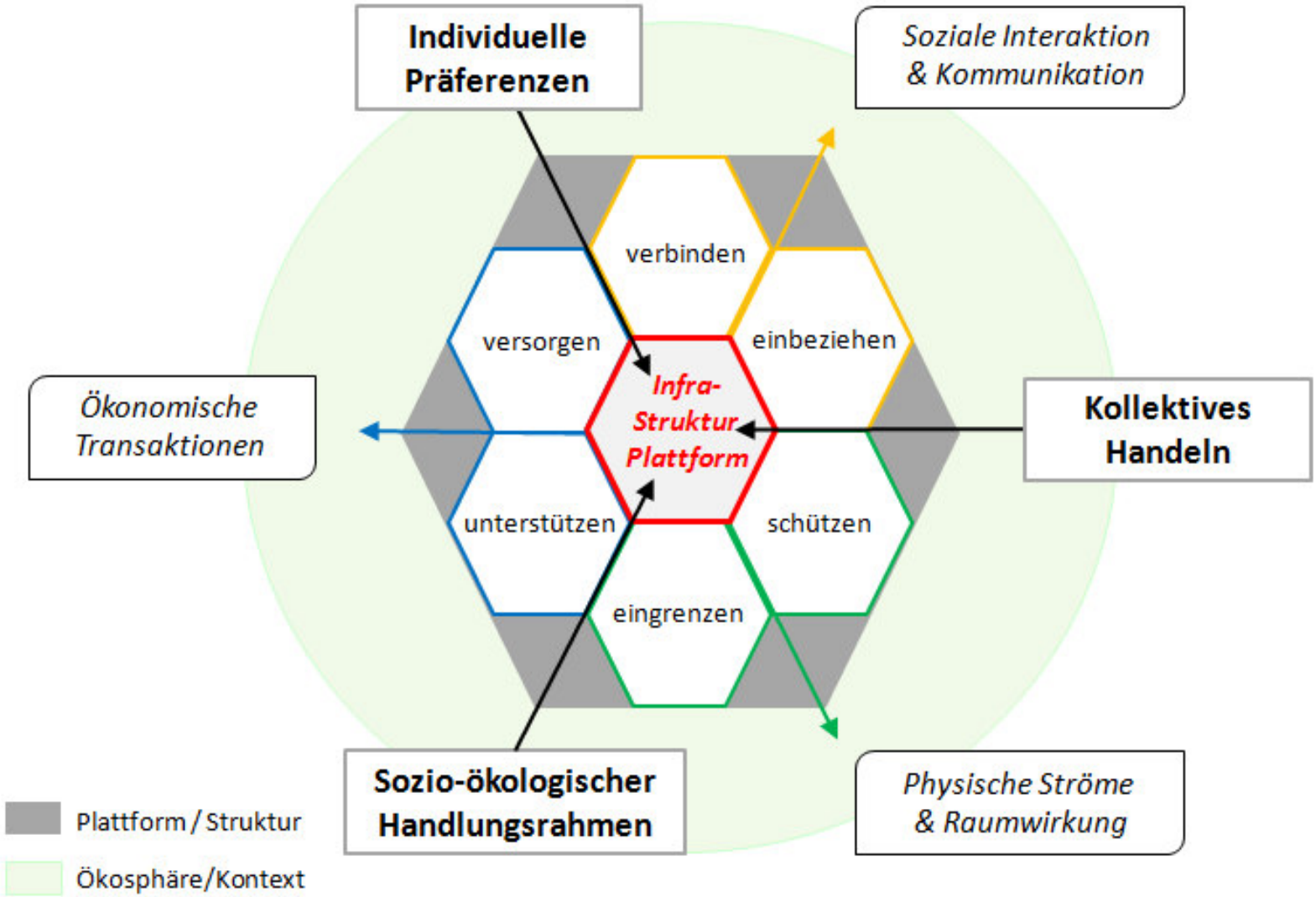


Abbildung 9 Infrafunktionen und infrakultureller Kontext
(Quelle: Eigene Darstellung, vgl. Hofmann 2015)

Stand: Januar 2016
Alle Recht: K.M. Hofmann

4.3 Beispiele für Infrafunktionen in den komplementären Dimensionen

Funktion/ Infrastruktur	Schützt *Protect*	Unterstützt *Support*	Versorgt *Provide*	Verbindet *Connect*	Bezieht ein *Include*	Begrenzt *Contain*
Mentale Infrastruktur	• Sicherheit • Schutzraum	• Werte • Gemeinsinn	• Leistung • Fortschritt	• Freiheit • Solidarität	• Belief System • Zugehörigkeit	• Gerechtigkeit • Pfadabhängig
Soziale, personale, Infrastruktur	• Community • Daseins-vorsorge	• Nachbarschaft • Plattform • Zugang	• Gemeinschaft • Grundver-sorgung	• Netzwerke • Kommunikat. • Interaktion	• Gesellschaft • Zugangsrecht • "Polis"/Stadt	• Recht/Gericht • Kulturgrenzen • Akzeptanz
Technische Infrastruktur-Systeme	• Wohnraum • Phys. Schutz • Zäune • Wehranlagen	• Plattform • Transportnetz • Fahrzeuge • Geräte	• Transport • WWS-Medien • Energienetz	• Telekom., IKT • Fernwirkung • Rundfunk	• Physischer Schutz • Zugangs-medien	• Kapazität • Standards • Grenzen • Kapital
Institutionelle Infrastruktur	• Verteidigung • Gesundheit • Daseins-vorsorge	• Bildung, Wis-senstransfer • Rechts-sicherheit	• Daseins-vorsorge • Handel • Eigentum	• Demokratie • Märkte • Wettbewerb • Genossensch.	• Kultur • Bildung • Daseins-vorsorge	• Regulierung • Monopole • Finanzierung • „Urbis"
Natürliche Infrastruktur	• Physischer Schutz • Topographie	• Wasser, Luft • Sonne, Wind • Land, Boden	• gl. Commons • Forst- u. Agrarflächen	• Gewässer • Täler, Ebenen • Ressourcen	• Landschaft • Biosphäre • „Habitat"	• Topographie • Ökosystem • Ressourcen

Keine Veröffentlichung ohne Zustimmung des Autors

Alle Recht: K.M. Hofmann

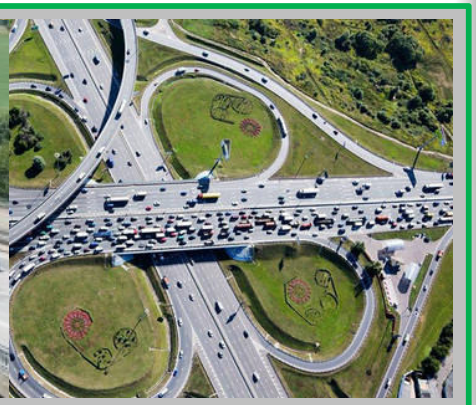
4.3 Infrastruktursysteme als „OSI Layer Modell“ Interdependenz mit sektorübergreifender Wechselwirkung

UNIVERSITÄT LEIPZIG
INSTITUT FÜR INFRASTRUKTUR UND RESSOURCENMANAGEMENT

Anwendungs-Ebene

Programm Ebene

Netz-Ebene Plattform



Keine Veröffentlichung ohne Zustimmung des Autors

4.3 Plattformprinzip und Wertschöpfungsstufen lassen sich auf überörtliche Infrastrukturnetze übertragen

UNIVERSITÄT LEIPZIG
INSTITUT FÜR INFRASTRUKTUR UND RESSOURCENMANAGEMENT

Ressourcen Entnahme (Nachfrage)

Ressourcen-Einheit

Ressourcen-System

Infrastruktur Sektor/ Netz-Ebenen *(vgl. OSI/IP-Modell)*		Verkehr	Energie	Telekom-munikation
3. Produkt-Ebene: *[Anwendungsschicht]* → Öffentliches Gut, CPR, Privates Gut, Klubgut				
3.3	Infrastrukturabhängige Dienste *(Application Layer, Nutzung)*	Transportdienste, Eigentransport	Energiebezug, Einspeisung	IKT-Dienste, GPS, Internet, Media
3.2	Distributorischer Angebotszugang *(Presentation Layer, Portal, Vertrag)*	Buchungssystem, Tarif, Fahrerlaubnis	Vertrieb, Tarif-modell, Liefervertr.	Tarifmodell, Paket, Vertrag, Roaming
3.1	Phys. Nutzungszugang [Endgerät] *(Access Device Layer, Steuereinheit)*	Rad, Auto, Bus, LKW, Zug, Schiff, Flugzeug	Apparate, Geräte, Elektrofahrzeuge	PC, Telefon, Smart-Phone, Computer
2. Programm-Ebene: *[Transportschicht]* → Klubgut, CPR (Diskriminierungsfrei), Allmende, Gemeingut				
2.3	Kommerzielle Netzzugangsregeln *(Commercial Access Layer, Vertrag)*	Trassenpreis, Anlagen-preis, Maut, Parken	Energiebezug, Volumen, Rück-/ Einspeisung	Taktung, Volumen, Periode, Anschlüsse
2.2	Infrastrukturleistung (Betriebsleist.) *(Transport Layer, phys. Transport)*	Verbindung, Qualität, Zeitlagen, Verfügbarkeit, Verlässlichkeit, Reichweite, Nutzungsprofile, „Nutzlast", Kapazität, Durchsatz		
2.1	Betriebssystem; Netzsteuerung, Service *(Network Layer, Sicherung)*	Regeln, Fahrplan, Netz-Management. Wartung	Netz- und Lastmana-gementsystem, Wartung	Regelwerke, Wartung Netzmanagement
1. Plattform-Ebene: *[Netzwerkszugangsschicht]* → Common Pool Resource (CPR), Allmende, Gemeingut				
1.3	Physischer Systemzugang *(Phys. Access Layer, Vermittlung)*	Bahnhof, Terminal, Häfen, Parkraum	Einspeisepunkt, Ver-teilnetz, Ladesäulen	Anschluss, Router, Netzknoten, Server
1.2	Technische Infrastruktur, Konstrukt., Transformation, Unterhalt, Rückbau *(Physical Link Layer, Verbindung)*	Schienen, Straßen, Signale, Brücken, Rangieranlagen, Schleusen, Kanäle	Leitung, Fernnetz, Verteilnetz, Masten, Generatoren	Leitungen, Sender, Antennen, Satelliten Basisstationen, NOC
1.1	Integration Natürliche Infrastruktur *(Physical Layer, örtliche Verankerung)*	Damm, Schwelle, Tunnel, Fundamente	Damm, Graben, Fundament, Erdung	Gräben, Fundament, Kabelschacht, Hügel

Keine Veröffentlichung ohne Zustimmung des Autors

Stand: Januar 2016
Alle Recht: K.M. Hofmann

4.4 Technische Plattformen wandeln sich langsam, Nutzugsmuster hingegen auch disruptiv

Technischer Lebenszyklus Infrastrukturnetze (Beispiel Verkehr)

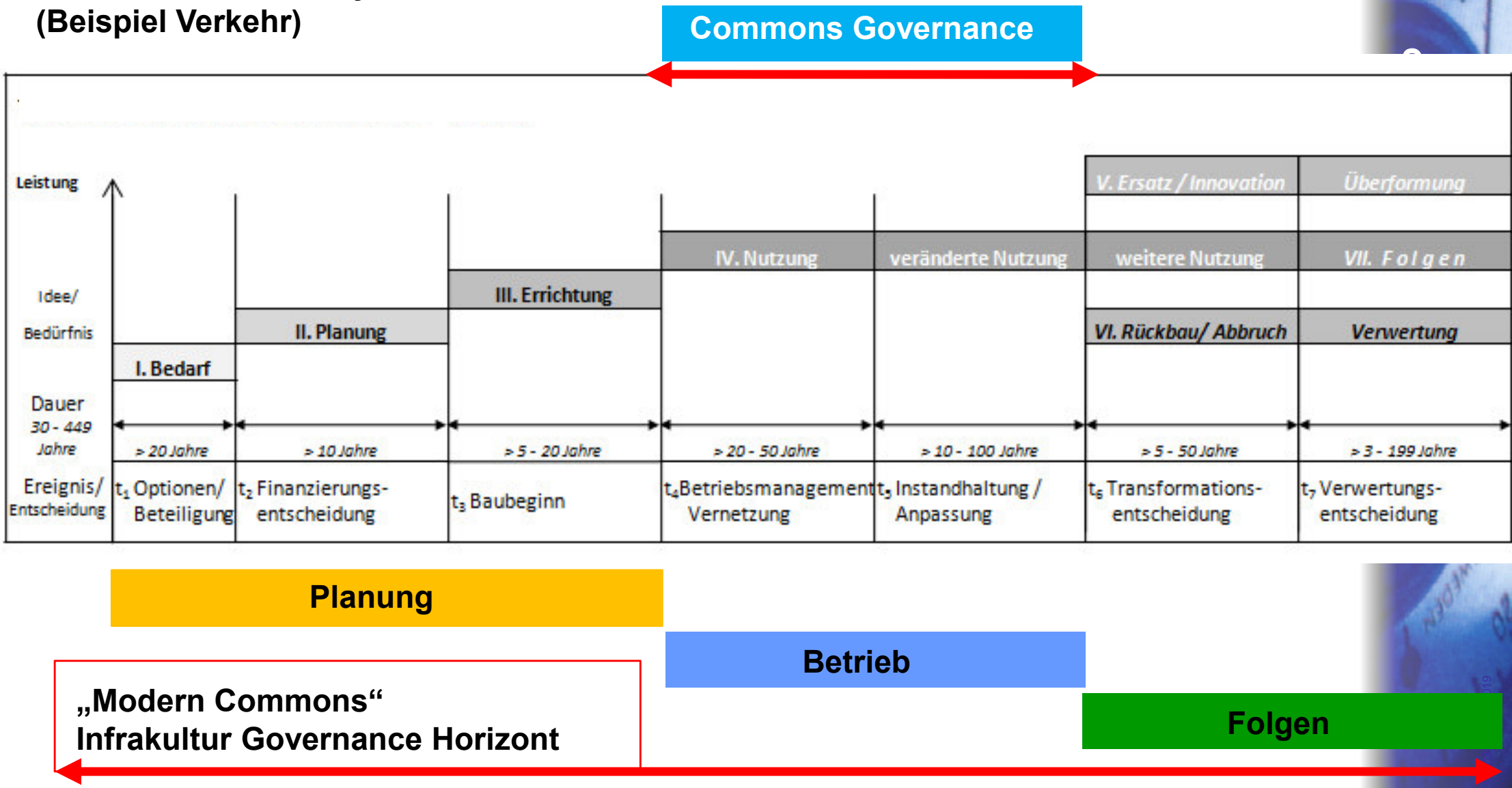


Abbildung 14Typischer Lebenszyklus Infrastruktursysteme (exemplarisch Verkehr)
(Quelle: Eigene Darstellung, Graphik Lebenszyklus vgl. Haardt 2012)[1]

[1] {Haardt 12. April 2012: 12}

Alle Recht: K.M. Hofmann

4.4 Degeneration statt Regeneration
Dilemmastruktur für technische Infrastruktursysteme

Keine Veröffentlichung ohne

Dilemmastruktur unterschiedlicher Commons Typen

	Commons-Typ/ Dilemmata	Modern Commons	Global Commons	Social Commons	Cultural Commons	Digital Commons
1.	***Asynchronität*** *der Ereignisse*	*trifft zu - langer Nutzungszyklus*	*trifft zu Naturereignisse*	/	/	*trifft zu Gleichzeitigkeit*
2.	***Asymmetrie*** *der Nutzen (System)*	*trifft zu Nutzen - Lasten*	*trifft zu Klimawandel*	/	*trifft zu ortsabhängig*	*trifft zu Netzwerke global*
3.	***Aversität*** *gegen Innovationen*	*trifft zu hoher Lock in*	/	*trifft zu Habitualisierung*	/	/
4.	***Allokation*** *der Ressourcen /Finanz.*	*trifft zu polit. Prozess*	/	*trifft zu Knappheit*	*trifft zu Förderung*	*trifft zu Reichweite*
5.	***Alienation*** *von Systemfolgen*	*trifft zu Makro-Mikro-Ebene*	*trifft zu Zukunftsrisiken*	/	*trifft zu Individualisierung*	*trifft zu Haftungsrisiko*
6.	***Akzeptanz*** *Anpassung des Ressourcensystems*	*trifft zu polit. Prozess*	/	*trifft zu Diversität*	*trifft zu Diversität*	*trifft zu Open Source*

Tabelle 11Dilemmastruktur für Commons Typen
(Quelle: Eigene Darstellung, Commons-Typen vgl. Helfrich)[1]

Tabelle 24 Dilemmata und Gestaltungsebenen

[1]{Helfrich 12. 2009: 7}

Stand: Januar 2016
Alle Recht: K.M. Hofmann

5. Systeme sind emergent und nur beding steuerbar, durch phasenspezifische Betreiberstrategien (Intention)

Keine Veröffentlichung ohne Zustimmung des Autors

Infrastruktur-Lebenszyklus der Technologien und Netze (schematisch)

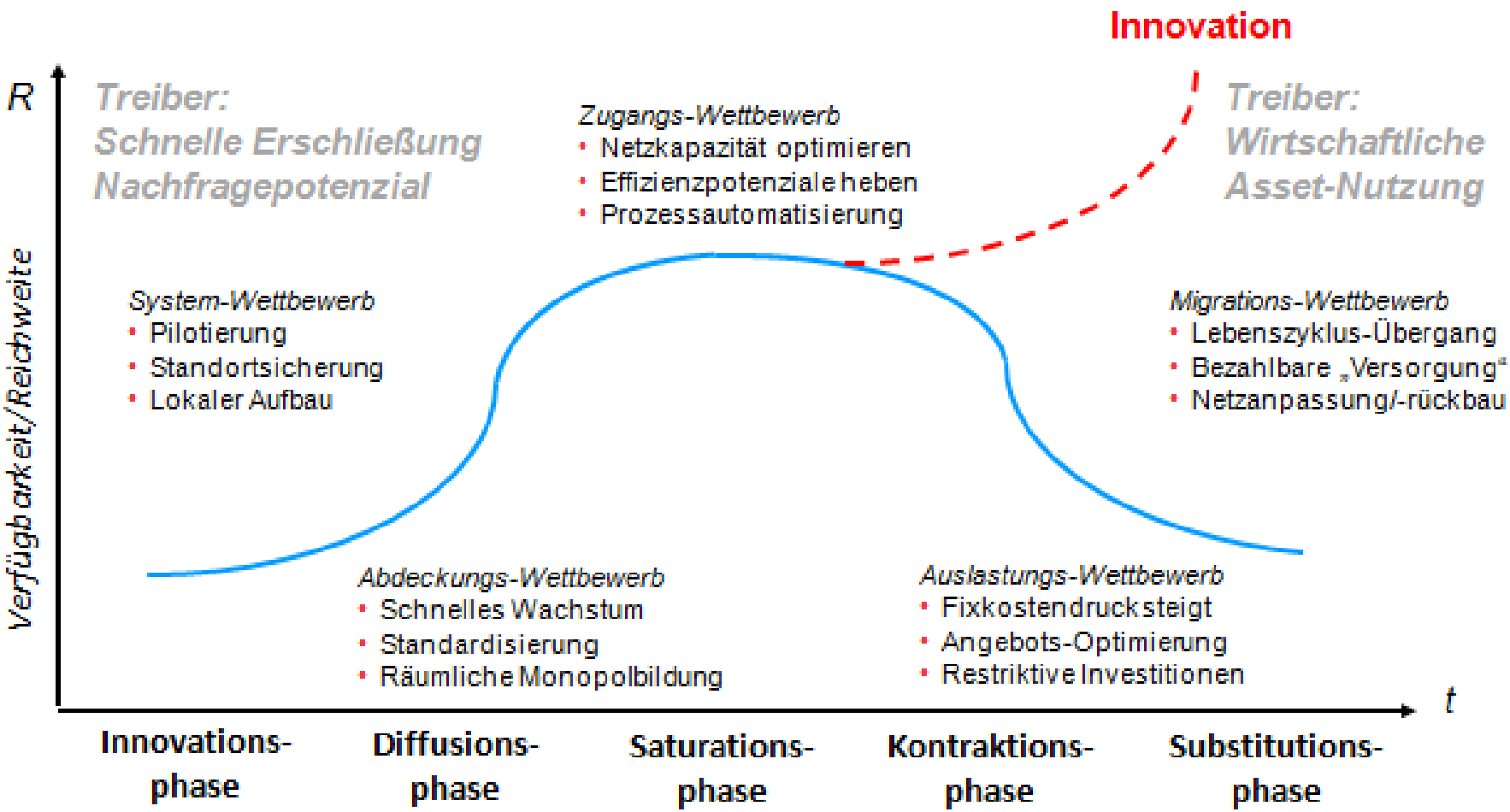


Abbildung 13 Infrastruktur-Lebenszyklus der Technologie und Netze (schematisch)
(Quelle: Eigene Darstellung)

Stand: Januar 2016
Alle Recht: K.M. Hofmann

5. Infrastruktursysteme entwickeln sich in einem Co-Evolutionären Prozess in infrakulturellen Resonanzräumen

1. Infrakulturelle Revolution

→ ***Schrift: Expandierende Kulturräume***

2. Infrakulturelle Revolution

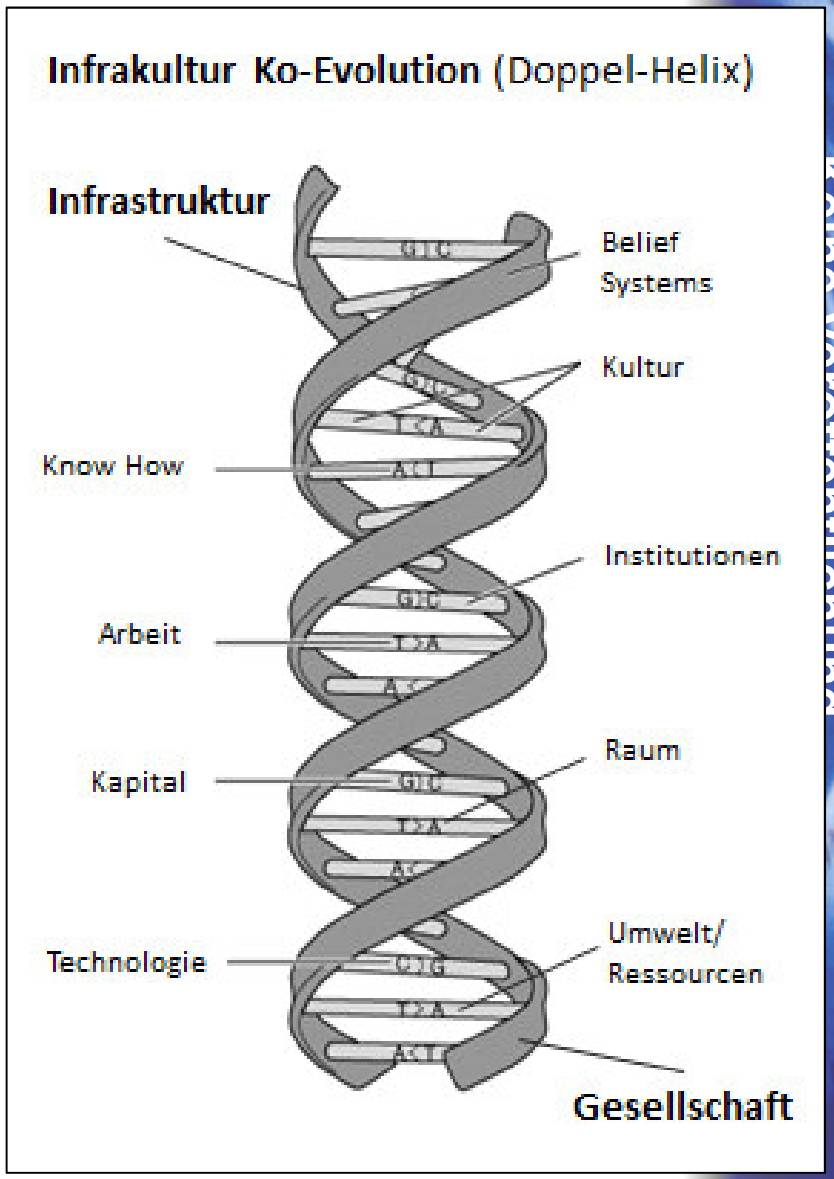
→ ***Druck: Skalierbarkeit von Wissen***

3. Infrakulturelle Revolution

→ ***Karbongetrieben: Implosion der Entfernung***

4. Infrakulturelle Revolution

→ ***Konvergenz: Ermächtigung der Datennetze***



Keine Veröffentlichung

Stand: Januar 2016
Alle Recht: K.M. Hofmann

5.1 Verkehr schuf die ersten technischen Netze

Ko-Evolution von Infrastrukturdynamik und Reichweiten

Infrastruktursektor / Infrakultur-Epoche	*Reichweite / Systemdynamik*	Verkehr	Energie	Telekom-munikation
Transformative Netze mittlere Zukunft (> 2020)	*orbital / biometrisch analytisch/antizipativ*	Vernetzte, erneuerbare Mobilität	Proaktive Angebots-/ Verbrauchslenkung in transformativen Grids	Kommunikation transformativer, autonomer Systeme
Interaktive Netzwerke ca. 1970 - nahe Zukunft	*global / Echtzeit*	Container und intermodal kombin. Transportsysteme	Smart Grids und Verbrauchssteuerung	elektronische DV - u. Übertragung, mobile Systeme, Internet
Automations Netzwerke ca. 1900 -1970	*international / tagesaktuell*	Autobahnen, int. Luftverkehr	Kernkraft, Öl, Gas	elektrische Übertragungssysteme
Industrielle Netzwerke ca. 1800 - 1900	*national/regional nächster Tag*	Eisenbahn-Netze Dampfschiff	Dampfmaschine/ Wasserturbine	manuelle-/optische Übertragungssysteme
Vor-Industrielle Netze vor 1800	*lokal langsam*	Schiffe, Wagen, Zugtiere, Menschen	Wind-/Wasserkraft	Post, Schrift, Kuriere

5.2 Überörtliche Infrastrukturnetze ermöglichen Synergie in Planung, Flächennutzung und Betrieb

Synergie in Planung und Betrieb von Infrastrukturnetzen			Nachhaltigkeits Wirkung		
Synergie-Dimensionen	Typ	Beispiele für Kupplung	Ökonomisch	Sozial	Ökologisch
A. Ressourceneffizienz verbessern					
Räumlich Bündlung	s	Flächennutzung reduziert Footprint und Kosten	x	x	x
Physisches Site sharing	s	Trasse, Masten, Schächte (s. Infrastruktur Atlas)	x		x
Planugsaufwand reduzieren	s	Projektent- und abwicklung, Genehmigungen	x	x	x
Ressourcen u. Landschaftsverbrauch	s	gemeinsame Nutzung von Brücken, Tunnel etc.	x		x
Energiebedarf bündeln	s/f	Angebot und Nachfrage ausgleichen	x		x
Instandhaltung bündeln	s	integr. Ausblidung, gem. Service-Flotten, Lager	x		x
B. Risiken reduzieren - Resilienz erhöhen					
Kritische Infrastrukturen schützen	s	Anlagen physisch sichern, Cyberprävention	x	x	
Direkte Emissionen senken	s	Toxische, Abwärme, Strahlung, Erschütterung	x	x	x
Überschwemmung, Exrtremwetter	s	Klimafolgen, Hochwasserschutz, USV	x	x	x
Lärmprävention verbessern	s	Emission, Schutzwände, Bündelung	x	x	x
C. Chancen nutzen - Potentiale heben					
Innovation und Standards	s	Skaleneeffekte, LCC, Prozessverkürzung	x	x	x
Systemische Vernetzung	s/f	Digitalisierung, Angebot/Kapazität vernetzen	x	x	x
Lastmanagement sektorübergreifend	s/f	Puffer für Spitzen, Speicherkapazität	x		x
Planugsinhalte erweitern	s	Integr. Standortentwicklung und Betrieb	x	x	
Verwaltungsaufwand reduzieren	s	Vertrieb, Abrechnung, Personal, Administration	x		
Infraedukation erhöht Akzeptanz	s	Systemverständnis, Partizipation, Identifikation		x	x

s = strukturelle Synergiepotenziale , f = funktionale Synergiepotenziale

Tabelle 23 Synergiepotenziale durch Konvergenz

(Quelle: Eigene Darstellung)

5.3 Gesellschaftliche Zielsysteme und Rahmen beeinflussen Infrastrukturentwicklung

Infracultural Development Framework *(Infrakultureller Bezugsrahmen für Entwicklung)*

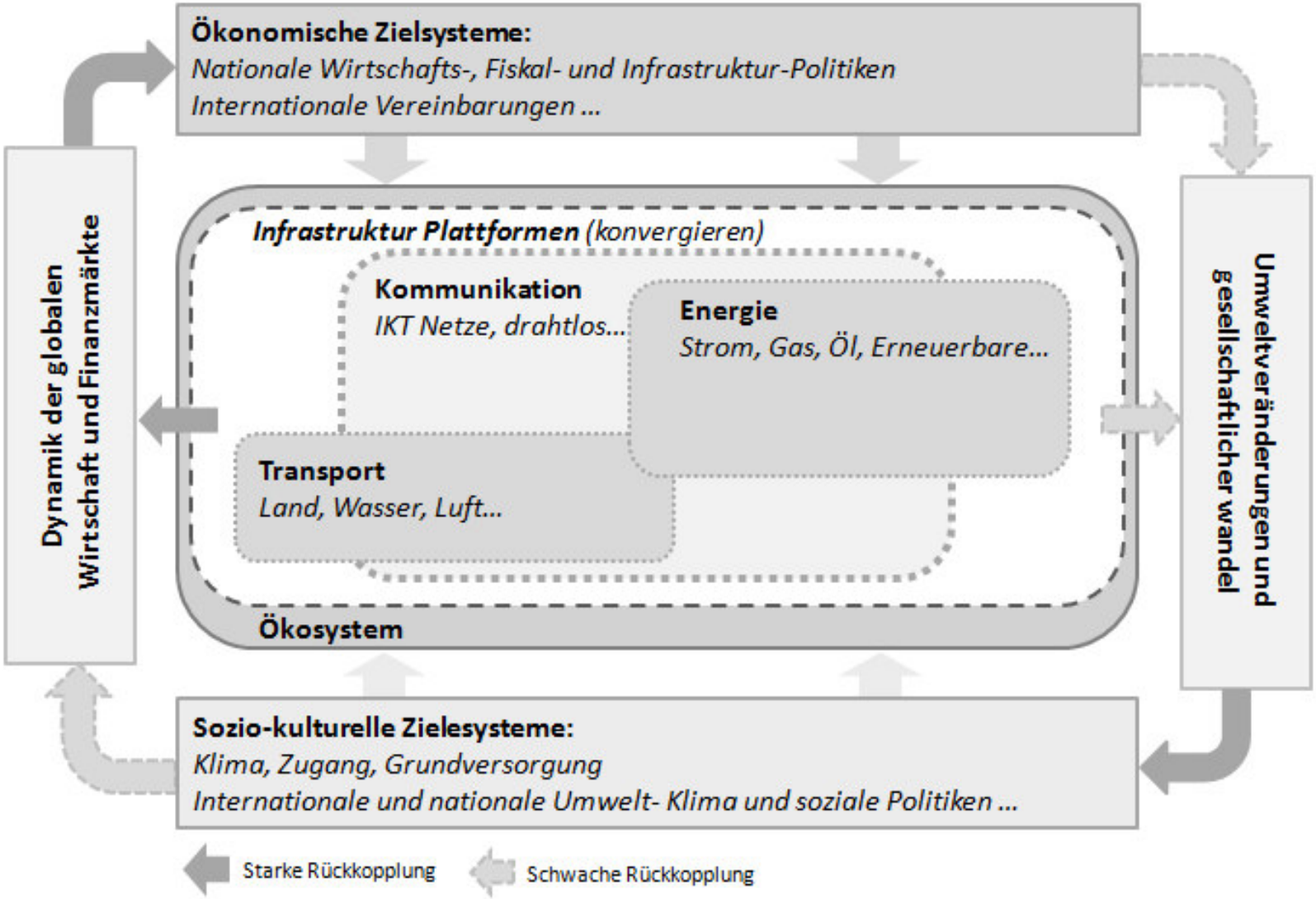


Abbildung 17 Infrakultureller Bezugsrahmen für Forschung und Entwicklung (IDF)

Keine Veröffentlichung ohne Zustimmung des Autors

Alle Recht: K.M. Hofmann

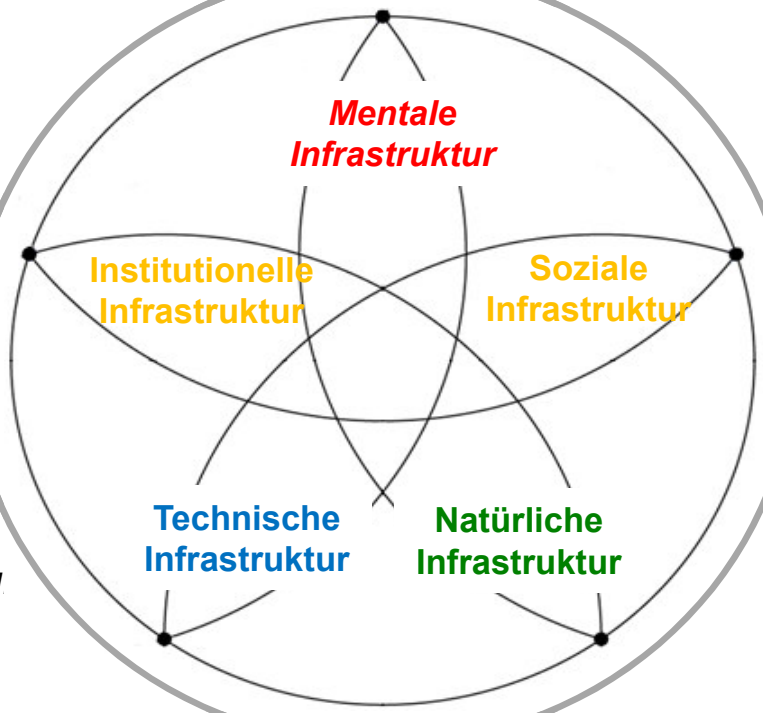
5.4. Heterogene Systeme und Perspektiven integriert IDF

Sozio-kultureller Rahmen (Kulturelles System)

Philosophie, Mythen, Religion, Glaube, Ideologien, Wissen, Geldsystem
Politik, Gesetze, Institutionen, Kultur, Bildungssystem, Recht, Normen, Kommunikation, Netzwerke, Verwaltung

Individuelle Motivation (Personales Verhaltenssystem)

Persönliche Ziele, Präferenzen Mentale Antizipation von Veränderungen, Werte, Verhalten, Lebensstil, Resilienz, Sanktionen, *Emotion, Zugehörigkeit, Trigger, Selbstwirksamkeit*



Sozio-ökonomisch Strukturen (Kulturelles System)

Wirtschafts-, Fiskal- und Infrastruktu Politiken, Betriebswirtschaftliche Ziele, Planungssicherheit, Technik, Märkte, Regulierungsrahmen, Verträge, Sozialsysteme

Sozio-ökologischer Rahmen (Humanökologische System)

Bevölkerung, Bildung, Sozidemographische Entwicklung, Räumliche Verteilung, Migration, Flora, Fauna, Habitat, Städte, Land, Bodenschätze, Klima, Ökosystem, Global Commons

Stand: Januar 2016
Alle Recht: K.M. Hofmann

5.4 Nachhaltige Infrastrukturentwicklung – Multiperspektivische Systembetrachtung

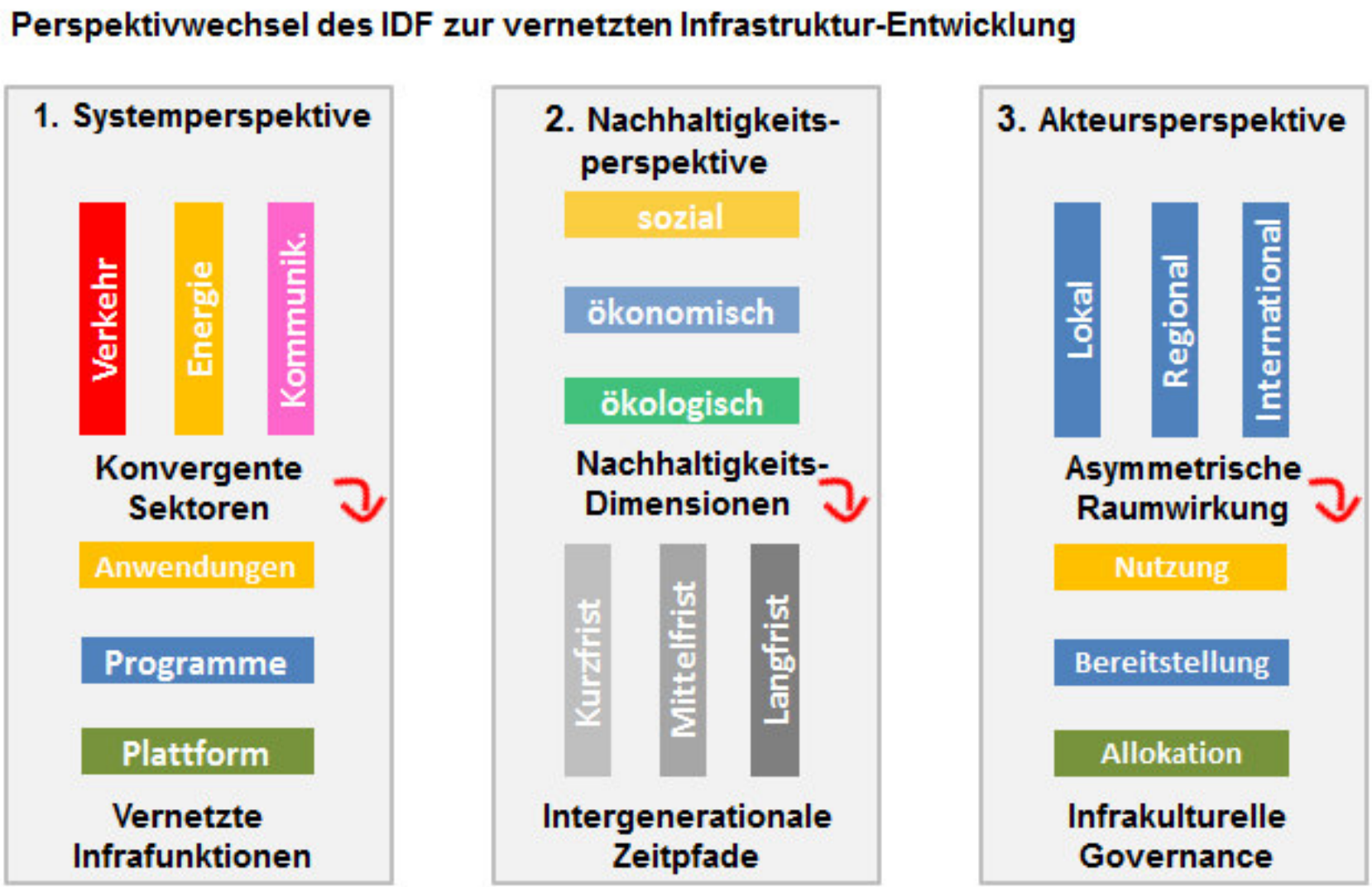
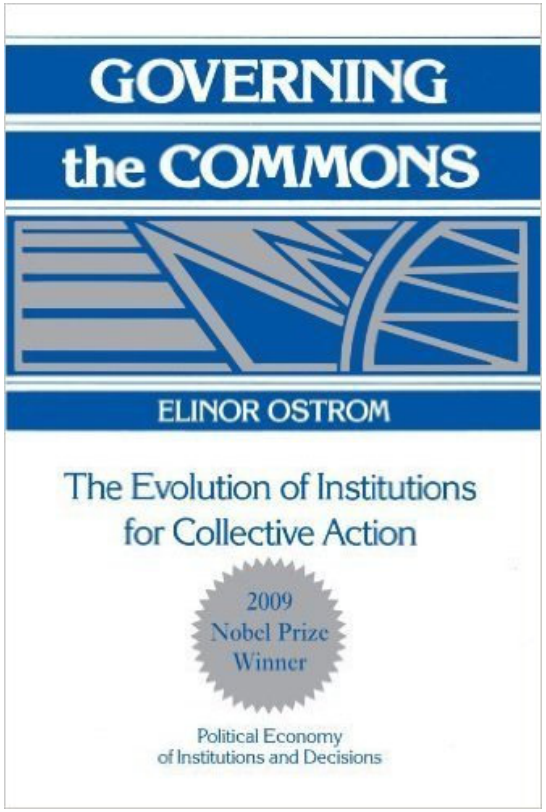


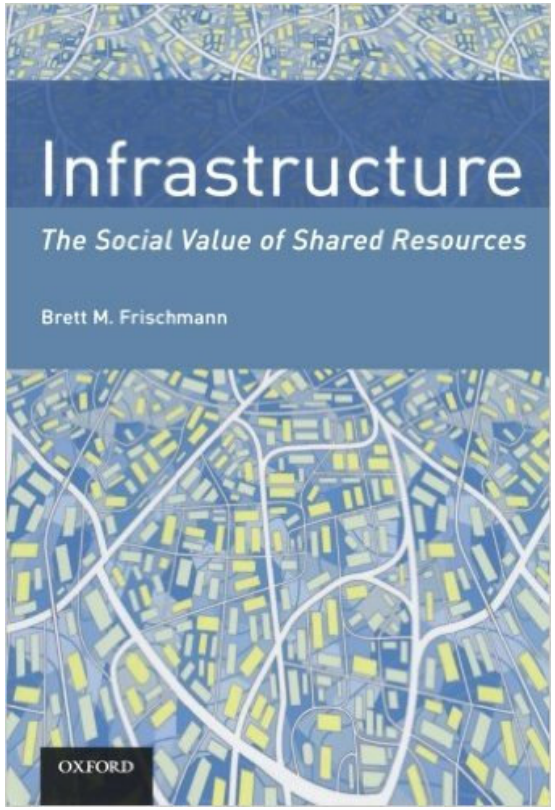
Abbildung 23Perspektivwechsel des IDF zu einer nachhaltigen Infrastruktur-Entwicklung
(Quelle: Eigene Darstellung)

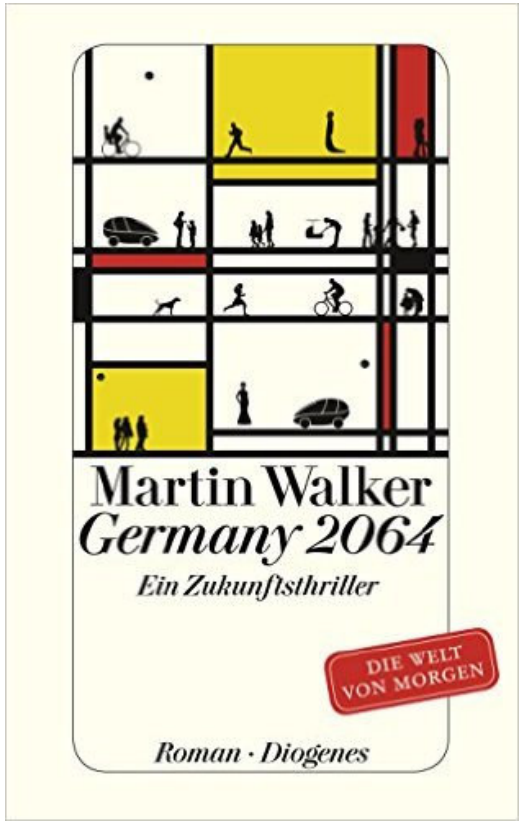
Keine Veröffentlichung ohne Zustimmung des Autors

Alle Recht: K.M. Hofmann

Literaturempfehlung







Elinor Ostrom, 1990
Cambridge University Press

Brett Frischmann, 2013
Oxford University Press, U.S.A.

Martin Walker, 2015
Diogenes Verlag, Zürich

Alle Bilder: Autor, DB AG, Internet

Keine Veröffentlichung ohne Zustimmung des Autors

Stand: Januar 2016
Alle Recht: K.M. Hofmann

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

NETWORK Institute Berlin

Klaus Markus Hofmann
Alt Stralau 24
D-10245 Berlin
Tel: 030 2007 8151

Vernetzen Sie sich mit dem NETWORK INSTITUTE

www.NETWORK-INSTITUTE.ORG
m.hofmann@network-institute.org