

Treiber und Barrieren für Innovationen im Schienengüterverkehr (SGV)

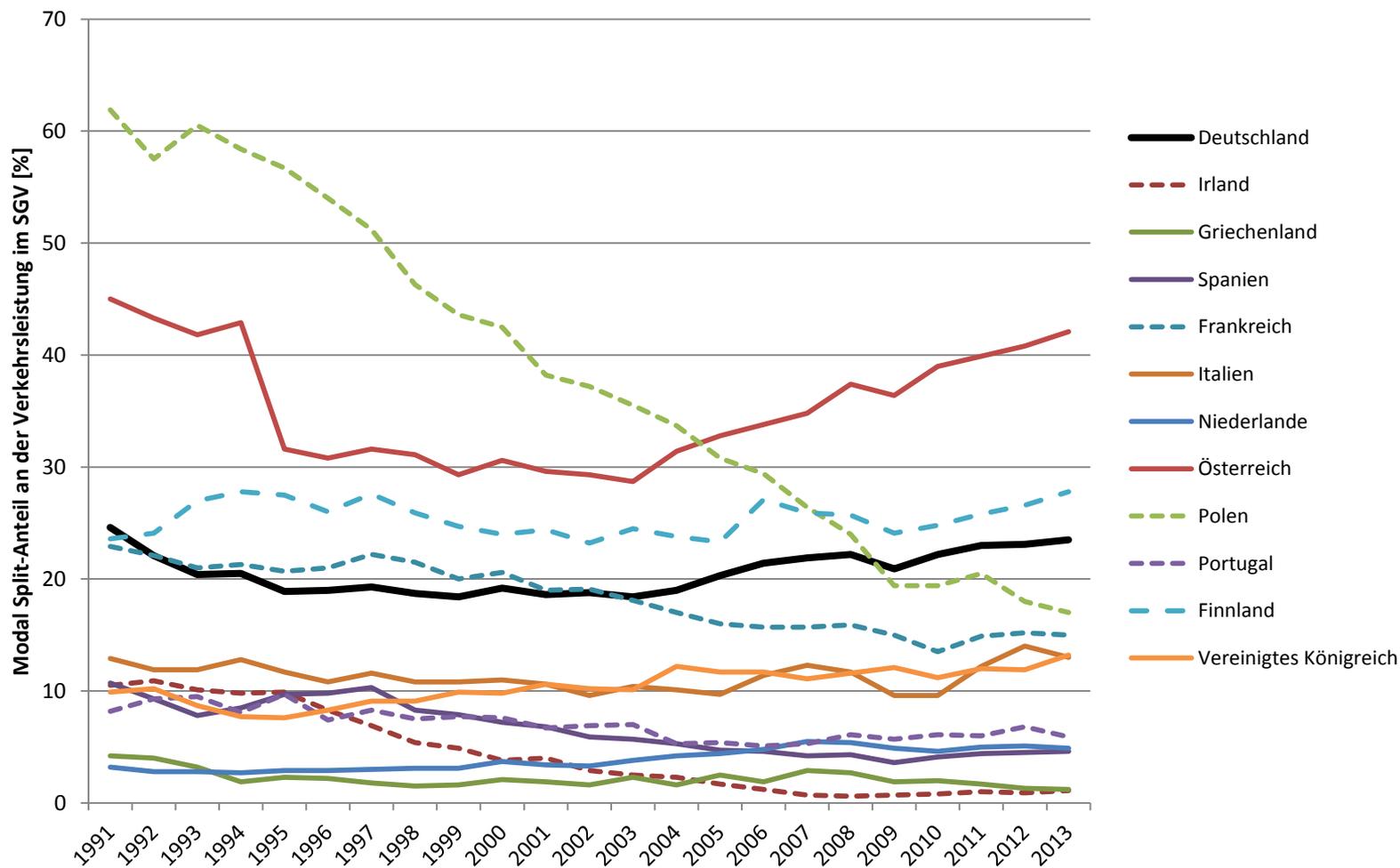
Müller S., Liedtke G. und Lobig A.



Wissen für Morgen



Entwicklung des Schienengüterverkehrs in Europa



Quelle: Eurostat, eigene Berechnung/Darstellung



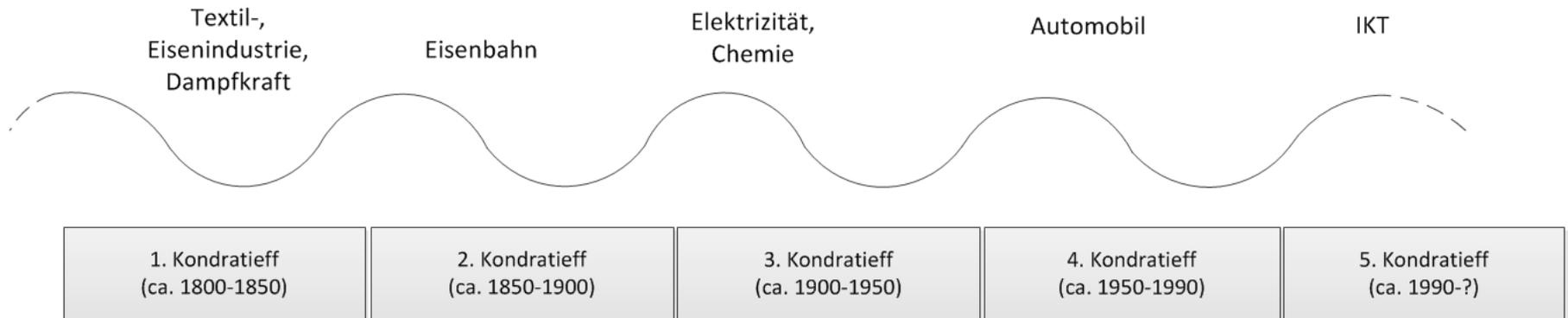
Aktivitäten auf dem Bundeslevel (BMVI 2015): Aktionsplan Güterverkehr und Logistik – nachhaltig und effizient in die Zukunft

- **Maßnahmen Schiene:**
 - Engpässe im Bereich Schiene gezielt auflösen
 - Längere Güterzüge ermöglichen + Überholgleise
 - Hohes Förderniveau für Anlagen NE- Unternehmen des KV sichern
 - Interoperabilität auf der Schiene verbessern
- **Maßnahmen Straße:**
 - Feldversuch mit Lang-Lkw weiterentwickeln
 - Projektplan Straßenverkehrstelematik 2015 umsetzen
 - Zusätzliche Parkflächen an Bundesautobahnen schaffen
 - Informationsstruktur im Straßengüterverkehr optimieren
 - Alternative Antriebstechnologien fördern
 - Baustellenmanagement auf Bundesautobahnen weiter optimieren
 - Nachwuchssicherung und gute Arbeitsbedingungen unterstützen
 - ...



Heilung durch Innovationen? Welche Innovationen?

- Eisenbahn stammt aus dem 2. Kondratieff-Zyklus von fünf



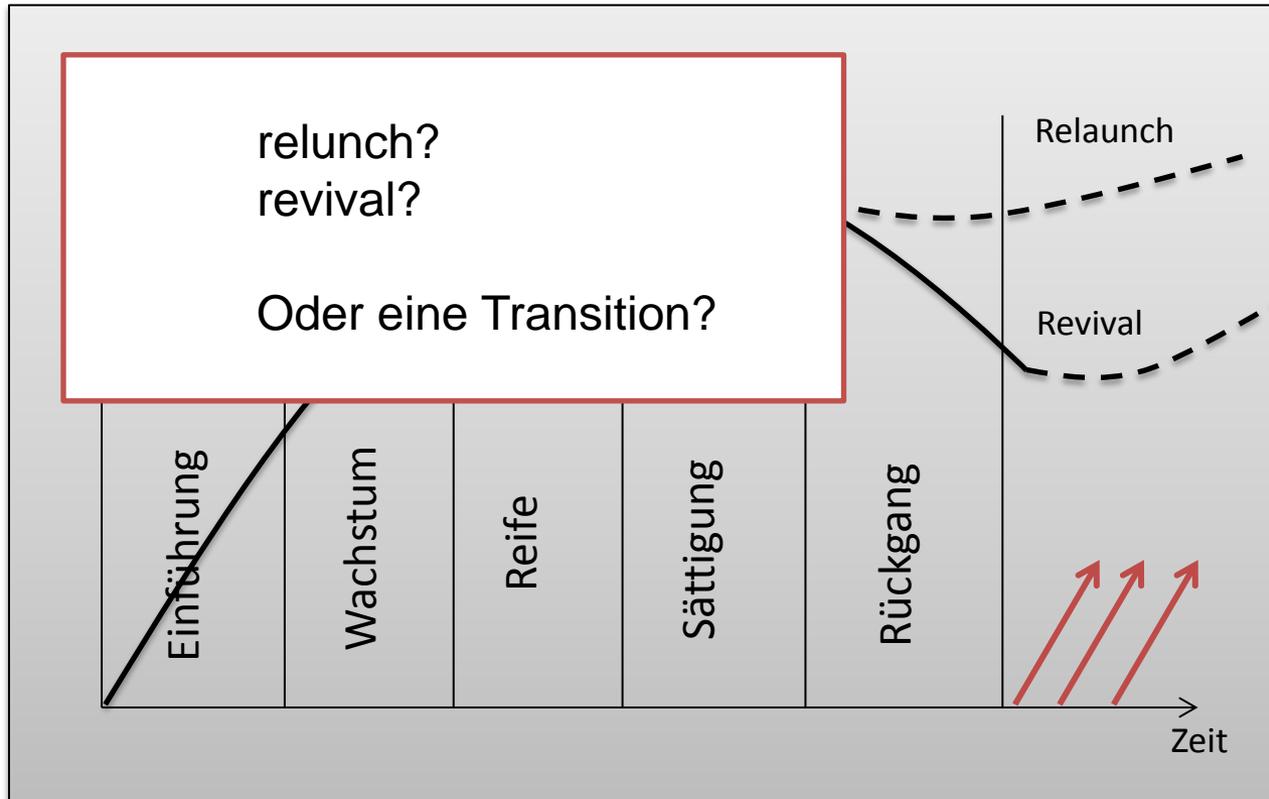
- Die Eisenbahn selbst war einmal eine Basisinnovation (break-through, radical)
- SGV würde es vermutlich ohne massive staatliche Subvention nicht mehr geben
- Automobil, wird aktuell weiter fit gemacht, IKT aufzunehmen, „massenleistungsfähig“ zu werden, ...

Bildquelle: nach Mensch G . (1982), eigene Darstellung



Heilung durch Innovationen? Welche Innovationen?

- Allgemeiner Produktlebenszyklus



Eigene Darstellung nach Vernon (1966))



Heilung durch Innovationen? Welche Innovationen?

1) Technischer Innovationskreis Schienengüterverkehr (Wagenhalter, EVUs, EUs & der Waggonbauindustrie, Wissenschaft), schlägt Komponentenverbesserungen am Güterwagen vor:

- Innovative Drehgestelle
- Sensorik / Telematik
- Innovative Kupplungssysteme
- Leichtbau – Einsatz von innovativen Materialien
- Innovativer Aufbau
- Unter Beachtung von LCC!

2) Competitive Freight Wagon plädiert für einen neuen Güterwagen, der Kompatibilität zum Bestand nicht mehr zwangsläufig einhält

- Aufbau und Fahrgestell trennen
- Von Massengütern zu Stückgütern
- Neue Verbundmaterialien
- Kompatibilität aber zu Containern und Wechselbehältern



Heilung durch Innovationen? Welche Innovationen?

1) Technischer Innovationskreis Schienengüterverkehr (Wagenhalter, EVUs, EIU & der Waggonbauindustrie, Wissenschaft), schlägt Komponentenverbesserungen am Güterwagen vor:

- Innovative Drehgestelle
- Sensorik / Telematik
- Innovative Kupplungssysteme
- Leichtbau – Einsatz von innovativen Materialien

Welche Barrieren und Treiber stecken aber im System „Schiene“?

- Aufbau und Fahrgestell trennen
- Von Massengütern zu Stückgütern
- Neue Verbundmaterialien
- Kompatibilität aber zu Containern und Wechselbehältern

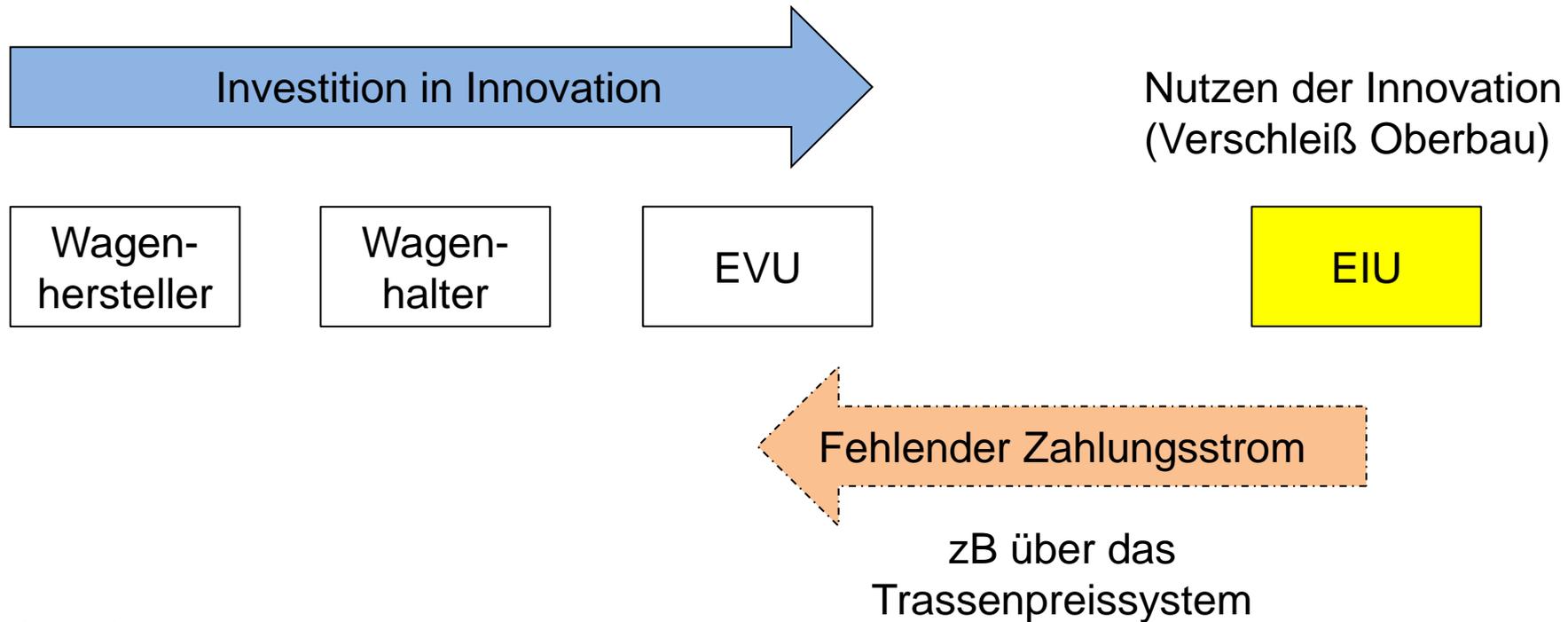


Ausgewählte Kernaussagen aus Innovationstheorien und Erklärungskonzepten:

- **Path-Dependency:** Neue Lösungen von Unternehmen bauen auf den Alten auf, man legt sich auf einen (technologischen) Pfad fest
- **Inventor's Dilemma:** etablierte Unternehmen haben wenig Anreiz eigene Märkte zu „zerstören“ mit „radikalen“ Technologien
- **Technologisches Patt:** Innovationen brauchen Wachstumsmärkte und Rol damit sich die Investitionen in F&E lohnen (Stagnation/Rezession implizieren ein technologisches Patt)
- **Multi-Level Perspektive:** ein etabliertes System von Akteuren öffnet sich für neue Lösungen durch Druck aus Nischen oder durch Druck von übergeordneten Rahmenbedingungen
- **Kondratieff Cycles (long waves):** Alle 40-60 Jahre ist der Druck zu hoch; es entsteht eine neue break-through-Innovation, die die gesamte Gesellschaft neu ausrichtet (und Elemente der Gesellschaft schöpferisch zerstört)
- **Niche Management:** Nischen können für eine gezielte Ablösung des etablierten Systems entwickelt werden, Methoden/Fehler sind bekannt
- **Tripel Helix:** im besten Fall interagieren für neue Lösungen Industrie-Politik-Wissenschaft gleichberechtigt, intelligent und konstruktiv miteinander



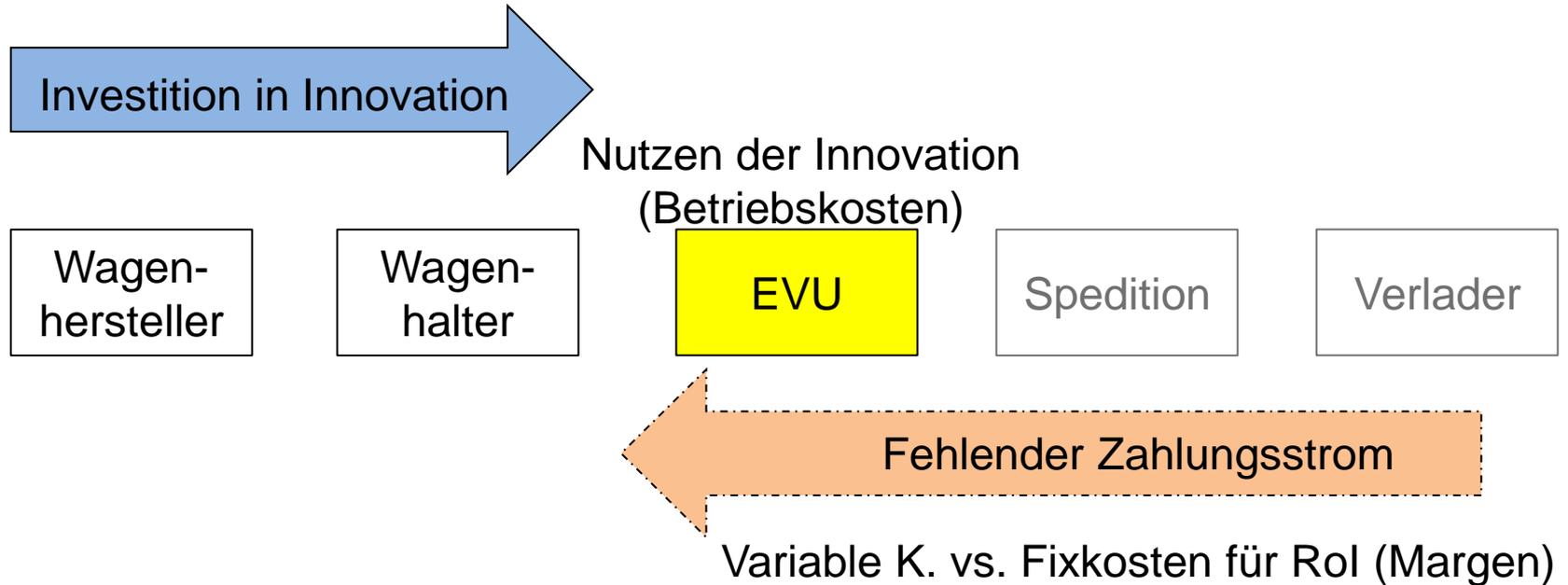
Barriere 1: Kosten und der Nutzen für Innovationen Beispiel Drehgestell



Legende:
EVU: Eisenbahnverkehrsunternehmen
EIU: Eisenbahninfrastrukturunternehmen



Barriere 1: Kosten und der Nutzen für Innovationen Beispiel: Steigerung Energieeffizienz



Barriere 1: Kosten und der Nutzen für Innovationen Beispiel: Steigerung Energieeffizienz

-> Nutzen und Kosten von Innovationen: es gibt Lücken im Zahlungssystem

-> Effekte (Nutzen) von Innovationen treten meist nicht bei den Spediteuren/Verladern auf:

-> Anreizsysteme oder Zahlungsbereitschaft fehlen (technologisches Patt)

Variable K. vs. Fixkosten für RoI (Margen)



Barriere 2:

Geschäftsfelder und Operative in der Logistik

- Auswertung der VP2030-Daten zeigt für 2010: durchschnittlich 3% der Transportketten sind multimodal; nur Massengüter sind betroffen
- Stückgutnetztransporte operieren ausschließlich auf der Straße (Schwemmer et al. (2015))
- Kontraktlogistik weist sinkendes Wachstum, Preisempfindlichkeit und sinkende Margen auf (Buck und Wrobel (2015))
- Aufgebaut (durch die Logistikdienstleister) wurden hocheffiziente, vernetzte und komplexe Transportsysteme, meist auf Basis des Lkw



Barriere 2:

Geschäftsfelder und Operative in der Logistik

- Auswertung der VP2030-Daten zeigt für 2010: durchschnittlich 3% der Transportketten sind multimodal; nur Massengüter sind betroffen
- Stütze et al. -> Wo passt in diese Komplexität und diesen Marktdruck das Experimentieren mit Bahn/ KV (Inventor's Dilemma)?
- Kollmann et al. -> In welchen Transportmarkt lohnen sich Investitionen in Innovationen mit einem Return of Investment (Technologisches Patt)?
- Aufgebaut (durch die Logistikdienstleister) wurden hocheffiziente, vernetzte und komplexe Transportsysteme, meist auf Basis des Lkw



Barriere 3:

„Systemdenken“ anstatt „Komponentendenken“

- Neues „sollte“ immer kompatibel sein; das „Alte“ ist aber mehr als 50 Jahre alt (damals war der Modal Split noch >50%)
- Bestehende Normen und Standards schränken den Lösungsraum zwangsläufig ein
- Ein neuer Wagon/ neue Wagonkomponenten verändern nicht grundlegende Parameter des Systems „Schiene“:

Im Wesentlichen:

- Homogene Ladungsstruktur in großen Mengen
- Regelmäßigkeit und Paarigkeit des Transportaufkommens
- Verfügbarkeit von Umschlagseinrichtungen und Trassen
- Mittel- und Langfristigkeit der Transportanfrage (Flexibilität)



Barriere 3:

„Systemdenken“ anstatt „Komponentendenken“

- Neues „sollte“ immer kompatibel sein; das „Alte“ ist aber mehr als 50 Jahre alt

-> Die Technik- Fixiertheit greift zu kurz bei derzeitigen Innovationsanstrengungen

- -> Es bestehen noch vielmehr organisatorische als technische Herausforderungen, um den SGV passfähig zu Anforderungen des Marktes zu machen (Path-Dependency, Multi-Level Perspective) !

-> Während die „Logistik“ über den Service-Gedanken, mit dem Lkw, gewachsen ist, ist der Service im SGV stehen geblieben (und dem Personenverkehr nachgeordnet) (path-dependency, long waves)

- Homogene Ladungsstruktur in großen Mengen
- Regelmäßigkeit und Paarigkeit des Transportaufkommens
- Verfügbarkeit von Umschlagseinrichtungen und Trassen
- Mittel- und Langfristigkeit der Transportanfrage (Flexibilität)



Zwischenfazit

- Die durchgeführten und anvisierten Maßnahmen als auch die aktuellen Innovationsbestrebungen im und um das „System Schiene“ wollen mit sukzessiven Veränderungen eine radikale Verbesserung erwirken:
 - Passfähigkeit zum Alten ist Maßgabe für alles Neue
 - Engpassbeseitigung (Notoperationen am System) bestimmen das Maßnahmenportfolio
- Die Vergangenheit lehrt uns: das funktioniert nicht auf Dauer (Die Schiene ist schon zu lange in der Degenerationsphase und das Umfeld zu verändert)
 - Option A: Schiene sterben lassen (ist gesellschaftlich nicht wünschenswert)
 - Option B: Künstliche Lebenserhaltungsmaßnahmen (diktatorische Vorgaben/ weiter ausufernde Subventionen; funktioniert eher nicht im liberalen Markt)
 - Option C: Wirklich Neues (Transformation) zulassen und entwickeln/fördern



Treiber 1: Wachstum der Logistik (Logistikeffekt)

- (Radikale) Innovation braucht Wachstumsmärkte (Rol, siehe Mensch (1982))
- Logistik wächst tendenziell weiterhin und wird sich neue Märkte erschließen (Buck und Wrobel (2015)):
 - International (neue Integrationsmöglichkeiten der Bahn)
 - Mit neuen Geschäftsmodellen (neue Services)
 - Auf weitere Branchen ausgerichtet (Chancen auf Nischen, Erster sein)

-> wo sind die Nischen für neue SGV-Angebote mit Zahlungsbereitschaft, Nutzen?



Treiber 2:

Grenzen des „Automobils/ des Lkw-Systems“

- Umstellung der Antriebe/ der Kraftstoffe bei Lkw?
- Lohnt der Ausbau einer Oberleitungsstrecke an Autobahnen (für Gigaliner)?
- Steigender Umweltgedanke bei der Bevölkerung und auch in Unternehmen (Umwelt ist kein reiner Kostenfaktor mehr)
- Fachkräftemangel im Fuhrgewerbe
- ...

-> **Druck aus den Rahmenbedingungen ist da (Greening Transport)**

-> **generelle politische Unterstützung auch (und bisher über Legislaturperioden hinweg)**

-> **mit welchem Service und welcher unterstützenden Technik, auch unterstützenden Maßnahmen kann „die Schiene“ eine (grüne) Logistik anbieten?**



Treiber 3:

Es gibt sie bereits, die „radikalen Ideen“

- Es gibt Nischen, Nischenanbieter, Nischenlösungen....
- Beispiele:
 - CargoBeamer, ModaLohr, CargoInnovations Wien, RailRunner ...
 - CargoCap, Cargo Sous Terrain, ...
 - Hyperloop One, CargoRapid,...

-> **Druck auf das etablierte System (Bahn und Lkw) erhöht sich.**

-> **Nicht abschotten sondern „schöpferische Zerstörung“ zulassen**

-> **Nehmen Sie die Ideen nicht mehr nur als Spinnerei wahr, da tut sich ernsthaft etwas**



Zwischenfazit 2

- Es gibt den Druck zu Veränderung von 2 Seiten!
 - Aus den Rahmenbedingungen auf Lkw und Bahn
 - Aus den Nischen auf Lkw und Bahn
 - Ein Schock im System macht einen Systemwechsel einfacher (zB Fukushima-> Energiewende) aber darauf sollte man nicht warten
 - Denn es gibt die Chancen/Treiber für einen neuen SGV
 - (Und) Die Vergangenheit lehrt uns: Transformationen sind unvermeidbar und führen zu Konjunktur und neuem Wohlstandsniveau
- > Warum das also bestehende Wissen nicht nutzen und eine Veränderung intelligent angehen?



Wie vorgehen? Wo ist der Handlungsbedarf?

- Radikale Innovationen kommen sehr selten aus dem etablierten System
- Radikale Innovationen kommen meist aus Nischen (Kemp (1994), Geels (2002))

0: es muss hier um eine „Transition“, von einem alten Schienen-System zu einem Neuen, nicht um eine sukzessive Weiterentwicklung der „alten Bahn“ gehen

1: Nischen suchen, Nischen entwickeln, Nischen schützen (Experimentieren)

2: Akteure (Inventoren, Nachfrager, Integratoren, Forschung, Politik...) zusammenbringen (Piloten/Demonstratoren)

3: Bereit sein, dass eine „schöpferische Zerstörung“ (Schumpeter (1942)) wirklich eintreten kann – das ist langfristig aber etwas Positives



Wie vorgehen? Wo ist der Handlungsbedarf?

- Wir haben Interviews mit Inventoren in Frankreich und Deutschland geführt
- Ausgewählte Ergebnisse aus RADINNOV(Müller/Blanquart 2014):
 - Es fehlt an Risikokapitalgebern für eigene Projektfinanzierung!
 - Richtlinien für Projektförderungen gehen an Praxis vorbei (nicht nur Dauer und Aufwand für Anträge, sondern auch Patente, Innovationsphasen)
 - Angst vor dem Neuen bei Akteuren aus Politik und etablierter Industrie (nicht selten wurde von Lobby-Aktivitäten gegen die Innovation/Innovation und politisch/industriellem Protektionismus berichtet)
 - Es fehlt teilweise (insbesondere in Frankreich) an Management-Kompetenz bei den Inventoren (vom Ingenieur zum Entrepreneur)

Projekt RADINNOV (Radical Innovations in Freight Transportation), gefördert durch Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie und Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, und ADEME

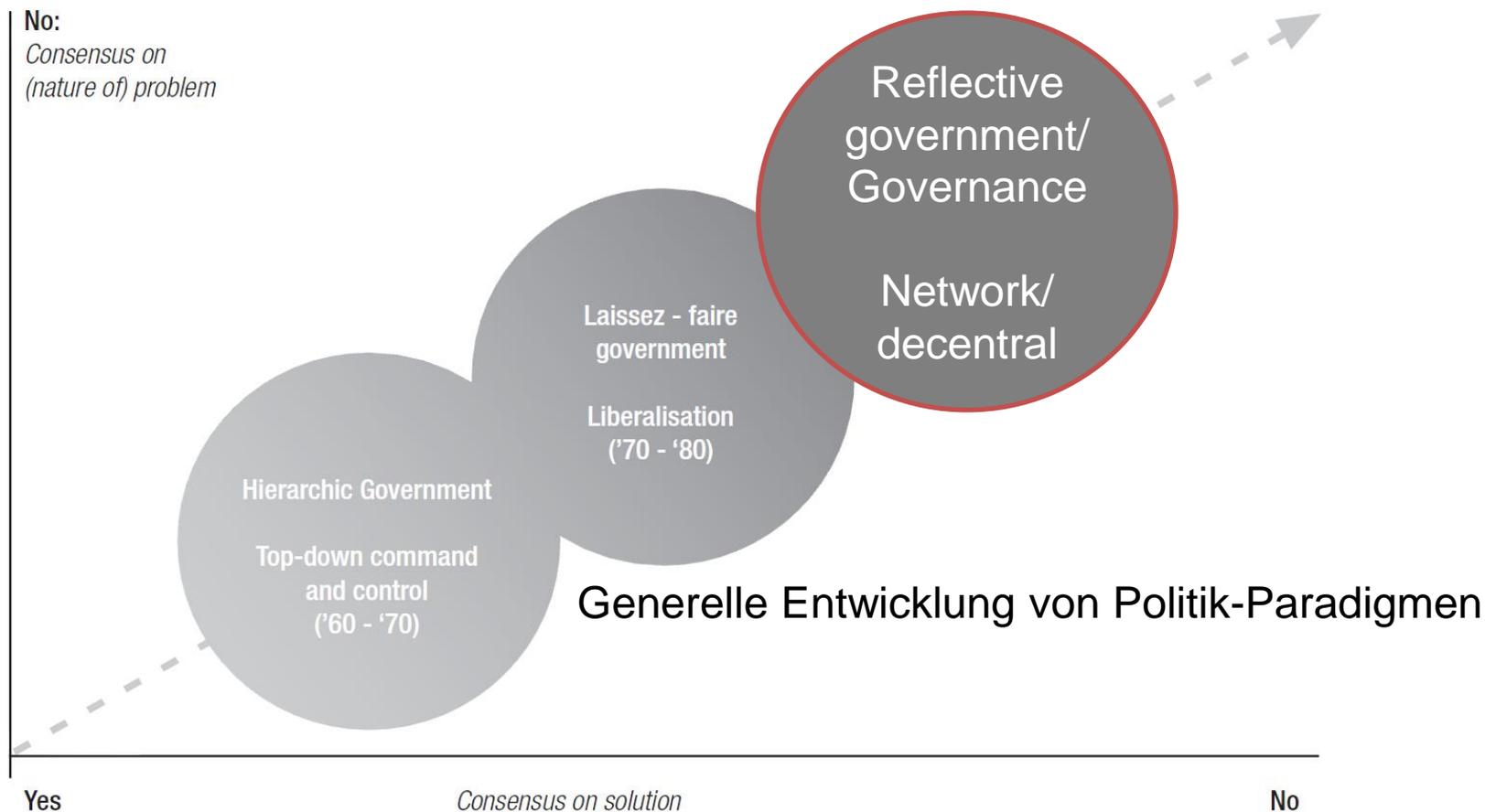


Zu vermeiden sind:

- Unterschiedliche Vorstellungen zum Problem und den Lösungsoptionen
- Zu frühes Lock-In in eine Lösung (keine Experimente wagen)
- Akteure mit unterschiedlichen Visionen und Machtverhältnissen in Projekten „zusammensperren“
- Keinen langem Atem haben (langfristige Ziele vs. Realisierungsschritte)
- Politische Instabilität im Prozess (Legislaturperioden-denken)



Herausforderungen können heute smart und wissenschaftsbasiert angegangen werden:



Quelle: nach Loorbach 2007



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Das DLR-Institut für Verkehrsforschung unterstützt mit Kompetenz bei der Lösungen zu Herausforderungen im Güterverkehr!

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)

Institut für Verkehrsforschung | Rutherfordstraße 2 | 12489 Berlin

Dr.-Ing. Stephan Müller | Abteilung Wirtschaftsverkehr

Telefon +49 (30) 67055 149 | Telefax +49 (30) 67055 283 | stephan.mueller@dlr.de

www.dlr.de/vf



Literatur

- Mensch G . (1982) Das technologische Patt. Innovationen überwinden die Depression, Umschau Verlag, Ffm. (November 1982),
- TIS (2011): Die Zukunftsinitiative "5L" als Grundlage für Wachstum im Schienengüterverkehr. Weissbuch Innovativer Eisenbahngüterwagen 2030, Technischer Innovationskreis Schienengüterverkehr
- ETR (2014): Schienengüterverkehr braucht Innovation- Fünf Fragen | Roland Bänsch. Eisenbahntechnische Rundschau. November 2014
- Schwemmer M., Kille C. und Reichenauer C.(2015): LESS-THAN-TRUCKLOAD« NETWORKS - THE EUROPEAN MARKET FOR NETWORK BASED CROSS BORDER GOODS FLOWS. Fraunhofer ILS (Hrsg.)
- Buck und Wrobel (2015): Branchenanalyse Kontraktlogistik - Eine Markt- und Beschäftigungsanalyse in Deutschland, WORKING PAPER FORSCHUNGSFÖRDERUNG Nummer 003, Dezember 2015. Hans Böckler Stiftung (Hrsg)
- Kemp R. (1994): TECHNOLOGY AND THE TRANSITION TO ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY - The problem of technological regime shifts. In: Futures 1994 26(10). pp. 1023-1046
- Geels F. (2002): Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. In Research Policy Vol. 31 (2002) pp. 1257–1274
- Schumpeter (1942): Capitalism, Socialism, Democracy, New York 1942
- Kemp R., Loorbach D. and Rotmans J. (2007): Transition management as a model for managing processes of co-evolution towards sustainable development. In: International Journal of Sustainable Development & World Ecology Volume 14, Issue 1, 2007. pp. 78-91
- Vernon R. (1966): INTERNATIONAL INVESTMENT AND INTERNATIONAL TRADE IN THE PRODUCT CYCLE. The Quarterly Journal of Economics, Vol. 80, No. 2 (May, 1966), pp. 190-207
- Loorbach, D. (2007): Transition Management. New mode of governance for sustainable development. PhD-thesis. Erasmus Universiteit Rotterdam.
- Müller, S. and Blanquart, C. (2014): Radical innovations in freight transportation: A comparative analysis of success factors for innovation processes in France and Germany. Knowledge, Innovation and Technology Across Borders: An Emerging Research Agenda (KITAB 2014). June 23-24, 2014. Lisbon.

