

---

Energy Transition\2012\2020\2050

## Energy Transition versus technologisches Lock-in

Stakeholder Workshop  
WIFO, 28. Jänner 2009

Technologien und Technologiesysteme folgen spezifischen, historisch bedingten Pfaden

Technologische Entwicklungen werden von früheren Technologie-Entscheidungen geprägt (Pfadabhängigkeit)

Tendenz zu inkrementellen Verbesserungen statt fundamentalen, radikalen Innovationen und Änderungen

Systemwechsel sind kompliziert und kostenintensiv; technologisch überlegene Alternativen können sich nicht durchsetzen

Technologischer Lock-in Effekt (z.B. QWERTZ, VHS, Verbrennungsmotor,.....)

Technologisches Lock-in aufgrund steigender Erträge der Technologie-Wahl (increasing returns to adoption):

eine bestimmte Technologie wird umso attraktiver, je mehr sie eingesetzt wird

- **Skaleneffekte** (sinkende Kosten bei steigender Produktion)
- **Lerneffekte** (Kostendegression und Leistungsverbesserung im Zuge der Anwendung)
- **Adaptive Erwartungen** (zunehmende Anwendung reduziert Unsicherheit über Verlässlichkeit etc. der Technologie)
- **Netzwerkeffekte** (je größer die Zahl der Anwender, desto attraktiver wird die Technologie; Kompatibilitätsvorteile)

Langfristige Konsequenzen des kohlenstoffbasierten Energiesystems:

- Ökologische Probleme (Klimawandel, etc.)
- Ökonomische Effekte durch Unsicherheiten (Preisentwicklung, geopolitische Bedingungen & vorhandene Reserven)

Technologische Alternativen sind verfügbar, die Umsetzung erfolgt auf zu geringem Niveau

„Techno-Institutioneller Komplex“ (Carbon lock-in):

- Co-Evolution von Technologiesystem und den übergeordneten, regulierenden Institutionen
- Pfadabhängige technologische Entwicklung, steigende Erträge, Infrastruktur

# Lock-in Effekten im Zusammenhang mit Energie und Klimawandel

---

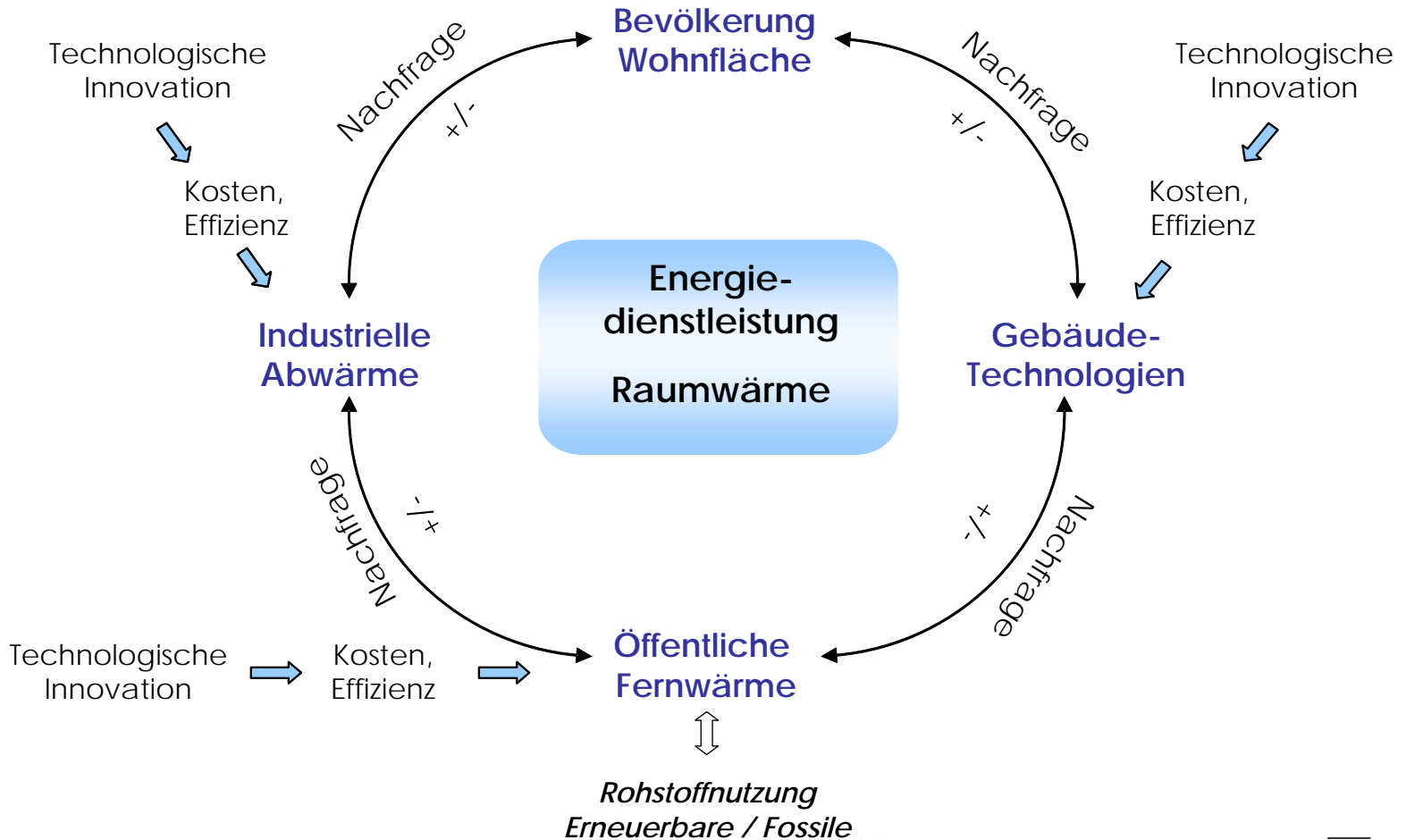
Der Klimawandel fordert fundamentale Änderungen und massive Emissionsreduktionen

(inkrementelle) Änderungen des bestehenden Energiesystems können dies nicht leisten

Techno-institutioneller Komplex stellt Barriere für den Markteintritt radikaler Innovationen dar, die mit dem dominanten System inkompatibel sind

Energy Transition verlangt Durchbrechen der technologischen Pfadabhängigkeit:  
Änderung der Strukturen, Investitionsentscheidungen und institutionellen/regulatorischen Ansätzen (Anreizsysteme, etc.)

# Beispiel: Technologieentscheidungen für Energiedienstleistung Raumwärme



Technologie-Entscheidung mit systemischer Betrachtung relevant:

- Wechselwirkungen zwischen Aufbringungs- und Nachfrageseite
- Irreversibilität von strukturellen Entscheidungen
- Langer Nutzungsdauer von Technologien und Infrastruktur
- Kurzfristiger versus langfristiger Sinnhaftigkeit

Technologiepolitik (technology push) & Regulierung (demand pull), um radikale Innovationen und Systemübergang anzuregen und umzusetzen