

Der Nutzen des Kapitalstockkonzepts für den Umbau von Energiesystemen

Petra Ochensberger, Heinz Stigler
Institut für Elektrizitätswirtschaft und Energieinnovation/TU Graz

15.02.2018

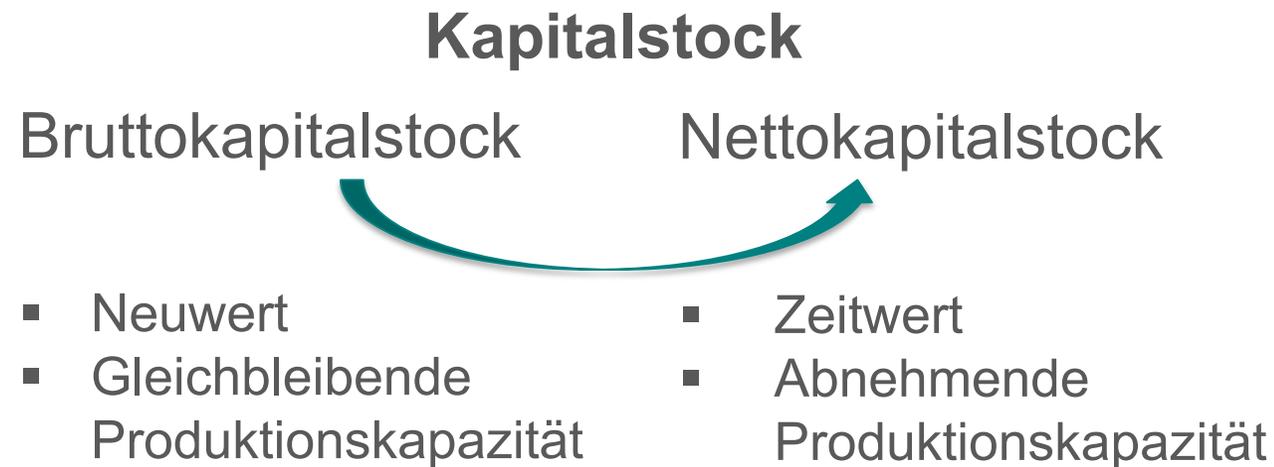
Energie Zentrum Graz

Motivation

- Kapitalintensität und Langlebigkeit der Anlagen
- Besondere Bedeutung des Vermögens – Darstellung des Kapitalstocks
- Veränderung des Energiesystems mit hohen Unsicherheiten
- Analyse der zukünftigen Veränderungen und deren Auswirkungen mittels eines Simulationsmodelles
- ATLANTIS

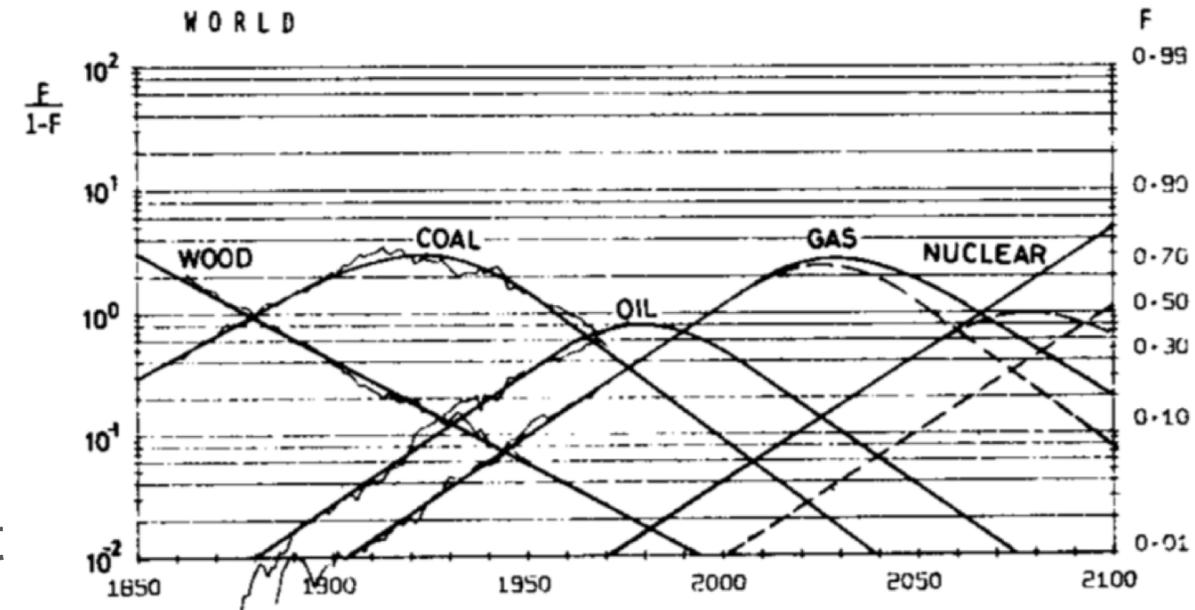
Kapitalstock (I)

- Verwendung des investierten Kapitals
- Bewertung mit Wiederbeschaffungspreisen



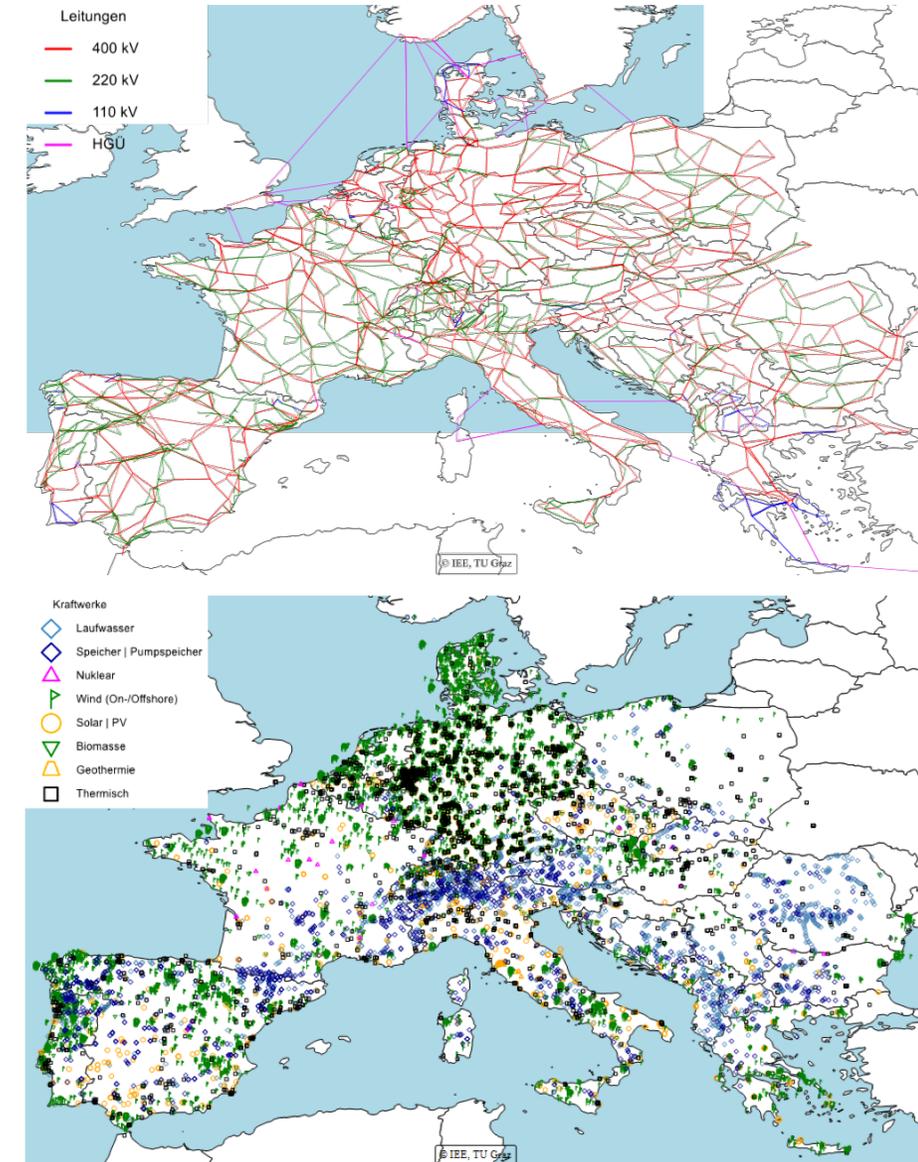
Kapitalstock (II)

- Investitionen = Kapitalstockänderungen
- Investitionen benötigen Kapital
 - Finanzierung idealerweise über Cashflow
 - Steht nicht sofort zur Verfügung
- Aufbau des Kraftwerksparks benötigt Zeit – Vgl. Marchetti (1977)



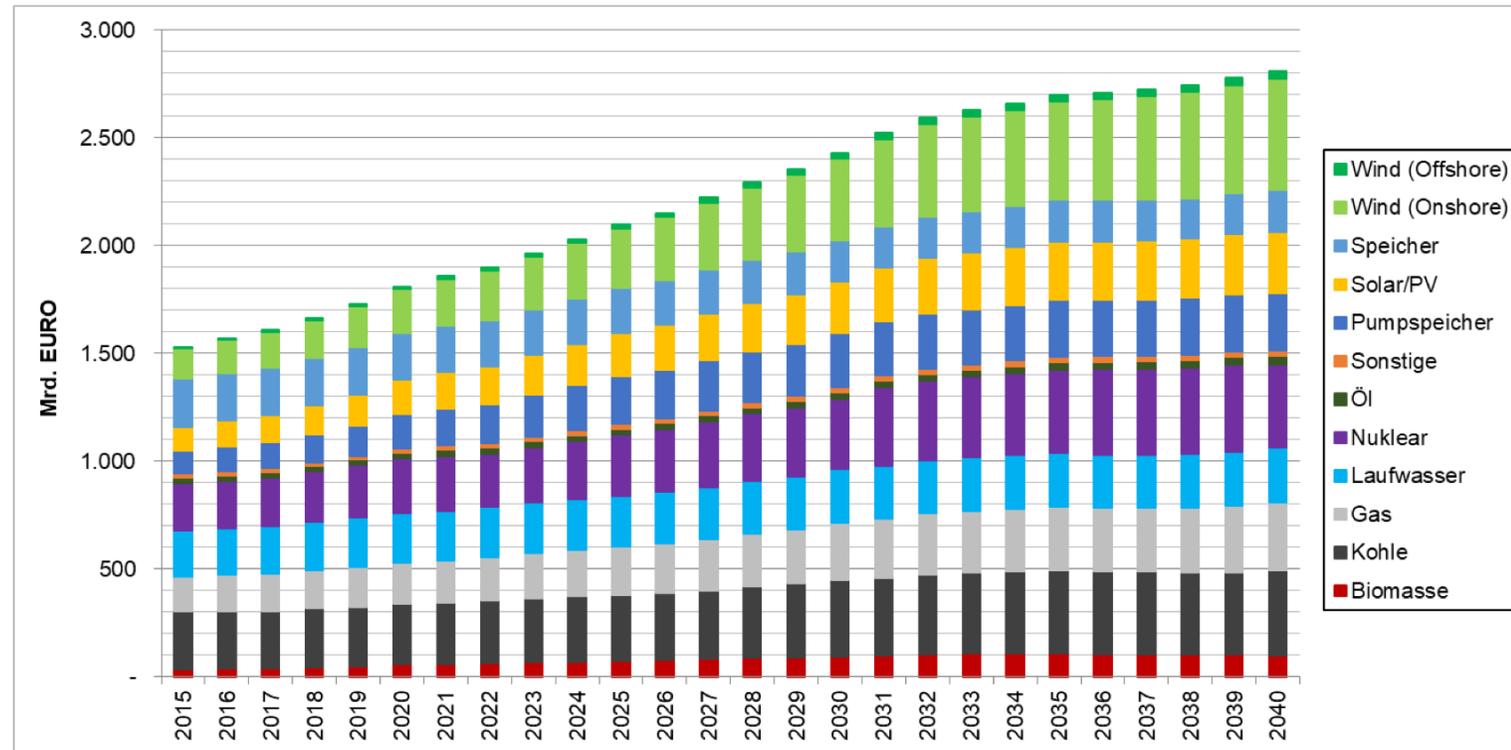
Das Simulationsmodell ATLANTIS

- Techno-ökonomisches Modell
- Langfristige Simulationen der Elektrizitätswirtschaft (2050)
- Technische und wirtschaftliche Teilbereiche:
 - Strombedarf (2800 Knoten), Kraftwerkseinsatz (9600 Kraftwerke), Ausbauplanung, Börse(n), Lastfluss (6000 Leitungen), Redispatch
 - Unternehmensmodelle mit vereinfachten Bilanzen und Gewinn- und Verlustrechnungen
 - Kapitalstockberechnungen



Ergebnisse (I): Der Bruttokapitalstock

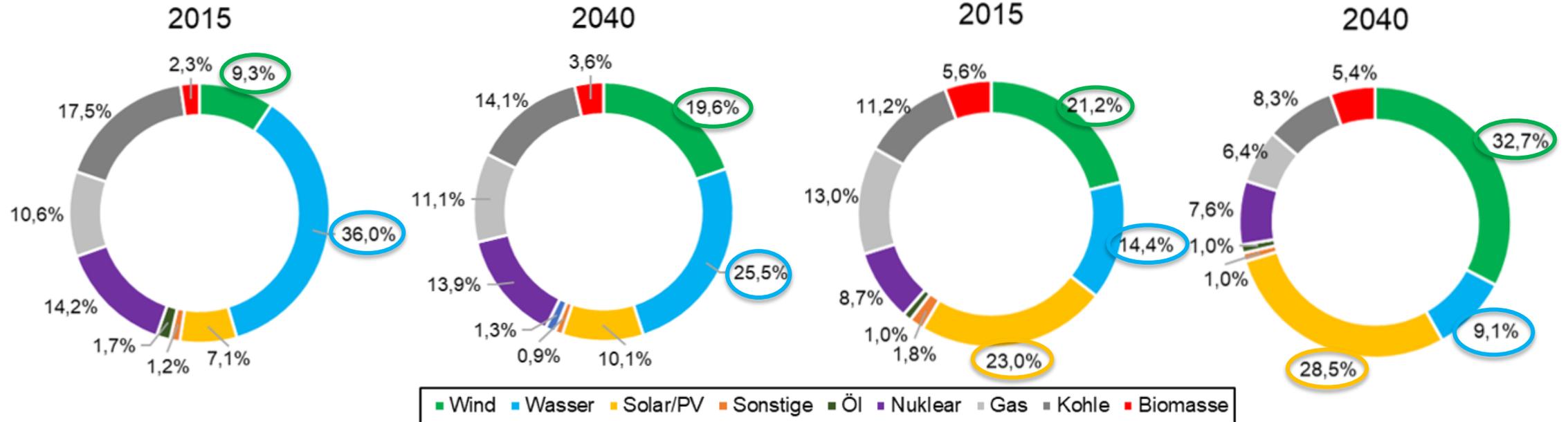
- Neuwert der Anlagegüter
- Wachstumsrate Wind:
5,6 % Onshore
8,6 % Offshore



Ergebnisse (III): Die Technologiestruktur

Bruttokapitalstock zu Wiederbeschaffungspreisen am Jahresende

Abschreibungen auf den Kapitalstock



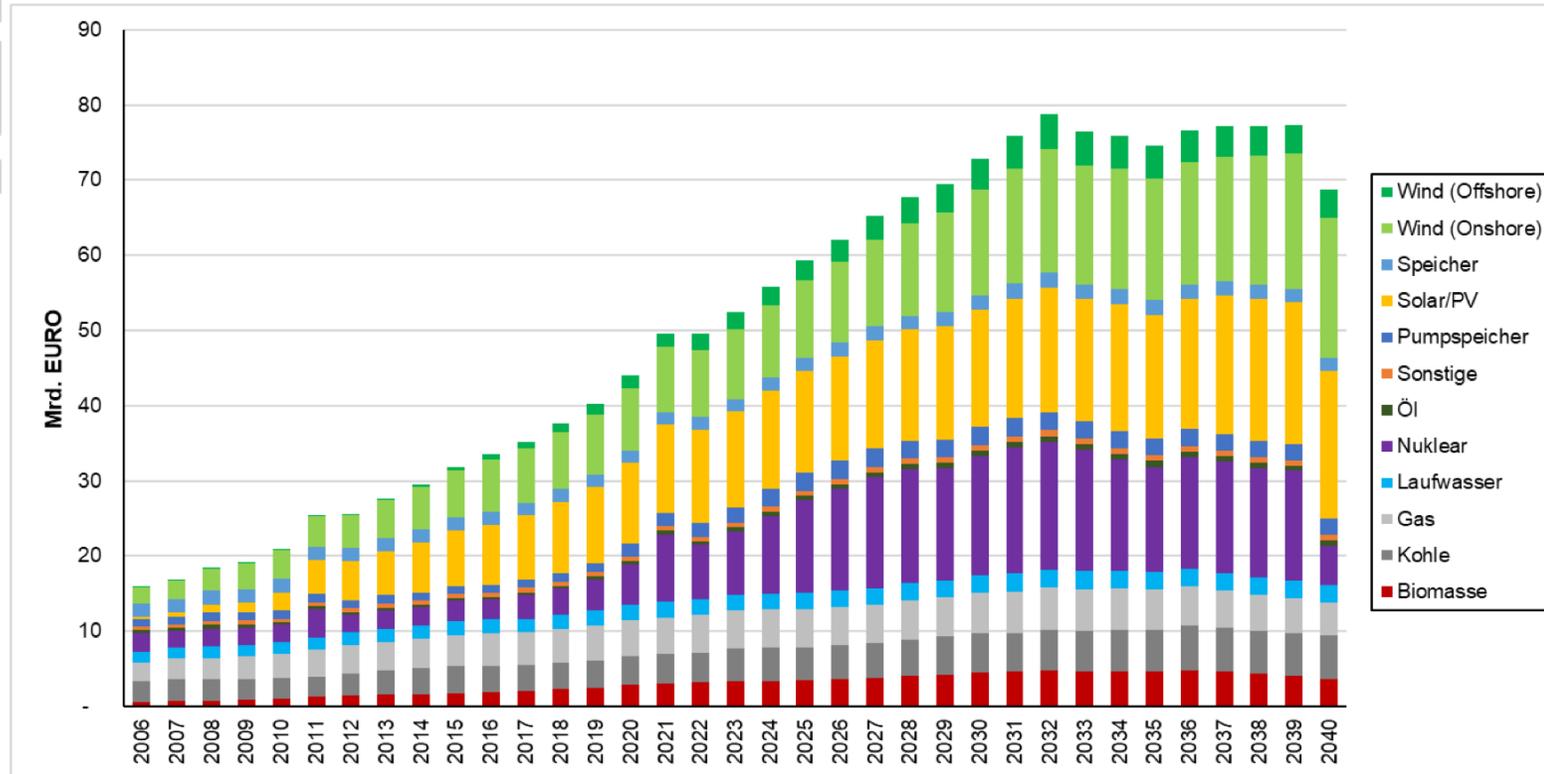
Unterschiede in der Struktur der Abschreibungen

- Wesentlich höherer Anteil der Windkraft – kürzere Nutzungsdauer
- Wasserkraft – lange Lebensdauern
- 2040: 75% der Abschreibungen aus erneuerbaren Energien

2006: 15,9 Mrd. Euro
 2015: 31,9 Mrd. Euro
 2040: 68,8 Mrd. Euro

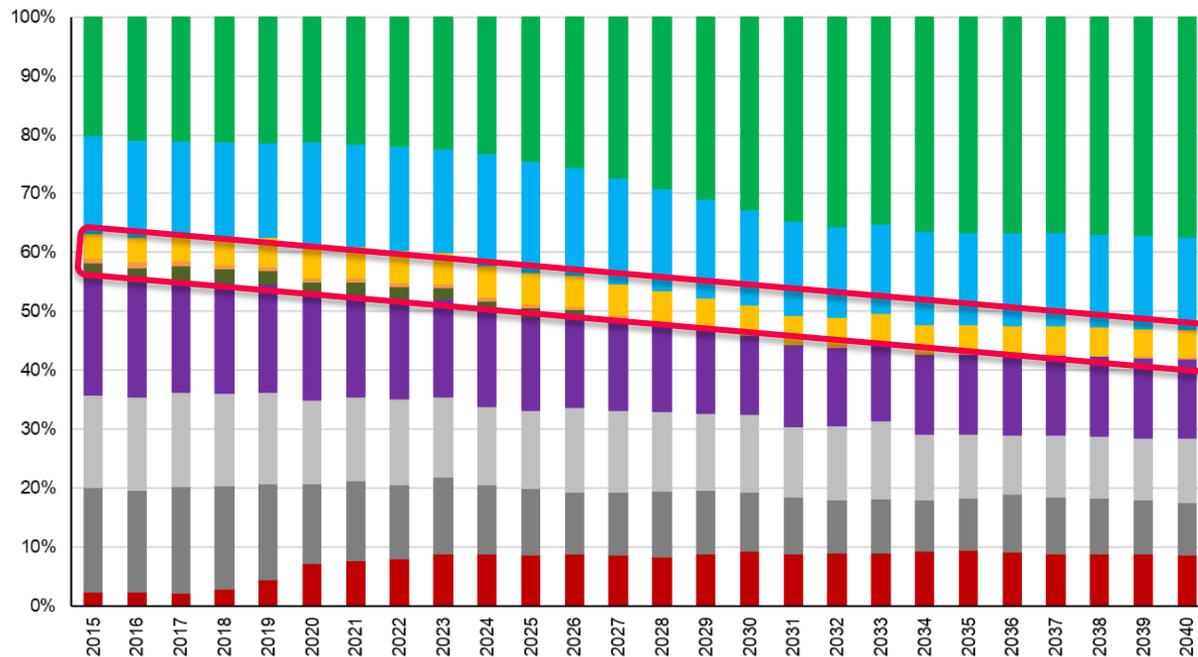
➔ Anstieg der Fixkosten!

Ergebnisse (IV): Die Abschreibungen

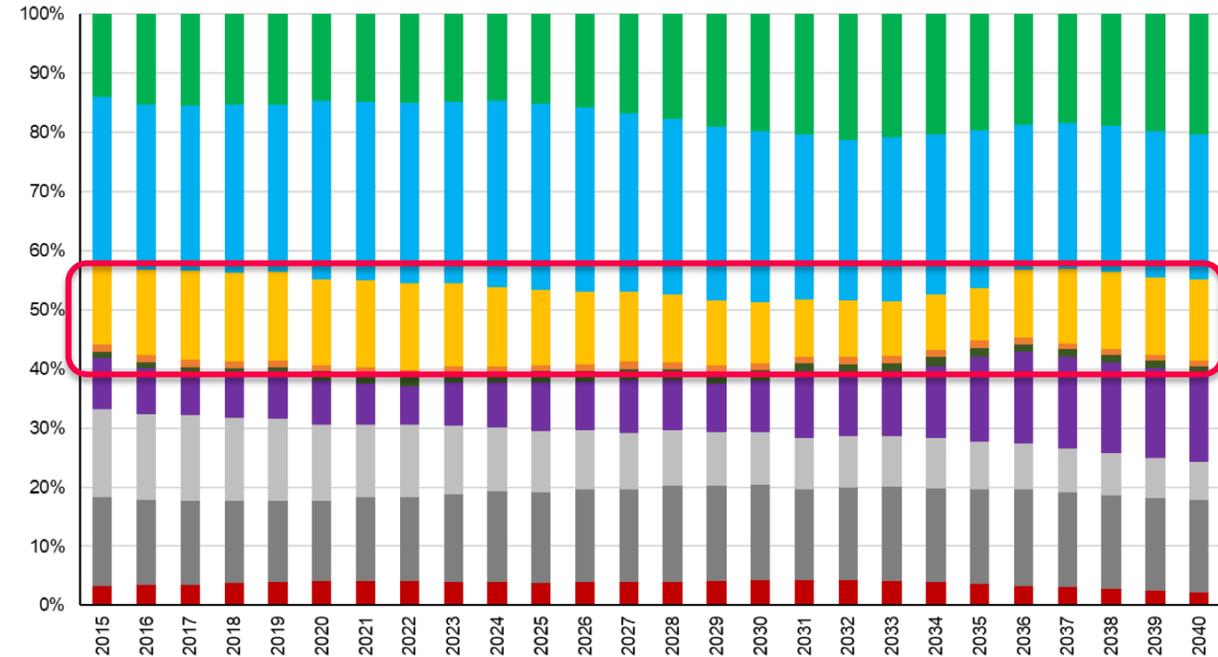


- Abschreibungen vom historischen Anschaffungswert als tatsächlicher finanzieller Aufwand für Unternehmen
- Wirtschaftliche Nutzungsdauer, lineare Abschreibung

Ergebnisse (V): Die produzierte Energie

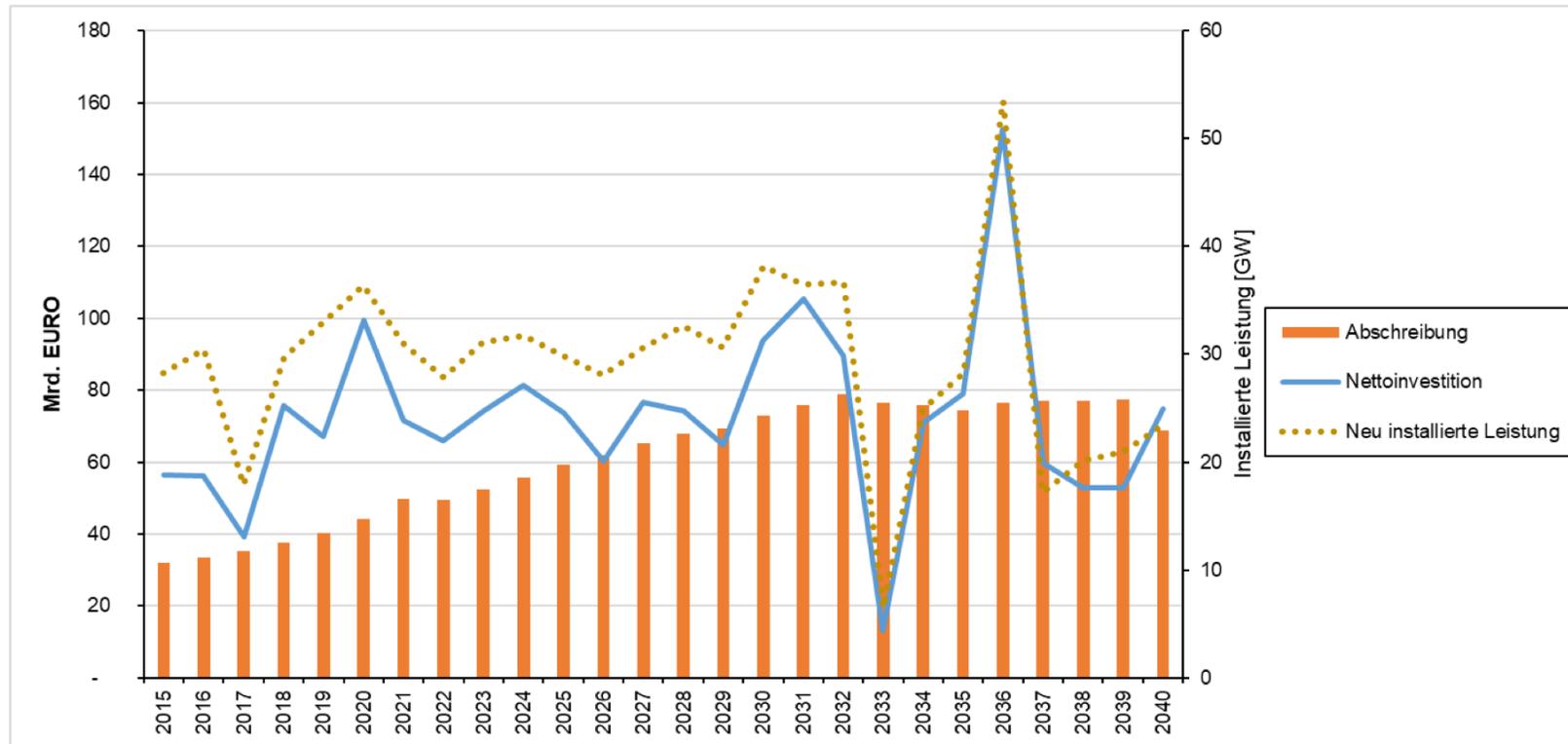


Produzierte Energie



Nettokapitalstock

Ergebnisse (VI): Der Cashflow



Anlagenlanglebigkeit – Ersatzinvestitionen können aufgrund von nominellen Preisanstiegen nicht alleine aus Abschreibungen finanziert werden

Schlussfolgerungen

- Berücksichtigung der Erkenntnisse von C. Marchetti
 - Ausbau von Produktionstechnologie nur, wenn andere Technologie aus dem System ausscheidet
 - Finanzierung mit dem Cashflow
- Jede Investition verursacht Fixkosten
 - Abschreibungen zeigen eine Vervierfachung von 2006 auf 2040
 - Finanzielle Belastung der Unternehmen erhöht sich
- Gesamteuropäische Betrachtung – schlechtes Verhältnis zwischen Kapitalstock und produzierter Energie von PV

Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Petra Ochensberger

Technische Universität Graz
Institut für Elektrizitätswirtschaft
und Energieinnovation
Inffeldgasse 18
8010 Graz

Tel.: +43 316 873 7902
Fax: +43 316 873 107902

Email: petra.ochensberger@TUGraz.at
Web: www.IEE.TUGraz.at



 Technische Universität Graz
Erzherzog-Johann-Universität

IEE

Institut für Elektrizitätswirtschaft
und Energieinnovation

Niedriger Verbrauch



Hoher Verbrauch

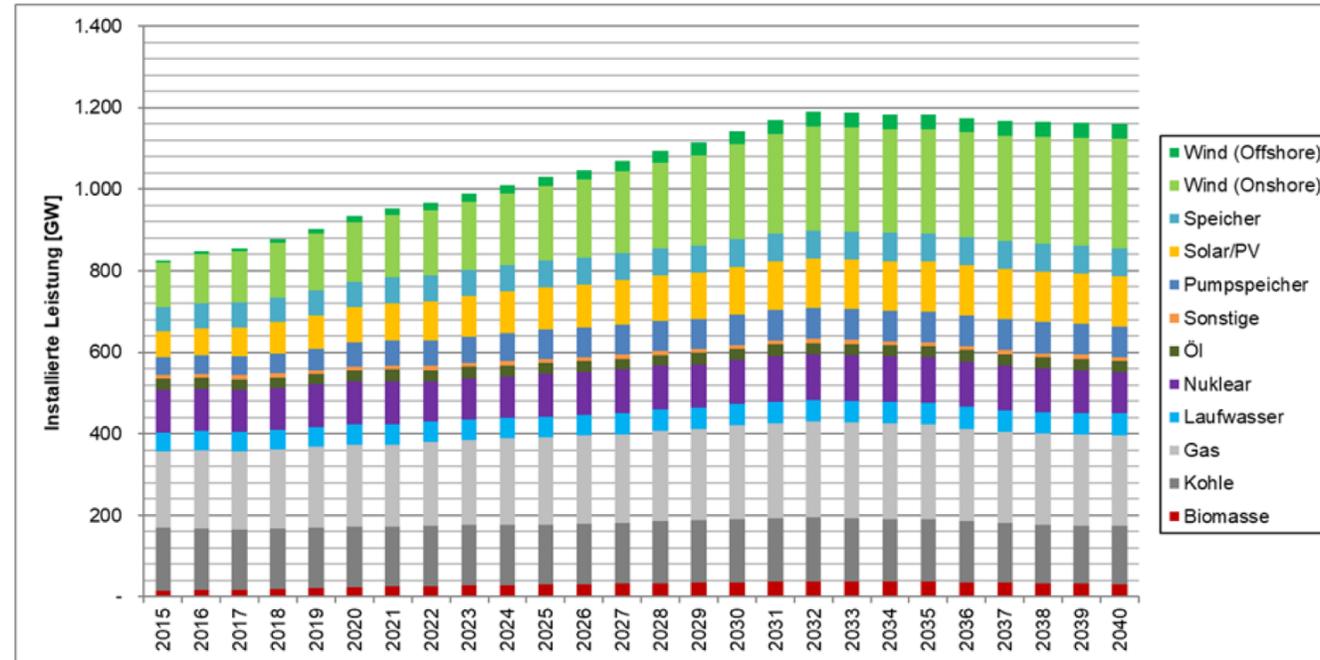
Agenda

- Motivation
- Kapitalstockkonzept
- Forschungsfragen
- Methode – Simulationsmodell ATLANTIS
- Ergebnisse
 - Der Kapitalstock
 - Die produzierte Energie und der Kapitalstock
 - Der Cashflow und die Nettoinvestitionen

Forschungsfragen

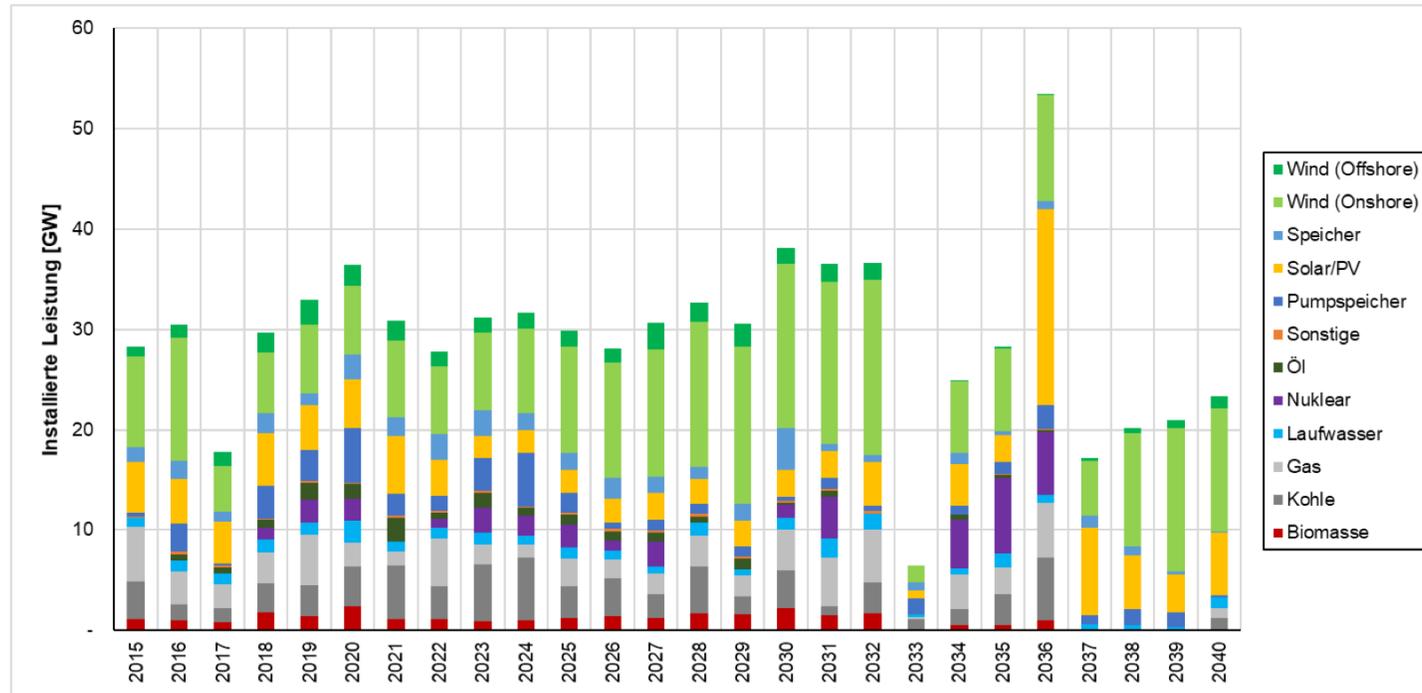
- Wie entwickelt sich der Bruttokapitalstock in den nächsten Jahren?
- Welchen Beitrag leistet der technologiespezifische Kapitalstock zur Stromproduktion?
- Entsprechen die Investitionen der Unternehmen dem aus dem Cashflow zur Verfügung stehenden Kapital?

Das Simulationsmodell ATLANTIS



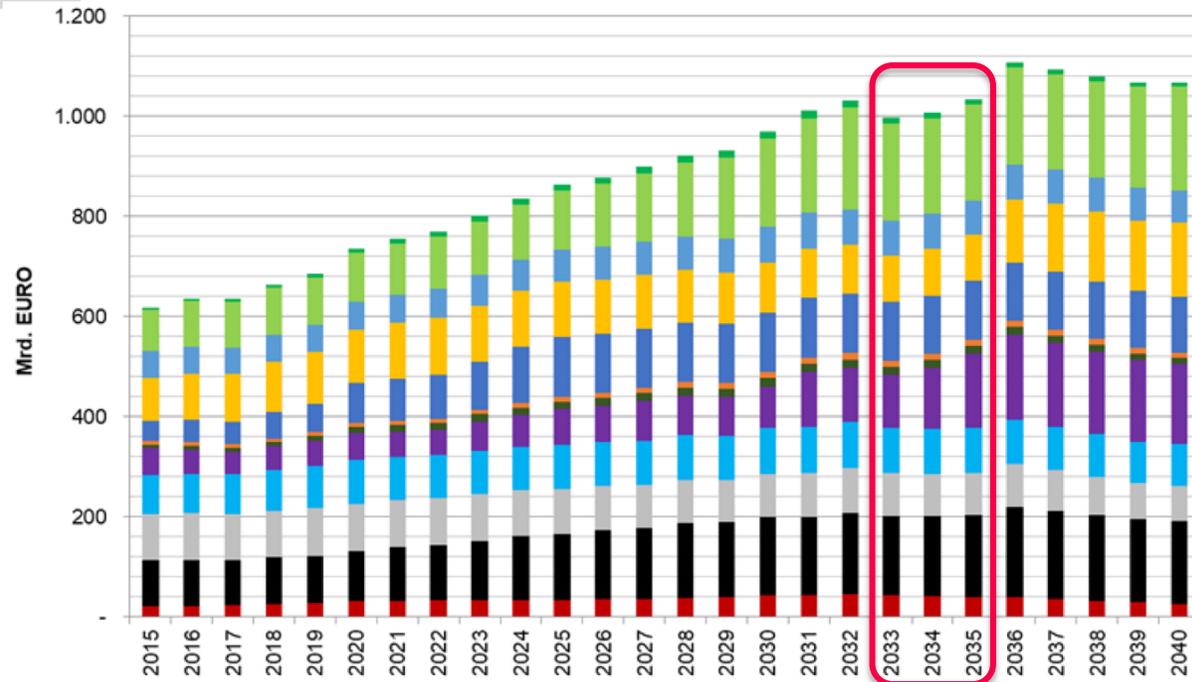
- Installierte Leistung im verwendeten Szenario
- Nationale Ausbaupläne der betrachteten Länder
- 20-20-20 Ziele

Ergebnisse: Jährlich neu installierte Leistung



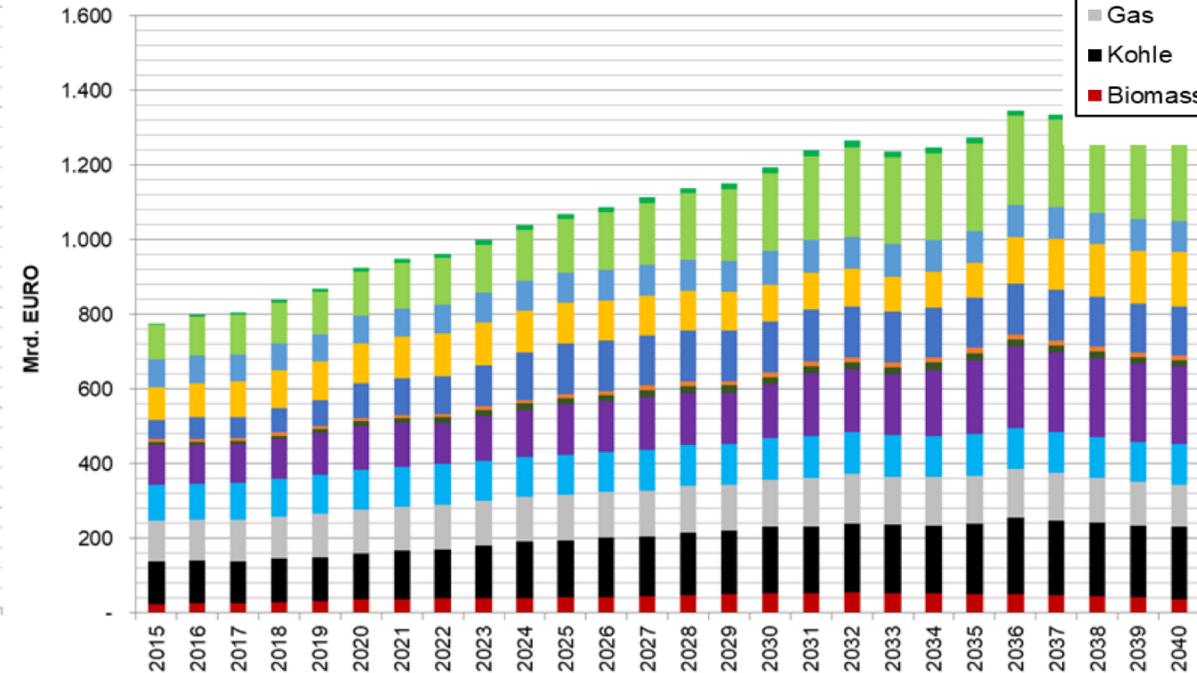
Ergebnisse: Der Nettokapitalstock

Wirtschaftliche ND



2015 618 Mrd. EUR
2040 1.068 Mrd. EUR

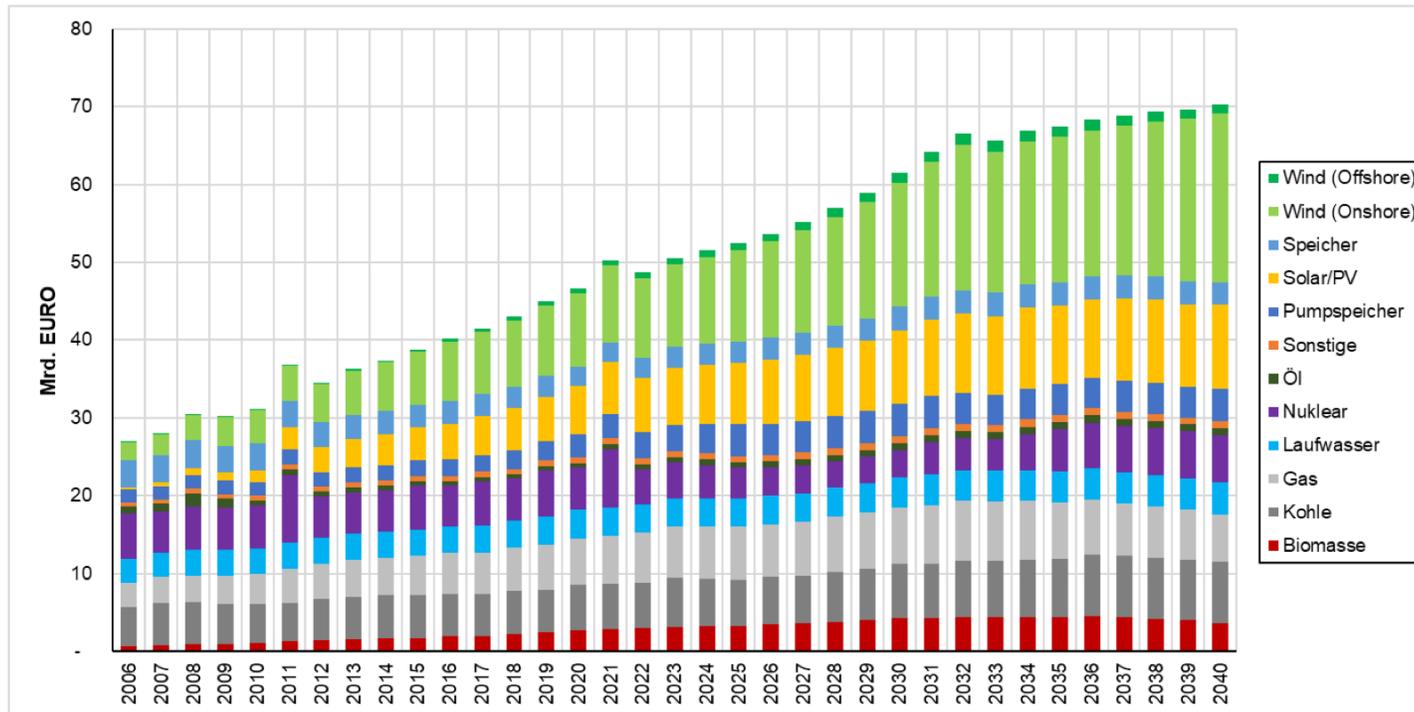
Technische ND



2015 776 Mrd. EUR
2040 1.321 Mrd. EUR

- Wind (Offshore)
- Wind (Onshore)
- Speicher
- Solar/PV
- Pumpspeicher
- Sonstige
- Öl
- Nuklear
- Laufwasser
- Gas
- Kohle
- Biomasse

Ergebnisse: Die Abschreibungen



- Abschreibungen vom Wiederbeschaffungswert
- Wirtschaftliche Nutzungsdauer, lineare Abschreibung