

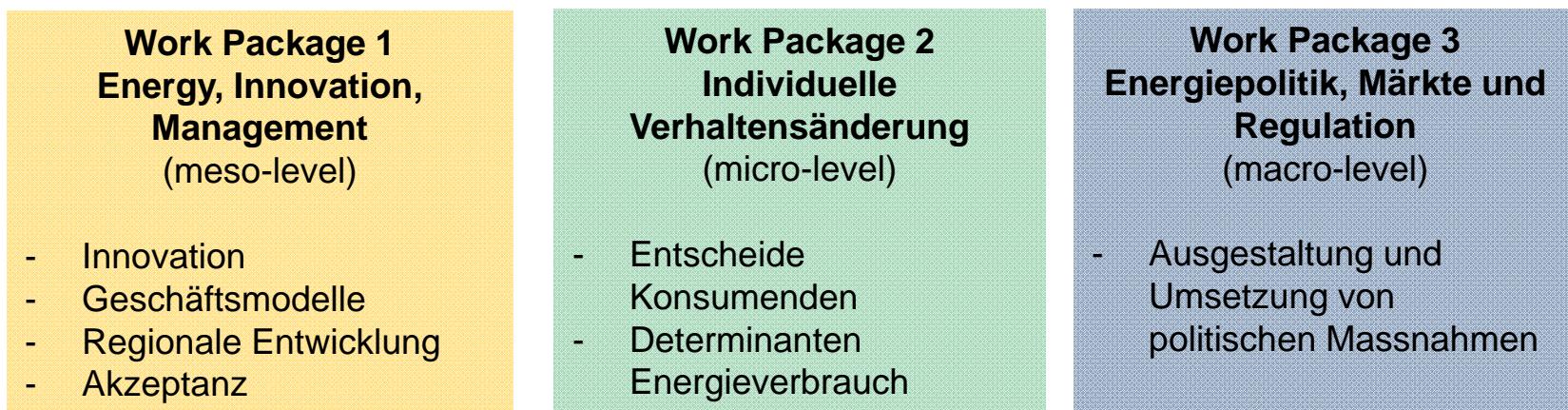
Wer leistet welchen Beitrag zur Energiezukunft?

Türöffner-Event energiecluster.ch
8. März 2016

Prof. Dr. Bettina Furrer
Deputy Head SCCER CREST
Leiterin Institut für Nachhaltige Entwicklung ZHAW

SCCER CREST (Competence Center for Research in Energy, Society and Transition)

CREST trägt zur Umsetzung der Energiestrategie 2050 bei, in dem es detaillierte Empfehlungen entwickelt für die kosteneffiziente Senkung des Energieverbrauchs, die Steigerung des Anteils an Erneuerbaren und Innovation.



University
of Basel

Zurich University
of Applied Sciences



ETH zürich

UNIVERSITÄT
LUZERN



Center for Energy Innovation,
Governance and Investment (EGI-HSG)



UNINE
UNIVERSITÉ DE NEUCHÂTEL

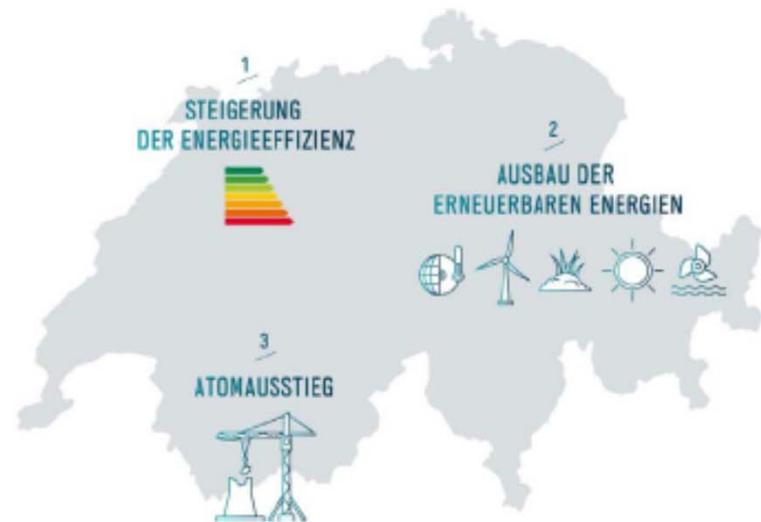


UNIVERSITÉ
DE GENÈVE

Herausforderung Energiestrategie 2050 (ES 2050)



WICHTIGSTE INHALTE DER ES2050 ERSTES MASSNAHMEN-PAKET



Massnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz

- Gebäude
- Mobilität
- Industrie
- Geräte

Massnahmen zum Ausbau der erneuerbaren Energien

- Förderung
- Verbesserung rechtlicher Rahmenbedingungen

Atomausstieg

- Keine neuen Rahmenbewilligungen
- Schrittweiser Ausstieg – Sicherheit als einziges Kriterium

Energiestrategie 2050 in den Medien

Doris Leuthard öffnet die Subventions-Schleuse
Politiker von links bis rechts wollen die Wasserkraft finanziell

Für Stromriesen gehts ums Überleben

Axpo Verwaltungsratspräsident Robert Lombardini will Dividende streichen – Kantonen würden leer ausg

VON PHILIPP MÄDER

Werden Sie sich mit dieser Position gegen die Kantonsvertreter im Ver

STROMKONZERN AXPO

Früher gab es vi

Das waren noch Zeiten die neun Kantone, weit hör, 159 Millionen Franken. Dem Kanton Zürich Aktionär spülte es 58 N Kasse, dem Kanton Aargau Aktionär 45 A dieses Jahr erhielten di 74 Millionen nicht ein (siehe Grafik). Und nac der Geldregen sogar g Denn die Staumauern s so sind immer weniger muss die Konzern let Wert seiner Anlagen ur 1,5 Milliarden Franken r gieren (+Nordwestsch tag). In der Folge wird d fenden Geschäftsjahr e

Auch alte Kraftwerke sollen Subventionen bekommen

Kaum stehen staatliche Hilfen für neue Projekte in Aussicht, wollen die Energiekonzerne auch Gold für

Mit stehenden Turbinen Geld verdienen

Axpo Dem Kraftwerk in Linthal GL eröffnen sich dank moderner Technologie neue Geschäftsmodelle

VON PHILIPP MÄDER, LINTHAL

Früher war das Geschäftsmodell einfach: Nachts pumpten die Schweizer Stromkonzerne mit billigem französischem Atomstrom Wasser in ihre Stauseen. Über Mittag ließen sie das Wasser wieder herunter. Und produzierten so teuren Spitzenstrom. Die Preisdifferenz lenkte die Konzerne in den elgenen Sack stecken.

Doch dieses Modell ist tot. In Deutschland produzieren Solaranlagen billigen Strom in rauen Mengen. Besonders viel ausgerechnet über Mittag, weil dann die Sonne am stärksten scheint. Überhaupt hat der subventionierte Strom aus Deutschland die internationale Preise aus Bodenlose fallen lassen. Der Strom aus Schweizer Wasserkraft kann nicht mehr mithalten (siehe Interview unten).

Der Generator wird zum Motor

Die Schweizer Stromkonzerne müssen sich deshalb etwas Neues einfallen lassen. Und die Axpo hat für ihr Wasserkraftwerk in Linthal GL, das ab Ende 2015 ans Netz gehen soll, eine Idee. Kerntrick dafür sind die vier Maschi-

KRAFTWERK LINTHAL

Staumauer und Transformatoren

Beim Bau ihres neuen Pumpspeicherwerks in Linthal GL hat der Stromkonzern Axpo einen wichtigen Zwischenschritt erreicht. Vor einer Woche brachten die Arbeiter bei neuen Staumauern des Mutsetsse d letzten Kübel Beton ein. Die Staumauer ist mit einer Ausdehnung einem Kilometer die längste in der Schweiz.

Einen weiteren Zwischenschritt stellt die kürzliche Lieferung des letzten der vier Transformatoren dar. Diese hat der Elektrokonzern ABB im deutschen Bad Honnef bei Bonn gebaut und dann auf einer 16 Tage dauernden Reise zum Kraftwerk transportiert. Das letzte Stück legten die knapp 200 Tonnen schweren Transformatoren auf einer Standseilbahn im Berg zurück bevor sie ihren Standort in einer tra dafür ausgetrockneten Kaverne

Im Wechselstrom der Gefühle

285 Meter hoch, 15 Millionen Tonnen schwer. Majestätisch thront die Staumauer Grande Dixence im Val d'Hérens, 2 Milliarden Kilowattstunden Strom werden hier jährlich erzeugt, aus dem Schmelzwasser von 35 Walliser Gletschern – diesen «wirtschaftlichen und unerschöpflichen Quellen, die wir vollständig beherrschen», wie eine Zeitung vor sechzig Jahren schrieb.

Alpiq, Axpo, BKW, IWB heißen die Gesellschaften, denen die Grande Dixence heute gehört. Die Herrschaft über die Naturgewalten haben die Firmen nach wie vor. Doch die ökonomische Kontrolle ist ihnen entglitten. Schon vor zwei Jahren musste Alpiq Milliarden abschreiben. Jetzt trifft es Axpo. Wertberichtigungen über 1,5 Milliarden werden dort vorgenommen, wurde letzte Woche bekannt. Die erfolgsverwöhnten Stromer sind in der Krise.

Verführerisch hohe Preise Um den Energiecrash zu verstehen, hilft der Blick auf eine andere Branche: die Finanzindustrie. Auch sie landete in den letzten Jahren hart. Dies, nachdem die Deregulierung ihrer immensen Möglichkeiten eröffnet hat. Banking war das Boomgeschäft der Nullerjahre – bis die Krise kam und die

Sinkende Gewinne für Elektrizität
Reingewinn der gesamten Strombranche in der Schweiz, in Mio. Franken

Jahr	Reingewinn (Mio. Franken)
1993	~1000
1995	~950
1997	~900
1999	~850
2001	~800
2002	~1000
2003	~1100
2004	~1000
2005	~900
2006	~800
2007	~700
2008	~600
2009	~500
2010	~600
2011	~700
2012	~800

TA Grafik inner / Quelle: Bundesamt für Energie

Fallende Strompreise im Grosshandel

Strompreis in Rp. pro kWh an der Börse EEX (ab 2015 Future)
— Spitzelast (Peak)
— Grundlast (Base)

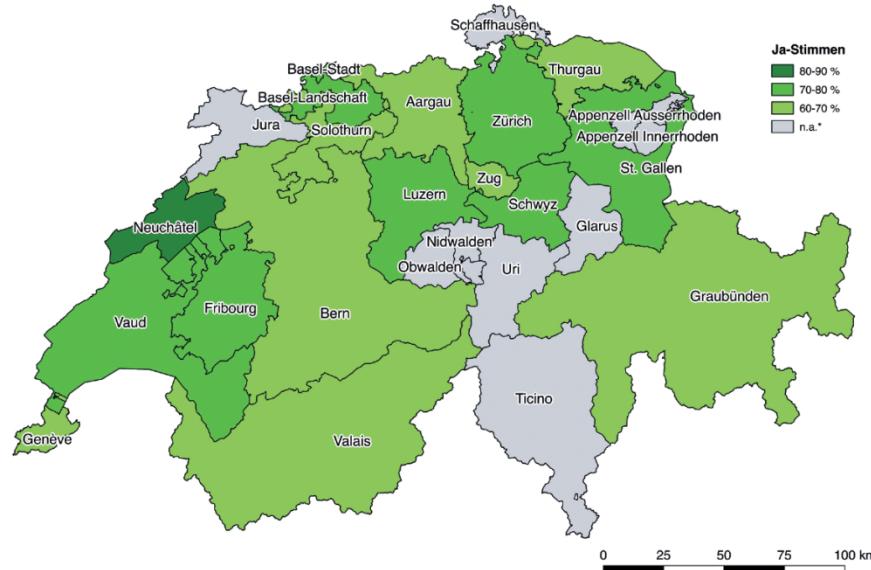
Jahr	Spitzelast (Peak) [Rp. pro kWh]	Grundlast (Base) [Rp. pro kWh]
1993	~22	~18
1995	~20	~16
1997	~18	~14
1999	~16	~12
2001	~14	~10
2003	~12	~8
2005	~10	~7
2007	~8	~6
2009	~6	~5
2011	~5	~4
2013	~4	~3

SCCER CREST

5

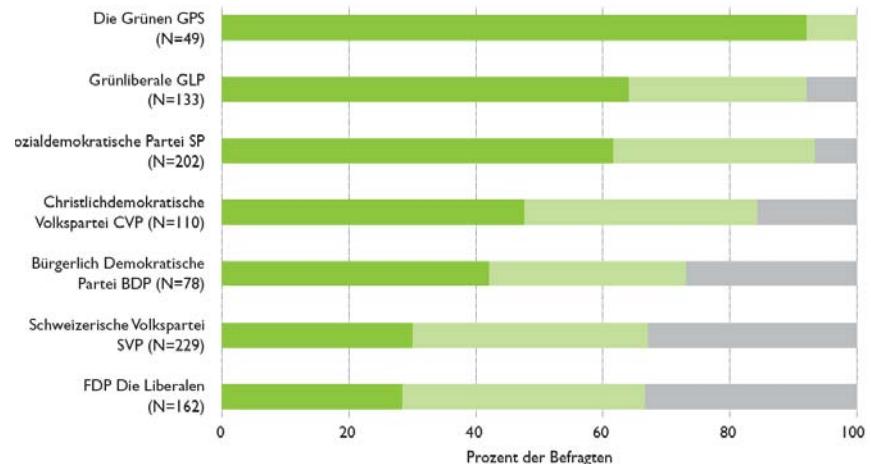
ES2050 in der öffentlichen Meinung

«Bei einer Volksabstimmung würde ich für den schrittweisen Ausstieg aus der Atomenergie bis ins Jahr 2034 stimmen.»



71% der Befragten sind für einen Atomausstieg bis ins Jahr 2034

Wie beurteilen Sie das Tempo der Energiewende in der Schweiz?»⁷



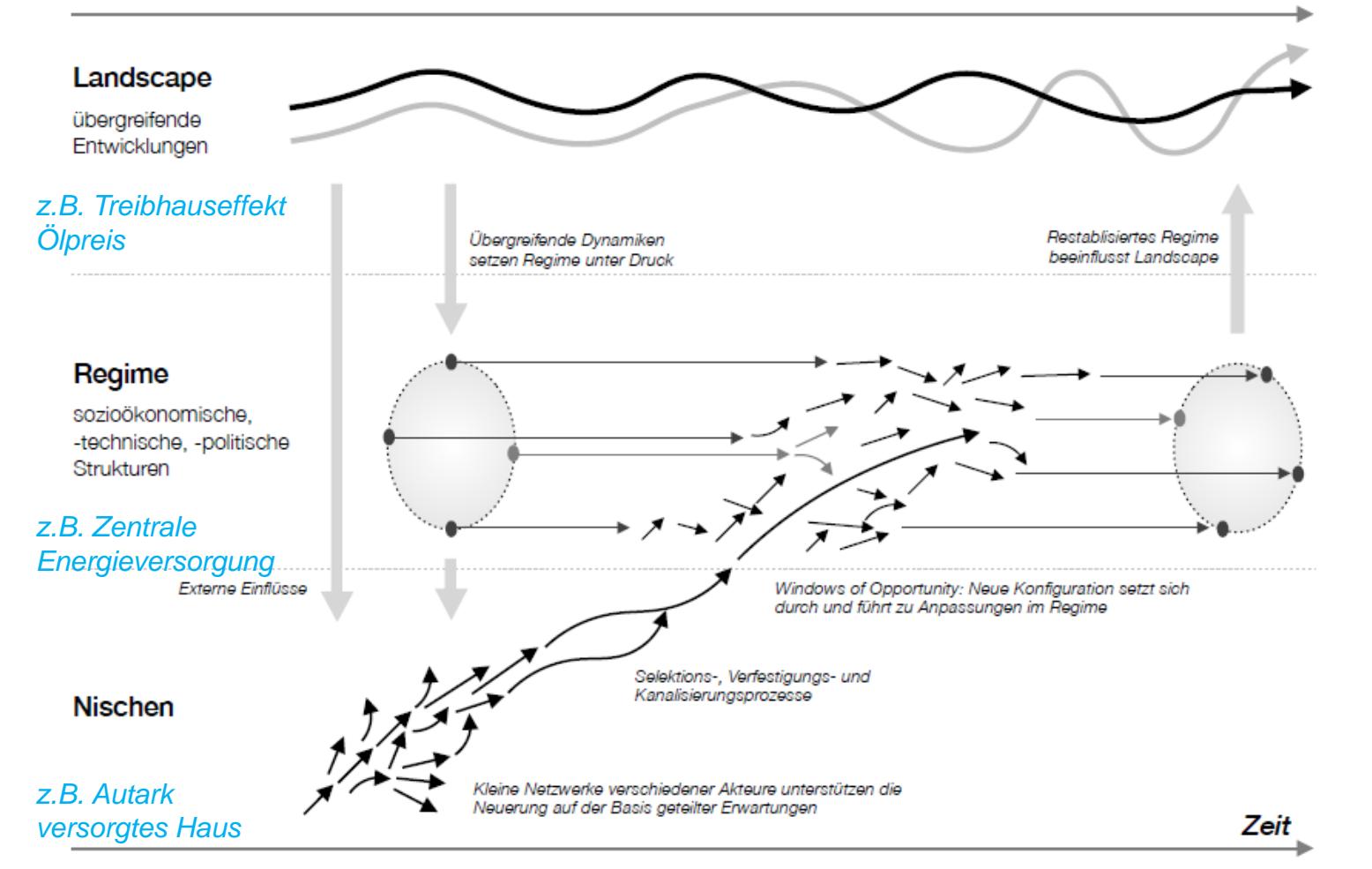
- Die Energiewende geht zu langsam voran.
- Das Tempo der Energiewende ist genau richtig.
- Bei der Energiewende wird überstürzt gehandelt.

48% der Befragten würden eine schnellere Energiewende begrüßen

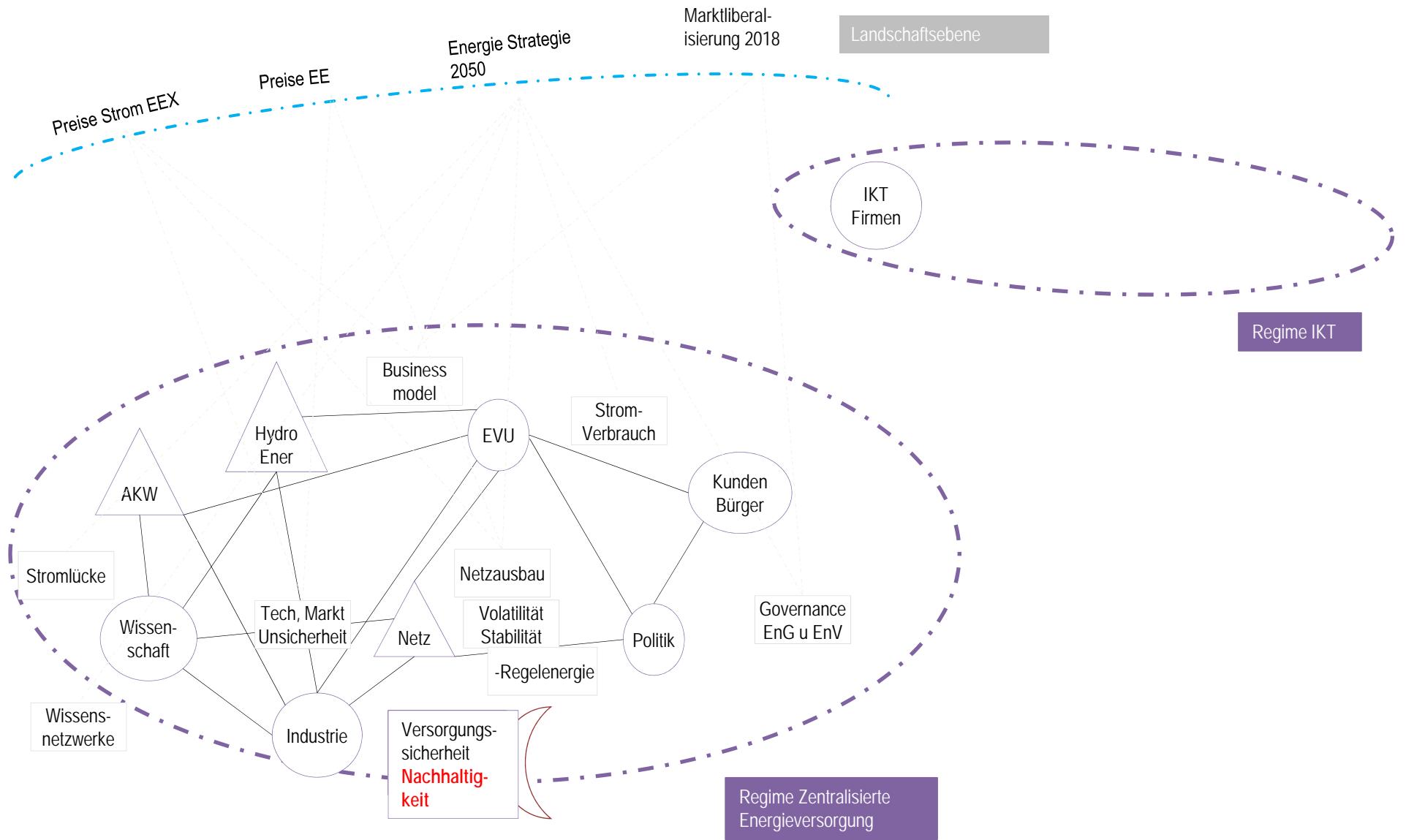
Repräsentative Befragung von 1246 Schweizer Haushalten im Februar/März 2015

Energiezukunft als Transformationsprozess

Erklären von Transformationsprozessen

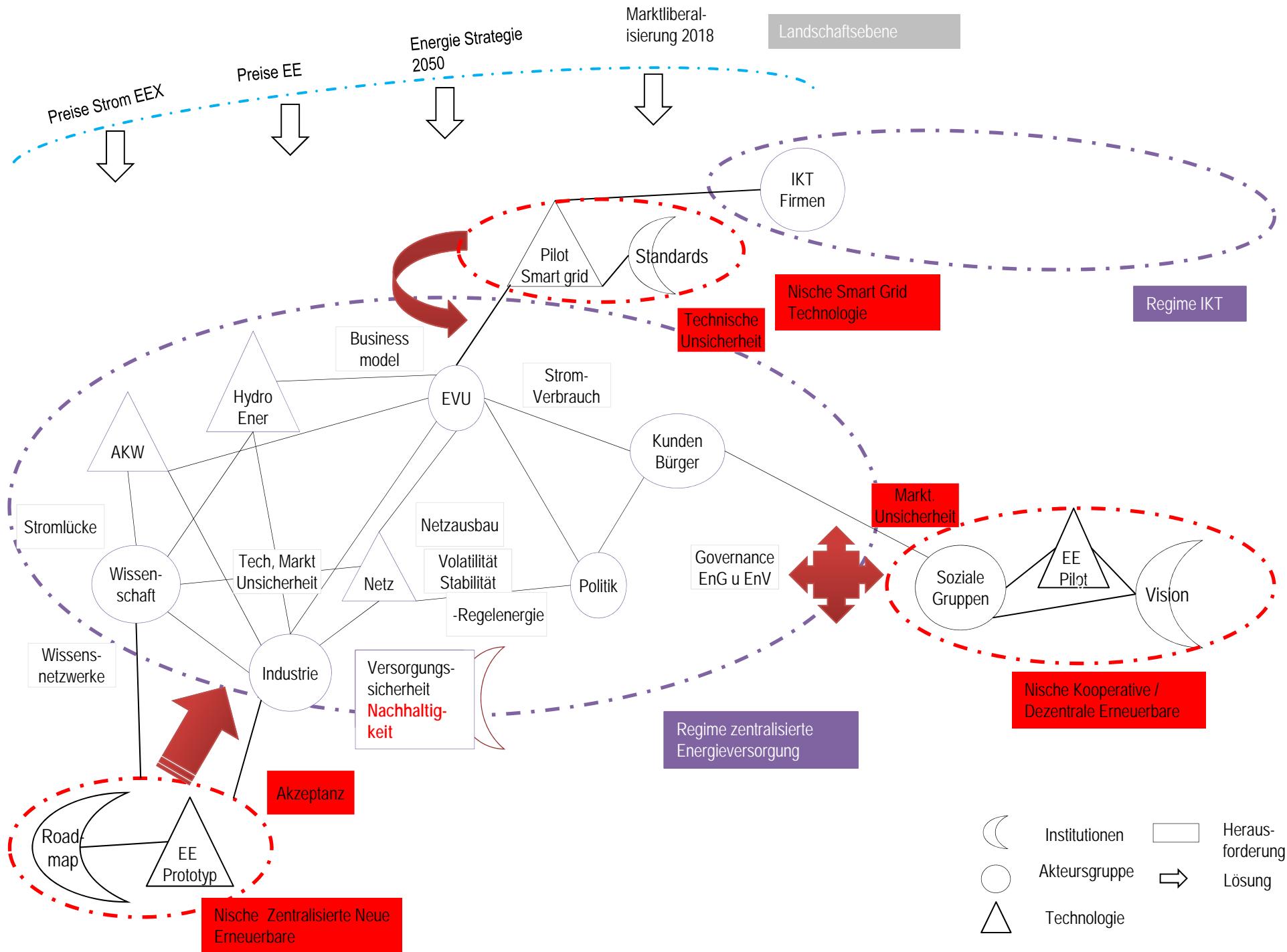


Quelle: Geels 2002: 1263; Geels/Schot 2007 (stilisiert)



Institutionen
 Akteursgruppe
 Technologie

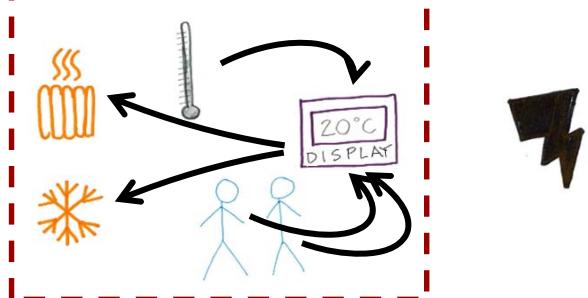
Herausforderung
 Lösung



Umsetzung durch Akteure

Temperaturkontrolle in Gebäuden

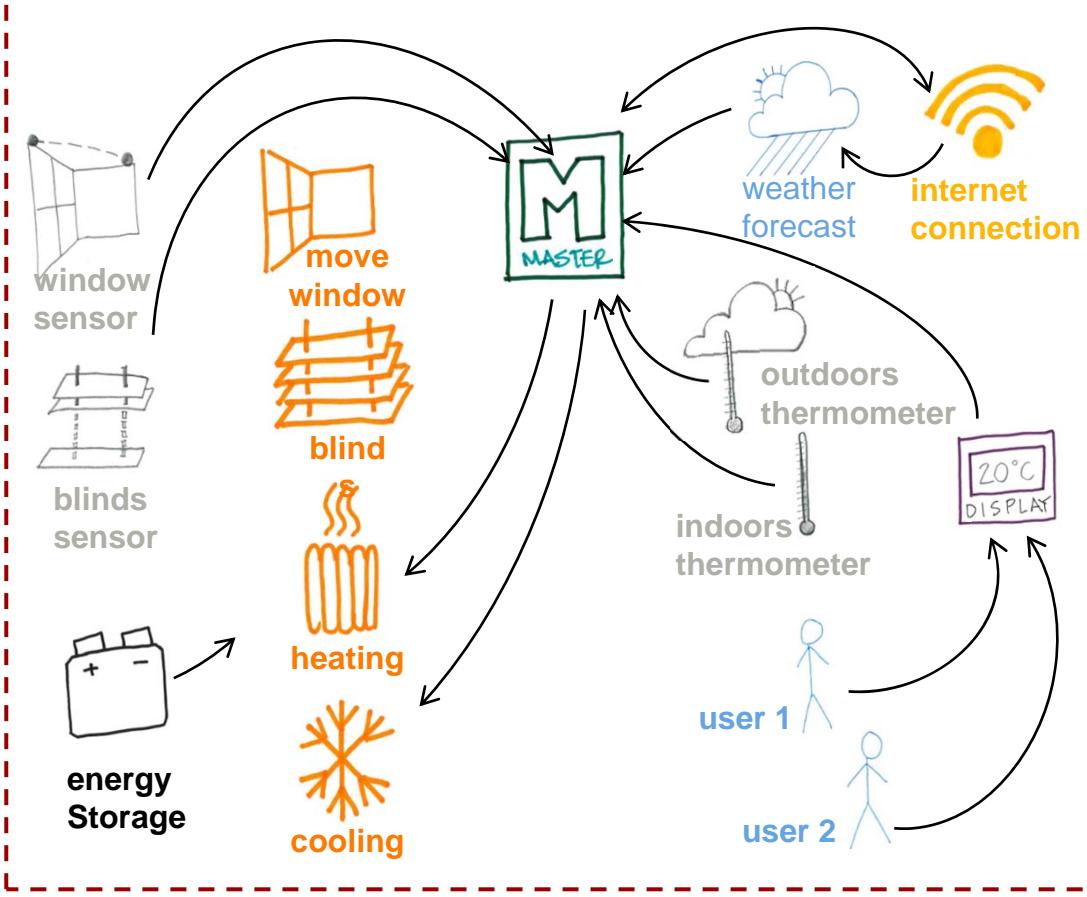
Konventionelles Gebäude



Fazit

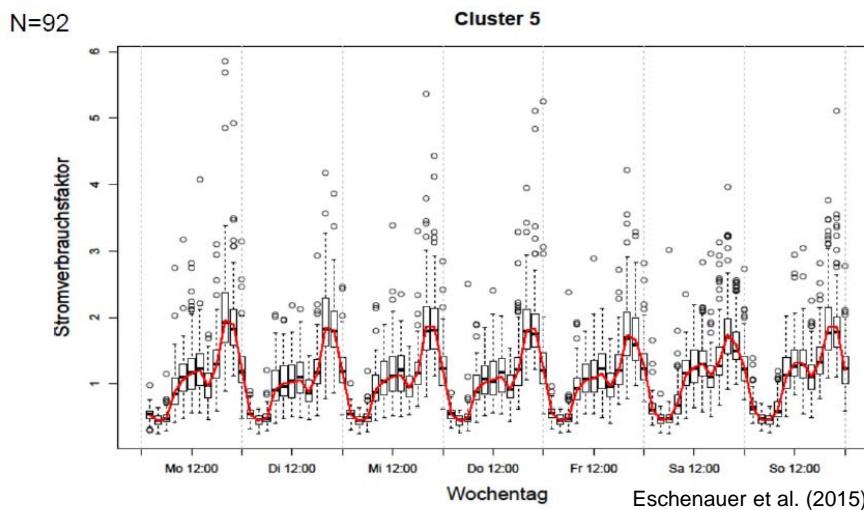
- Widersprüchliche Signale durch Nutzer
- Individuelle Wahrnehmung
- Zunehmende Komplexität und Verwundbarkeit
- «Master» analysiert Daten und optimiert Energieverbrauch

Smart Building



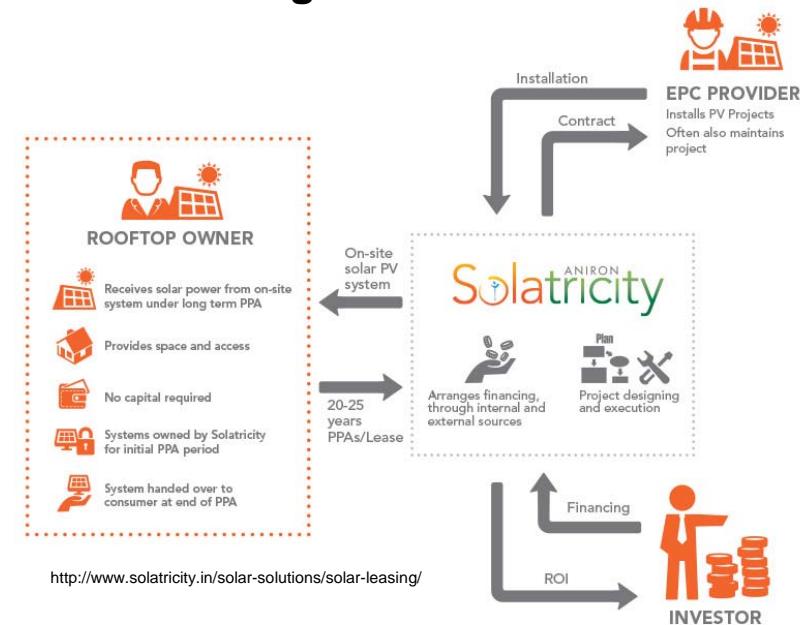
Geschäftsmodelle für Energiedienstleister

Stromverbrauchsanalyse



Verknüpfung Verbrauch & sozioökonom. Daten
→ Identifizierung Kundensegmente

Solar Leasing



Befragung Führungskräfte von EVUs

- Dienstleistungen ausserhalb des klassischen Versorgungsgeschäfts werden in den nächsten 15 Jahren immer wichtiger
- Unsicherheit bezüglich möglicher Entwicklungspfade

Blumer et al. (forthcoming)

Individuelles Mobilitätsverhalten - Bike4Car

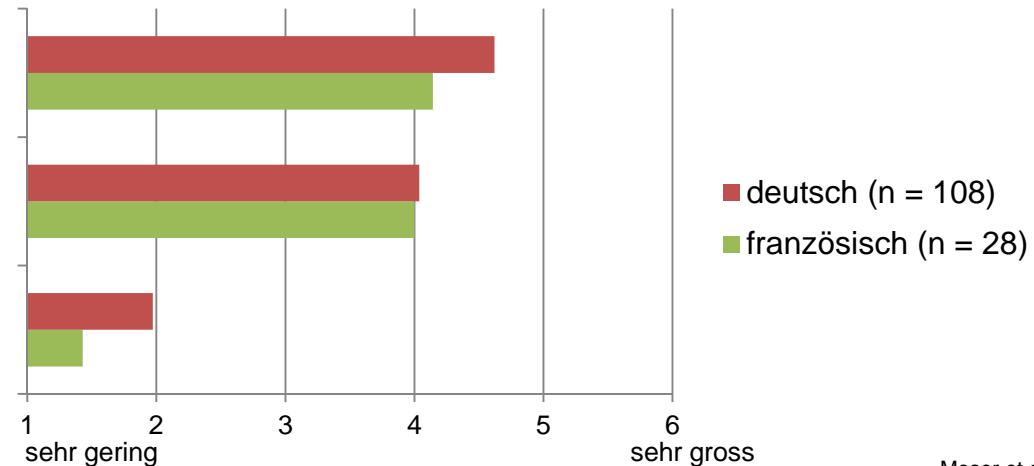


Wie gross ist Ihre Bereitschaft aufgrund der jetzt gemachten Erfahrung, ein E-Bike / einen E-Scooter zu kaufen?

Wie gross ist Ihre Bereitschaft aufgrund der E-Bike- / E-Scooter-Erfahrung weniger Auto zu fahren?

Wie gross ist Ihre Bereitschaft aufgrund der E-Bike- / E-Scooter-Erfahrung, Ihr Auto zu verkaufen? *

* Unterschied ist statistisch signifikant $p < .05$



Stösst Bike4Car Verhaltensänderungen bei Teilnehmenden an?

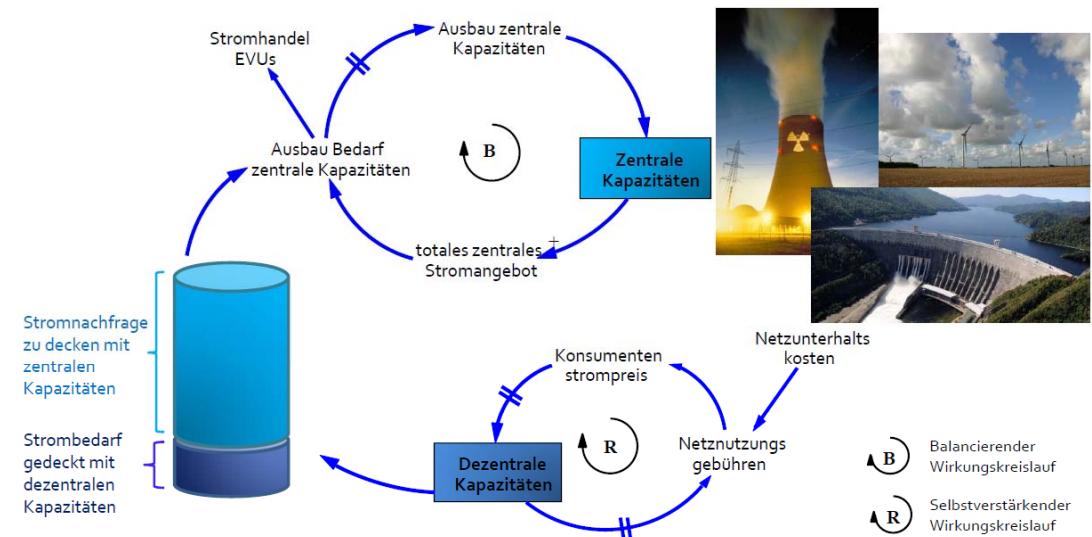
Moser et al. (2015)

Transition Regionaler Energie-Systeme (TREES) Simulations-Tool für die Strategieentwicklung

Modellierungsprozess



Simulationsmodell



Workshops mit Praxispartnern



Bildergalerie:
<http://www.siliconpublic.com/clean-tech/item/sco-smart-metering-trial-result.html>
<http://tu-freiberg.de/presse/vorleseung-energieautarkie-gebaeude-erstmals-im-wintersemester-201213.html>
<http://www.sonnenhaus-institut.de/das-sonnenhaus/solarenergie-vorteile-gebaeudekonzept.html>

Ulli-Beer et al. (2015)

Fazit

- Energiezukunft kann als **gesamtheitlicher Transformationsprozess** verstanden werden, der Energiesystem, Wirtschaft und Gesellschaft umfasst
- Transformationsprozess Energiezukunft vollzieht sich **nicht als radikaler Bruch**, sondern ist Ergebnis eines längeren Such- und Neustrukturierungsprozesses
- Voraussetzung für Umsetzung sind **Nischeninnovationen**, aber auch fördernde **Rahmenbedingungen** («Landscape»)
- Energiezukunft eröffnet neue (wirtschaftliche) **Chancen**, die genutzt werden sollten

Herzlichen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !



Contact

In cooperation with the CTI



Prof. Dr. Bettina Furrer
Institutsleiterin

ZHAW Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften
School of Engineering
Institut für Nachhaltige Entwicklung INE

Technoparkstrasse 2
Postfach
CH-8401 Winterthur
Tel. +41 58 934 76 69
Fax +41 58 935 76 69
Mail: bettina.furrer@zhaw.ch
Info: www.ine.zhaw.ch; www.sccer-crest.ch/

