



## The German Energy Transformation: Long-term policy making and the role of LCA

25.04.2013 / Dr. Martin Pehnt / Bern

[martin.pehnt@ifeu.de](mailto:martin.pehnt@ifeu.de)

# ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung

## The Institute

Around 60 scientists:

Energy

Transportation

Waste and resource protection

Industry and products

Nutrition and biomass

Education

## Department Energy

Technology and Life Cycle Analysis of future energy and transport systems

Renewable Energy, Energy Efficiency, CHP, Fuel cells, etc.

Strategies and Policy Instruments for a sustainable energy system

Scenario studies and modelling



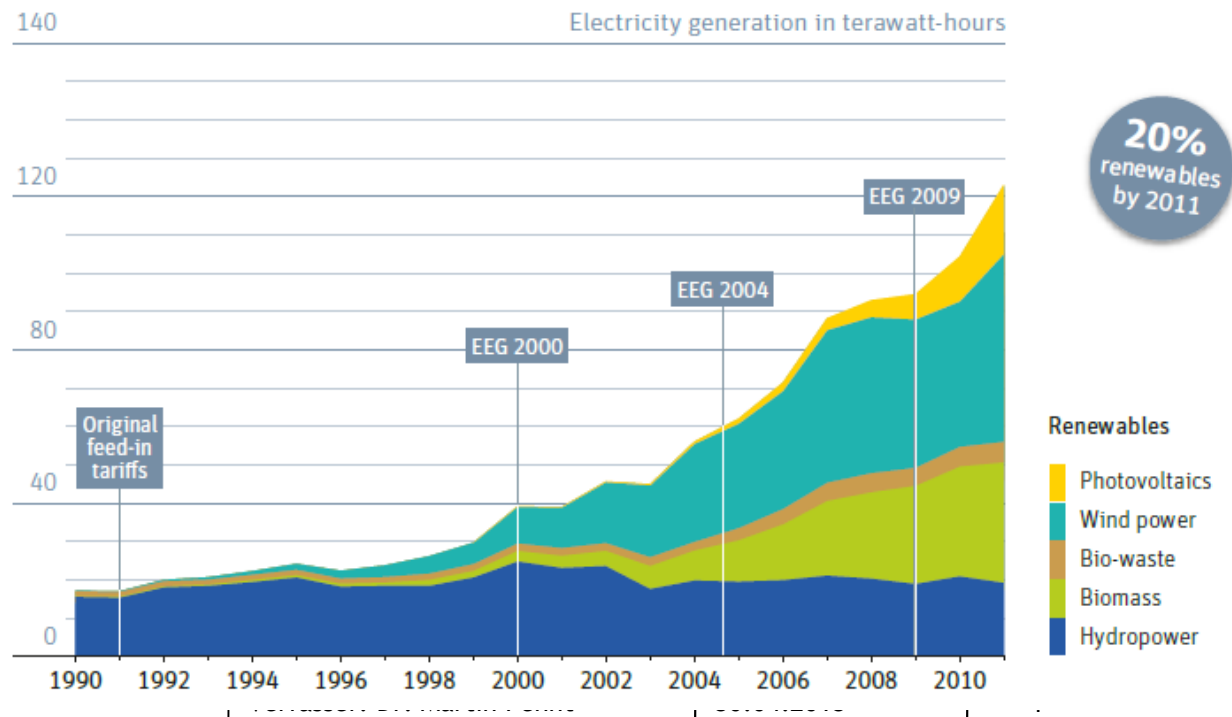
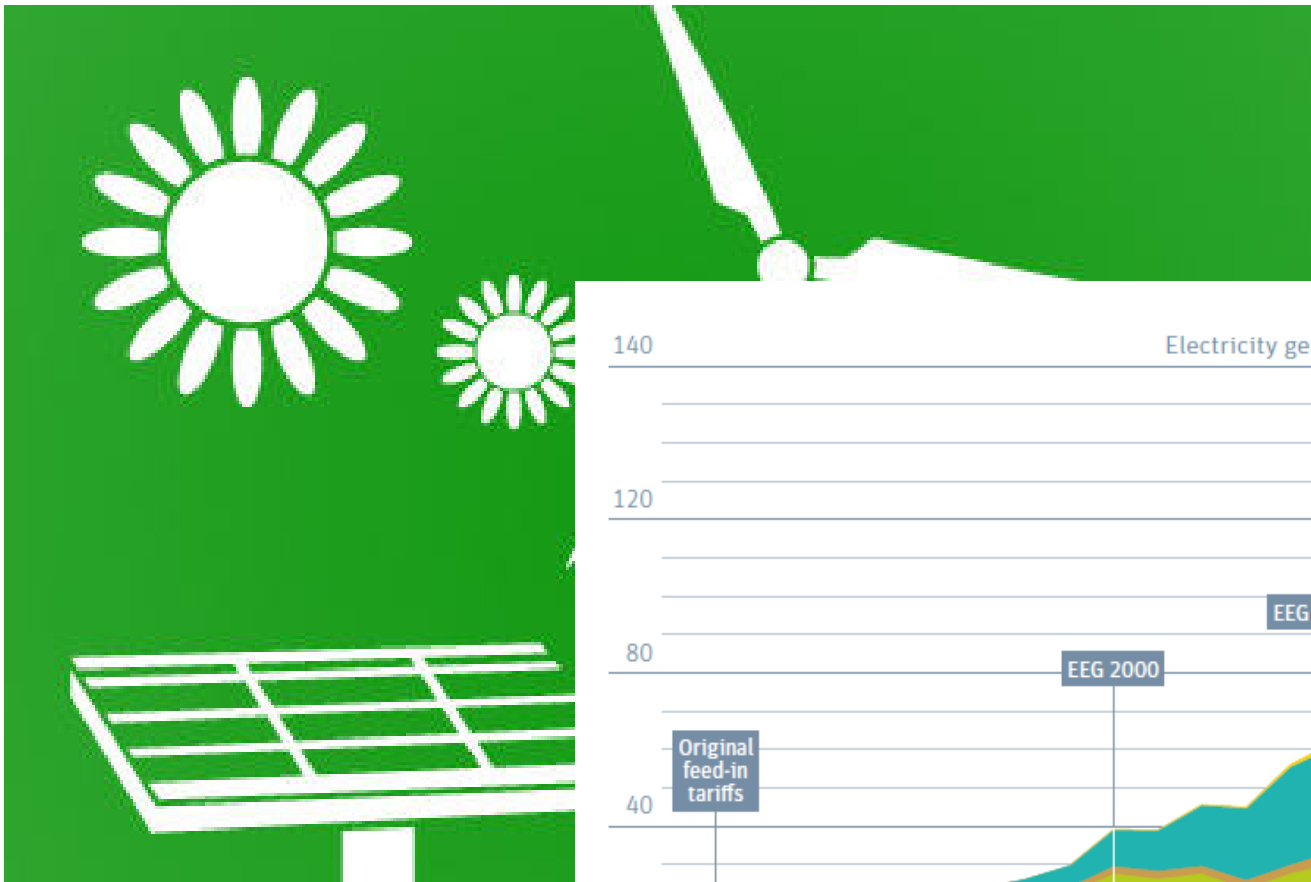
# Content

- 1 The Energiewende
- 2 Challenges ... with LCA relevance
- 3 Example Building



# What is the German „Energiewende“?

Answer 1:





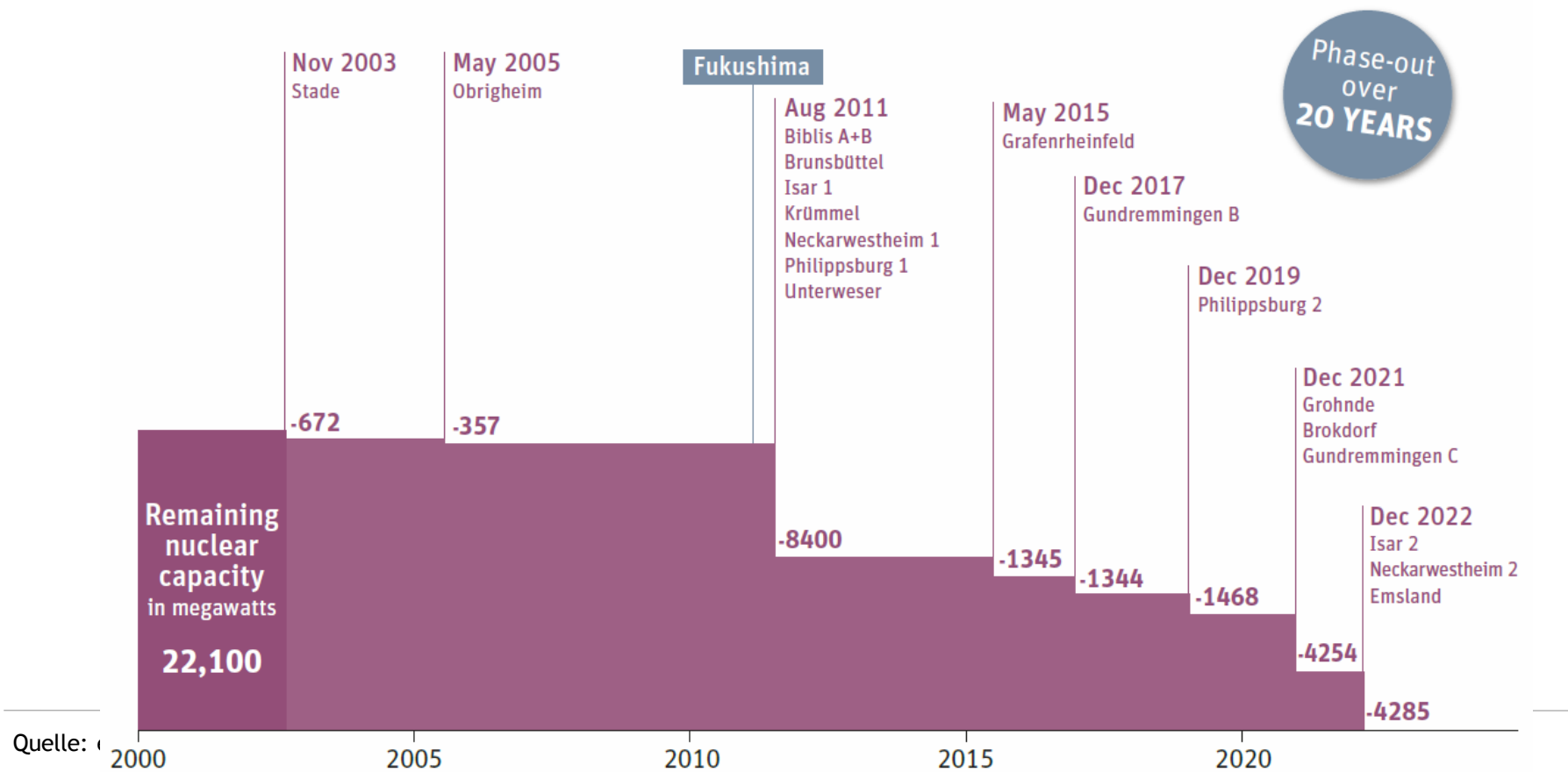
# What is the German „Energiewende“?

## Answer 2:

### Germany is gradually shutting down all nuclear power plants

Declining nuclear energy installed capacity in Germany, 2000–2022

Source: Institute of Applied Ecology, BMJ, own calculations





# What is the German „Energiewende“?

## Answer 3:

### GESAMTÜBERSICHT ENERGIEWENDE





# Germany's Energy Future

## One scenario

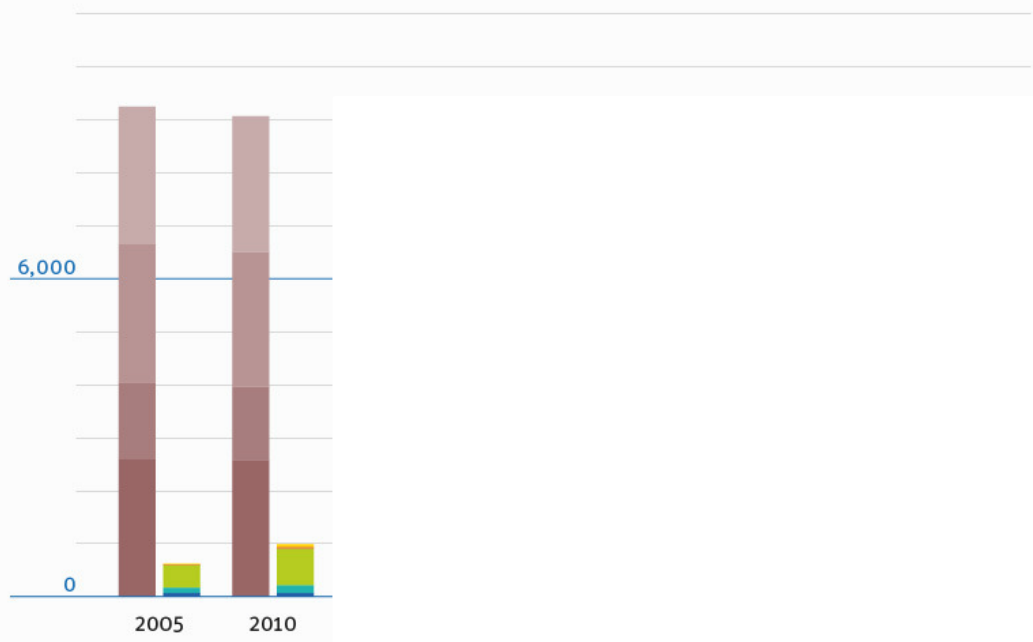
### Germany's plan: ramp up renewables, drive down consumption

Final energy supply and demand in Germany 2005–2050, scenario

Source: DLR Lead Study, scenario A



12,000 Final energy in petajoules per year

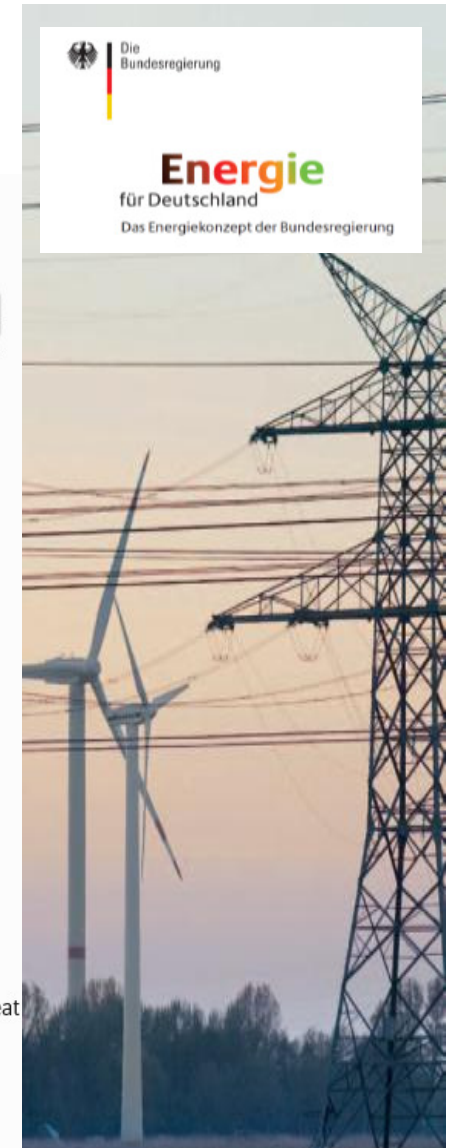


#### Energy consumption

- Transport
- Industry
- Commercial
- Housholds

#### Renewables

- Solar
- Geothermal, ambient heat
- Biomass and waste
- Wind power
- Hydropower

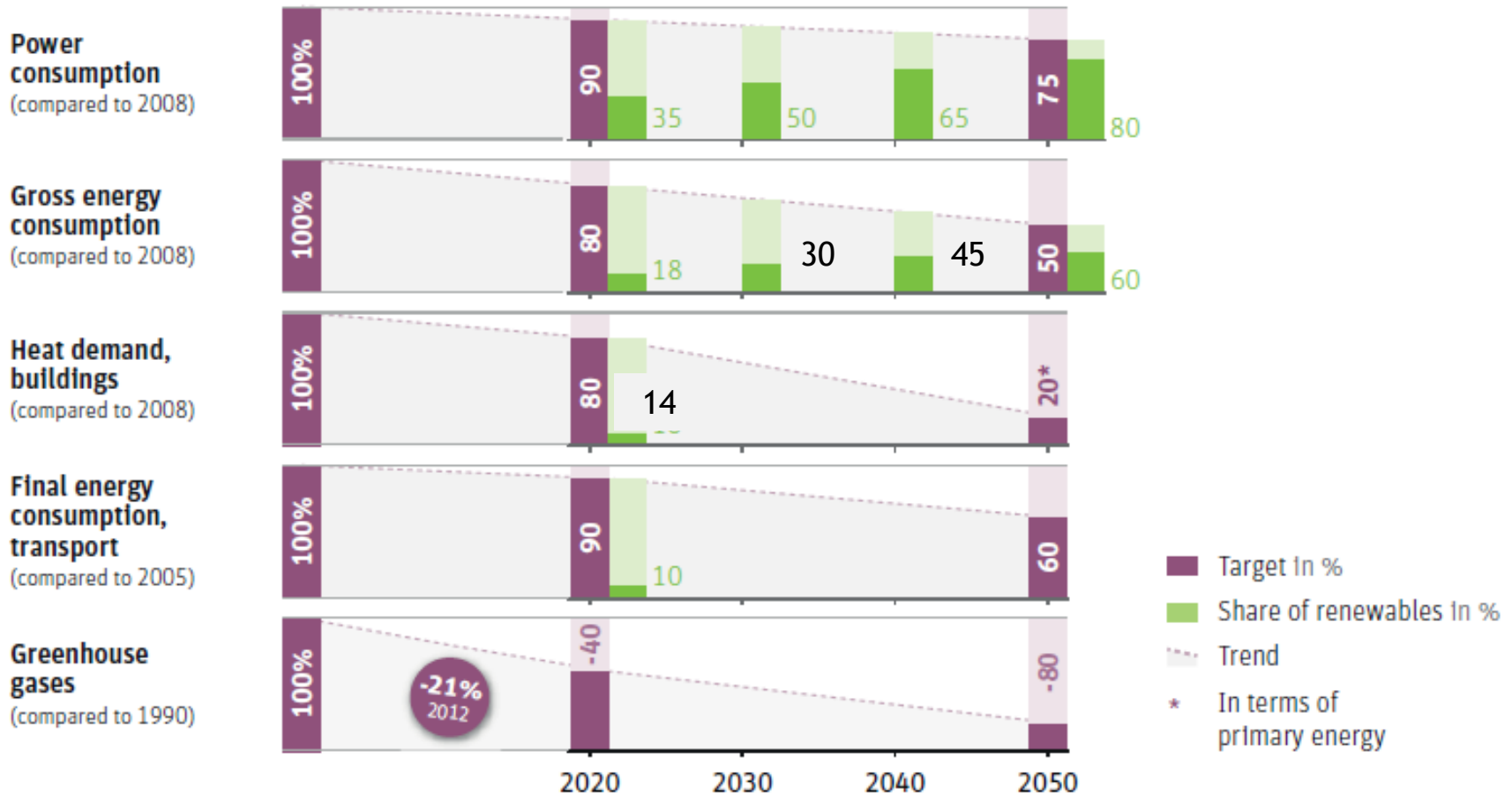




# German energy transition: high certainty with long-term targets

Long-term, comprehensive energy and climate targets set by the German government

Source: BMU



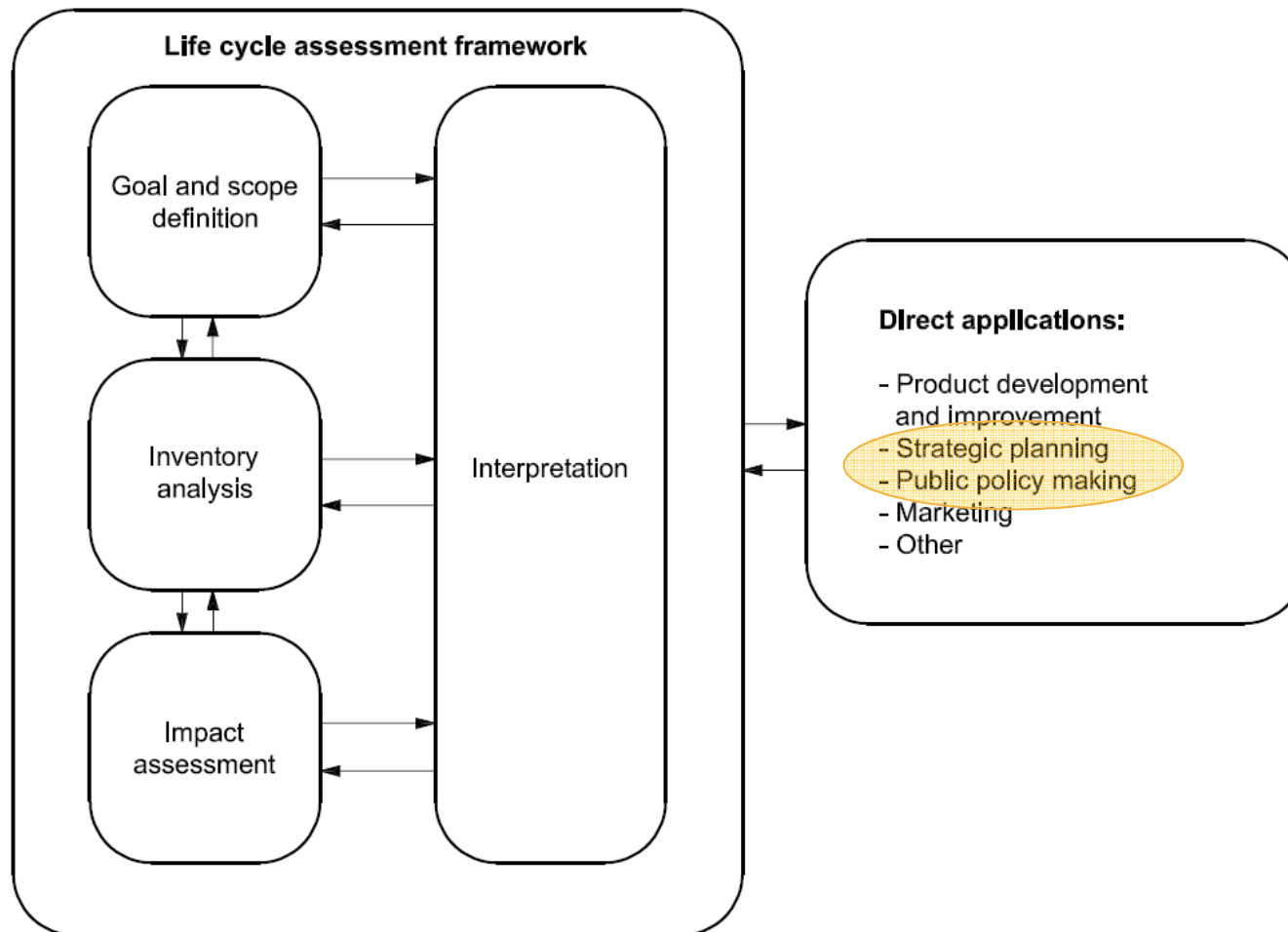
- netzcapazität Strom-Gas
- stromnetzausbau und -optimierung
- kmw frühzeitig ausbauen
- umbau kraftwerkspark, atomausstieg
- erweiterung ausbauen
- energieeffiziente nachfrage
- speicherkapazität ausbauen
- EE-Strom-Import
- erweiterung regenerativen Stroms





# Challenges of the Energiewende ... ... with LCA relevance

- Long-term orientation
  - Infrastructures (electricity and gas grid, buildings, power plants, ...) need long-term planning
    - Lock-in effects
    - Long planning and implementation procedures
    - Long ROI
- Flexibility and storage requirements increase
- Sectoral boundaries become obsolete
  - Electricity, Heat, Transportation become intertwined
- Ambitious levels of targets: going „to the limits“





# What is the role of LCA in the Energiewende?

- First glance: **0**
  
- In the public documents, LCA is hardly mentioned.
  - Exceptions: LCA of biomass, biomass sustainability ordinance
- If you zoom into the “Energiewende”, you will find many applications for LCAs, as well as new methodological challenges.



## Example: Buildings



Today:

- Requirement for new building :

- Primary energy demand  $Q_P = f_P \cdot Q_{\text{final energy for heating}}$
- Transmission loss HT'

- Existing building: only weak requirements when it is renovated anyway

- No life-cycle requirements



Primary energy factor  $f_P$ : Cumulative non-renewable energy (kWh)  
per final energy (kWh)



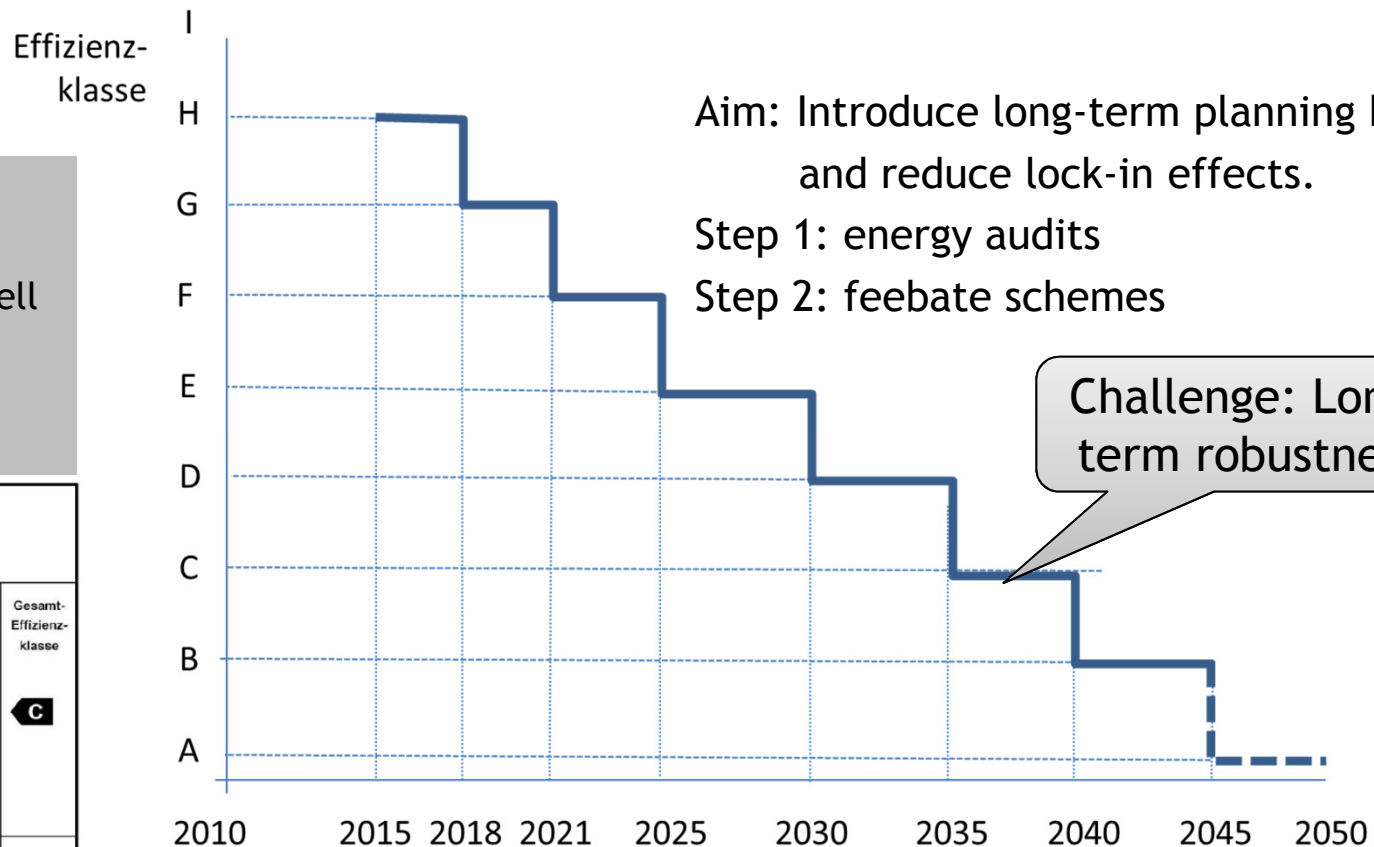
# New policy idea: Introduction of a Long-term retrofit schedule („Sanierungsfahrplan“)

## Efficiency class:

Defines quality of

- the building shell and
- the heating system/fuel

Energie-Pass (Skizze)			
Straße Ort Gebäudetyp Baujahr		Fichtgasse 1 69120 Heidelberg Einfamilienhaus 1954	
<b>Gesamtenergieeffizienz</b> 	Effizienz Gebäudehülle D	Effizienz Anlagentechnik B	<b>Gesamteffizienzklasse</b> C
	<b>Endenergie</b> für Heizung und Warmwasser in kWh pro m² Wohnfläche und Jahr		Erdgas <b>173</b>
beheizbare Wohnfläche <small>*Alle Angaben berechnet mit Standardrahmenbedingung</small>		150 m²	
Platz für Formalien (Aussteller, Datum etc.)			

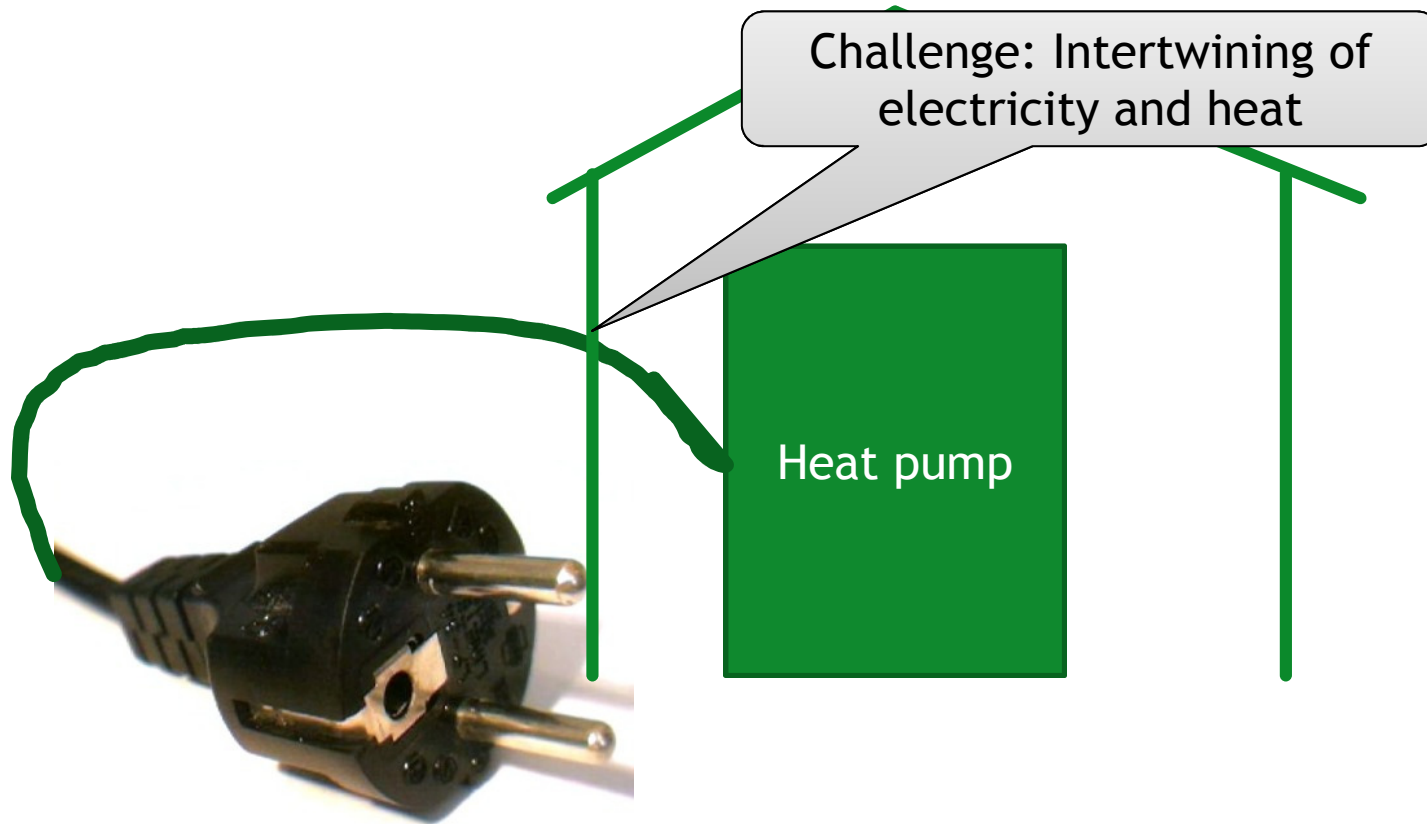






# Example: Building with Heat pump

## Option 1: Supply with grid electricity

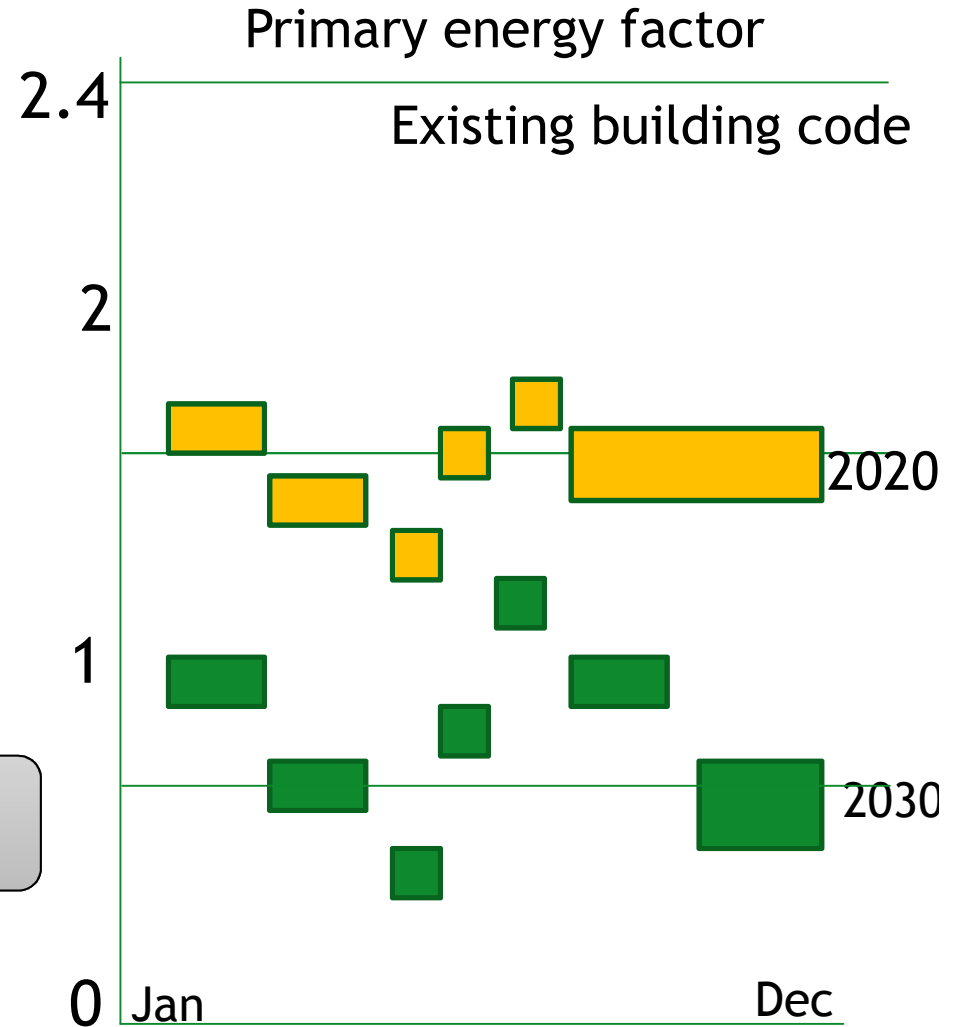
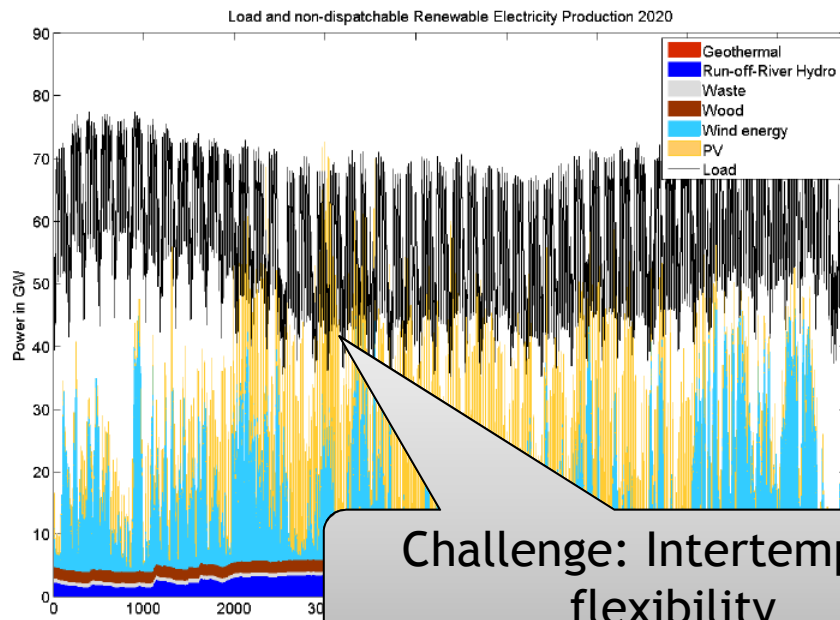




# Example: Building with Heat pump

## Option 1: Supply with grid electricity

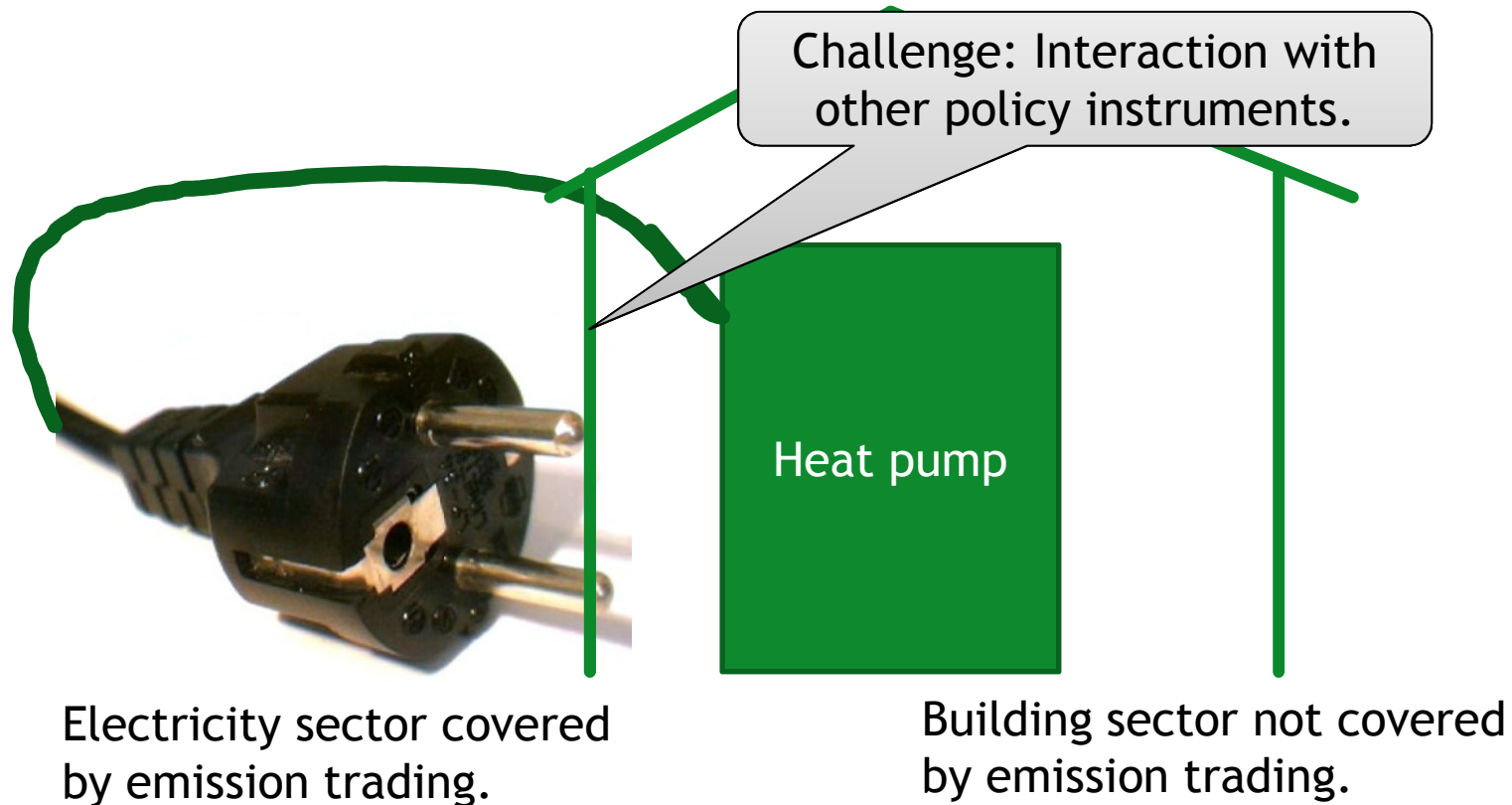
Load and non-dispatchable  
RES Electricity 2020





# Example: Building with Heat pump

## Option 1: Supply with grid electricity



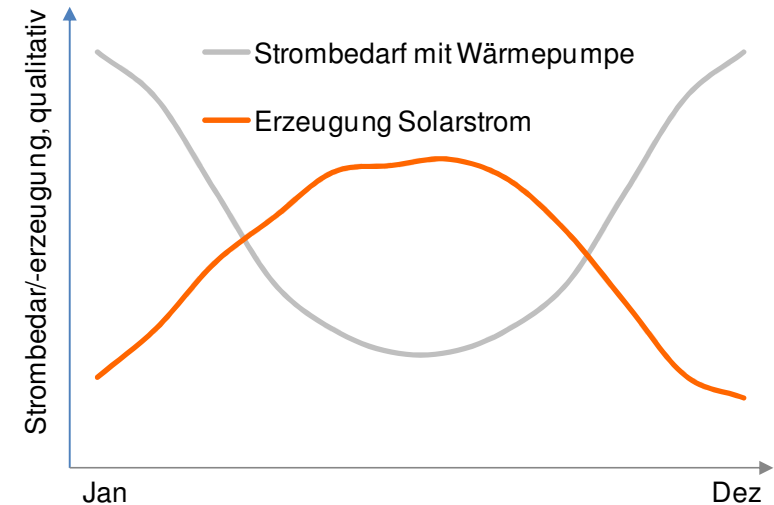
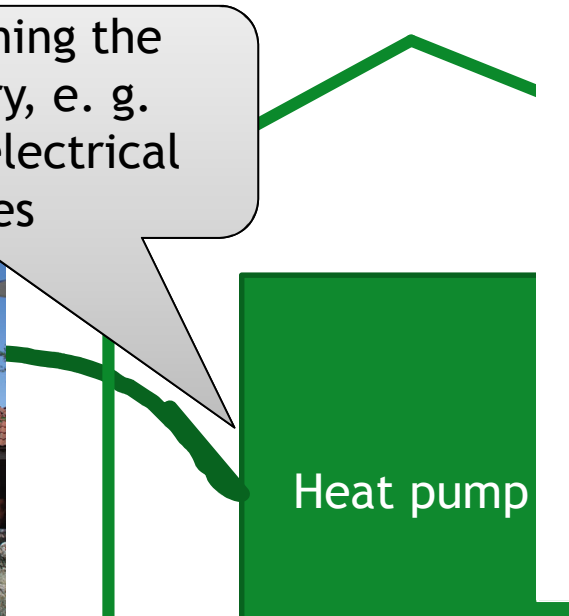
Without changing the cap of emission trading, heat pumps increase the price of emission certificates and lead to more GHG savings in other sectors.



# Example: Building with Heat pump

## Option 2: Supply with local PV system

Challenge: Defining the system boundary, e. g. including other electrical appliances



When is a PV system part of the building, and when is it a grid-connected generator?

EnEV 2009/2012:

1. im unmittelbaren räumlichen Zusammenhang zu dem Gebäude erzeugt und
2. vorrangig in dem Gebäude zeitlich unmittelbar oder nach vorübergehender Speicherung selbst genutzt und nur die überschüssige Energiemenge in ein öffentliches Netz eingespeist



# LCA as a tool to fight prejudices

## The Life Cycle Impact of Retrofits

29.03.13 | Haussanierung

### Die große Lüge von der Wärmedämmung

Wer Dämmplatten an seine Fassade klebt, spart Heizkosten – glauben viele. Doch die Rechnung geht nicht auf. Eine Studie zeigt: Die Kosten der Sanierung übersteigen die Einsparungen. Und zwar deutlich.

Von Richard Haimann

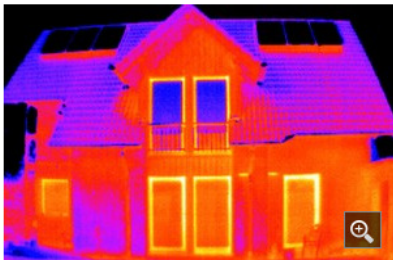


Foto: okal

Ein Osterfest mit eisigem Nordostwind und schneebedeckten Böden in weiten Teilen Deutschlands. Der Winter scheint in diesem Frühjahr kein Ende zu nehmen. Zahlreiche Eigenheimbesitzer haben in den vergangenen Tagen bereits vorsorglich ihren Heizölbestand nachgefüllt und sind nun über die Feiertage am Grübeln: Wäre es nicht sinnvoll, das Haus energetisch auf Vordermann zu bringen? Sollten die Fassaden nicht stärker gedämmt

Auch der Energieeinspareffekt würde dann deutlich geringer ausfallen. Die meisten Wärmedämmverbundsysteme bestehen aus chemisch veredeltem, aufgeschäumtem Rohöl. Für Herstellung und Transport werden erhebliche Energiemengen benötigt.

„Um das Klimaschutzziel zu erreichen, muss geklärt werden, ob Dämmen ökologisch überhaupt sinnvoll ist“, sagt Günter Vornholz, Professor für Immobilienwirtschaft an der EBZ Business School in Bochum.

Zumal die Materialien bislang kaum recycelt werden können. „In wenigen Jahren könnten wir vor dem Problem stehen, riesige Müllhalden schaffen zu müssen, um defekte Wärmedämmverbundsysteme zu entsorgen.“ gibt Beverle zu



#### Verwertung des Abbruchmaterials von KlimaHäusern

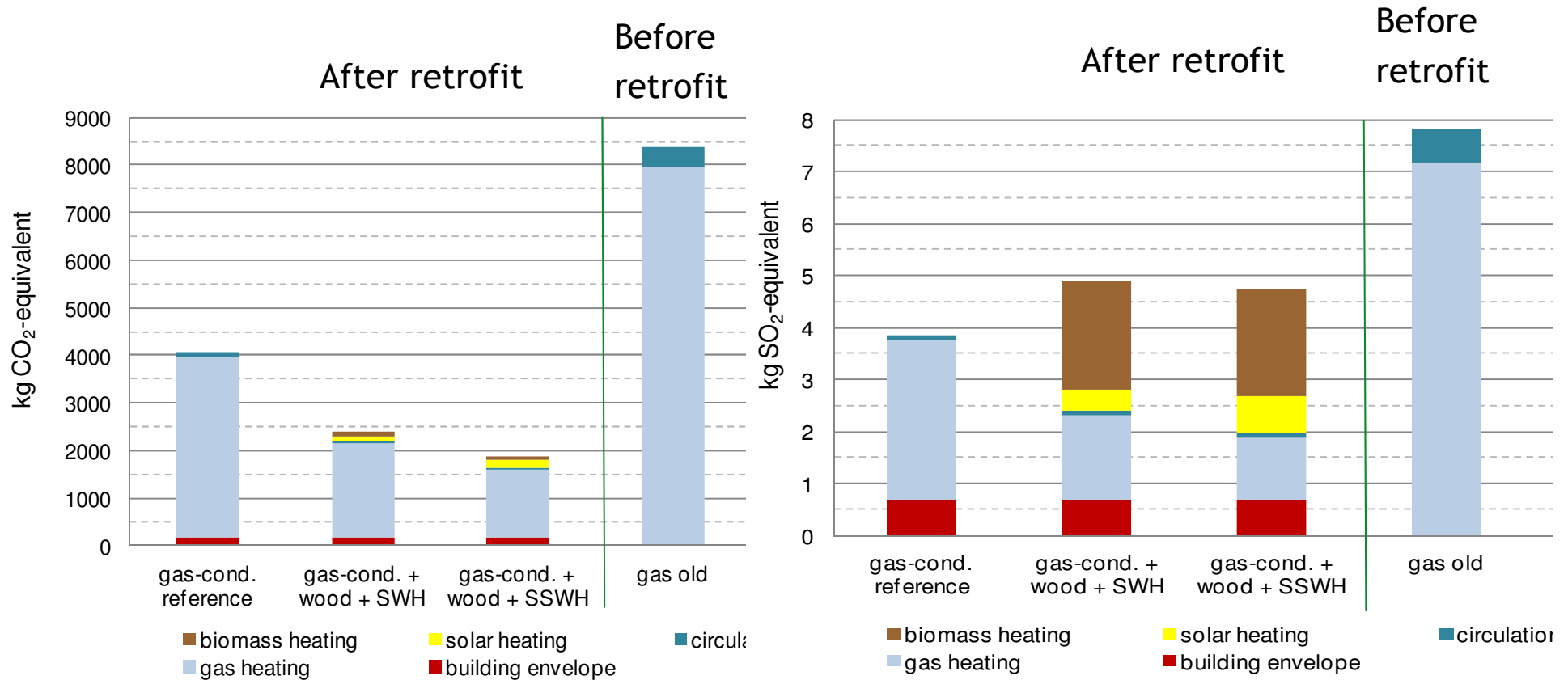
„Am unproblematischsten [für die Entsorgung] ist die Ergänzung um ein WDVS.“





# Example Building: LCA of retrofits

## FU One year living in a comfortable house



### Global warming

### Acidification

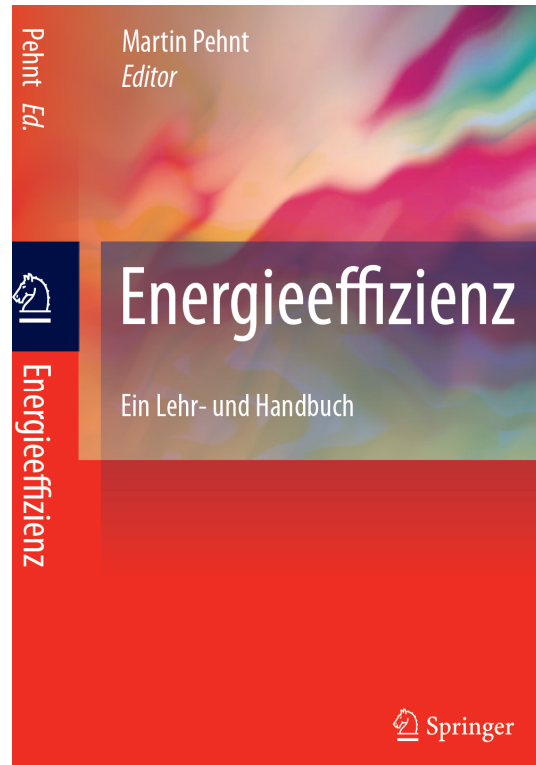
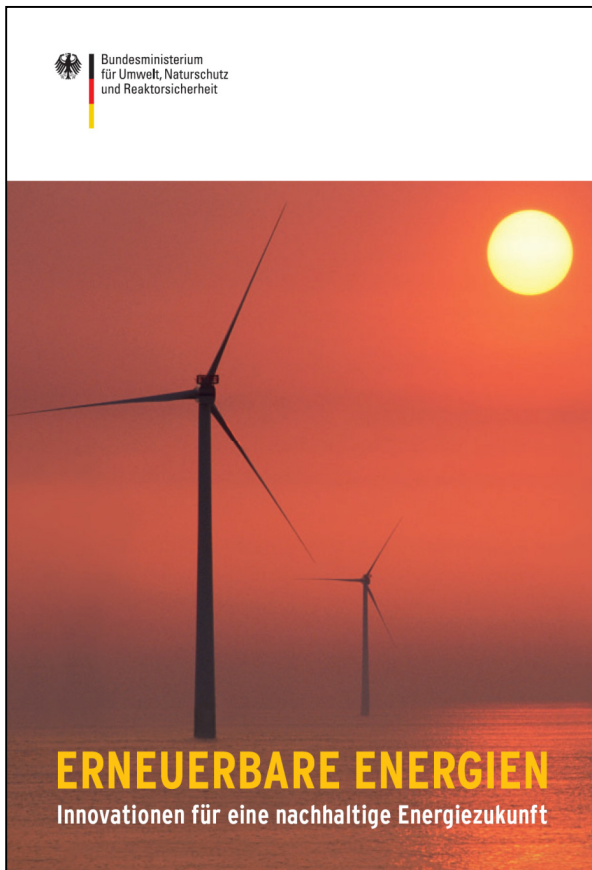


# The role of LCA in long-term policy making

- Agenda setting
- Fighting (sometimes deeply rooted) prejudices
  - PV
  - Energy saving light bulbs
  - Retrofits
- Identification of required framework
  - Policy result of electromobility LCA [Lambrecht and Pehnt 2012]:  
We need a functioning emission trading or installation of additional renewable capacity outside the Renewable Energy Act.
- Definition of limits, standards, threshold values
  - Biomass sustainability ordinance: minimum GHG reduction requirements
  - Maximum CH<sub>4</sub> leakage in biomethane processing plants
  - Ecodesign (ErP) life-cycle requirements
- Statistics
  - Net GHG and pollutant savings from RES
- ...

# Further reading...

ifeu.de



IFEU produced website:  
**energytransition.de**

**HEINRICH BÖLL STIFTUNG**

