

## Die Innovationen von EnergyTransition: Wedges and Values

Stefan Schleicher

Wegener Center und WIFO

- Integration des Konzeptes der Technology Wedges in die Struktur eines Energiesystems
  - Klassifikation der Wedges nach deren Position in der Kaskade des Energiesystems
    - Dienstleistungen
    - Anwendungstechnologien
    - Transformationstechnologien
    - Energie-Mix

- Bewertung von Wedges
  - Investition
  - Betrieb
  - Nutzungskosten
- Dadurch werden vergleichende Bewertungen von Technologien auf allen Ebenen der Kaskade möglich

# Die Konstruktion von Wedges und deren Bewertung

- Unit Technologies (Aktivitäten)
  - 1 kWp PV
  - 1 m<sup>2</sup> Neubau PHS
  - 1 m<sup>2</sup> Sanierung
- Eigenschaften
  - Skalierbar
  - Keine Interaktionen mit anderen Unit Technologies

- Technologische Parameter
  - Erzeugte Energie
  - Konsumierte Energie
- Ökonomische Parameter
  - Investitionskosten, Nutzungsdauer
  - Kapitalverzinsung
  - Betriebskosten

# Bewertung der Unit Technologies

---

- User cost of capital
  - Anuisierte Kapitalkosten

$$p^{\text{user}} = p^{\text{invest}} ( \text{Abschreibungsrate} + \text{Kaptialverzinsung} + \text{Preisveränderung} )$$

# Konstruktion von Wedges

---

- Wedges sind Linearkombinationen von Unit Technologies



# Gebäude

# Refurbishing: Residential Buildings

Refurbishing buildings		Single family residential		Multy family residential	
Unit activity	1 m2	2008	2020	2008	2020
<b>Investments</b>					
Depreciation period	years	40.0	40.0	40.0	40.0
Interest rate	% p.a.	2.5	2.5	2.5	2.5
Investment price	€/m2	710.0	539.6	390.0	296.0
User cost of capital	€/m2 p.a.	35.5	27.0	19.5	14.8
<b>Operating</b>					
Energy flow	kWh p.a.	291.0	253.0	160.0	136.0
Change energy flow	kWh p.a.	-249.0	-209.0	-116.8	-94.1
Energy price (mix)	€/MWh	82.0	82.0	82.0	82.0
Change of energy cost	€/m2 p.a.	-20.4	-17.1	-9.6	-7.7
Net cost of activity	€/m2 p.a.	15.1	9.8	9.9	7.1

# Refurbishing: Nonresidential Buildings

Refurbishing buildings		Public non-residential		Private non-residential	
Unit activity	1 m2	2008	2020	2008	2020
<b>Investments</b>					
Depreciation period	years	40.0	40.0	40.0	40.0
Interest rate	% p.a.	2.5	2.5	2.5	2.5
Investment price	€/m2	680.0	516.8	680.0	516.8
User cost of capital	€/m2 p.a.	34.0	25.8	34.0	25.8
<b>Operating</b>					
Energy flow	kWh p.a.	187.0	145.0	210.0	150.0
Change energy flow	kWh p.a.	-152.9	-110.9	-176.5	-116.3
Energy price (mix)	€/MWh	82.0	82.0	82.0	0.0
Change of energy cost	€/m2 p.a.	-12.5	-9.1	-14.5	0.0
Net cost of activity	€/m2 p.a.	21.5	16.7	19.5	25.8

# New Buildings: Residential LES

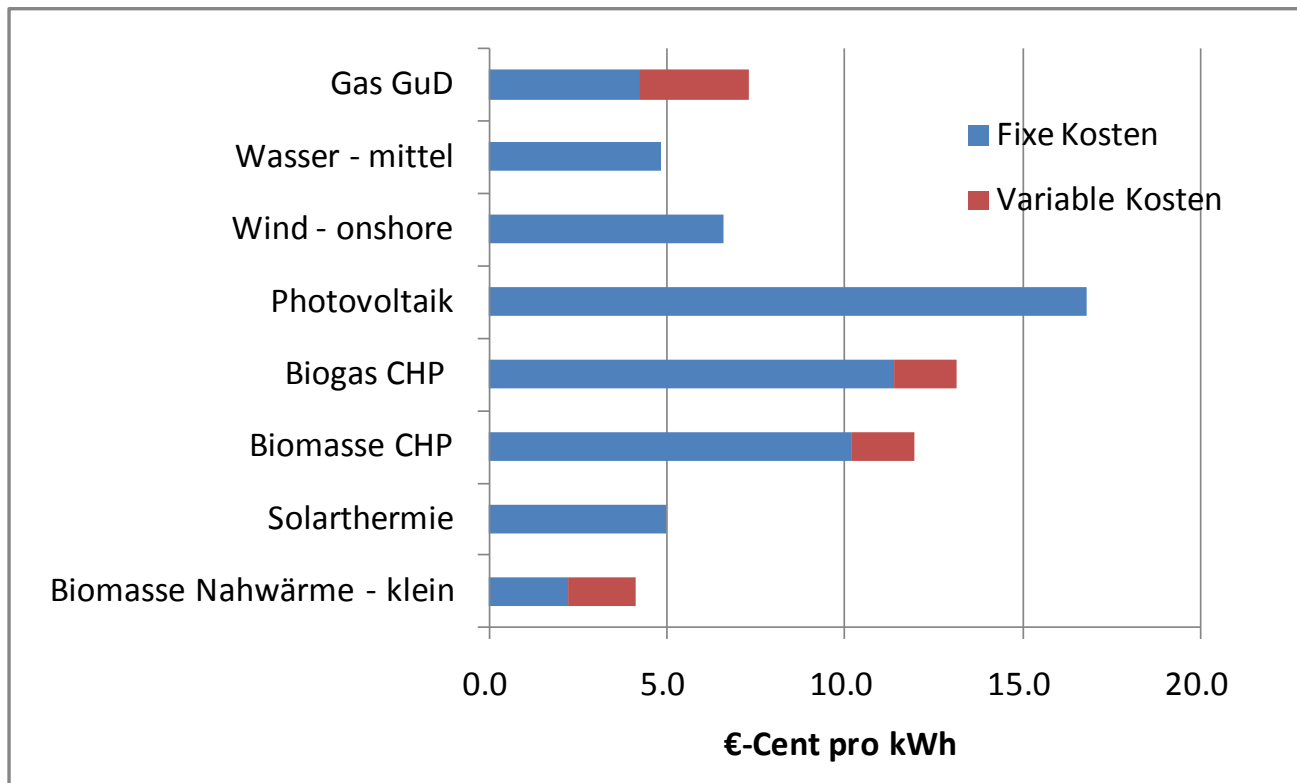
New buildings LES		Single family residential		Multy family residential	
Unit activity	1 m2	2008	2020	2008	2020
<b>Investments</b>					
Depreciation period	years	40	40	40	40
Interest rate	% p.a.	2.5	2.5	2.5	2.5
Investment price	€/m2	1,450	1,102	1,110	844
User cost of capital	€/m2 p.a.	72.5	55.1	55.5	42.2
<b>Operating</b>					
Energy flow	kWh p.a.	70.0	60.9	70.0	60.9
Energy price (mix)	€/MWh	82.0	82.0	82.0	82.0
Energy cost	€/m2 p.a.	5.7	5.0	5.7	5.0
Net cost of 1m2 LES	€/m2 p.a.	78.2	60.1	61.2	47.2

# New Buildings: Residential PHS

New buildings PHS		Single family residential		Multy family residential	
Unit activity	1 m2	2008	2020	2008	2020
<b>Investments</b>					
Depreciation period	years	40	40	40	40
Interest rate	% p.a.	2.5	2.5	2.5	2.5
Investment price	€/m2	1,600	1,216	1,200	912
User cost of capital	€/m2 p.a.	80.0	60.8	60.0	45.6
<b>Operating</b>					
Energy flow	kWh p.a.	15	15	15	15
Energy price (mix)	€/MWh	145	145	145	145
Energy cost	€/m2 p.a.	2.2	2.2	2.2	2.2
Net cost of 1 m2 PHS	€/m2 p.a.	82.2	63.0	62.2	47.8
Net cost of 1 m2 LES	€/m2 p.a.	78.2	60.1	61.2	47.2

# Elektrizität

# Elektrizitäts-Technologien



## Investition

Investitionskosten	€ / kWel	1,400
Nutzungsdauer	Jahre	25
Zinssatz	% p.a.	5%
Inflationsrate	% p.a.	1%

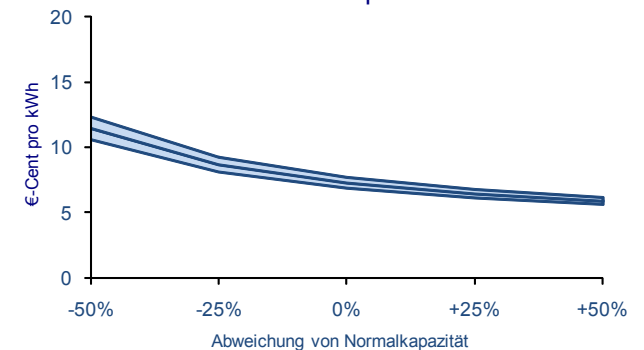
## Betrieb

Operating & Maintenance	% Invest.	2%
Normalkapazität in Voll-Laststunden	h p.a.	4,000

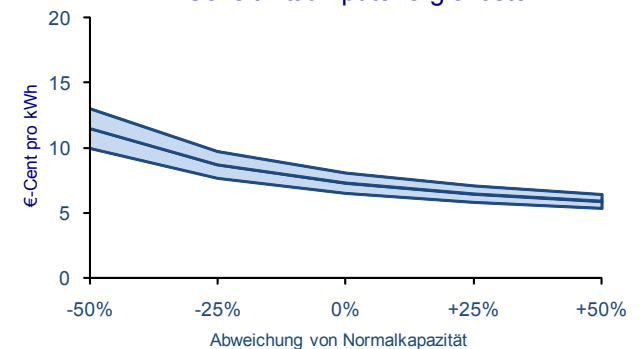
## Kosten

Fixkosten pro kWh	€-Cent	4.2
Variable Kosten pro kWh	€-Cent	3.1
Gesamtkosten pro kWh	€-Cent	7.3

Sensitivität Kapitalkosten



Sensitivität Inputenergiekosten





## Investition

Investitionskosten	€ / kWel	2,400
Nutzungsdauer	Jahre	25
Zinssatz	% p.a.	5%
Inflationsrate	% p.a.	-3%

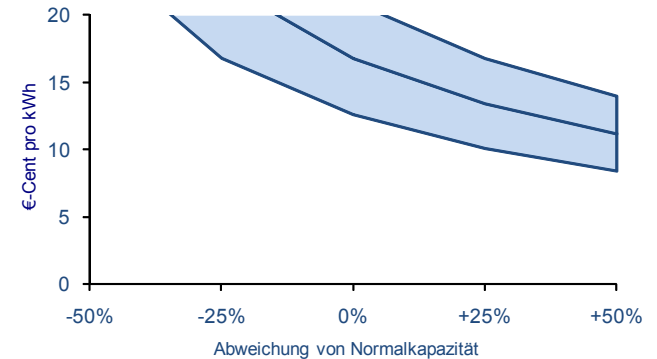
## Betrieb

Operating & Maintainance	% Invest.	1%
Normalkapazität in Voll-Laststunden	h p.a.	1,000

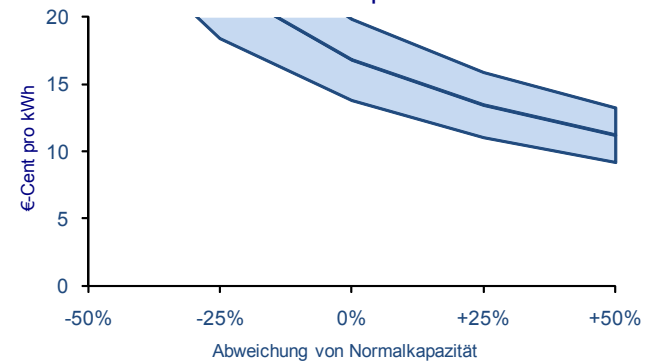
## Kosten

Fixkosten pro kWh	€-Cent	16.8
Variable Kosten pro kWh	€-Cent	0.0
Gesamtkosten pro kWh	€-Cent	16.8

Sensitivität Investitionskosten



Sensitivität Kapitalkosten



# Danke

Stefan Schleicher  
Wegener Center und WIFO