

Hans-Heinrich Schmidt-Kanefendt

# Niedersachsen 100% Erneuerbar Ziel und Weg gemeinsam finden

6. Forum Nachhaltigkeit der BELS.Ostfalia | 15.06.2022



# Runder Tisch Energiewende 2050

17. Mai 2015 – 19. Oktober 2016



Nds. Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz

...lädt 50 Vertreter aus Wissenschaft, Wirtschaft, Verbänden:



**Leitbild**  
einer nachhaltigen Energie- und Klimapolitik für Niedersachsen

Szenario 100%EE

Stellungnahmen

Szen.100%EE  
Szen.-80%THG



Gutachter-Konsortium, Leitung Prof. Dr.-Ing. Faulstich

\*) siehe: [https://noa.gwlb.de/receive/mir\\_mods\\_00001117](https://noa.gwlb.de/receive/mir_mods_00001117)

# Runder Tisch Energiewende 2050

## Zielszenario Niedersachsen 100% EE



### A. Wieviel werden wir noch brauchen?



#### Mobile Anwendungen

- Anteil Elektroantriebe
- Verkehrsleistung



#### Gebäudewärme

- Energet. Sanierung
- Beheizte Fläche



#### Prozesswärme

- Prozesseffizienz
- Produktionsvolumen



#### Grundstoffe

- Kunstst.-Recycling
- Kunststoff-Verbrauch



#### Strom-Anwendungen

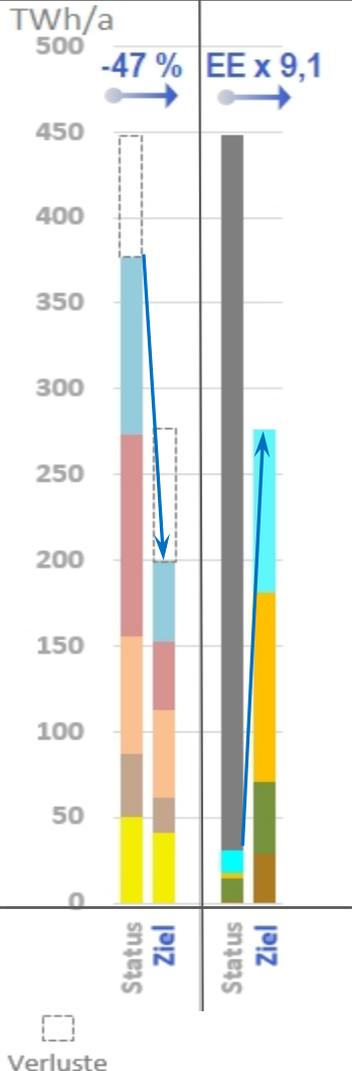
(ohne Wärme, Mobile Anw.)

- Geräte-Effizienz
- Geräte-Nutzung



#### Bevölkerungszahl

(Verursacher)



### B. Wo soll es herkommen?



#### Fossile / atomare Brennstoffe



#### Windstrom von

- Windparkflächen
- offshore



#### Solarstrom von

- Dachflächen
- Frei-/Agrarflächen



#### Biobrennstoffe von

- Forstflächen
- Agrarflächen
- Stroh / Wertstoffe



#### Sonstige Erneuerb.

- Umgebungswärme
- Wasserkraft
- Solarthermie

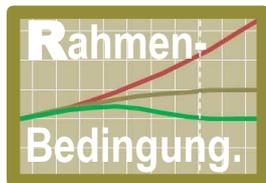


#### Netto-Importanteil

- Wind-/Solar-Strom
- Wind-/Solar-Gase

# Runder Tisch Energiewende 2050

## Zielannahmen:



- a. **Zieljahr 100% Erneuerbar:** 2050 (nicht konform mit Paris-Abkommen)
- b. **Bevölkerungszahl:** Abnahme -11,9% (global Zunahme +30%)
- c. **Selbstversorgung:** Energie-Import/Export bilanziell +-0 (heute 70% Import)



- a. **Beheizte Flächen:** 43 → 49 m<sup>2</sup>/Person
- b. **Wärmeschutz:** durchgängig 125 → 45 kWh/m<sup>2</sup>/a, San.Rate 2,6 %/a
- c. **Elektrische Wärmepumpe:** dominiert mit Wärmebeitrag 1,3% → 82%



- a. **Personen-Verkehrsleistung** pro Pers.: → 100 % (entgegen Wachstumstrend)
- b. **Güter-Verkehrsleistung** pro Pers.: Wachstum → 148 %
- c. **Elektroantriebe** dominieren: Verkehrsleistungs-Beitrag 7% → 88%



- a. **Materialdurchsatz:** Wachstum → 124 %/Pers.
- b. **Brennstoff** für Prozesswärme zugunsten Strom reduziert: 73% → 44%
- c. **Grundstoffsynthese** aus Wind-/Solarwasserstoff: 0% → 50% Status-Vol.



- a. **Solarflächen** ausgeweitet: Dachfl. 0,5 → 7,0% GF\*, Freifl. 0,1 → 4,5% LF\*
- b. **Windparkflächen** ausgew.: onshore 0,6% → 2,1% BF\*, offshore → Vollausbau
- c. **Energiepflanzenanbau** nachhaltig, reduziert: 13,2% → 10,8% LF\*

\*) GF: Gebäude-&Freiflächen LF: Landwirtschaftsflächen BF: Bodenfläche gesamt

Klimaneutral wird bedeuten:

- **Fossile Brennstoffe:** unbezahlbar
- **Biobrennstoffe:** eng begrenzt verfügbar, teuer, beschränkt auf Sonderanwendungen
- **Power to X:** verlustreiche Erzeugung, teuer, beschränkt auf Sonderanwendungen
- **Wind-/Solarstrom:** wichtigste Primärenergie, preiswert, für Breitenanwendung

Gründe für Zielannahmen:



88%

**Batterie-/Oberleitungsfahrzeuge:** Primärenergieerzeugung Wind-/Solar für 100 Personen-km bzw. 100 Tonnen-km im Vergleich:

- **3-fach** für **Brennstoffzellen-Fahrzeuge** mit grünem Wasserstoff
- **5-fach** für **Verbrenner** mit grünem Methanol



82%

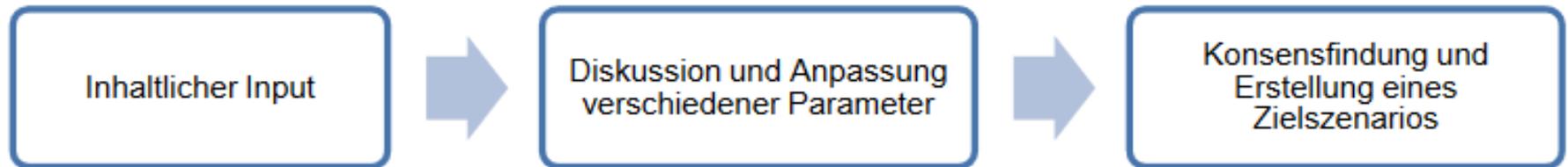
**Elektrische Wärmepumpen\*:** Primärenergieerzeugung Wind-/Solar für Raumwärme und Warmwasser im Vergleich:

- **3-fach** für **reine Elektroheizung** ohne Erd-/Umweltwärme
- **4-fach** für **Wasserstoff-Kessel** mit grünem Wasserstoff

\*) Voraussetzung: Max. Vorlauftemperatur < 55°C (Wärmeschutz, Heizfläche)

# Szenario-Workshops

## Aktive Beteiligung:



Studierende HS Osnabrück

KlimaschutzmanagerInnen Nds.

Maschinenbau-Netzwerk

Studierende Ostfalia-HS

Landkreis Northeim

MdB, MdL (Nds., MVP, SH)

Schüler\*innen Georgianum

Energieagentur LK Schaumburg

Politische  
Arbeitsgemeinschaften

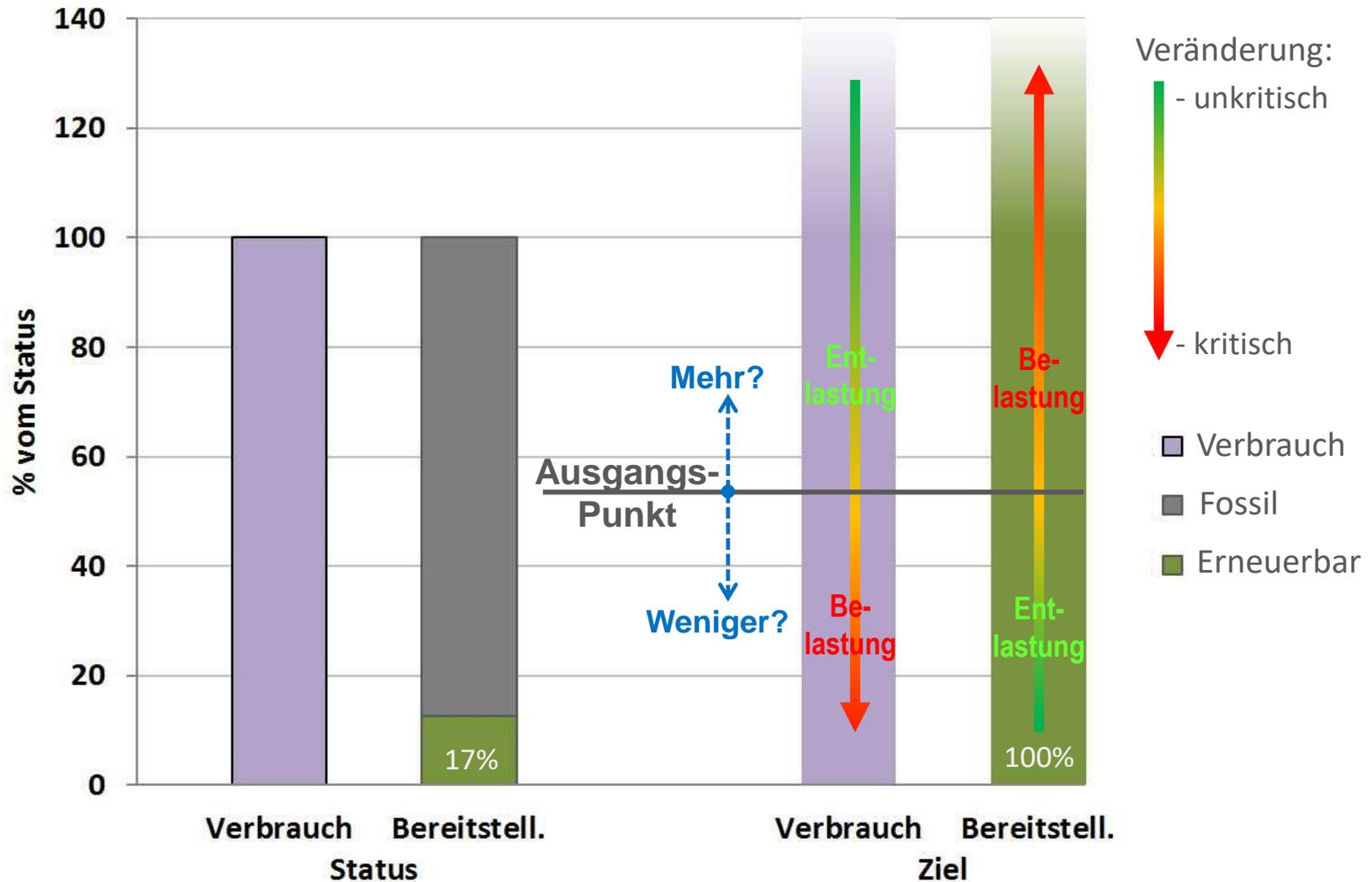
Katholische Frauengemeinschaft

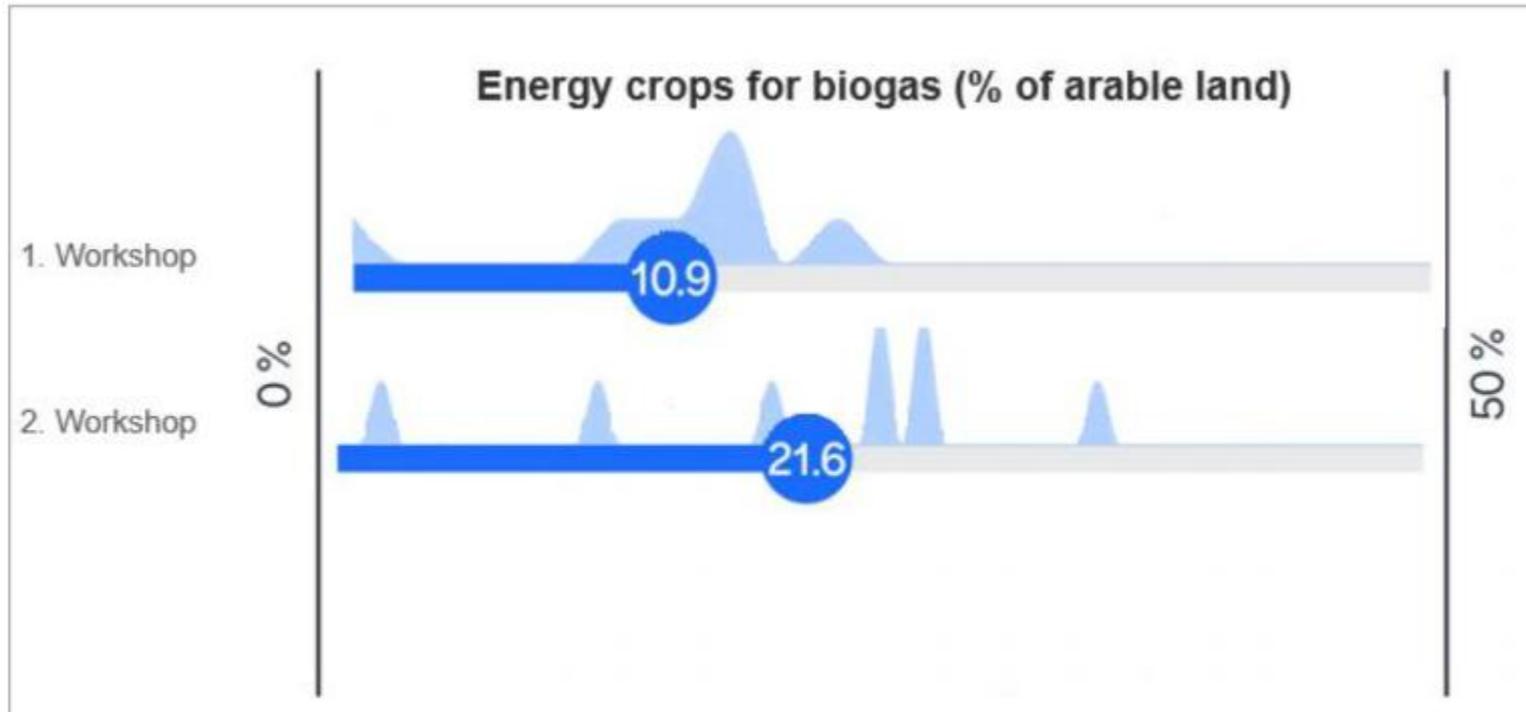
Stadtverwaltung Lingen

Wirtschaftsjunioren Emsland

# Szenario-Workshops

## Abwägungsprozess:

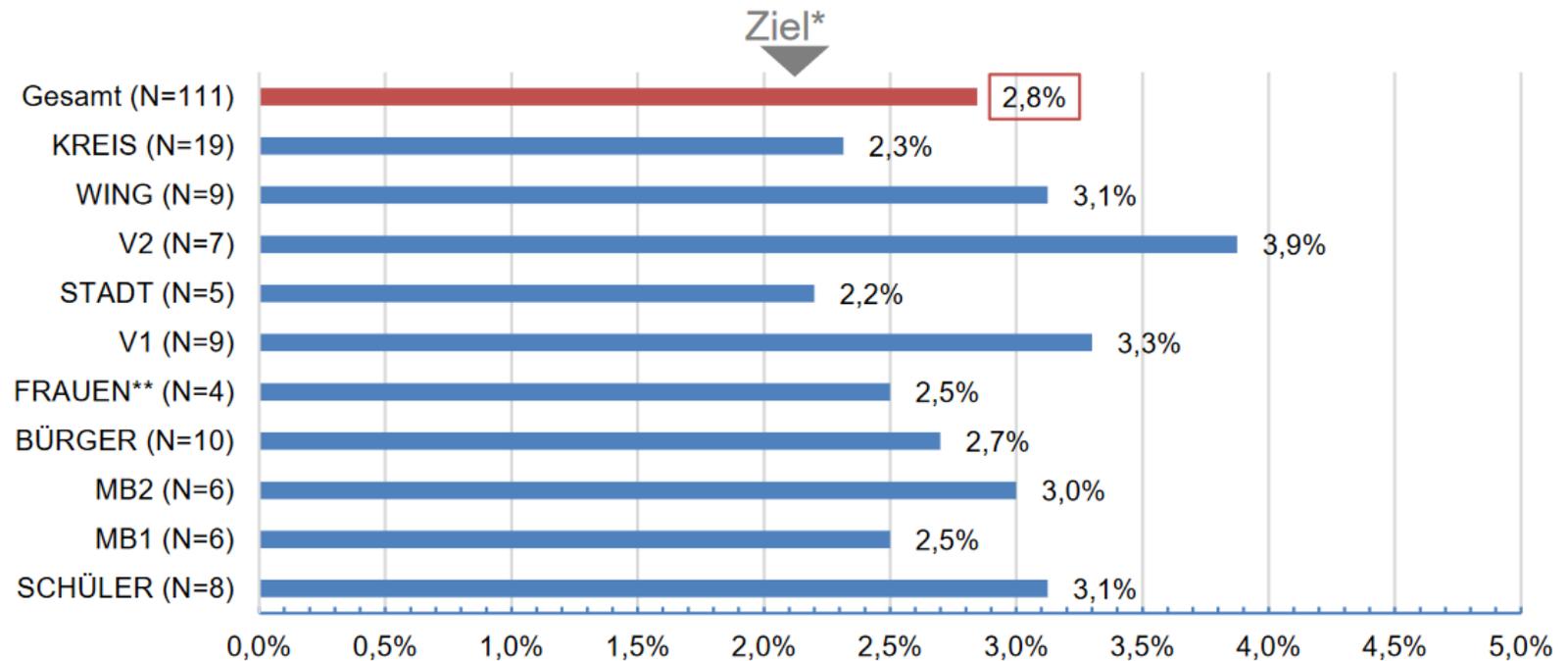




**Figure 3.** In the workshops, participants assessed the potential of energy crops to produce biogas in a different way using the tool Mentimeter.

Quelle: Helena Karatossios, Theresa Gothe, Anne Schierenbeck (2021). Future discourse: Energy and agricultural turnaround in one area? Modeling of future land use with the software 100prosim. <http://centmapress.ilb.uni-bonn.de/ojs/index.php/proceedings/article/download/2118/1040>

### Ausbau der Windenergie an Land: Nutzung der Landesfläche in % für Windenergie



\* Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz, 2016

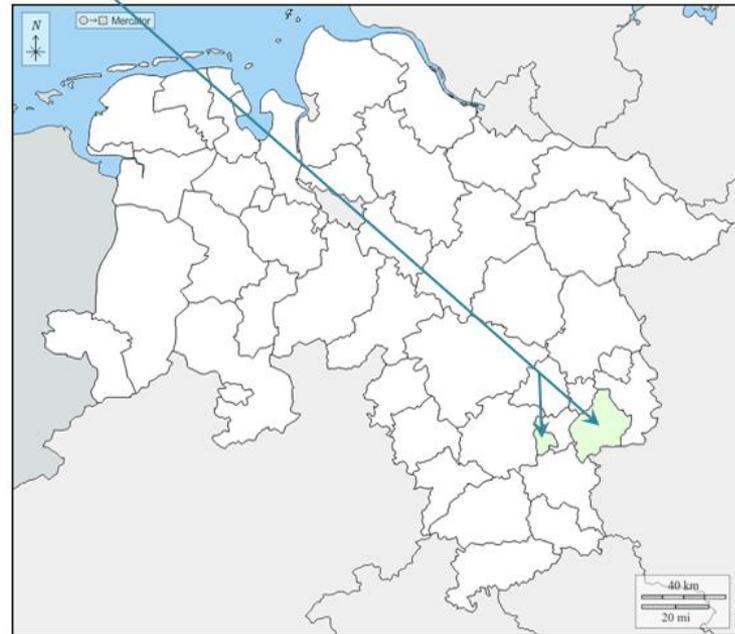
\*\* aggregiert aus 32 Teilnehmer\*innen

Quelle: Theresa Gothe, Anne Schierenbeck (2022). Simulation der Energiezukunft Effekte von Software unterstützten Workshops.  
[https://www.tugraz.at/fileadmin/user\\_upload/tugrazExternal/738639ca-39a0-4129-b0f0-38b384c12b57/files/lf/Session\\_B6/266\\_LF\\_Goethe.pdf](https://www.tugraz.at/fileadmin/user_upload/tugrazExternal/738639ca-39a0-4129-b0f0-38b384c12b57/files/lf/Session_B6/266_LF_Goethe.pdf)

# Projektion auf Teilregion

## Was bedeutet Nds.-Szenario für meinen Landkreis?

Landkreis Wolfenbüttel 100%EE'

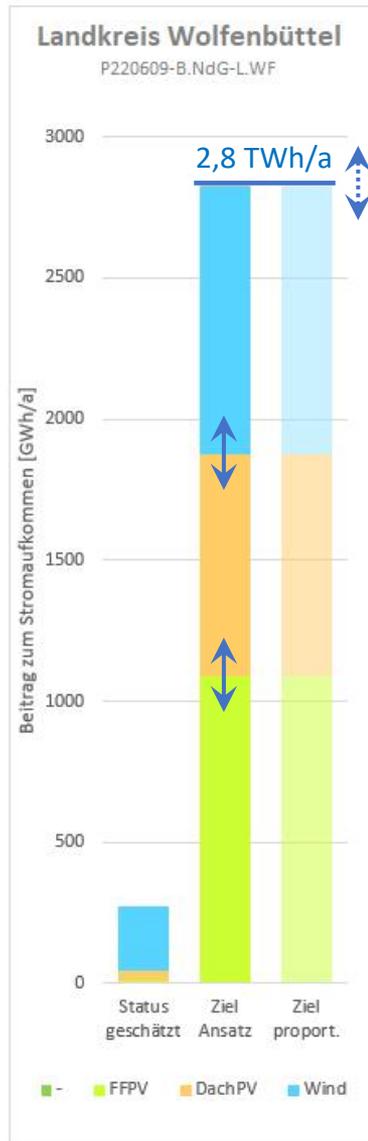


### Status-Eckdaten

	Landkreis Wolfenbüttel (220609)			= % v. Basis-Region: B.NdG	
<b>Einwohnerzahl</b>	Personen	<b>119.361</b>	[6.14]	15,344	7.778.995
<b>Energieverbraucher solidar</b>	Personen	<b>167.705</b>	[6.43]	15,623	10.734.539
<b>Bodenfläche insgesamt</b>	ha	<b>72.432</b>	[6.20]	15,212	4.761.378
<b>Siedlungsfläche</b>	ha	<b>5.390</b>	[6.25]	15,335	351.478
<b>Landwirtschaftsfläche</b>	ha	<b>48.514</b>	[6.30]	18,380	2.639.468

# Projektion auf Teilregion

## Was bedeutet Nds.-Szenario für meinen Landkreis? (2)



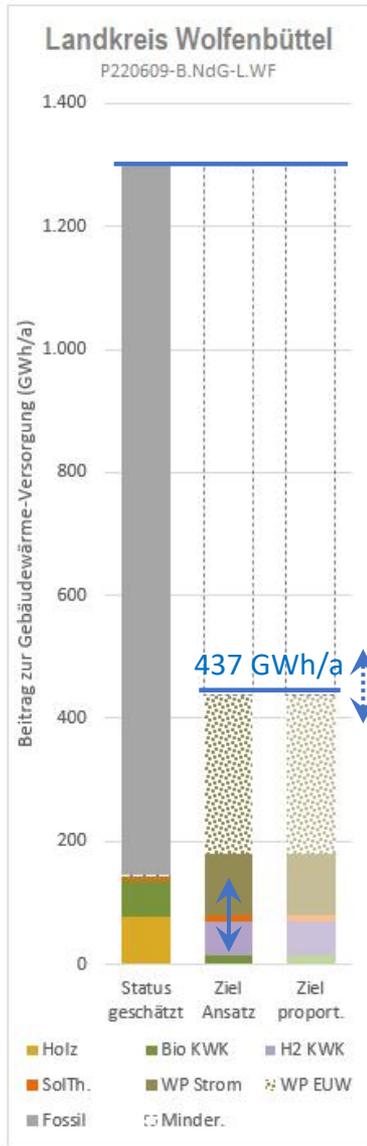
### A) Wind-/Solarstrom

	Status	Ziel	Ausbau
<b>Windenergie onshore:</b>			
 Leistung (MW):	137 →	412	x 3,0
Parkfläche (% BF*):	0,72 →	2,09	x 2,9
Anlagen:	74 →	118	x 1,6
<b>Solarstrom vom Dach:</b>			
 Leistung (MW):	39 →	872	x 22,4
 Modulfläche (m <sup>2</sup> /P*):	2,3 →	41,6	x 18,2
<b>Solarstrom von Freiflächen:</b>			
 Leistung (MW):	9 →	1.213	x 134
 Parkfläche (% LF*):	0,04 →	4,2	x 98
			

\*) BF: Bodenfläche gesamt /P: pro Person LF: Landwirtschaftsfläche

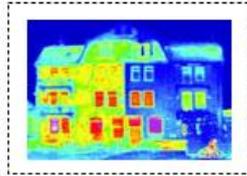
# Projektion auf Teilregion

## Was bedeutet Nds.-Szenario für meinen Landkreis? (3)



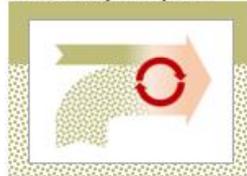
### B) Gebäudewärme

#### Gebäudesanierung -Wärmeeschutz:



	Status	Ziel	Ausbau
Ø Verbrauch (kWh/m <sup>2</sup> /a):	125	→ 45	- 64 %
Sanierungsrate (%/a):		2,6	
... Wohnungen jährlich:		1.360	

#### Wärmepumpen:



Antriebsenergie (Wind-/Solarstrom)  
Umweltwärme (aus Luft, Erdreich, Grundwasser, solar erwärmt)

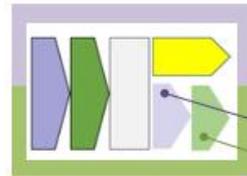
Leistung (MW elektr.):	0,7	→ 58	x 81
... pro Einwohner (kW el.):	0,2	→ 2,6	x 92
Anlagen jährlich:		661	

#### Solarthermie:



Kollektorfläche (Tsd. m <sup>2</sup> ):	22	→ 24	x 1,1
... pro Einwohner (kW el.):	0,2	→ 0,23	x 1,2

#### Abwärme aus KWK:



(Strom)  
Abwärme von ...  
Wasserstoff  
Biobrennstoff

von Biobrennst. (GWh/a):	57	→ 14	- 75%
von Wasserstoff (GWh/a):	0	→ 56	neu

#### Brennholz:



Kamin, Kessel (GWh/a):	77	→ 0	- 100%
------------------------	----	-----	--------

Hans-Heinrich Schmidt-Kanefendt

 [hsk@ernes.de](mailto:hsk@ernes.de)

The logo for ErnES, featuring the text "ErnES" in a green, sans-serif font above a stylized green and grey arrow pointing to the right.

Erneuerbare Energie-Szenarien e. V.

[www.ernes.de](http://www.ernes.de)

**Interesse an Workshop im eigenen Umfeld?  
Wir unterstützen gern!**

Alle verwendeten Fotos: Entweder Schmidt-Kanefendt oder lizenzfrei von pixabay (<https://pixabay.com/de/>)