



11/05/2017



# STRATEGIEPLAN FÜR DEN AUSBAU DER ERNEUERBAREN ENERGIEN UND DIE STEIGERUNG DER ENERGIEEFFIZIENZ

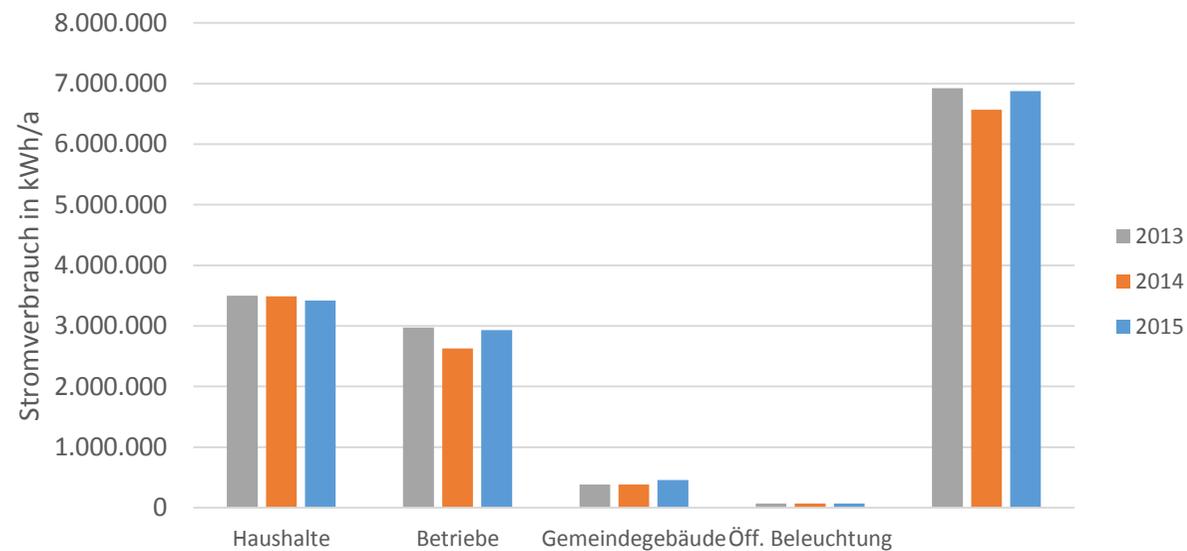
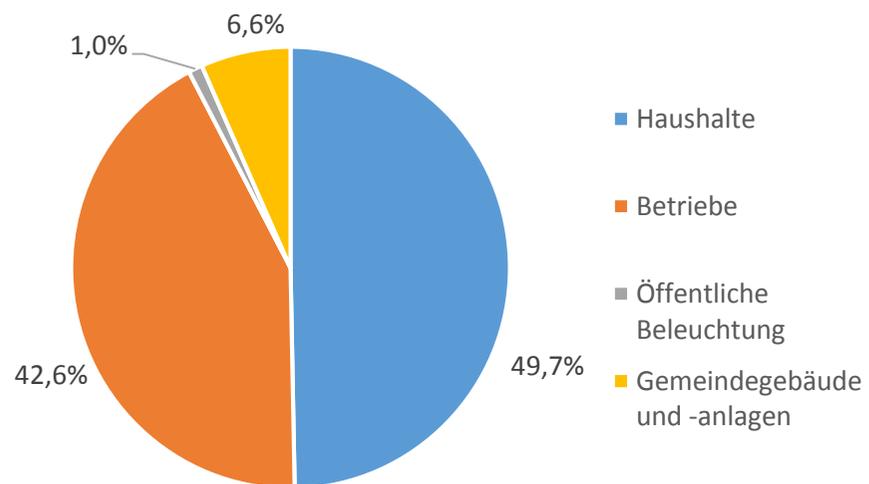
GEMENG MÄERZEG

# I ANALYSE DER AUSGANGSSITUATION

# STROMVERSORGUNG

## STROMVERBRAUCH 2015

Datenquellen: Creos, AC Mertzig

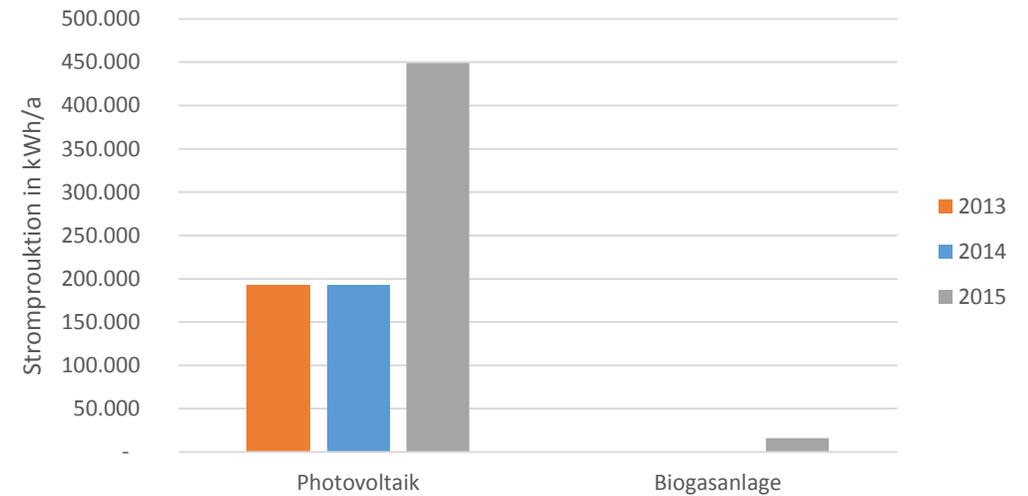
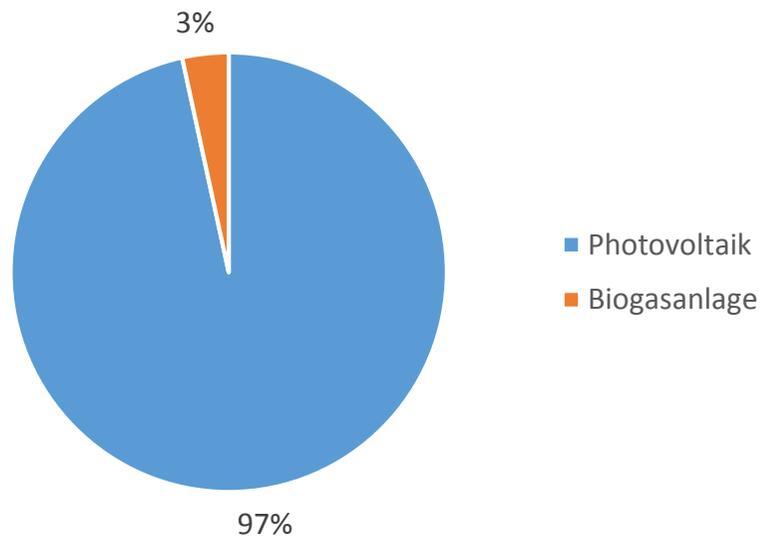


**6.878 MWh/Jahr**

# STROMVERSORGUNG

## STROMPRODUKTION 2015

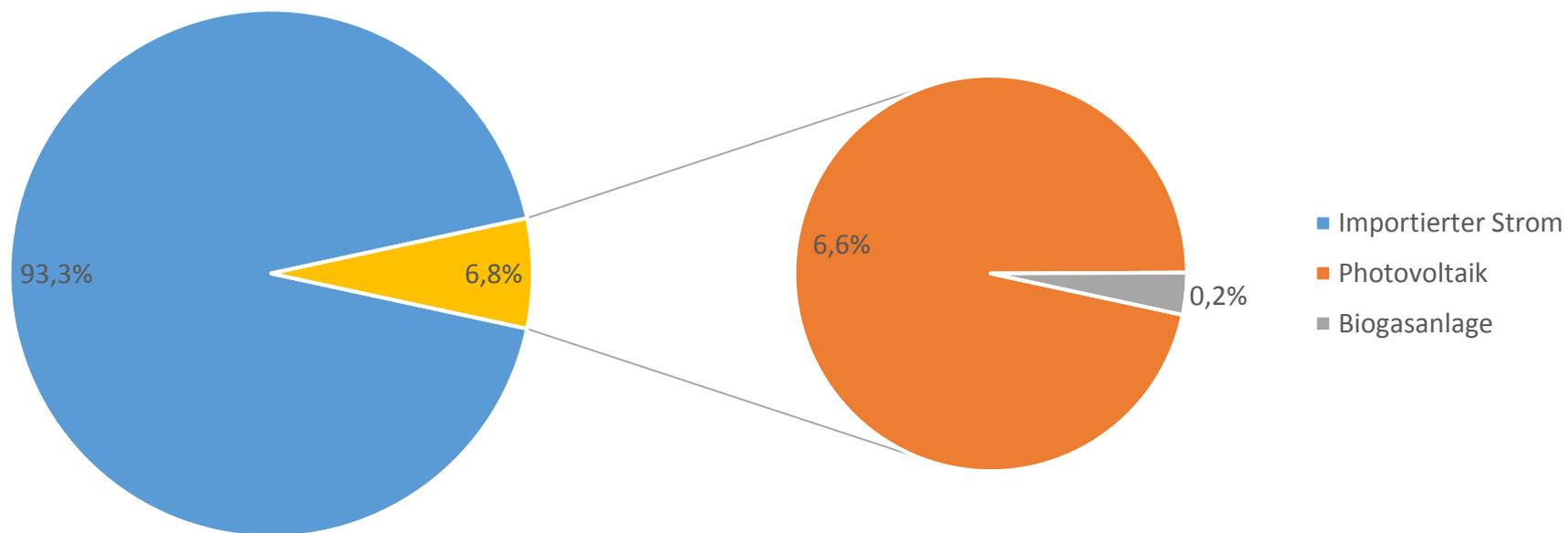
Datenquellen: Creos, Statec 2015, Enovos



465 MWh/Jahr

# STROMVERSORGUNG

## DECKUNGSGRAD MIT ERNEUERBAREN ENERGIEN



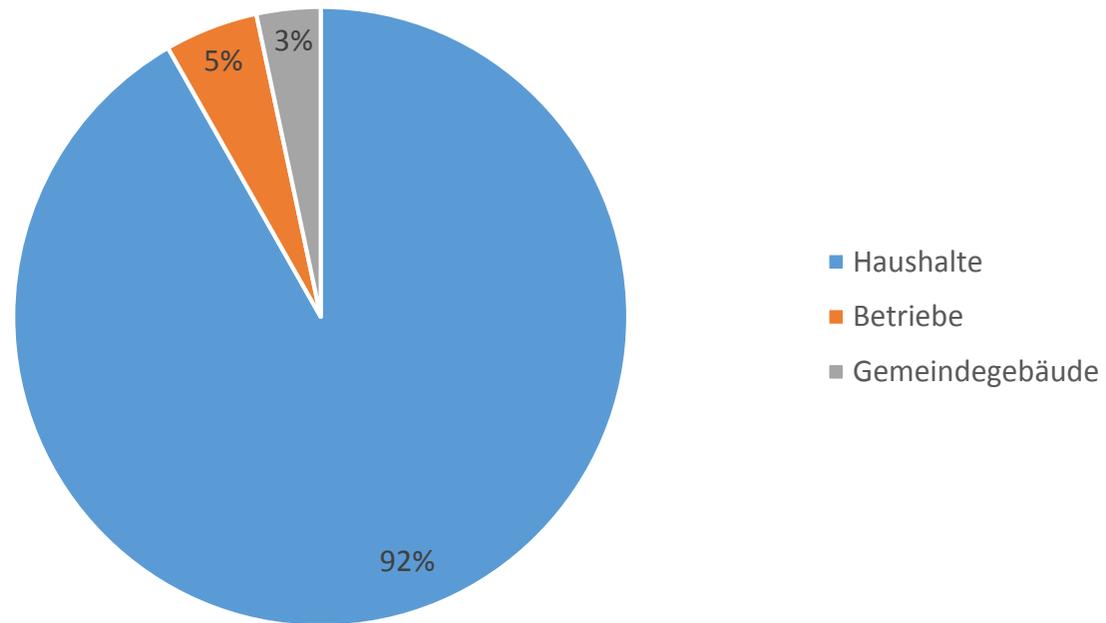
Deckungsgrad erneuerbar 6,8 %

**Ziel 2020 → 20,3 %**

# WÄRMEVERSORGUNG

## WÄRMEVERBRAUCH 2015

Datenquellen: Creos, Energiekataster



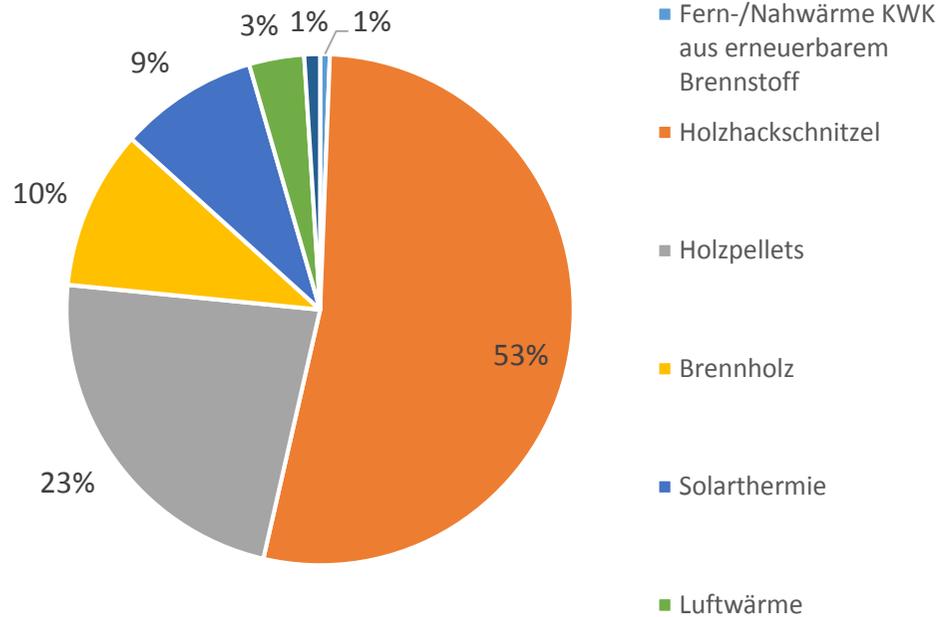
31.584 MWh/a

≅ 3,1 Mio. l Heizöl äq. /a

# WÄRMEVERSORGUNG

## ERNEUERBARE ENERGIEN

Datenquelle: MDDI, AC Mertzig



	kWh/a
<b>ENERGIEVERBRAUCH ERNEUERBAR</b>	
Gutschrift BGA Wagner	13 802
Holz hackschnitzel	1 185 600
Holz pellets	513 800
Brennholz	226 000
Solarthermie	197 630
Luftwärme	78 571
Erdwärme	22 500
<b>Gesamt</b>	<b>2 237 904</b>

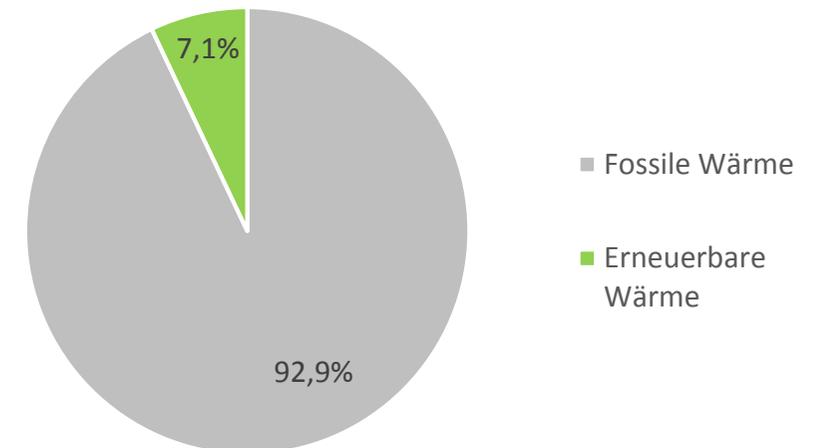
2.238 MWh/a

# WÄRMEVERSORGUNG

## DECKUNGSGRAD MIT ERNEUERBAREN ENERGIEN

Datenquellen: Creos, Enovos, AC Mertzig

Energieträger	kWh/a	%
Erdgas	532 940	1,7%
Heizöl	28 813 067	90,3%
Fern-/Nahwärme KWK aus erneuerbarem Brennstoff	13 802	0,0%
Holzhackschnitzel	1 500 000	4,7%
Holzpellets	513 800	1,6%
Brennholz	226 000	0,7%
Solarthermie	197 630	0,6%
Luftwärme	78 571	0,2%
Erdwärme	22 500	0,1%
<b>Gesamt</b>	<b>31 898 310</b>	<b>100,0%</b>

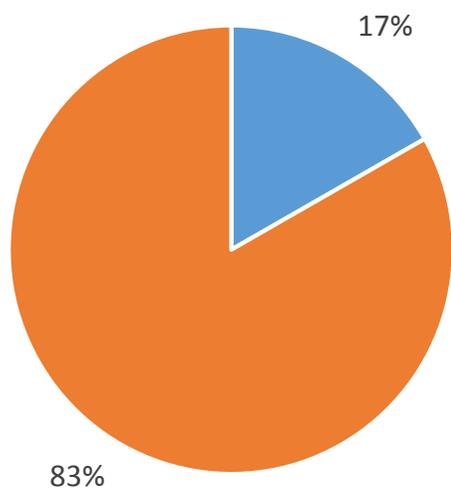


Deckungsgrad erneuerbar 7,1 %

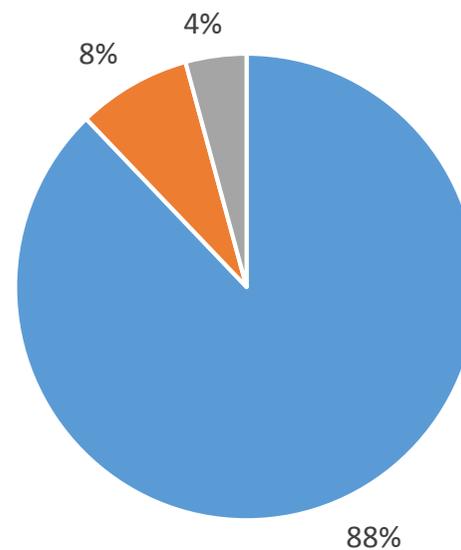
**Ziel 2020 → 18,7 %**

# TREIBHAUSGASEMISSIONEN

## ENERGIEVERSORGUNG 2015



■ Stromversorgung  
■ Wärmeversorgung



■ Haushalte  
■ Betriebe  
■ Gemeinde

**10.593 t CO<sub>2</sub> Äq./a**  
*5,3 t CO<sub>2</sub> Äq./EW.a*

## II ANALYSE DER ERNEUERBAREN ENERGIEPOTENTIALE

## FESTE BRENNBARE BIOMASSEN

### Energieholz aus dem Wald

		Gemeindewald 96 ha	Privatwald 230 ha	Total 326 ha
<b>Theoretisches Potential</b>				
50% Schwachholznutzung	kWh/a	229.256	299.203	528.459
	Srm/a	241	356	597
100% Schwachholznutzung	kWh/a	458.512	598.406	1.056.919
	Srm/a	483	712	1.195
<b>Aktueller Energieholzbedarf</b>				
Energieholz	kWh/a	118.750	-	118.750
	Fm/a	50	-	50
<b>Total</b>	kWh/a	118.750	-	118.750
<b>Restpotential</b>				
50% Schwachholznutzung	kWh/a	110.506	299.203	409.709
	Srm/a	116	356	472
100% Schwachholznutzung	kWh/a	339.762	598.406	938.169
	Srm/a	358	712	1.070

**Energiepotential: bis zu 938 MWh/a**

*93.800 Liter Heizöl pro Jahr*



## FESTE BRENNBARE BIOMASSEN

### Landschaftspflegematerial

	Aufkommen t/a	Energiepotential kWh/a
Hecken- und Strauchschnitt (kommunal)	71	177.800
Baumschnitt von Streuobstwiesen	9	22.179
Material aus der Pflege von Hecken, Baumreihen, Feldgehölzen (FLIK Parzellen)	33	82.729
<b>Total</b>	<b>113</b>	<b>282.707</b>

**Energiepotential: 283 MWh/a**

*28.300 Liter Heizöl pro Jahr*



## FESTE BRENNBARE BIOMASSEN

### Getreidestroh

- Getreideanbaufläche: 115 ha (Statec, 2007)
- Nutzung in der Viehhaltung
- Nutzungskonflikt
- Nährstoffentzug auf landw. Flächen
- Spezielle Verbrennungstechnik



**Energiepotential: 1.769 MWh/a**

*177.000 Liter Heizöl pro Jahr*

## FESTE BRENNBARE BIOMASSEN

### Getreidestroh

- Getreideanbaufläche: 115 ha (Statec, 2007)
- Erzeugung
- Nutzung
- Agrar- und w. Flächen
- Spezielle Verbrennungstechnik



### Erhaltung der Nährstoffe

Energiepotential: 1.769 MWh/a

177.000 Liter Heizöl pro Jahr



### Restholz – Maison Kasel

- Aufkommen: 20 m<sup>3</sup>/Woche *Quelle: persönliche Mitteilung; Maison Kasel*
- Nutzung in Biomassekessel von 750 kW
- 1.186 MWh/a (118.600 Liter Heizöl pro Jahr)

## FESTE BRENNBARE BIOMASSEN

### Zusammenfassung

#### REALISIERBARES ENERGIEPOTENTIAL

**1.221 MWh/a**

*122.100 Liter Heizöl pro Jahr*

23%



■ Waldholz

□ Landschaftspflegeholz

77%

## VERGÄRBARE BIOMASSEN

### Landschaftspflegegras

- Kommunaler und privater Grasschnitt
- Menge: 148 t /Jahr
- Verwertung in der Biogasanlage Wagner

***Strom für 5 Haushalte  
und 1.400 Liter Heizöl pro Jahr***



### Klärschlamm

- 1.821 EW
- Menge: 443 m<sup>3</sup> Klärschlamm/Jahr (3% TS) Quelle:  
persönliche Mitteilung; SIDEN
- Biologische Kläranlage ohne Faulturm
- Transport des Klärschlammes zu KA mit Klärgasnutzung??

***Strom für 3 Haushalte  
und 1.290 Liter Heizöl pro Jahr***



## VERGÄRBARE BIOMASSEN

### Bioabfall

- Keine separate Erfassung des Bioabfalls
- Ermittlung des Restpotentials über Bioabfallanteil in Restabfall
- Geschätztes Aufkommen bei optimaler Erfassung: **149 t pro Jahr**

Stoffgruppe (SG)		Sortierfraktion (SF)		Restabfallzusammensetzung		
Lfd.Nr.	Bezeichnung	Lfd. Nr.	Bezeichnung	Cluster 01 [Gew.-%]	Fall 18 Mertzig [kg/E.a]	[kg/E.a]
06	Bioabfall	19A	Küchenabfälle, vermeidbar	8,55	17,83	75,39
		19B	Küchenabfälle, nicht vermeidbar	24,41	50,92	
		20	Garten-/Grünabfälle	2,78	5,79	
		21	Holz	0,40	0,84	

*Vergärbare Fraktion*

Quelle: Restabfallanalyse 2013/2014 im Großherzogtum Luxemburg, Band 2, Ausgewählte Resultate für die abfallwirtschaftliche Praxis; AEV

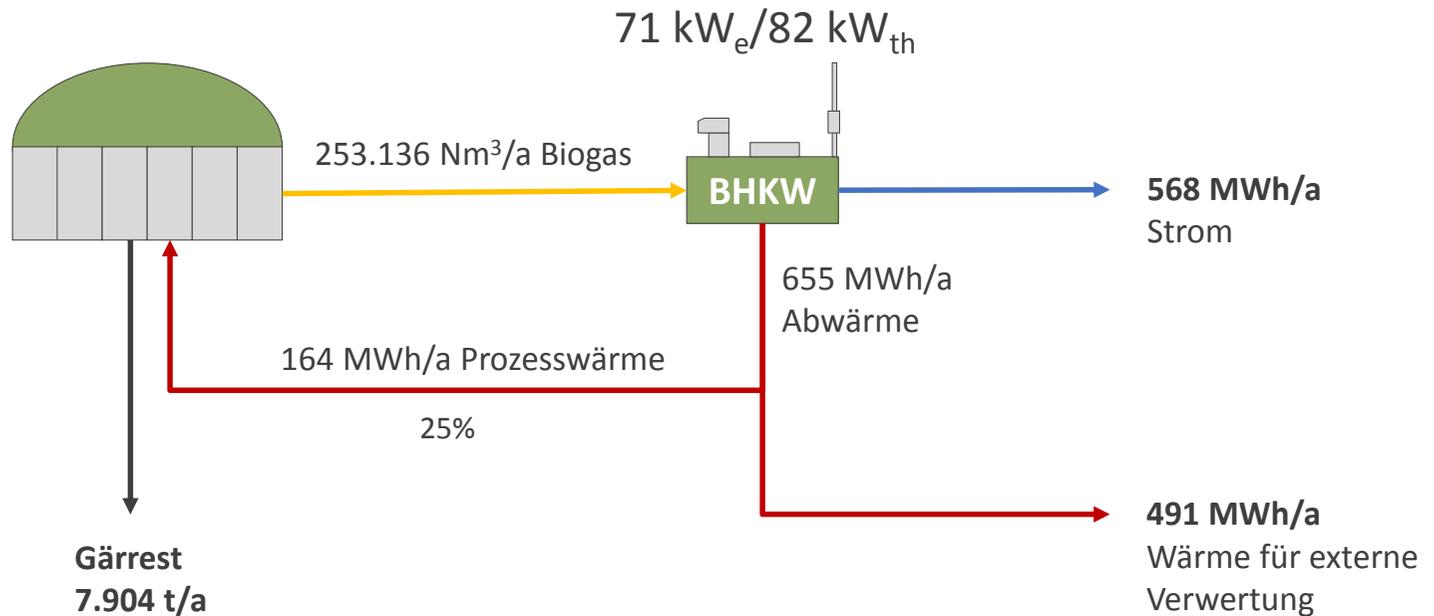
**Energiepotential: 9.344 Nm<sup>3</sup> Biomethan pro Jahr**

## VERGÄRBARE BIOMASSEN

### Wirtschaftsdünger (Umfrage Landwirtschaft)

2 Betriebe

Rindergülle: 6.900 m<sup>3</sup>/a  
 Festmist: 1.158 t/a



**Strom für 162 Haushalte  
 und 49.500 Liter Heizöl pro Jahr**

## VERGÄRBARE BIOMASSEN

### Wirtschaftsdünger

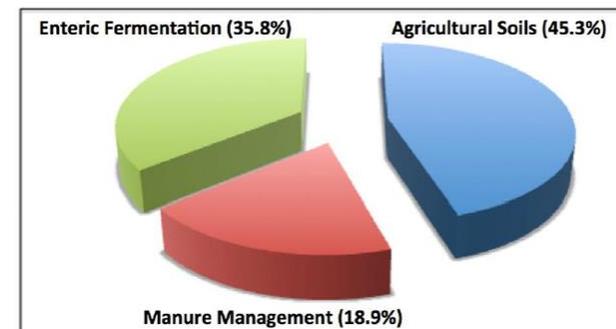
#### Vorteile

- Erhaltung der Nährstoffe NPK
- Höherer Anteil  $\text{NH}_4^+$  /  $\text{N}_{\text{gesamt}}$
- Engeres C/N Verhältnis
- Grundwasserschutz
- Geringere Geruchsemissionen
- Bessere Fließeigenschaften
- Reduzierung der Lageremissionen
- Güllebonus als wirtschaftlicher Anreiz

*GWP Methan  
25 kg CO<sub>2</sub>/kg*



Breakdown of Luxembourg's Agriculture sector GHG emissions  
(614,000 metric tonnes in 2012)



Source: UN (2013) Summary of GHG Emissions for Luxembourg, UN Climate Change Secretariat

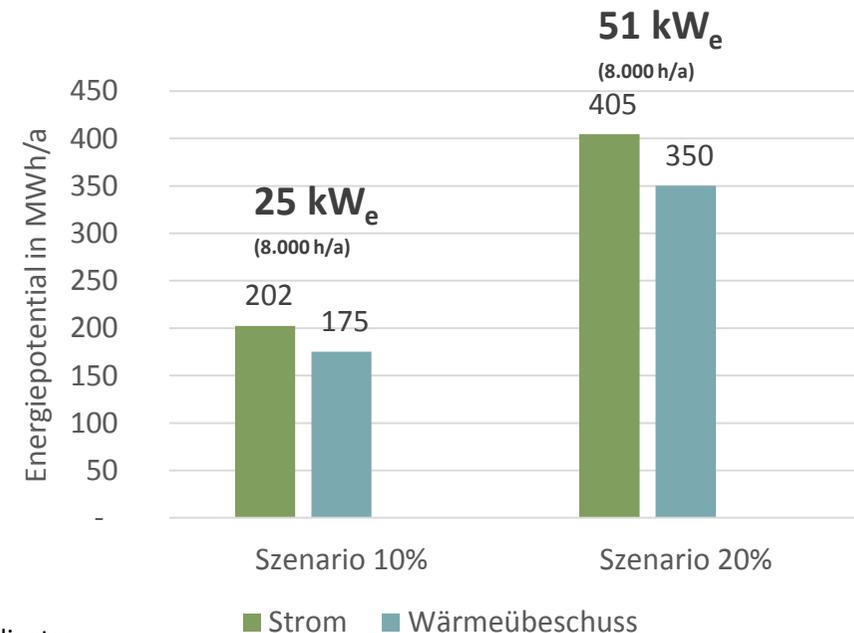
## VERGÄRBARE BIOMASSEN

### Energiepflanzen (Umfrage Landwirtschaft)

- Ackerfläche: 145 ha (2 Betriebe)
- Hauptfrucht- und/oder Zweit-/Zwischenfruchtnutzung
- 2 Szenarien für Energiepflanzenanbau:
  - Ausbau auf 10 % der Ackerfläche (15 ha)
  - Ausbau auf 20 % der Ackerfläche (29 ha) (*nationale Zielsetzung bis 2020*)



***Strom für 116 Haushalte  
 und 35.000 Liter Heizöl pro Jahr***



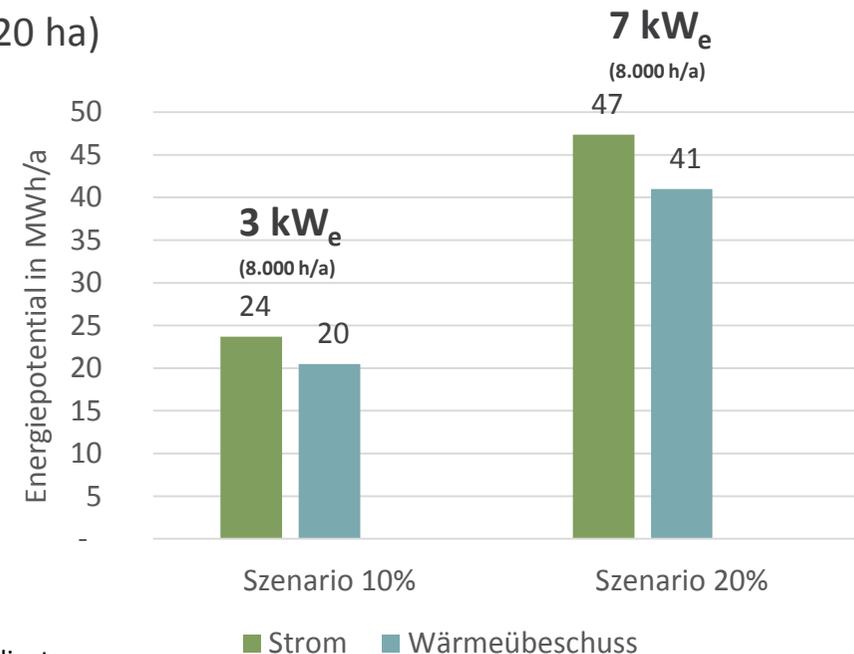
## VERGÄRBARE BIOMASSEN

### Grünland (Umfrage Landwirtschaft)

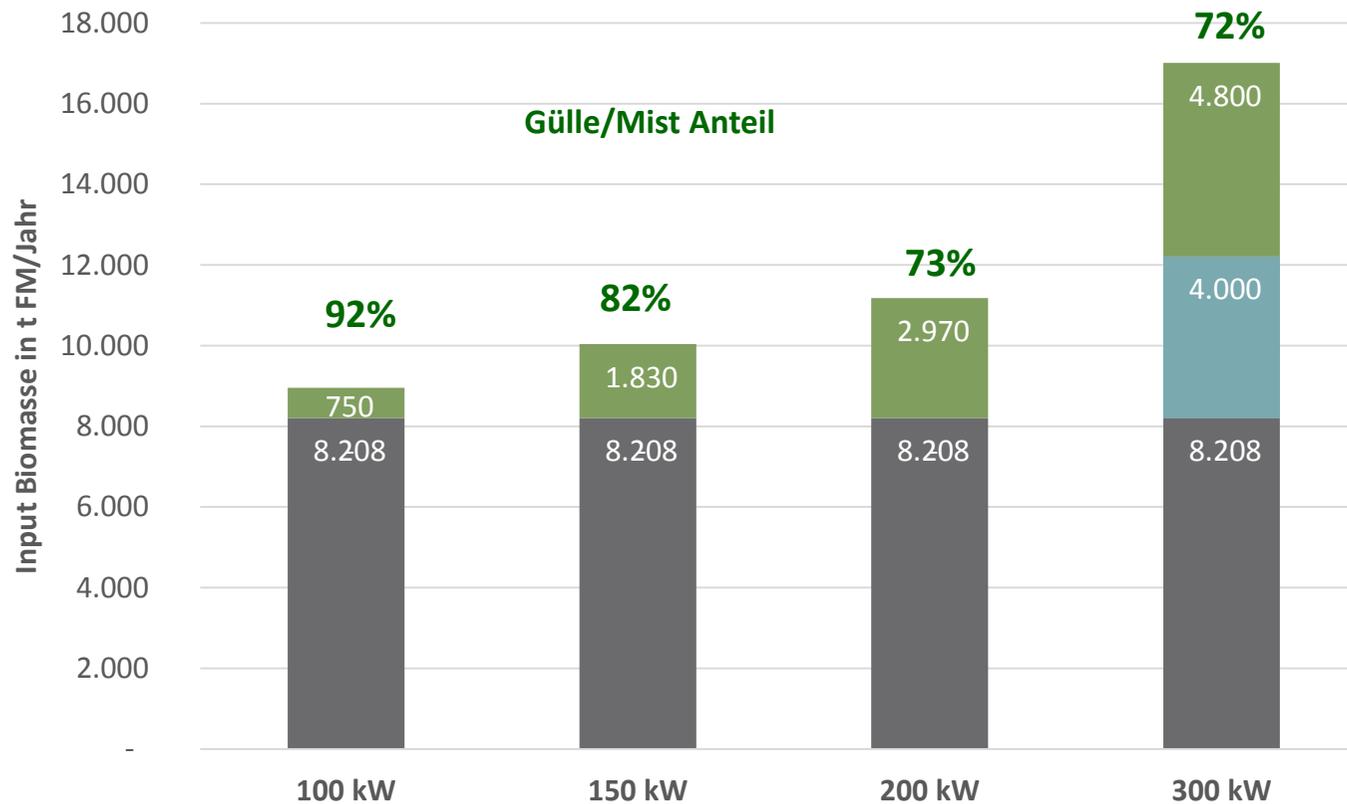
- Grünland: 147 ha (2 Betriebe)
- Möglichkeit der **Nutzung des 3. – 4. Schnittes**
- Kombination von Futtergewinnung und Biogas möglich
- 2 Szenarien für Grünlandnutzung:
  - Nutzung des letzten Schnitts von 10 % der Fläche (15 ha)
  - Nutzung des letzten Schnitts von 20% der Fläche (20 ha)



***Strom für 14 Haushalte  
und 4.100 Liter Heizöl pro Jahr***



## Beispiel: Biogasanlage

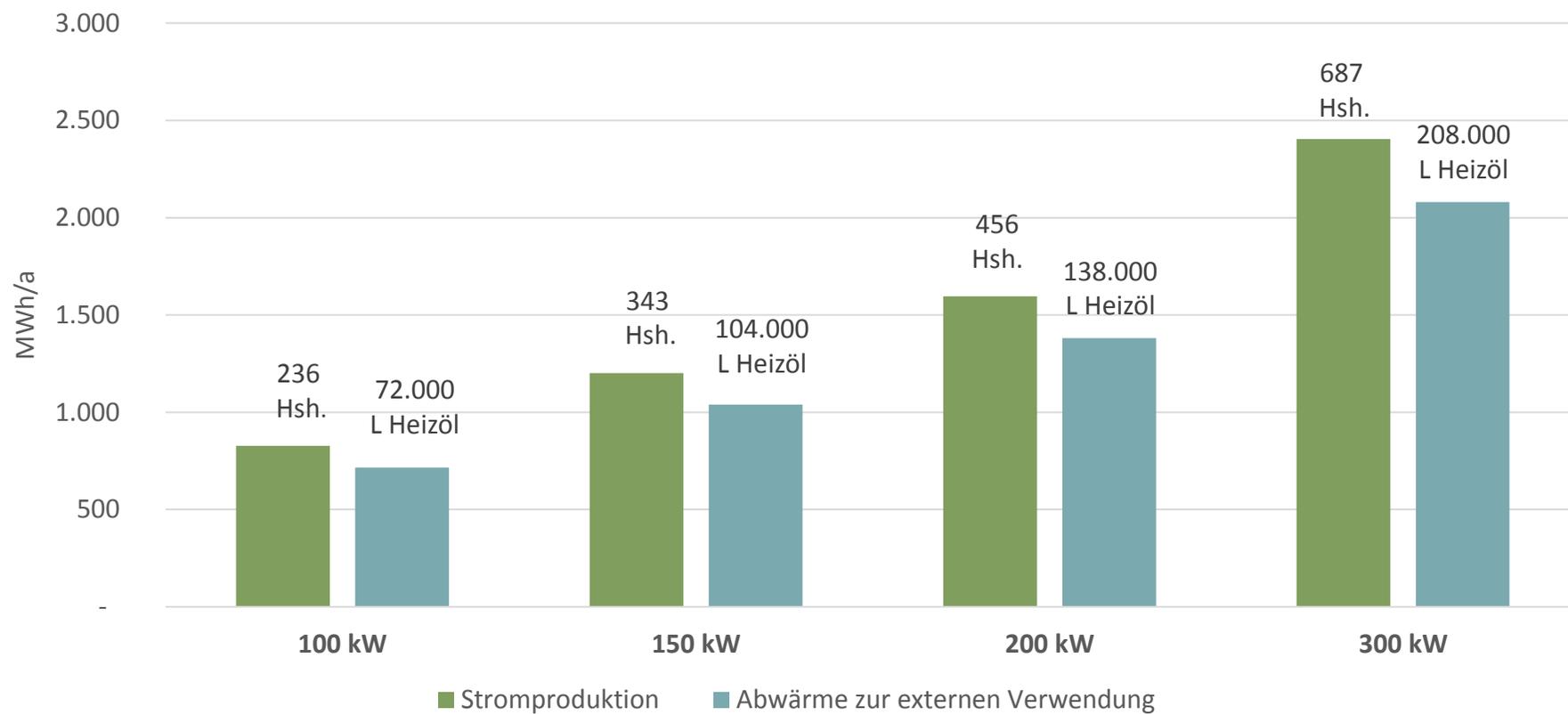


- NawaRo (Mais, GPS, Gras)
- Zusätzliche Gülle
- Eigene Gülle und Mist

Annahmen: BHKW 39%el/45%th, 8.000 h/a, NawaRo: 1/3 Mais, 1/3 GPS, 1/3 Gras)

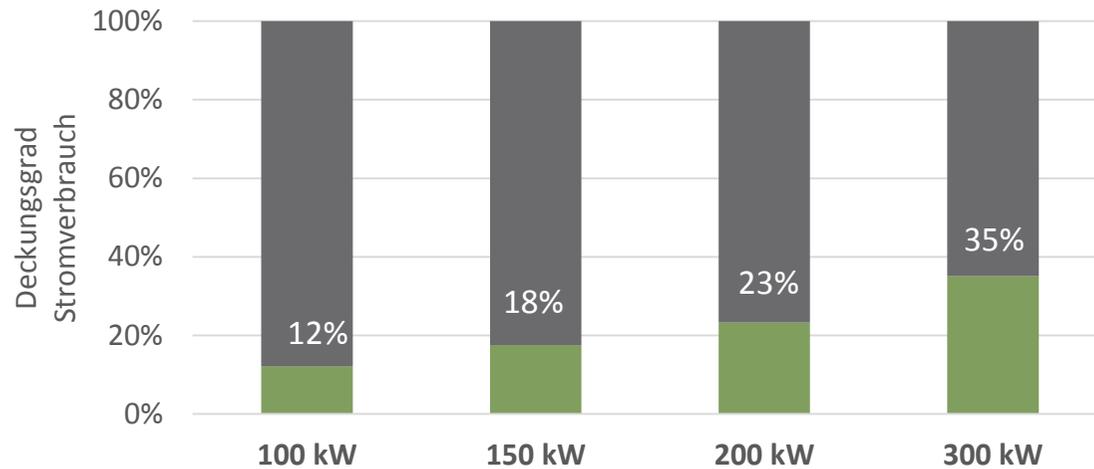


## Beispiel: Biogasanlage



Hsh.: Haushalt

## *Beispiel: Biogasanlage* *Beitrag zur Erreichung der Zielsetzungen*

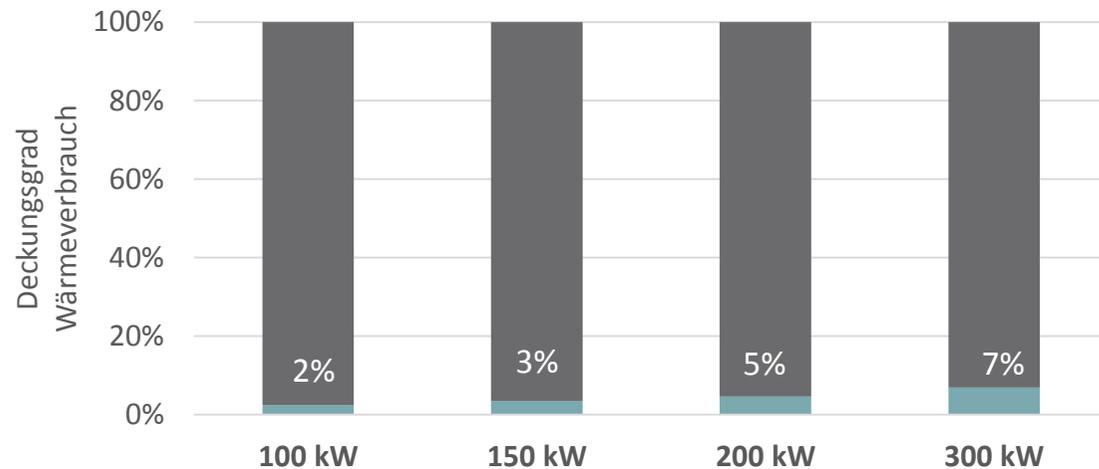


*Stromverbrauch: 6,8 GWh/a (Creos, 2016)*

**Ziel Klimapakt: 20%**

*Wärmeverbrauch: 30 GWh/a*  
*(Energiekataster, Gemeindegebäude)*

**Ziel Klimapakt: 19%**



## Beispiel: Biogasanlage kombiniert mit Holzhackschnitzelheizwerk

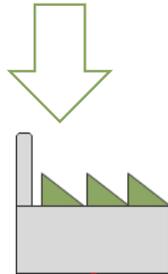
Feste brennbare Biomassen



Vergärbare Biomassen



Verbrennung  
Hackschnitzel  
Heizwerk



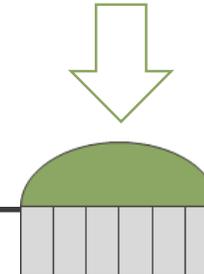
Wärme  
Mittelast

Spitzenlast-/Reservekessel  
Zweistoffbrenner  
Max. 10%



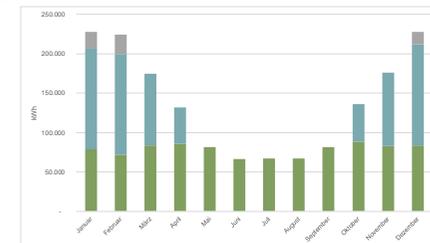
Dünger

Vergärung  
Biogasanlage



Überschusswärme  
Grundlast

Strom

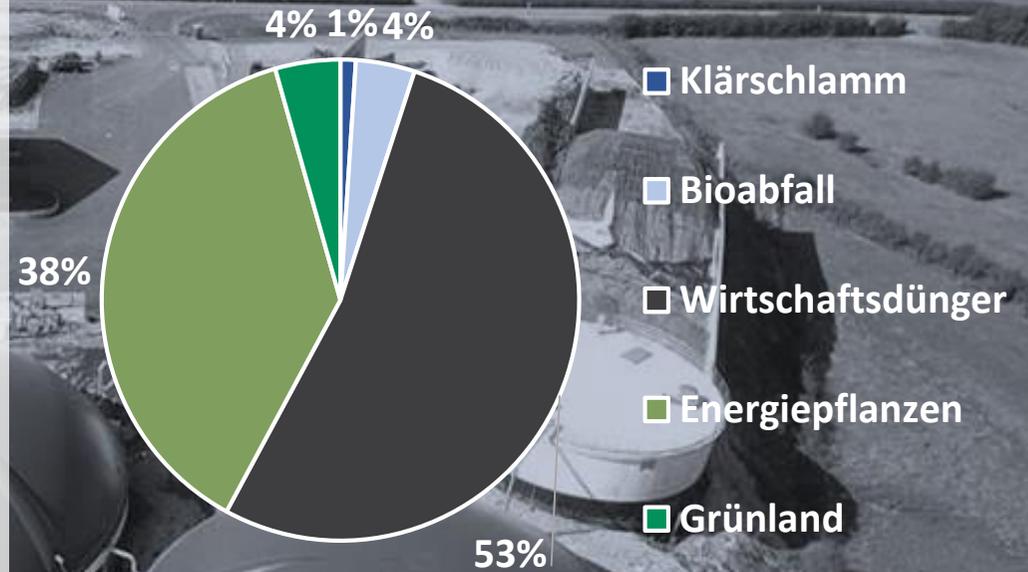


## VERGÄRBARE BIOMASSEN

### Zusammenfassung

#### REALISIERBARES ENERGIEPOTENTIAL

Strom für 307 Haushalte  
und 93.000 Liter Heizöl  
*oder*  
234.000 Nm<sup>3</sup> Biomethan pro Jahr



# SOLARENERGIE

## BESTAND PHOTOVOLTAIK

Ortschaft	Anzahl der Anlagen	Anzahl der Module	Fläche m <sup>2</sup>	Inst. Leistung kW <sub>p</sub>	Produktion kWh/a	CO <sub>2</sub> -Einsparung t CO <sub>2</sub> Äq./a
Mertzig	45	2 577	4 123	589	494 545	113

🏠 103



## BESTAND SOLARTHERMIE

Ortschaft	Anzahl der Anlagen	Anzahl der Kollektoren	Fläche m <sup>2</sup>	Produktion kWh/a	CO <sub>2</sub> -Einsparung t CO <sub>2</sub> Äq./a
Mertzig	82	224	569	227 145	68

**22.700 L HEIZÖL ÄQ. /A**



# SOLARENERGIE

## SZENARIEN

### SZENARIO 1

100% Photovoltaik					
Ortschaft	Fläche m <sup>2</sup>	Anzahl der Module	Inst. Leistung kW <sub>p</sub>	Produktion kWh/a	CO <sub>2</sub> -Einsparung t CO <sub>2</sub> Äq./a
Mertzig	87 307	54 567	12 550	10 349 449	2 375

### SZENARIO 2

Thermische Solaranlage für Warmwasser					Photovoltaik				
Ortschaft	Fläche m <sup>2</sup>	Anzahl der Kollektoren	Produktion kWh/a	CO <sub>2</sub> -Einsparung t CO <sub>2</sub> Äq./a	Fläche m <sup>2</sup>	Anzahl der Module	Inst. Leistung kW <sub>p</sub>	Produktion kWh/a	CO <sub>2</sub> -Einsparung t CO <sub>2</sub> Äq./a
Mertzig	3 409	1 306	1 319 845	396	84 086	52 554	12 087	9 967 039	2 287

### SZENARIO 3

Solare Kombianlage					Photovoltaik				
Ortschaft	Fläche m <sup>2</sup>	Anzahl der Kollektoren	Produktion kWh/a	CO <sub>2</sub> -Einsparung t CO <sub>2</sub> Äq./a	Fläche m <sup>2</sup>	Anzahl der Module	Inst. Leistung kW <sub>p</sub>	Produktion kWh/a	CO <sub>2</sub> -Einsparung t CO <sub>2</sub> Äq./a
Mertzig	10 388	3 980	4 039 052	1 212	77 413	48 383	11 128	9 222 630	2 116

# SOLARENERGIE

## SZENARIEN

### REALISIERBAR

Ortschaft	Thermische Solaranlage für Warmwasser					Photovoltaik					
	Anzahl der Anlagen	Fläche m <sup>2</sup>	Anzahl der Kollektoren	Produktion kWh/a	CO <sub>2</sub> -Einsparung t CO <sub>2</sub> Äq./a	Anzahl der Anlagen	Fläche m <sup>2</sup>	Anzahl der Module	Inst. Leistung kW <sub>p</sub>	Produktion kWh/a	CO <sub>2</sub> -Einsparung t CO <sub>2</sub> Äq./a
Mertzig	524	3 038	1 164	1 198 680	295	790	78 829	49 268	11 333	9 252 701	2 123

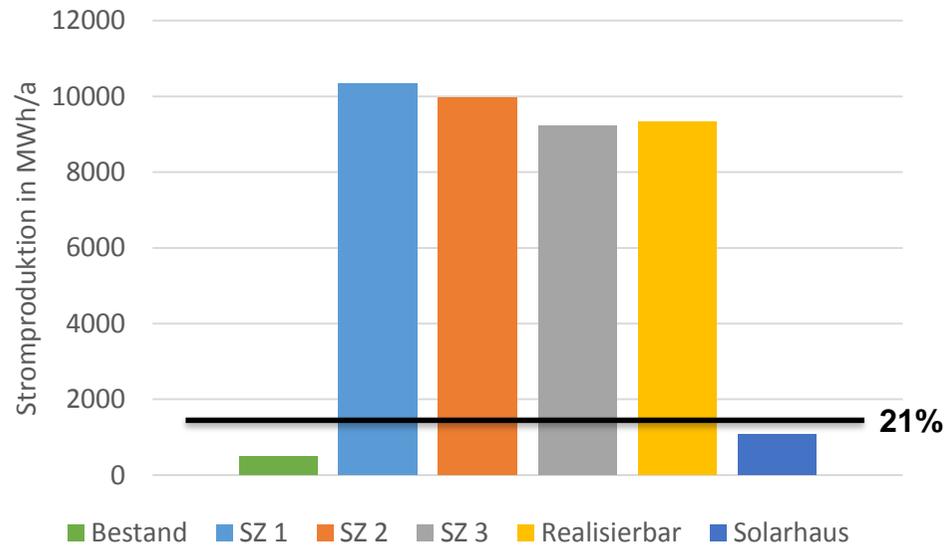


### SOLARHAUS

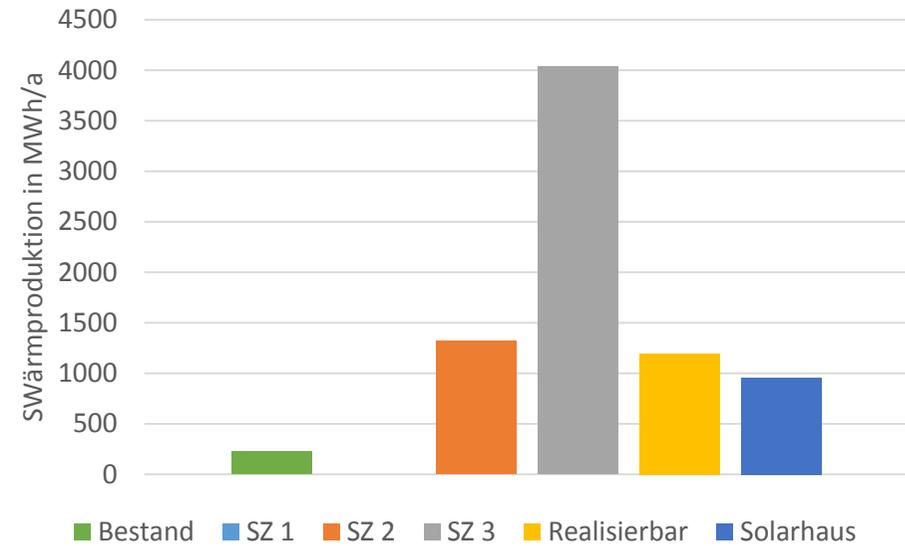
Ortschaft	Thermische Solaranlage für Warmwasser					Photovoltaik					
	Anzahl der Anlagen	Fläche m <sup>2</sup>	Anzahl der Kollektoren	Produktion kWh/a	CO <sub>2</sub> -Einsparung t CO <sub>2</sub> Äq./a	Anzahl der Anlagen	Fläche m <sup>2</sup>	Anzahl der Module	Inst. Leistung kW <sub>p</sub>	Produktion kWh/a	CO <sub>2</sub> -Einsparung t CO <sub>2</sub> Äq./a
Mertzig	393	2 365	906	955 638	235	68	8 846	5 529	1 272	1 067 794	245

# SOLARENERGIE

## PHOTOVOLTAIK



## SOLARTHERMIE



## III ANALYSE DER ENERGIEEFFIZIENZ

# GEMEINDEGEBÄUDE

## Sanierungsplan

### Einsparpotential:

Wärme: **18,3 %**

Strom: **13,5 %**

CO<sub>2</sub>: **25,7 %**

*(Referenzverbrauch 2014)*



# ENERGIEKATASTER

## WÄRMEVERBRAUCH

### WÄRMEVERBRAUCH NACH ALTERSKATEGORIE

Ortschaft	<1940 kWh/a	1940/1970 kWh/a	1970/1995 kWh/a	1995/2008 kWh/a	>2008 kWh/a	Gesamt kWh/a
Mertzig	9 337 166	4 408 113	10 296 197	2 066 223	2 861 844	28 969 543



### WÄRMEVERBRAUCH PRO HAUSHALT

Ortschaft	<1940 kWh/H.a	1940/1970 kWh/H.a	1970/1995 kWh/H.a	1995/2008 kWh/H.a	>2008 kWh/H.a	Mittelwert kWh/H.a
Mertzig	66 694	48 441	38 708	26 490	20 738	40 630





VOTRE CHECK  
ÉNERGÉTIQUE  
GRATUIT



VIA INTERNET



GEMENG MÄERZEG



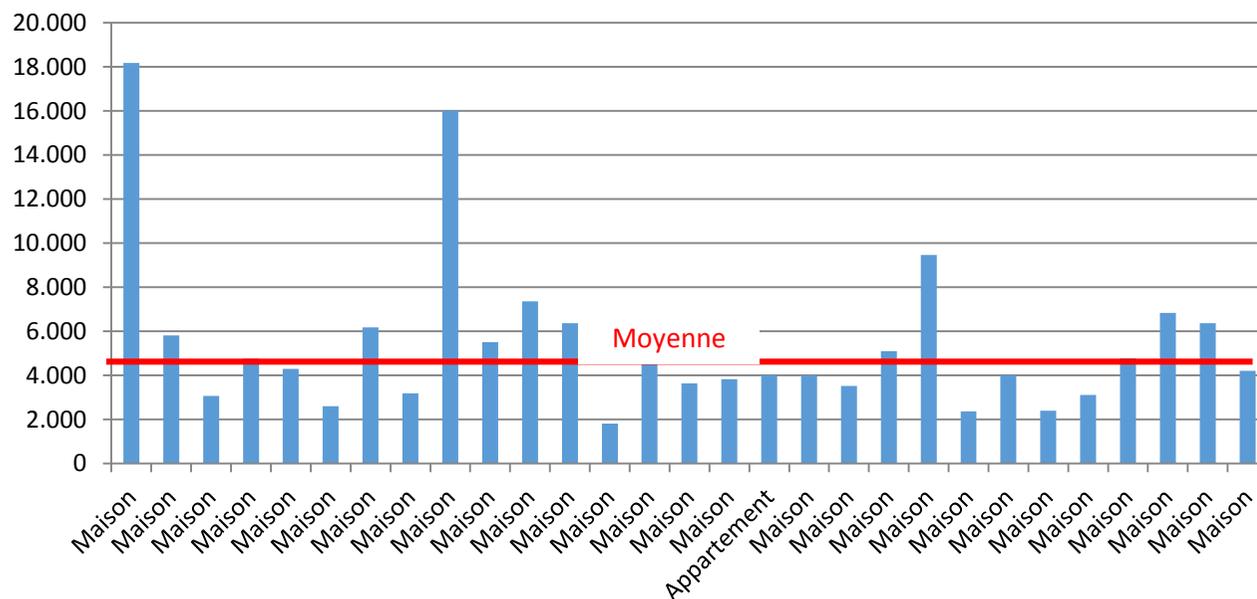
**PacteClimat**  
Ma commune s'engage pour le climat

# ENERGIE CHECK

Teilnehmer: 30 Haushalte

Teilnahmequote: 4,2 %

Consommation d'électricité par logements kWh/a



**VOTRE CHECK ÉNERGÉTIQUE GRATUIT**  
VIA INTERNET

**GEMENG MÄERZEG**

**PacteClimat**  
Ma commune s'engage pour le climat

**Chers habitants,**  
Dans le cadre de Pacte Climat nous nous sommes fixés un objectif important qui est le suivant :  
D'ici 2020, l'approvisionnement en énergie de la commune doit être couvert en grande partie par des énergies renouvelables. Pour y arriver, nous sommes en train d'élaborer une stratégie énergétique. Dans ce contexte, il est important de connaître la consommation d'énergie des ménages et pour cela nous faisons appel à votre collaboration, chers habitants.  
Afin de mieux définir les mesures de réduction d'énergie à entreprendre, la commune a besoin de vos données de consommation d'énergie. Ces données seront traitées dans la plus grande confidentialité et seulement utilisées par la commune et les autres acteurs impliqués dans l'évaluation de ces données.

**QUESTIONNAIRE EN LIGNE FACILE ET RAPIDE!**  
Pour simplifier la collecte des données, nous avons préparé un questionnaire à remplir jusqu'au 31 décembre 2016 en ligne à partir de votre ordinateur, de votre smartphone ou de votre tablette en cliquant sur le lien suivant:  
[www.mertzig.lu/check-energetique](http://www.mertzig.lu/check-energetique)

**VOS AVANTAGES:**  
**UN DOCUMENT CONTENANT DES CONSEILS ÉNERGÉTIQUES GRATUITS & PERSONNALISÉS**

Suite à l'évaluation de votre questionnaire, vous recevrez un document contenant des conseils énergétiques gratuits et personnalisés. C'est seulement en coopérant tous et faisant un effort commun, que nous nous rapprocherons de notre but d'ici 2020.

**DES PRIX INTERESSANTS À GAGNER**  
Parmi les habitants ayant rempli le questionnaire de la façon la plus complète possible, les prix suivants seront tirés au sort:  
Lampe solaire Nomad Design Alain Gilles  
Watch'air appareil de mesure de consommation d'électricité  
Capteur de température d'ambiance en Key TV LED  
Projecteur mural solaire  
Sac à dos Solaire Sunny Bag Explorer  
Amphère Miniatur douche  
Aspirateur Miele EcoLine Plus  
Numéro de maison solaire avec LED intégrée  
Guirlandes de Noël LED  
Samsung Label Energy saver Printer  
Pompeau de douche Bubble Rain Espresso 3L  
Débitmètre lecture instantanée de vos débits d'eau  
Régulateur de débit d'eau pour douche

Nous comptons sur votre collaboration, chers habitants et nous vous en remercions d'ores et déjà.

Adresse: Centre de Mertzig, 13, rue principal - L-1028 Mertzig - Tél. 02 62 44 200 - Fax: 02 62 44 201 - [secretariat@mertzig.lu](mailto:secretariat@mertzig.lu) [www.mertzig.lu](http://www.mertzig.lu)

## IV UMSETZUNGSSTRATEGIEN

# STRATEGIEN

## 1) Energiesparstrategie



## 2) Solarstrategie



## 3) Umstieg von Erdöl auf Erdgas



# ENERGIEEFFIZIENZ

## STRATEGIE

- Schaffung von strukturellen Rahmenbedingungen
- Umsetzungsstrategie
  - *Kommunikationskonzept und -identität mit Wiedererkennungswert*
  - *Handlungsbereiche*
  - *Vorbildcharakter*
  - *Org. von Veranstaltungen/Aktionen*
  - *Ausarbeitung eines Kalenders mit Zuständigkeiten*
  - *Monitoring und Bewertung*



# ENERGIEEFFIZIENZ

## ENERGIESPARKAMPAGNEN

- *Das 100-Dächerprogramm*
- *Dämmung von X km Heizungsrohre*
- *100 Pumpen ersetzen 10 Haushalte*
- *Aktion Dämmung der Kellerdecke*
- *Fenstersanierung – Klimaschutz mit Durchblick*
- ...



# ENERGIEEFFIZIENZ IN DEN WOHNGEBÄUDEN

## Dämmung der Heizungsrohre

- Einfach und schnell umzusetzen
- Geringe Kosten 15 €/m



# ENERGIEEFFIZIENZ IN DEN WOHNGBÄUDEN

## Dämmung der Heizungsrohre

Dämmung der Heizungsrohre in unbeheizten Räumen		
	Gesamt	Mittelwert pro Gebäude
Anzahl der Gebäude	509	
Länge m	3 039	6,0
Energiesparpotential kWh/a	1 140 393	2 240
CO <sub>2</sub> -Einsparpotential t CO <sub>2</sub> /a	281	0,55
Investitionskosten €	45 585	90
15 €/m		
Staatliche Beihilfe €	-	-
Kommunale Beihilfe €	25 450	50



- Keine staatliche Subventionierung
  - Kontrolle durch Gemeinde
  - Z.B. kommunale Subventionierung mit 50 € pro Haushalt

# ENERGIEEFFIZIENZ IN DEN WOHNGEBÄUDEN

## 100 Pumpen ersetzen 10 Haushalte

Austausch der Standardpumpen			
		Gesamt	Mittelwert pro Gebäude
Anzahl der Pumpen		100	
Energiesparpotential	kWh/a	35.000	350
CO <sub>2</sub> -Einsparpotential	t CO <sub>2</sub> /a	8	0,08
Investitionskosten	€	30.000	300
Staatliche Beihilfe	€	-	-
Kommunale Beihilfe	€	10.000	100



- Der Austausch einer Standardpumpe durch eine Hocheffizienzpumpe spart bis zu 10 % des Haushaltsstroms
  - 10 Pumpen ersetzen 1 Haushalt
  - 100 Pumpen ersetzen 10 Haushalte

# ENERGIEEFFIZIENZ IN DEN WOHNGEBÄUDEN

## Energiesparstrategie

- Strukturierte Sensibilisierung der Bürger über die möglichen Energiesparmaßnahmen
  - Einstieg über einfach umsetzbare Maßnahme



- Anreiz über kommunale Subventionierungs- und Sensibilisierungspolitik
- Kontrolle der umgesetzten Maßnahmen durch Gemeinde

# STRATEGIEN

## 1) Energiesparstrategie



## 2) Solarstrategie



## 3) Umstieg von Erdöl auf Erdgas



# SOLARENERGIE



# SOLARENERGIE

## PHOTOVOLTAIK - Rahmenbedingungen

### Anlagen $\leq 30 \text{ kW}_p$

- Fixe Einspeisevergütung für 15 Jahre:

*Règlement grand-ducal du 1er août 2014 relatif à la production d'électricité basée sur les sources d'énergie renouvelables*

$$264 * X * \left\{ 1 - (n - 2013) * \frac{9}{100} \right\} \text{ € pro MWh}$$

**0,169 €/kWh (2017)**

*Mit X:  $1 \geq X \geq 0.7$ ; Dämpfungsfaktor welcher vom Minister festgelegt werden kann.*

*normalerweise X=1.*

*n: Jahr der ersten Einspeisung*

- Staatliche Subventionen: **20% max. 500 €/kW<sub>p</sub>**

# SOLARENERGIE

## PHOTOVOLTAIK

### Photovoltaikanlage 12 kW<sub>p</sub> für EFH

Technische Daten		
Anlagenleistung	12	kW <sub>p</sub>
Anzahl der Module	40	Module
Modulfläche	64	m <sup>2</sup>
Investition		
Investitionskosten inkl. MwSt.	18 500	€
Staatliche Beihilfen	3 162	€
Kommunale Beihilfen	0	€
Investitionskosten mit Beihilfen	15 338	€
Produktion		
Jährliche Stromproduktion	11 915	kWh/a
Deckungsgrad	2	Haushalte
Wirtschaftlichkeit Fremdkapital		
Amorisationszeit (ca.)	11,4	a
Kumuliertes Einkommen Jahr 15	7 296	€
Wirtschaftlichkeit Eigenkapital		
Amorisationszeit (ca.)	10,5	a
Kumuliertes Einkommen Jahr 15	9 033	€



# SOLARENERGIE

## PHOTOVOLTAIK - Legale Rahmenbedingungen seit 23.07.2016

### Anlagen > 30 kW<sub>p</sub>

- Kooperative (SC) mit mindestens 7 physischen Personen
- Fixe Einspeisevergütung für 15 Jahre:

*Règlement grand-ducal du 23 juillet 2016 relatif à la production d'électricité basée sur les sources d'énergie renouvelables*

### > 30 und ≤ 100 kW<sub>p</sub>

$$160 * X * \left\{ 1 - (n - 2016) * \frac{6}{100} \right\} \text{ € pro MWh}$$

**0,150 €/kWh (2017)**

### > 100 und ≤ 200 kW<sub>p</sub>

$$153 * X * \left\{ 1 - (n - 2016) * \frac{6}{100} \right\} \text{ € pro MWh}$$

**0,144 €/kWh (2017)**

*it X: 1 ≥ X ≥ 0.7; Dämpfungsfaktor welcher vom Minister festgelegt werden kann.*

*normalerweise X=1.*

*n: Jahr der ersten Einspeisung*

- **Keine staatliche Subventionen**

# STRATEGIEN

## 1) Energiesparstrategie



## 2) Solarstrategie



## 3) Umstieg von Erdöl auf Erdgas



# Umstieg von Erdöl auf Erdgas

- **Kommunikationskonzept und Sensibilisierungskampagne**
  - *Kommunikation des Ausbaus des Erdgasnetzes*
  - *Ausbau des Netzes in Verbindung mit Subventionspolitik setzen*
- **Technische Hinweise für Brennwertgeräte**
  - Eignung des Heizsystems durch den Heizungsbauer
  - Eignung des vorhandenen Schornsteines für den Einbau einer Abgasleitung
  - Prüfung des häuslichen Abwassersystems

# Umstieg von Erdöl auf Erdgas

## WIRTSCHAFTLICHKEIT

		NT-Heizölkessel	NT-Gaskessel	Gasbrennwert-Kessel
<b>Anlagen- und Betriebsdaten</b>				
Kesselleistung	<i>kW</i>	15	15	15
Wärmebedarf Heizung Nutzenergie	<i>kWh/a</i>	22 500	22 500	22 500
Wärmebedarf Brauchwasser	<i>kWh/a</i>	3 000	3 000	3 000
Gesamt	<i>kWh/a</i>	25 500	25 500	25 500
Nutzungsgrad	<i>%</i>	75%	80%	98%
Brennstoffverbrauch	<i>kWh/a</i>	34 000	31 875	26 020
<b>Investitionskosten</b>				
Kessel	€	3 000	4 000	5 500
Peripherie und Anschluss	€	5 500	5 000	5 000
<b>Gesamt</b>	€	<b>8 500</b>	<b>9 000</b>	<b>10 500</b>
<b>Kapitalgebundene Kosten</b>				
Abschreibung (15 Jahre, 4%)	€/a	764	809	944
<b>Verbrauchsgebundene Kosten</b>				
Brennstoffpreis	€/kWh	0,054	0,048	0,048
Brennstoffkosten	€/a	1 836	1 530	1 249
<b>Betriebsgebundene Kosten</b>				
Wartung/Instandsetzung 4,5%	€/a	383	405	473
<b>Jährliche Gesamtkosten</b>	€/a	<b>2 983</b>	<b>2 744</b>	<b>2 666</b>
<b>Wärmegeheimhaltungskosten</b>	€/kWh	<b>0,117</b>	<b>0,108</b>	<b>0,105</b>
			<b>8%</b>	<b>11%</b>



# Umstieg von Erdöl auf Erdgas

## KAMPAGNE « BRENNWÄERT ASS MÉI WÄERT »

- Zeitraum festlegen
  
- **Ausarbeitung von Teilnahmebedingungen**
  - Der bestehende Kessel muss mindestens 20 Jahre alt sein
  - Die Teilnahmeberechtigung auf das Gemeindegebiet beschränken
  - Einbezug von lokalen Installateuren
  - ...

# Umstieg von Erdöl auf Erdgas

## CO<sub>2</sub>-EINSPARUNG

Heizungssystem	NT-Heizölkessel	NT-Gaskessel	Gasbrennwertkessel	Einheit
<b>Allgemeine Daten</b>				
Energieträger	Heizöl	Erdgas	Erdgas	/
Tiefe	10	10	10	m
Front	18	18	18	m
Grundfläche	180	180	180	m <sup>2</sup>
EBF	150	150	150	m <sup>2</sup>
<b>Daten zur Wärmeproduktion</b>				
Spez. Heizwärmebedarf	150	150	150	kWh/m <sup>2</sup> .a
Heizwärmebedarf (Endenergie)	22 500	22 500	22 500	kWh/a
Spez. Wärmebedarf WW	20	20	20	kWh/m <sup>2</sup> .a
Wärmebedarf WW	3 000	3 000	3 000	kWh/a
Gesamter Wärmebedarf	25 500	25 500	25 500	kWh/a
<b>CO<sub>2</sub>-Emissionen</b>				
CO <sub>2</sub>	10 200	7 841	6 401	kg CO <sub>2</sub> /a
CO <sub>2</sub> Einsparungen	/	2 359	3 799	kg CO <sub>2</sub> /a

- NT-Gaskessel → 23 %
- Gasbrennwertkessel → 37 %

# STRATEGIEN

## 1) Energiesparstrategie



## 2) Solarstrategie



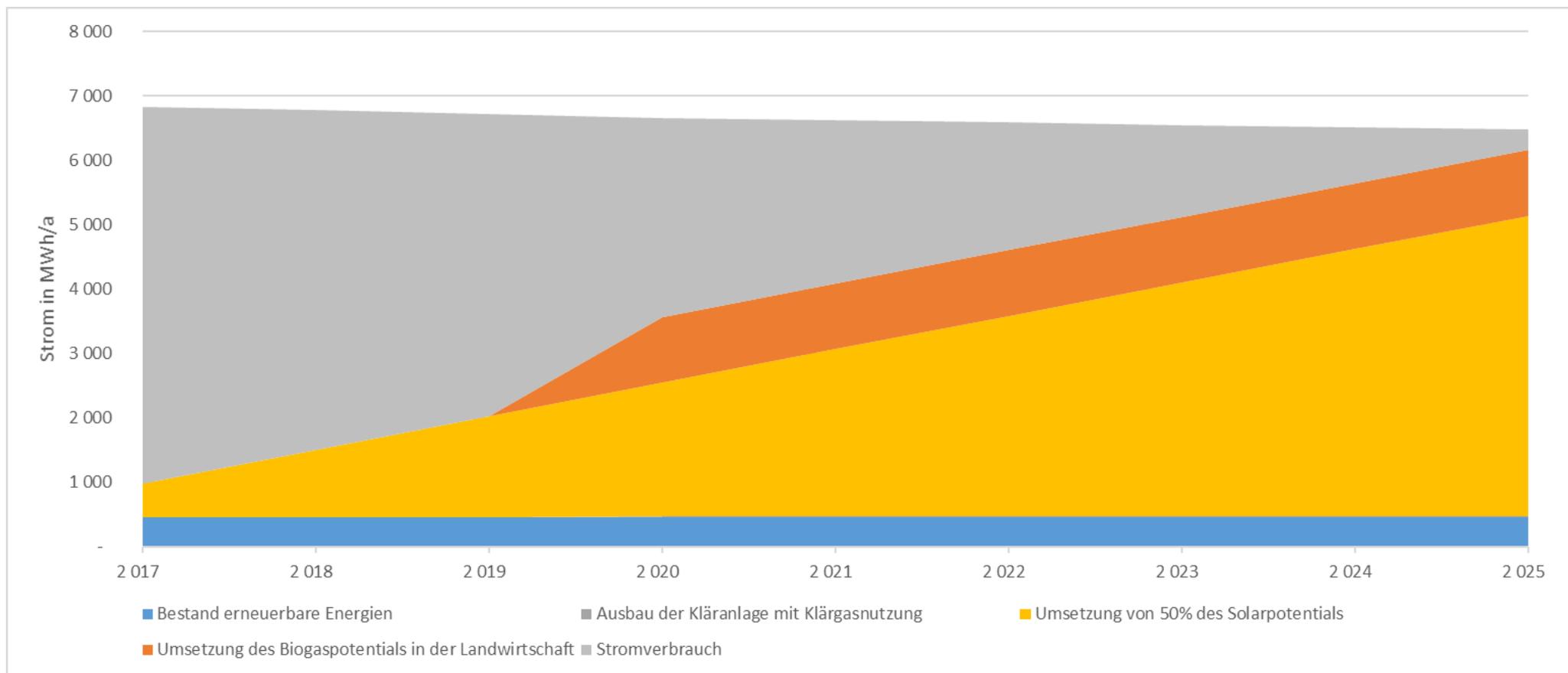
## 3) Umstieg von Erdöl auf Erdgas



# V UMSETZUNGSSZENARIEN

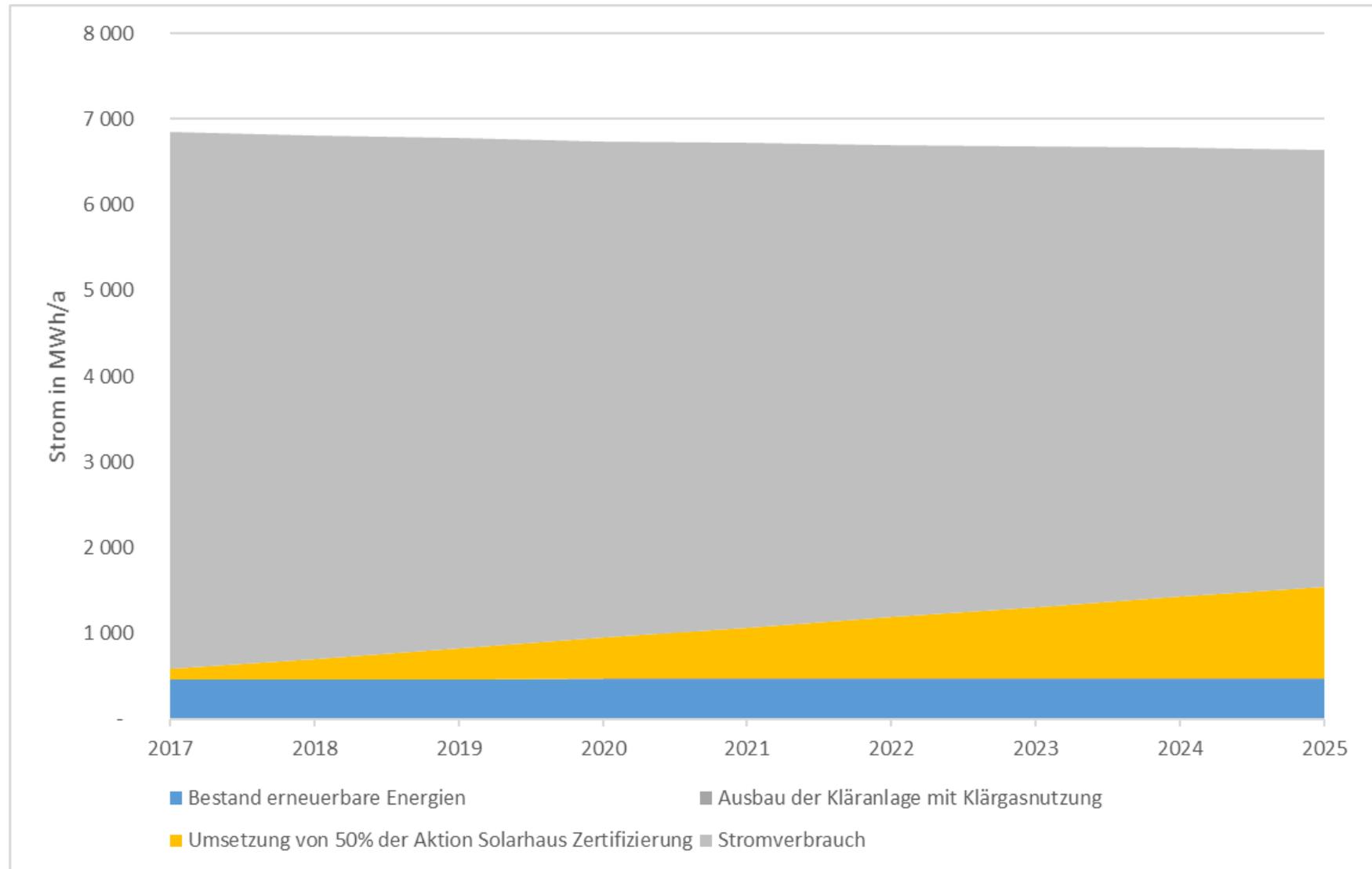
# STROMVERSORGUNG

## SZENARIO 1 - AMBITIONIERT



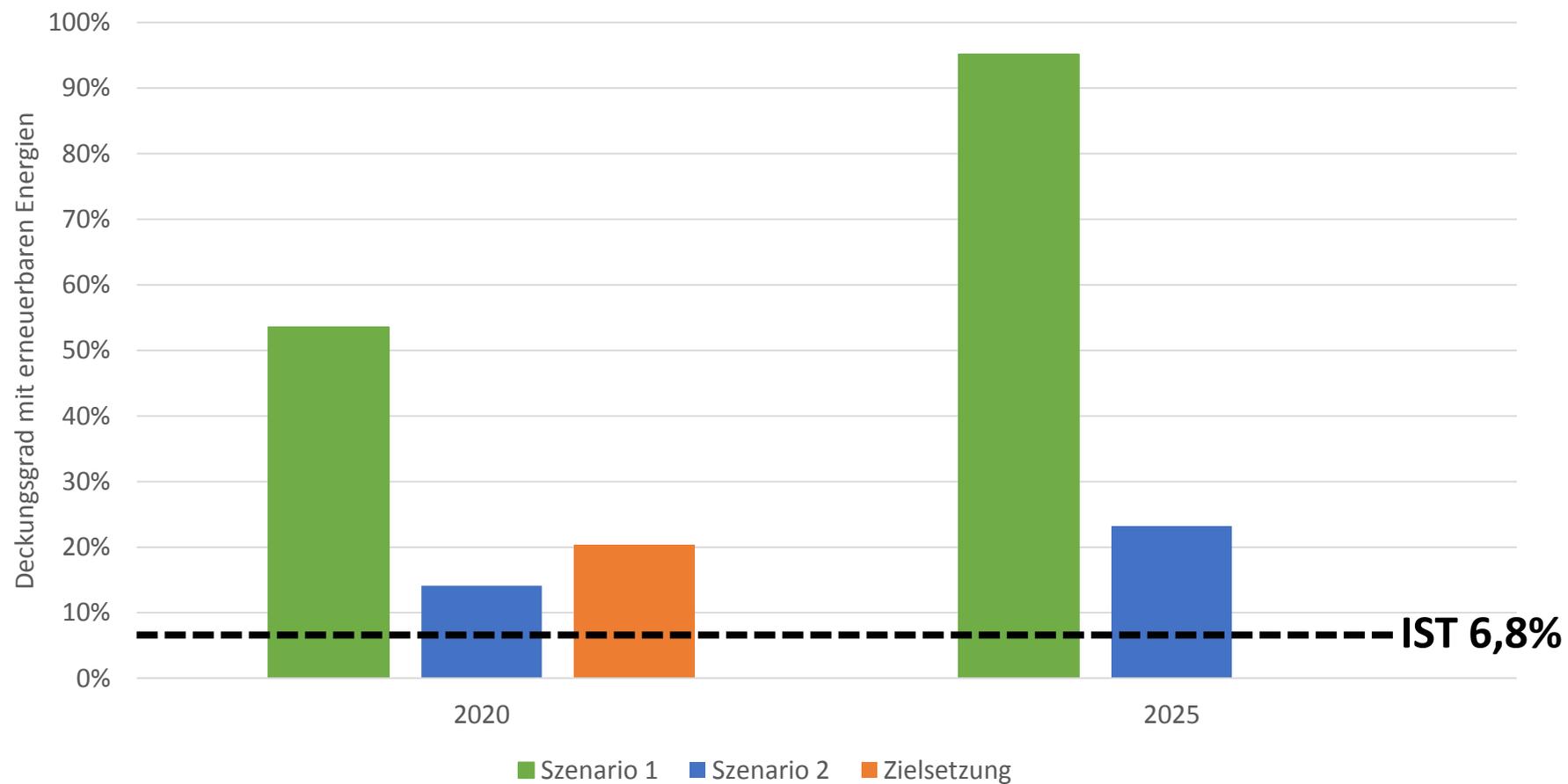
# STROMVERSORGUNG

## SZENARIO 2 - MODERAT



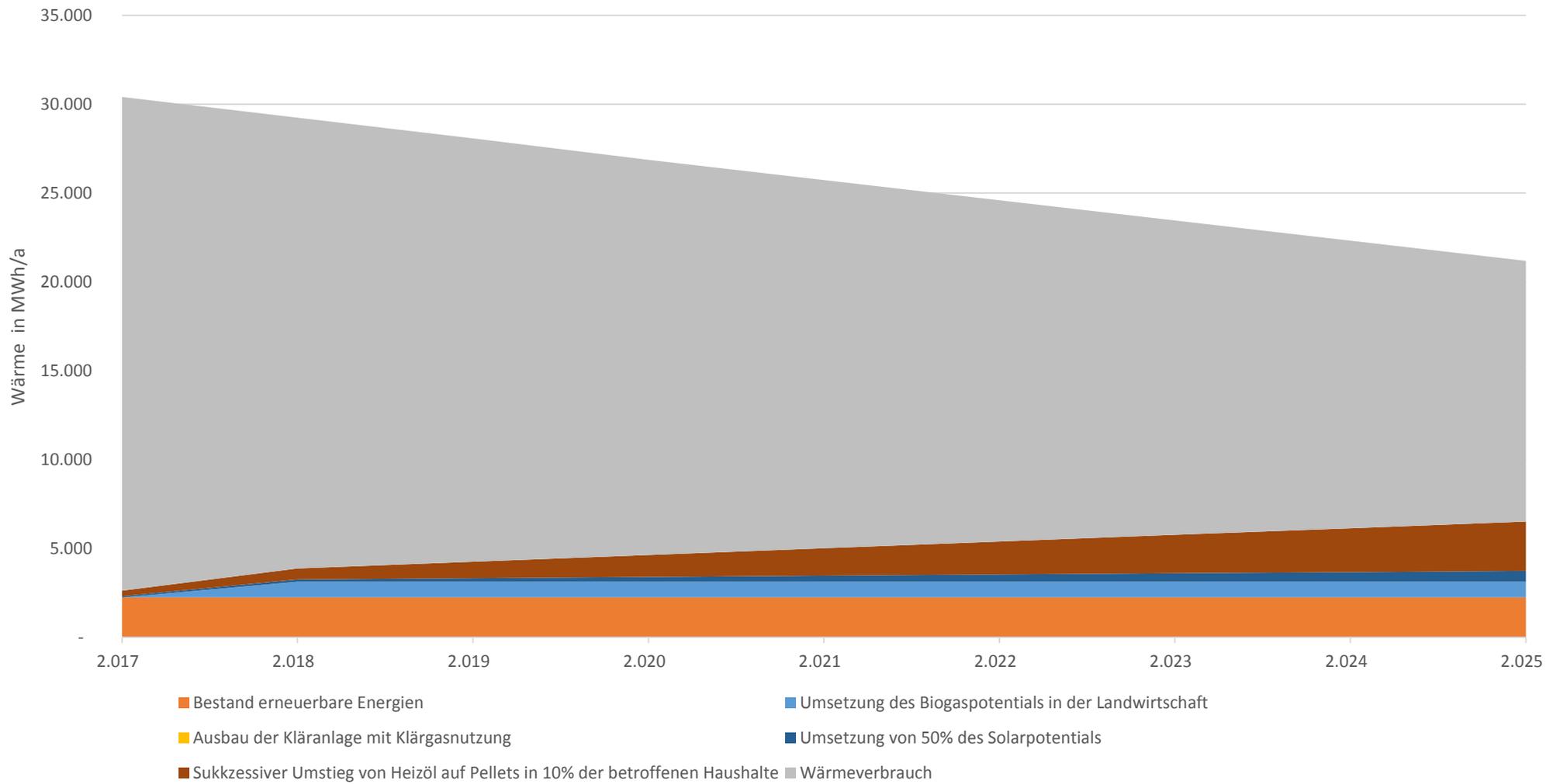
# STROMVERSORGUNG

## DECKUNGSGRAD MIT ERNEUERBAREN ENERGIEN



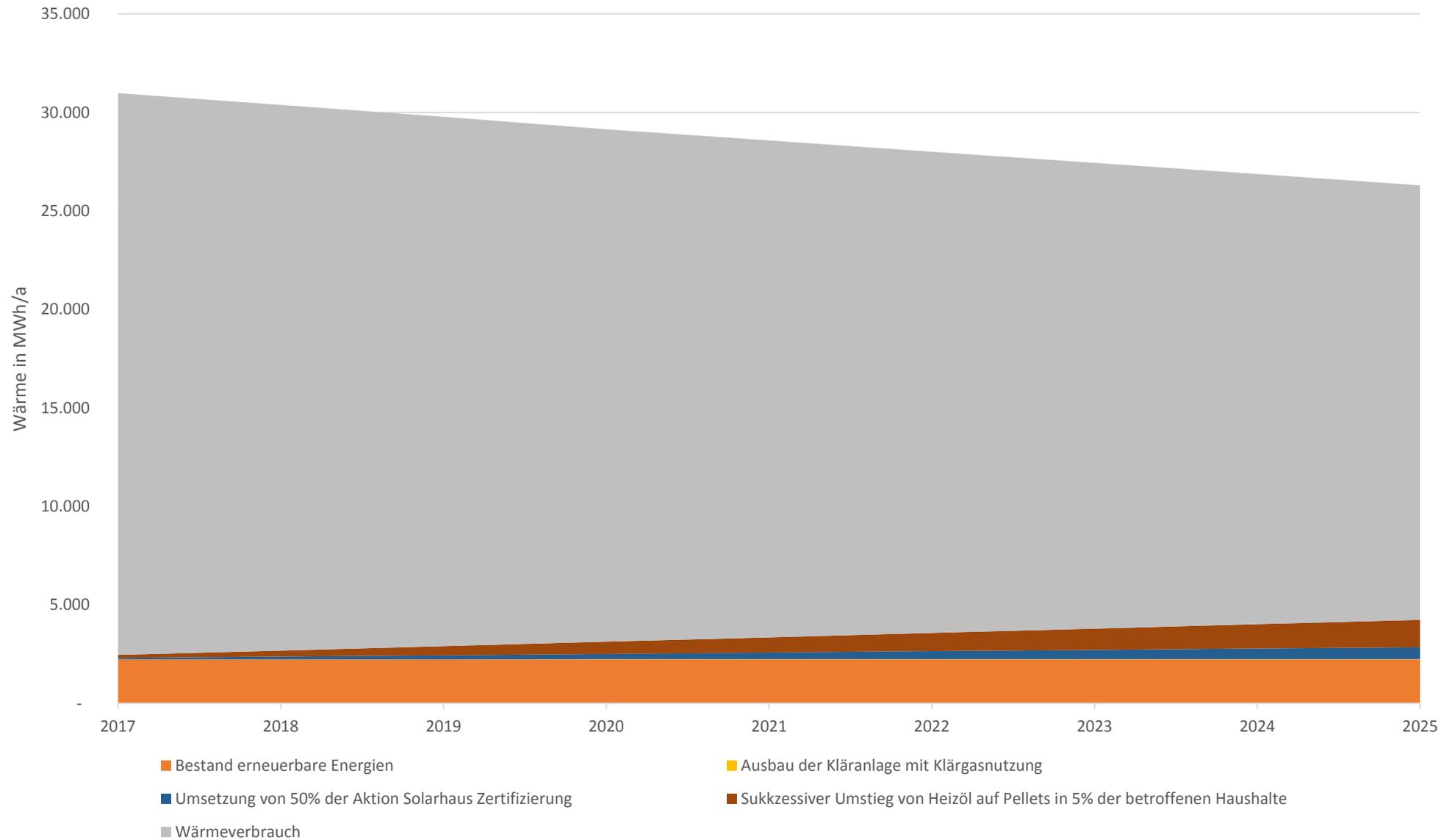
# WÄRMEVERSORGUNG

## SZENARIO 1 - AMBITIONIERT



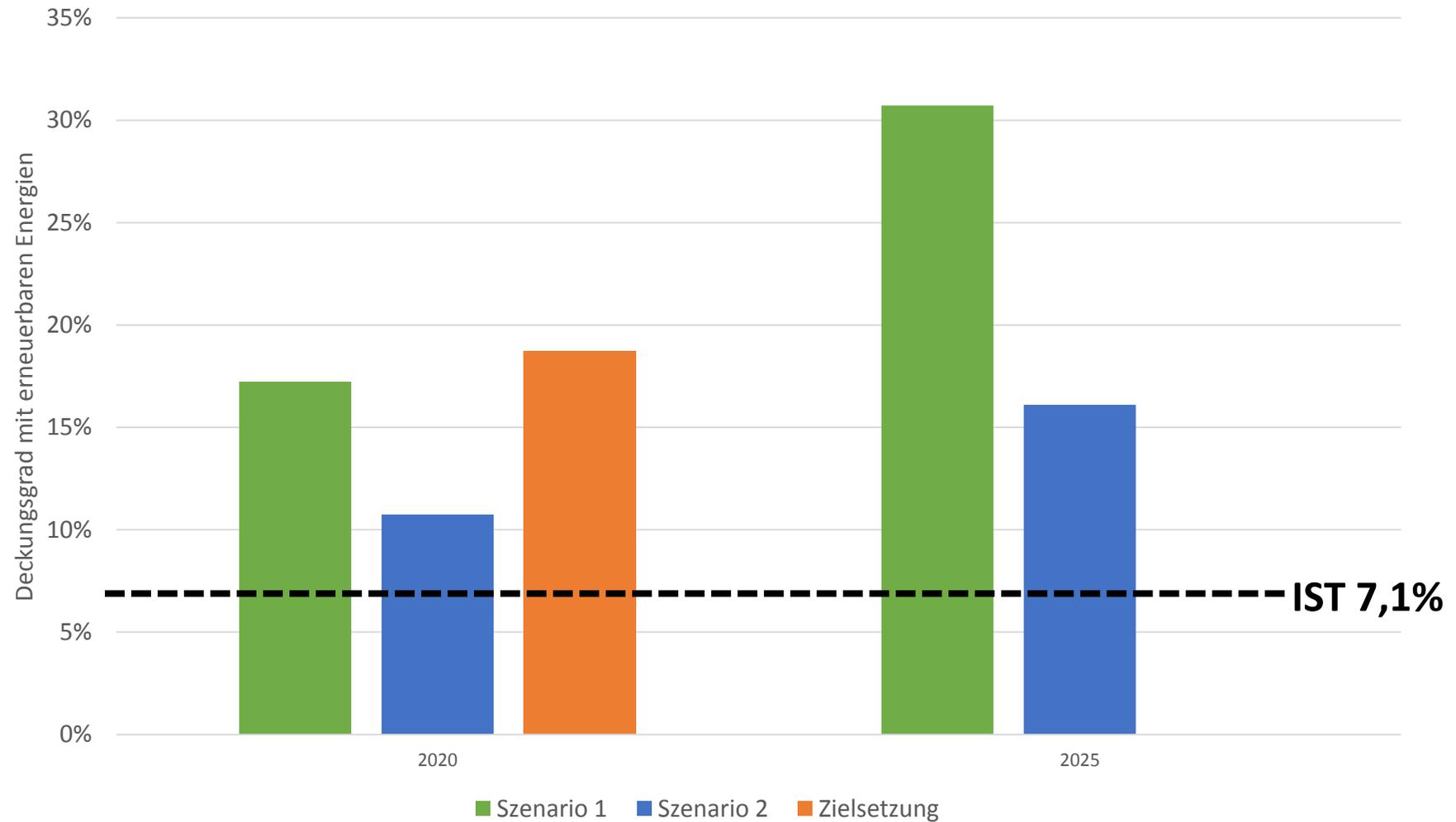
# WÄRMEVERSORGUNG

## SZENARIO 2 - MODERAT

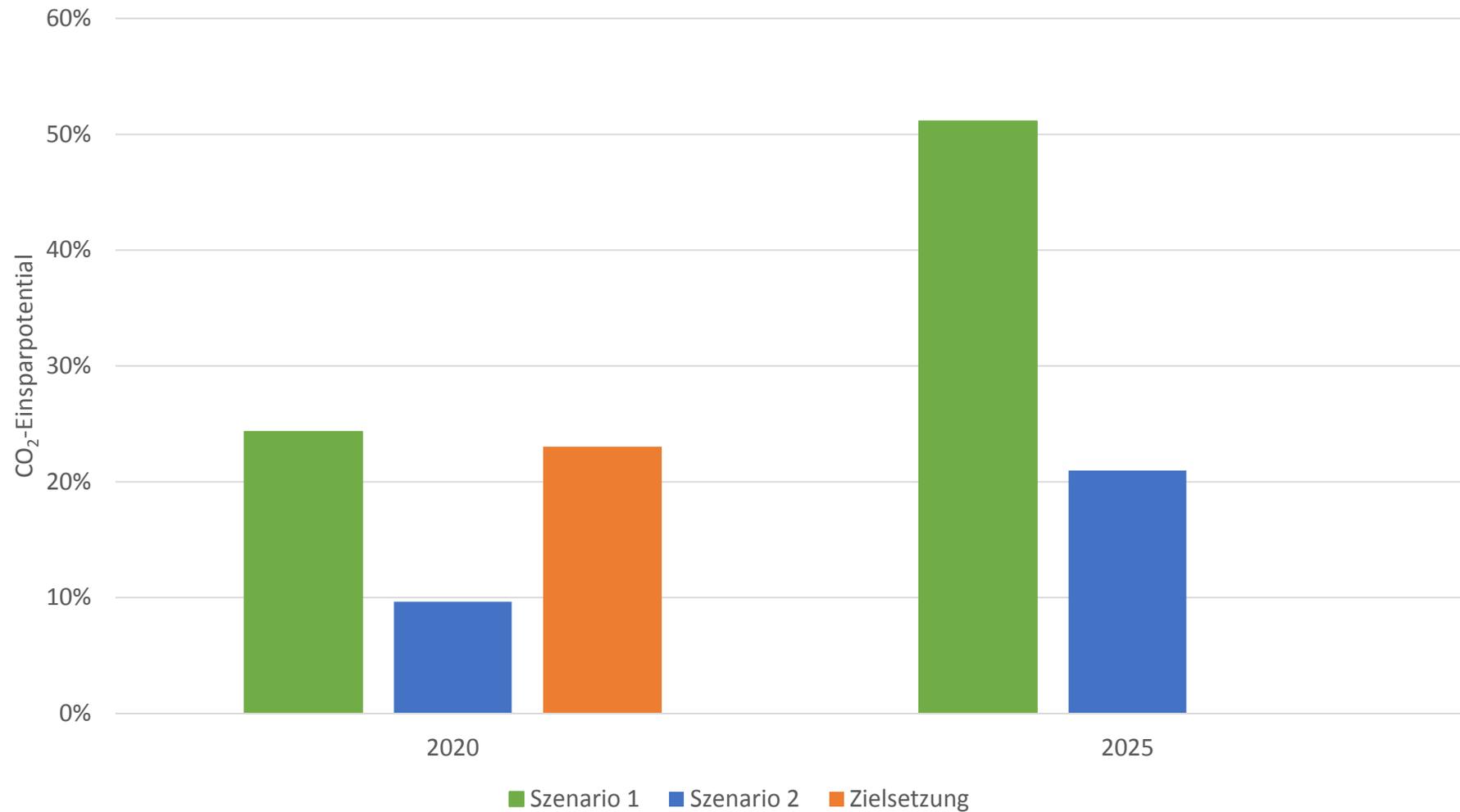


# WÄRMEVERSORGUNG

## DECKUNGSGRAD MIT ERNEUERBAREN ENERGIEN



# CO<sub>2</sub>-EMISSIONEN



# KONTAKT



**MARTIN Olivier**

*olivier.martin@energiepark.lu*

6, Jos Seylerstrooss

L-8522 Beckerich

T (+352) 26 88 18

F (+352) 26 88 19

*www.energiepark.lu*



**FRIES Jérôme**

*fries@lee.lu*

33 Rue Hiehl – B.P. 69

L-6131 Junglinster

T (+352) 26 78 34 31

Mob (+352) 621 737 935

F (+352) 26 78 34 44

*www.lee.lu*