

„Plan energetyczny, zachowania czystości powietrza i ochrony klimatu dla Powiatu Hajnowskiego”

Pierwsze wyniki studium opracowanego przez
EVF GmbH,
ostateczne liczby mogą nieznacznie się różnić.

Lutz Ribbe

Hajnówka, 02.10.2018



Część 1

Zużycie energii

Zróżnicowanie

Zużycie energii w zakresie ...

... ciepła

... prądu

... mobilności

przez **grupy konsumenckie** ...

... prywatne gospodarstwa domowe

... gminy

... rzemiosło, handel, przemysł,
zakłady usługowe, budynki publiczne

Ciepło

Roczne całkowite zużycie ciepła:

572.395 MWh_{th}
(= 2.062 TJ)

Zużycie ciepła

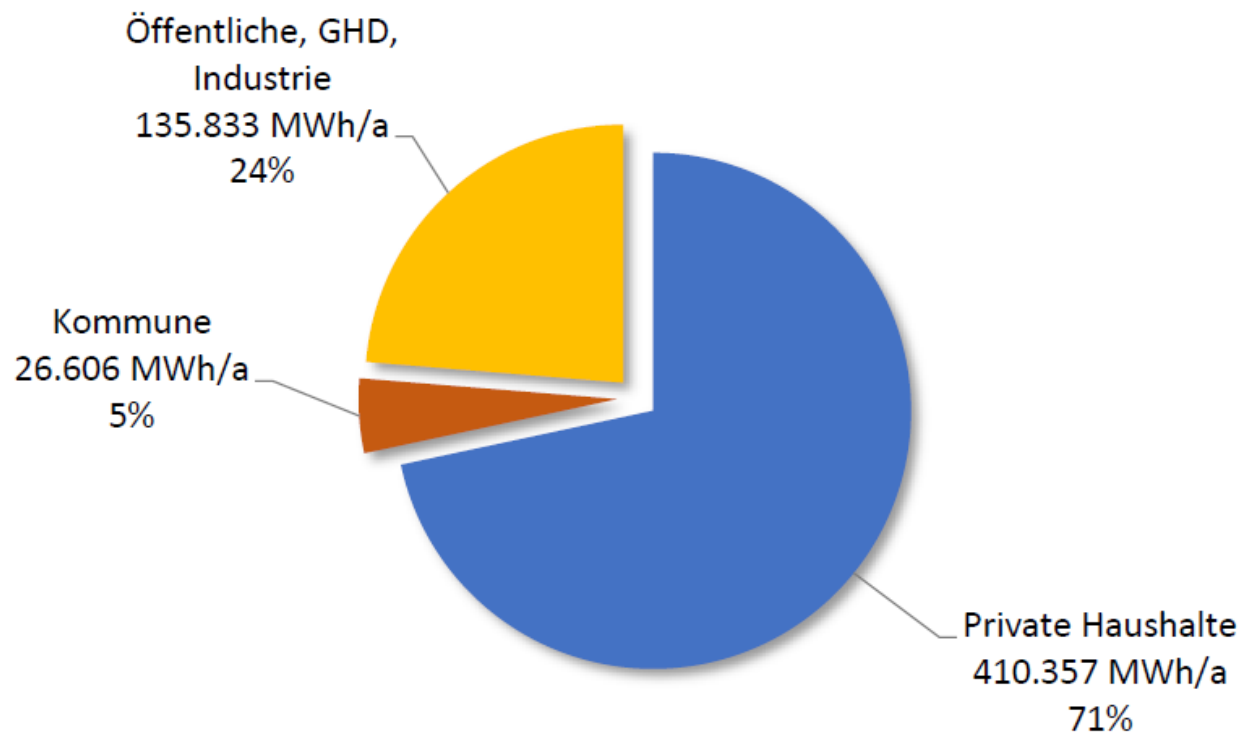


Abb. 29: Anteile der Verbrauchergruppen am gesamten Wärmebedarf im Powiat Hajnówka in Jahr 2015/2018

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2018)

Zużycie ciepła w gminach

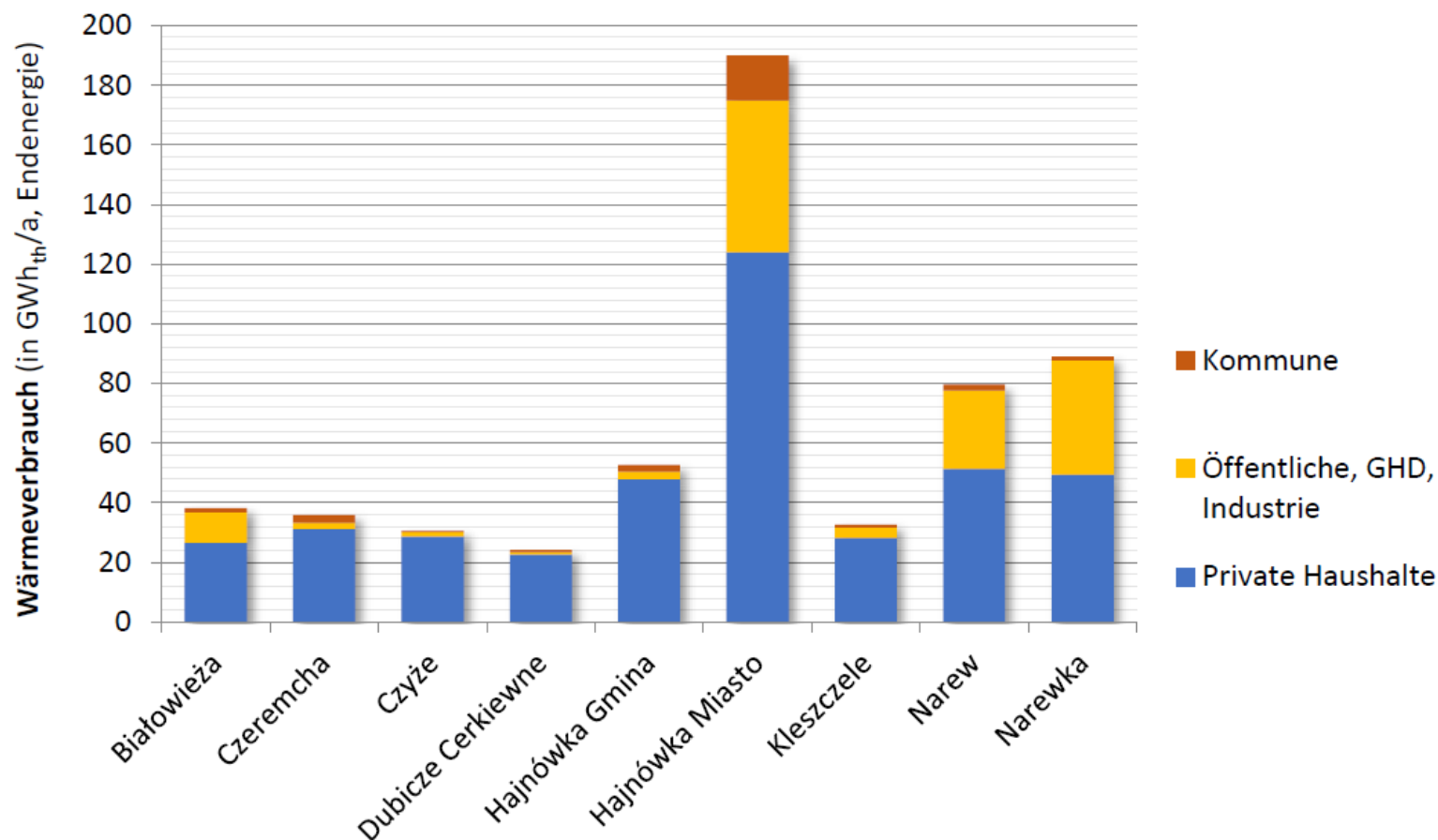


Abb. 30: Jährlicher Wärmeverbrauch der Verbrauchergruppen im Powiat Hajnówka im Jahr 2015/2018

Nośniki energii cieplnej

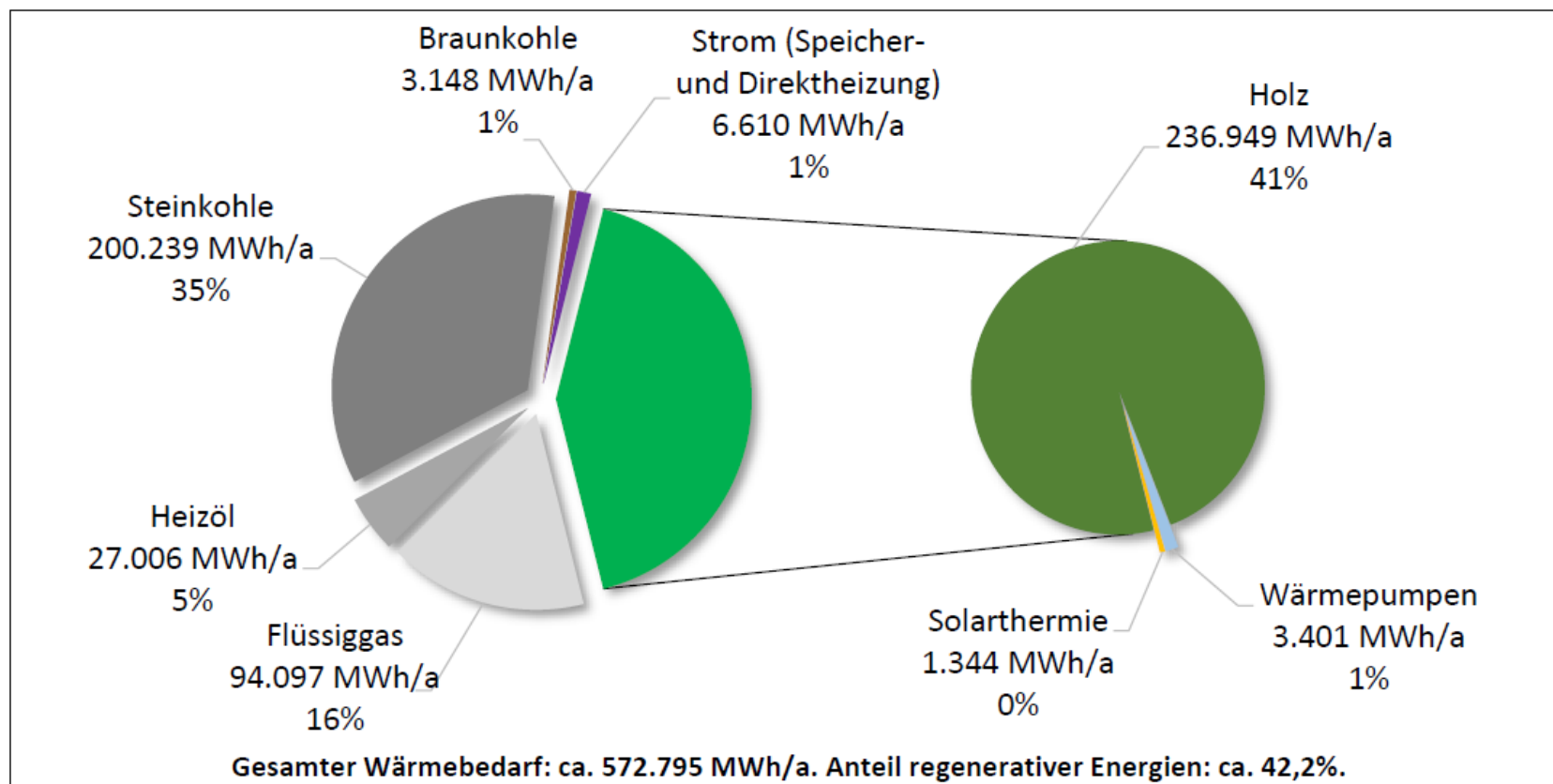


Abb. 31: Verteilung der zur Wärmebedarfsdeckung verwendeten Energieträger im Powiat Hajnówka im Jahr 2015/2018

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2018)

Eksport pieniędzy poprzez import ciepła

- Węgiel, gaz, olej opałowy (oraz prąd do celów grzewczych) pochodzą z „importu”. Roczne koszty importu wynoszą około

80 mln PLN

Prąd

Roczne całkowite zużycie prądu
wynosi

169.634 MWh_{th}
(= 610 TJ)

Konsumenci prądu

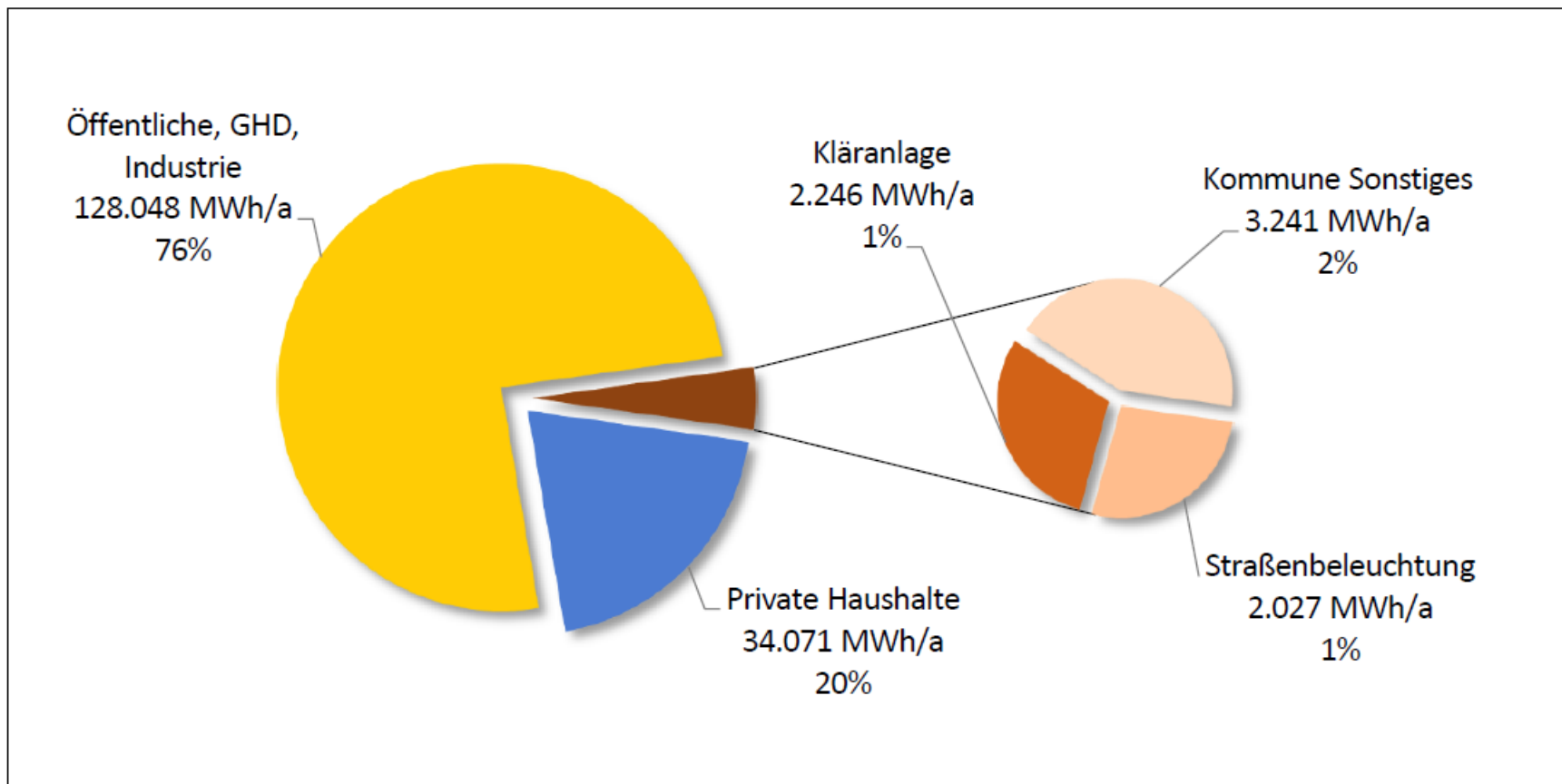


Abb. 32: Anteile der Verbrauchergruppen am gesamten Stromverbrauch im Powiat Hajnówka im Jahr 2015/2018

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2018)

Zużycie prądu w gminach

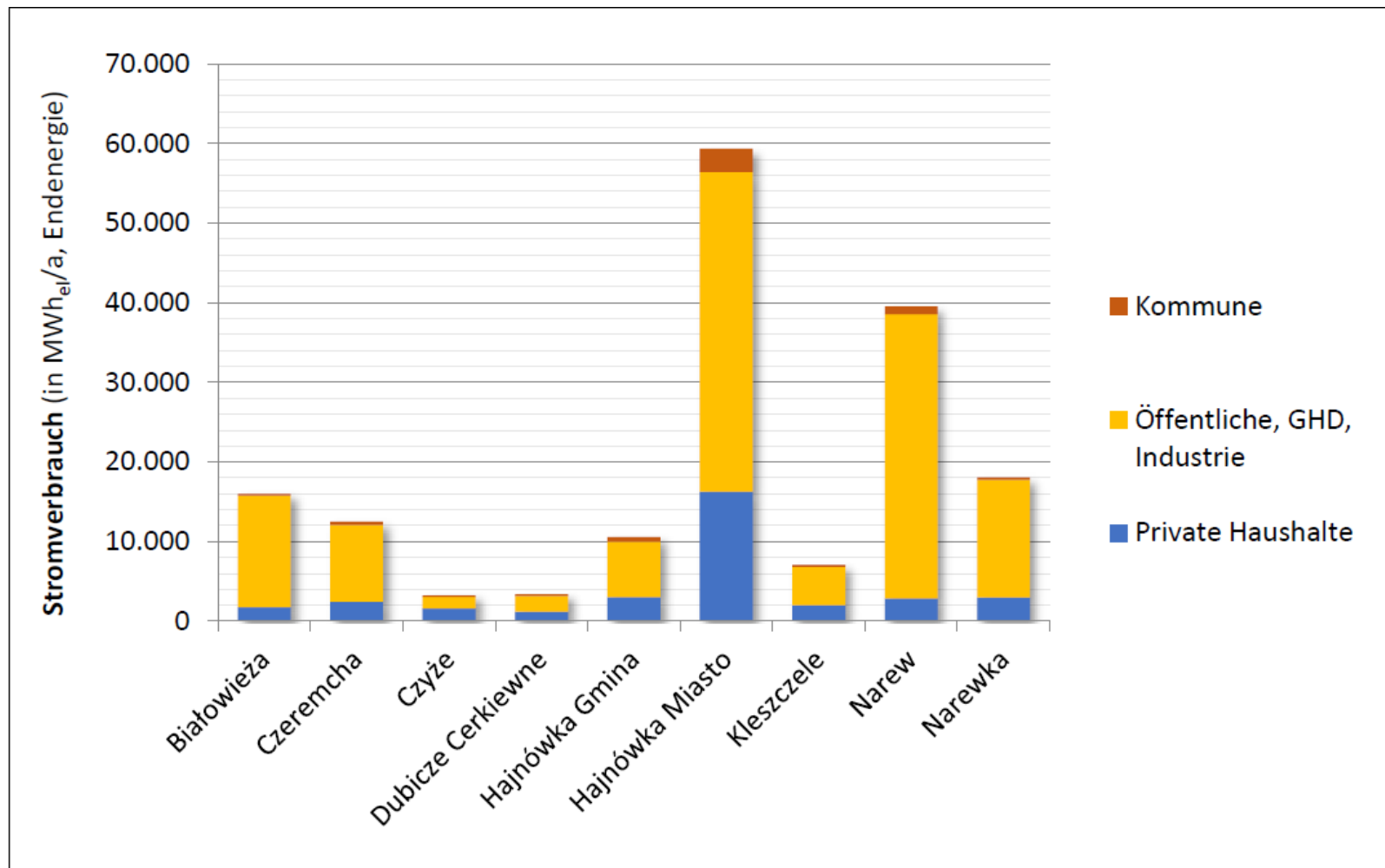


Abb. 33: Stromverbrauch der Verbrauchergruppen im Powiat Hajnówka im Jahr 2015/2018

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2018)

Nośniki prądu

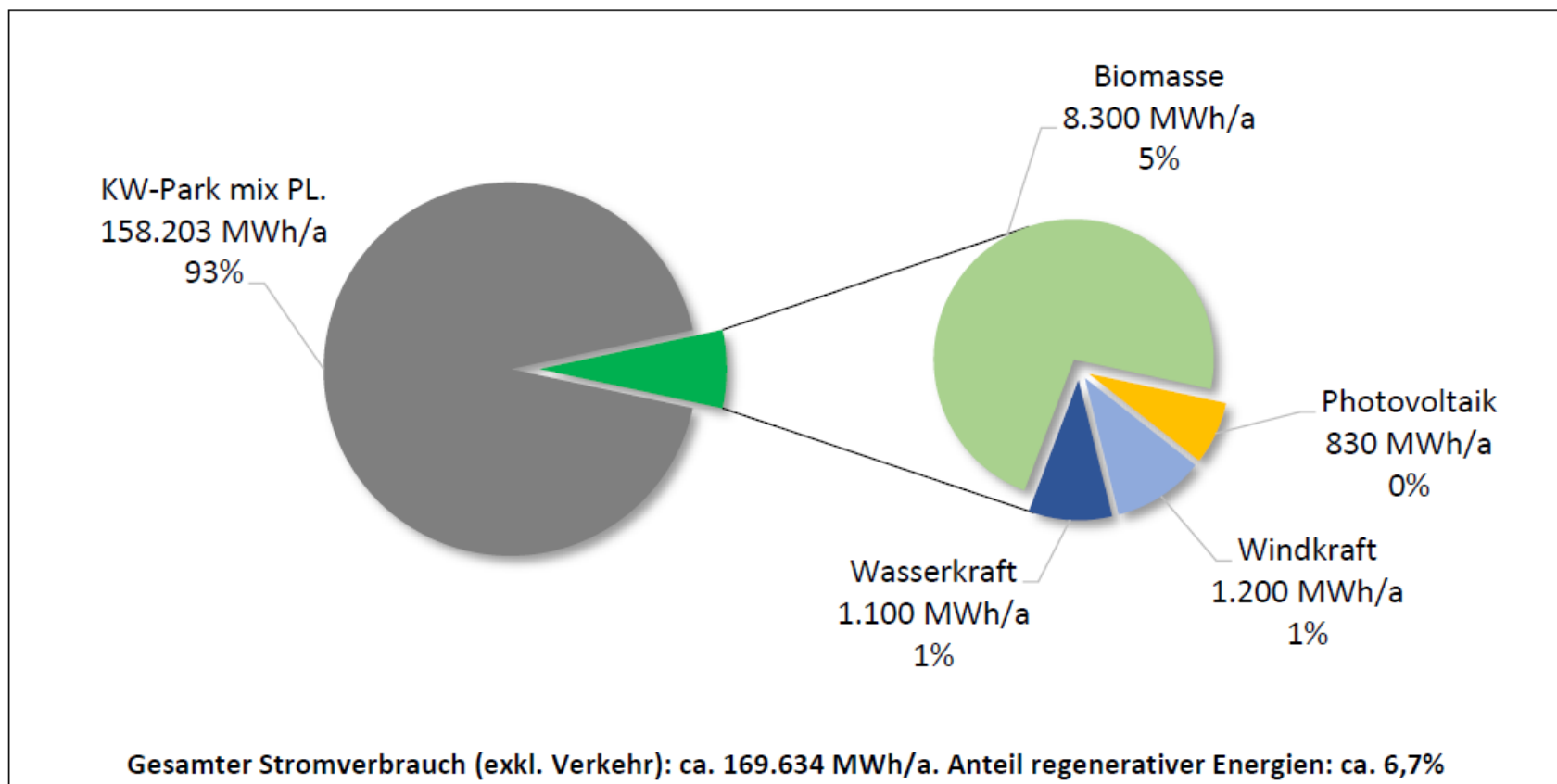


Abb. 34: Verteilung der verwendeten Energieträger am Stromverbrauch im Powiat Hajnówka im Jahr 2015/2018

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2018)

Eksport pieniędzy z regionu poprzez import prądu

- Prąd, który nie pochodzi z odnawialnych źródeł energii, musi być „importowany”. Roczne koszty importu wynoszą około

95 mln PLN

(zakładając cenę 0,56 zł/ KWh)

Mobilność

Roczne zużycie energii na cele
mobilności:

316.448 MWh_{th}
(= 1.139 TJ)

Konsumenci w zakresie mobilności

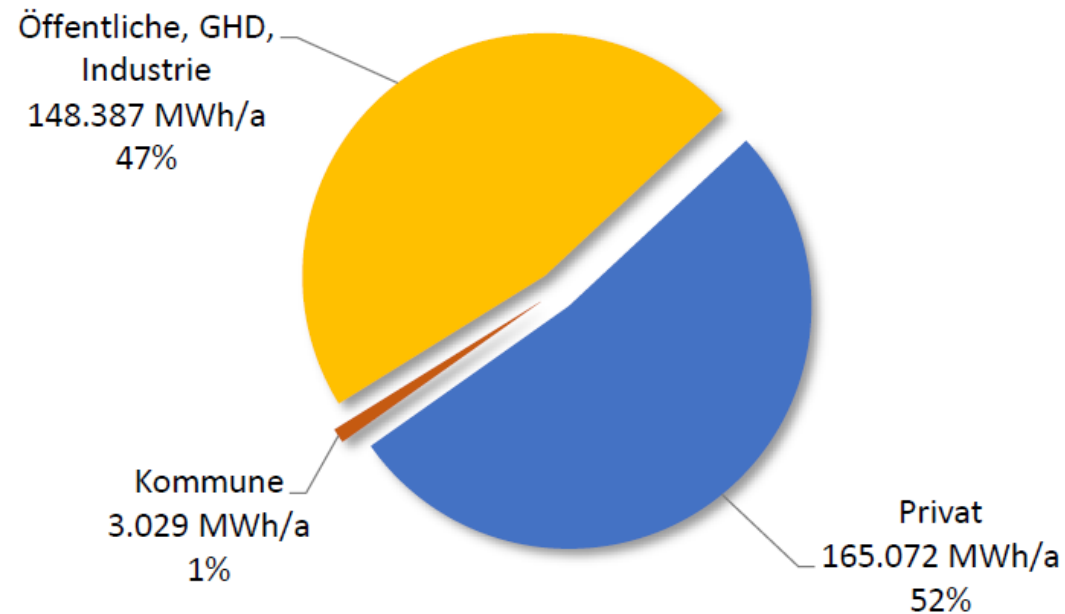


Abb. 35: Anteile der Verbrauchergruppen am gesamten Energieverbrauch für Verkehr im Powiat Hajnówka im Jahr 2015/2018

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2018)

Mobilność w gminach

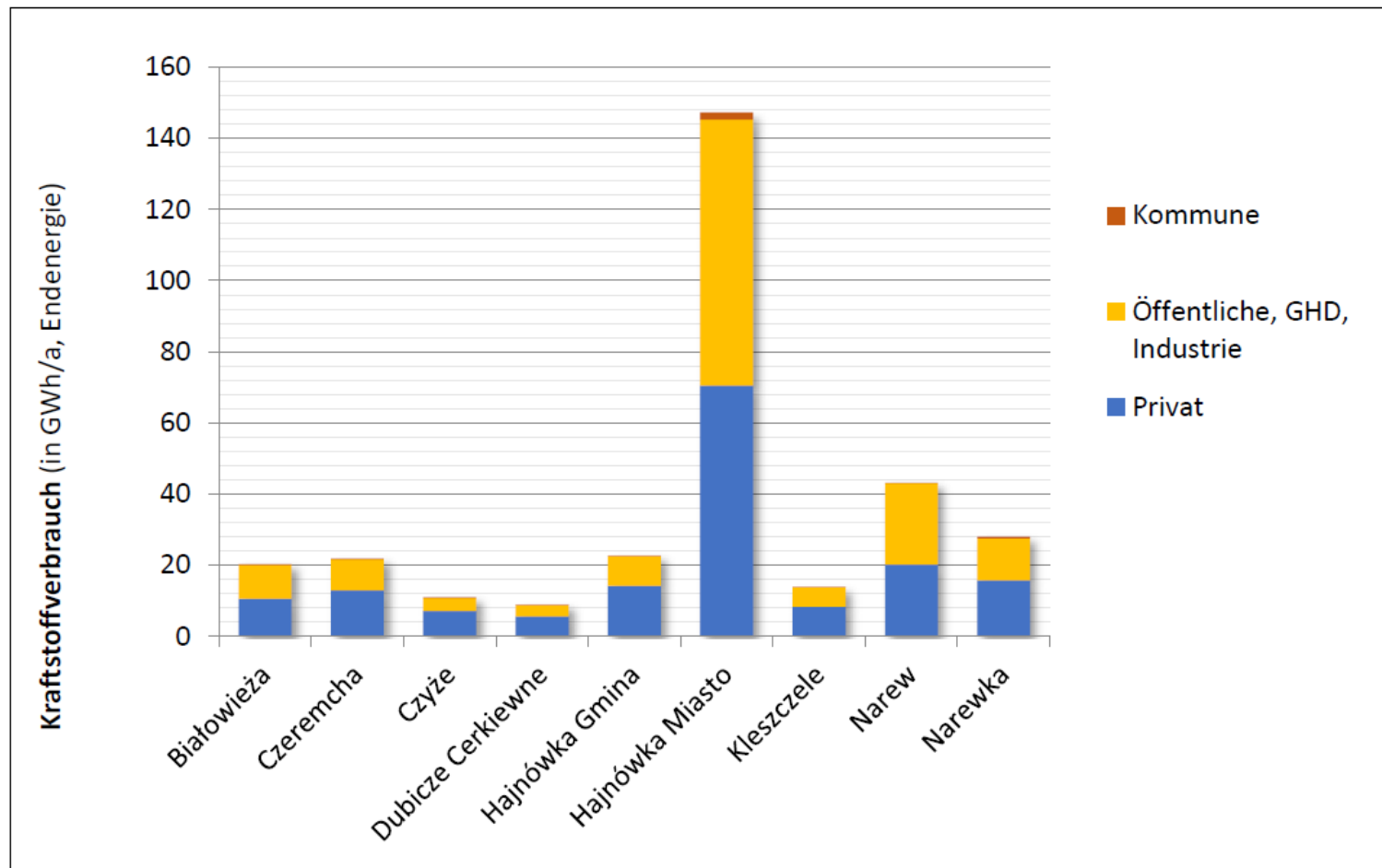


Abb. 36: Jährlicher Energieverbrauch für Verkehr der Verbrauchergruppen im Powiat Hajnówka im Jahr 2015/2018

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2018)

Nośniki energii dla transportu/mobilności

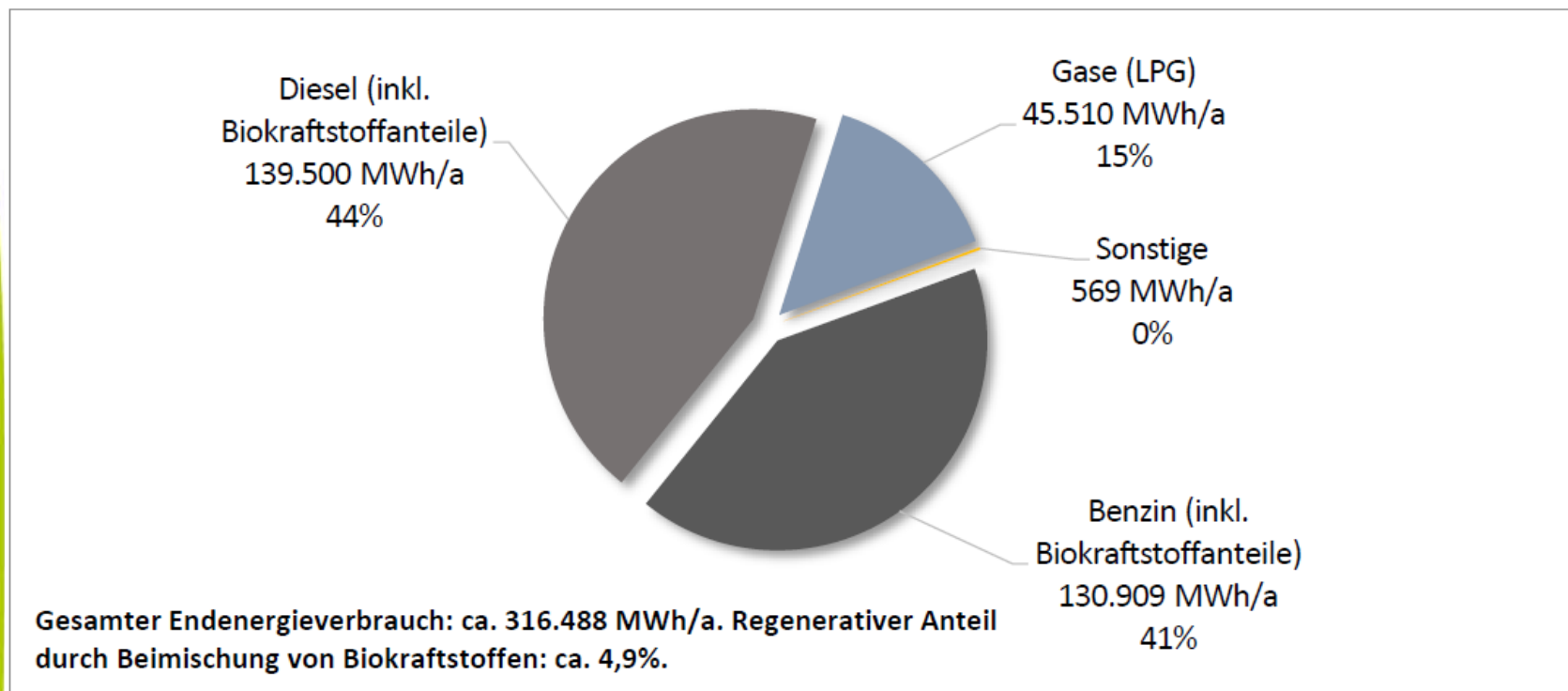


Abb. 37: Verteilung des Energieverbrauchs für Verkehr nach Energieträger im Powiat Hajnówka im Jahr 2015/2018

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2018)

Eksport pieniędzy z regionu poprzez import paliw

- Gaz, benzyna oraz paliwo dieslowskie muszą być „importowane“, roczne koszty importu wynoszą około

152 mln PLN

(w tym osoby prywatne: 79 mln zł)

Zużycie energii

Prąd, ciepło i mobilność:

1.058.917 MWh_{th/el}

(3.812 TJ)

Zużycie energii

„Eksport” pieniędzy poprzez
„import” energii

327 mln PLN/ rok!!!

Kopalne / odnawialne źródła energii

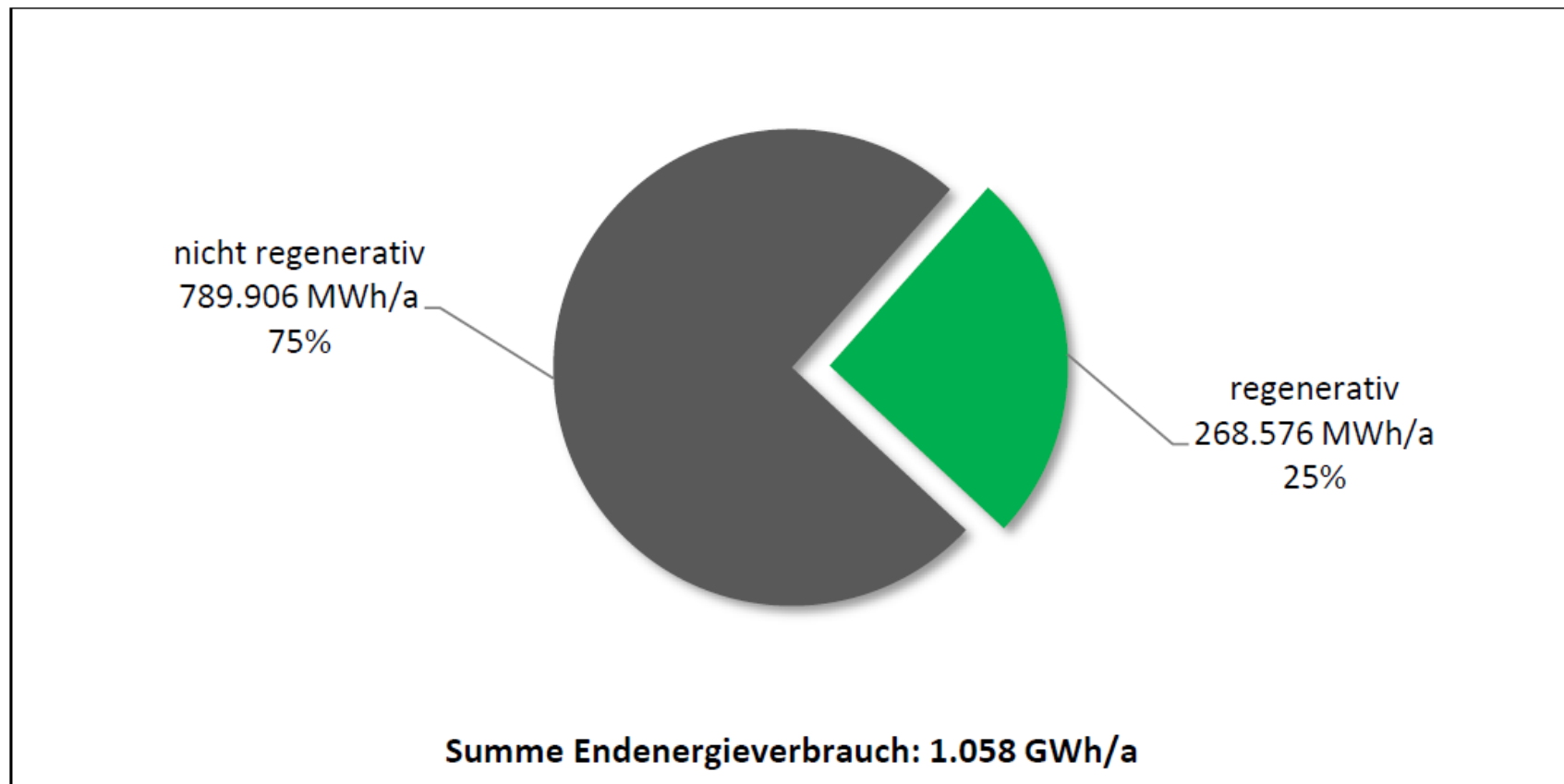


Abb. 38: Aktueller jährlicher Endenergieverbrauch im Powiat Hajnówka im Jahr 2015/2018

(EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2018)

Kopalne /odnawialne źródła energii w gminach

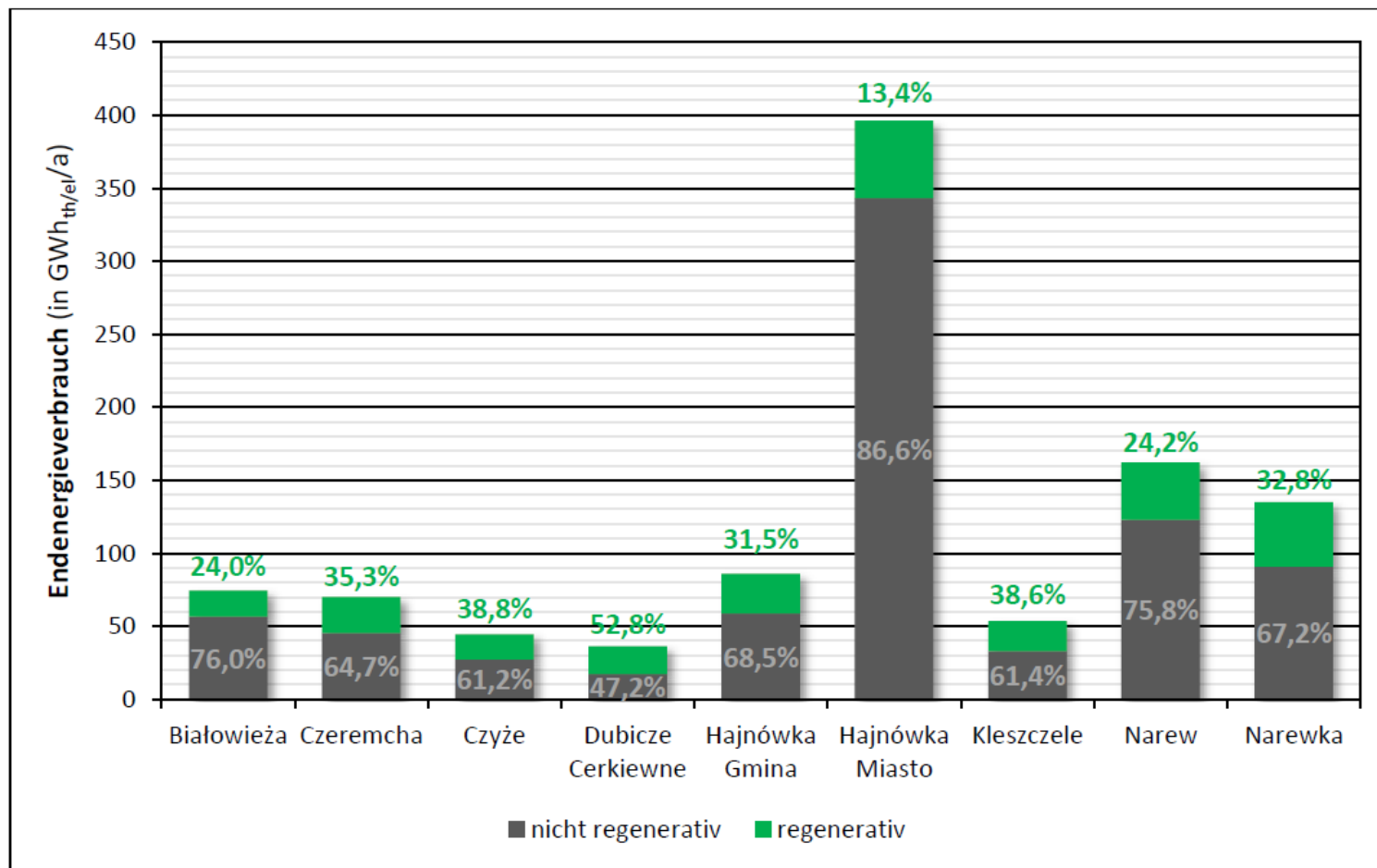


Abb. 39: Endenergieverbrauch im kommunalen Vergleich im Powiat Hajnówka

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2018)

Efekty środowiskowe

- 401.260 t CO₂-Równoważnik
- 1.780 t SO₂
- 1.825 t TOPP-Równoważnik
- 291 t Pyły zawieszone

Gazy cieplarniane

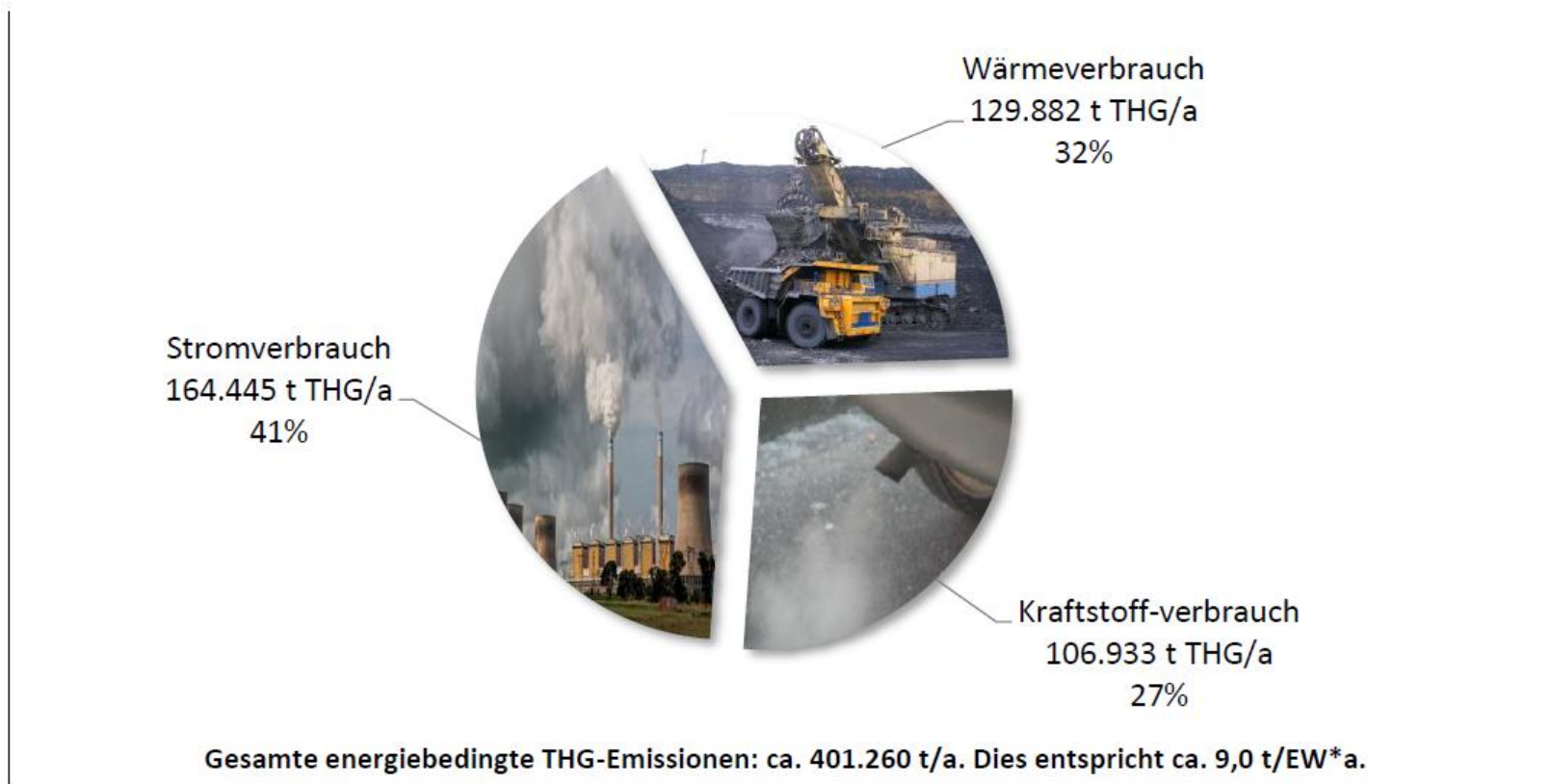


Abb. 46: Herkunft der energiebedingten THG-Emissionen im Powiat Hajnówka im Jahr 2015/2018

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2018)

Inne zanieczyszczenia powietrza

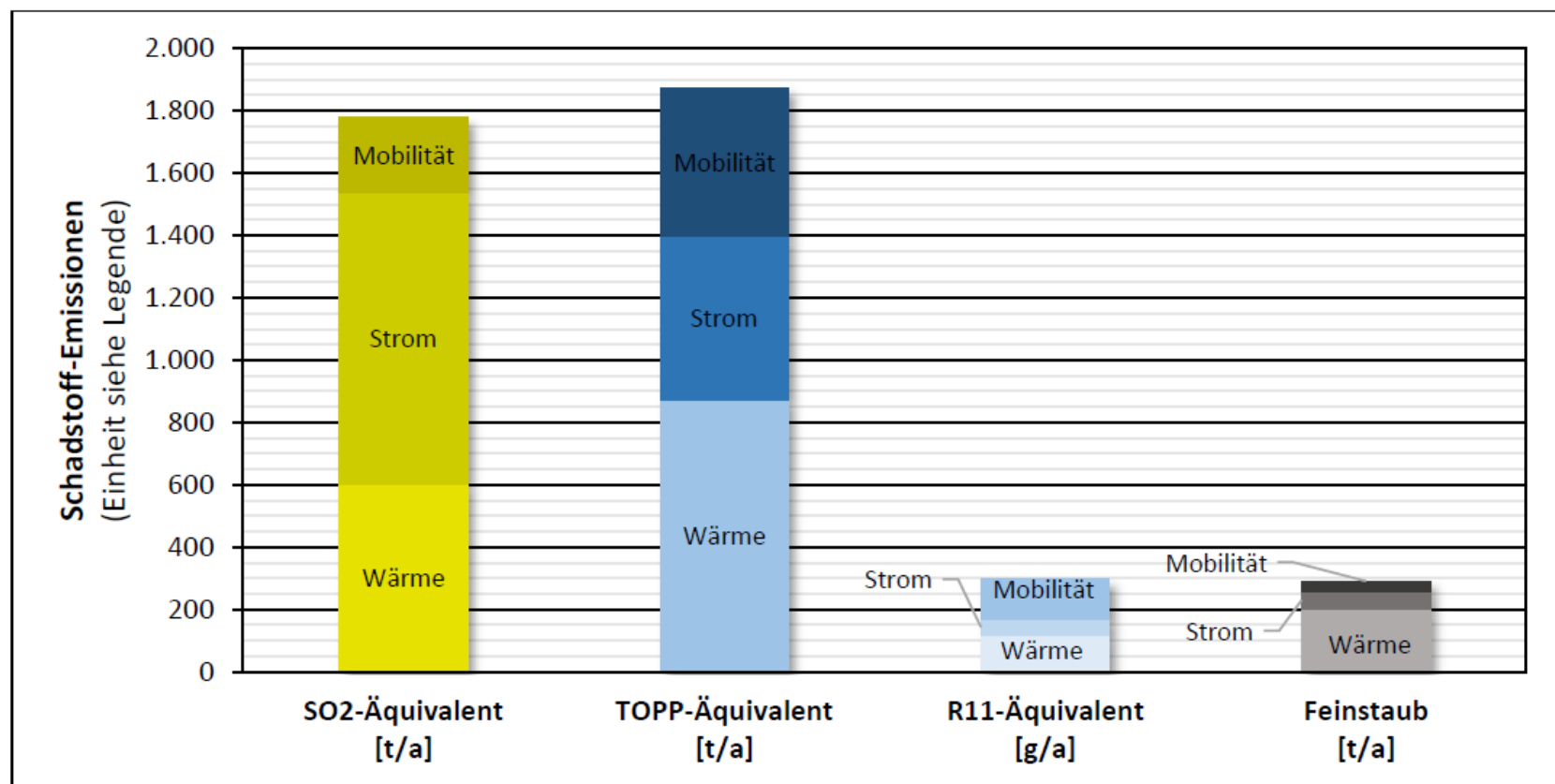


Abb. 47: Aufteilung der Schadstoff-Emissionen nach Sektoren im Jahr 2015/2018

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2018)

Część 2

Potencjały energetyczne

Zróżnicowanie

- Potencjał oszczędności
 - Obszerny rozdział w opracowaniu Energievision Franken Sp. z.o.o.
 - Duży potencjał oszczędności
(Przykład zapotrzebowania ciepła w prywatnych domach: przy 75 Kwth/ m²*rok → 50% oszczędności)
- Potencjał energii odnawialnych

Prywatne gospodarstwa domowe

58% zużycia całkowitego

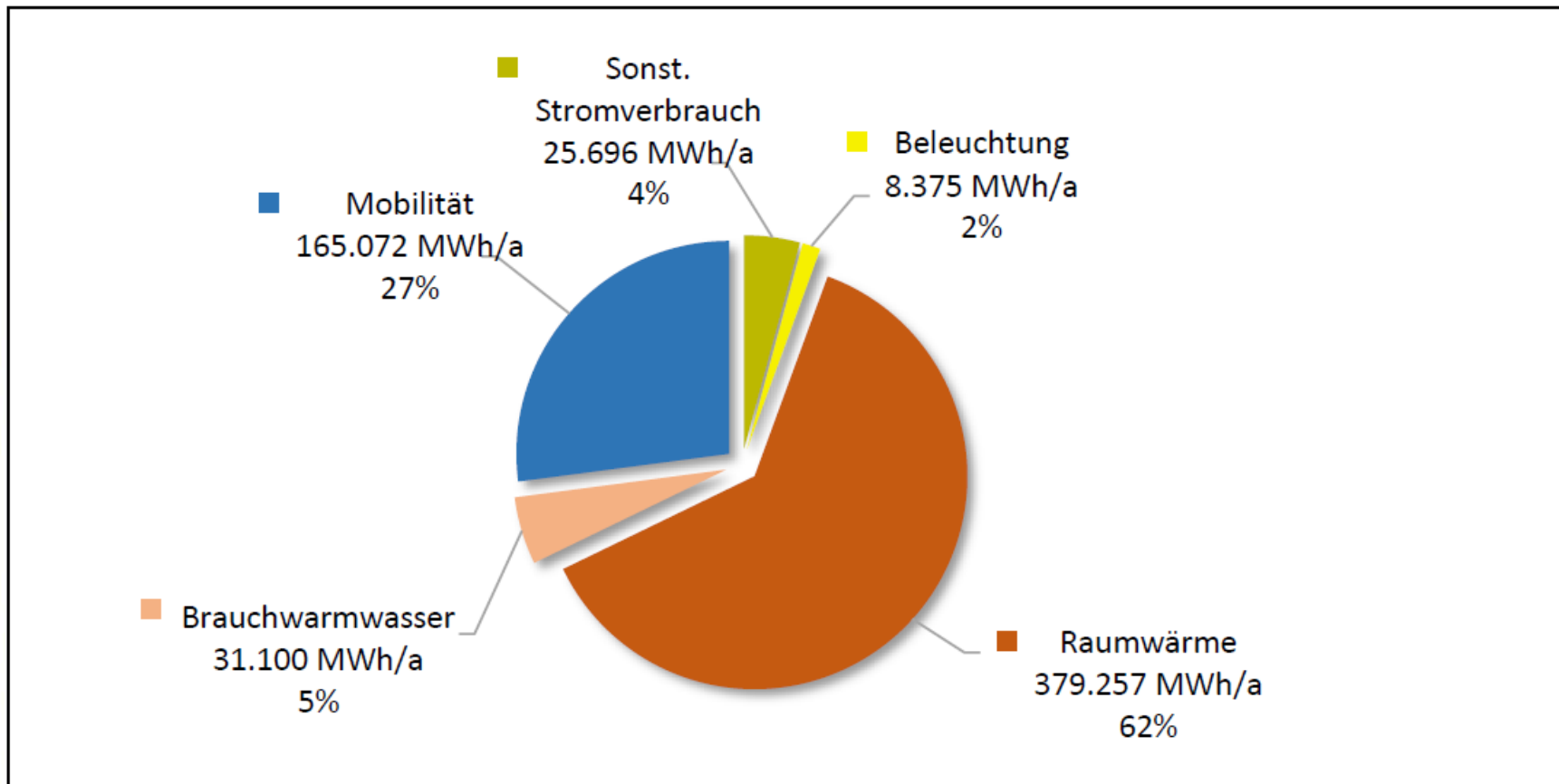


Abb. 61: Zusammensetzung des Endenergiebedarfs der privaten Haushalte

(Quelle: Energie-Berechnungen, Darstellung ENE 2018)

Potencjały oszczędności - szacunkowe (tymczasowo)

Tab. 20: Zusammenfassung der Einsparpotenziale aller Verbrauchergruppen

Verbrauchergruppe	Bereich	Aktueller Verbrauch	Einsparpotenzial		Verbrauch nach Umsetzung aller Einsparpotenziale
			absolut	relativ	
Private Haushalte	Strom	34.071 MWh _{el} /a	- 4.187 MWh _{el} /a	- 12 %	29.884 MWh _{el} /a
	Wärme	410.357 MWh _{th} /a	- 200.148 MWh _{th} /a	- 49 %	210.209 MWh _{th} /a
	Mobilität	165.072 MWh _{th} /a	- 122.244 MWh _{th} /a	- 74 %	42.828 MWh _{el} /a
Kommune	Strom	7.515 MWh _{el} /a	LED-Team?		
	Wärme	26.606 MWh _{th} /a	- 8.512 MWh _{th} /a	- 32 %	18.092 MWh _{th} /a
	Mobilität	3.029 MWh _{th} /a	727 MWh _{th} /a	- 24 %	2.302 MWh _{th,el} /a
Öffentliche, GHD, Industrie	Strom	128.048 MWh _{el} /a	- 19.207 MWh _{el} /a	- 15 %	108.841 MWh _{el} /a
	Wärme	135.833 MWh _{th} /a	- 20.375 MWh _{th} /a	- 15 %	115.458 MWh _{th} /a
	Mobilität	148.387 MWh _{th} /a	+ 25.226 MWh _{th} /a	+17 %	173.613 MWh _{th,el} /a
Summe		1.058.917 MWh_{th,el}/a	MWh_{th,el}/a		MWh_{th,el}/a

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2018)

Zapotrzebowanie powierzchni dla energii odnawialnych

Potencjalna produkcja energii z 1-go ha



**20.000 kWh
ciepła**

(100% wykorzystanie
rocznego przyrostu (10
fm) jako paliwa)



16.000 kWh prądu
+ 16.000 kWh ciepła
(0,5 ha/kWel., 8000 VLh,
el. Współcz. sprawności
50%)



**600.000 kWh
prąd**

(Farmy, 16 qm/kWp, 1000
VLh
konstrukcja utrzymująca
panele na dachu)



6.000.000 kWh prądu
(E-101, 3MW, 2000 VLh)

Zróżnicowanie

- Potencjały oszczędności
 - Obszerny rozdział w opracowaniu Energievision Franken Sp. z.o.o.
 - Duży potencjał oszczędności
(Przykład zapotrzebowanie ciepła w prywatnych gospodarstwach domowych: przy 75 Kwth/m²*rok → 50% oszczędności)
- Potencjały energii odnawialnych

Szacowany potencjał

- W tej części opracowania chodzi przede wszystkim o oszacowanie **możliwych** potencjałów **technicznych**.
- nie mylić z już **stosowanymi** potencjałami **gospodarczymi**
- Prawne i gospodarcze **warunki ramowe** **utrudniają** w wysokim stopniu wykorzystanie technicznego potencjału.

Potencjały

1. Energia słoneczna

- Ogniwa termalne
- Fotowoltaika na dachach
- Farmy fotowoltaiczne

2. Biomasa

- Drewno
- Biogaz
- Odpady biologiczne

Potencjały

3. Elektrownie wodne

4. Energia wiatrowa

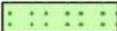
5. Geotermia

Potencjał energii słonecznej

Kataster solarny

Solarkataster / Atlas solarny

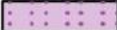
Satteldächer / Dach dwuspadowy

-  sehr gut geeignet / bardzo odpowiedni
-  gut geeignet / odpowiedni
-  bedingt geeignet / częściowo odpowiedni

Flachdächer / Stropodach

-  sehr gut geeignet / bardzo odpowiedni
-  gut geeignet / odpowiedni
-  bedingt geeignet / częściowo odpowiedni

Parkplatzüberdachungen / Instalacja na dachu parkingu

-  sehr gut geeignet / bardzo odpowiedni
-  gut geeignet / odpowiedni
-  bedingt geeignet / częściowo odpowiedni

Bestandsanlagen / Inwentaryzacja

-  Photovoltaikanlage / Instalacje fotowoltaiczne
-  Solarthermieranlage / Instalacje solarne



Geobasisdaten © Polnisches Hauptbüro für Geodäsie und Kartographie, 2017
 Podstawowe Geodata © Główny Urząd Geodezji i Kartografii, 2017

0 25 50 75 100 m

Specyfikacja uzysku z energii słonecznej

Tab. 10: Angenommene Kenndaten in Abhängigkeit zur Eignung für Photovoltaik- und Solarthermieranlagen

Art der Überdachung	Vertikaler Winkel	Eignung*	Jährlicher Ertrag Photovoltaikanlagen	Jährlicher Ertrag Solarthermieranlagen**
Satteldach	45°	Sehr gut geeignet	1.000 kWh _{el} /kW _{el}	600 kWh _{th} /m²
		Gut geeignet	850 kWh _{el} /kW _{el}	550 kWh _{th} /m²
		Bedingt geeignet	700 kWh _{el} /kW _{el}	450 kWh _{th} /m²
Flachdach	30°	Sehr gut geeignet	1.000 kWh _{el} /kW _{el}	600 kWh _{th} /m²
		Gut geeignet	850 kWh _{el} /kW _{el}	550 kWh _{th} /m²
		Bedingt geeignet	700 kWh _{el} /kW _{el}	450 kWh _{th} /m²
Parkplatz-überdachung	30°	Sehr gut geeignet	1.000 kWh _{el} /kW _{el}	-
		Gut geeignet	850 kWh _{el} /kW _{el}	-
		Bedingt geeignet	700 kWh _{el} /kW _{el}	-
*) Abhängig von der Abweichung in der Ausrichtung nach Süden und von Hindernissen, die die Dachfläche verschatten (z.B. Bäume, hohe Häuser in unmittelbarer Umgebung, etc.).				
**) Bezüglich des Ertrags wurden Vakuumröhrenkollektoren angesetzt.				

Całkowity potencjał (75% powierzchni dachów)

Tab. 11: Gesamtpotenzial Solareinstrahlung auf Dachflächen

Szenario	Leistung	Jährlicher Ertrag
100 % Photovoltaik-Szenario	135 MW _{el}	109.335 MWh _{el} ≅ 394 TJ
100 % Solarthermie-Szenario	642 MW _{th}	470.123 MWh _{th} ≅ 1.692 TJ

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2017)

Sensownie wykorzystany potencjał wody użytkowej

- Zapotrzebowanie w powiecie: $31.099 \text{ MWh}_{\text{th}}$
- 60% rocznego zapotrzebowania na ciepłą wodę
→ $18.660 \text{ MWh}_{\text{th}}$
- Efekt: $450 \text{ kWh}_{\text{th}}$ (= około 1.620 MJ)/ $\text{m}^2 \cdot \text{rok}$
→ Zapotrzebowanie powierzchni dachów
około 42.000 m^2
(8,8% wszystkich nadających się
dachów)

„Sensownie” wykorzystany potencjał ciepłej wody użytkowej

- Nasze konserwatywne przypuszczenie: jedynie w 75% wszystkich przypadków pozyskanie wody użytkowej funkcjonuje (25% odpada według statystyk etc)
→ $13.995 \text{ MWh}_{\text{th}}$ (75% z $18.660 \text{ MWh}_{\text{th}}$)
- Obecnie zużywa się ponad 5% potencjału energii słonecznej!

Potencjały instalacji słonecznych

Tab. 12: Potenziale für Solarthermie

Kommune	Bestand		Ausbaupotenzial		Gesamtpotenzial	
	Arbeit [MWh _{th}]	Leistung [kW _{th}]	Arbeit [MWh _{th}]	Leistung [kW _{th}]	Arbeit [MWh _{th}]	Leistung [kW _{th}]
Białowieża	198	258	653	1.066	851	1.323
Czeremcha	155	80	828	1.449	983	1.529
Czyże	0	0	865	1.345	865	1.345
Dubicze C.	100	95	611	1.011	711	1.107
Hajnówka G.	292	228	1.191	2.079	1.483	2.308
Hajnówka M.	338	405	4.984	7.873	5.322	8.279
Kleszczele	42	25	819	1.316	862	1.341
Narew	0	0	1.439	2.239	1.439	2.239
Narewka	218	181	1.261	2.119	1.479	2.300
Summe	1.344	1.272	12.651	20.497	13.995	21.770

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2018)

Prąd z instalacji fotowoltaicznych

Dla przypomnienia:

Całkowite zapotrzebowanie prądu w powiecie
na rok

169.634 MWh

Potencjał dla fotowoltaiki

Powierzchnie dachów w sumie	472.184 qm
minus powierzchnie ogniw słonecznych	41.466 qm
Pozostaje	430.718 qm
Z tego 75%	323.038 qm

Potencjał fotowoltaiki (instalacje na dachach)

Tab. 13: Potenziale für Strom aus Photovoltaikanlagen auf Dachflächen

Kommune	Bestand		Ausbaupotenzial		Gesamtpotenzial	
	Arbeit [MWh _{th}]	Leistung [kW _{th}]	Arbeit [MWh _{th}]	Leistung [kW _{th}]	Arbeit [MWh _{th}]	Leistung [kW _{th}]
Białowieża	62	62	7.029	8.660	7.091	8.722
Czeremcha	183	183	9.104	11.283	9.287	11.466
Czyże	0	0	6.972	8.716	6.972	8.716
Dubicze C.	94	94	4.955	6.197	5.049	6.292
Hajnówka G.	46	46	10.469	12.819	10.515	12.866
Hajnówka M.	170	170	31.005	37.562	31.175	37.732
Kleszczele	100	100	7.379	9.088	7.479	9.188
Narew	0	0	15.415	19.476	15.415	19.476
Narewka	174	173	12.646	15.432	12.820	15.606
Summe	830	830	104.973	129.233	105.804	130.064

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2018)

Fotowoltaika na **dachach** w powiecie hajnowskim

- Dotychczas wykorzystano jedynie 0,6% potencjału
- 100% potencjału mogłoby być wykorzystane
 - **Możliwe pokrycie 62% zapotrzebowania prądu** całego powiatu jak również około **300% zapotrzebowania prądu w gospodarstwach domowych**
 - W ten sposób można w powiecie zaoszczędzić 32.500 t węgla kamiennego

Potencjał fotowoltaiki (**farmy**)

Założenia: obliczenia według niemieckich danych

- Korytarz o szerokości 110 m wzdłuż autostrad i linii kolejowych
- Inne powierzchnie (np. militarne, wysypiska) ale
- bez lasów i obszarów chronionych

Potencjał fotowoltaiki (Farmy)

Tab. 14: Potenziale für Strom aus Photovoltaikanlagen auf Freiflächen

Kommune	Bestand		Ausbaupotenzial		Gesamtpotenzial	
	Arbeit [MWh _{th}]	Leistung [kW _{th}]	Arbeit [MWh _{th}]	Leistung [kW _{th}]	Arbeit [MWh _{th}]	Leistung [kW _{th}]
Białowieża	0	0	0	0	0	0
Czeremcha	0	0	16.354	16.354	16.354	16.354
Czyże	0	0	0	0	0	0
Dubicze C.	0	0	841	841	841	841
Hajnówka G.	0	0	57.917	57.917	57.917	57.917
Hajnówka M.	0	0	10.156	10.156	10.156	10.156
Kleszczele	0	0	63.378	63.378	63.378	63.378
Narew	0	0	1.932	1.932	1.932	1.932
Narewka	0	0	53.453	53.453	53.453	53.453
Summe	0	0	204.032	204.032	204.032	204.032

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2018)

Suma potencjałów fotowoltaiki

(konserwatywne/ostrożne oszacowanie!)

Instalacje dachowe	130.064 MWh
Farmy	204.032 MWh
Suma	334.096 MWh

Całkowite zużycie 169.634 MWh

→ **Fotowoltaika może pokryć do 200% zapotrzebowania na prąd**

Potencjał biomasa

Drewno

Lasy w Powiecie Hajnowskim

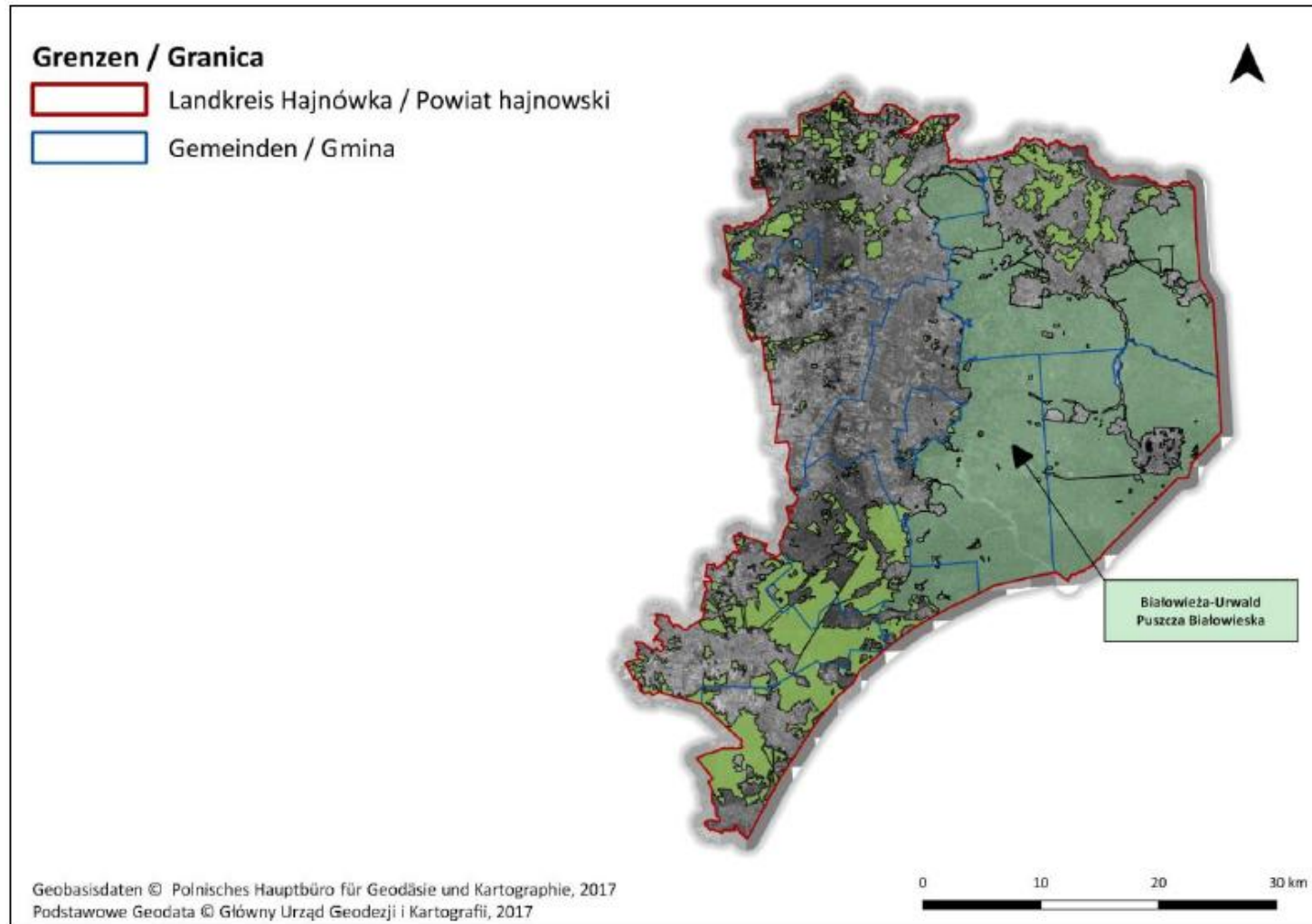


Abb. 79: Waldflächen und Schutzgebiete

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG EVF 2018)

Drewno

- Jedynie 7% prywatnych gospodarstw domowych ogrzewa swoje domy innymi paliwami niż drewno
- Drewno jest bardzo ważnym nośnikiem energii w prywatnych gospodarstwach domowych
- Obliczenia dotyczą jedynie produkcji ciepła (bez prądu!)
- Aktualna produkcja ciepła z drewna:

236.949 MWh_{th}

Drewno

- 2 opcje obliczeń:
 - „**Minimalny-Potencjał**“ – jedynie drewno odpadowe ze zrównoważonego użytkowania (51.000 m³/ 37.500 t)
 - „**Maksymalny-Potencjał**“ – drewno, które regularnie odrasta plus dozwolona wielkość wycinki w Puszczy Białowieskiej do energetycznego wykorzystania (296.000 m³/ 221.500 t)

Potencjał drewno

Minimalny-Potencjał:

około 75.000 MWh_{th}

Aktualna produkcja ciepła z drewna:

236.949 MWh_{th}

Maksymalny-Potencjał

około 488.000 MWh_{th}

Minimalny potencjał

Tab. 26: Potenziale für Wärme aus Energieholz (Minimalprinzip)

Kommune	Bestand		Ausbaupotenzial		Gesamtpotenzial	
	Arbeit [MWh _{th}]	Leistung [kW _{th}]	Arbeit [MWh _{th}]	Leistung [kW _{th}]	Arbeit [MWh _{th}]	Leistung [kW _{th}]
Białowieża	16.066	10.711	-13.003	-8.668	3.064	2.042
Czeremcha	23.413	15.608	-11.663	-7.776	11.749	7.833
Czyże	16.727	11.151	-13.733	-9.155	2.994	1.996
Dubicze C.	15.112	10.075	-1.633	-1.089	13.479	8.986
Hajnówka G.	25.764	17.176	-25.592	-17.061	173	115
Hajnówka M.	43.341	28.894	-39.118	-26.079	4.222	2.815
Kleszczele	19.950	13.300	-5.642	-3.761	14.308	9.539
Narew	36.735	24.490	-21.854	-14.569	14.881	9.921
Narewka	39.841	26.560	-28.754	-19.169	11.087	7.391
Summe	236.949	157.966	-160.991	-107.327	75.958	50.639

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2018)

Maksimalny potencjał

Tab. 28: Potenziale für Wärme aus Energieholz (Maximalprinzip exkl. Industriebedarf)

Kommune	Bestand		Ausbaupotenzial		Gesamtpotenzial	
	Arbeit [MWh _{th}]	Leistung [kW _{th}]	Arbeit [MWh _{th}]	Leistung [kW _{th}]	Arbeit [MWh _{th}]	Leistung [kW _{th}]
Białowieża	16.066	10.711	3.444	2.296	19.510	13.007
Czeremcha	23.413	15.608	-31.441	-20.960	-8.028	-5.352
Czyże	16.727	11.151	2.557	1.705	19.284	12.856
Dubicze C.	15.112	10.075	71.661	47.774	86.773	57.849
Hajnówka G.	25.764	17.176	-91.611	-61.074	-65.847	-43.898
Hajnówka M.	43.341	28.894	-16.453	-10.968	26.888	17.925
Kleszczele	19.950	13.300	72.203	48.136	92.153	61.435
Narew	36.735	24.490	59.073	39.382	95.809	63.872
Narewka	39.841	26.560	31.300	20.866	71.140	47.427
Summe	236.949	157.966	100.735	67.156	337.683	225.122

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2018)

Maksymalny potencjał

- 296.000 m³

minus 90.000 m³ dla lokalnego przemysłu
drzewnego!!!!

Okolo 200.000 m³ (150.000 t x 2,2 kWh_{th}/kg)

→ okolo 330.000 MWh_{th}

Maksymalny potencjał pomniejszony o zapotrzebowanie dla przemysłu drzewnego

Tab. 28: Potenziale für Wärme aus Energieholz (Maximalprinzip exkl. Industriebedarf)

Kommune	Bestand		Ausbaupotenzial		Gesamtpotenzial	
	Arbeit [MWh _{th}]	Leistung [kW _{th}]	Arbeit [MWh _{th}]	Leistung [kW _{th}]	Arbeit [MWh _{th}]	Leistung [kW _{th}]
Białowieża	16.066	10.711	3.444	2.296	19.510	13.007
Czeremcha	23.413	15.608	-31.441	-20.960	-8.028	-5.352
Czyże	16.727	11.151	2.557	1.705	19.284	12.856
Dubicze C.	15.112	10.075	71.661	47.774	86.773	57.849
Hajnówka G.	25.764	17.176	-91.611	-61.074	-65.847	-43.898
Hajnówka M.	43.341	28.894	-16.453	-10.968	26.888	17.925
Kleszczele	19.950	13.300	72.203	48.136	92.153	61.435
Narew	36.735	24.490	59.073	39.382	95.809	63.872
Narewka	39.841	26.560	31.300	20.866	71.140	47.427
Summe	236.949	157.966	100.735	67.156	337.683	225.122

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2018)

Drewno: podsumowanie

- Dodatkowo około 100.000 MWh_{th} możliwe do uzyskania z regionalnego drewna
- Udział drewna w zabezpieczeniu zapotrzebowania na ciepło może wzrosnąć z 42% do około 60%
- Poprzez oszczędności i zastąpienie pozostałych paliw drewnem (np. ciepło odpadowe z biogazowni) wartość ta może wyraźnie wzrosnąć.

Potencjał biomasy

Biogaz

Maksymalny potencjał „roślin energetycznych“

37.000 ha pól uprawnych, 25.000 ha łąk

Po odjęciu powierzchni potrzebnej do
produkcji żywności i paszy dla zwierząt
(jedynie powiat) pozostaje

około 28.000 ha pól uprawnych 7.800 ha łąk na
produkcję energii.

Prąd z biogazu (maksymalny)

Tab. 29: Potenziale für Strom aus Energiepflanzen

Kommune	Bestand		Ausbaupotenzial		Gesamtpotenzial	
	Arbeit [MWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]	Arbeit [MWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]	Arbeit [MWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]
Białowieża	0	0	5.044	608	5.044	608
Czeremcha	0	0	21.497	2.590	21.497	2.590
Czyże	0	0	138.150	16.645	138.150	16.645
Dubicze C.	8.300	999	34.939	4.211	43.239	5.210
Hajnówka G.	0	0	72.644	8.752	72.644	8.752
Hajnówka M.	0	0	0	0	0	0
Kleszczele	0	0	43.852	5.283	43.852	5.283
Narew	0	0	115.828	13.955	115.828	13.955
Narewka	0	0	52.617	6.339	52.617	6.339
Summe	8.300	999	484.572	58.383	492.872	59.382

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2018)

Ciepło z biogazu (maksymalne)

Tab. 30: Potenziale für Wärme aus Energiepflanzen

Kommune	Bestand		Ausbaupotenzial		Gesamtpotenzial	
	Arbeit [MWh _{th}]	Leistung [kW _{th}]	Arbeit [MWh _{th}]	Leistung [kW _{th}]	Arbeit [MWh _{th}]	Leistung [kW _{th}]
Białowieża	0	0	5.707	955	5.707	955
Czeremcha	0	0	24.323	4.070	24.323	4.070
Czyże	0	0	156.307	26.156	156.307	26.156
Dubicze C.	0*	1.598	48.922	6.588	48.922	8.186
Hajnówka G.	0	0	82.191	13.754	82.191	13.754
Hajnówka M.	0	0	0	0	0	0
Kleszczele	0	0	49.615	8.302	49.615	8.302
Narew	0	0	131.052	21.930	131.052	21.930
Narewka	0	0	59.533	9.962	59.533	9.962
Summe	0	1.598	557.649	91.717	557.649	93.315
*) Zum Zeitpunkt der Erstellung der vorliegenden Studie liegen seitens des Betreibers der Biogasanlage Pläne vor, die vorhandene Wärme zur Trocknung von Substraten zu nutzen. Teilweise befindet sich dieses Vorhaben bereits in der Umsetzung.						

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2018)

Inne możliwości produkcji biogazu

Prąd i ciepło z ...

- nawozów gospodarczych (4.700 krów, 4.660 świń, 1.060 koni, niestety mały dostęp do danych na ten temat)
- biologicznych odpadów domowych
- materiału pozyskanego z zabiegów ukierunkowanych na ochronę krajobrazu (gałęzie, krzaki itd.)

Podsumowanie: biogaz

(Dane w MWh_{th/el})

	prąd pobra- ny	prąd potencjał	ciepło pobrane	ciepło potencjał
Rośliny energetyczne	8.300	492.872	0	557.649
Nawóz gospodarczy*	0	4.791	0	5.421
Bio-odpady	0	422	0	500
Ochrona krajobrazu	0	252	0	1.970
Summe	8.300	498.337	0	585.540

Pokrycie zapotrzebowania energii biogazem

	Zapotrzebowanie	Potencjał	W %- ach
Prąd - całkowite zapotrzebowanie	169.634 MWh _{el}	498.337 MWh _{el}	293%
Ciepło – całkowite zapotrzebowanie	572.395 MWh _{th}	585.540 MWh _{th}	102%

Potencjał siły wody

Brak możliwości rozbudowy
potencjału ze względu na położenie

Potencjał wiatr

Skoncentrowany na duże instalacje

Wiatr

Dokonano dwóch obliczeń:

1. Według polskiego prawa planowania przestrzennego (odległość od terenów zamieszkałych = 10-krotna wysokość instalacji/elektrowni wiatrowej, co oznacza około 2.000 m)
2. Z odległością 1.000 m od terenów zamieszkałych

1. Potencjał wiatru

(według polskiego prawa planowania przestrzennego)

Tab. 41: Ausschlusskriterien zur Ermittlung des Potenzials für große Windkraftanlagen

Ausschlusskriterium	Freihaltung bzw. Abstand	Begründung
Siedlungsgebiete		
Wohnbauflächen	2.000 m (zehnmal Bauhöhe)	Gesetzliche Vorgabe zum Schutz der Anwohner vor Schallimmissionen
Kirchengebäude	1.000 m	Schutz religiöser Gebäude vor unterdrückender Wirkung großer Bauten (Windkraftanlagen)
Krankenhäuser	1.000 m	Schutz besonders sensibler Menschen vor Schallimmissionen
Gewerbe- und Industriegebiete	300 m	Schutz vor Schallimmissionen
Verkehr und Infrastruktur		
Fern- und Regionalstraßen	150 m	Schutz vor Eiswurf sowie freigehalten für Ausbauvorhaben
Bahntrassen	150 m	Schutz vor Eiswurf, Einhaltung von Abständen für Freiflächen-PV
Hochspannungsfreileitungen	300 m	Schutz vor Turbulenzen
Flugverkehr	1 km um Flugplatzbezugspunkt	Schutz vor Turbulenzen
	4 km in Richtung der Start- und Landebahn	Mindestabstand zur Gewährleistung eines störungsfreien Anflugs
Schutzgebiete		
Nationalpark	flächenhaft	Schutzgebiet
Vogelschutzgebiet / Natura 2000	flächenhaft + 3 km Pufferbereich	Schutzgebiet inkl. Sicherheitsabstand
Naturschutzgebiete	flächenhaft	Schutzgebiet
Biotop	flächenhaft	Schutzgebiet
UNESCO-Weltnaturerbe	flächenhaft	Schutzgebiet

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG EVF 2017)

Odpowiednie powierzchnie

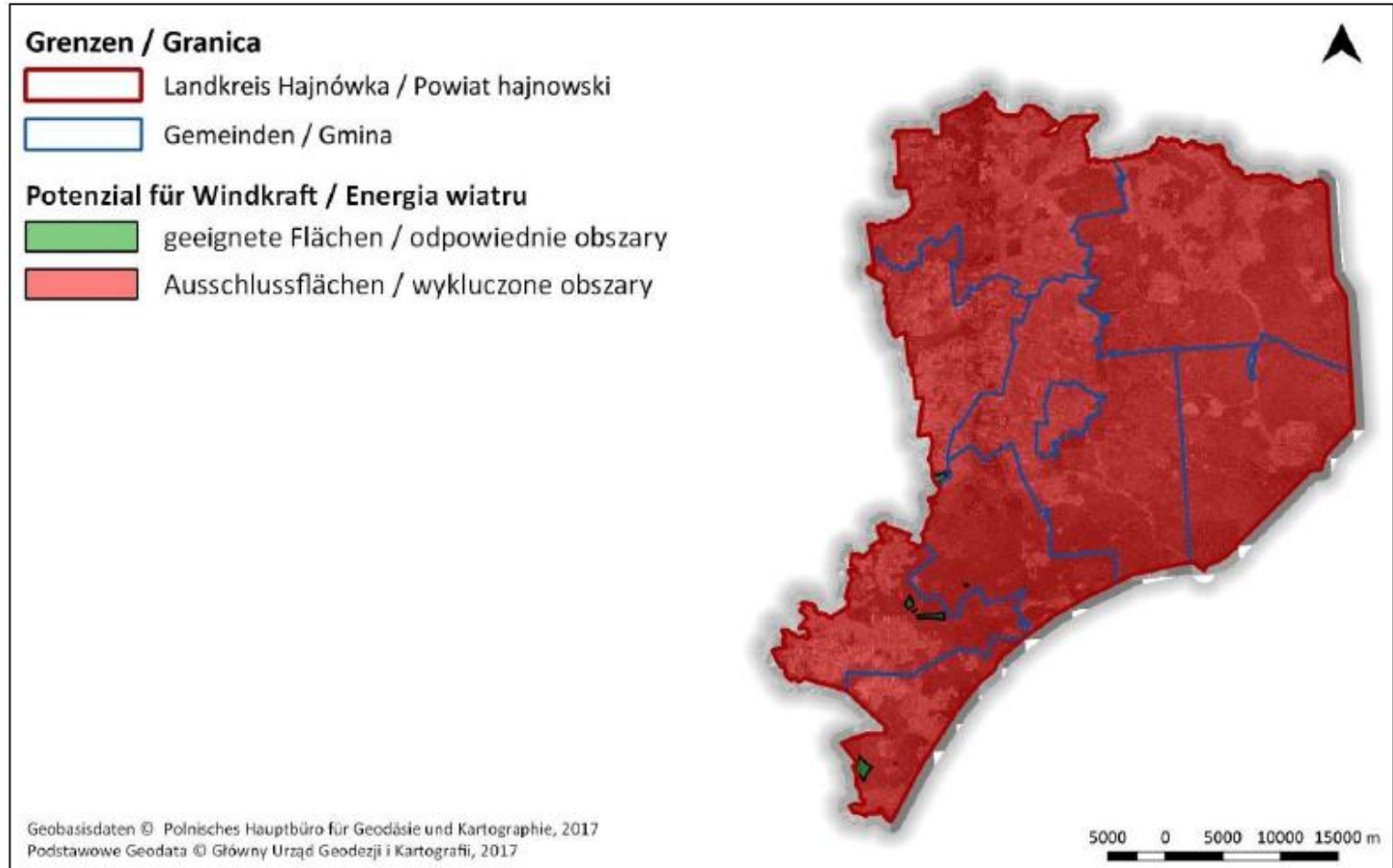


Abb. 87: Potenzielle Windkraftstandorte (Abstand zur Wohnbebauung = 2.000 m)

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG EVF 2018)

Potencjał rozbudowy instalacji

Tab. 42: Potenziale für Strom aus großen Windkraftanlagen (Abstand zur Wohnbebauung = 2.000 m)

Kommune	Bestand		Ausbaupotenzial		Gesamtpotenzial	
	Arbeit [MWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]	Arbeit [MWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]	Arbeit [MWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]
Białowieża	0	0	0	0	0	0
Czeremcha	0	0	58.500	27.000	58.500	27.000
Czyże	0	0	26.000	12.000	26.000	12.000
Dubicze C.	0	0	13.000	6.000	13.000	6.000
Hajnówka G.	0	0	0	0	0	0
Hajnówka M.	0	0	0	0	0	0
Kleszczele	0	0	58.500	27.000	58.500	27.000
Narew	0	0	0	0	0	0
Narewka	1.200	600	0	0	1.200	600
Summe	1.200	600	156.000	72.000	157.200	72.600

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2018)

1. Podsumowanie

(polskie prawo planowania przestrzennego)

- W pobliżu Narewki znajduje się instalacja o mocy 600 kW
- Istnieje możliwość zainstalowania 24-ch 3-Megawatowych wiatraków
- Produkcja prądu: około 156.000 MWh_{el} rocznie
- W tej chwili wykorzystuje się jedynie 0,8% tego potencjału

→ Ten potencjał mógłby pokryć **92% dzisiejszego zapotrzebowania na prąd** w powiecie!

2. Potencjał wiatru

(zamiast 10 x wysokość instalacji → 1.000 m odległość od terenów zamieszkałych)

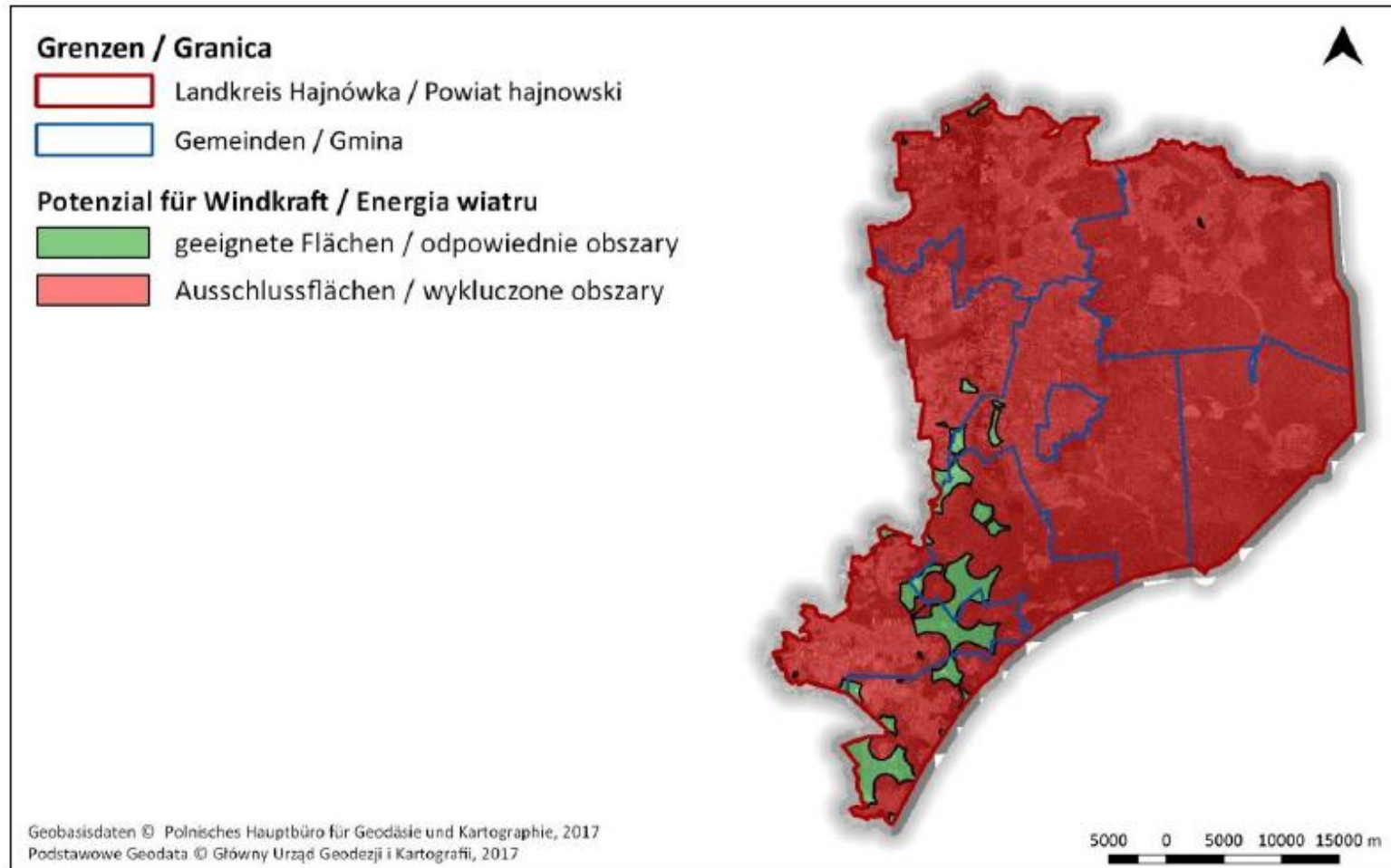


Abb. 89: Potenzielle Windkraftstandorte (Abstand zur Wohnbebauung = 1.000 m)

(QUELLE: EIGENE DARSTELLUNG EVF 2018)

Potencjał wiatru

(zamiast 10 x wysokość instalacji → 1.000 m odległość od terenów zamieszkałych)

Tab. 43: Potenziale für Strom aus großen Windkraftanlagen (Abstand zur Wohnbebauung = 1.000 m)

Kommune	Bestand		Ausbaupotenzial		Gesamtpotenzial	
	Arbeit [MWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]	Arbeit [MWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]	Arbeit [MWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]
Białowieża	0	0	0	0	0	0
Czeremcha	0	0	587.925	402.000	587.925	402.000
Czyże	0	0	114.075	78.000	114.075	78.000
Dubicze C.	0	0	535.275	366.000	535.275	366.000
Hajnówka G.	0	0	114.075	78.000	114.075	78.000
Hajnówka M.	0	0	0	0	0	0
Kleszczele	0	0	465.075	318.000	465.075	318.000
Narew	0	0	61.425	42.000	61.425	42.000
Narewka	1.200	600	21.938	15.000	21.938	15.000
Summe	1.200	600	1.899.788	1.299.000	1.900.988	1.299.600

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2018)

2. Podsumowanie (Odległość 1.000m)

- Można by zainstalować 433 wiatraki 3-megawatowe
- Produkcja prądu: około 1.899.788 MWh_{el} rocznie

→ Całkowity potencjał mógłby pokryć **11-krotnie** całe zapotrzebowanie prądu powiatu lub **2-krotne zapotrzebowanie prywatnych gospodarstw domowych całego województwa!!!!**

Podsumowanie końcowe

Prąd

Prąd

(obecne zużycie: **169.634 MWh**)

Tab. 50: Potenziale für erneuerbare Energien zur Stromproduktion

Kommune	Bestand		Ausbaupotenzial		Gesamtpotenzial	
	Arbeit [MWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]	Arbeit [MWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]	Arbeit [MWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]
Photovoltaik auf Dachflächen	830	830	104.973	129.233	105.804	130.064
Photovoltaik auf Freiflächen	0	0	204.032	204.032	204.032	204.032
Biogas	8.300	999	490.057	59.044	498.357	60.043
Wasserkraft	1.100	166	328	58	1.428	224
Windenergie	1.200	600	156.896	72.640	158.096	73.240
Deponiegas	0	0	926	112	926	112
Summe	11.430	2.595	957.212	465.119	968.643	467.715

Hinweis: Auf Grund von Auf- und Abrundungen kann die hier dargestellte Summe von der Summe der zuvor dargestellten Einzelpotenzialen leicht abweichen.

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2018)

Folgende Abbildung verdeutlicht das Verhältnis von Gesamtpotenzial und der aktuellen Nutzung. Derzeit

Potencjał prądu

- **Potencjał prądu z OZE** (986.643 MWh) mógłby pokryć dziesiętsze zapotrzebowanie 169.343 MWh ponad **5 razy**
- Przy odległości 1.000 m od elektrowni wiatrowej : Potencjał wynosi 2.708.907 MWh
→ 16-krotne pokrycie zapotrzebowania!
- Obecnie w powiecie prąd pochodzi w bardzo małym procencie z OZE

Prąd z OZE: Stan obecny i potencjał (Wiatraki z odl. 10H)

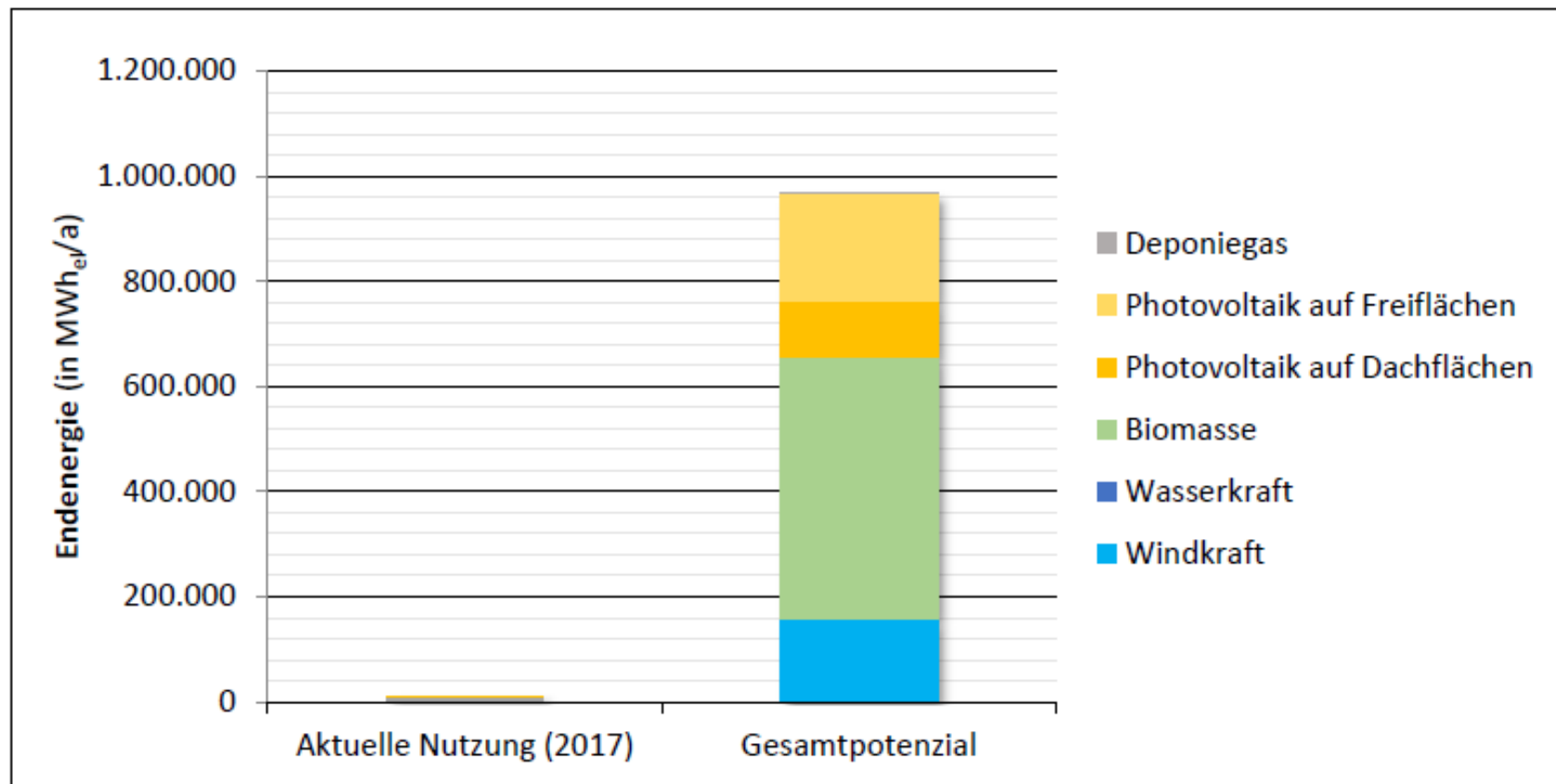


Abb. 97: Aktuelle Nutzung und Potenziale für Strom aus erneuerbaren Energien im Powiat Hajnówka

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2018)

Podsumowanie końcowe

Ciepło

Ciepło

(obence zużycie: **572.395 MWh**)

Tab. 51: Potenziale für erneuerbare Energien zur Wärmeproduktion

Kommune	Bestand		Ausbaupotenzial		Gesamtpotenzial	
	Arbeit [MWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]	Arbeit [MWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]	Arbeit [MWh _{el}]	Leistung [kW _{el}]
Biomasse (Biogas)	0	0	563.855	67.934	563.855	67.934
Biomasse (Energieholz)	236.949	157.966	102.419	68.279	339.368	226.245
Solarthermie	1.344	1.272	12.651	20.497	13.995	21.770
Obfln. Geothermie	3.401	2.268	44.393	29.595	47.794	31.863
Deponiegas	0	0	1.456	175	1.456	175
Industrielle Abwärme	0	0	2.000	2.000	2.000	2.000
Abwärme aus Abwasser	100	66	500	500	600	566
Summe	241.794	161.572	727.274	188.980	969.068	350.553
Hinweis: Auf Grund von Auf- und Abrundungen kann die hier dargestellte Summe von der Summe der zuvor dargestellten Einzelpotenzialen leicht abweichen.						

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2018)

Ciepło z OZE: Stan obecny i potencjał

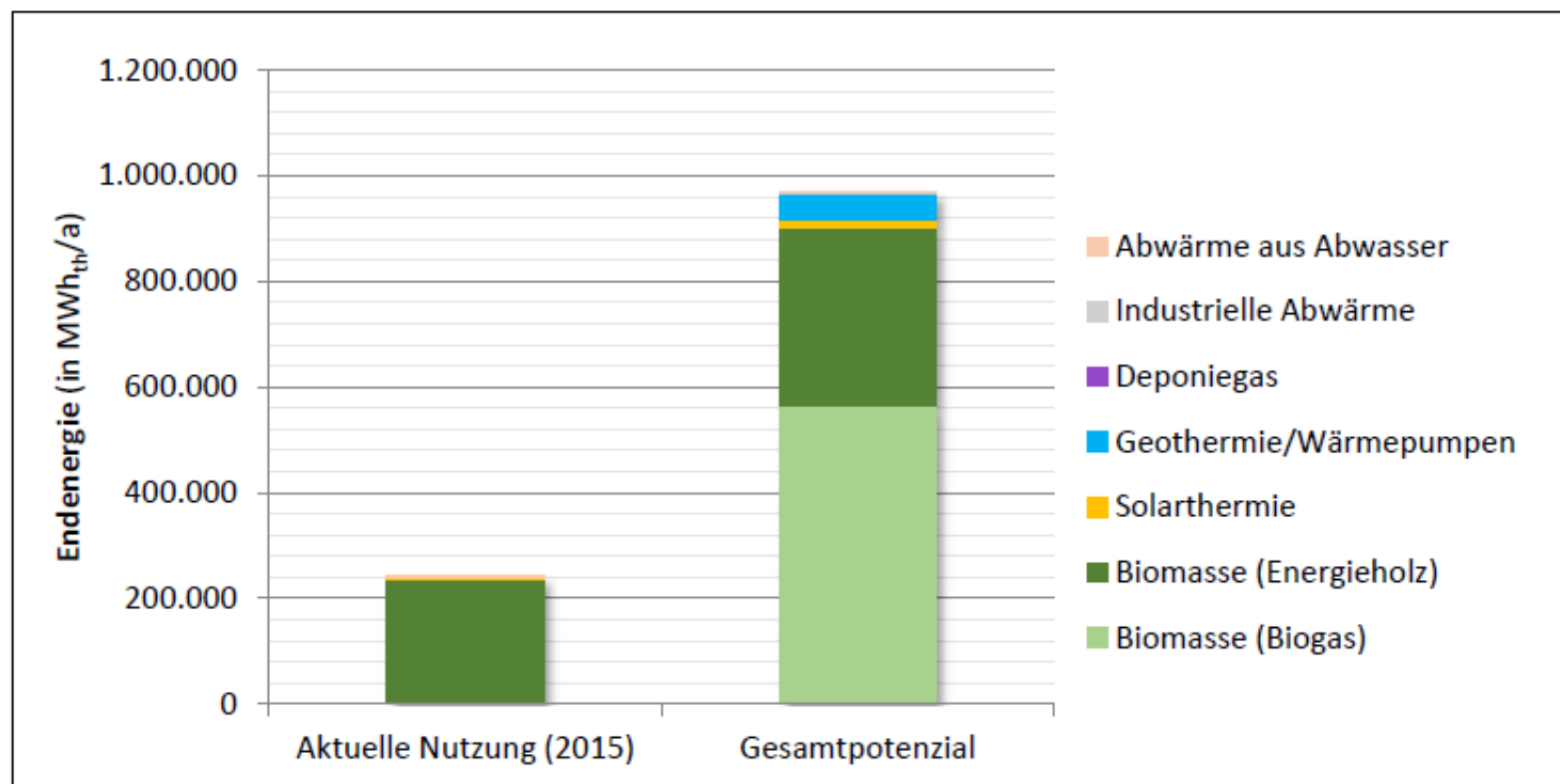


Abb. 98: Aktuelle Nutzung und Potenziale für Wärme aus erneuerbaren Energien im Powiat Hajnówka

(QUELLE: EIGENE BERECHNUNGEN UND DARSTELLUNG EVF 2018)

Potencjał ciepła

- Obecne zapotrzebowanie na ciepło 572.395 MWh mógłby być pokryty z **OZE**
(Potencjał: 969.068 MWh = około **2-krotne pokrycie zapotrzebowania**)
- Obecnie już **25% ciepła w powiecie** pochodzi z OZE!

Ważne

- Potencjały są ekstremalnie wysokie
- Cel powiatu, aby stać się energetycznie niezależnym, względnie CO2-neutralnym, jest osiągalny.
- **Należy przyjrzeć się dokładnie pytaniu dotyczącemu gospodarki regionu:** kto będzie operatorem instalacji, żeby z **327 mln PLN**, które rocznie wypływają z powiatu, **możliwie dużo pozostało w regionie?**

