

Energieentwicklungsplan für den Markt Hirschaid

Prof. Dr.-Ing. Markus Brautsch
Dipl.-Ing. (FH) Thorsten Meierhofer

Institut für Energietechnik IfE GmbH
an der Hochschule Amberg-Weiden
Kaiser-Wilhelm-Ring 23
92224 Amberg

www.ifeam.de

Vorstellung Institut für Energietechnik IfE

- Jährlich ca. 120 kommunale Energiekonzepte / Klimaschutzkonzepte
- Jährlich ca. 50 Energieeffizienzkonzepte für Industrie, Gewerbe und Dienstleistung
- Wissenschaftliche Begleitforschung in Demonstrations- und Entwicklungsvorhaben
- Angewandte Forschung und Entwicklung
- Team aus 12 Wissenschaftlern und Ingenieuren
- Institutsleitung Prof. Dr.-Ing. Markus Brautsch
 - Studium der Technischen Physik in München
 - Promotion am Institut für Solare Energiesystem Technik 1997
 - Lehrstuhl Thermodynamik / Energieeffizienz / Erneuerbare Energien seit 1998
 - Gründung der Fakultät für Maschinenbau / Umwelttechnik / Erneuerbare Energien
 - Berufung in die Expertenkommission der Bay. Staatsregierung für Energietechnologie im Juni 2011



Auszug der Referenzen im Bereich Kommunale Energiekonzepte / Klimaschutzkonzepten

Markt Buchbach
Gemeinde Otting
Stadt Bamberg
Stadt Greding (Klärgasnutzung)
Gemeinde Mühlhausen
Stadt Beilngries (Klärgasnutzung)
Gemeinde Berggau
Stadt Kemnath
Klimaschutzkonzept Stadt Amberg
Klimaschutzkonzept Stadt Weiden
Klimaschutzkonzept Stadt Amberg
Klimaschutzkonzept Stadt Auerbach
Klimaschutzkonzept Landkreis Roth
Klimaschutzkonzept Stadt Greding
Klimaschutzkonzept Stadt Geretsried
Klimaschutzkonzept AOVE Gemeinden
Klimaschutzkonzept Stadt Lauf
Klimaschutzkonzept Landkreis Neumarkt
Klimaschutzkonzept Stadt Würzburg
Klimaschutzkonzept Landkreis Eichstätt
Klimaschutzkonzept Markt Feucht in
Kooperation mit ETZ Nürnberg

Kepler Gymnasium Weiden
Deponie Weiden
Gemeinde Kinding
Altenheim Greding
Stadtwerke Eichstätt (Spitalvorstadt)
Bonn BMBF (Brennstoffzellennutzung)
Markt Kinding
Stadt Wendelstein
Gemeinde Windach
Stadtwerke Bamberg
Stadt Schnaittach
Gemeinde Röthenbach
Gemeinde Haibach
Gemeinde Berg
Stadt Geretsried (Klimaschutzkonzept)
Stadt Mühldorf am Inn
Gemeinde Trabitzen
Gemeinde Schnaitsee
Stadt Scheinfeld
Stadt Forchheim
Gemeinde Knetzgau
Gemeinde Zeil am Main

Stadtwerke Traunstein
Pyras (Deponie-Photovoltaik)
Stadt Memmelsdorf
Stadt Traunstein
Gemeinde Auerbach
Gemeinde Hahnbach
Stadt Neumarkt
Stadt Trossingen
Stadt Grafenwöhr
Gemeinde Postbauer Heng
Markt Wiesau
Gemeinde Reuth
Gemeinde Ebnath
Landkreis Freising
Gemeinde Berg
Gemeinde Schnaitsee
Gemeinde Beilngries
Camerloher Gymnasium Freising
Gemeinde Kirchweidach
Gemeinde Waldershof
Fernwärme Bamberg
Stadt Bayreuth



Kirchliche Liegenschaften

Kolpinghotel Lambach
Kolpinghaus Cham
Kolpinghaus Regensburg
Musikhaus Kloster Ensdorf
Pfarrgemeinde St. Michael Amberg
St. Marien Schule Regensburg
Exerzitienhaus Johannisthal
Kloster Rebdorf
Pfarrgemeinde Sinzing
Kloster Plankstetten
Maristen-Realschule Cham
Pfarrgemeinde Gangkofen
Nerianer Stift Regensburg
Wallmenich Schwestern Amberg
Diözese Eichstätt (Klimaschutzkonzept)
Caritas Amberg
Caritas Eichstätt
Kloster Mallersdorf
Dekanat Lauf
Lebenshilfe Lauf
Dekanat Auerbach
Diözese Bamberg

Krankenhäuser

Klinik St. Anna Sulzbach- Rosenberg
Klinikum Eichstätt
Krankenhaus Eschenbach
Krankenhaus Neustadt a.d. Waldnaab
Krankenhaus Vohenstrauß
Klinikum Weiden
Krankenhaus Kemnath
St. Marien Klinik Amberg
Krankenhaus Waldsassen
Krankenhaus Tirschenreuth
Steinwald Klinik Erbendorf

Vereine / Sonstiges

VHS Amberg- Sulzbach LCC
Alpenhof Hindelang
Seehaus Fichtelgebirge
Riemann Haus DAV
Weidener Hütte DAV
Glorer Hütte DAV
Tegernseer Hütte DAV
Sudetendeutsche Hütte des DAV
Studentenwohnheim Amberg
Studentenwohnheim Weiden
Kurhaus Wöhrder Wiese Nürnberg
Sportzentrum Rothenstadt
Studentenwohnheim Coburg
Heilpädagogisches Zentrum Amberg
Heilpädagogisches Zentrum Irchenrieth
Studentenwohnheim Weiden



Betriebe

Grammer AG Amberg
Betriebshof Stadt Amberg
Müller Porzellan
Schönacher Neuburg a.D.
Ernst Vögel GmbH
Guttenberger & Partner GmbH Freystadt
Suspa Compart GmbH Sulzbach Rosenberg
BBL- Oberflächentechnik GmbH Roth
Arbogast Bauunternehmen Amberg
Hotel Allgäu Stern Sonthofen
Rohrwerk Maxhütte Sulzbach Rosenberg
BHS- Corrugated Weiherhammer
Brauerei Bruckmüller Amberg
Domspitzmilch Amberg
Klinge Paperwerke Hilpoltstein
Zapf Weidenberg
Fürst Wallerstein
Speck Pumpen Roth
Kaiserhof Abenberg
EMUGE Lauf
Zeitlauf
Sembach
Könitzer

Takeo GmbH Dietfurt a.d. Altmühl
Auto Siegl Unterdolling
Systemec Karlstadt
Adelmann Karlstadt
Autohaus Bögl Neumarkt i.d. Opf.
Brauerei Kundmüller Viereth-Trunstadt
Nutrichem Roth
JK Industrielackierungen Weißenburg
Flexipack Baar Ebenhausen
Sporthotel Neuburg-Rödenhof
Metallbau Haslinger Aldersbach-Uttigkofen
Fila Lackierungen Wernberg-Köblitz
Siemens AG Medical Solution Kemnath
Meier Betonwerke GmbH Lauterhofen
Chema Prozess- und Systemtechnik
Arnstadt
Fila Industrielackierungen Wernberg-
Köblitz
Smurfit Kappa Neuburg a.d. Donau
Wipag GmbH Neuburg a.d. Donau

Industriegebiet Nord Amberg
Kerb Konus Vetrriebs GmbH Amberg
Werkvolk eG Amberg
Klebl GmbH Neumarkt i.d. Opf.
Kurz Prägefolien Sulzbach-Rosenberg
Lackiererei Sängler Mainburg
Fischer Automobile GmbH & Co. KG
Ursensollen
Thimm Verpackungs GmbH & Co. KG
Northeim
Herding GmbH Amberg
Huber SE Berching
Luitpoldhütte AG Amberg
KSB Pumpen Pegnitz
Michelin Bamberg-Hallstadt
Robert Bosch GmbH Bamberg
Willner Fahrradzentrum Ingolstadt
WELCO GmbH & Co. KG Bruck i. d. Opf.
Orth-Bräu GmbH & Co. KG Sulzbach
Rosenberg
Kochendörfer Wasserkraftanlagen
Georgenberg



Demonstrations- und Entwicklungsvorhaben

- Energiebilanzierung
- Nutzungsgradbetrachtungen
- Anlagen- und Betriebskostenoptimierung
- Emissionsoptimierung
- Technische Dokumentation und Demonstration
- Inbetriebnahmемessungen



Bayerischer Energiepreis 2008



EON Umweltpreis 2009



Bayerischer Energiepreis 2010



Wissenschaftlich-messtechnische Begleitforschung von Demonstrations- und Entwicklungsvorhaben im mehrjährigen Versuchsbetrieb

Demonstration vernetzter Dampf-, Strom-, Druckluft- und Kälteproduktion zur Effizienzsteigerung in der **BHS Corrugated GmbH in Weiherhammer**, Laufzeit 2007 – 2010,
Gefördert vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie

Errichtung, Erprobung und Optimierung eines ganzheitlich vernetzten thermischen Ringleitungsnetzes in der **Grammer AG in Hasemühl**, Laufzeit 2006 – 2009,
Gefördert vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie

Effiziente Vernetzung innovativer Strom- und Wärmeproduktion in **kommunalen Liegenschaften, Stadt Eschenbach i. d. Opf.**
Gefördert vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie,
Laufzeit 2008-2010

Inhaltsübersicht des Energieentwicklungsplanes:

1. **Allgemeine Daten zum Betrachtungsgebiet mit Erfassung der energetischen Ausgangssituation**
2. Die Potentiale an Erneuerbaren Energien im Gemeindegebiet
3. Erstellung eines Wärmekatasters im Gemeindegebiet
4. Ausarbeitung von potentiellen Wärmeverbundmöglichkeiten mit entsprechenden thermischen Jahresdauerlinien
5. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung verschiedener Energieversorgungsvarianten
6. CO₂- Bilanz / Fördermöglichkeiten
7. Zusammenfassung

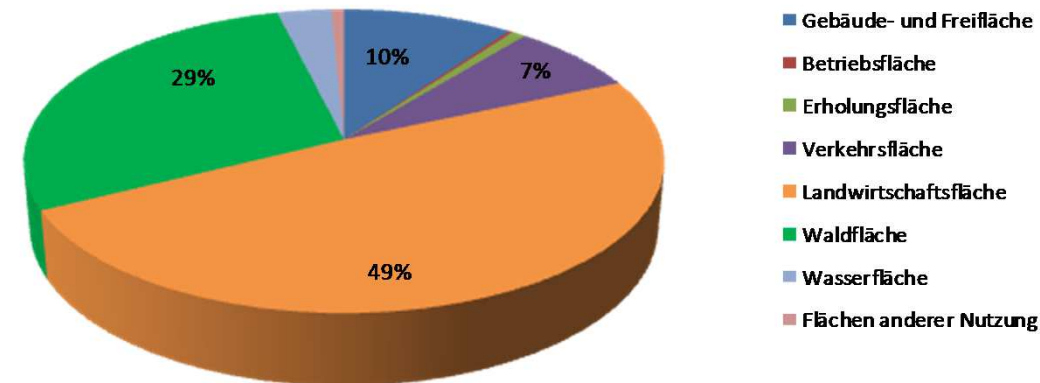
Allgemeine Daten zum Betrachtungsgebiet

– Das Betrachtungsgebiet

Hirschaid

- Einwohner: 11.756 (Stand Juni 2011)
- Im Betrachtungsgebiet ca. 287 EW/km²
(Durchschnitt Bayern: 180 EW/km²)
- ca. 3.050 Wohngebäude
- ca. 520.000 m² Wohnfläche
- Gebietsfläche: gesamt ca. 4.100 ha

Nutzungsart der Gebietsfläche

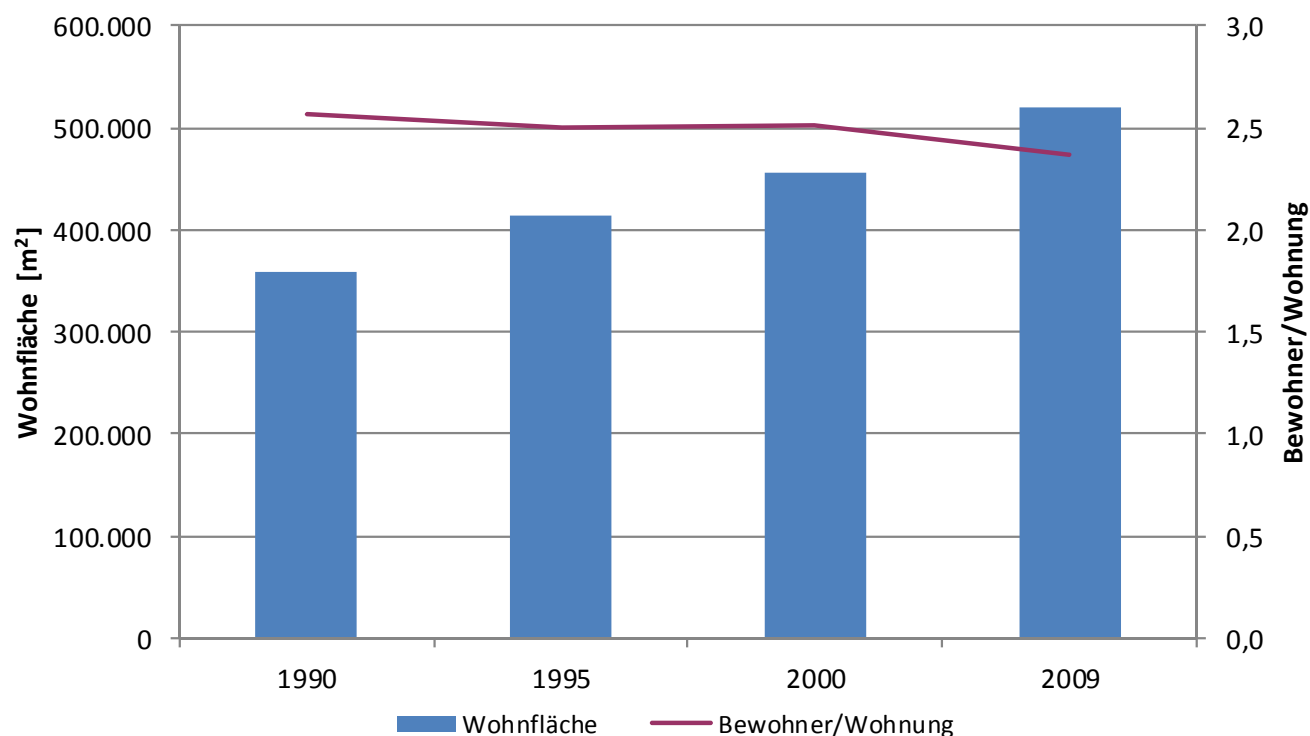


Allgemeine Daten zur Wohnungssituation

	1990	1995	2000	2009
Wohngebäude	2358	2581	2741	3.048
Einwohner	9.000	10100	11.142	11.669
Wohnungen in Wohngebäuden	3503	4030	4438	4.930
Wohnungen/Wohngebäude	1,5	1,6	1,6	1,6
Wohnfläche in Wohn-Nichtwohngebäuden ges. [m ²]	359.745	413.613	456.944	520.795
Wohnfläche/Wohngebäude [m ²]	103	103	103	106
Einwohner/Wohnung	2,6	2,5	2,5	2,4
Wohnfläche/Einwohner [m ²]	40	41	41	45

→ ca. 70 % der Wohnfläche und
ca. 77 % der Wohngebäude
aus Bestand vor 1990

→ tendenziell immer kleinere Haushalte



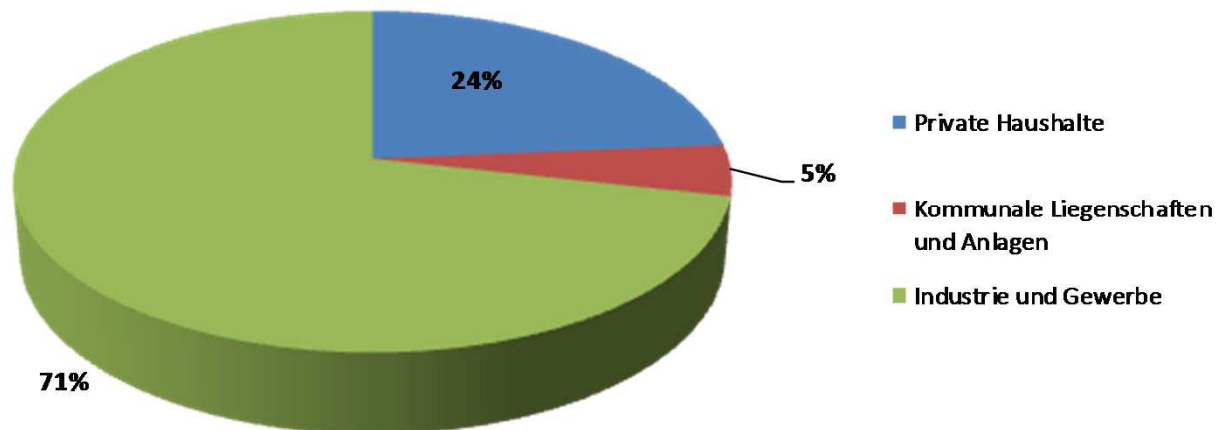
Erfassung der energetischen Ausgangssituation

- Umfassende Aufnahme des Energieverbrauchs im Ist-Zustand
- Einteilung nach Verbrauchergruppen:
 - private Haushalte
 - kommunale Liegenschaften
 - Industrie / Gewerbe
- Erfassung aller leitungs- und nicht-leitungsgebundenen Energieträger
- Datengrundlage: → Netzabsatzdaten des Energieversorgers E-ON Bayern
 - installierte Kesselleistungen von den zuständigen Kaminkehrern
 - zusätzliche Hochrechnung des Wärmebedarfs der Wohnfläche über die Gebäudealtersstruktur

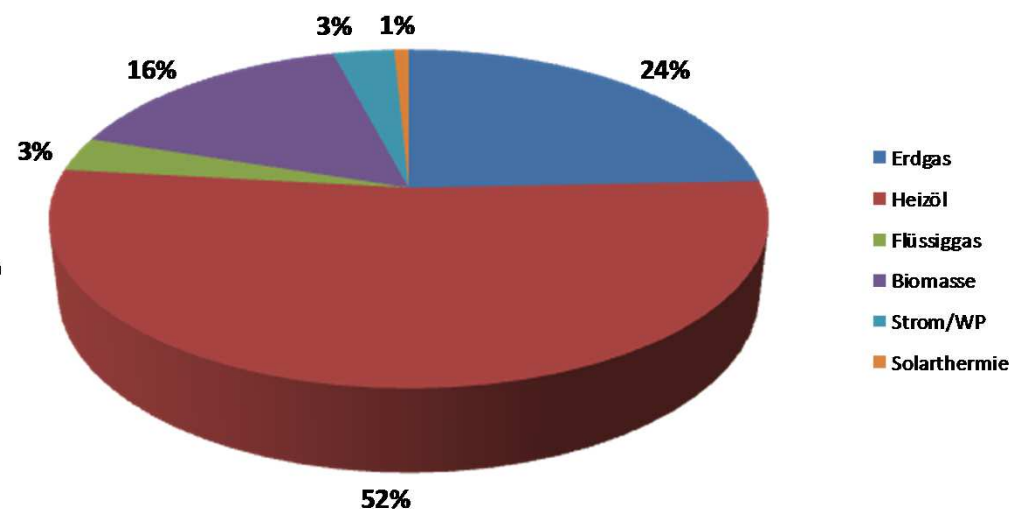
Erfassung der energetischen Ausgangssituation

	Endenergie elektrisch [kWh]	Endenergie thermisch [kWh]
private Haushalte	16.700.000	95.190.000
kommunale Liegenschaften	3.400.000	5.940.000
Industrie und Gewerbe	50.430.000	56.180.000
Summe	70.530.000	157.310.000

Elektrischer Energieverbrauch nach Verbrauchergruppen

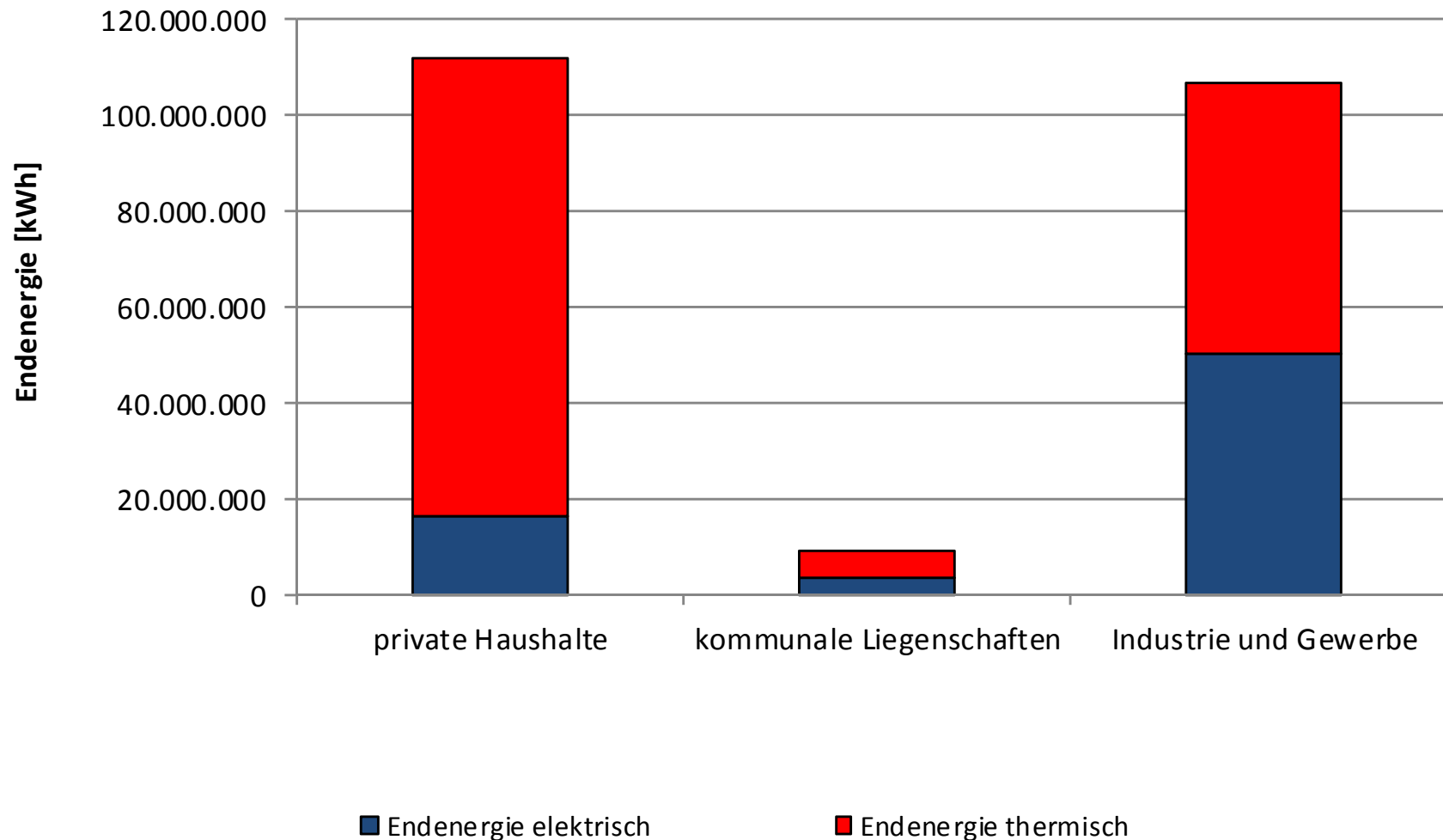


Anteile Energieträger an thermischer Energieversorgung



Der Endenergiebedarf in den einzelnen Verbrauchergruppen

Zusammenfassung



Der Anteil bereits genutzter Erneuerbarer Energien

- Photovoltaik:

Installierte Leistung: 3,9 MWp

→ ca. 3.520 MWh_{el}/a

- Biogas (2 Anlage):

Installierte Leistung: 615 kW

→ ca. 2.950 MWh_{el}/a

→ ca. 3.740 MWh_{th}/a

(Potential, aktuell nur teilweise Wärmenutzung)

- Biomasse (Energieholz, etc.)

→ ca. 24.950 MWh_{th}/a

- Solarthermie

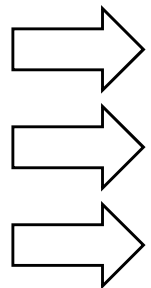
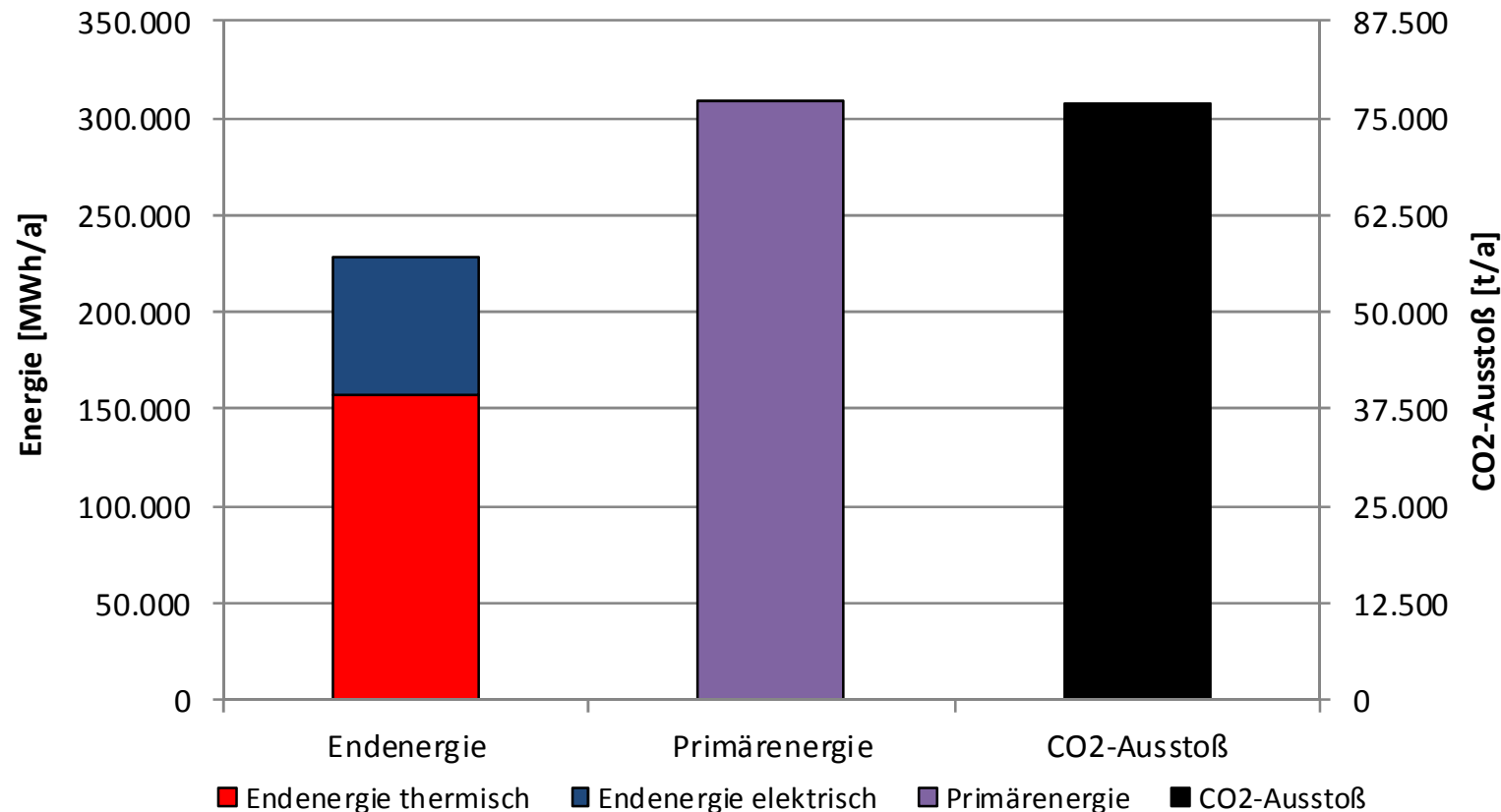
ca. 3.260 m² Kollektorfläche

→ ca. 1.230 MWh_{th}/a



Datenquelle: E-ON Einspeiser nach EEG; Solarthermie nach BAFA; Biomasse über Kesselleistung Stand 05/2011

Zusammenfassung der energetischen Ausgangssituation



ca. 309.000 MWh pro Jahr an Primärenergieaufwand

ca. 76.700 Tonnen CO₂ - Ausstoß pro Jahr → ca. 6,5 to/EW [ohne Verkehr!]

Anteil EE im Ist-Zustand: elektrisch rund 9 % - thermisch rund 17 %

Inhaltsübersicht

1. Allgemeine Daten zum Betrachtungsgebiet mit Erfassung der energetischen Ausgangssituation
2. **Die Potentiale an Erneuerbaren Energien im Gemeindegebiet**
3. Erstellung eines Wärmekatasters im Gemeindegebiet
4. Ausarbeitung von potentiellen Wärmeverbundmöglichkeiten mit entsprechenden thermischen Jahresdauerlinien
5. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung verschiedener Energieversorgungsvarianten
6. CO₂- Bilanz / Fördermöglichkeiten
7. Zusammenfassung

Potentiale an Erneuerbaren Energien im Gemeindegebiet

- Photovoltaik und Solarthermie

Aufdachanlagen

- Für die solare Nutzung wird eine potentielle Modulfläche von **ca. 148.400 m²** auf Wohn- und Nichtwohngebäuden kalkuliert



Solarthermie	Gesamtpotential [MWh _{th} /a]	Photovoltaik	Gesamtpotential [MWh _{el} /a]
Solarthermiepotalential für Bereitstellung von 60% des WW-Wärmebedarfs	4.000	Photovoltaikpotential aller geeigneter Dachflächen nach Solarthermienutzung	16.250
		Photovoltaikpotential für 60 % aller geeigneter Dachflächen nach Solarthermienutzung	9.750

Freiflächen-PV-Anlagen

Berücksichtigung der möglichen Anlage auf der ehemaligen Hausmülldeponie: ca. 760 MWh_{el}/a

Potentiale an Erneuerbaren Energien im Gemeindegebiet - Windkraft

Nach derzeitigem technischen Stand und der Überarbeitung des Regionalplanes sind im Gemeindegebiet keine Vorranggebiete vorhanden, die für den wirtschaftlichen Betrieb einer Windkraftanlage geeignet sind.

Annahme: langfristig und unter Verbesserung der Technik kann **eine Anlage** installiert werden
Leistungsklasse: 2,3 MW; 138 m Nabenhöhe

Darstellung des Potentials:

➡ Jährliche Stromproduktion der Anlage: ca. 4.000 MWh

➡ **Entspricht knapp ein Viertel des Stromverbrauchs aller privaten Haushalte in Hirschaid !**



Potentiale an Erneuerbaren Energien im Gemeindegebiet

- Waldfläche

Energiebereitstellung	MWh/a
Nachwuchs auf gesamter Waldfläche (rund 1.170 ha Waldfläche)	30.800
Brennholz (Waldrestholz, Durchforstung) Sägenebenprodukte/Industrieholz	15.400
Landschaftspflegeholz	710
Altholz	2.260
Summe nutzbares Potential	18.370 MWh/a

→ entspricht 50% des Gesamtnachwuchses

		Markt Hirschaid
Waldfläche	[ha]	1.170
jährlicher Zuwachs	[Fm/ha]	10
potentielles Energieholz	[Tonnen _{atro} /a]	2.940
Heizwert	[MWh/a]	15.400



Potentiale an Erneuerbaren Energien im Gemeindegebiet - Biogasnutzung in BHKW

Nutzung von 25 % der landwirtschaftlichen Nutzfläche

gesamte landwirtschaftliche Fläche: 2.016 ha → rund 500 ha für Energiepflanzen

Substrat	Biogasertrag [m ³ /ha]	Nutzungsanteil aufgrund Fruchtfolge	Ø Biogasertrag [m ³ /ha]
Maissilage	8.000	60%	4.800
Roggen GPS	3.730	20%	746
Grassilage	5.450	20%	1.090
Summe			6.636

+ zusätzliche Nutzung von 60 % des Gesamt-Gülleanfalls

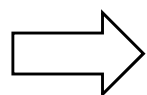
Gesamtpotential bei Biogasnutzung im BHKW:

→ ca. 9.100 MWh_{th} /a

→ ca. 7.200 MWh_{el} /a bei ca. 960 kW installierter elektrischer Leistung

Potentiale an Erneuerbaren Energien im Gemeindegebiet - Zusammenfassung

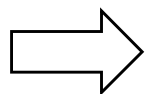
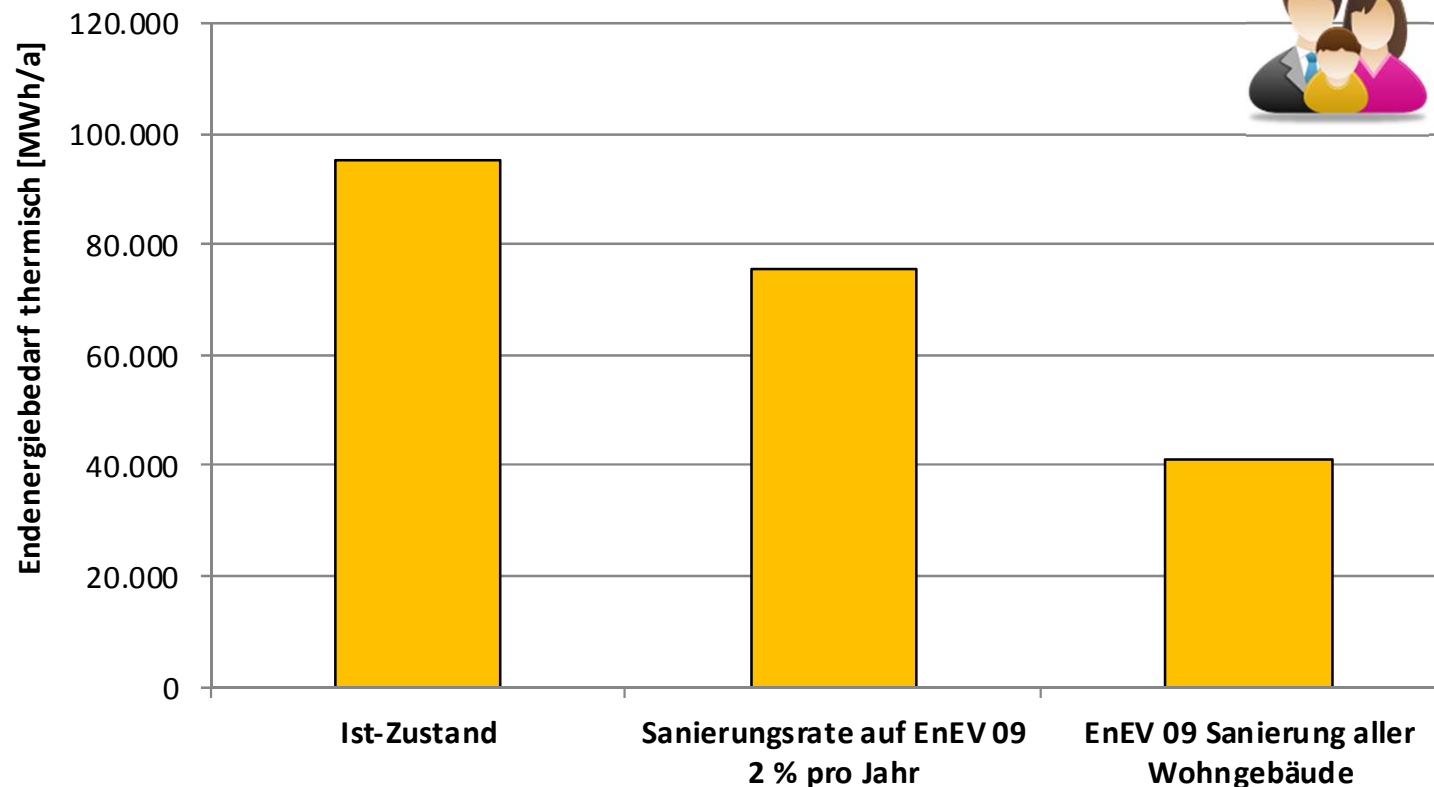
Potential Erneuerbarer Energien		Bestand		Gesamtpotential		Ausbaupotential	
		Endenergie elektrisch [MWh/a]	Endenergie thermisch [MWh/a]	Endenergie elektrisch [MWh/a]	Endenergie thermisch [MWh/a]	Endenergie elektrisch [MWh/a]	Endenergie thermisch [MWh/a]
Photovoltaik	60% der geeigneten Fläche	3.519		9.750		6.231	
Freiflächen-PV	Fläche "Hausmülldeponie"	0		760		760	
Solarthermie	60% WW-Deckung		1.230		4.000		2.770
Wind	1 Anlage gesamt	0		4.000		4.000	
Biomasse *	Wald/Altholz/Nebenprod.	0	24.950	0	18.370	0	0
Biogas	25% landw. Nutzfläche, Gülle	2.950	3.740	7.193	9.109	4.243	5.369
Wasserkraft	nur Bestandsanlagen	140		140		0	
Summe		6.609	29.920	21.843	31.479	15.234	8.139



Durch das Ausschöpfen der noch vorhandenen Potentiale an EE können jährlich zusätzlich rund 11.200 Tonnen an CO₂ – Ausstoß vermieden werden !

Potential Gebäudesanierung im Bereich Wohngebäude

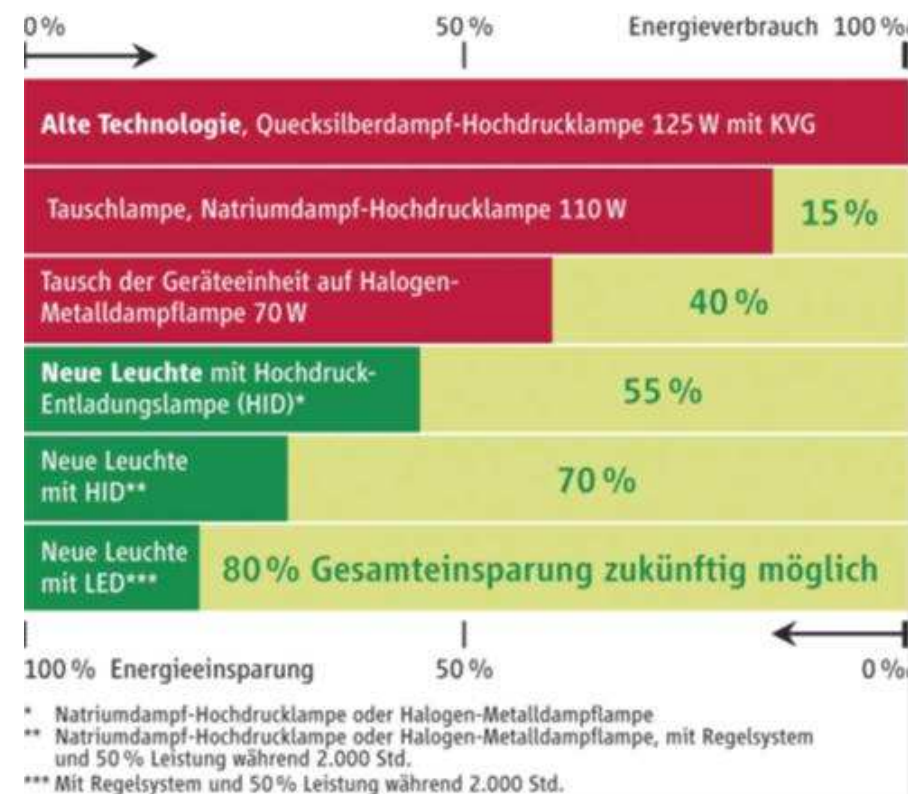
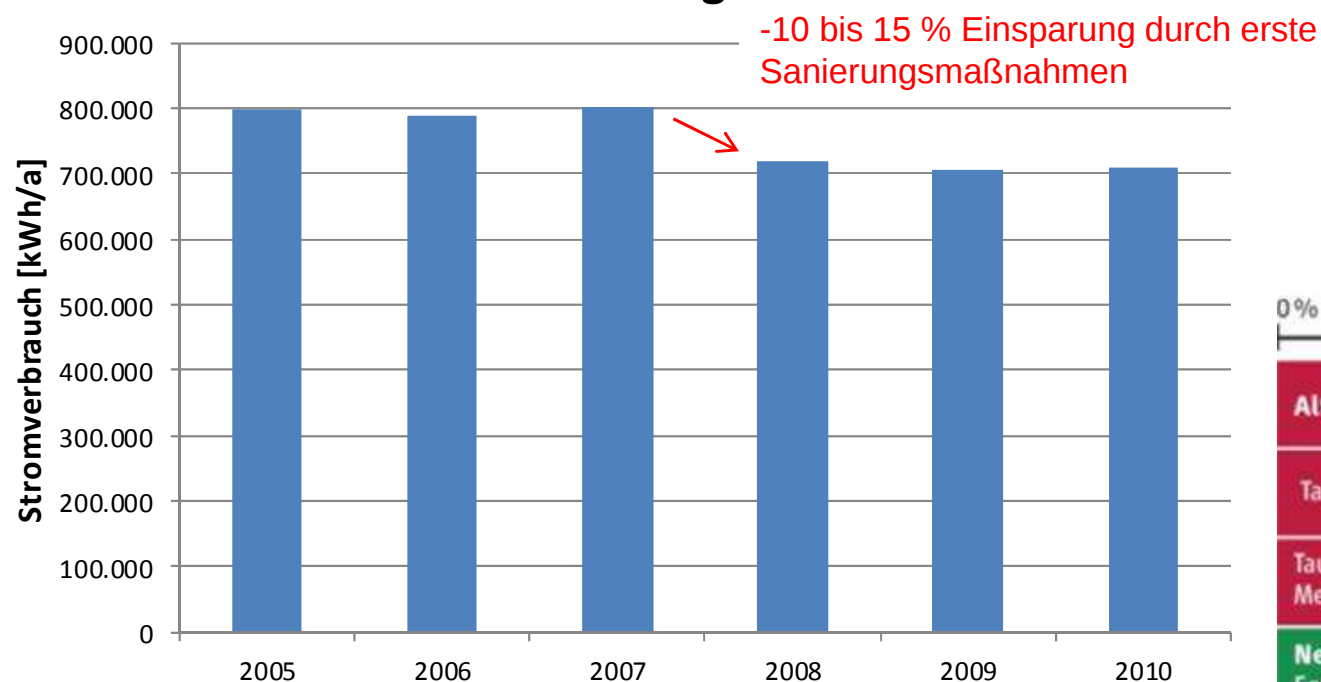
Betrachtung Wohngebäude in Hirschaid bis 2030



Endenergieeinsparung (Sanierungsrate 2%)	-> rund 19.800 MWh/a bzw. 21%
Endenergieeinsparung (gesamt auf EnEV 2009)	-> rund 54.400 MWh/a bzw. 57%
CO ₂ - Einsparung bei derzeitigem Energiemix:	-> rund 4.950 bzw. 13.600 to/Jahr

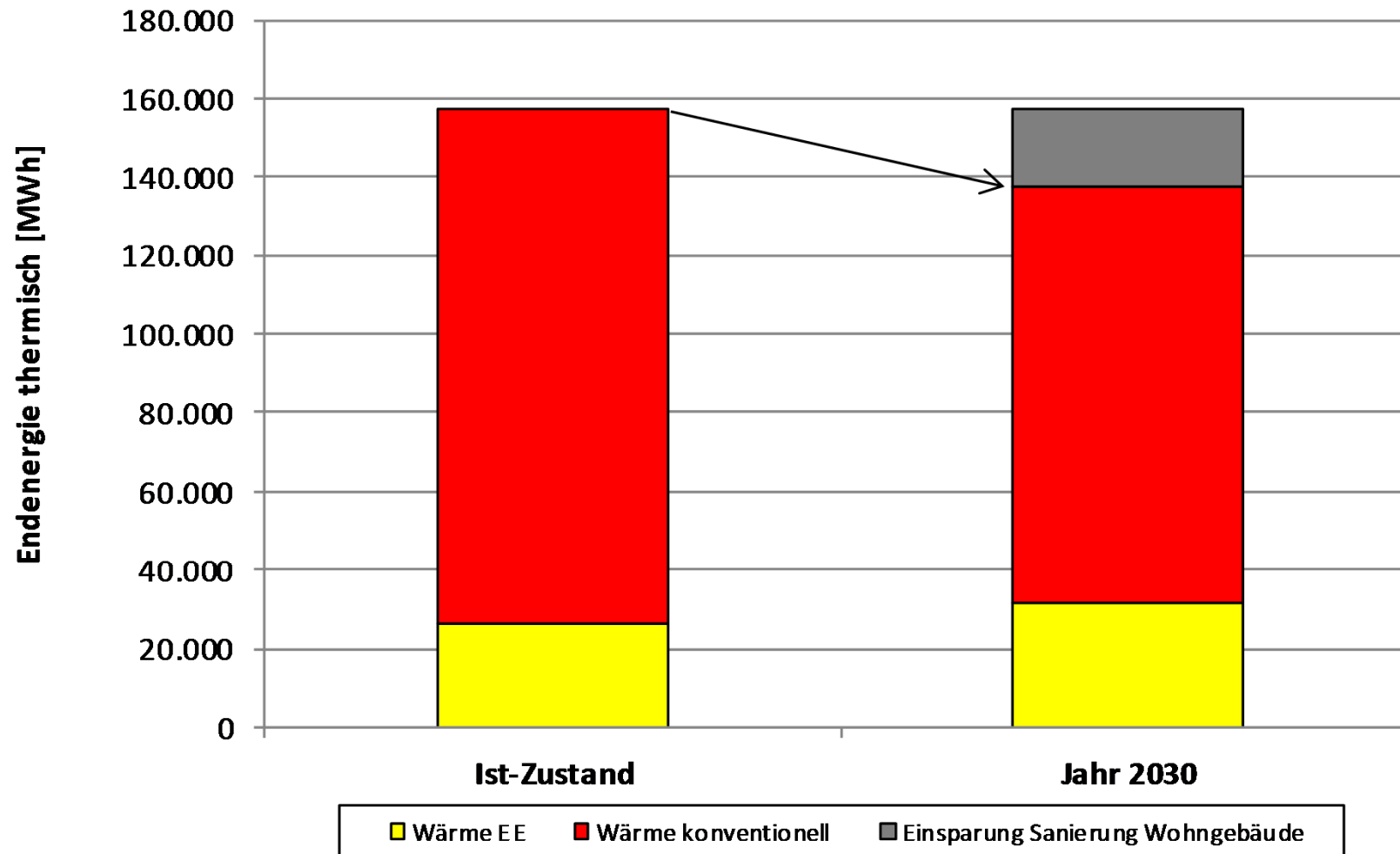
Potentiale bei der Straßenbeleuchtung

Straßenbeleuchtung Hirschaid



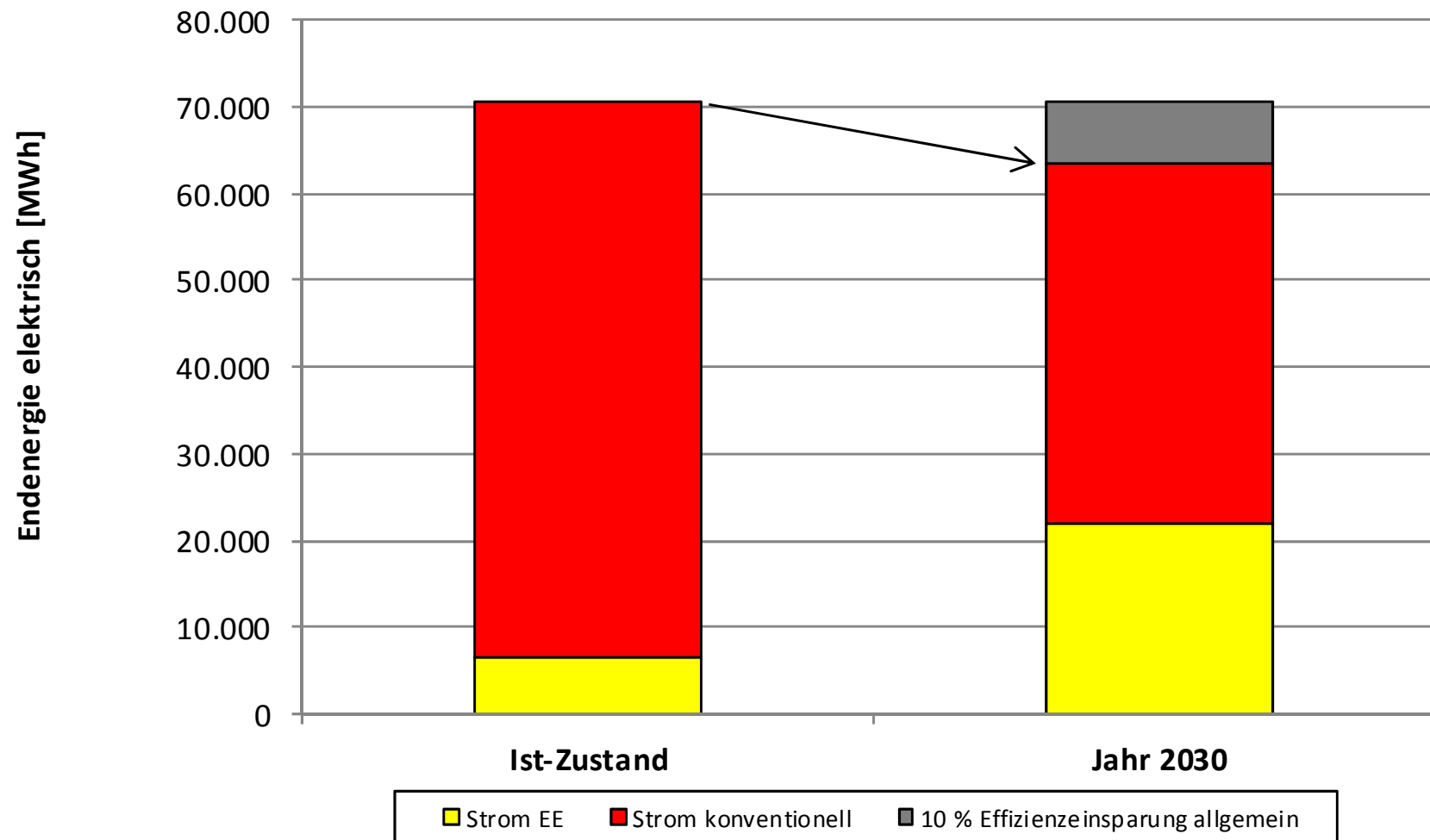
Gegenüberstellung Ausgangszustand - Potentiale

thermischer Endenergieverbrauch



Gegenüberstellung Ausgangszustand - Potentiale

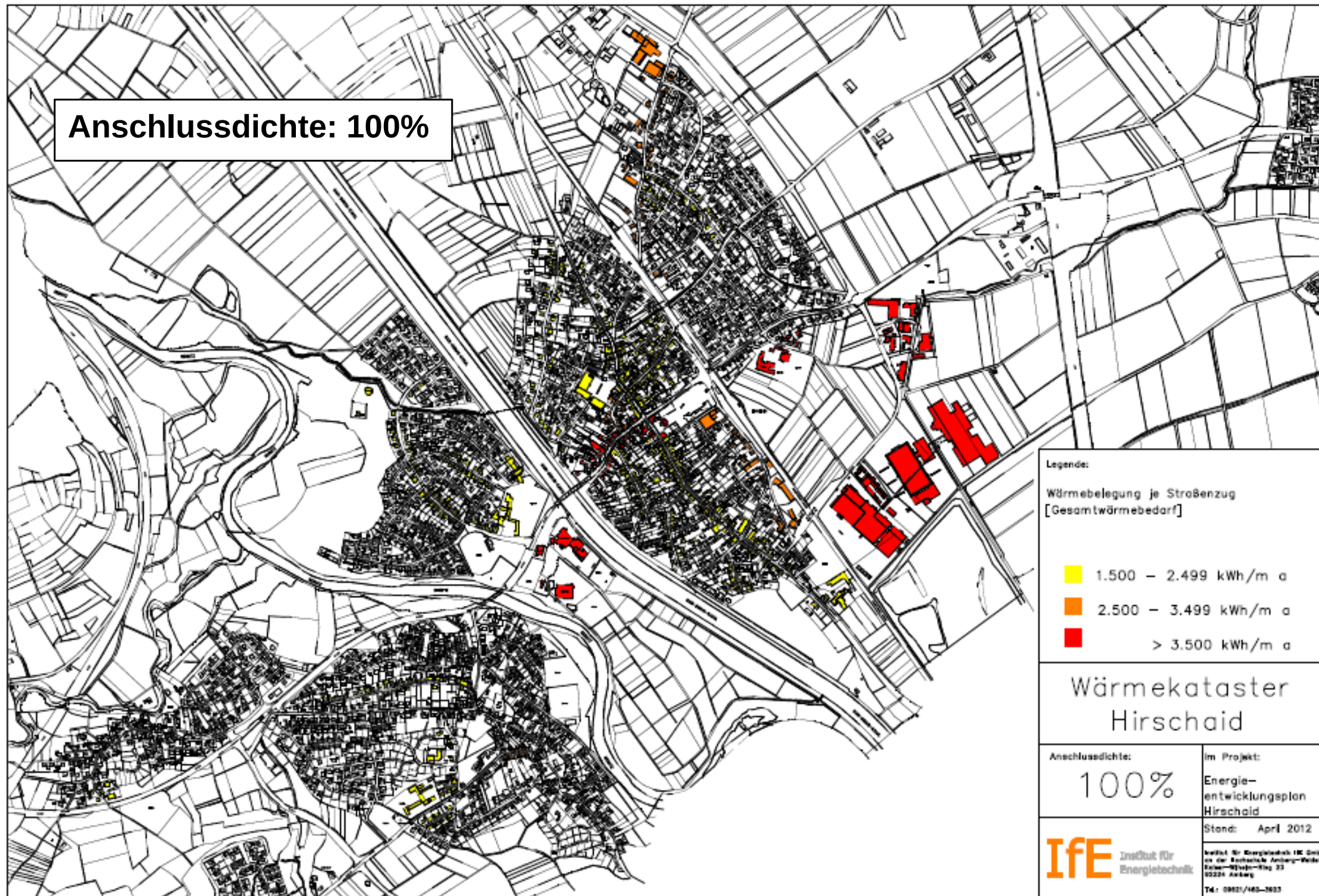
elektrischer Endenergieverbrauch



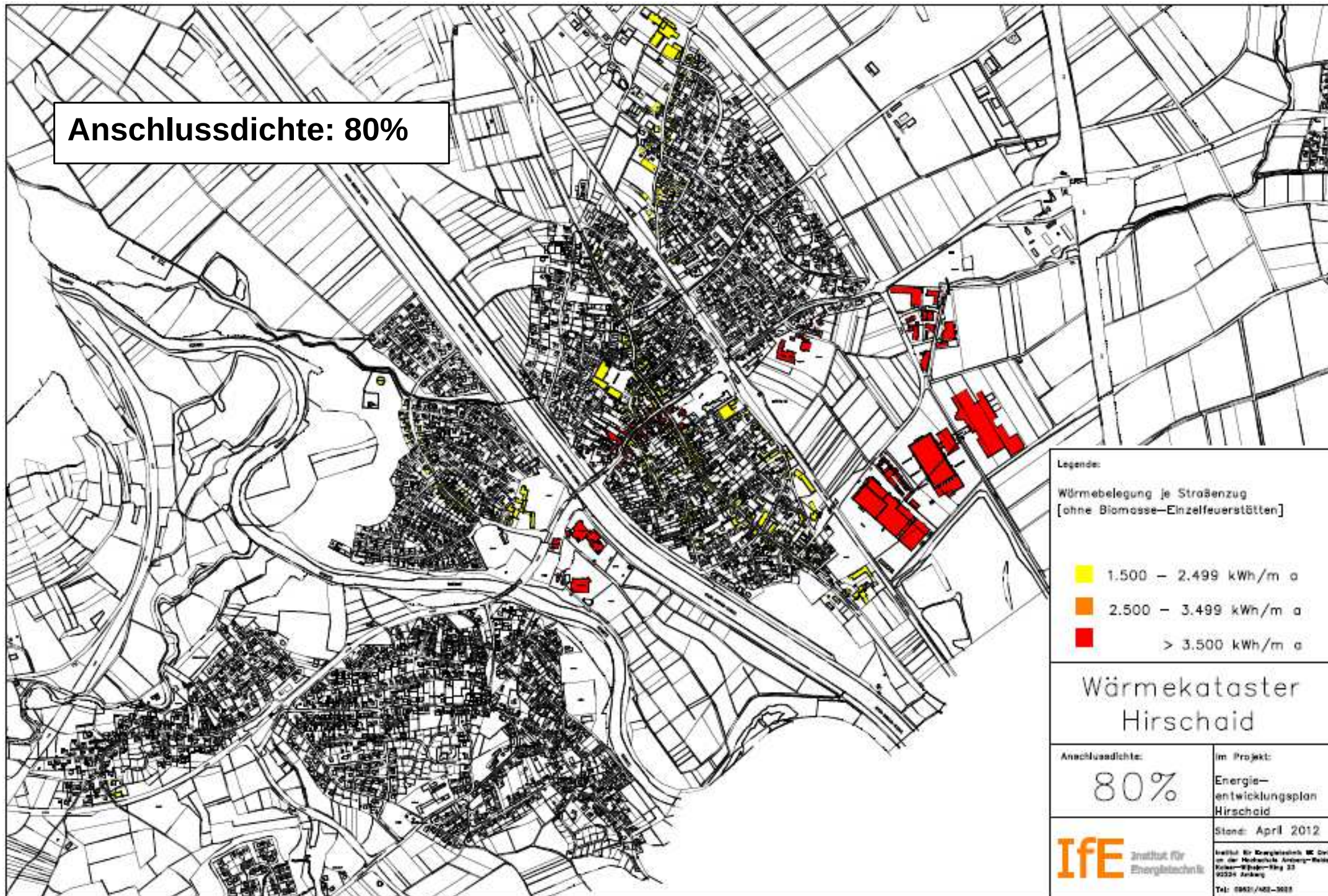
Inhaltsübersicht

1. Allgemeine Daten zum Betrachtungsgebiet mit Erfassung der energetischen Ausgangssituation
2. Die Potentiale an Erneuerbaren Energien im Gemeindegebiet
3. **Erstellung eines Wärmekatasters im Gemeindegebiet**
4. Ausarbeitung von potentiellen Wärmeverbundmöglichkeiten mit entsprechenden thermischen Jahresdauerlinien
5. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung verschiedener Energieversorgungsvarianten
6. CO₂- Bilanz / Fördermöglichkeiten
7. Zusammenfassung

Anschlussdichte: 100%



Anschlussdichte: 80%



Anschlussdichte: 60%

Legende:

Wärmebelegung je Straßenzug
[ohne Biomasse-Einzelfeuerstätten]

- 1.500 – 2.499 kWh/m^a
- 2.500 – 3.499 kWh/m^a
- > 3.500 kWh/m^a

Wärmekataster
Hirschaid

Anschlussdichte:

60%

Im Projekt:

Energie-
entwicklungsplan
Hirschaid

Stand: April 2012

IfE Institut für
Energietechnik

Institut für Energietechnik IFE GmbH
an der Hochschule Ansburg-Weiden
Calder-Heide-Ring 23
92224 Ansburg
Tel.: 09021/482-3025

Inhaltsübersicht

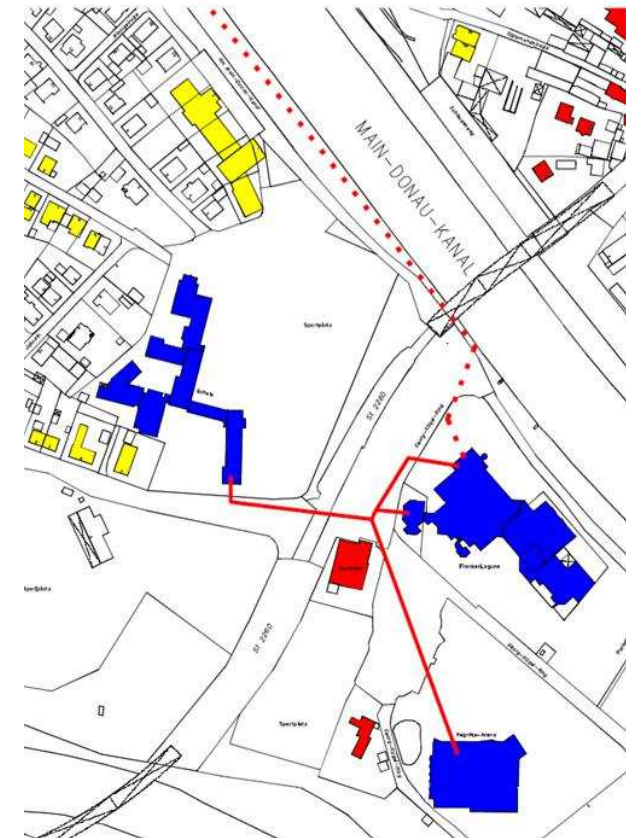
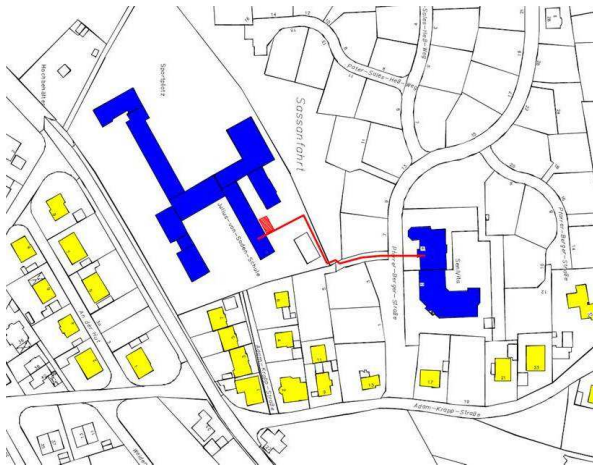
1. Allgemeine Daten zum Betrachtungsgebiet mit Erfassung der energetischen Ausgangssituation
2. Die Potentiale an Erneuerbaren Energien im Gemeindegebiet
3. Erstellung eines Wärmekatasters im Gemeindegebiet
4. **Ausarbeitung von potentiellen Wärmeverbundmöglichkeiten mit entsprechenden thermischen Jahresdauerlinien**
5. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung verschiedener Energieversorgungsvarianten
6. CO₂- Bilanz / Fördermöglichkeiten
7. Zusammenfassung

Wärmeverbrauchsschwerpunkte / Verbundmöglichkeiten / Energieversorgungsvarianten

In Abstimmung mit dem Markt Hirschaid erfolgt eine Detailbetrachtung des Wärmeverbundes „Frankenlagune“ mit den Abnehmern:

- Frankenlagune
- Saunalandschaft
- Gaststätte Athen
- Regnitz Arena
- Grund- und Mittelschule Hirschaid

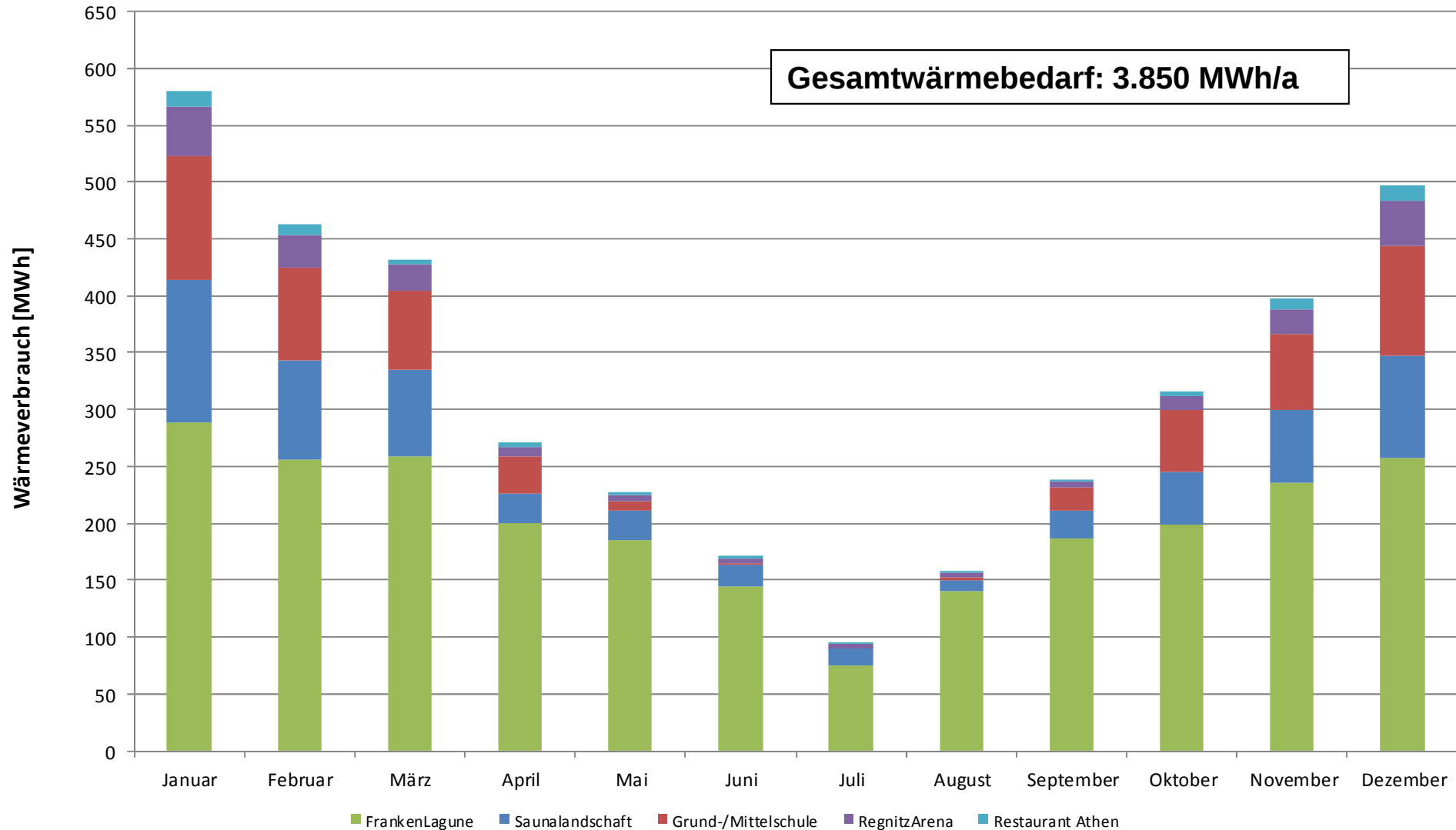
sowie eine Betrachtung der Julius-von-Soden-Schule in Sassanfahrt in Verbindung mit dem Seniorenheim SeniVita.



Der monatliche Wärmeverbrauch der Abnehmer als Grundlage für die Dimensionierung der Varianten 1.x

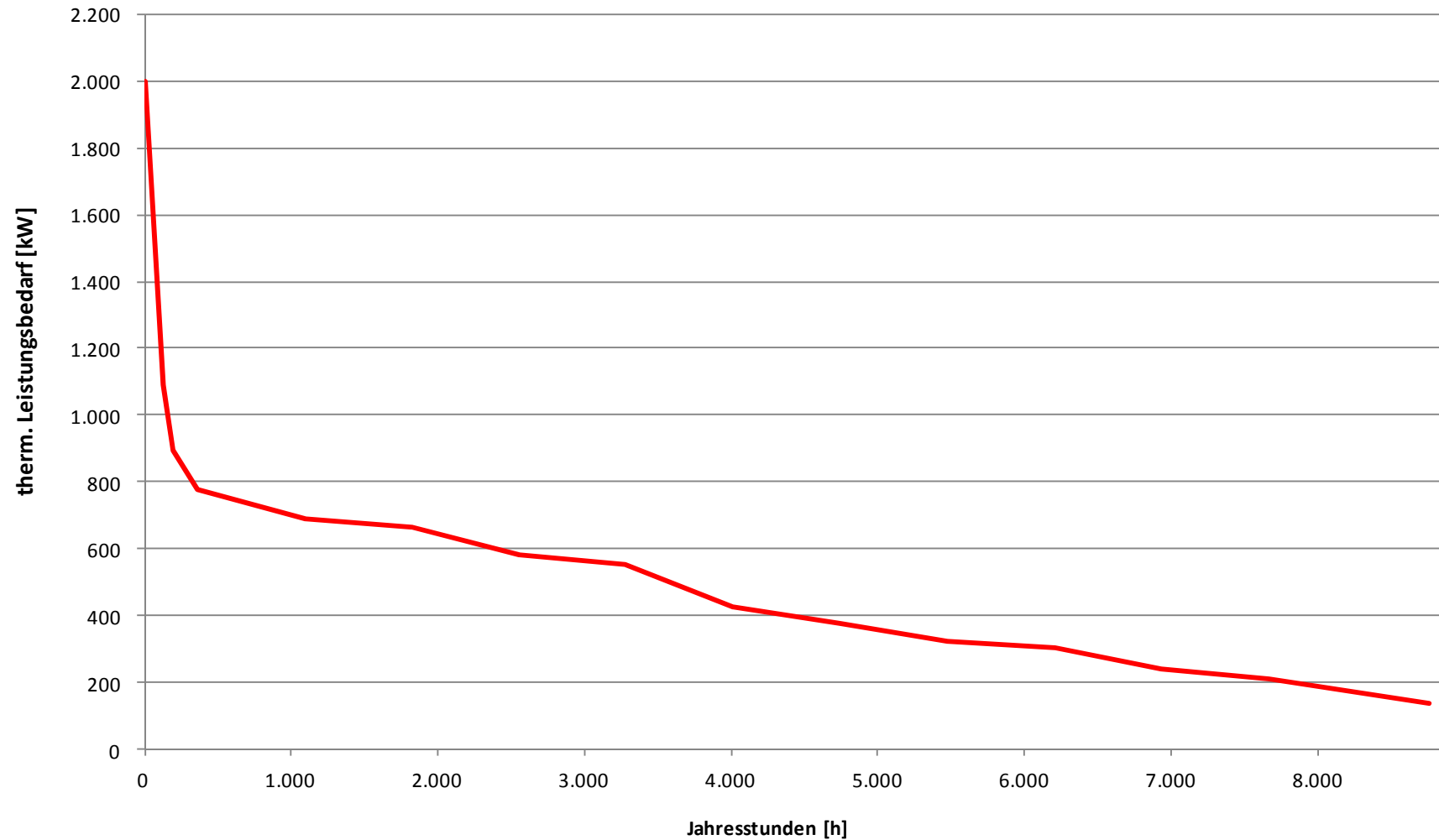
Wärmeverbund "Frankenlagune"

Gesamtwärmebedarf: 3.850 MWh/a



Die Ausarbeitung der geordnete Jahresdauerlinien als Grundlage für die Dimensionierung der Varianten 1.x

Wärmeverbund "Frankenlagune"



Wärmeverbund „Frankenlagune“

Möglichkeit der Nutzung lokaler Ressourcen:

- Anbindung an die Biogasanlage in Strullendorf über eine Wärmeleitung
(sinnvolles Wärmenutzungskonzept für Überschusswärme der bestehenden Biogasanlage)

Variante 1.0: Referenzvariante mit Contracting wie im Ist-Zustand

Variante 1.1: Erdgas- BHKW mit Eigenstromnutzung und Erdgas-Spitzenlastkessel

Variante 1.2: Biomethan- BHKW im Netzparallelbetrieb nach EEG und Erdgas-Spitzenlastkessel

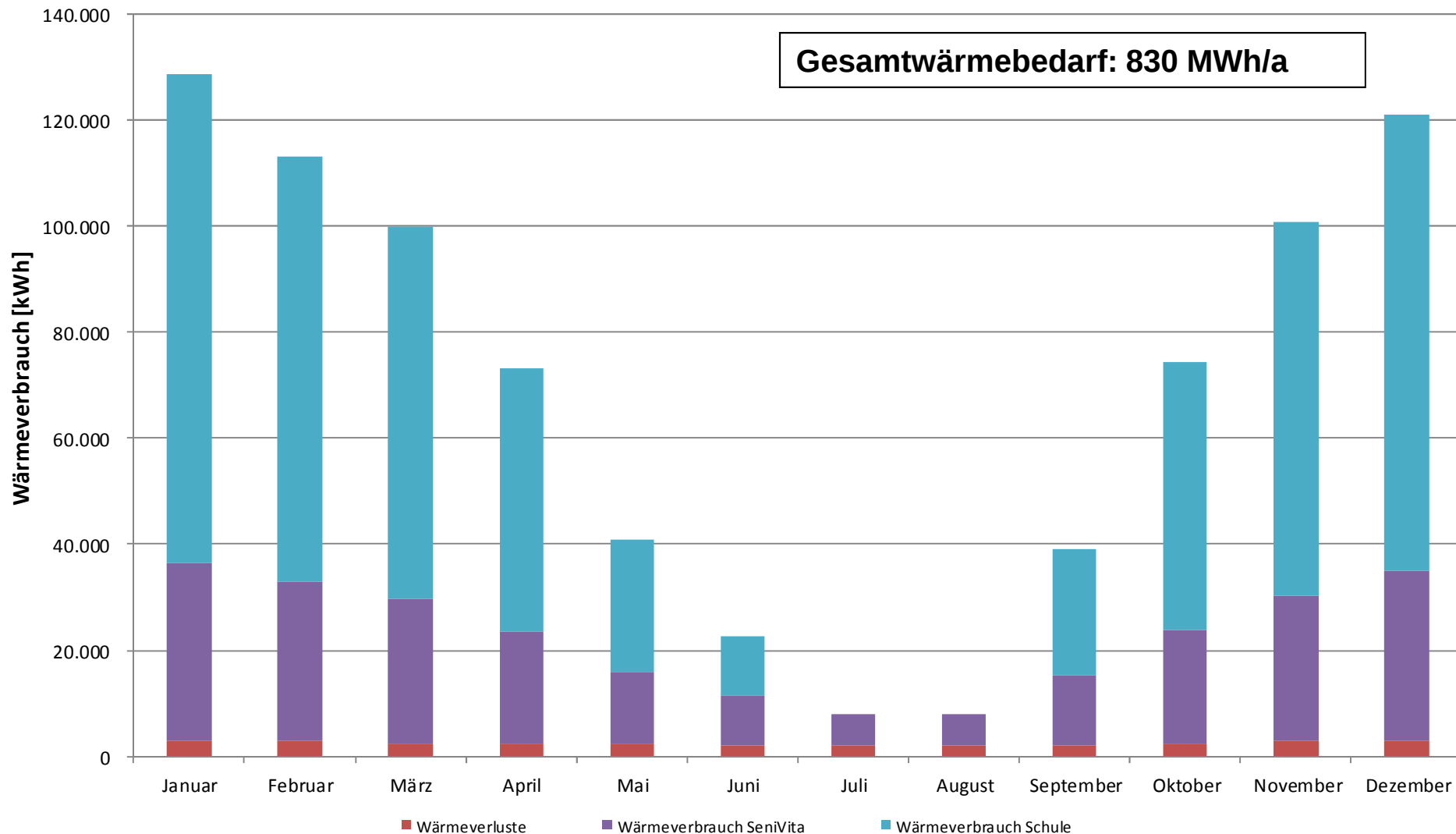
Variante 1.3: Hackgutheizwerk und Erdgas-Spitzenlastkessel

Variante 1.4: Wärmeabnahme aus Biogasanlage und Erdgas-Spitzenlastkessel

Der monatliche Wärmeverbrauch der Abnehmer als Grundlage für die Dimensionierung der Varianten 2.x

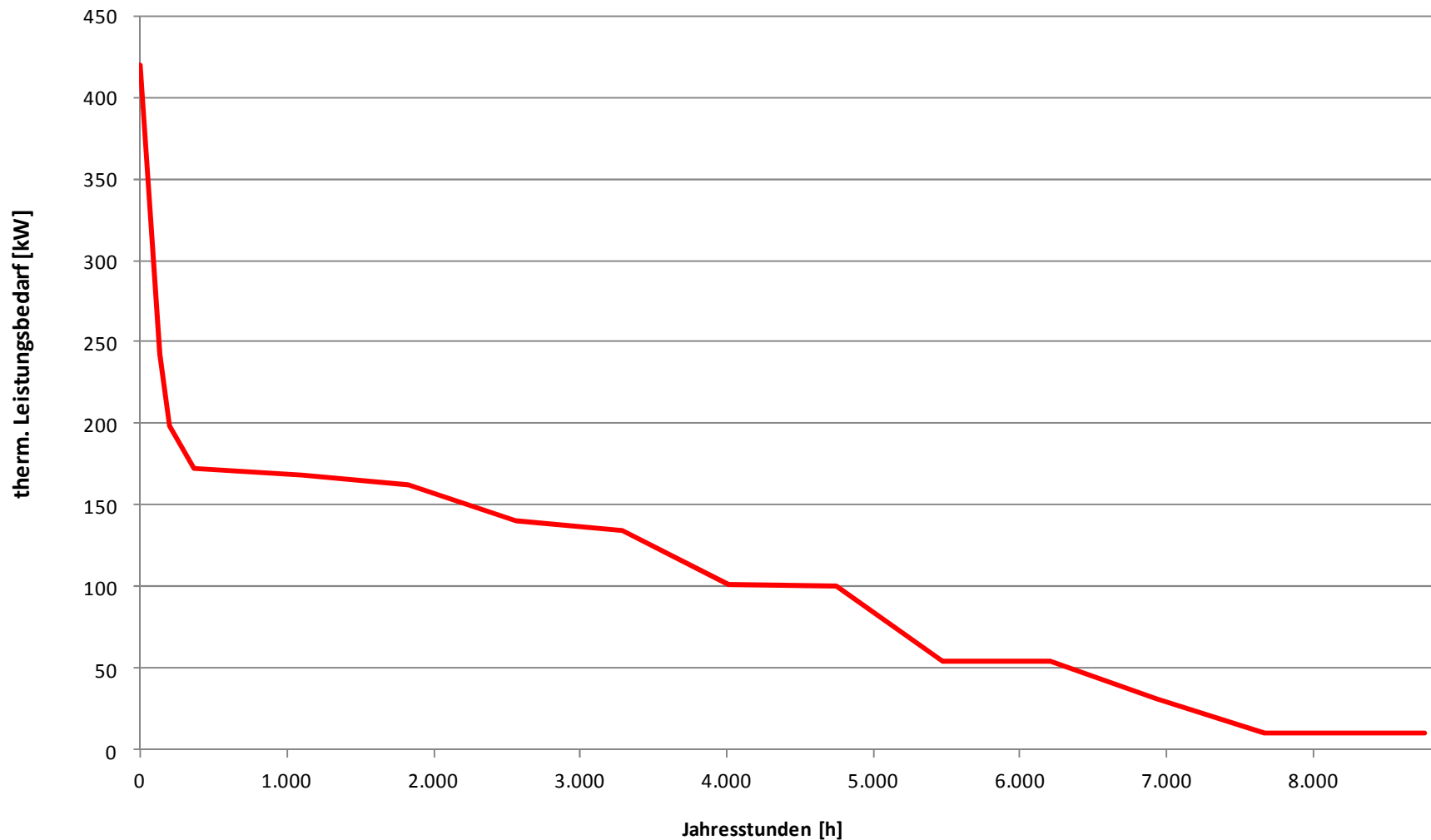
Wärmeverbund "Schule Sassanfahrt"

Gesamtwärmebedarf: 830 MWh/a



Die Ausarbeitung der geordnete Jahresdauerlinien als Grundlage für die Dimensionierung der Varianten 2.x

Wärmeverbund "Schule Sassanfahrt"



Wärmeverbund „Schule Sassanfahrt“

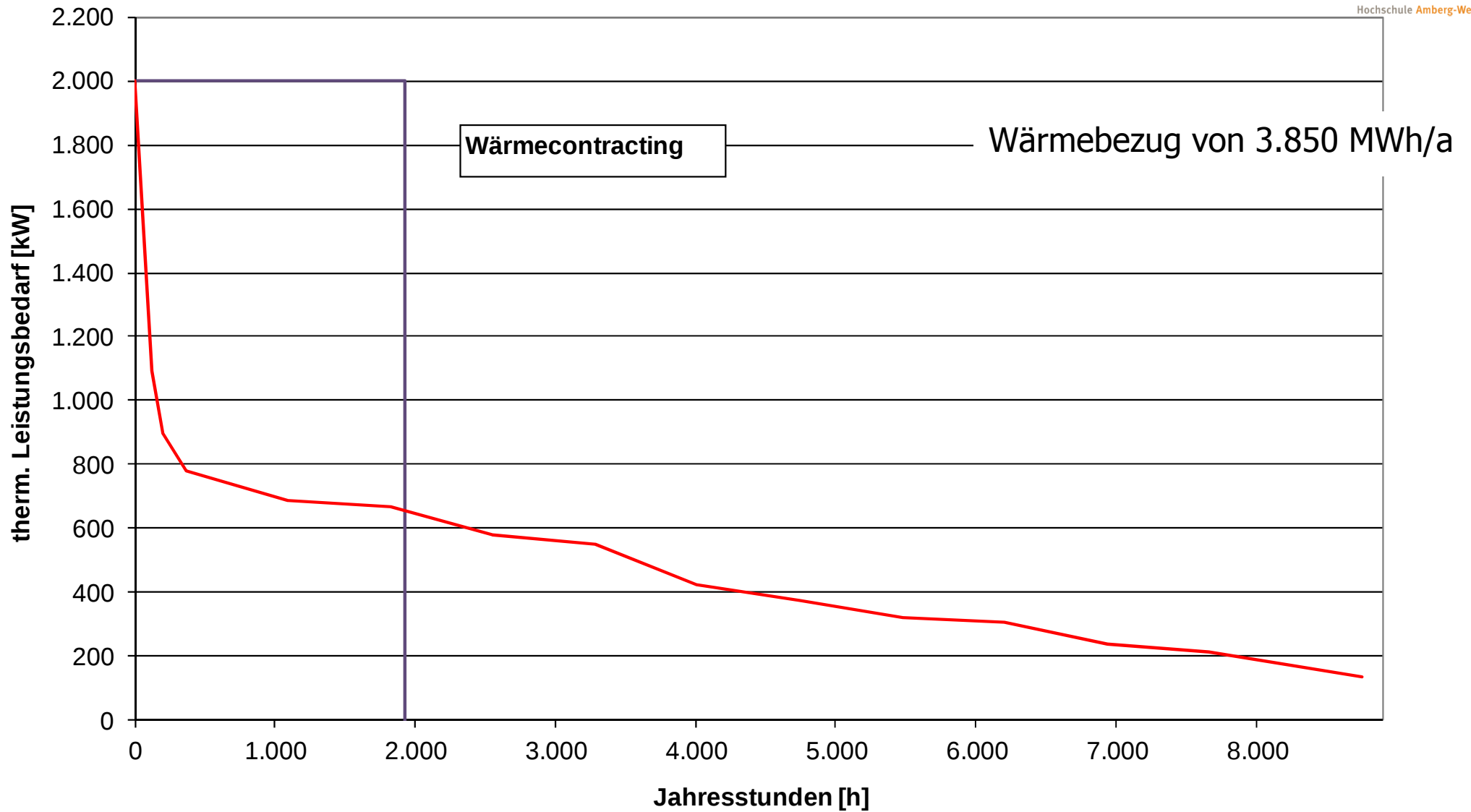
Variante 2.0: Referenzvariante mit dezentralen Erdgaskesseln wie im Ist-Zustand

Variante 2.1: Erdgas- BHKW mit Eigenstromnutzung im SeniVita und Erdgas-Spitzenlastkessel

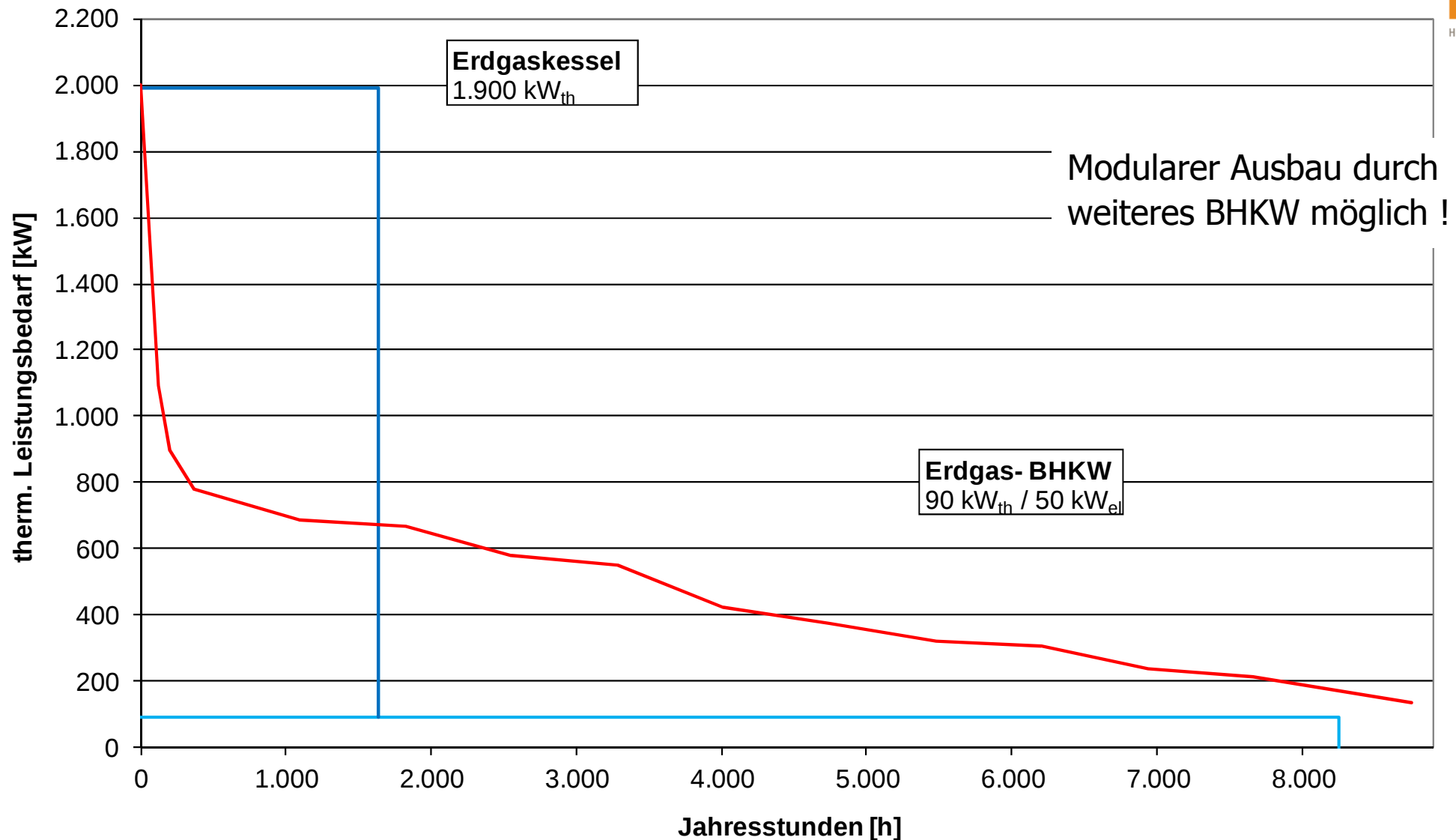
Variante 2.2: Biomethan- BHKW im Netzparallelbetrieb nach EEG und Erdgas-Spitzenlastkessel

Variante 2.3: Pelletkessel und Erdgas-Spitzenlastkessel

Variante 1.0 – Referenzvariante im Contracting

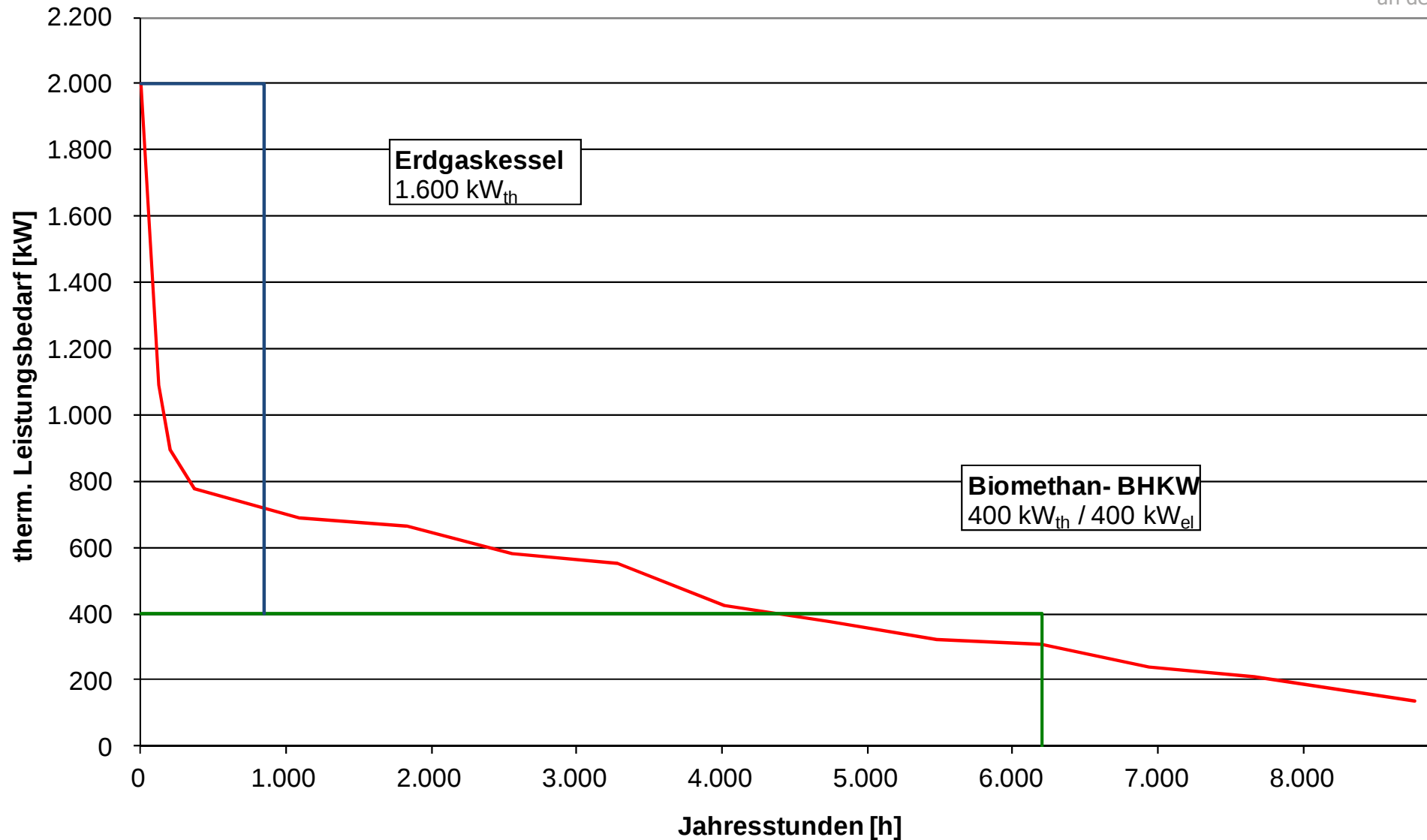


Variante 1.1 – Erdgas- BHKW im Grundlastbetrieb



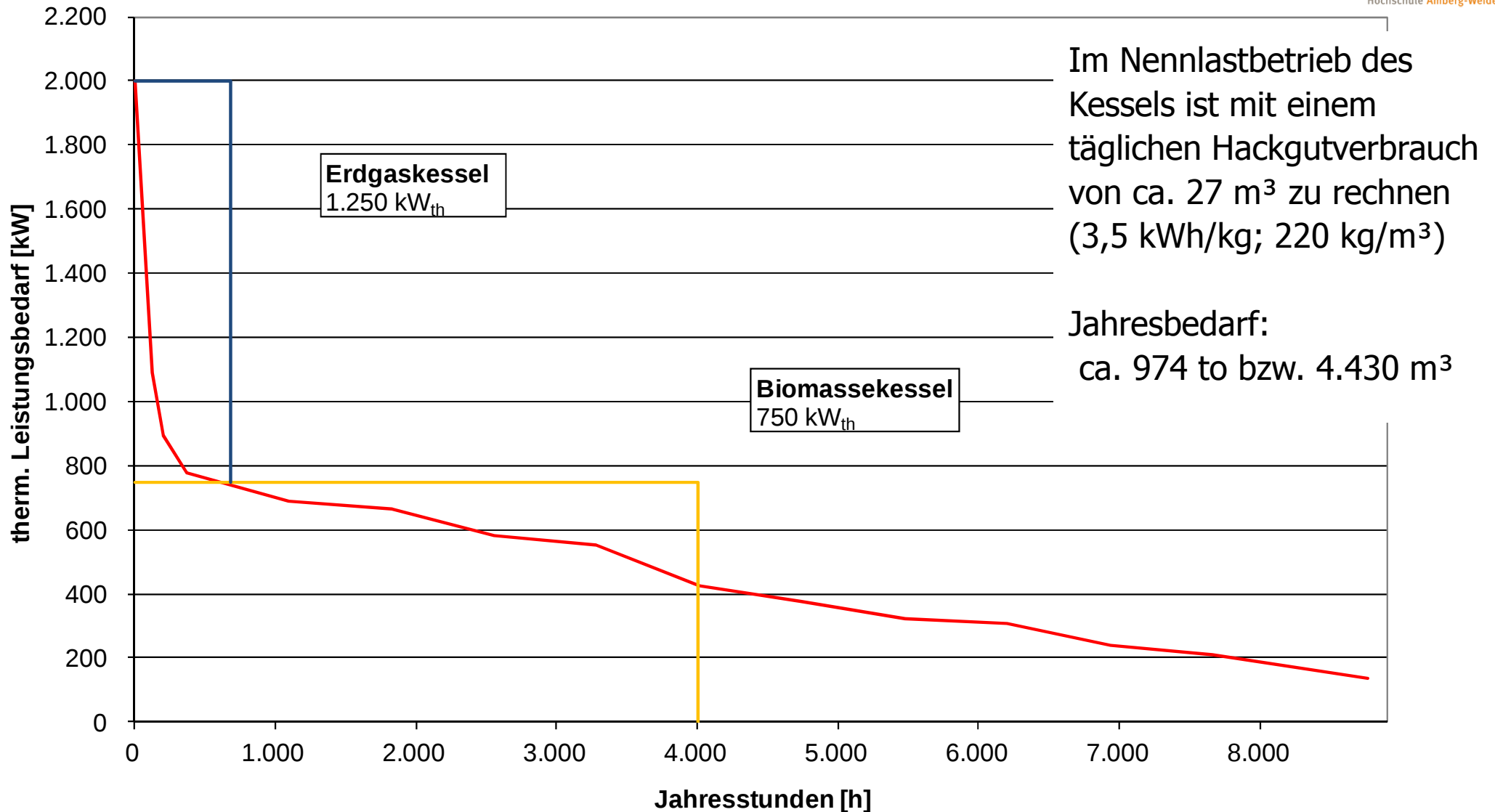
bereitgestellte elektrische Energie durch das Erdgas- BHKW: 452.500 kWh/a
Eigennutzungsanteil ca. 85 % in Frankenlagune

Variante 1.2 – Biomethan- BHKW im Grundlastbetrieb

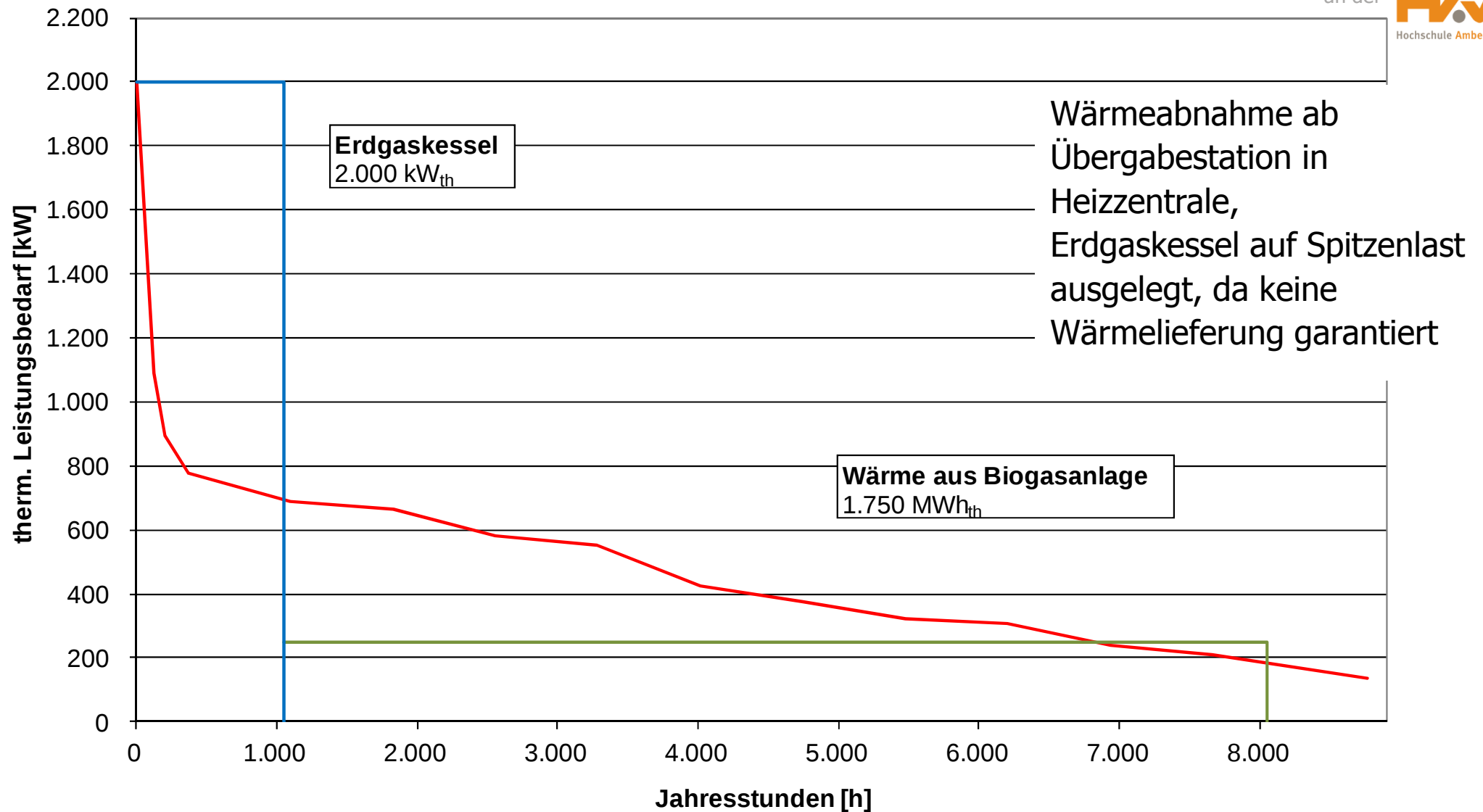


bereitgestellte elektrische Energie durch das Biomethan- BHKW: 2.480.000 kWh/a

Variante 1.3 – Hackschnitzelheizwerk zur Grundversorgung

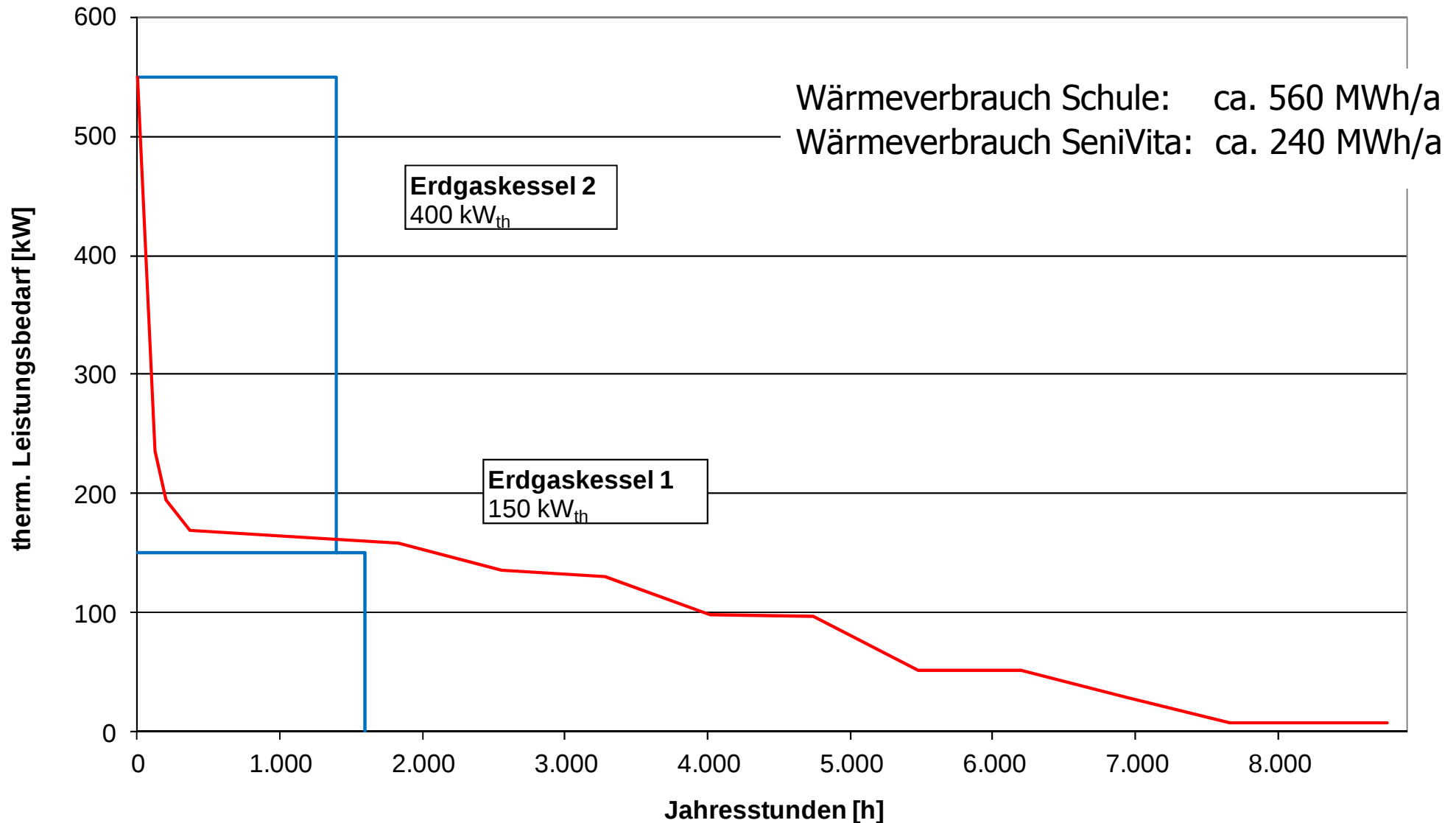


Variante 1.4 – Wärmeabnahme aus Biogasanlage

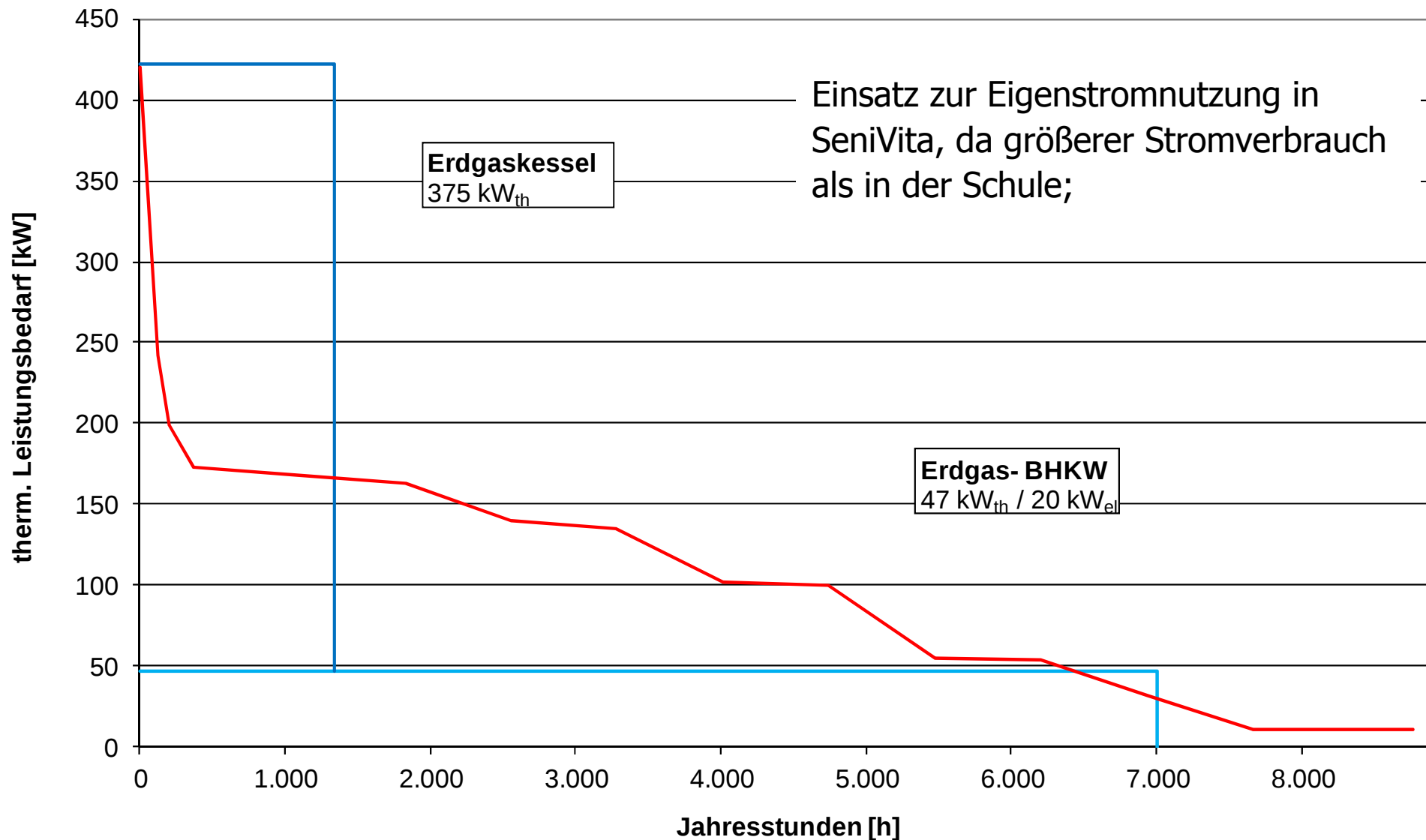


Betrieb der Bestands-BHKW (3x 330 kW_{el}) in Biogasanlage durch Biogasanlagenbetreiber;
Errichtung Wärmeleitung durch Markt Hirschaid; Wärmeabnahme ab Heizzentrale

Variante 2.0 – Referenzvariante mit dezentralen Erdgaskesseln

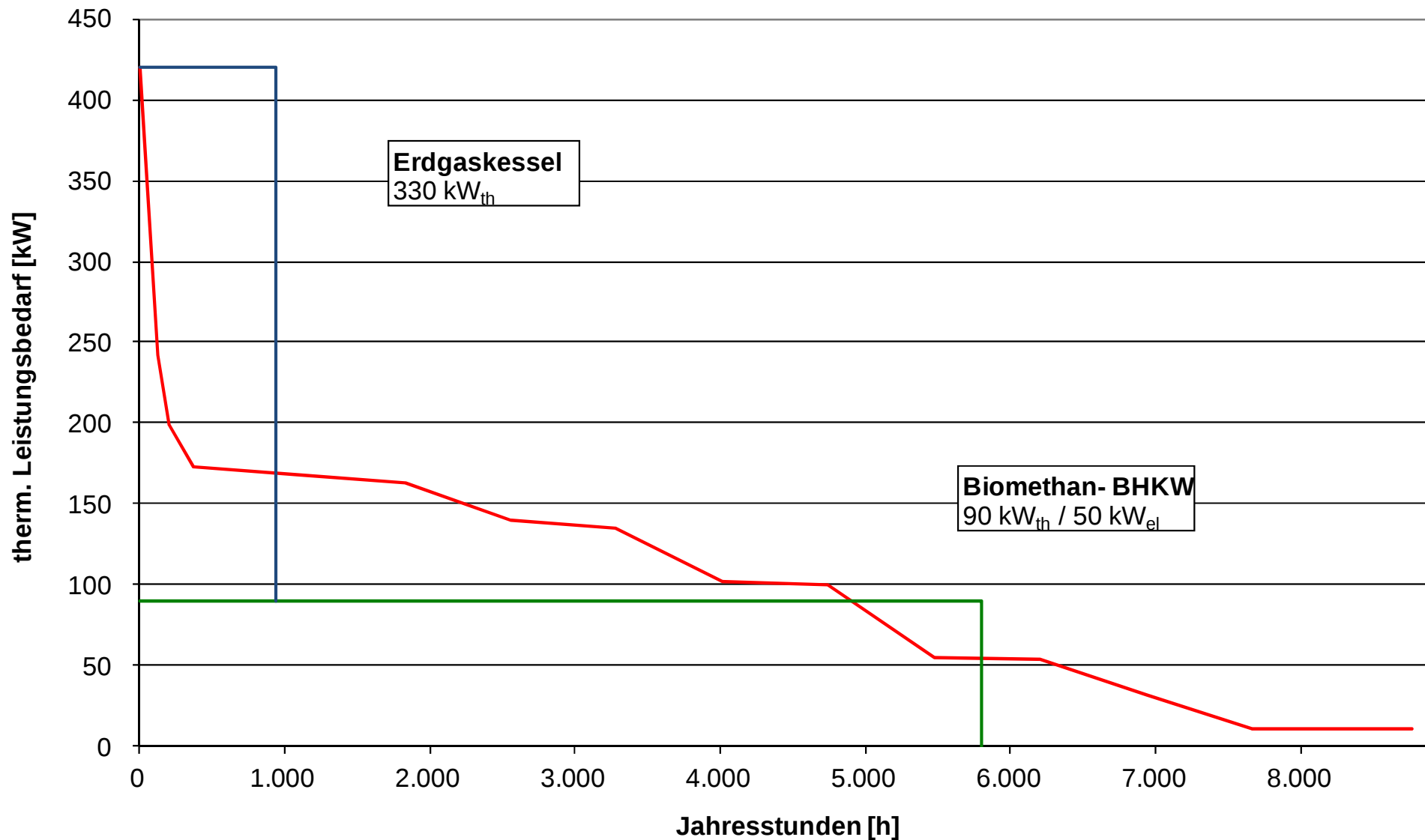


Variante 2.1 – Erdgas- BHKW im Grundlastbetrieb



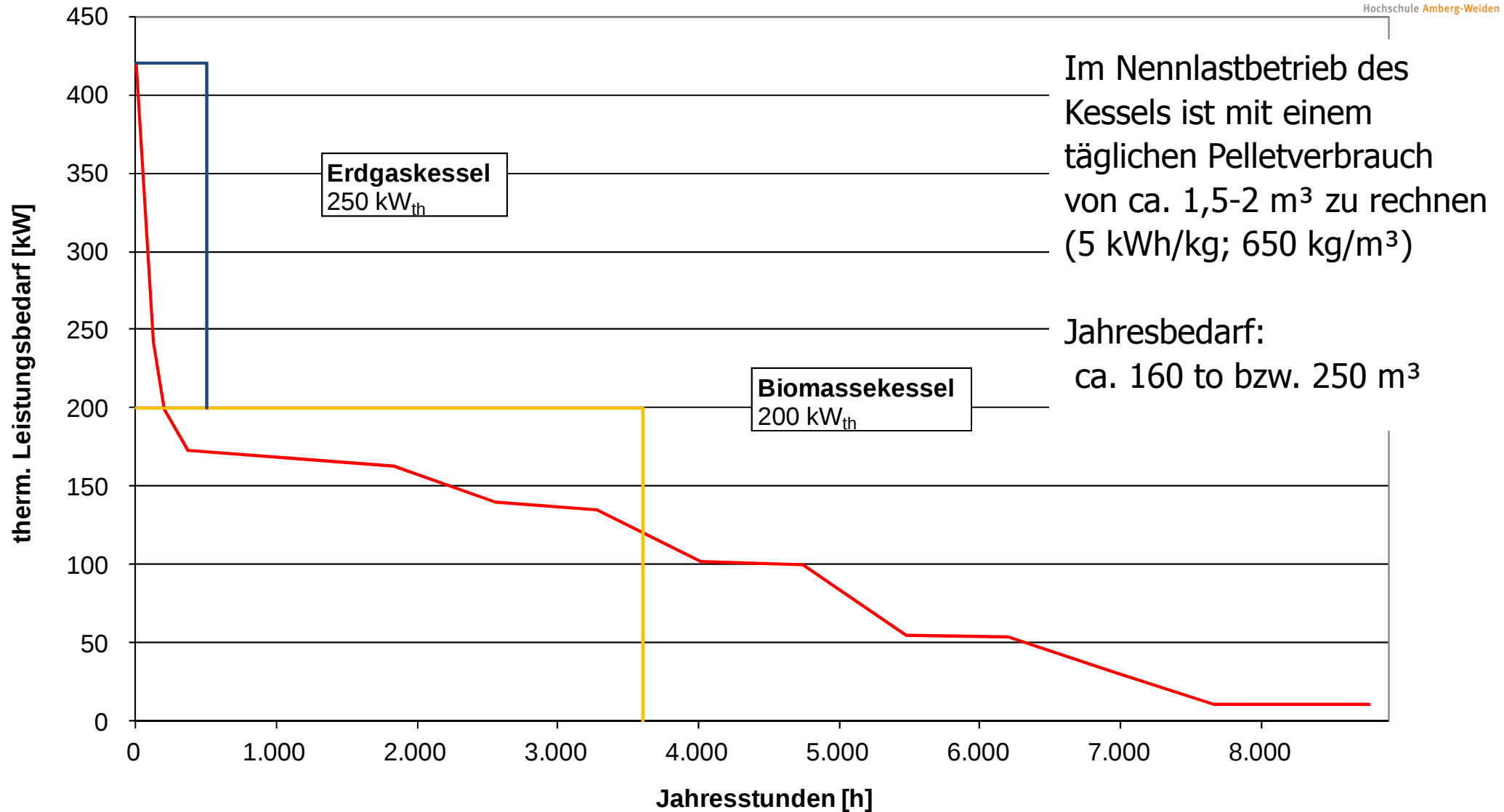
bereitgestellte elektrische Energie durch das Erdgas- BHKW: 140.000 kWh/a
Eigennutzungsanteil ca. 85 % in SeniVita

Variante 2.2 – Biomethan- BHKW im Grundlastbetrieb



bereitgestellte elektrische Energie durch das Biomethan- BHKW: 290.000 kWh/a

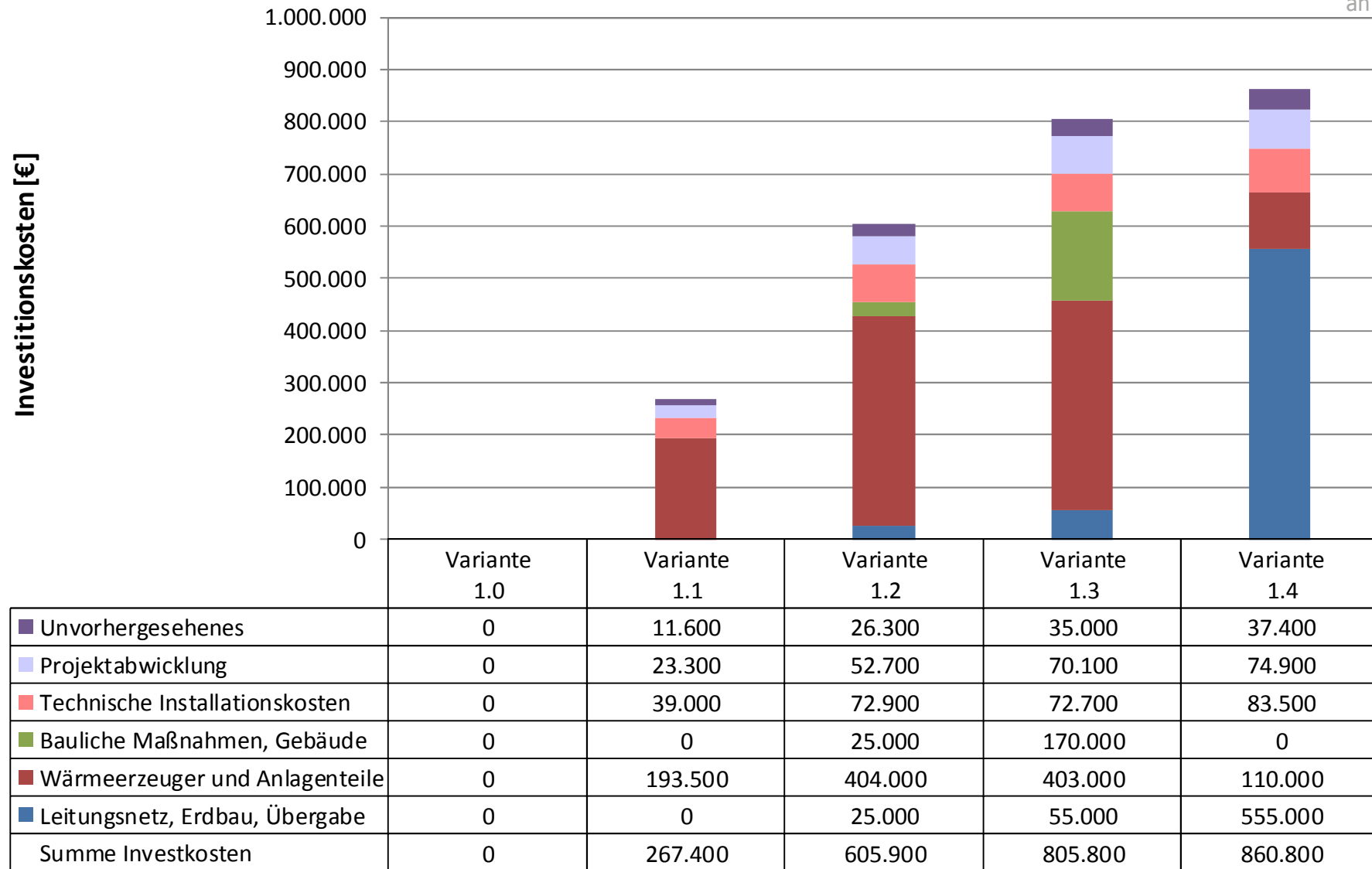
Variante 2.3 – Pelletkessel zur Hauptversorgung



Inhaltsübersicht

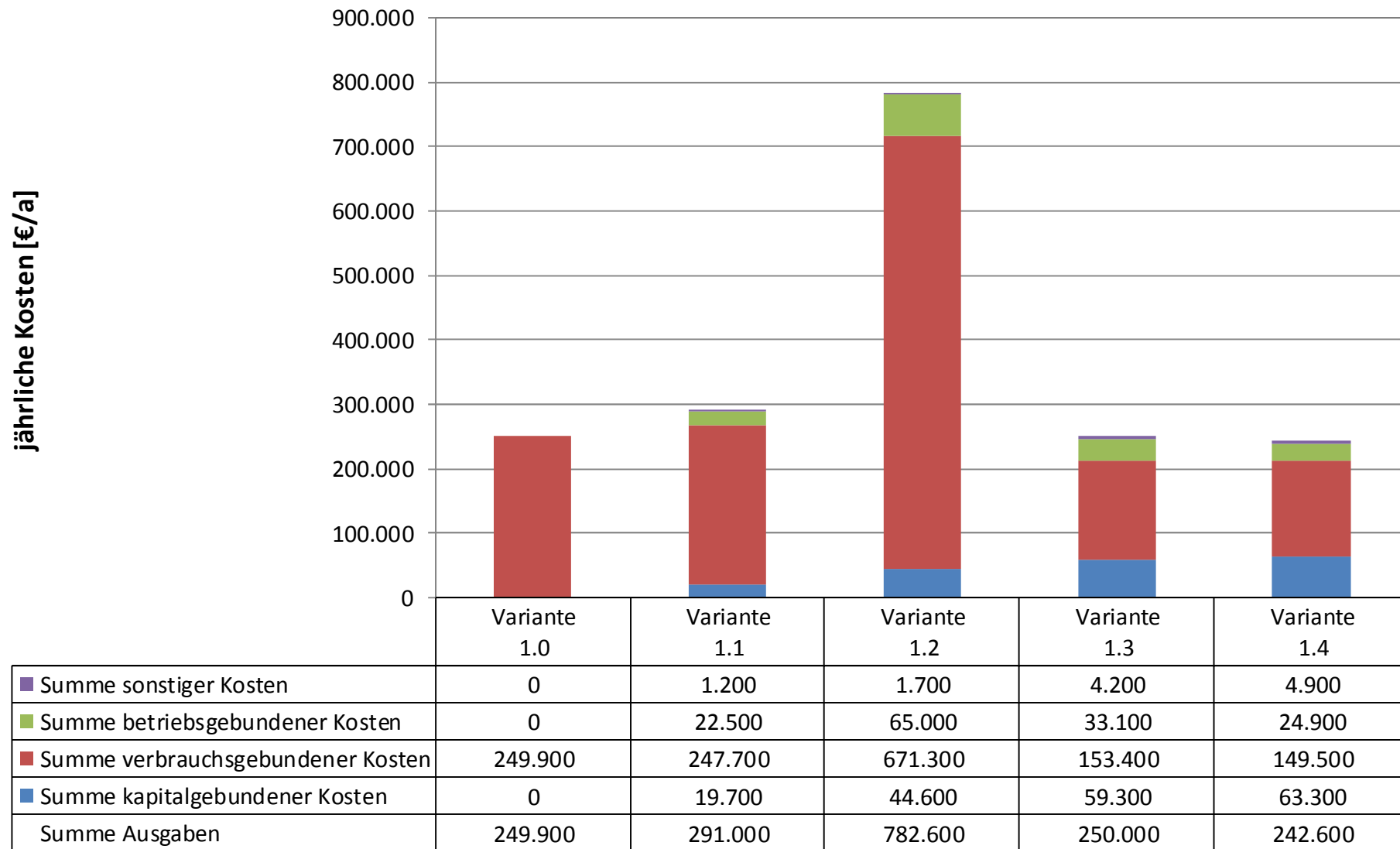
1. Allgemeine Daten zum Betrachtungsgebiet mit Erfassung der energetischen Ausgangssituation
2. Die Potentiale an Erneuerbaren Energien im Gemeindegebiet
3. Erstellung eines Wärmekatasters im Gemeindegebiet
4. Ausarbeitung von potentiellen Wärmeverbundmöglichkeiten mit entsprechenden thermischen Jahresdauerlinien
5. **Wirtschaftlichkeitsbetrachtung verschiedener Energieversorgungsvarianten**
6. CO₂- Bilanz / Fördermöglichkeiten
7. Zusammenfassung

Investitionskostenprognose der betrachteten Varianten 1.x



Variante 1.0	Variante 1.1	Variante 1.2	Variante 1.3	Variante 1.4
Contracting	Erdgas-BHKW	Biomethan-BHKW	Hackgutkessel	Wärme Biogas
	Erdgaskessel	Erdgaskessel	Erdgaskessel	Erdgaskessel

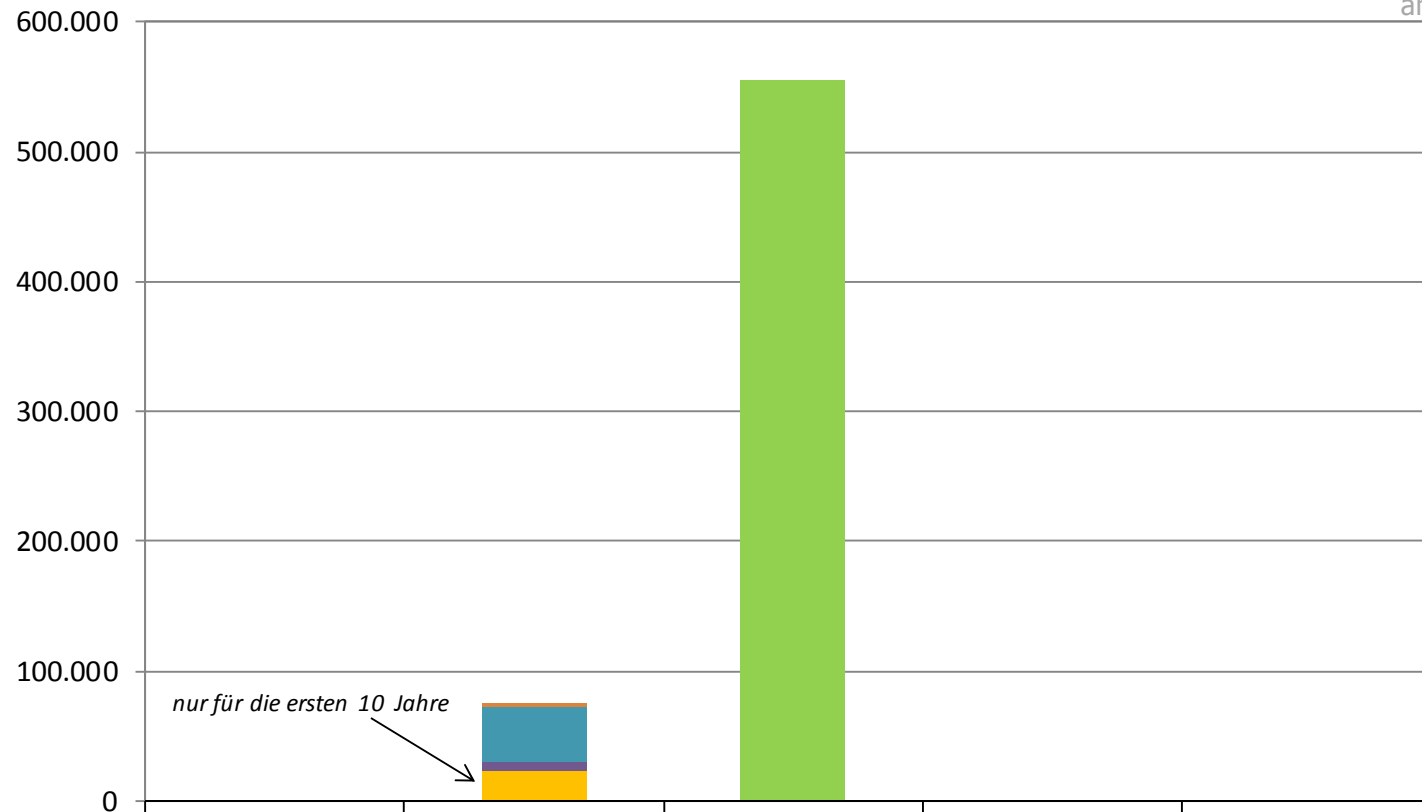
Die jährlichen Ausgaben der betrachteten Varianten 1.x



Variante 1.0	Variante 1.1	Variante 1.2	Variante 1.3	Variante 1.4
Contracting	Erdgas-BHKW	Biomethan-BHKW	Hackgutkessel	Wärme Biogas
	Erdgaskessel	Erdgaskessel	Erdgaskessel	Erdgaskessel

Die jährlichen Einnahmen der betrachteten Varianten 1.x

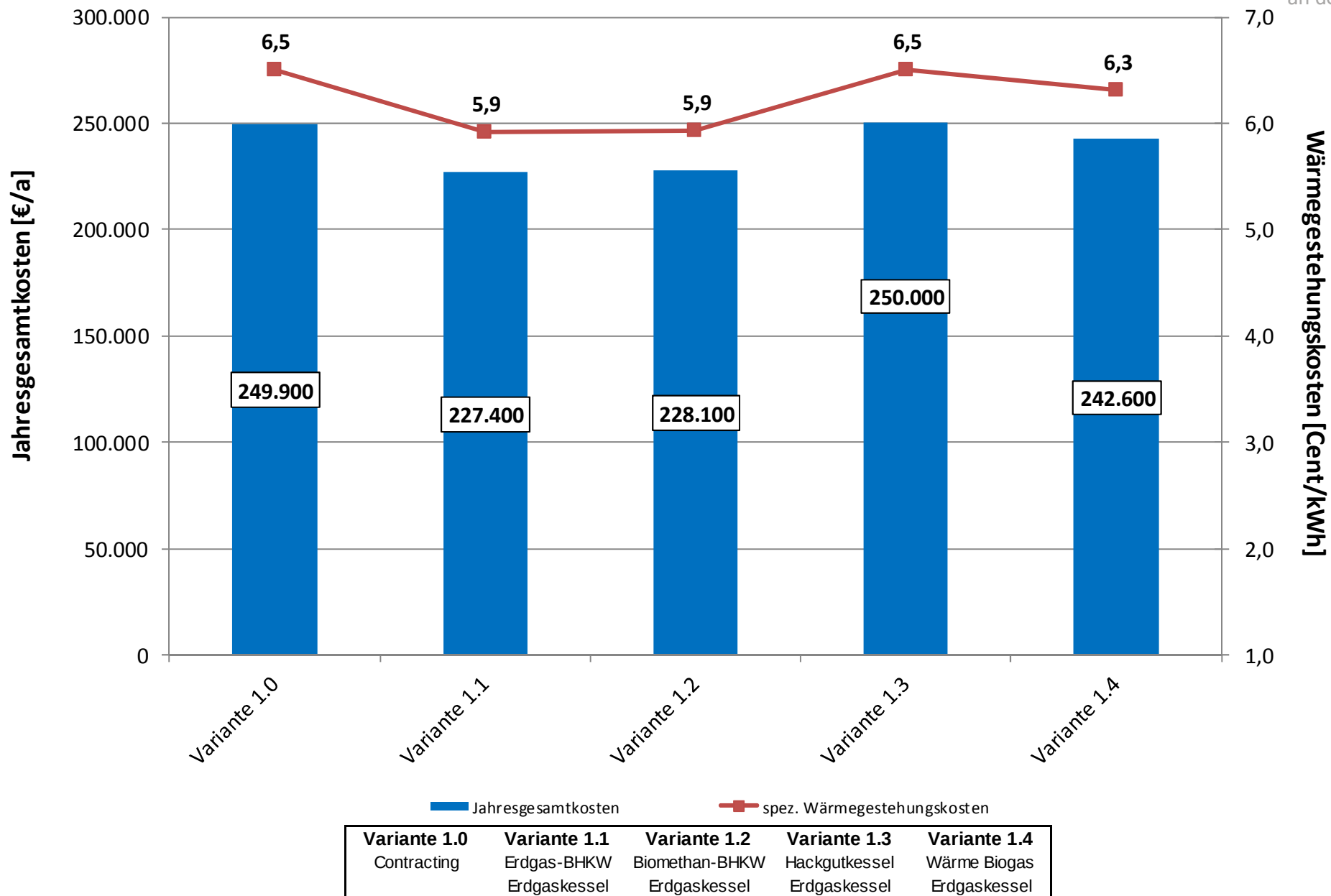
jährliche Einnahmen [€/a]



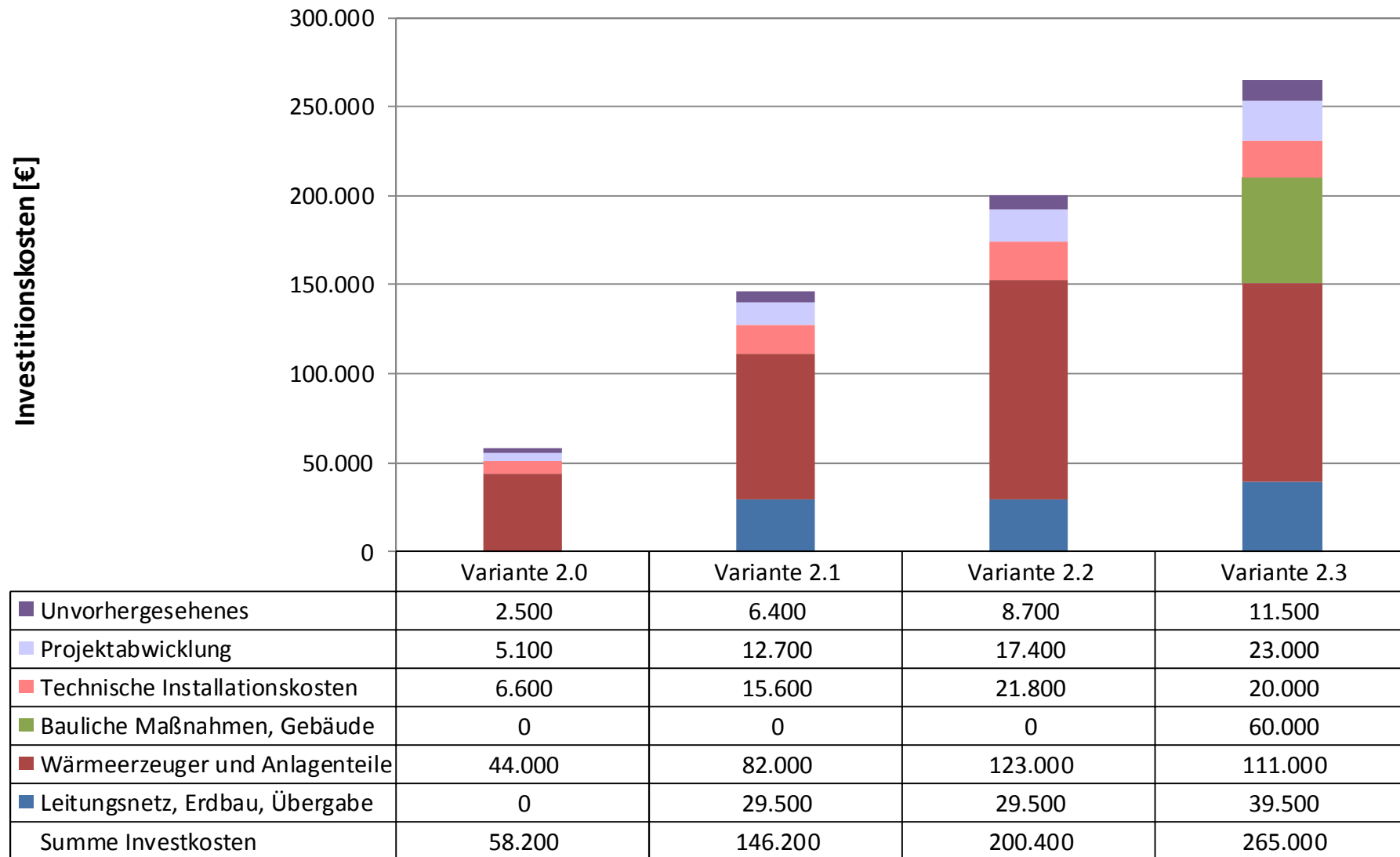
Netzeinspeisung	0	2.800	0	0	0
vermiedene Stromkosten	0	42.100	0	0	0
Energiesteuerrückerstattung	0	7.600	0	0	0
KWK- Zuschlag (nur erste 10 Jahre)	0	22.300	0	0	0
Einspeisung EEG	0	0	554.500	0	0
Summe Einnahmen (Mittel über 20a)	0	63.700	554.500	0	0

Variante 1.0	Variante 1.1	Variante 1.2	Variante 1.3	Variante 1.4
Contracting	Erdgas-BHKW Erdgaskessel	Biomethan-BHKW Erdgaskessel	Hackgutkessel Erdgaskessel	Wärme Biogas Erdgaskessel

Die Jahresgesamt- und Wärmegestehungskosten der Varianten 1.x

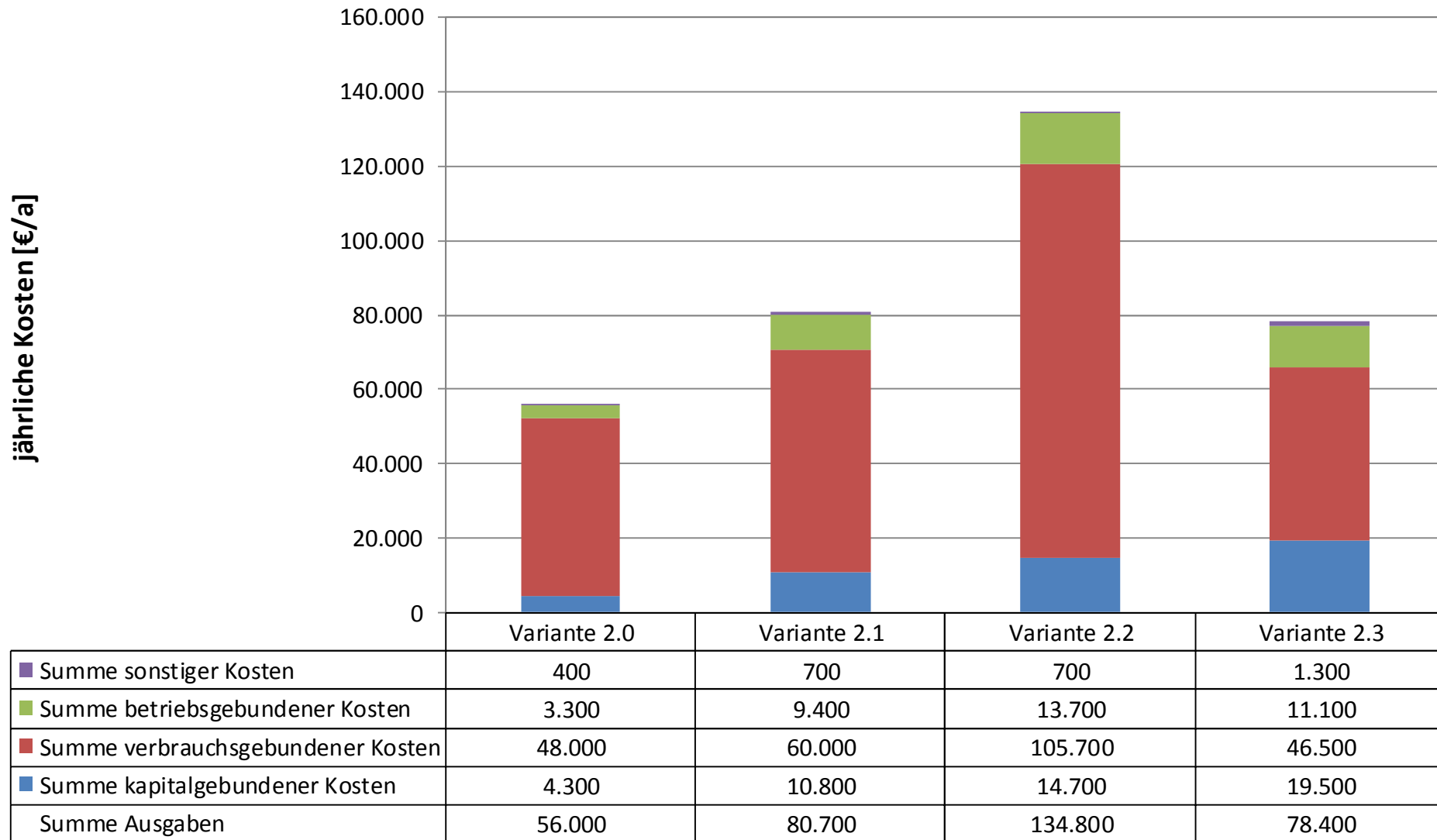


Investitionskostenprognose der betrachteten Varianten 2.x



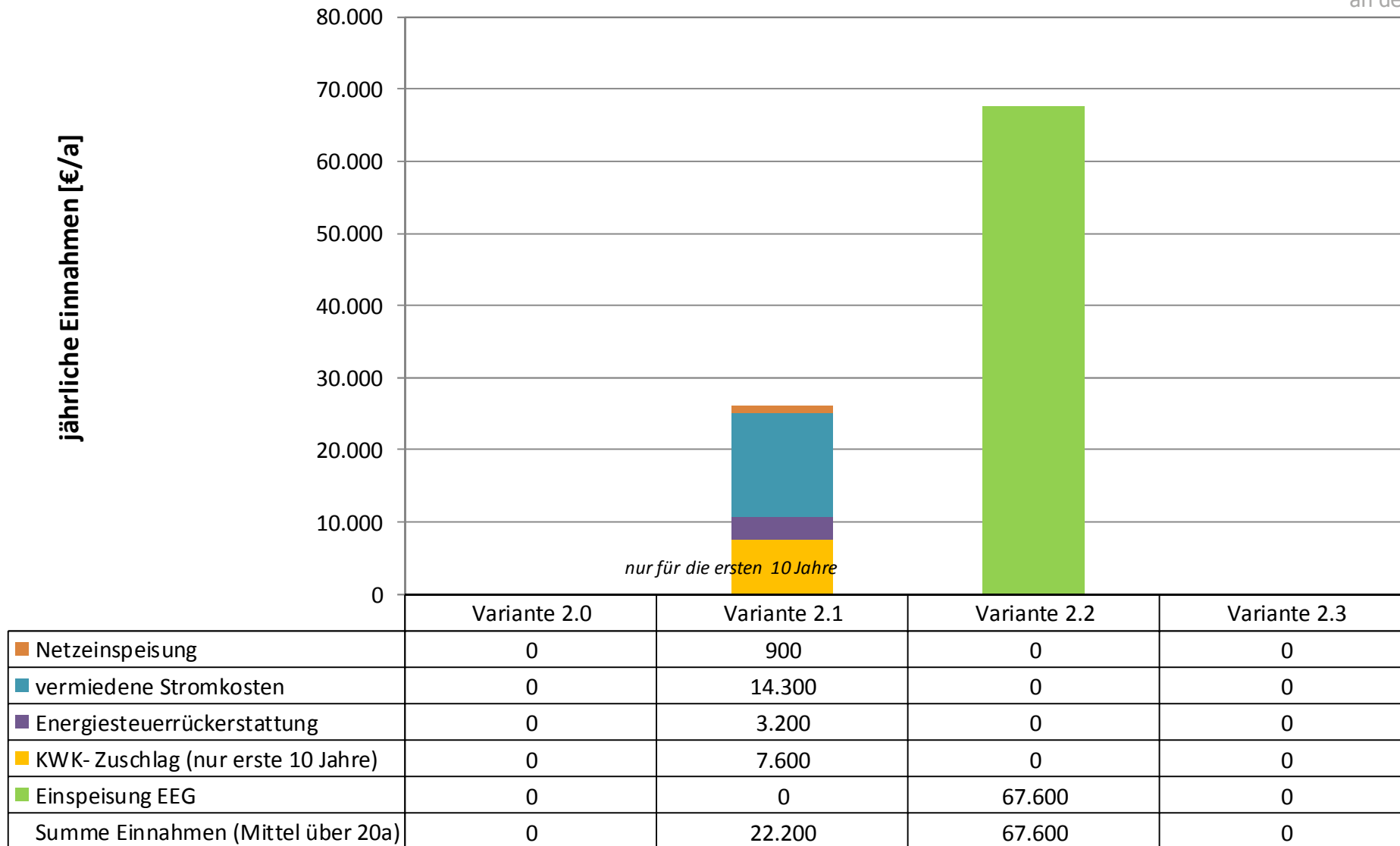
Variante 2.0	Variante 2.1	Variante 2.2	Variante 2.3
Erdgaskessel	Erdgas-BHKW	Biomethan-BHKW	Pelletkessel
Erdgaskessel	Erdgaskessel	Erdgaskessel	Erdgaskessel

Die jährlichen Ausgaben der betrachteten Varianten 2.x



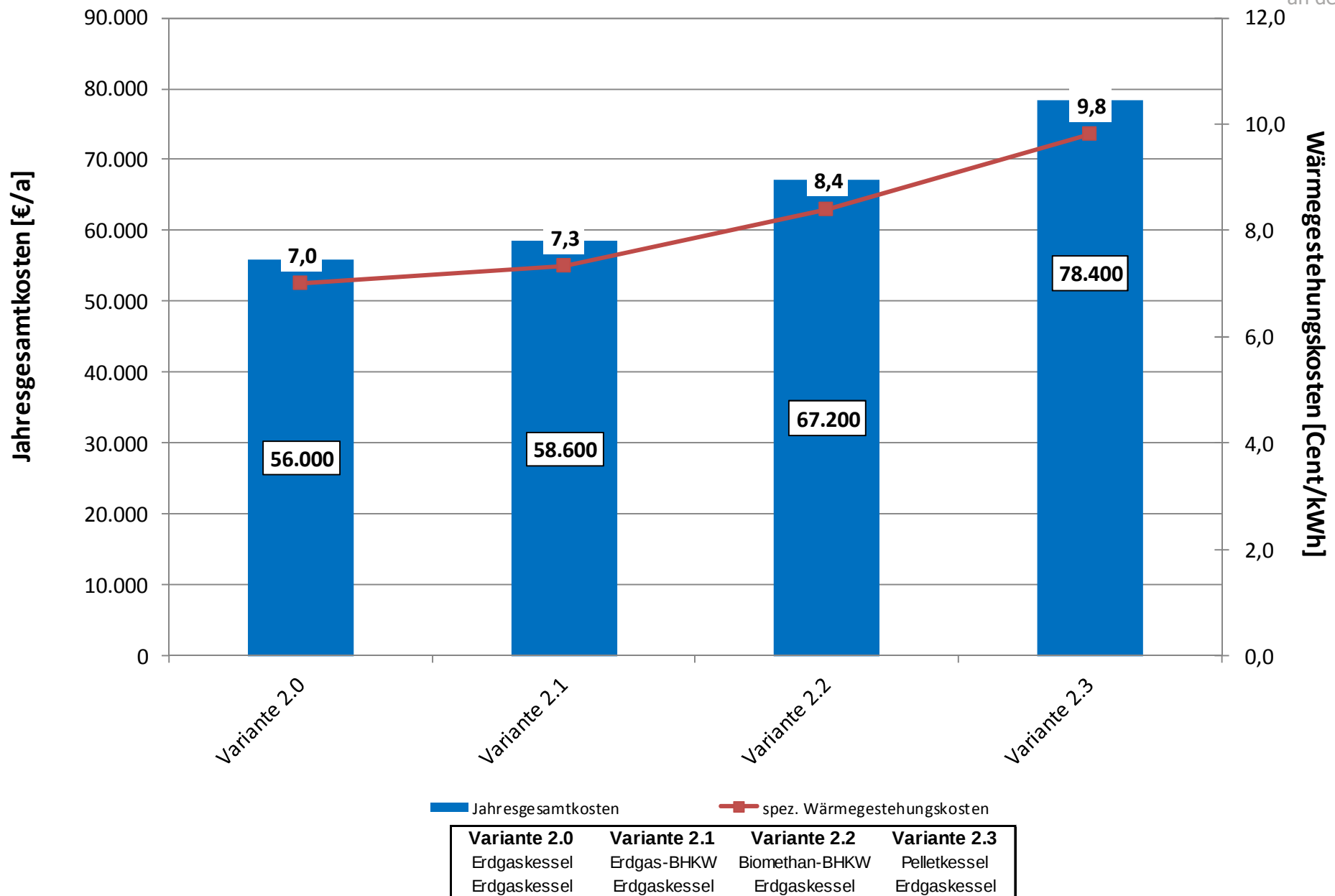
Variante 2.0	Variante 2.1	Variante 2.2	Variante 2.3
Erdgaskessel	Erdgas-BHKW	Biomethan-BHKW	Pelletkessel
Erdgaskessel	Erdgaskessel	Erdgaskessel	Erdgaskessel

Die jährlichen Einnahmen der betrachteten Varianten 2.x



Variante 2.0	Variante 2.1	Variante 2.2	Variante 2.3
Erdgaskessel	Erdgas-BHKW	Biomethan-BHKW	Pelletkessel
Erdgaskessel	Erdgaskessel	Erdgaskessel	Erdgaskessel

Die Jahresgesamt- und Wärmegestehungskosten der Varianten 2.x

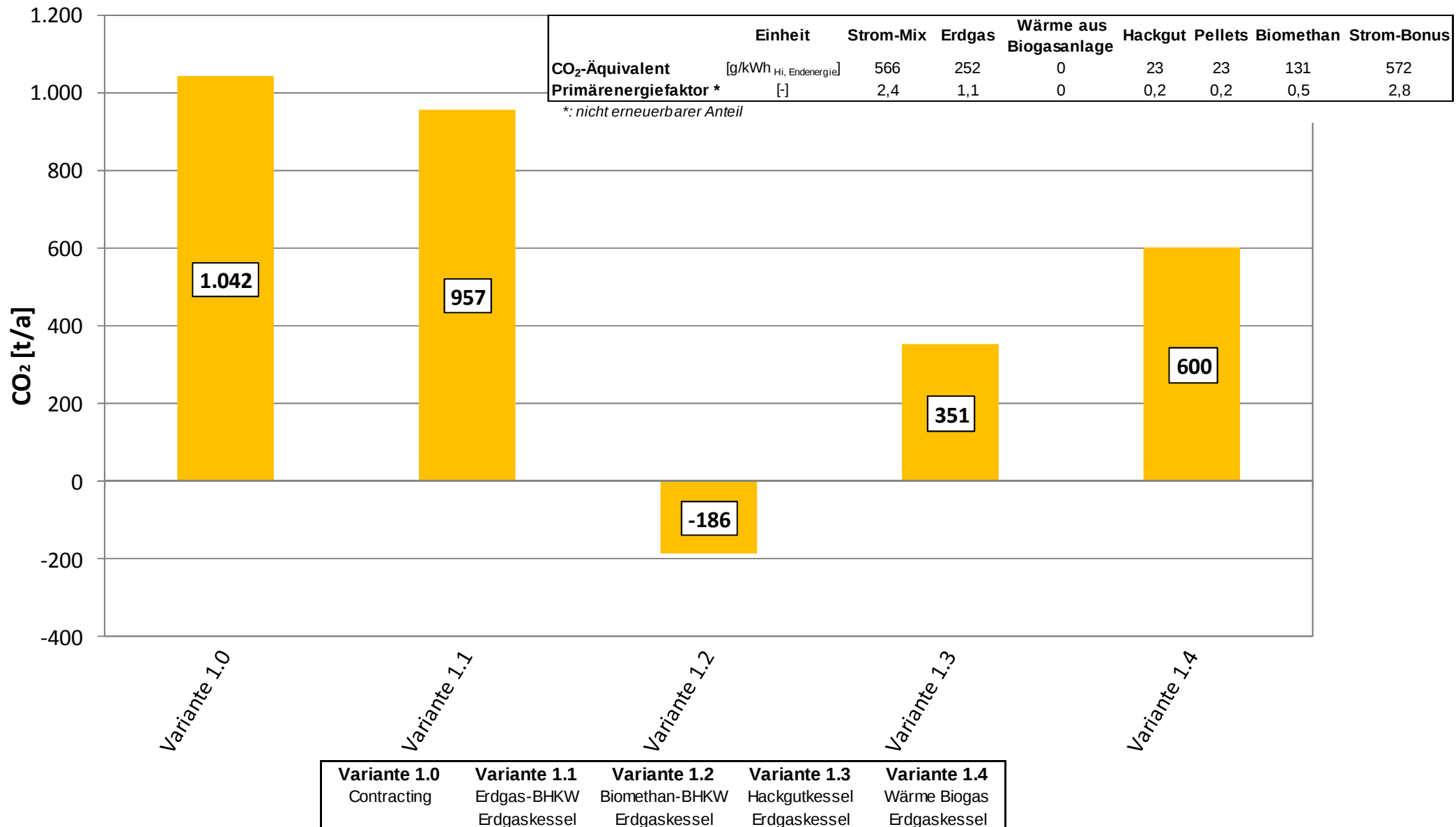


Inhaltsübersicht

1. Allgemeine Daten zum Betrachtungsgebiet mit Erfassung der energetischen Ausgangssituation
2. Die Potentiale an Erneuerbaren Energien im Gemeindegebiet
3. Erstellung eines Wärmekatasters im Gemeindegebiet
4. Ausarbeitung von potentiellen Wärmeverbundmöglichkeiten mit entsprechenden thermischen Jahresdauerlinien
5. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung verschiedener Energieversorgungsvarianten
6. **CO₂- Bilanz / Fördermöglichkeiten**
7. Zusammenfassung

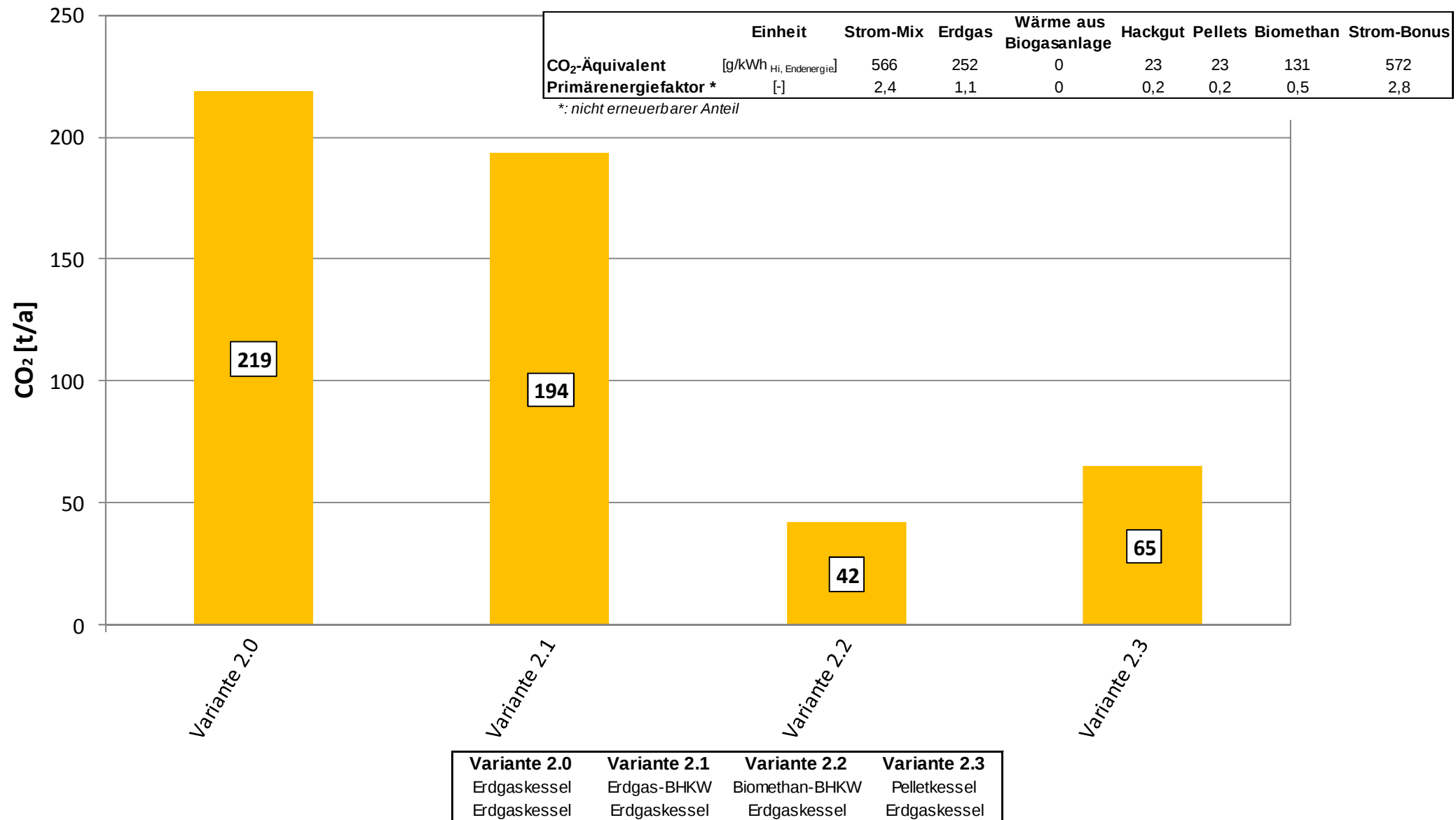
Die CO₂- Bilanz der untersuchten Versorgungsvarianten 1.x

CO₂-Bilanz der Wärmeversorgungsvarianten 1.x



Die CO₂- Bilanz der untersuchten Versorgungsvarianten 2.x

CO₂-Bilanz der Wärmeversorgungsvarianten 2.x



Inhaltsübersicht

1. Allgemeine Daten zum Betrachtungsgebiet mit Erfassung der energetischen Ausgangssituation
2. Die Potentiale an Erneuerbaren Energien im Gemeindegebiet
3. Erstellung eines Wärmekatasters im Gemeindegebiet
4. Ausarbeitung von potentiellen Wärmeverbundmöglichkeiten mit entsprechenden thermischen Jahresdauerlinien
5. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung verschiedener Energieversorgungsvarianten
6. CO₂- Bilanz / Fördermöglichkeiten
7. **Zusammenfassung**

Zusammenfassung der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Zusammenfassung	Wärmenetz "Frankenlagune"				
	Variante 1.0	Variante 1.1	Variante 1.2	Variante 1.3	Variante 1.4
	Contracting	Erdgas- BHKW Erdgaskessel	Biomethan- BHKW Erdgaskessel	Hackgutkessel Erdgaskessel	Wärme Biogasanlage Erdgaskessel
Investkostenprognose [€]					
Gesamtinvestkosten	0	232.500	526.900	700.700	748.500
Projektabwicklung	0	23.300	52.700	70.100	74.900
Unvorhergesehenes	0	11.600	26.300	35.000	37.400
Summe Investkosten	0	267.400	605.900	805.800	860.800
jährliche Ausgaben [€/a]					
Summe kapitalgebundener Kosten	0	19.700	44.600	59.300	63.300
Summe verbrauchsgebundener Kosten	249.900	247.700	671.300	153.400	149.500
Summe betriebsgebundener Kosten	0	22.500	65.000	33.100	24.900
Summe sonstiger Kosten	0	1.200	1.700	4.200	4.900
Summe Ausgaben	249.900	291.000	782.600	250.000	242.600
jährliche Einnahmen [€/a]					
Summe Einnahmen	0	63.700	554.500	0	0
Jahresgesamtkosten [€/a] (gerundet)	249.900	227.400	228.100	250.000	242.600
spez. Wärmegestehungskosten [Ct/kWh]	6,5	5,9	5,9	6,5	6,3
CO₂-Bilanz [to/a]	1.042	957	-186	351	600
spez. Wärmegestehungskosten [Ct/kWh] unter Berücksichtigung möglicher Förderungen	6,5	5,9	5,9	6,2	5,7

Zusammenfassung der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Zusammenfassung	Wärmenetz "Schule Sassanfahrt"			
	Variante 2.0	Variante 2.1	Variante 2.2	Variante 2.3
	Erdgaskessel Erdgaskessel	Erdgas- BHKW Erdgaskessel	Biomethan- BHKW Erdgaskessel	Pelletkessel Erdgaskessel
Investkostenprognose [€]				
Gesamtinvestkosten	50.600	127.100	174.300	230.500
Projektabwicklung	5.100	12.700	17.400	23.000
Unvorhergesehenes	2.500	6.400	8.700	11.500
Summe Investkosten	58.200	146.200	200.400	265.000
jährliche Ausgaben [€/a]				
Summe kapitalgebundener Kosten	4.300	10.800	14.700	19.500
Summe verbrauchsgebundener Kosten	48.000	60.000	105.700	46.500
Summe betriebsgebundener Kosten	3.300	9.400	13.700	11.100
Summe sonstiger Kosten	400	700	700	1.300
Summe Ausgaben	56.000	80.700	134.800	78.400
jährliche Einnahmen [€/a]				
Summe Einnahmen	0	22.200	67.600	0
Jahresgesamtkosten [€/a] (gerundet)	56.000	58.600	67.200	78.400
spez. Wärmegestehungskosten [Ct/kWh]	7,0	7,3	8,4	9,8
CO₂-Bilanz [t/a]	219	194	42	65
spez. Wärmegestehungskosten [Ct/kWh] unter Berücksichtigung möglicher Förderungen	7,0	7,3	8,2	9,4

**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!**