

# Bericht zum Energieaudit nach DIN EN 16247-1

## Evangelische Stiftung Volmarstein



Auditiertes Unternehmen:	Evangelische Stiftung Volmarstein Hartmannstraße 24 58300 Wetter
Betrachtungszeitraum:	2020 - 2022
	NettCon Energy GmbH Blinke 32 26789 Leer
Berichtersteller:	Dirk Heckmann Dipl.-Ing. (FH), Dipl.-Wirtschaftsing. (FH)
	Datum, Unterschrift: 
Datum:	10.10.2023

1.	Zusammenfassung der Auditergebnisse.....	2
1.1.	<i>Ermittelte Einsparpotentiale</i> .....	2
1.2.	<i>Bewertung und Empfehlung</i> .....	3
2.	Hintergrund .....	4
2.1.	<i>Einleitung</i> .....	4
2.2.	<i>Anforderungen an den Auditprozess</i> .....	4
2.3.	<i>Erklärung des auditierten Unternehmens</i> .....	5
2.4.	<i>Erklärung des Energieauditors</i> .....	6
2.5.	<i>Informationen zum auditierenden Unternehmen</i> .....	7
2.6.	<i>Zeitlicher Rahmen des Energieaudits</i> .....	8
3.	Allgemeine Informationen .....	9
3.1.	<i>Kurzbeschreibung des auditierten Unternehmens</i> .....	9
3.2.	<i>Gewünschte Themen des Energieaudits</i> .....	10
3.3.	<i>Schwerpunkte der energetischen Untersuchung</i> .....	11
3.4.	<i>Ziele des Energieaudits</i> .....	12
3.5.	<i>Verfügbarkeit der Datengrundlage</i> .....	13
3.6.	<i>Außeneinsatz</i> .....	15
3.7.	<i>Potentialabschätzung Außeneinsatz</i> .....	16
4.	Anwendung des Multi-Site-Verfahrens .....	17
4.1.	<i>Beschreibung des Unternehmens / Konzernstruktur</i> .....	17
4.2.	<i>Definition der Vergleichskriterien und Bildung der Cluster</i> .....	18
4.3.	<i>Ergebnisse Multi-Site Verfahren</i> .....	19
5.	Auditergebnisse auf Unternehmensebene.....	20
5.1.	<i>Ergebnisse aus vorherigen energetischen Untersuchungen</i> .....	20
5.2.	<i>Energieverbrauch</i> .....	20
5.2.1.	<i>Entwicklung des Energieverbrauchs</i> .....	23
5.3.	<i>Witterungsbereinigung des Energieverbrauchs</i> .....	24
5.3.1.	<i>Entwicklung des Energieverbrauchs - witterungsbereinigt</i> .....	25
5.4.	<i>Energiekosten</i> .....	26
5.4.1.	<i>Entwicklung der Energiekosten</i> .....	28
5.5.	<i>CO<sub>2</sub>-Emissionen</i> .....	29
5.6.	<i>Zuordnung des Energieverbrauchs zu Verbrauchern</i> .....	30
6.	Analyse des Energieeinsatzes.....	31
7.	Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz.....	31
8.	Rangfolge von Energieeffizienzmaßnahmen .....	31
9.	Abschluss.....	31

# 1. Zusammenfassung der Auditergebnisse

## 1.1. Ermittelte Einsparpotentiale

Nachfolgend sind die im Rahmen des Energieaudits identifizierten und ermittelten Energieeffizienzmaßnahmen tabellarisch dargestellt. Die einzelnen Maßnahmen wurden in Hinblick auf Einsparpotential, technischer Umsetzbarkeit und der Wirtschaftlichkeit untersucht.

Eine ausführliche Beschreibung der jeweiligen Maßnahmen findet sich in den jeweiligen Standortberichten in Kapitel 5. Mit Einführung der EnSimiMaV (Verordnung zur Sicherung der Energieversorgung über mittelfristig wirksame Maßnahmen zum 23.09.2022 entsteht für das auditierte Unternehmen die Verpflichtung Maßnahmen innerhalb von 18 Monaten nach Erhalt der Auditergebnisse umzusetzen, sofern sie über eine gute Wirtschaftlichkeit verfügen ( nach 20% der technischen Nutzungsdauer muss ein positiver Kapitalwert gegeben sein). Die folgend aufgelisteten Maßnahmen sind jene, die diese Kriterien erfüllen und verpflichtend umgesetzt werden müssen. Im weiteren Verlauf (Kapitel 5) werden zusätzliche Maßnahmen aufgeführt, die die vorbenannten Kriterien nicht erreichen.

Tabelle 1: Zusammenfassung der Effizienzmaßnahmen

Nr.	Investition / Geplante Maßnahmen	Bewertung	Termine	Investitions- summe	laufende Kosten	Technische Nutzung	Ein- sparung	Energie- träger	CO <sub>2</sub> -Ersparnis	Spez. Energiekosten	Einsparung	Statische Amortisation	Dyn. Amortisation	Kapitalwert	Annuität	Interner Zinsfuß
		ABC		€	€/Jahr	Jahre	kWh/Jahr	Art	t/Jahr	ct/ kWh	Euro/Jahr	Jahre	Jahre	€	€/Jahr	[%]
Gesamtübersicht																
1	Austausch Beleuchtung Bethesda	A	kein Termin	9.480	0	8	11.304	Strom	6,6	40,00	4.522	2,1	2,2	21.601	3.142	45,3%
2	Austausch Beleuchtung Bethanien	A	kein Termin	6.000	0	8	8.217	Strom	4,8	40,00	3.287	1,8	1,9	16.593	2.414	53,0%
3	Hydraulischer Abgleich EVK Haspe	A	kein Termin	50.000	1.000	12	880.796	Strom	510,9	40,00	351.318	0,1	0,1	3.344.907	346.144	702,6%
4	Hybridschaltung bivalent parallel RZV	A	kein Termin	25.000	0	12	270.000	Erdgas	60,2	10,00	27.000	0,9	1,0	235.910	24.413	108,0%
5	Hydraulischer Abgleich RZV	A	kein Termin	20.000	0	12	62.034	Erdgas	13,8	10,00	6.203	3,2	3,5	39.946	4.134	29,6%
6	Verringerung Luftdruck in Druckluftsystem Steri	A	kein Termin	2.000	0	14	2.041	Strom	1,2	40,00	816	2,4	2,6	6.916	633	40,5%
7	PV Anlage 36kWp Feierabendhaus Schwelm	A	kein Termin	72.000	720	20	32.164	Strom	18,7	40,00	12.146	5,9	6,8	100.618	7.080	16,0%
8	Hydraulischer Abgleich GÖW	A	kein Termin	5.000	0	12	27.462	Erdgas	6,1	10,00	2.746	1,8	1,9	21.537	2.229	54,6%
9	Einbau Push Pull Lüfter Hartmannstr. 12	A	kein Termin	1.800	27	14	3.089	Erdgas	0,7	10,00	282	6,4	7,4	1.278	117	12,7%
10	Austausch Beleuchtung JHH	A	kein Termin	31.080	0	8	21.554	Strom	12,5	40,00	8.622	3,6	3,9	28.184	4.100	22,1%
11	Austausch Beleuchtung Klinik	A	kein Termin	13.000	0	20	9.054	Strom	5,3	40,00	3.622	3,6	3,9	38.472	2.707	27,6%

## 1.2. Bewertung und Empfehlung

Die Entscheidung über eine Realisierung der aufgezeigten möglichen Effizienzmaßnahmen unterliegt vielfältigen unternehmerischen Einflüssen und ist ausdrücklich nicht Inhalt des Audits. Es wird vorgeschlagen, dass die aufgeführten potenziellen Maßnahmen im Nachgang des Audits auf Realisierbarkeit geprüft und ggf. im Rahmen der Investitionsplanung berücksichtigt werden.

Das Auditresultat resultiert aus Befragungen von Mitarbeitern, der Überprüfung der eingesehenen Dokumente und Aufzeichnungen, sowie der Überprüfung der relevanten Unternehmensbereiche.

Roadmap	2023	2024	2025	2026
Beratung	Audit			Audit
Energiemonitoring- und Management	Zahl- und Messinfrastruktur ausbauen und digitalisieren			
Effizienz-maßnahmen	Beleuchtung	Installation PV-Anlagen	Sanierung Gebäudehülle	Sanierung

## 2. Hintergrund

### 2.1. Einleitung

Die Norm DIN EN 16247-1, welche im Oktober 2012 in deutscher Fassung veröffentlicht worden ist, beschreibt die Anforderungen an ein Energieaudit auf internationaler Ebene, welches ein Unternehmen in die Lage versetzt, seine Energieeffizienz zu verbessern und den Energieverbrauch zu reduzieren.

Mit dieser Norm wird Unternehmen und Beratern ein Orientierungsrahmen für Ablauf und Inhalt eines solchen Energieaudits aufgezeigt. Dabei werden gesetzliche Anforderungen, sowie anderweitige Verpflichtungen für das Unternehmen berücksichtigt. Die konkreten Anforderungen hinsichtlich Qualifikation und Erfahrung an den Energieauditor werden in der DIN EN 16247-5 geregelt.

Der folgende Energieauditbericht erlaubt eine Dokumentation eines normkonformen Energieaudits (DIN EN 16247-1) als Nachweis gemäß Vorgaben der Strom- und Energiesteuergesetzgebung.

### 2.2. Anforderungen an den Auditprozess

Der Energieauditprozess muss gemäß DIN EN 16247-1 den gestellten Qualitätsanforderungen entsprechen. Auf Basis der folgenden Begrifflichkeiten wird ein zielführender Energieauditprozess charakterisiert. Diese Grundsätze sollten im Vorfeld, während und nach Abschluss des Energieaudits überprüft werden, um sicherzustellen, dass das Audit dem geforderten Qualitätsanspruch genügt:

- Der Energieauditprozess muss *angemessen* sein, d.h. er muss für den Anwendungsbereich, die Ziele und Gründlichkeit geeignet sein.
- Der Energieauditprozess muss hinsichtlich der Definition des zu auditierenden Objektes *vollständig* sein.
- Der Energieauditprozess muss *repräsentativ* sein. Hierzu müssen die relevanten Daten zuverlässig erfasst werden.
- Der Energieauditprozess muss *rückverfolgbar* sein, d.h. der Ursprung der Daten muss bei der Verarbeitung nachvollziehbar sein.
- Der Energieauditprozess muss *zweckdienlich* sein. Dazu müssen die Maßnahmen so dargestellt werden, dass eine Analyse der Wirtschaftlichkeit ermöglicht wird.
- Der Energieauditprozess muss *verifizierbar* sein. Die erstellten Maßnahmen und die damit verbundenen Ziele müssen überwachbar sein. Hierzu ist eine entsprechende Darstellung zu wählen.

### 2.3. Erklärung des auditierten Unternehmens

- Das Unternehmen nominiert mindestens eine Person, die dem Energieauditor für die Zeit des Energieaudits zur Verfügung steht. Diese oder eine andere Person ist darüber hinaus als verantwortliche Person für das Energieaudit zu benennen.
- Während des Außeneinsatzes/Ortsbegehung wird dem Energieauditor eine kompetente Begleitperson zur Verfügung gestellt und dem Energieauditor Zugang zu allen relevanten Dokumenten gewährt.
- Das Unternehmen wird betroffene Personen und andere interessierte Kreise bzgl. der gestellten Anforderungen hinsichtlich des Energieaudits informieren und die Zusammenarbeit sicherstellen.
- Das Unternehmen verpflichtet sich den Energieauditor über Wartungsarbeiten oder andere Aktivitäten zu informieren, die während des Energieaudits auftreten werden.
- Dem Energieauditor muss Zugang zu Konstruktionszeichnungen, Handbüchern und anderen technischen Dokumenten gewährt werden, die für die untersuchten Anlagen von Bedeutung sind.

**Evangelische Stiftung Volmarstein**

13.10.2023 

Datum, Unterschrift

13.10.2023 

## 2.4. Erklärung des Energieauditors

- Ich habe die notwendige Kompetenz für den zu auditierenden Anwendungsbereich und die damit in Verbindung stehenden Arbeiten nachgewiesen. Entsprechende Nachweise (Erfahrungen, Qualifikation, Referenzen, Ausbildungsnachweise) können bei Bedarf eingesehen werden.
- Ich versichere, dass die vom Unternehmen überlassenen Informationen und Unterlagen vertraulich behandelt werden.
- Die Interessen des Unternehmens werden von mir objektiv behandelt.
- Sollten Interessenkonflikte entstehen, werde ich diese transparent darlegen.
- Wenn spezielle Einrichtungen und Ausrüstungen erforderlich sind, um die Durchführung des Energieaudits zu ermöglichen, werde ich das Unternehmen darüber informieren.
- Ich erkläre hiermit, dass die Messungen und Beobachtungen verlässlich sind und möglichst dem normalen Betrieb entsprechen.
- Ich erkläre hiermit, dass die angewendeten Berechnungsverfahren transparent und technisch angemessen sind.
- Die angewendeten Methoden und alle getroffenen Annahmen sind von mir dokumentiert worden
- Ich bestätige, dass die gelieferten Daten im Rahmen meiner Möglichkeiten zuverlässig sind, auf evtl. Fehler oder Abweichungen habe ich hingewiesen.
- Ich habe darauf hingewiesen, ob gesetzliche oder sonstige Einschränkungen bestehen, welche die potentiellen Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz beeinträchtigen könnten.

Energieauditor/in




---

Datum, Unterschrift

## 2.5. Informationen zum auditierenden Unternehmen

Das Energieaudit wurde durchgeführt von der NettCon Energy GmbH mit Sitz in Leer.

NettCon verbindet seit mehr als 10 Jahren umfassendes energiewirtschaftliches Wissen mit ausgezeichnetem Ingenieur Know-how. Unsere Experten begleiten Versorger, Kommunen, Gewerbe- und Industriekunden bei der Beschaffung, der klimaschonenden Produktion, der effizienten Nutzung und der Einsparung von Energie. Das Ziel der NettCon ist, ihren Kunden praktische Lösungen zu bieten, die sich an den Bedürfnissen und Besonderheiten des jeweiligen Unternehmens und seiner Mitarbeiter orientieren und dabei einen konkreten, messbaren Mehrwert schaffen. Der erste im Handelsregister ausgewiesene Geschäftszweck der NettCon ist die Leistung eines Beitrages zum Klima- und Ressourcenschutz.

Am Energieaudit waren folgende Mitarbeitende der NettCon beteiligt:

Tabelle 2: Teilnehmde Mitarbeitende der NettCon

Anrede	Name	BAFA-Nummer	Funktion
Herr	Dirk Heckmann		Führender Energieauditor
Herr	Mathias Muth	-	Projektmitarbeiter

## 2.6. Zeitlicher Rahmen des Energieaudits

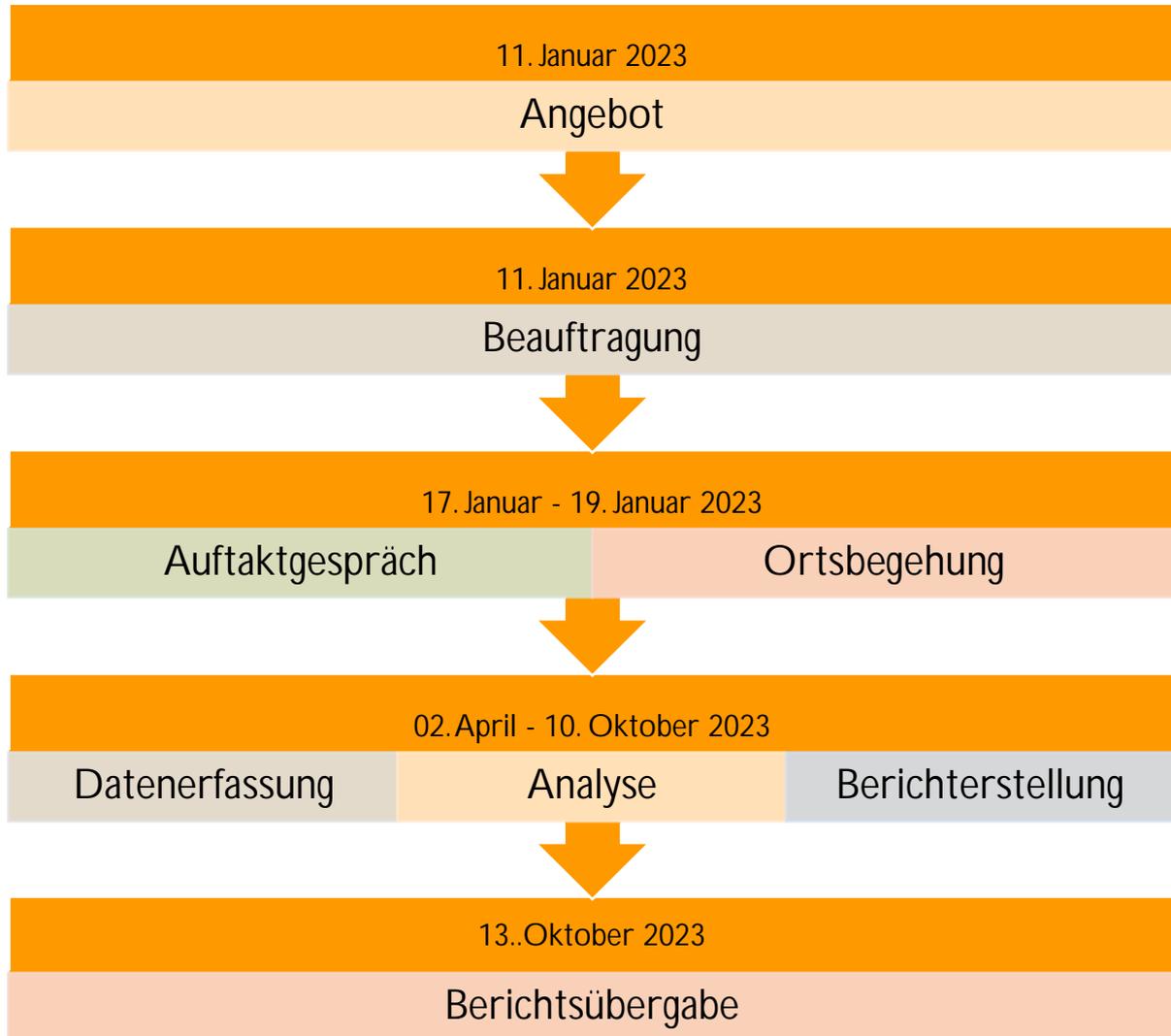


Abbildung 1: Zeitlicher Rahmen des Energieaudits

### 3. Allgemeine Informationen

#### 3.1. Kurzbeschreibung des auditierten Unternehmens

Die Evangelische Stiftung Volmarstein unterhält 47 Standorte im Bundesgebiet. Die Niederlassungen bieten ihren Kunden Dienstleistungen im Gesundheitswesen, sowie weitere Dienstleistungen in den verschiedensten Bereichen des Sozialwesens an.

Tabelle 3: Unternehmensprofil Evangelische Stiftung Volmarstein

Unternehmensprofil Evangelische Stiftung Volmarstein			
Unternehmen:	Evangelische Stiftung Volmarstein		
Straße:	Hartmannstraße 24	Postleitzahl & Ort:	58300 Wetter
Telefon:	02335 639 101	Fax:	
E-Mail:	<a href="mailto:info@esv.de">info@esv.de</a>	Internet:	www.esv.de
Branche:	Soziales	Anzahl der Mitarbeiter:	4500
Umsatz:		Anzahl der Standorte:	47
Ansprechpartner:	Bernd Tillmann	Funktion	Leitung DLZ Bauwesen, Gebäudemanagement und Liegenschaften
Telefon:	02335 639 1801	E-Mail:	tillmannb@esv.de
Stehen dem Energieauditor weitere Personen zur Unterstützung zur Verfügung?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	
Managementsysteme in:	Umwelt	<input type="checkbox"/>	Qualität
	Arbeitssicherheit	<input type="checkbox"/>	Sonstige
Methodik und Kontext des Energieaudits:	Das Energieaudit nach DIN EN 16247-1 wurde unter Berücksichtigung des Energiedienstleistungsgesetz (EDL-G) durchgeführt.		

### 3.2. Gewünschte Themen des Energieaudits

Verbesserung der Transparenz von Energieverbräuchen		
Werden weitere Messungen erwünscht?	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein
	Bereich:	
Gibt es bereits konkrete Maßnahmvorschläge?	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein
	Maßnahmen:	
Ist der Zugang zu den Auditierungsbereichen sichergestellt?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
	Anmerkung:	
Sind die einzuhaltenden relevanten Sicherheits- und Datenschutzregeln bekannt?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
	Anmerkung:	
Liegt eine unterschriebene Geheimhaltungsvereinbarung (wenn relevant) vor?	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein
	Anmerkung:	
Sind die bereitgestellten Daten für das Energieaudit ausreichend?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
	Anmerkung:	

### 3.3. Schwerpunkte der energetischen Untersuchung

Auflistung der Bereiche/ Verfahren/ Prozess die genauer betrachtet werden sollen																							
<input type="checkbox"/>	Produktionsbereich (Produktionsanlagen und -prozesse)																						
<input checked="" type="checkbox"/>	Querschnittstechnologien <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Arbeitsplatz z.B. (Drucker, PC, Monitor)</td></tr> <tr><td style="width: 20px; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Beleuchtung</td></tr> <tr><td style="width: 20px; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Druckluftaufbereitung/ -erzeugung</td></tr> <tr><td style="width: 20px; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Heizungssysteme</td></tr> <tr><td style="width: 20px; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Kältetechnik</td></tr> <tr><td style="width: 20px; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Lüftung/ Klimatisierung</td></tr> <tr><td style="width: 20px; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Mess-, Regel- und Steuerungstechnik</td></tr> <tr><td style="width: 20px; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Pumpen-/ Vakuumsysteme</td></tr> <tr><td style="width: 20px; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>sonstige elektrische Antriebe</td></tr> <tr><td style="width: 20px; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Wärme- und Warmwassersysteme</td></tr> <tr><td style="width: 20px; text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Informations- und Kommunikationstechnik</td></tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	Arbeitsplatz z.B. (Drucker, PC, Monitor)	<input checked="" type="checkbox"/>	Beleuchtung	<input checked="" type="checkbox"/>	Druckluftaufbereitung/ -erzeugung	<input checked="" type="checkbox"/>	Heizungssysteme	<input checked="" type="checkbox"/>	Kältetechnik	<input checked="" type="checkbox"/>	Lüftung/ Klimatisierung	<input checked="" type="checkbox"/>	Mess-, Regel- und Steuerungstechnik	<input checked="" type="checkbox"/>	Pumpen-/ Vakuumsysteme	<input checked="" type="checkbox"/>	sonstige elektrische Antriebe	<input checked="" type="checkbox"/>	Wärme- und Warmwassersysteme	<input checked="" type="checkbox"/>	Informations- und Kommunikationstechnik
<input checked="" type="checkbox"/>	Arbeitsplatz z.B. (Drucker, PC, Monitor)																						
<input checked="" type="checkbox"/>	Beleuchtung																						
<input checked="" type="checkbox"/>	Druckluftaufbereitung/ -erzeugung																						
<input checked="" type="checkbox"/>	Heizungssysteme																						
<input checked="" type="checkbox"/>	Kältetechnik																						
<input checked="" type="checkbox"/>	Lüftung/ Klimatisierung																						
<input checked="" type="checkbox"/>	Mess-, Regel- und Steuerungstechnik																						
<input checked="" type="checkbox"/>	Pumpen-/ Vakuumsysteme																						
<input checked="" type="checkbox"/>	sonstige elektrische Antriebe																						
<input checked="" type="checkbox"/>	Wärme- und Warmwassersysteme																						
<input checked="" type="checkbox"/>	Informations- und Kommunikationstechnik																						
<input checked="" type="checkbox"/>	Gebäudehülle (Fenster, Gebäudedämmung etc.)																						
<input type="checkbox"/>	Sonstiges																						

### 3.4. Ziele des Energieaudits

Die im einleitenden Kontakt zwischen dem Unternehmen und dem Energieauditor festgelegten Elementen des Energieauditprozesses finden in der Auftakt-Besprechung ihre Vertiefung. Schwerpunkt ist vor allem die gemeinsame Abstimmung bezüglich der praktischen Ausgestaltung des Energieaudits.

Zielsetzungen und Erwartungen an das Energieaudit	
<input checked="" type="checkbox"/>	Energieverbrauch & Energiekosten senken
<input checked="" type="checkbox"/>	CO2-Emissionen reduzieren
<input type="checkbox"/>	Umweltorientierung
<input type="checkbox"/>	Organisationsentwicklung
<input type="checkbox"/>	Transparenz
<input type="checkbox"/>	Steuervergünstigungen nutzen
<input type="checkbox"/>	Zertifikat
<input checked="" type="checkbox"/>	Erfüllung der gesetzlichen Vorgaben

Kriterien für die Bewertung von Energieeffizienzmaßnahmen	
<input checked="" type="checkbox"/>	Amortisation
<input checked="" type="checkbox"/>	CO2-Einsparung
<input type="checkbox"/>	Rentabilität
<input checked="" type="checkbox"/>	Technische Umsetzbarkeit
<input type="checkbox"/>	Sonstige

### 3.5. Verfügbarkeit der Datengrundlage

Es wurden Daten zum Umsatz, Produktionsmenge und Flächenangaben zur Verfügung gestellt:

<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> teilweise	<input type="checkbox"/> elektronisch verarbeitbar
----------------------------------------	-------------------------------	------------------------------------	----------------------------------------------------

Es wurden Daten zum Energieträgereinsatz zur Verfügung gestellt

(z.B. Energieverbrauchsdaten):

<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Teilweise	<input checked="" type="checkbox"/> elektronisch verarbeitbar
Datenbasis:	<input checked="" type="checkbox"/> Messungen	<input checked="" type="checkbox"/> Rechnungen	<input type="checkbox"/> Schätzungen

Es wurden Daten zu Energieerzeugungsanlagen, sowie zu Verbrauchs- und Umwandlungsanlagen zur Verfügung gestellt:

<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> Teilweise	<input checked="" type="checkbox"/> elektronisch verarbeitbar
Datenbasis:	<input checked="" type="checkbox"/> Messungen	<input type="checkbox"/> Rechnungen	<input type="checkbox"/> Schätzungen

Listen Sie die relevanten Normen oder Vorschriften bezüglich des Energieaudits auf:

Liste für Vorschriften, Normen und Gesetze	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ GEG</li> <li>✓ BImSchG</li> <li>✓ EDL-G</li> <li>✓ SpaEfV</li> </ul>
--------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Gibt es ein Lastmanagement oder einen Maximum-Wächter?	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein
Liegt eine aktuelle Lastganganalyse des Stromverbrauchs vor?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein

In welcher Form soll der Bericht zur Verfügung gestellt werden?

<input checked="" type="checkbox"/> elektronisch	<input type="checkbox"/> per Post	<input type="checkbox"/> Präsentation vor Ort
--------------------------------------------------	-----------------------------------	-----------------------------------------------

Soll der Entwurf des Berichtes vorab dem Unternehmen zur Kommentierung vorgelegt werden?

<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	Anmerkung
----------------------------------------	-------------------------------	-----------

--	--	--

### 3.6. Außeneinsatz

Neben der Ortsbegehung sind es vor allem die an den Außeneinsatz geknüpften Ziele und deren Umsetzung, die als wesentliche Anforderungen zu berücksichtigen sind.

Bitte bewerten Sie, ob die folgenden Ziele des Außeneinsatzes erreicht worden sind (Details im Protokoll zur Ortsbegehung):

Sind die zu auditierenden Objekte überprüft worden?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Ist die Energierelevanz der Objekte bewertet worden?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Wurde der Einfluss des Nutzverhaltens auf den Energieverbrauch berücksichtigt?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Wurde der Einfluss von Arbeitsabläufen auf den Energieverbrauch berücksichtigt?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Sind erste Energieeffizienzmöglichkeiten erkannt worden?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein
Gibt es Prozesse, für die zusätzliche mengenbezogene Daten ermittelt werden mussten?	<input type="checkbox"/> Ja	<input checked="" type="checkbox"/> Nein

Wenn Messungen innerhalb des Energieaudits gewünscht werden, ist das Vorgehen für die Installation der Messausrüstung, der Bedarf an zusätzlicher Messausrüstung und spezielle Anforderungen zu beschreiben.

### 3.7. Potentialabschätzung Außeneinsatz

Themen bei der Ortsbegehung:	Einsparpotenzial					
	< niedrig .....hoch > in [%]					
	0 - 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	80 - 100	100
Beleuchtung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dampfsystem	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Druckluftsystem	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EDV - Büroarbeitsplätze	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EDV - Server	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EDV - Rechnerraum	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Elektrische Antriebe	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Elektrische Öfen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Heizungssystem	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lüftung/Klimatisierung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kühlung	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kälteerzeugung	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pumpen	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Prozesswärme	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wärmeerzeugung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Wärmeverteilung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
sonstige Themen - Gebäudehülle	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 4. Anwendung des Multi-Site-Verfahrens

### 4.1. Beschreibung des Unternehmens / Konzernstruktur

Dieses Kapitel zeigt eine Auflistung aller teilnehmenden Unternehmen mit Darstellung Ihrer Standorte und des jeweiligen Energieverbrauchs und den Gesamtenergieverbrauch.

Organisationsstruktur der Evangelischen Stiftung Volmarstein

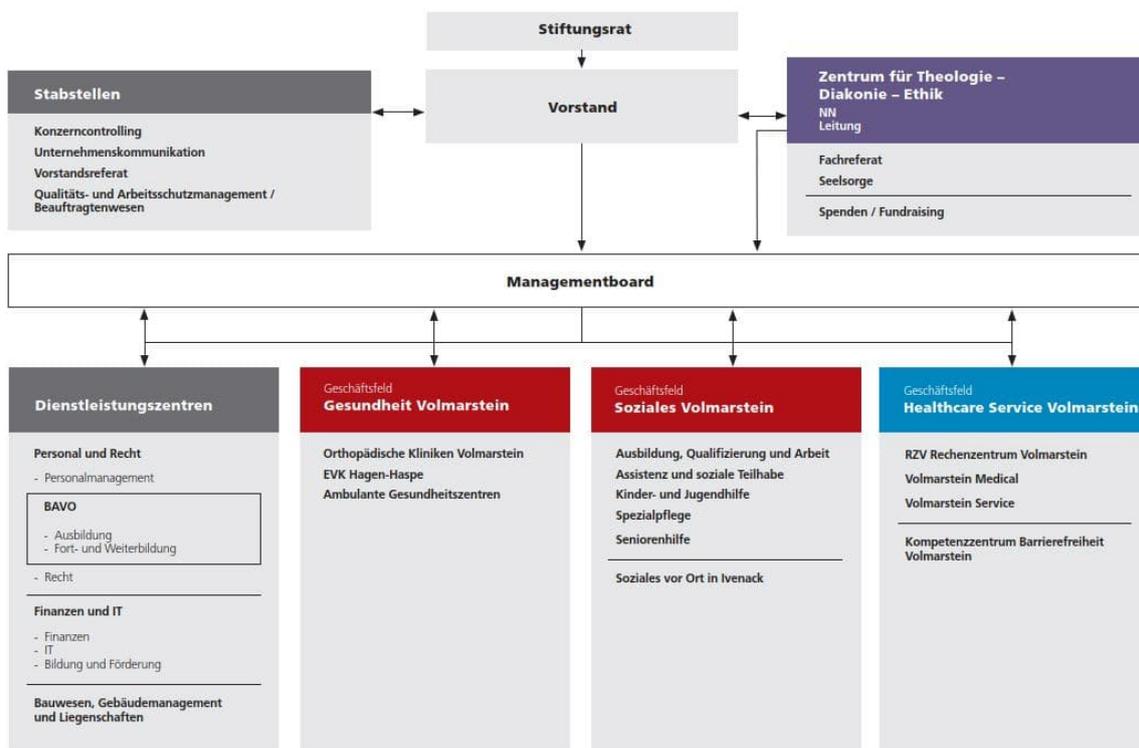


Abbildung 2: Unternehmens- / Konzernstruktur

Tabelle 4: Teilnehmende Unternehmen

Teilnehmende Unternehmen	Abk.	Adresse	Art der Erfüllung	90%-Regel
Ev. Stiftung Volmarstein	ESV	Hartmannstraße 24 58300 Wetter	Energieaudit HSR	<input checked="" type="checkbox"/>
Ambulante Dienste Volmarstein gGmbH	ADV	Oskar-Niemöller-Straße 11 58300 Wetter	Energieaudit HSR	<input checked="" type="checkbox"/>

## 4.2. Definition der Vergleichskriterien und Bildung der Cluster

Nachfolgend ist die Clusterung der Evangelischen Stiftung Volmarstein aufgeführt:



Abbildung 3: Clusterung der Evangelischen Stiftung Volmarstein

Auf der nächsten Seite sind die Ergebnisse des Multi-Site-Verfahrens dokumentiert. Der Gesamtverbrauch aller Liegenschaften wurde erfasst.

An allen Außenstellen werden vergleichbare Tätigkeiten ausgeübt, zu dem sind sie ähnlicher Größe. Daher ist keine weitere Clusterung vorzunehmen.

### 4.3. Ergebnisse Multi-Site Verfahren

Tabelle 5: Ergebnisse des Multi-Site-Verfahrens

Clusterbezeichnung	Nr.	Elektrische Energie		Thermische Energie		Kraftstoffe		Gesamtenergie	
		kWh	%	kWh	%	kWh	%	kWh	%
Krankenhäuser	1	4.228.324	39,1%	10.392.458	37,9%	0	0,0%	14.620.782	38,2%
Rechenzentrum	2	978.067	9,1%	456.557	1,7%	9.536	20,4%	1.444.160	3,8%
Lernen	3	2.498.573	23,1%	6.675.229	24,4%	0	0,0%	9.173.802	24,0%
Wohnen	4	306.963	2,8%	1.384.867	5,1%	0	0,0%	1.691.830	4,4%
Verwaltung	5	72.103	0,7%	429.120	1,6%	0	0,0%	501.223	1,3%
Pflege	6	2.064.126	19,1%	5.817.649	21,2%	0	0,0%	7.881.775	20,6%
Werkstätten / Produktion	7	641.330	5,9%	2.257.131	8,2%	0	0,0%	2.898.460	7,6%
Fuhrpark	8	11.350	0,1%	0	0,0%	37.278	79,6%	48.628	0,1%
Gesamt		10.800.835	100%	27.413.011	100%	46.814	100%	38.260.660	100%

Aus den Ergebnissen des Multi-Site-Verfahrens wurden die zu auditierenden Cluster, sowie die Anzahl der Ortsbegehungen bestimmt. Insgesamt werden somit 96,94 % des Gesamtverbrauches der Evangelischen Stiftung Volmarstein näher im Audit betrachtet.

## 5. Auditergebnisse auf Unternehmensebene

### 5.1. Ergebnisse aus vorherigen energetischen Untersuchungen

In den Jahren 2015 und 2019 wurden bereits jeweils energetische Untersuchung im Rahmen des EDL-G durchgeführt. Nachfolgend sind die Jahresverbräuche und Kosten der letzten Verpflichtungsperiode dargestellt:

### 5.2. Energieverbrauch

Die DIN 16247-1 sieht vor, dass bei einem Energieaudit mindestens 90% des Gesamtenergieverbrauchs eines Unternehmens konkreten Verbrauchern zugeordnet werden muss. Der Gesamtenergieverbrauch des Unternehmens Evangelische Stiftung Volmarstein ist in nachfolgender Tabelle dargestellt

Es lagen die neben den Verbräuchen des Betrachtungsjahres 2022, die Daten der beiden vorherigen Jahre 2020 und 2021 vor.

Ausgangsbasis Energieeinsatz/Energieträger			Kalenderjahr
			2023
Energieträger	Menge [kWh]	Anteil [%]	Messsystem
Elektrische Energie	11.206.280	28,4%	
Strom	9.374.897	23,8%	geeichte Zähler/Rechnung
Eigenstromproduktion	1.831.383	4,6%	geeichte Zähler/Rechnung
Thermische Energie	28.215.159	71,5%	
Erdgas	26.128.934	66,2%	geeichte Zähler/Rechnung
Heizöl	1.756.465	4,5%	Tankwagen (geeicht)/Rechnung
weitere Energieträger	329.760	0,8%	geeichte Zähler/Rechnung
Kraftstoffe	46.814	0,1%	
Diesel/Benzin etc.	46.814	0,1%	Tankwagen (geeicht)/Rechnung
Gesamt	39.468.253	100,0%	

Tabelle 6: Energetische Ausgangsbasis im Betrachtungsjahr

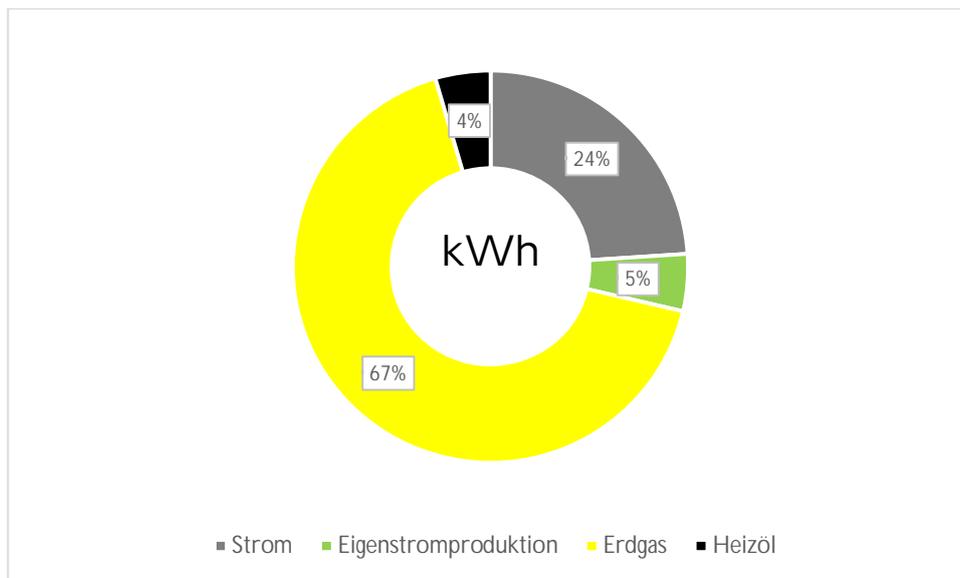


Abbildung 4: Aufteilung des Gesamtverbrauchs auf die Energieträger

Um eine Aufteilung des Verbrauches vorzunehmen, wurde der Verbrauch anhand der ermittelten Daten auf die gebildeten Cluster aufgeteilt:

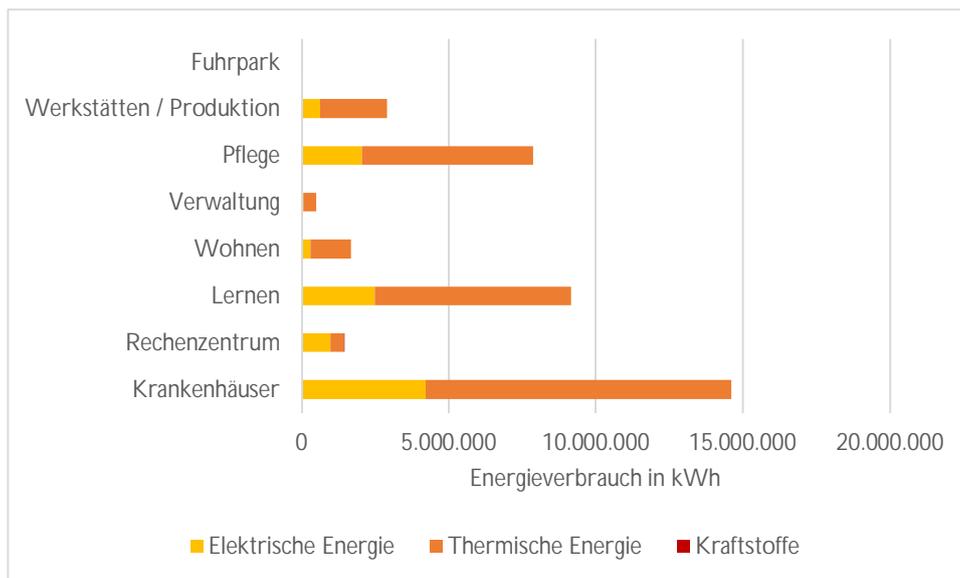


Abbildung 5: Aufteilung des Energieverbrauchs auf Cluster

Nachfolgend ist der Energiefluss innerhalb des Unternehmens auf die verschiedenen Cluster dargestellt.

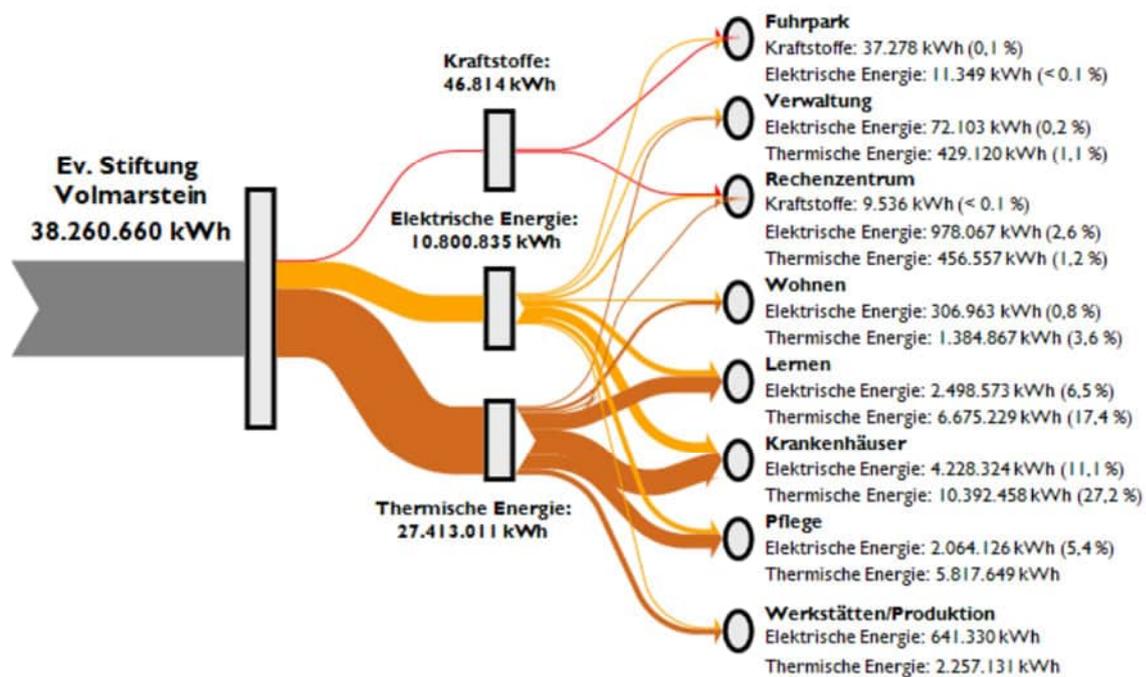


Abbildung 6: Energieflussdiagramm - Aufteilung des Energieverbrauchs auf Cluster

### 5.2.1. Entwicklung des Energieverbrauchs

Um die jährlichen Veränderungen des Energiebedarfs aufzuzeigen ist nachfolgend die Entwicklung des Energieverbrauchs dargestellt.

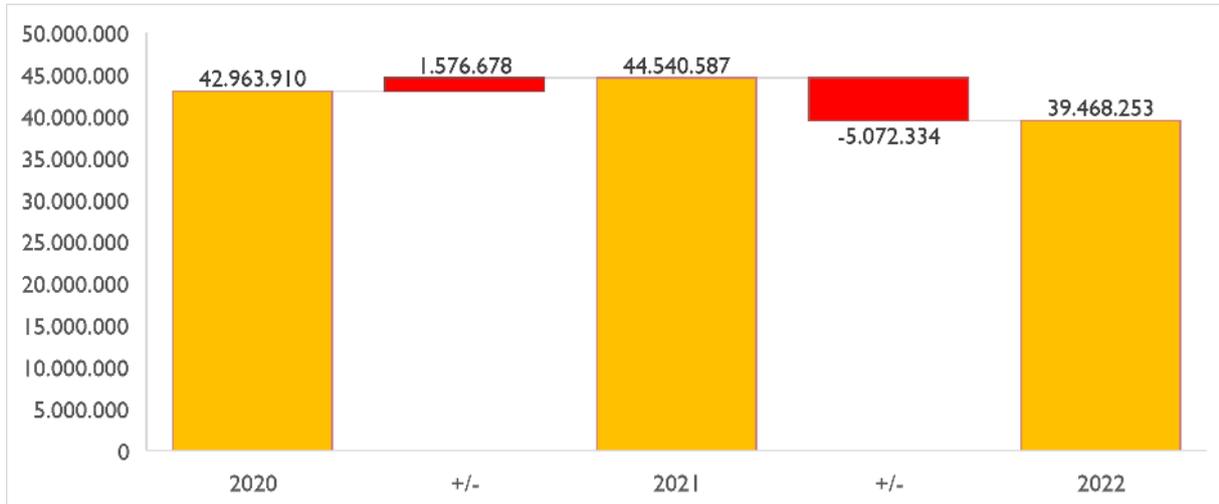


Abbildung 7: Entwicklung des Energieverbrauchs

### 5.3. Witterungsbereinigung des Energieverbrauchs

Um die Energieverbräuche der einzelnen Jahre besser miteinander vergleichen zu können und witterungsbedingte Verbrauchsschwankungen aus der Betrachtung außen vor zu lassen, wird eine Witterungsbereinigung der Verbrauchszahlen durchgeführt.

witterungsbereinigte Ausgangsbasis Energieeinsatz/Energieträger			Kalenderjahr 2023
Energieträger	Menge [kWh]	Anteil [%]	Messsystem
Elektrische Energie	11.206.280	27,8%	
Strom	9.374.897	23,2%	geeichte Zähler/Rechnung
Eigenstromproduktion	1.831.383	4,5%	geeichte Zähler/Rechnung
Thermische Energie	29.026.484	72,0%	
Erdgas	26.912.802	66,7%	geeichte Zähler/Rechnung
Heizöl	1.774.030	4,4%	Tankwagen (geeicht)/Rechnung
weitere Energieträger	339.653	0,8%	geeichte Zähler/Rechnung
Kraftstoffe	93.628	0,2%	
Diesel/Benzin etc.	93.628	0,2%	Tankwagen (geeicht)/Rechnung
Gesamt	40.326.393	100,0%	

Tabelle

7: Energetische Ausgangsbasis - witterungsbereinigt

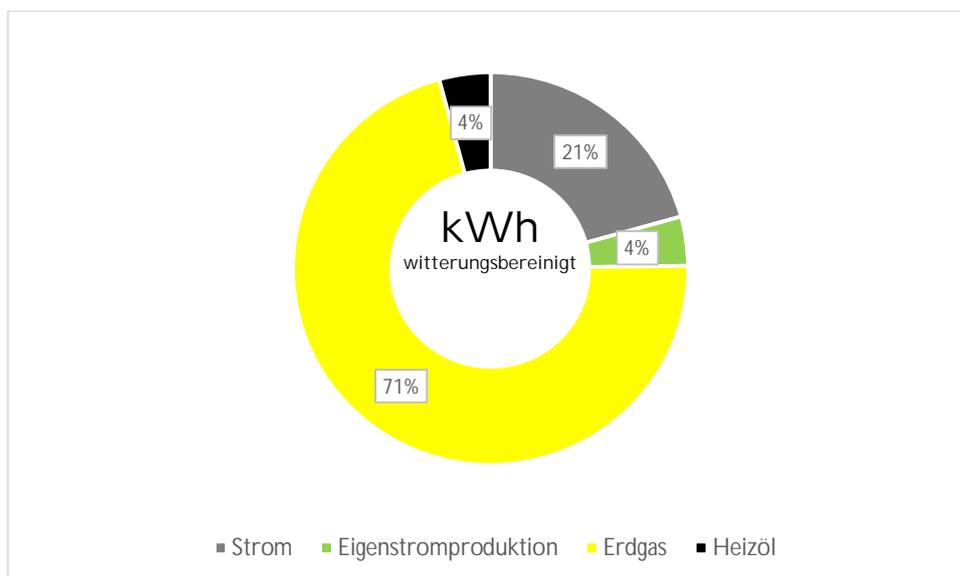


Abbildung 8: Aufteilung des Gesamtverbrauchs auf die Energieträger – witterungsbereinigt

### 5.3.1. Entwicklung des Energieverbrauchs - witterungsbereinigt

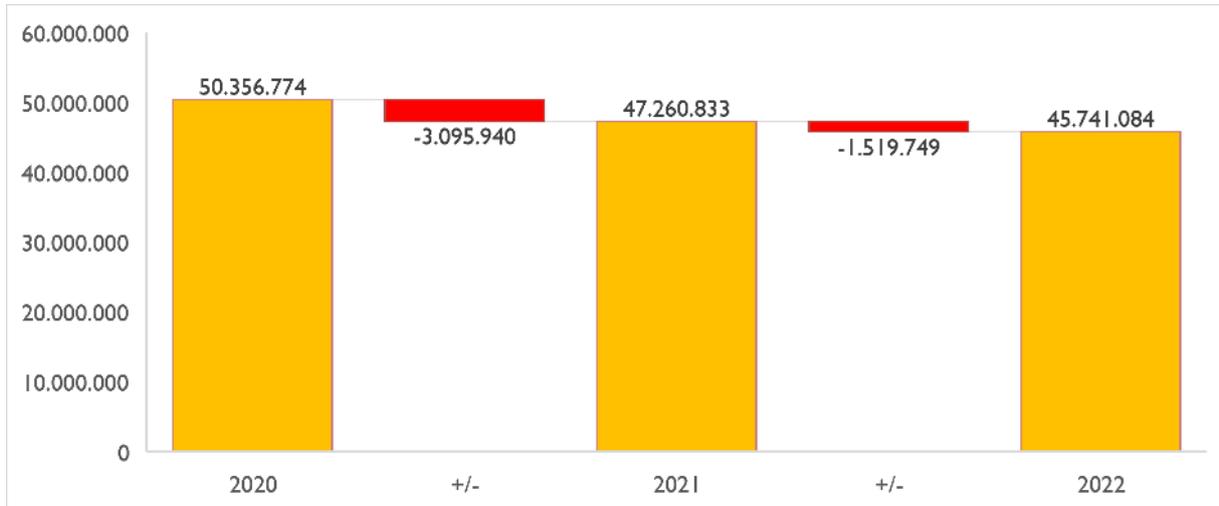


Abbildung 9: Entwicklung des Energieverbrauchs - witterungsbereinigt

## 5.4. Energiekosten

Analog zur Auflistung der Energieverbräuche wurden auch die Energiekosten des Betrachtungsjahres, sowie der beiden Vorjahre, erfasst. Die ermittelten Energiekosten sind nachfolgend dargestellt.

Ausgangsbasis Energieeinsatz/Energieträger			Kalenderjahr
			2023
Energieträger	Kosten [€]	Anteil [%]	Messsystem
Elektrische Energie	1.723.294,49 €	54,6%	
Strom	1.423.021,12 €	45,0%	geeichte Zähler/Rechnung
Eigenstromproduktion	300.273,37 €	9,5%	geeichte Zähler/Rechnung
Thermische Energie	1.426.961,96 €	45,2%	
Erdgas	1.203.237,29 €	38,1%	geeichte Zähler/Rechnung
Heizöl	200.041,47 €	6,3%	Tankwagen (geeicht)/Rechnung
weitere Energieträger	23.683,20 €	0,7%	geeichte Zähler/Rechnung
Kraftstoffe	8.723,06 €	0,3%	
Diesel/Benzin etc.	8.723,06 €	0,3%	Tankwagen (geeicht)/Rechnung
Gesamt	3.158.979,51 €	100,0%	

Tabelle 8: Energiekosten im Betrachtungsjahr

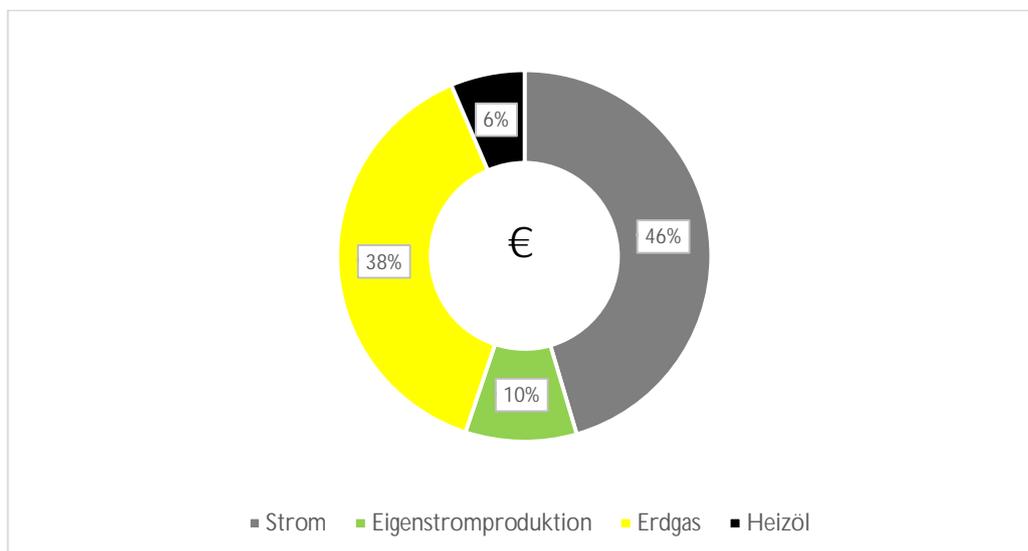


Abbildung 10: Aufteilung der Gesamtenergiekosten auf die Energieträger

Auch die Energiekosten wurden auf die jeweiligen Cluster aufgeteilt.

Clusterbezeichnung	Nr.	Elektrische Energie		Thermische Energie		Kraftstoffe		Gesamtenergie	
		€	%	€	%	€	%	€	%
Krankenhäuser	1	627.536	51,4%	455.038	33,0%	0	0,0%	1.082.575	41,4%
Rechenzentrum	2	121.521	10,0%	23.147	1,7%	0	0,0%	144.668	5,5%
Lernen	3	47.317	3,9%	301.127	21,8%	0	0,0%	348.444	13,3%
Wohnen	4	223.940	18,4%	65.908	4,8%	1.640	10,4%	291.488	11,1%
Verwaltung	5	41.549	3,4%	22.216	1,6%	0	0,0%	63.765	2,4%
Pflege	6	152.176	12,5%	293.434	21,3%	7.083	44,8%	452.693	17,3%
Werkstätten / Produktion	7	6.218	0,5%	218.815	15,9%	0	0,0%	225.033	8,6%
Fuhrpark	8	0	0,0%	0	0,0%	7.083	44,8%	7.083	0,3%
Gesamt		1.220.257	100%	1.379.685	100%	15.806	100%	2.615.748	100%

Tabelle 9: Aufteilung des Verbrauchs auf Cluster

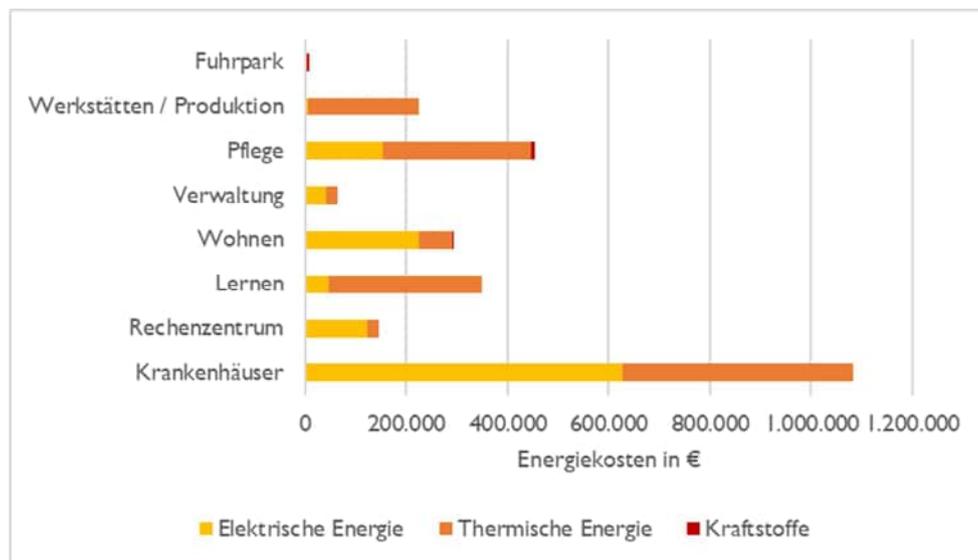


Abbildung 11: Aufteilung der Energiekosten auf Cluster

### 5.4.1. Entwicklung der Energiekosten

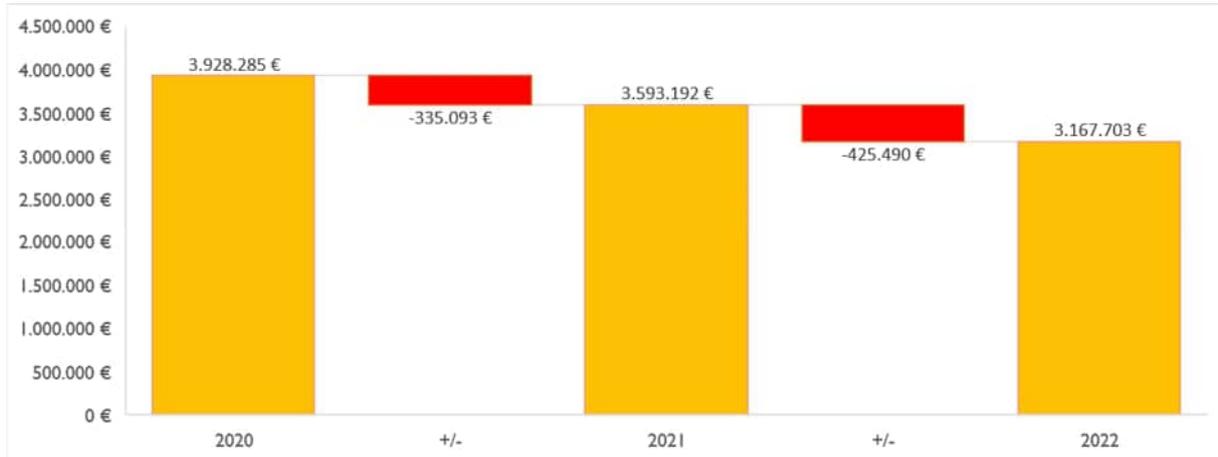


Abbildung 12: Entwicklung der Energiekosten

Doch nicht nur die absolute Höhe der Energiekosten ändert sich, auch die spezifischen Kosten der jeweiligen Energieträger haben sich entwickelt.

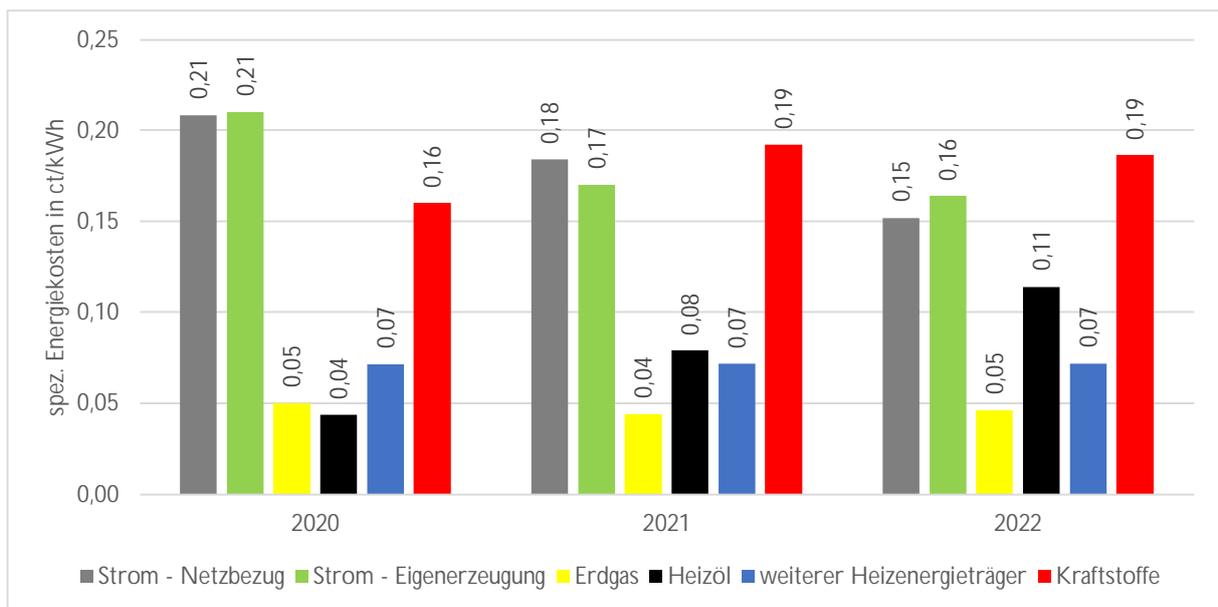


Abbildung 13: Entwicklung der spez. Energiekosten

## 5.5. CO<sub>2</sub>-Emissionen

Im Zuge des Klimawandels kommt den CO<sub>2</sub>-Emissionen eine immer höhere Bedeutung zu. Jedes Unternehmen wird durch unterschiedliche Gesetze verpflichtet ihre CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren und im Optimalfall klimaneutral zu werden.

Für die Berechnung der Emissionen wurde der dt. Strommix angenommen. Das reine Beziehen von Grünstrom berechtigt Unternehmen nicht, andere CO<sub>2</sub>-Faktoren anzusetzen.

CO <sub>2</sub> -Bilanz			
Energieträger	Verbrauch	CO <sub>2</sub> -Ausstoß	Anteil
	[kWh]	[t]	[%]
Strom - Netzbezug	9.374.897	3.149.966	34,70%
Strom - Eigenerzeugung	1.831.383	0	0,00%
Erdgas	26.128.934	5.278.045	58,14%
Heizöl	1.756.465	569.095	6,27%
weiterer Heizenergieträger	329.760	66.612	0,73%
Kraftstoffe	46.814	13.997	0,15%
Gesamt	39.468.253	9.077.714	100,00%

Tabelle 10: CO<sub>2</sub>-Emissionen im Betrachtungsjahr

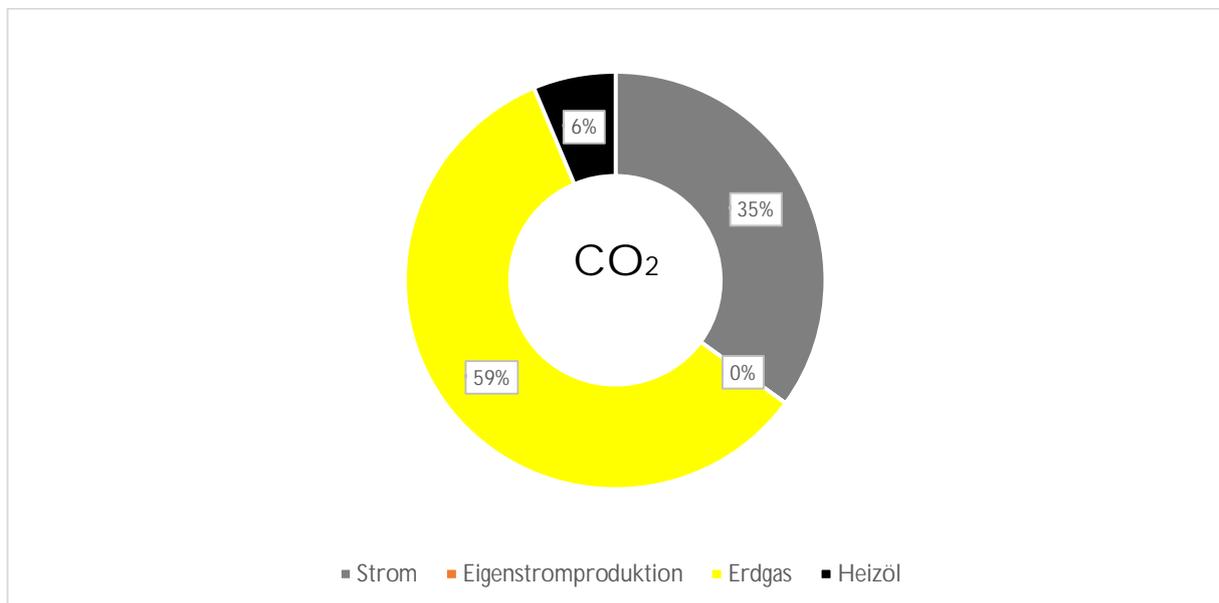


Abbildung 14: Aufteilung der CO<sub>2</sub>-Emissionen auf die Energieträger

### 5.6. Zuordnung des Energieverbrauchs zu Verbrauchern

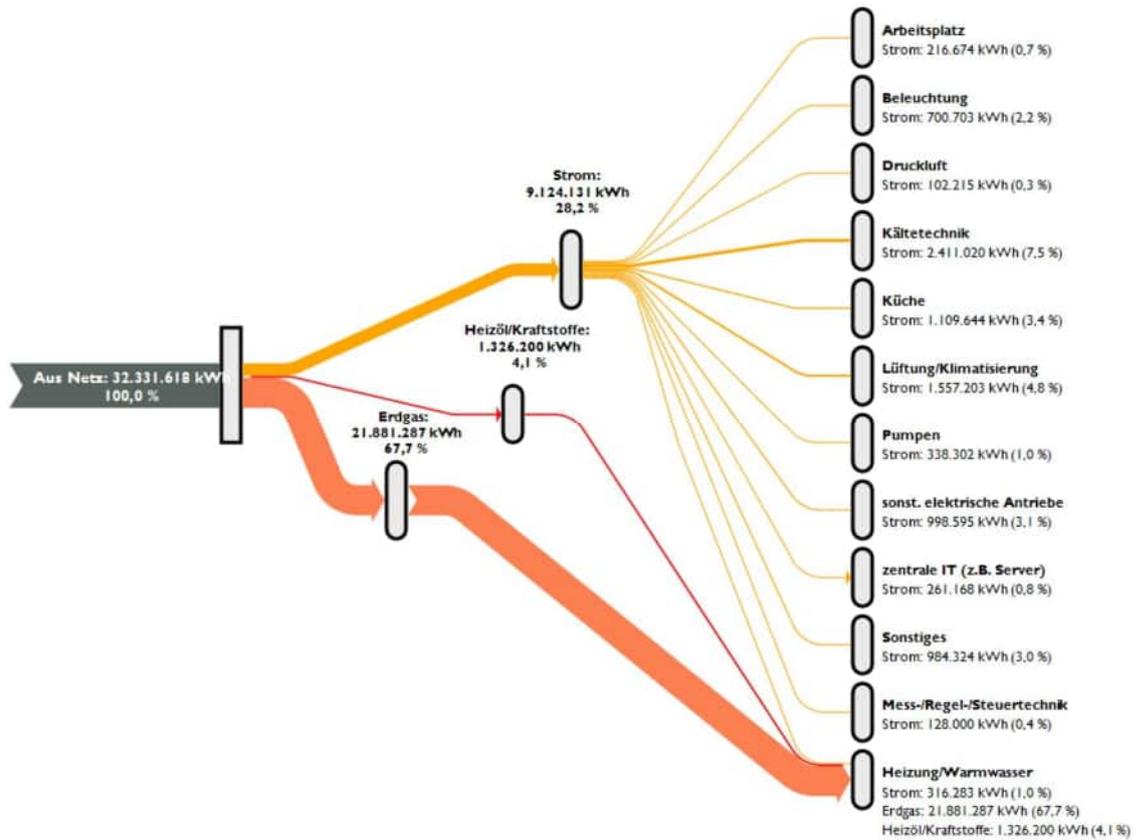


Abbildung 15: Aufteilung des Energieverbrauchs 2022 zu einzelnen Verbrauchergruppen

Für diese Grafik wurden ausschließlich die Daten der Objekte mit Ortsbegehung herangezogen. In den Objekten entfällt 78,8 % der Gesamtenergie auf die Bereitstellung von Wärme für Heizzwecke. Für Kältetechnik wurden 7,5% des Stromverbrauchs verwendet.

## 6. Analyse des Energieeinsatzes

Die Analyse des Energieeinsatzes wird für jeden Standort getrennt erfasst. Folgende Standortberichte wurden auf Basis der Multi-Side-Methode erstellt:

- Orthopädische Klinik Volmarstein
- Evangelisches Krankenhaus Hagen-Haspe
- Orthoklinik Dortmund
- Oskar-Funcke-Haus
- Haus Bethanien
- Haus Bethesda
- Feierabendhaus Schwelm
- Berufsbildungswerk Volmarstein
- Rechenzentrum Volmarstein
- Johanna-Helene-Haus
- Gerd-Osthaus-Wohnanlage
- Hartmannstraße 12
- Stericenter Herdecke

## 7. Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz

Werden für jeden Standort getrennt erfasst (vgl. Standortberichte).

## 8. Rangfolge von Energieeffizienzmaßnahmen

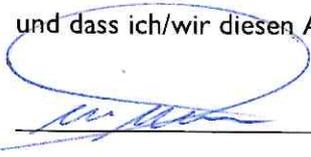
Werden für jeden Standort getrennt erfasst (vgl. Standortberichte).

## 9. Abschluss

Das Auditergebnis resultiert aus der Befragung der Teilnehmer, der Überprüfung der eingesehenen Dokumente und Aufzeichnungen sowie der Überprüfung der relevanten Unternehmensbereiche.

**Evangelische Stiftung Volmarstein**

Hiermit bestätige(n) ich/wir, dass das Energieaudit im oben genannten Zeitraum durchgeführt wurde und dass ich/wir diesen Abschlussbericht inklusive aller zusätzlichen Unterlagen erhalten habe(n).




Unterschrift

**Anlagen:**

- Anlage 1: Verwendete CO2-Fakoren, Klimafaktoren und sonst. Umrechnungsfaktoren
- Anlage 2: Energieverbrauchsanalyse aufgeteilt nach Liegenschaften
- Anlage 3: Abbildungsverzeichnis
- Anlage 4: Tabellenverzeichnis
- Anlage 5: Standortliste

## I. Verwendete Umrechnungsfaktoren

Tabelle 11: Umrechnungsfaktoren

Energieträger	übliche Einheit	kWh
Strom	1 kWh	1
Erdgas	1 m <sup>3</sup>	9,77
Heizöl (leicht)	1 Liter	9,94
Heizöl (schwer)	1 Liter	10,9
Fernwärme	1 kWh	1
Flüssiggas	1 kg	12,77
Braunkohlen	1 kg	2,51
Steinkohlen	1 kg	8,36
Holzpellets	1 kg	4,9
Brennholz (1m <sup>3</sup> = 0,7t)	1 kg	4,07
Diesel	1 Liter	9,96
Benzin	1 Liter	8,5

Tabelle 12: CO<sub>2</sub>-Faktoren

CO <sub>2</sub> -Faktoren	
Energieträger	kg/kWh
Strom	0,336
Eigen	0,000
Gas	0,202
Heizöl	0,324
Flüssiggas	0,202
Diesel	0,299
Fernwärme	0,500

Tabelle 13: Klimafaktoren

Faktoren Witterungsbereinigung	Faktor
Wetter Ruhr 2020	1,23
Wetter Ruhr 2021	1,08
Wetter Ruhr 2022	1,23

### III. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zeitlicher Rahmen des Energieaudits.....	8
Abbildung 2: Unternehmens- / Konzernstruktur .....	17
Abbildung 3: Clusterung der Evangelische Stiftung Volmarstein.....	18
Abbildung 4: Aufteilung des Gesamtverbrauchs auf die Energieträger.....	21
Abbildung 5: Aufteilung des Energieverbrauchs auf Cluster .....	21
Abbildung 6: Energieflussdiagramm - Aufteilung des Energieverbrauchs auf Cluster .....	22
Abbildung 7: Entwicklung des Energieverbrauchs.....	23
Abbildung 8: Aufteilung des Gesamtverbrauchs auf die Energieträger – witterungsbereinigt.....	24
Abbildung 9: Entwicklung des Energieverbrauchs - witterungsbereinigt.....	25
Abbildung 10: Aufteilung der Gesamtenergiekosten auf die Energieträger .....	26
Abbildung 11: Aufteilung der Energiekosten auf Cluster.....	27
Abbildung 12: Energieflussdiagramm - Aufteilung der Energiekosten auf Cluster . Fehler! Textmarke nicht definiert.	
Abbildung 13: Entwicklung der Energiekosten.....	28
Abbildung 14: Entwicklung der spez. Energiekosten.....	28
Abbildung 15: Aufteilung der CO <sub>2</sub> -Emissionen auf die Energieträger .....	29
Abbildung 16: Aufteilung des Energieverbrauchs 2018 zu einzelnen Verbrauchergruppen.....	30

### IV. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zusammenfassung der Effizienzmaßnahmen.....	2
Tabelle 2: Teilnehmende Mitarbeitende der NettCon.....	7
Tabelle 3: Unternehmensprofil Evangelische Stiftung Volmarstein .....	9
Tabelle 4: Teilnehmende Unternehmen .....	17
Tabelle 5: Ergebnisse des Multi-Site-Verfahrens.....	19
Tabelle 6: Energetische Ausgangsbasis im Betrachtungsjahr.....	20
Tabelle 7: Aufteilung des Verbrauchs auf Cluster .....	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Tabelle 8: Energetische Ausgangsbasis - witterungsbereinigt .....	24
Tabelle 9: Energiekosten im Betrachtungsjahr .....	26
Tabelle 10: Aufteilung des Verbrauchs auf Cluster.....	27
Tabelle 11: CO <sub>2</sub> -Emissionen im Betrachtungsjahr.....	29
Tabelle 12: Umrechnungsfaktoren .....	33
Tabelle 13: CO <sub>2</sub> -Faktoren.....	33
Tabelle 14: Klimafaktoren .....	33



# Standortbericht im Rahmen des Energieaudits nach DIN EN 16247-1

Standort: Berufsbildungswerk Volmarstein



Standort:	Berufsbildungswerk Volmarstein Am Grünewald 10-12 58300 Wetter
Betrachtungszeitraum:	2020 - 2022
	NettCon Energy GmbH Blinke 32 26789 Leer
Berichtersteller:	Dirk Heckmann Dipl.-Ing. (FH), Dipl.-Wirtschaftsing. (FH)
	Datum, Unterschrift:  _____
Datum:	10.10.2023

6.	Analyse des Energieeinsatzes.....	2
6.1.	<i>Allgemeine Angaben zum Standort Berufsbildungswerk Volmarstein .....</i>	2
6.2.	<i>Auditbeschreibung .....</i>	2
6.3.	<i>Datenerfassung.....</i>	3
6.3.1.	<i>Quellenangaben zu den ermittelten Energiezahlen .....</i>	3
6.3.2.	<i>Messaufbau.....</i>	3
6.4.	<i>Analyse des Energieverbrauchs.....</i>	5
6.4.1.	<i>Entwicklung des Energieverbrauchs.....</i>	5
6.4.2.	<i>Witterungsbereinigter Energieverbrauch .....</i>	7
6.4.3.	<i>Energieverbrauchskennzahlen.....</i>	9
6.4.4.	<i>Lastganganalyse (vgl. Anlage 3).....</i>	10
6.5.	<i>Entwicklung der Energiekosten.....</i>	11
6.5.1.	<i>Spezifische Energiekosten.....</i>	13
6.6.	<i>CO<sub>2</sub>-Emissionen .....</i>	14
6.7.	<i>Energetische Bewertung (vgl. Anlage 2).....</i>	15
7.	Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz.....	16
8.	Rangfolge von Energieeffizienzmaßnahmen .....	19
8.1.	<i>Kriterien.....</i>	19
8.2.	<i>Berechnungsannahmen und Genauigkeit der Empfehlung.....</i>	19
9.	Abschluss.....	19

## 6. Analyse des Energieeinsatzes

### 6.1. Allgemeine Angaben zum Standort Berufsbildungswerk Volmarstein

Allgemeine Angaben zum Standort – Berufsbildungswerk Volmarstein				
Standort:	Am Grünewald 10-12, 58300 Wetter			
Unternehmenstätigkeit:	Berufsschule Internat			
Größe des Standortes (beheizte Fläche):	32.805m <sup>2</sup>			
Anzahl Mitarbeiter am Standort:	100			
Energieaudit-Ansprechperson Standort Berufsbildungswerk Volmarstein:	Herr Bernd Tillmann			
Managementsystem in:	Umwelt <input type="checkbox"/>	Qualität <input checked="" type="checkbox"/>	Sicherheit <input type="checkbox"/>	Sonstige <input type="checkbox"/>

### 6.2. Auditbeschreibung

<input checked="" type="checkbox"/>	Produktionsbereich (Produktionsanlagen und -technik)
<input checked="" type="checkbox"/>	Querschnittstechnologien
<input checked="" type="checkbox"/>	Beleuchtung
<input checked="" type="checkbox"/>	Druckluftaufbereitung / -erzeugung
<input type="checkbox"/>	Gebäudehülle (Dämmung, Fenster)
<input checked="" type="checkbox"/>	Informations- und Kommunikationstechnik
<input checked="" type="checkbox"/>	Klimatechnik
<input checked="" type="checkbox"/>	Kältetechnik / -erzeugung
<input checked="" type="checkbox"/>	Motoren und elektrische Antriebe
<input type="checkbox"/>	Mobilität und Transport
<input checked="" type="checkbox"/>	Pumpen
<input checked="" type="checkbox"/>	MSR-Technik
<input checked="" type="checkbox"/>	Warmwasser- und Wärmesysteme
<input type="checkbox"/>	Sonstiges:

Tabelle 1: Gebäude und Objekte

Gebäude und Objekte Standort Berufsbildungswerk Volmarstein	Eigentumsverhältnis		Energieausweis gemäß GEG vorhanden?	
	Eigentum	Mieter	Ja	Nein
Am Grünewald 10-12, 58300 Wetter	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Das Ziel des Energieaudits ist eine systematische Inspektion und Analyse des Energieeinsatzes und des Energieverbrauchs der Evangelischen Stiftung Volmarstein für die genannten Liegenschaften und Objekte, sowie die Identifizierung der Energieflüsse und des Potenzials für Energieverbesserungen.

Zeitraumen des Energieaudits:

Die Evangelische Stiftung Volmarstein hat im Zeitraum vom 17.01 bis zum 19.01.2023 ein Energieaudit nach DIN EN 16247-1 durchgeführt.

Tabelle 2: Datum der Begehung der oben genannten Liegenschaften und Objekte

Datum der Begehung:	Bereich:	Auditor:
18.01.2023	Berufsbildungswerk Volmarstein	Dirk Heckmann

### 6.3. Datenerfassung

#### 6.3.1. Quellenangaben zu den ermittelten Energiezahlen

Die Ermittlung der Energieverbräuche erfolgt anhand (Mehrfachnennung möglich)

- innerbetrieblicher Messergebnisse (Zählerdaten gemäß Abschnitt 4.3.2) siehe Anlage
- von Energiekostenrechnung und Umverteilungen per Verteilungsschlüssel siehe Anlage 1
- von Berechnungen (Anzahl, Leistung, Betriebsstunden)<sup>1</sup> siehe Anlage 2
- von zeitlich begrenzten Messkampagnen mit Hochrechnung/Abschätzungen
- von Lastganganalysen/ -profilen; siehe Anlage 3

#### 6.3.2. Messaufbau

Die messtechnische Erfassung energierelevanter Daten erfolgte mit Hilfe der im Folgenden benannten Messeinrichtungen.

- Die verwendeten Messeinrichtungen sind in ein Energieverteilungsschema eingetragen (z.B. Stromlaufplan mit eingezeichneten Zählern) und in Anlage hinterlegt  
oder

<sup>1</sup> Zugelassen für Bürogeräte und Beleuchtung, für Produktionsmaschinen nur eingeschränkt erlaubt (wenn Messung nicht oder nur mit erheblichem Aufwand möglich)

es wurden folgende Zähler verwendet:

Tabelle 3: Vorhandene Zähler

Zähler	Bereich	Auslesung
Stromzähler	Gesamt	automatisch
Erdgaszähler	Gesamt	automatisch
Stromzähler	BHKW	automatisch
Stromzähler	Drittverbraucher	automatisch

Die verwendeten Messmittel werden in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Bei Verwendung eines Energieverteilungsschemas entspricht die darin enthaltene Nummerierung der Messmittel den in folgender Tabelle verwendeten Nummern.

Tabelle 4: Eingesetzte Zähler

Energie-träger	Anlage/Bereich	Datum der Messung	Messmittel mit Nummer	Genauigkeit/Kalibrierung
Strom	Gesamt	fortlaufend		geeicht
Erdgas	Gesamt	fortlaufend		geeicht
Stromzähler	BHKW	fortlaufend		geeicht
Stromzähler	Drittverbraucher	fortlaufend		geeicht

Für die erste Bewertung der Energieaspekte wurde unter der Berücksichtigung der gesetzlichen Vorgaben die Vorgehensweisen zur Einführung eines alternativen Systems nach der Spitzenausgleichsverordnung gewählt und die nicht messtechnisch erfassten Energieverbräuche über Betriebsdaten und Schätzungen hochgerechnet.

Das vorhandene Bewertungsschema dient zukünftig als Grundlage für Messungen und zur Vertiefung von energetischen Abläufen im Unternehmen. Auf Grund der folgenden Rahmenbedingungen werden zukünftig Messungen erforderlich:

Kommentierung:	<input type="checkbox"/> Einzelverbrauch nicht abschätzbar
	<input checked="" type="checkbox"/> Vorbereitung Energiesparmaßnahmen
	<input type="checkbox"/> Verbrauch kann nicht zugeordnet werden
	<input checked="" type="checkbox"/> Erhöhung Daten- bzw. Verbrauchstransparenz
	<input type="checkbox"/> Sonstige

## 6.4. Analyse des Energieverbrauchs

### 6.4.1. Entwicklung des Energieverbrauchs

Die Energieverbräuche wurden bezogen auf ihre Energieträger aus den bereitgestellten Daten des Unternehmens abgeleitet und werden nachfolgend tabellarisch und grafisch dargestellt.

Tabelle 5: Energieverbrauch im Betrachtungszeitraum

Energieverbrauch: Berufsbildungswerk Volmarstein			
Energieträger	Verbrauch [kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	1.317.059	1.053.321	1.575.703
Strom - Eigenerzeugung	1.182.000	799.332	815.319
Erdgas	6.611.044	7.138.043	6.084.045
Heizöl	24.000	22.000	22.000
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
Gesamt	9.134.103	9.012.696	8.497.067

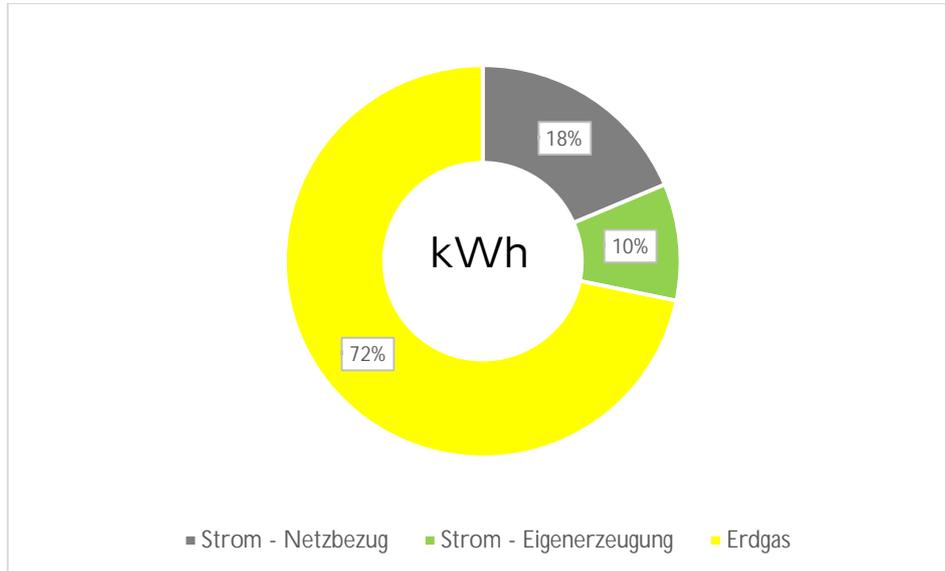


Abbildung 1: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger

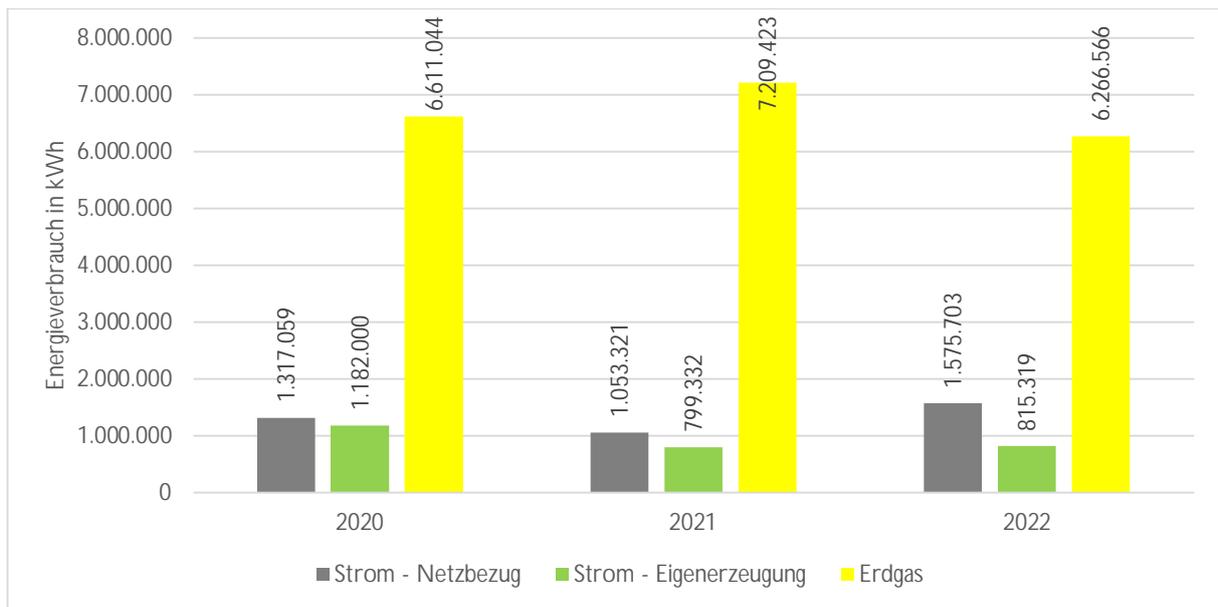


Abbildung 2: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern

Der Energieverbrauch sank im aktuellen Jahr um ca. 404 Tsd. kWh. Maßgeblichen Anteil an der Minderung des Gesamtenergieverbrauchs hatte der Erdgasverbrauch, wie in Abbildung 2 zu erkennen ist.

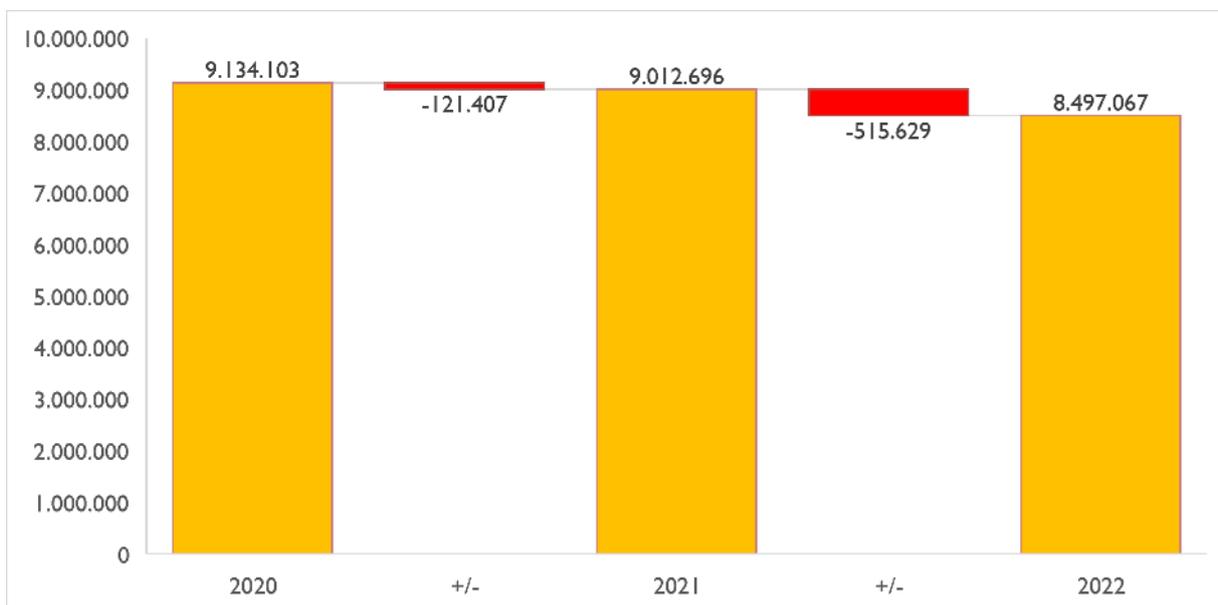


Abbildung 3: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum

### 6.4.2. Witterungsbereinigter Energieverbrauch

Um die Verbräuche der einzelnen Jahre besser miteinander vergleichen zu können wurde im folgenden Bereich der Energieverbrauch von Einflüssen der Witterung bereinigt.

Tabelle 6: witterungsbereinigter Energieverbrauch

Energieverbrauch witterungsbereinigt: Berufsbildungswerk Volmarstein			
Energieträger	Verbrauch - witterungsbereinigt [kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	1.317.059	1.053.321	1.575.703
Strom - Eigenerzeugung	1.182.000	799.332	815.319
Erdgas	6.611.044	7.209.423	6.266.566
Heizöl	24.000	22.220	22.660
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
Gesamt	9.134.103	9.084.297	8.680.248

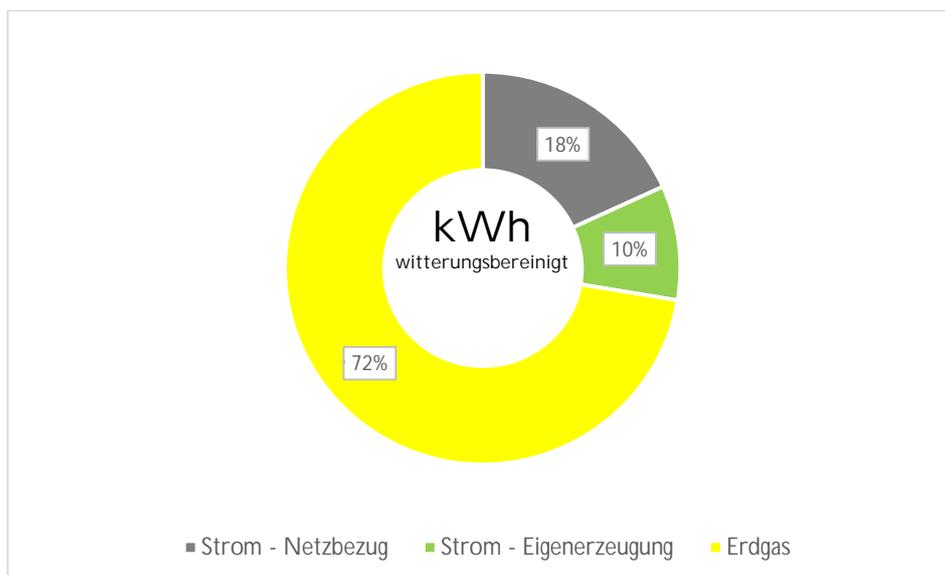


Abbildung 4: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger – witterungsbereinigt

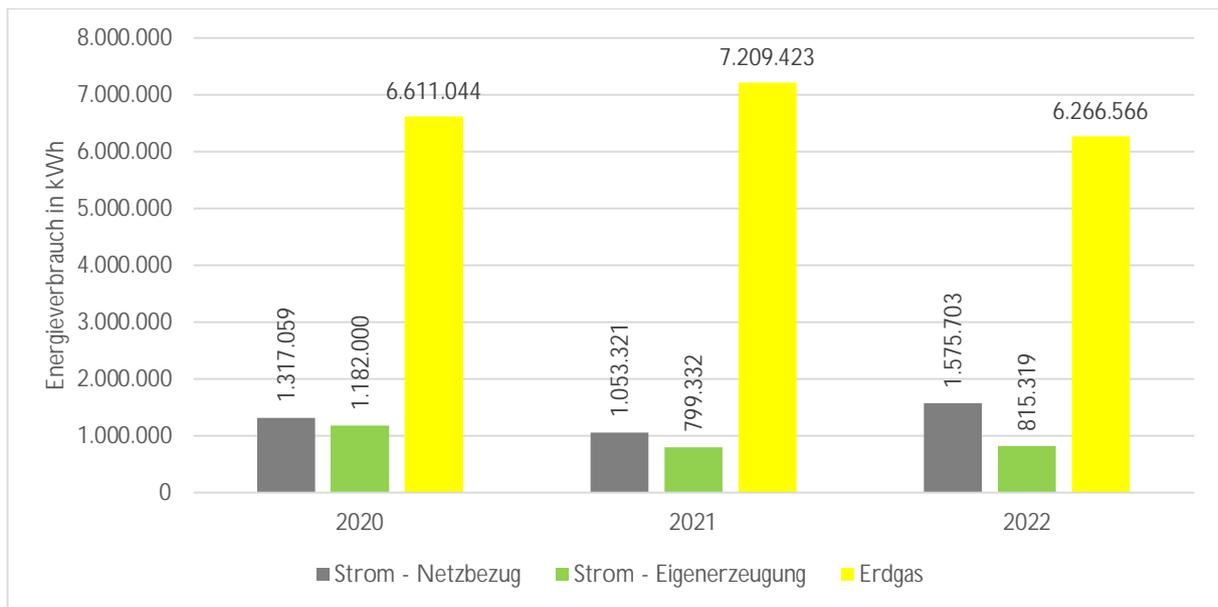


Abbildung 5: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern – witterungsbereinigt

Werden die Einflüsse der Witterung mit einberechnet, wird deutlich, dass die Energiesparbemühungen des Unternehmens in der vergangenen Betrachtungsperiode zu einem ersten Erfolg geführt haben.

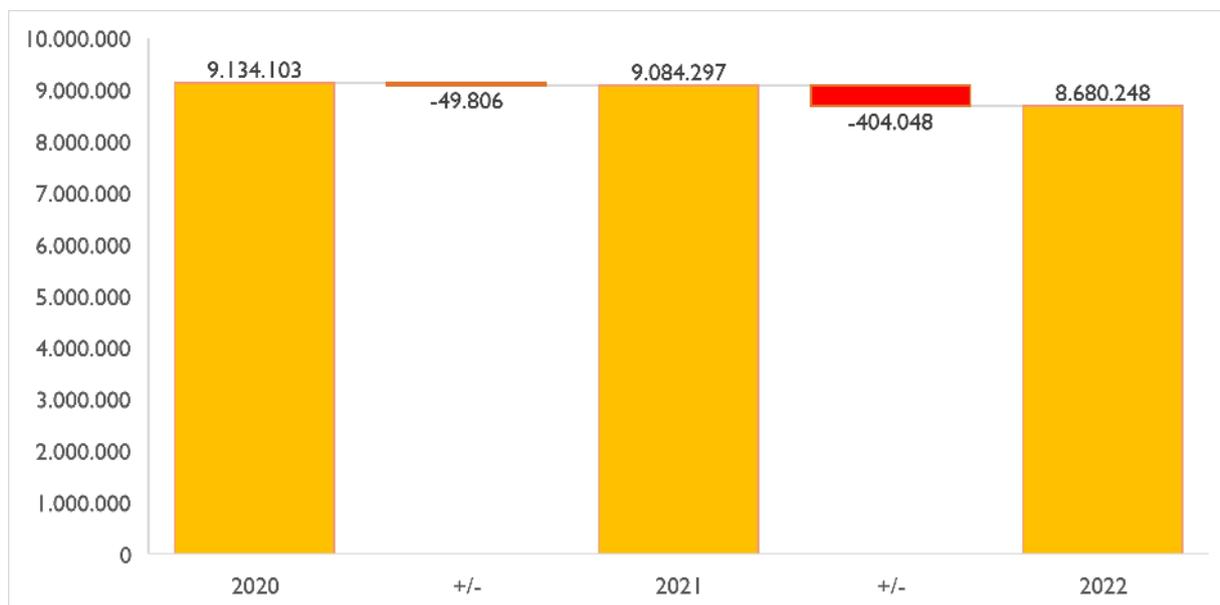


Abbildung 6: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum – witterungsbereinigt

### 6.4.3. Energieverbrauchskennzahlen

Tabelle 7: Energieverbrauchskennzahlen bezogen auf die NGF

spezifischer Verbrauch: Berufsbildungswerk Volmarstein			
Energieträger	Verbrauch pro Nettogrundfläche [kWh/m <sup>2</sup> ]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	40,1	32,1	48,0
Strom - Eigenerzeugung	36,0	24,4	24,9
Erdgas	201,5	219,8	191,0
Heizöl	0,7	0,7	0,7
Fernwärme	0,0	0,0	0,0
Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0
Gesamt	278,4	276,9	264,6

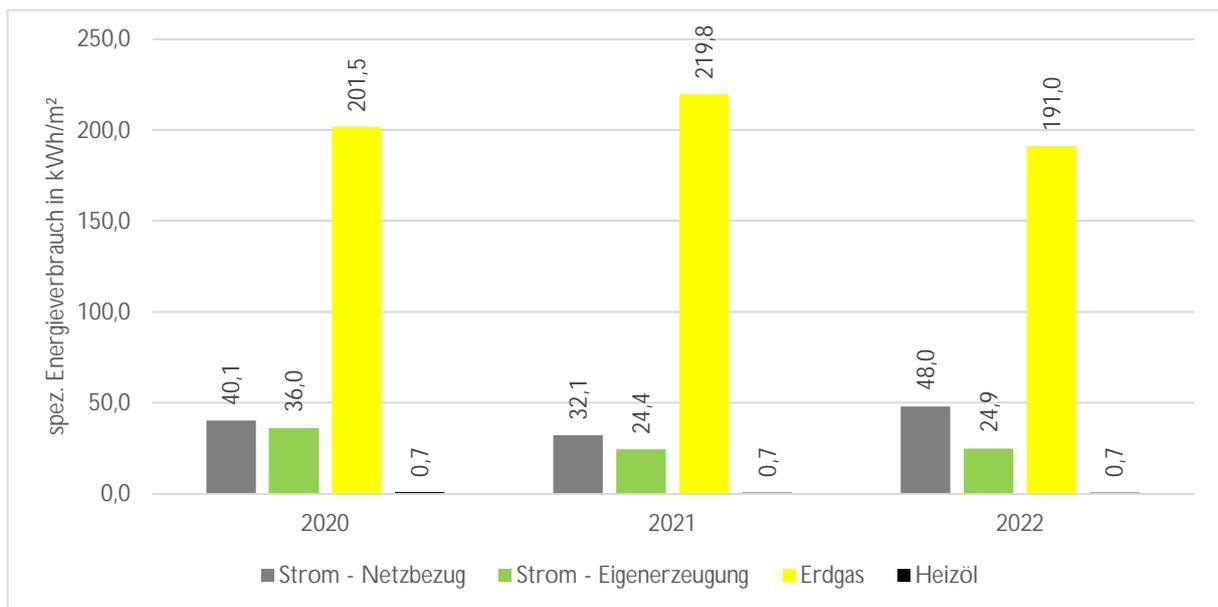


Abbildung 7: Energieverbrauchskennzahlen

#### 6.4.4. Lastganganalyse (vgl. Anlage 3)

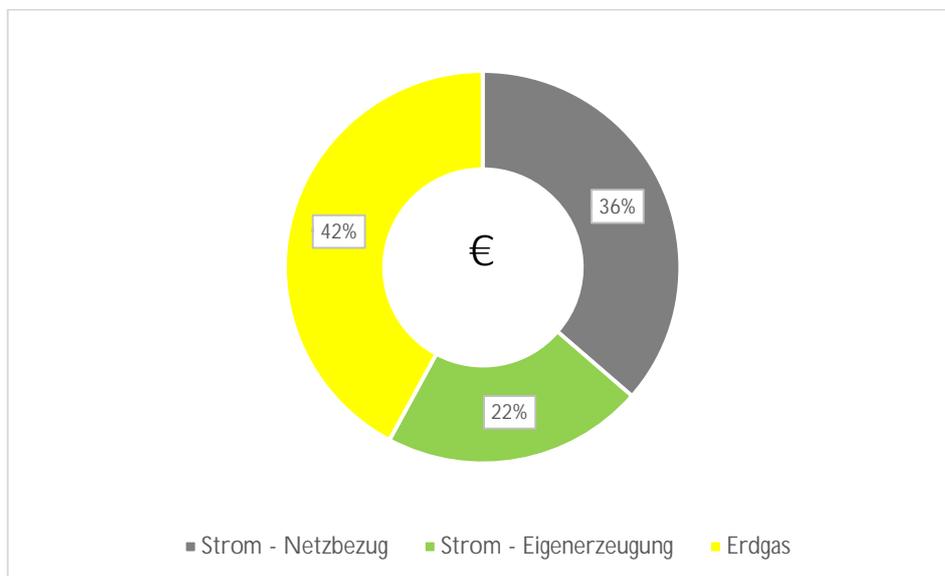
Für die Bewertung des Strom-Lastgangs lagen dem Unternehmen keine 1/4h-Werte des Objekts vor.

## 6.5. Entwicklung der Energiekosten

Tabelle 8: Energiekosten im Betrachtungszeitraum

Energiekosten: Berufsbildungswerk Volmarstein			
Energieträger	Kosten [€]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	276.582	214.570	234.872
Strom - Eigenerzeugung	248.220	135.886	138.604
Erdgas	330.552	298.908	272.331
Heizöl	960	1.760	1.980
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>856.315</b>	<b>651.124</b>	<b>647.788</b>

Abbildung 8: Energiekosten nach Energieträgern



Das Auditergebnis resultiert aus der Befragung der Teilnehmer, der Überprüfung der eingesehenen Dokumente und Aufzeichnungen sowie der Überprüfung der relevanten Unternehmensbereiche.

Evangelische Stiftung Volmarstein

Hiermit bestätige(n) ich/wir, dass das Energieaudit im oben genannten Zeitraum durchgeführt wurde und dass ich/wir diesen Abschlussbericht inklusive aller zusätzlichen Unterlagen erhalten habe(n).

---

Unterschrift

Anlagen:

- Anlage 1: Verwendete CO<sub>2</sub>-Faktoren, Klimafaktoren und sonst. Umrechnungsfaktoren
- Anlage 2: Energieverbrauchsanalyse aufgeteilt nach Liegenschaften
- Anlage 3: Abbildungsverzeichnis
- Anlage 4: Tabellenverzeichnis
- Anlage 5: Standortliste

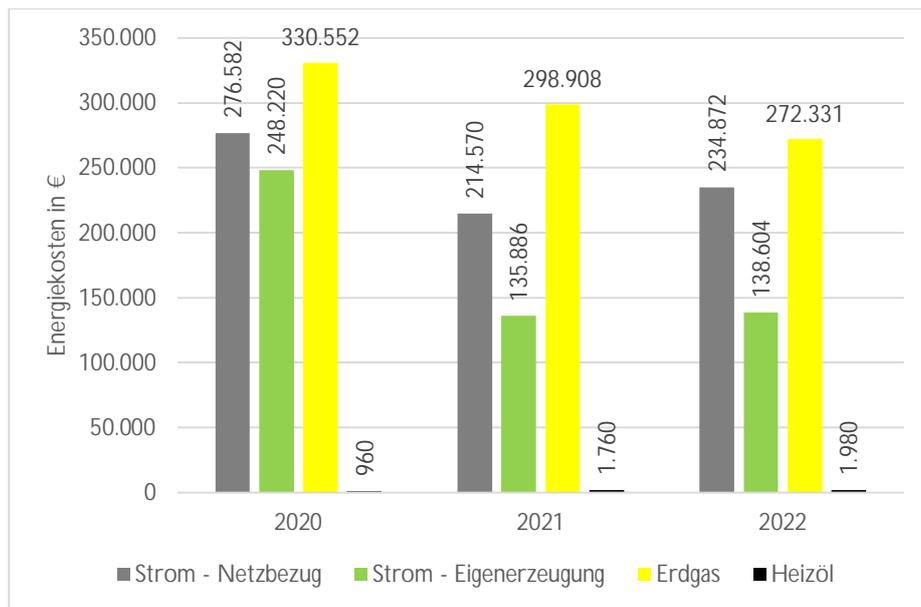
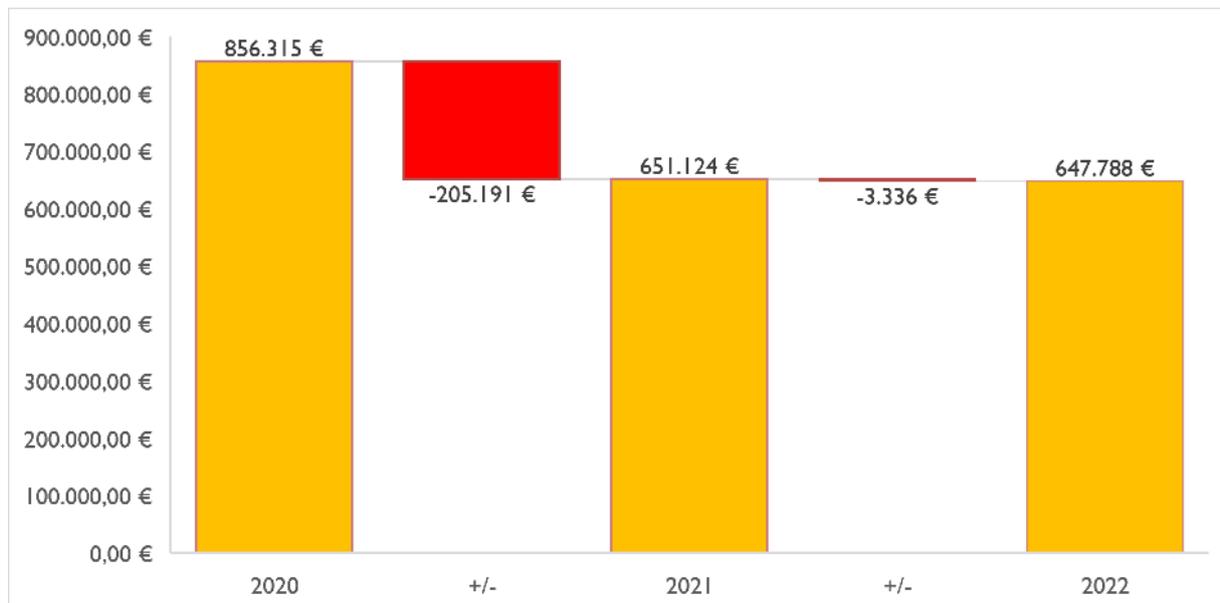


Abbildung 9: Entwicklung der Energiekosten nach Energieträger

Die Energiekosten sind im Vergleich zum Ausgangsjahr 2020 bis 2022 kontinuierlich um insgesamt ca. 25% gesunken. Dies liegt insbesondere an den langfristigen Versorgungsverträgen, die für das Unternehmen auch in den Krisenjahren 2021 und 2022 ein relativ niedriges Preisniveau garantiert haben.

Abbildung 10: Entwicklung der Energiekosten im Betrachtungszeitraum



### 6.5.1. Spezifische Energiekosten

Tabelle 9: spez. Energiekosten im Betrachtungszeitraum

spezifische Energiekosten: Berufsbildungswerk Volmarstein			
Energieträger	spez. Energiekosten [ct/kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	21,0	20,4	14,9
Strom - Eigenerzeugung	21,0	17,0	17,0
Erdgas	5,0	4,2	4,5
Heizöl	4,0	8,0	9,0
Fernwärme	0,0	0,0	0,0
Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0
Durchschnitt	8,5	8,3	7,6

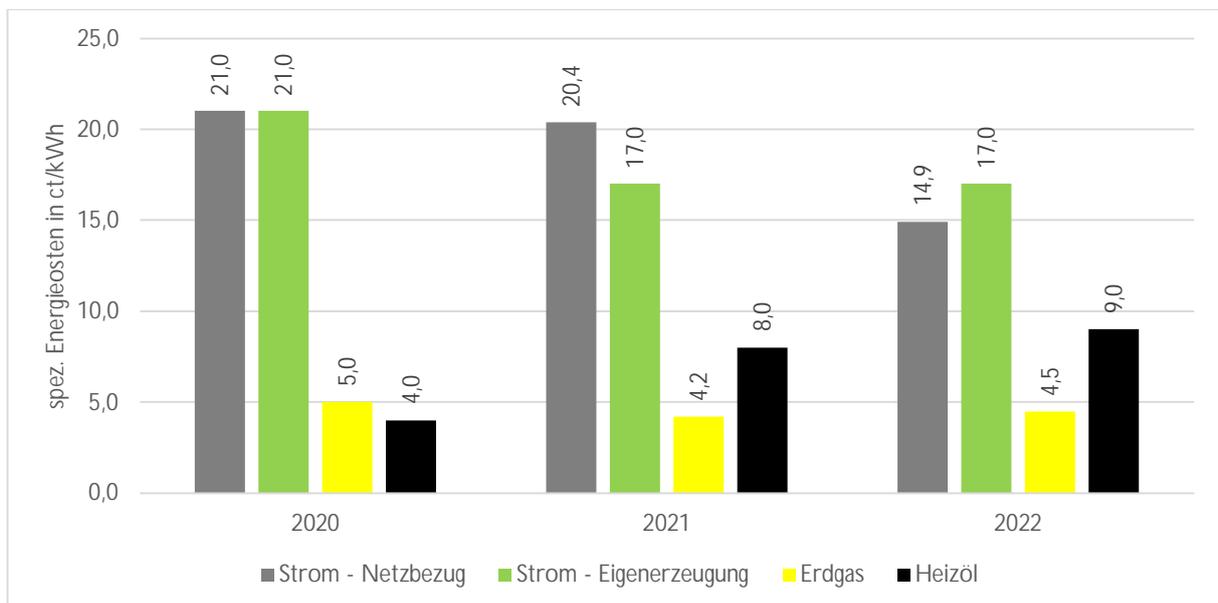


Abbildung 11: Entwicklung der spezifischen Energiekosten

## 6.6. CO<sub>2</sub>-Emissionen

Tabelle 10: CO<sub>2</sub>-Emissionen im Betrachtungszeitraum

CO <sub>2</sub> -Emissionen: Berufsbildungswerk Volmarstein			
Energieträger	CO <sub>2</sub> -Emissionen [Kg]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	442.532	353.916	529.436
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	1.335.431	1.441.885	1.228.977
Heizöl	7.776	7.128	7.128
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>1.785.739</b>	<b>1.802.929</b>	<b>1.765.541</b>

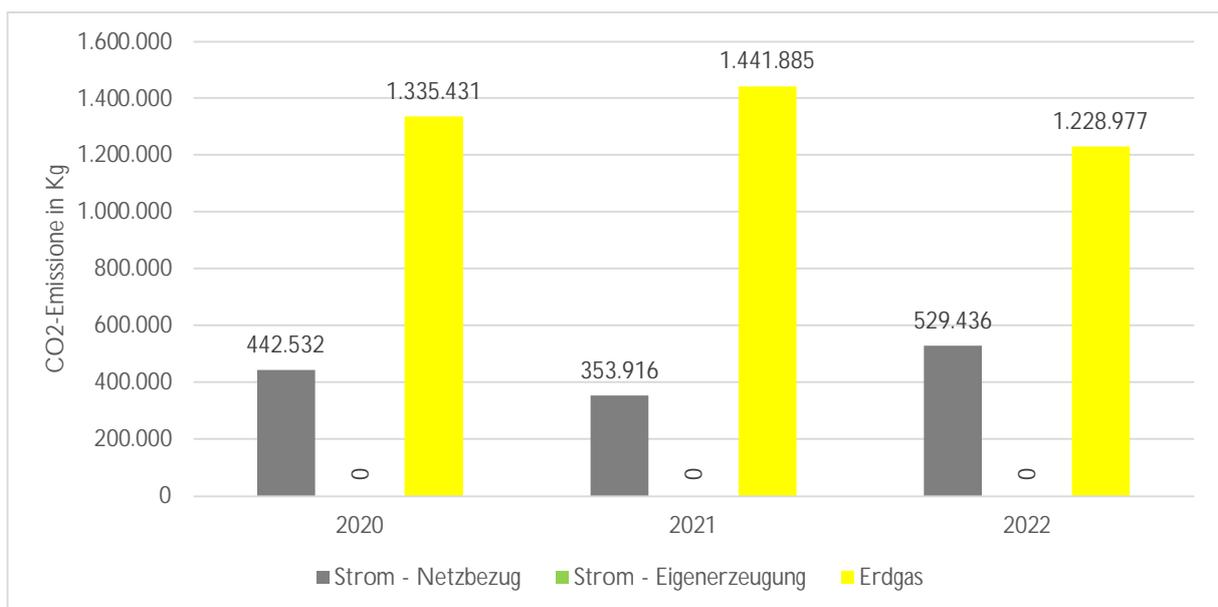


Abbildung 12: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen

Die CO<sub>2</sub> Emissionen der Stromeigenerzeugung durch das BHKW sind dem Energieträger Erdgas zugeordnet. Auch hier zeigt sich, dass die Energiesparbemühungen des Unternehmens zu einer CO<sub>2</sub> Ersparnis von ca. 20.000Kg im Betrachtungszeitraum 2020 – 2022 geführt haben.

## 6.7. Energetische Bewertung (vgl. Anlage 2)

Die Energieverbraucher wurden detailliert erfasst. Soweit keine Möglichkeit zu einer Ablesung von Energieverbrauchszählern bestand wurde bei den Energieverbrauchern die Betriebsstunden ermittelt und mit der Leistungsangabe (in kW) multipliziert was zum Energieverbrauch in kWh führt. Falls keine Benutzungsstunden aufgezeichnet wurden, wurden die Benutzer der Energieverbraucher bzw. Maschinen zur Benutzungsdauer befragt oder Maschinenstundenbücher gesichtet.

Um eine Rangfolge für eine detaillierte unternehmerische Prüfung der Realisierbarkeit der gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen festzulegen, wurden die einzelnen Maßnahmen jeweils einer der unten beschriebenen Prioritätsklassen zugeordnet (hoch, mittel, gering). Dafür wurden die Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und der technischen Umsetzung bewertet.

Die energetische Bewertung bezieht sich ausschließlich auf energetische Kerngrößen. Aufgrund unterschiedlicher Preise für die einzelnen Energieträger kann es im Einzelfall durchaus sinnvoll sein, auch Maßnahmen für Verbraucher zu identifizieren, die im Rahmen der energetischen Bewertung keine hohe Relevanz erhalten haben.

Ergänzungen/Hinweise zur Datenbasis

Ermittelt wurden der Strom- und Erdgasverbrauch über die EVU-Zähler sowie interne Zähler.

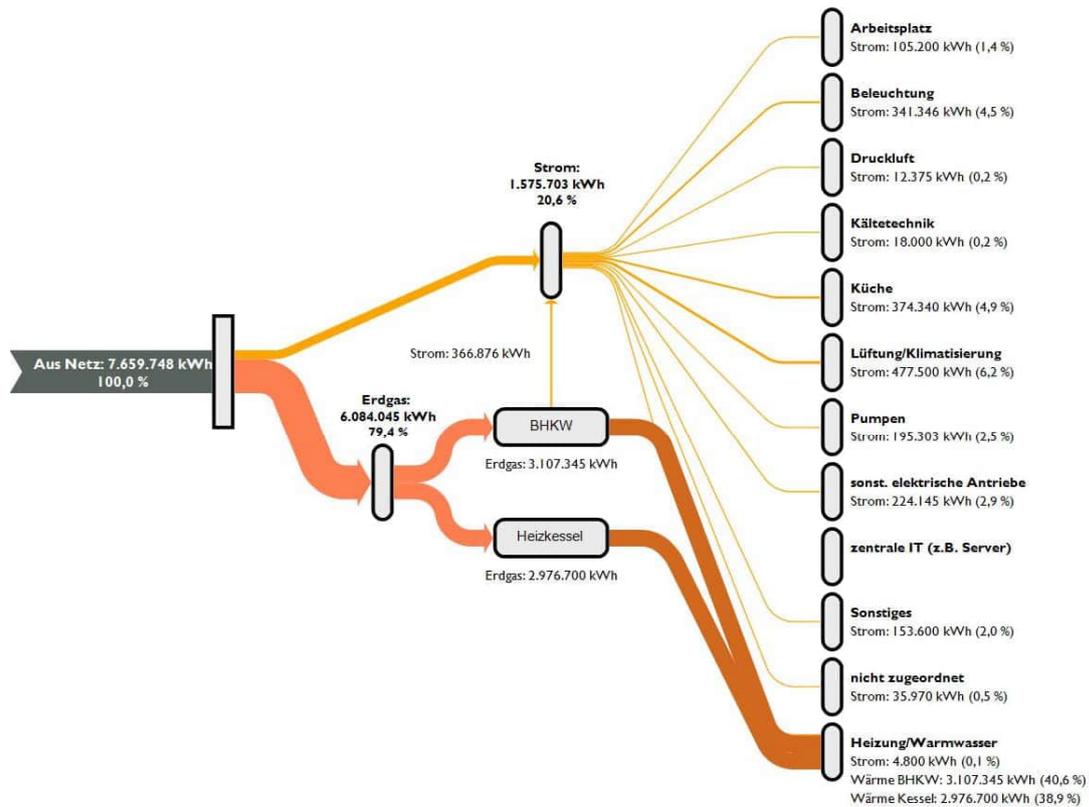


Abbildung 13: Clusterung der Energieverbraucher

## 7. Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz

Das Berufsbildungswerk Volmarstein wird momentan generalsaniert. Dabei wird das Heizungssystem erneuert, Dächer und Fassaden gedämmt, Fenster getauscht und eine Photovoltaikanlage mit ca. 800kWp installiert. Daher werden für diese Liegenschaften keine investiven Maßnahmen aufgeführt. Allerdings ist die Maßnahmen Mitarbeitersensibilisierung im Bereich der Energienutzung dringend zu empfehlen, da bei der Begehung einige Punkte aufgefallen sind, die den Energieverbrauch durch falsches Nutzerverhalten merklich steigern.

Tabelle 11: Mögliche Energieeffizienzmaßnahmen

<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Produktionsbereich:	Anlage
1	Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>

2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale bei Querschnittstechnologien:		
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
3		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
4		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>

<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Gebäudebereich:		Anlage
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Bereich IT- und Kommunikationstechnik:		
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Sonstige Effizienzpotentiale:		
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>

## 8. Rangfolge von Energieeffizienzmaßnahmen

### 8.1. Kriterien

Um eine Rangfolge für eine detaillierte unternehmerische Prüfung der Realisierbarkeit der gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen festzulegen, wurden die einzelnen Maßnahmen jeweils einer der unten beschriebenen Prioritätsklassen zugeordnet (hoch, mittel, gering). Dafür wurden die einzelnen Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und der technischen Umsetzbarkeit bewertet.

Folgende Kriterien wurden für die Einstufung der Maßnahmen in Prioritätsklassen angewendet:

- |                       |                                                 |
|-----------------------|-------------------------------------------------|
| 1. Hohe Priorität     | geringer ROI und schnelle Realisierbarkeit      |
| 2. Mittlere Priorität | mittlerer ROI und technisch möglich             |
| 3. Geringe Priorität  | hoher ROI oder Realisierung technisch schwierig |

### 8.2. Berechnungsannahmen und Genauigkeit der Empfehlung

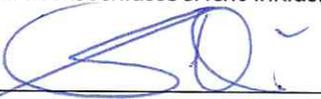
Die Berechnungen der Einsparungen sowie die Ermittlung der Investitionskosten beruhen auf Schätzungen, Erfahrungswerten und ggf. bereits vorliegenden Angeboten. Eine Änderung der Angaben kann im Nachhinein erfolgen, wenn konkrete Angebote und Preise zu einzelnen Maßnahmen eingeholt werden.

## 9. Abschluss

Das Auditergebnis resultiert aus der Befragung der Teilnehmer, der Überprüfung der eingesehenen Dokumente und Aufzeichnungen sowie der Überprüfung der relevanten Unternehmensbereiche.

### Evangelische Stiftung Volmarstein

Hiermit bestätige(n) ich/wir, dass das Energieaudit im oben genannten Zeitraum durchgeführt wurde und dass ich/wir diesen Abschlussbericht inklusive aller zusätzlichen Unterlagen erhalten habe(n).

  
 \_\_\_\_\_  
 Unterschrift

Anlagen:

- Anlage 1: Umrechnungsfaktoren, Abbildungs- und Tabellenverzeichnis
- Anlage 2: Energieeinsatzanalyse
- Anlage 3: Lastganganalyse
- Anlage 4: Energieeinsparanalyse
- Anlage 5: Förderwegweiser

Maßnahmen

- Anlage M1: Photovoltaikanlage auf dem Hallendach

I. Anhang  
a. Umrechnungsfaktoren

Tabelle 12: Umrechnungsfaktoren

Energieträger	übliche Einheit	kWh
Strom	1 kWh	1
Erdgas	1 m <sup>3</sup>	9,77
Heizöl (leicht)	1 Liter	9,94
Heizöl (schwer)	1 Liter	10,9
Fernwärme	1 kWh	1
Flüssiggas	1 kg	12,77
Braunkohlen	1 kg	2,51
Steinkohlen	1 kg	8,36
Holzpellets	1 kg	4,9
Brennholz (1m <sup>3</sup> = 0,7t)	1 kg	4,07
Diesel	1 Liter	9,96
Benzin	1 Liter	8,5

Tabelle 13: CO<sub>2</sub>-Faktoren

CO <sub>2</sub> -Faktoren	
Energieträger	kg/kWh
Strom	0,336
Eigen	0,000
Gas	0,202
Heizöl	0,324
Flüssiggas	0,202
Diesel	0,299
Fernwärme	0,500

Tabelle 14: Klimafaktoren

Faktoren Witterungsbereinigung	Faktor
Wetter Ruhr 2020	1,23
Wetter Ruhr 2021	1,08
Wetter Ruhr 2022	1,23

b. Abbildungsverzeichnis

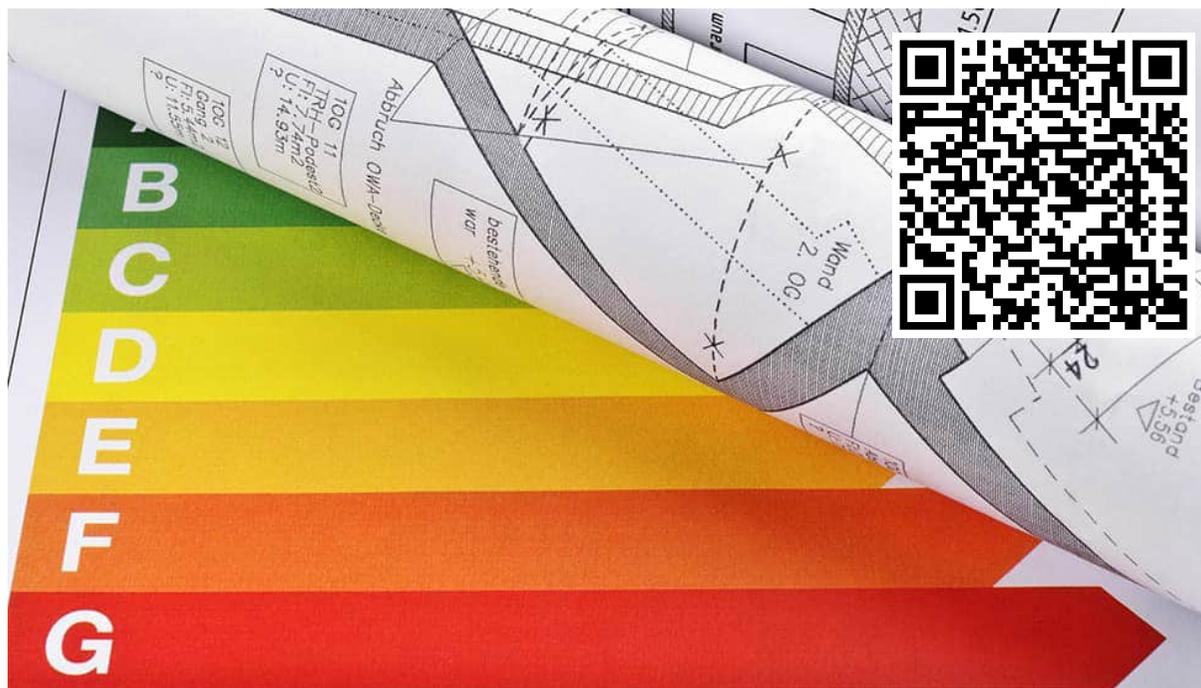
Abbildung 1: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger .....	5
Abbildung 2: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern .....	6
Abbildung 3: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum .....	6
Abbildung 4: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger – witterungsbereinigt .....	7
Abbildung 5: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern – witterungsbereinigt .....	8
Abbildung 6: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum – witterungsbereinigt .....	8
Abbildung 7: Energieverbrauchskennzahlen .....	9
Abbildung 8: Energiekosten nach Energieträgern .....	11
Abbildung 9: Entwicklung der Energiekosten nach Energieträger .....	12
Abbildung 10: Entwicklung der Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	12
Abbildung 11: Entwicklung der spezifischen Energiekosten .....	13
Abbildung 12: Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	14
Abbildung 13: Clusterung der Energieverbraucher .....	16

c. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gebäude und Objekte .....	3
Tabelle 2: Datum der Begehung der oben genannten Liegenschaften und Objekte .....	3
Tabelle 3: Vorhandene Zähler .....	4
Tabelle 4: Eingesetzte Zähler .....	4
Tabelle 5: Energieverbrauch im Betrachtungszeitraum .....	5
Tabelle 6: witterungsbereinigter Energieverbrauch .....	7
Tabelle 7: Energieverbrauchskennzahlen bezogen auf die NGF .....	9
Tabelle 8: Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	11
Tabelle 9: spez. Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	13
Tabelle 10: CO <sub>2</sub> -Emissionen im Betrachtungszeitraum .....	14
Tabelle 11: Mögliche Energieeffizienzmaßnahmen .....	16
Tabelle 12: Umrechnungsfaktoren .....	21
Tabelle 13: CO <sub>2</sub> -Faktoren .....	21
Tabelle 14: Klimafaktoren .....	21

## V. Förderwegweiser

Für folgende Maßnahmen ist eine Förderung durch Bundes- oder Landesmittel möglich:



[https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienzwegweiser/energieeffizienzwegweiser\\_node.html](https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienzwegweiser/energieeffizienzwegweiser_node.html)

## Anlage 2 - Energieeinsatzanalyse -BBW

Gebäude- teil	Stock- werk	Bereich	Beschreibung Energieverbraucher	Anzahl	Verbrauchergruppe	Energie- träger	Hersteller	Typ, Serien-Nr.	Baujahr	Effizienz-klasse	(Anlauf) Steue- rung	Soll		Betriebs- stunden- zähler	Betrieb- s- stunden [h]	durch- Last [%]	Energie- verbrauchs- zähler	Energie- verbrauch [kWh]	Messgenauigkeit / Datenerfassung
												Anschluss- leistung [KW]	Gesamt- leistung [KW]						
	KG	Versorgung	Zuluflanlage 3 Versorgung	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	robatherm	RMC 09/09	2004	n.b.	FU	2,20	2,20	Nein	4.000	100%	Nein	8.800	Hochrechnung
	KG	Versorgung	Zuluflanlage 1 Versorgung	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	robatherm	RZ 21/18	2004	n.b.	FU	15,00	15,00	Nein	4.000	100%	Nein	60.000	Hochrechnung
	KG	Versorgung	Zuluflanlage 2 Versorgung	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	robatherm	RMC 12/12	2004	n.b.	FU	5,50	5,50	Nein	4.000	100%	Nein	22.000	Hochrechnung
	KG	Versorgung	Zuluflanlage 4 Versorgung	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	robatherm	RVC 06/06	2004	n.b.	FU	1,50	1,50	Nein	4.000	100%	Nein	6.000	Hochrechnung
	KG	Versorgung	Pumpen Zuluflanlagen	2	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	WILO	TOP-E25 1-7	n.b.	n.b.	n.b.	0,20	0,40	Nein	4.000	100%	Nein	1.600	Hochrechnung
	KG	Versorgung	Pumpen Zuluflanlagen	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	WILO	Stratos Maxo 50 (0,5-9)	n.b.	n.b.	n.b.	0,55	0,55	Nein	4.000	100%	Nein	2.200	Hochrechnung
	KG	Versorgung	Pumpen Zuluflanlagen	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	WILO	TOP-E30/ 1-10	n.b.	n.b.	n.b.	0,40	0,40	Nein	4.000	100%	Nein	1.600	Hochrechnung
	KG	Pumpenraum	Abwasserentsorgungspumpen	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	JUNG	UAK 200/2 B6/3	n.b.	n.b.	n.b.	17,00	17,00	Nein	4.000	100%	Nein	68.000	Hochrechnung
	KG	Pumpenraum	Abwasserentsorgungspumpen	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	JUNG	UAK 200/2 B6/3	n.b.	n.b.	n.b.	14,90	14,90	Nein	4.000	100%	Nein	59.600	Hochrechnung
	KG	Versorgung	Abluftanlage 1	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	robatherm	RZ 21/18	2004	n.b.	n.b.	17,90	17,90	Nein	4.000	100%	Nein	71.600	Hochrechnung
	KG	Großküche	Konvektomat	3	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschränke)	Strom	Rational	SCC 201	n.b.	n.b.	n.b.	37,00	111,00	Nein	1.500	100%	Nein	166.500	Hochrechnung
	KG	Großküche	Konvektomat	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschränke)	Strom	Rational	3 NAC 380	n.b.	n.b.	n.b.	9,40	9,40	Nein	1.200	100%	Nein	11.280	Hochrechnung
	KG	Großküche	Heißluftofen	6	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschränke)	Strom	Holland Techno Group	HOTAir-CO-P-E-AP108-DE	n.b.	n.b.	n.b.	27,30	163,80	Nein	1.200	100%	Nein	196.560	Hochrechnung
	KG	Heizungszentrale	Heizungskessel	2	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	Erdgas	Viessmann	VITOPLEX 100	2002	n.b.	n.b.	1750,00	3500,00	Nein	850	100%	Nein	2.976.700	Schätzung
	KG	Heizungszentrale	Brenner Heizungskessel	2	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	Strom	Viessmann	VITOPLEX 101	2002	n.b.	n.b.	1,50	3,00	Nein	1.600	100%	Nein	4.800	Hochrechnung
	KG	Heizungszentrale	BHKW Erdgasverbrauch	1	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	Erdgas	Sokratherm	GG 237	2008	n.b.	n.b.	372,00	372,00	Nein	3.440	100%	Nein	3.107.345	Schätzung
	KG	Heizungszentrale	BHKW Eigenverbrauch	1	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	Strom	Sokratherm	GG 238	2009	n.b.	n.b.	237,00	-237,00	Nein	3.440	45%	Nein	366.876	Schätzung
	KG	Heizungszentrale	Pumpe Vorlauf Heizung	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	WILO	Top E40/1-4	n.b.	n.b.	n.b.	0,20	0,20	Nein	3.440	100%	Nein	688	Hochrechnung
	KG	Heizungszentrale	Pumpe Vorlauf Heizung	2	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	WILO	Stratos Maxo 65/0,5-12	n.b.	n.b.	n.b.	0,95	1,90	Nein	3.440	100%	Nein	6.536	Hochrechnung
	KG	Heizungszentrale	Pumpe Vorlauf Heizung	3	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	WILO	TOP E65/ 1-10	n.b.	n.b.	n.b.	0,98	2,94	Nein	3.440	100%	Nein	10.114	Hochrechnung
	KG	Heizungszentrale	Pumpe Vorlauf Heizung	2	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	WILO	TOP E80/ 1-12	n.b.	n.b.	n.b.	1,55	3,10	Nein	3.440	100%	Nein	10.664	Hochrechnung
	KG	Heizungszentrale	Pumpe Vorlauf Heizung	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	WILO	TOP E50/ 1-6	n.b.	n.b.	n.b.	0,39	0,39	Nein	3.440	100%	Nein	1.342	Hochrechnung
	KG	Heizungszentrale	Pumpe Vorlauf Heizung	2	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	WILO	TOP E40/1-4	n.b.	n.b.	n.b.	0,20	0,40	Nein	3.440	100%	Nein	1.376	Hochrechnung
	KG	Heizungszentrale	Pumpe Vorlauf Heizung	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	WILO	Stratos 30(-032)/1-8 RMOT	n.b.	n.b.	n.b.	0,13	0,13	Nein	3.440	100%	Nein	447	Hochrechnung
	KG	Heizungszentrale	Pumpe Vorlauf Heizung	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	WILO	Stratos Maxo 50/(0,5-6)	n.b.	n.b.	n.b.	0,26	0,26	Nein	3.440	100%	Nein	877	Hochrechnung
	KG	Heizungszentrale	Pumpe Vorlauf Heizung	3	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	WILO	Stratos Maxo-Z 30/0,5-12	n.b.	n.b.	n.b.	0,30	0,89	Nein	3.440	100%	Nein	3.044	Hochrechnung
	KG	Heizungszentrale	Pumpe Vorlauf Heizung	3	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	WILO	Stratos-Z 25/1-8	n.b.	n.b.	n.b.	0,13	0,39	Nein	3.440	100%	Nein	1.342	Hochrechnung
	KG	Heizungszentrale	Pumpe Vorlauf Heizung	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	WILO	Stratos 40/1-4	n.b.	n.b.	n.b.	0,13	0,13	Nein	3.440	100%	Nein	430	Hochrechnung
	KG	Heizungszentrale	Pumpe Vorlauf Heizung	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	WILO	Stratos /-D 50/1-8 RMOT	n.b.	n.b.	n.b.	0,31	0,31	Nein	3.440	100%	Nein	1.066	Hochrechnung
	KG	Heizungszentrale	Pumpe Vorlauf Heizung	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	WILO	Stratos 50/1-6	n.b.	n.b.	n.b.	0,30	0,30	Nein	3.440	100%	Nein	1.032	Hochrechnung
	KG	Heizungszentrale	Pumpe Vorlauf Heizung	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	WILO	Stratos 40 1-8	n.b.	n.b.	n.b.	0,31	0,31	Nein	3.440	100%	Nein	1.066	Hochrechnung
	KG	Heizungszentrale	Pumpe Vorlauf Heizung	2	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	WILO	TOP-E40/1-4	n.b.	n.b.	n.b.	0,20	0,40	Nein	3.440	100%	Nein	1.376	Hochrechnung
	KG	Heizungszentrale	Pumpe Vorlauf Heizung	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	WILO	Stratos 65/1-12	n.b.	n.b.	n.b.	0,80	0,80	Nein	3.440	100%	Nein	2.752	Hochrechnung
	KG	Heizungszentrale	Pumpe Vorlauf Heizung	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	WILO	Stratos Maxo 40/0,5-4	n.b.	n.b.	n.b.	0,13	0,13	Nein	3.440	100%	Nein	447	Hochrechnung
	KG	Heizungszentrale	Pumpe Vorlauf Heizung	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	WILO	Stratos Maxo 40/0,5-8	n.b.	n.b.	n.b.	0,28	0,28	Nein	3.440	100%	Nein	963	Hochrechnung
	KG	Schwimmbadtechnik	Kompressor	1	Druckluft	Strom	BOGE	SBD 125/80	n.b.	n.b.	n.b.	0,75	0,75	Nein	1.500	100%	Nein	1.125	Hochrechnung
	KG	Schwimmbadtechnik	Förderpumpe	2	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	UNIBAD	3/FH 52-6D-129-VW2	n.b.	n.b.	n.b.	2,20	4,40	Nein	1.500	100%	Nein	6.600	Hochrechnung
	KG	Schwimmbadtechnik	Förderpumpe	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	VEM Motors GmbH	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,50	5,50	Nein	1.500	100%	Nein	8.250	Hochrechnung
		Mehrzweckanlagen	Zuluflanlage Umkleiden	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	AEG	Z130-136/3	n.b.	n.b.	n.b.	5,50	5,50	Nein	3.000	100%	Nein	16.500	Hochrechnung
		Mehrzweckanlagen	Zuluflanlage Schwimmhalle	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	AEG	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	7,50	7,50	Nein	3.000	100%	Nein	22.500	Hochrechnung
		Mehrzweckanlagen	Zuluflanlage Sporthalle	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	AEG	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	9,00	9,00	Nein	3.000	100%	Nein	27.000	Hochrechnung
		Mehrzweckanlagen	Abluftanlage Schwimmhalle	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	AEG	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,50	5,50	Nein	3.000	100%	Nein	16.500	Hochrechnung
		Mehrzweckanlagen	Abluftanlage Sporthalle	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	AEG	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	7,50	7,50	Nein	3.000	100%	Nein	22.500	Hochrechnung
		Mehrzweckanlagen	Abluftanlage Umkleiden	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	AEG	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	9,00	9,00	Nein	3.000	100%	Nein	27.000	Hochrechnung
	OG	Aufzuganlagen	Aufzugmotoren	6	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	Loher GmbH	ADA 225 MZZ	n.b.	n.b.	n.b.	22,07	132,39	Nein	500	100%	Nein	66.195	Hochrechnung
	OG	Medizin	Abluftanlage 1	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	AEG	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,00	2,00	Nein	3.000	100%	Nein	6.000	Hochrechnung
	OG	Medizin	Abluftanlage 2	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	AEG	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	3,00	3,00	Nein	3.000	100%	Nein	9.000	Hochrechnung
	EG	Metalltechnik	Fräsmaschine	1	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	KUNZMANN	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	13,00	13,00	Nein	1.000	100%	Nein	13.000	Hochrechnung
	EG	Metalltechnik	Standbohrmaschine	4	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	3,00	12,00	Nein	1.000	100%	Nein	12.000	Hochrechnung
	EG	Metalltechnik	Spinner VCD 560	1	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	1.000	100%	Nein	-	Hochrechnung
	EG	Metalltechnik	Standbohrmaschine	4	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1,50	6,00	Nein	1.000	100%	Nein	6.000	Hochrechnung
	EG	Metalltechnik	Fräsmaschine	1	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	22,00	22,00	Nein	1.000	100%	Nein	22.000	Hochrechnung
	EG	Metalltechnik	Fräsmaschine	4	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	3,00	12,00	Nein	1.000	100%	Nein	12.000	Hochrechnung
	EG	Metalltechnik	Proth 955	1	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,75	0,75	Nein	1.000	100%	Nein	750	Hochrechnung
	EG	Metalltechnik	Drehmaschine	8	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,50	44,00	Nein	500	100%	Nein	22.000	Hochrechnung
	EG	Metalltechnik	Bandsäge	3	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1,50	4,50	Nein	1.000	100%	Nein	4.500	Hochrechnung

## Anlage 2 - Energieeinsatzanalyse -BBW

Gebäude- teil	Stock- werk	Bereich	Beschreibung Energieverbraucher	Anzahl	Verbrauchergruppe	Energie- träger	Hersteller	Typ, Serien-Nr.	Baujahr	Effizienz-klasse	(Anlauf) Steuerung	Soll		Betriebs- stunden- zähler	Betrieb- s- stunden [h]	durch- Last [%]	Energie- verbrauchs- zähler	Energie- verbrauch [kWh]	Messgenauigkeit / Datenerfassung
												Anschluss- leistung [KW]	Gesamt- leistung [KW]						
EG		Metalltechnik	Biegemaschine	2	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,20	4,40	Nein	1.000	100%	Nein	4.400	Hochrechnung
EG		Druck und Grafik	Druckmaschine	1	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	Heidelberg	Speedmaster Druckmaschinen	n.b.	n.b.	n.b.	23,50	23,50	Nein	1.000	100%	Nein	23.500	Hochrechnung
EG		Druck und Grafik	Druckmaschine	1	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	Heidelberg	Versafire Druckmaschine	n.b.	n.b.	n.b.	4,50	4,50	Nein	1.000	100%	Nein	4.500	Hochrechnung
EG		Metalltechnik	Drehmaschine	1	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	Gildemeister	EF 400	n.b.	n.b.	n.b.	11,50	11,50	Nein	1.000	100%	Nein	11.500	Hochrechnung
EG		Druck und Grafik		1	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	Horizon	Saddle Stitcher SPF-30S	n.b.	n.b.	n.b.	2,00	2,00	Nein	1.000	100%	Nein	2.000	Hochrechnung
EG		Druck und Grafik		1	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	Horizon	Stacker ST 40	n.b.	n.b.	n.b.	1,40	1,40	Nein	1.000	100%	Nein	1.400	Hochrechnung
EG		Druck und Grafik		1	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	Horizon	Accumulator/ Folder ACF-30	n.b.	n.b.	n.b.	1,00	1,00	Nein	1.000	100%	Nein	1.000	Hochrechnung
EG		Druck und Grafik		1	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	Horizon	Collator VAV-1000a	n.b.	n.b.	n.b.	2,20	2,20	Nein	1.000	100%	Nein	2.200	Hochrechnung
EG		Druck und Grafik		1	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	Horizon	Three Knife Trimmer HTS-30S	n.b.	n.b.	n.b.	1,60	1,60	Nein	1.000	100%	Nein	1.600	Hochrechnung
EG		Druck und Grafik	Schnellschneider	1	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	POLAR	115 XT	n.b.	n.b.	n.b.	3,50	3,50	Nein	1.000	100%	Nein	3.500	Hochrechnung
EG		Druck und Grafik	Papierbohrmaschine	1	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	HANG	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,60	2,60	Nein	1.000	100%	Nein	2.600	Hochrechnung
EG		Druck und Grafik	Falzmaschine	1	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	Heidelberg	Stahlfolder	n.b.	n.b.	n.b.	6,00	6,00	Nein	500	100%	Nein	3.000	Hochrechnung
EG		Berufsvorbereitung	Pumpe Vorlauf Heizung	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	WILO	Stratos 30/1-6	n.b.	n.b.	n.b.	0,09	0,09	Nein	2.000	100%	Nein	170	Hochrechnung
EG		Berufsvorbereitung	Pumpe Vorlauf Heizung	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	WILO	Stratos Maxo 30/0,5-8	n.b.	n.b.	n.b.	0,16	0,16	Nein	2.000	100%	Nein	320	Hochrechnung
EG		Berufsvorbereitung	Pumpe Vorlauf Heizung	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	WILO	TOP-E30/1-10 RMOT	n.b.	n.b.	n.b.	0,40	0,40	Nein	2.000	100%	Nein	800	Hochrechnung
EG		Berufsvorbereitung	Pumpe Vorlauf Heizung	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	WILO	Stratos 50/1-6	n.b.	n.b.	n.b.	0,30	0,30	Nein	2.000	100%	Nein	600	Hochrechnung
EG		Kompressorraum	Kompressor	1	Druckluft	Strom	Ingersoll Rand	UNIGY	n.b.	n.b.	n.b.	7,50	7,50	Nein	1.500	100%	Nein	11.250	Hochrechnung
EG		Ausbildung	Zuluftanlage 2 Ausbildung	1	Lüftung/Klimatisierung	Strom	robatherm	RMC 09/09	2003	n.b.	n.b.	4,00	4,00	Nein	3.000	100%	Nein	12.000	Hochrechnung
EG		Ausbildung	Zuluftanlage 4 Ausbildung	1	Lüftung/Klimatisierung	Strom	robatherm	RMC 09/09	2003	n.b.	n.b.	4,00	4,00	Nein	3.000	100%	Nein	12.000	Hochrechnung
EG		Ausbildung	Zuluftanlage 3 Ausbildung	1	Lüftung/Klimatisierung	Strom	robatherm	RZ 18/21	2003	n.b.	n.b.	22,00	22,00	Nein	2.800	100%	Nein	61.600	Hochrechnung
EG		Ausbildung	Zuluftanlage 1 Ausbildung	1	Lüftung/Klimatisierung	Strom	robatherm	RZ 18/21	2003	n.b.	n.b.	18,50	18,50	Nein	3.000	100%	Nein	55.500	Hochrechnung
EG		Versorgung	Abluftanlage Versorgung WC/Foyer	1	Lüftung/Klimatisierung	Strom	robatherm	RMC 06/06	2004	n.b.	n.b.	1,50	1,50	Nein	3.000	100%	Nein	4.500	Hochrechnung
EG		Versorgung	Abluftanlage Versorgung Speisesaal	1	Lüftung/Klimatisierung	Strom	robatherm	n.b.	2004	n.b.	n.b.	5,50	5,50	Nein	3.000	100%	Nein	16.500	Hochrechnung
EG			Waschmaschine Standard	3	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	Miele	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,00	6,00	Nein	750	100%	Nein	4.500	Hochrechnung
KG			LED-Röhren	100	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	3,60	Nein	2.000	100%	Nein	7.200	Hochrechnung
KG			LED-Deckenpanel	150	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,07	10,50	Nein	2.000	100%	Nein	21.000	Hochrechnung
KG			LSR 1x28 W T8	20	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,03	0,56	Nein	2.000	100%	Nein	1.120	Hochrechnung
KG			Kühlzellen	3	Kältetechnik	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	3,00	9,00	Nein	2.000	100%	Nein	18.000	Hochrechnung
EG		Sporthalle	LED-Röhren	120	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	4,32	Nein	2.000	100%	Nein	8.640	Hochrechnung
EG		Sporthalle	Deckenrasterleuchte 4x18 W T8	5	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,07	0,36	Nein	2.000	100%	Nein	720	Hochrechnung
EG		Sporthalle	LSR 1x58 W T8	50	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,06	2,90	Nein	2.000	100%	Nein	5.800	Hochrechnung
EG		Sporthalle	LED-Röhren	8	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	0,29	Nein	2.000	100%	Nein	576	Hochrechnung
EG		langer Flur	LED-Röhren	90	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	3,24	Nein	2.000	100%	Nein	6.480	Hochrechnung
EG		Speisesaal	LED-Röhren	15	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	0,54	Nein	2.000	100%	Nein	1.080	Hochrechnung
EG		Speisesaal	LSR 1x49 W T5	45	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,05	2,21	Nein	2.000	100%	Nein	4.410	Hochrechnung
EG		Verwaltung	EDV	65	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,60	39,00	Nein	2.000	100%	Nein	78.000	Hochrechnung
EG		Eingangsfoyer	LED-Röhren	50	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	1,80	Nein	2.000	100%	Nein	3.600	Hochrechnung
EG		Metalltechnik	LSR 1x58 W T8	400	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,06	23,20	Nein	2.000	100%	Nein	46.400	Hochrechnung
EG		Druck und Grafik	LED-Röhren	410	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	14,76	Nein	2.000	100%	Nein	29.520	Hochrechnung
EG		Metalltechnik Flur	Deckenrasterleuchte 4x18 W T8	16	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,07	1,15	Nein	2.000	100%	Nein	2.304	Hochrechnung
EG		Flur	Deckenrasterleuchte 4x18 W T8	20	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,07	1,44	Nein	2.000	100%	Nein	2.880	Hochrechnung
EG		Flur	Deckenrasterleuchte 4x18 W T8	16	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,07	1,15	Nein	2.000	100%	Nein	2.304	Hochrechnung
EG		Flur	Deckenrasterleuchte 4x18 W T8	20	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,07	1,44	Nein	2.000	100%	Nein	2.880	Hochrechnung
EG		Flur	LED-Röhren	20	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	0,72	Nein	2.000	100%	Nein	1.440	Hochrechnung
EG		Flur	LED-Röhren	20	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	0,72	Nein	2.000	100%	Nein	1.440	Hochrechnung
EG		Flur	LED-Röhren	30	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	1,20	Nein	2.000	100%	Nein	2.400	Hochrechnung
EG		Flur	Deckenrasterleuchte 4x18 W T8	16	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,07	1,15	Nein	2.000	100%	Nein	2.304	Hochrechnung
EG		Kaufmännische Ausb.	LED-Röhren	400	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	14,40	Nein	2.000	100%	Nein	28.800	Hochrechnung
EG			Deckenrasterleuchte 4x18 W T8	400	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,07	28,80	Nein	2.000	100%	Nein	57.600	Hochrechnung
EG		Anbau	Deckenrasterleuchte 4x18 W T8	82	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,07	5,90	Nein	2.000	100%	Nein	11.808	Hochrechnung
EG		Internate	Bewohnerzimmer	320	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,80	256,00	Nein	1.500	40%	Nein	153.600	Hochrechnung
EG		Internate	Beleuchtung Zimmer	320	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,07	23,04	Nein	2.000	100%	Nein	46.080	Hochrechnung
EG		Internate	Beleuchtung Flure	16	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,76	12,16	Nein	3.500	100%	Nein	42.560	Hochrechnung
EG		Schule	Digitale Tafeln	16	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,85	13,60	Nein	2.000	100%	Nein	27.200	Hochrechnung
EG					-	-	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.000	100%	Nein	-	Hochrechnung
EG					-	-	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.000	100%	Nein	-	Hochrechnung
EG					-	-	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.000	100%	Nein	-	Hochrechnung

Anlage 2 - Energieeinsatzanalyse -BBW

Gebäude- teil	Stock- werk	Bereich	Beschreibung Energieverbraucher	Anzahl	Verbrauchergruppe	Energie- träger	Hersteller	Typ, Serien-Nr.	Baujahr	Effizienz-klasse	(Anlauf) Steueru- ng	Soll		Betriebs- stunden- zähler	Betrieb- s- stunden [h]	durch. Last [%]	Energie- verbrauchs- zähler	Energie- verbrauch [kWh]	Messgenauigkeit / Datenerfassung		
												Anschluss- leistung [KW]	Gesamt- leistung [KW]								
	EG				-	-	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.000	100%	Nein	-	Hochrechnung		
	EG				-	-	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.000	100%	Nein	-	Hochrechnung		
	EG				-	-	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.000	100%	Nein	-	Hochrechnung		
	EG				-	-	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.000	100%	Nein	-	Hochrechnung		
	EG				-	-	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.000	100%	Nein	-	Hochrechnung		
	EG				-	-	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.000	100%	Nein	-	Hochrechnung		
Prioritäts- klasse	hoch			Strom	1.575.703 kWh																
	mittel			Erdgas	6.084.045 kWh		Abweichung Erdgas:														
	gering			Heizöl	0 kWh		Abweichung Strom:				35.970										
				Kraftsto	0,00 kWh																
																		Analyse Energieverbraucher		7.623.778	
																		Energieverbrauch lt. Rechnung		7.659.748	
																		Abweichung		35.970	
																		Erfassungsgrad		99,53%	

Verbrauchergruppe	Energieverbrauch	Anz.	davon Strom	davon Erdgas
Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	105.200 kWh	2	105.200 kWh	0 kWh
Beleuchtung	341.346 kWh	26	341.346 kWh	0 kWh
Druckluft	12.375 kWh	2	12.375 kWh	0 kWh
Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	5.721.969 kWh	4	-362.076 kWh	6.084.045 kWh
Kältetechnik	18.000 kWh	1	18.000 kWh	0 kWh
Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	374.340 kWh	3	374.340 kWh	0 kWh
Lüftung/Klimatisierung	477.500 kWh	19	477.500 kWh	0 kWh
Mess-/Regel-/Steuertechnik	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Pumpen/ Vakkumsysteme	195.303 kWh	29	195.303 kWh	0 kWh
sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	224.145 kWh	23	224.145 kWh	0 kWh
zentrale IT (z.B. Server)	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Fuhrpark	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Sonstige	153.600 kWh	1	153.600 kWh	0 kWh
<b>Gesamt</b>	<b>7.623.778 kWh</b>	<b>110</b>	<b>1.539.733 kWh</b>	<b>6.084.045 kWh</b>

#BEZUG!

# Standortbericht im Rahmen des Energieaudits nach DIN EN 16247-1

Standort: Haus Bethanien



Standort:	Haus Bethanien Oskar-Niemöller-Straße 11 58300 Wetter
Betrachtungszeitraum:	2020 - 2022
	NettCon Energy GmbH Blinke 32 26789 Leer
Berichtersteller:	Dirk Heckmann Dipl.-Ing. (FH), Dipl.-Wirtschaftsing. (FH)
	Datum, Unterschrift: 
Datum:	10.10.2023

6.	Analyse des Energieeinsatzes.....	2
6.1.	<i>Allgemeine Angaben zum Standort Haus Bethanien.....</i>	2
6.2.	<i>Auditbeschreibung .....</i>	2
6.3.	<i>Datenerfassung.....</i>	3
6.3.1.	<i>Quellenangaben zu den ermittelten Energiezahlen .....</i>	3
6.3.2.	<i>Messaufbau.....</i>	3
6.4.	<i>Analyse des Energieverbrauchs.....</i>	5
6.4.1.	<i>Entwicklung des Energieverbrauchs.....</i>	5
6.4.2.	<i>Witterungsbereinigter Energieverbrauch .....</i>	8
6.4.3.	<i>Energieverbrauchskennzahlen.....</i>	10
6.4.4.	<i>Lastganganalyse (vgl. Anlage 3).....</i>	11
6.5.	<i>Entwicklung der Energiekosten.....</i>	12
6.5.1.	<i>Spezifische Energiekosten.....</i>	14
6.6.	<i>CO<sub>2</sub>-Emissionen .....</i>	15
6.7.	<i>Energetische Bewertung (vgl. Anlage 2).....</i>	16
7.	Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz.....	16
8.	Rangfolge von Energieeffizienzmaßnahmen .....	19
8.1.	<i>Kriterien.....</i>	19
8.2.	<i>Berechnungsannahmen und Genauigkeit der Empfehlung.....</i>	19
9.	Abschluss.....	19

## 6. Analyse des Energieeinsatzes

### 6.1. Allgemeine Angaben zum Standort Haus Bethanien

Allgemeine Angaben zum Standort – Haus Bethanien				
Standort:	Oskar-Niemöller-Straße 11, 58300 Wetter			
Unternehmenstätigkeit:	Pflegeheim			
Größe des Standortes (beheizte Fläche):	6.146			
Anzahl Mitarbeiter am Standort:				
Energieaudit-Ansprechperson Standort Haus Bethanien:	Herr Dennis Czaja			
Managementsystem in:	Umwelt <input type="checkbox"/>	Qualität <input checked="" type="checkbox"/>	Sicherheit <input type="checkbox"/>	Sonstige <input type="checkbox"/>

### 6.2. Auditbeschreibung

<input type="checkbox"/>	Produktionsbereich (Produktionsanlagen und -technik)
<input checked="" type="checkbox"/>	Querschnittstechnologien
<input checked="" type="checkbox"/>	Beleuchtung
<input type="checkbox"/>	Druckluftaufbereitung / -erzeugung
<input type="checkbox"/>	Gebäudehülle (Dämmung, Fenster)
<input checked="" type="checkbox"/>	Informations- und Kommunikationstechnik
<input checked="" type="checkbox"/>	Klimatechnik
<input type="checkbox"/>	Kältetechnik / -erzeugung
<input checked="" type="checkbox"/>	Motoren und elektrische Antriebe
<input type="checkbox"/>	Mobilität und Transport
<input checked="" type="checkbox"/>	Pumpen
<input type="checkbox"/>	MSR-Technik
<input checked="" type="checkbox"/>	Warmwasser- und Wärmesysteme
<input type="checkbox"/>	Sonstiges:

Tabelle 1: Gebäude und Objekte

Gebäude und Objekte Standort Hauptsitz	Eigentumsverhältnis		Energieausweis gemäß GEG vorhanden?	
	Eigentum	Mieter	Ja	Nein
Oskar-Niemöller-Straße 11	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Das Ziel des Energieaudits ist eine systematische Inspektion und Analyse des Energieeinsatzes und des Energieverbrauchs der Evangelischen Stiftung Volmarstein für die genannten Liegenschaften und Objekte, sowie die Identifizierung der Energieflüsse und des Potenzials für Energieverbesserungen.

Zeitraumen des Energieaudits:

Die Evangelische Stiftung Volmarstein hat im Zeitraum vom 17.01. bis zum 19.01.2023 ein Energieaudit nach DIN EN 16247-1 durchgeführt.

Tabelle 2: Datum der Begehung der oben genannten Liegenschaften und Objekte

Datum der Begehung:	Bereich:	Auditor:
18.01.2023	Haus Bethanien	D. Heckmann

### 6.3. Datenerfassung

#### 6.3.1. Quellenangaben zu den ermittelten Energiezahlen

Die Ermittlung der Energieverbräuche erfolgt anhand (Mehrfachnennung möglich)

- innerbetrieblicher Messergebnisse (Zählerdaten gemäß Abschnitt 4.3.2) siehe Anlage
- von Energiekostenrechnung und Umverteilungen per Verteilungsschlüssel siehe Anlage 1
- von Berechnungen (Anzahl, Leistung, Betriebsstunden)<sup>1</sup> siehe Anlage 2
- von zeitlich begrenzten Messkampagnen mit Hochrechnung/Abschätzungen
- von Lastganganalysen/ -profilen; siehe Anlage 3

#### 6.3.2. Messaufbau

Die messtechnische Erfassung energierelevanter Daten erfolgte mit Hilfe der im Folgenden benannten Messeinrichtungen.

- Die verwendeten Messeinrichtungen sind in ein Energieverteilungsschema eingetragen (z.B. Stromlaufplan mit eingezeichneten Zählern) und in Anlage hinterlegt oder

<sup>1</sup> Zugelassen für Bürogeräte und Beleuchtung, für Produktionsmaschinen nur eingeschränkt erlaubt (wenn Messung nicht oder nur mit erheblichem Aufwand möglich)

es wurden folgende Zähler verwendet:

Tabelle 3: Vorhandene Zähler

Zähler	Bereich	Auslesung
Stromzähler	Gesamt	Durch Hausmeister
Erdgaszähler	Gesamt	automatisch

Die verwendeten Messmittel werden in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Bei Verwendung eines Energieverteilungsschemas entspricht die darin enthaltene Nummerierung der Messmittel den in folgender Tabelle verwendeten Nummern.

Tabelle 4: Eingesetzte Zähler

Energie-träger	Anlage/Bereich	Datum der Messung	Messmittel mit Nummer	Genauigkeit/ Kalibrierung
Strom	Gesamt	fortlaufend		geeicht
Erdgas	Gesamt	fortlaufend		geeicht

Für die erste Bewertung der Energieaspekte wurde unter der Berücksichtigung der gesetzlichen Vorgaben die Vorgehensweisen zur Einführung eines alternativen Systems nach der Spitzenausgleichsverordnung gewählt und die nicht messtechnisch erfassten Energieverbräuche über Betriebsdaten und Schätzungen hochgerechnet.

Das vorhandene Bewertungsschema dient zukünftig als Grundlage für Messungen und zur Vertiefung von energetischen Abläufen im Unternehmen. Auf Grund der folgenden Rahmenbedingungen werden zukünftig Messungen erforderlich:

Kommentierung: Funkfernauslesung für Stromzähler	<input type="checkbox"/> Einzelverbrauch nicht abschätzbar
	<input checked="" type="checkbox"/> Vorbereitung Energiesparmaßnahmen
	<input type="checkbox"/> Verbrauch kann nicht zugeordnet werden
	<input checked="" type="checkbox"/> Erhöhung Daten- bzw. Verbrauchstransparenz
	<input type="checkbox"/> Sonstige

## 6.4. Analyse des Energieverbrauchs

### 6.4.1. Entwicklung des Energieverbrauchs

Die Energieverbräuche wurden bezogen auf ihre Energieträger aus den bereitgestellten Daten des Unternehmens abgeleitet und werden nachfolgend tabellarisch und grafisch dargestellt.

Tabelle 5: Energieverbrauch im Betrachtungszeitraum

Energieverbrauch: Haus Bethanien			
Energieträger	Verbrauch [kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	347.480	330.120	338.800
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	1.444.088	1.553.992	1.334.184
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
Gesamt	1.791.568	1.884.112	1.672.984

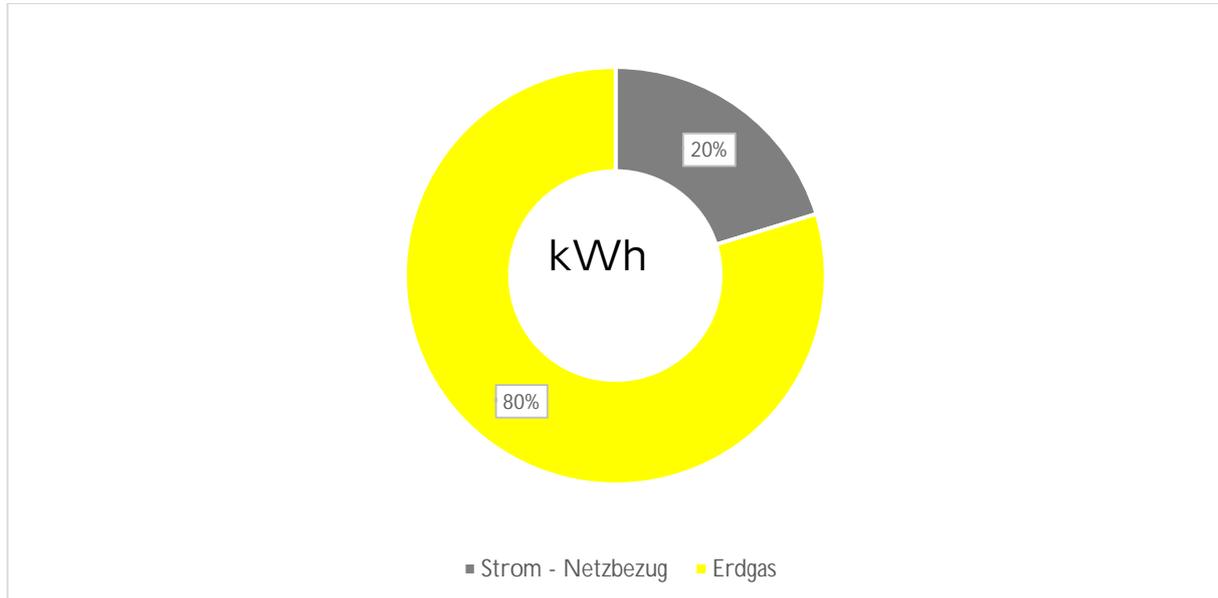


Abbildung 1: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger

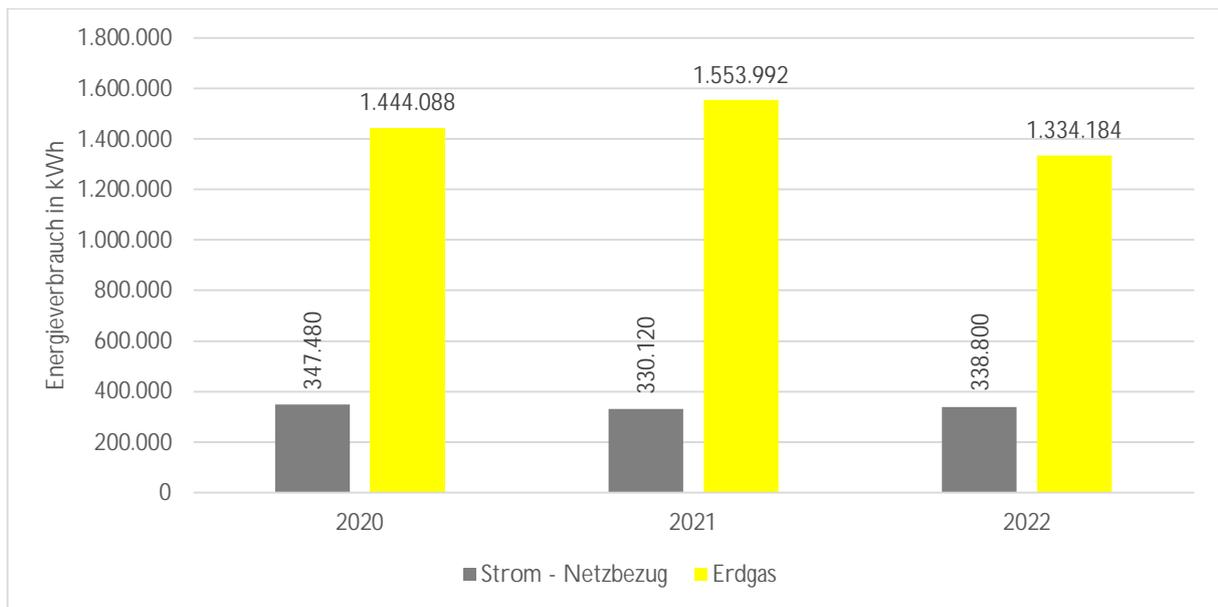


Abbildung 2: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern

Der Energieverbrauch sank im aktuellen Jahr um ca. 211 Tsd. kWh. Maßgeblichen Anteil daran hatten Energiesparmaßnahmen im Bereich Heizung, wie in

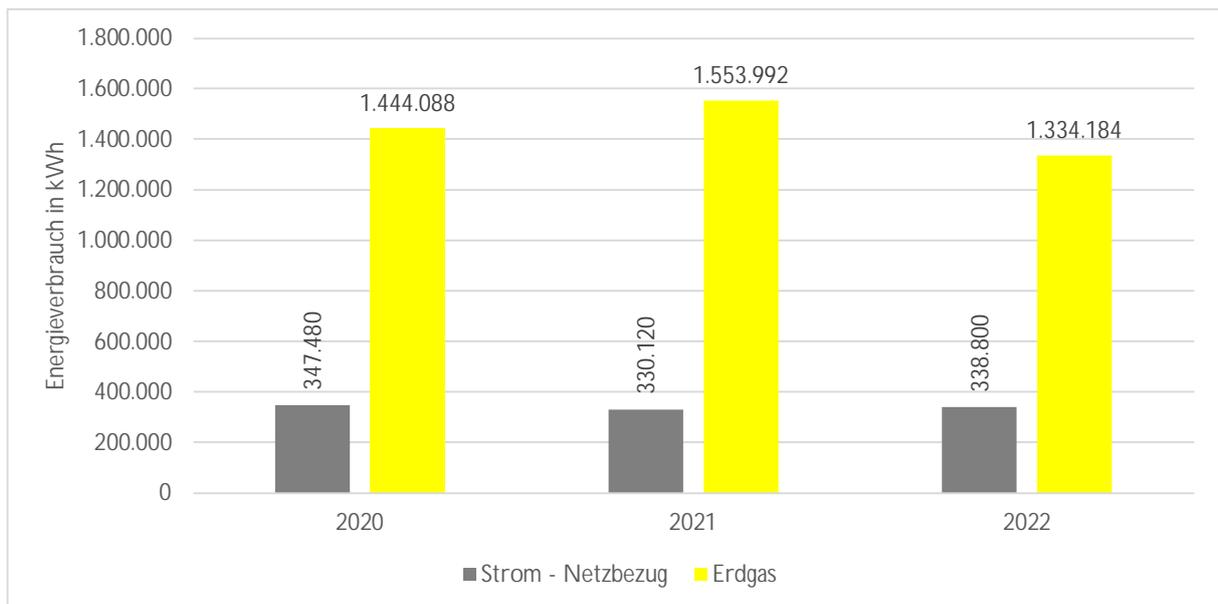


Abbildung 2 zu erkennen ist.

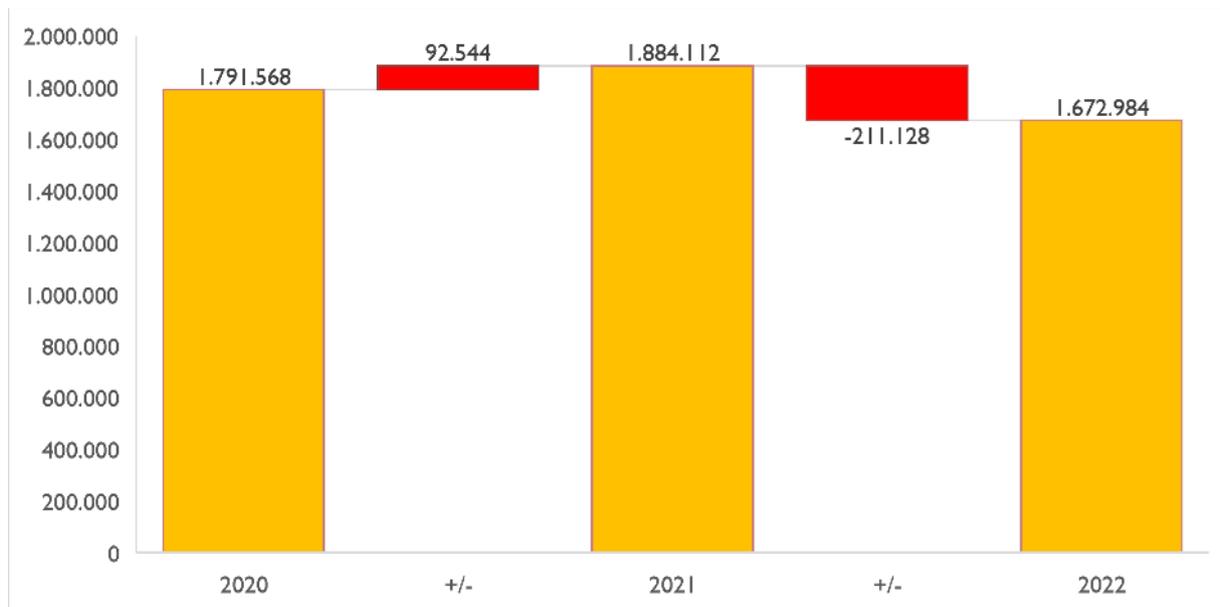


Abbildung 3: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum

### 6.4.2. Witterungsbereinigter Energieverbrauch

Um die Verbräuche der einzelnen Jahre besser miteinander vergleichen zu können wurde im folgenden Bereich der Energieverbrauch von Einflüssen der Witterung bereinigt.

Tabelle 6: witterungsbereinigter Energieverbrauch

Energieverbrauch witterungsbereinigt: Haus Bethanien			
Energieträger	Verbrauch - witterungsbereinigt [kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	347.480	330.120	338.800
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	1.444.088	1.569.532	1.374.210
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>1.791.568</b>	<b>1.899.652</b>	<b>1.713.010</b>

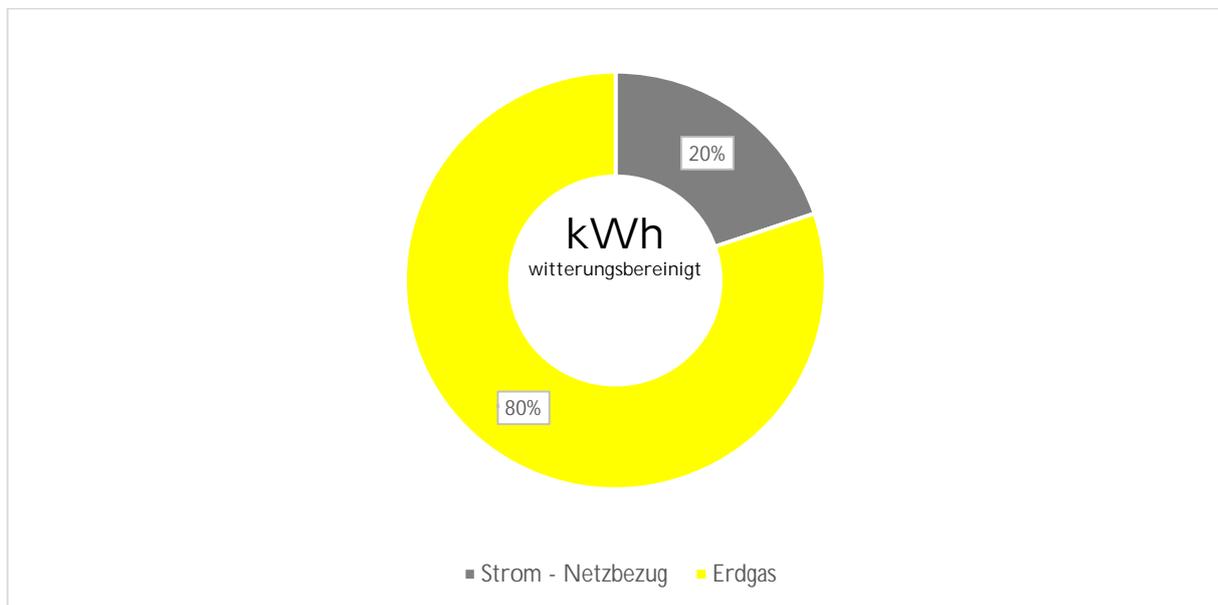


Abbildung 4: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger – witterungsbereinigt

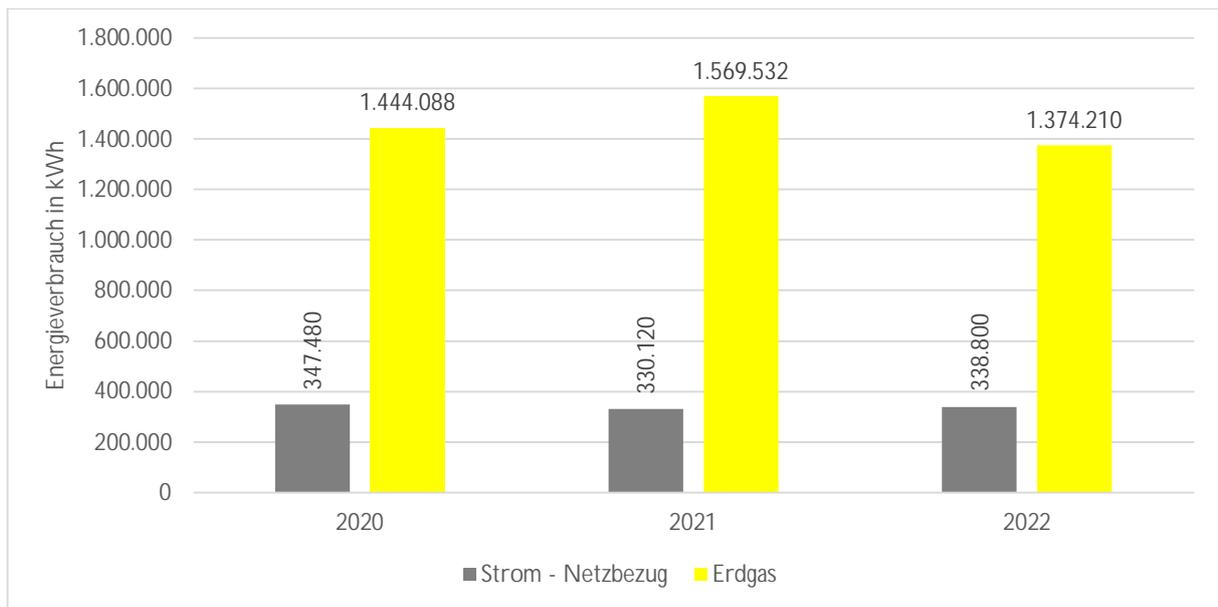


Abbildung 5: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern – witterungsbereinigt

Werden die Einflüsse der Witterung mit einberechnet bestätigt sich der Verbrauchsrückgang beim Erdgas.

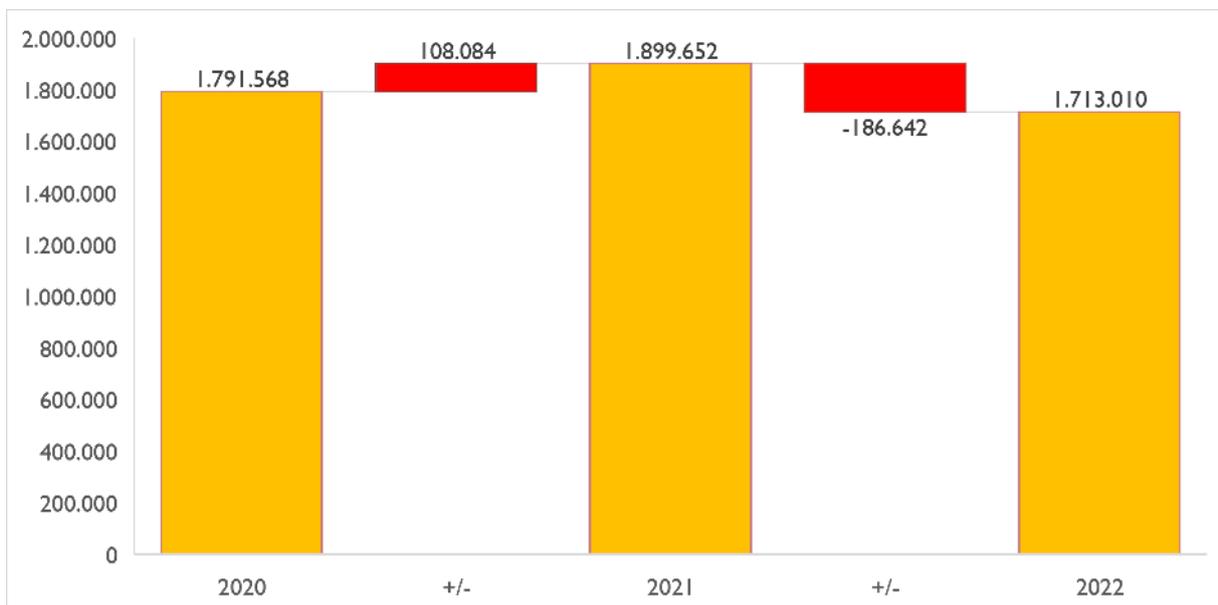


Abbildung 6: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum – witterungsbereinigt

### 6.4.3. Energieverbrauchskennzahlen

Tabelle 7: Energieverbrauchskennzahlen bezogen auf die NGF

spezifischer Verbrauch: Haus Bethanien			
Energieträger	Verbrauch pro Nettogrundfläche [kWh/m <sup>2</sup> ]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	56,5	53,7	55,1
Strom - Eigenerzeugung	0,0	0,0	0,0
Erdgas	235,0	255,4	223,6
Heizöl	0,0	0,0	0,0
Fernwärme	0,0	0,0	0,0
Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0
Gesamt	291,5	309,1	278,7

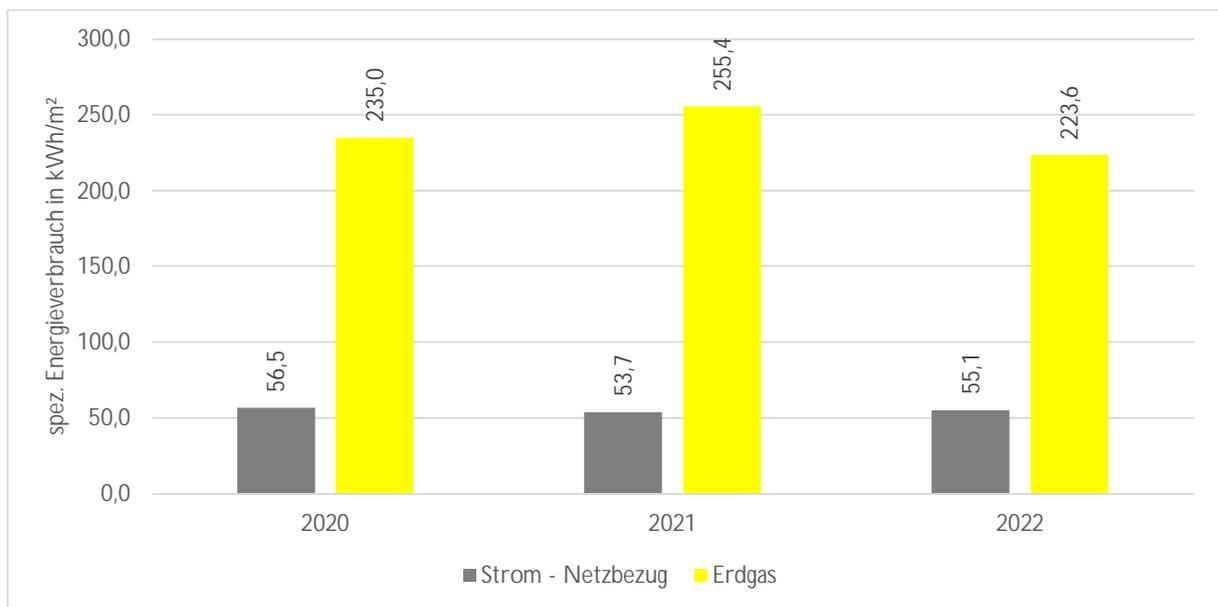


Abbildung 7: Energieverbrauchskennzahlen

#### 6.4.4. Lastganganalyse (vgl. Anlage 3)

Für die Bewertung des Strom-Lastgangs lagen dem Unternehmen keine 1/4h-Werte des Objekts vor.

## 6.5. Entwicklung der Energiekosten

Tabelle 8: Energiekosten im Betrachtungszeitraum

Energiekosten: Haus Bethanien			
Energieträger	Kosten [€]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	72.971	56.120	50.820
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	72.204	67.386	61.642
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
Gesamt	145.175	123.507	112.462

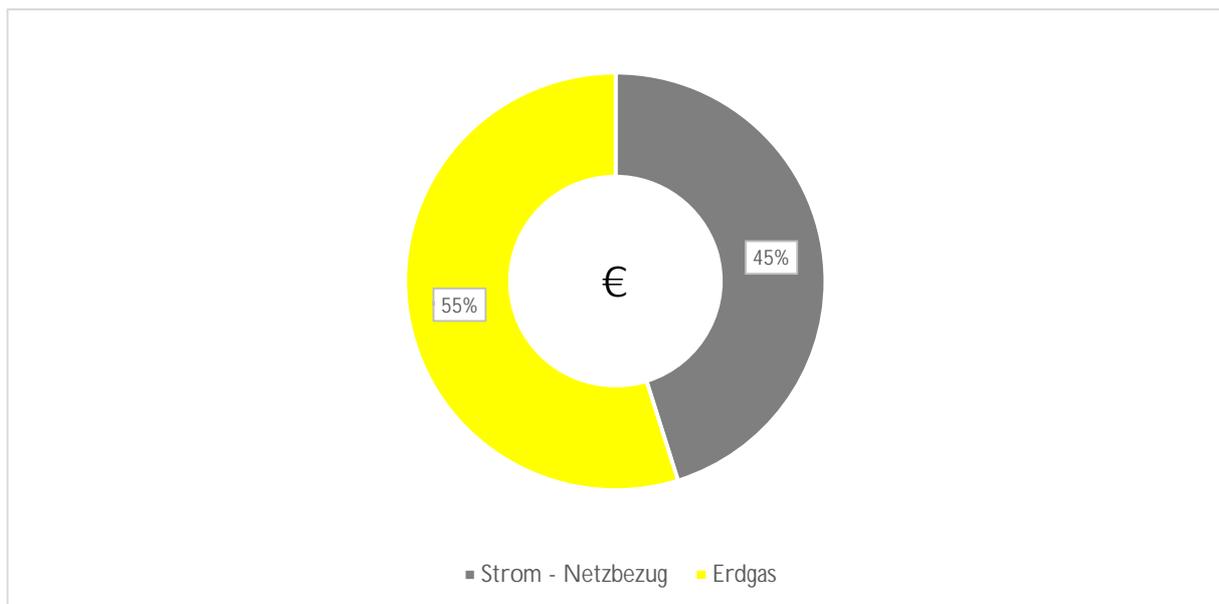


Abbildung 8: Energiekosten nach Energieträgern

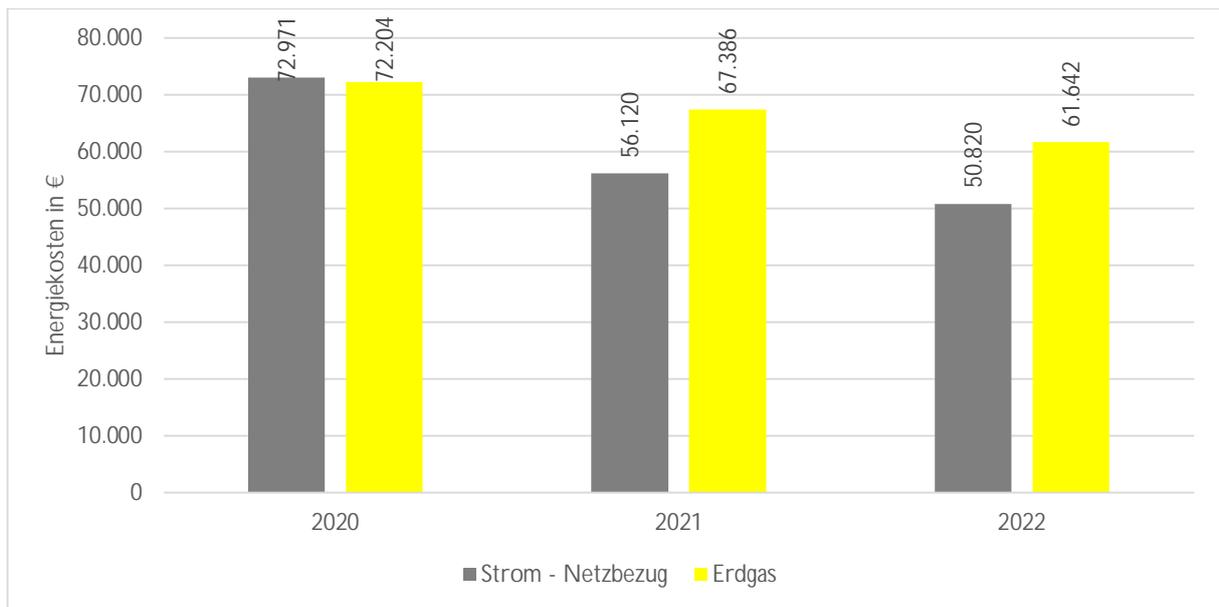


Abbildung 9: Entwicklung der Energiekosten nach Energieträger

Analog zum Energieverbrauch sanken auch die Energiekosten.

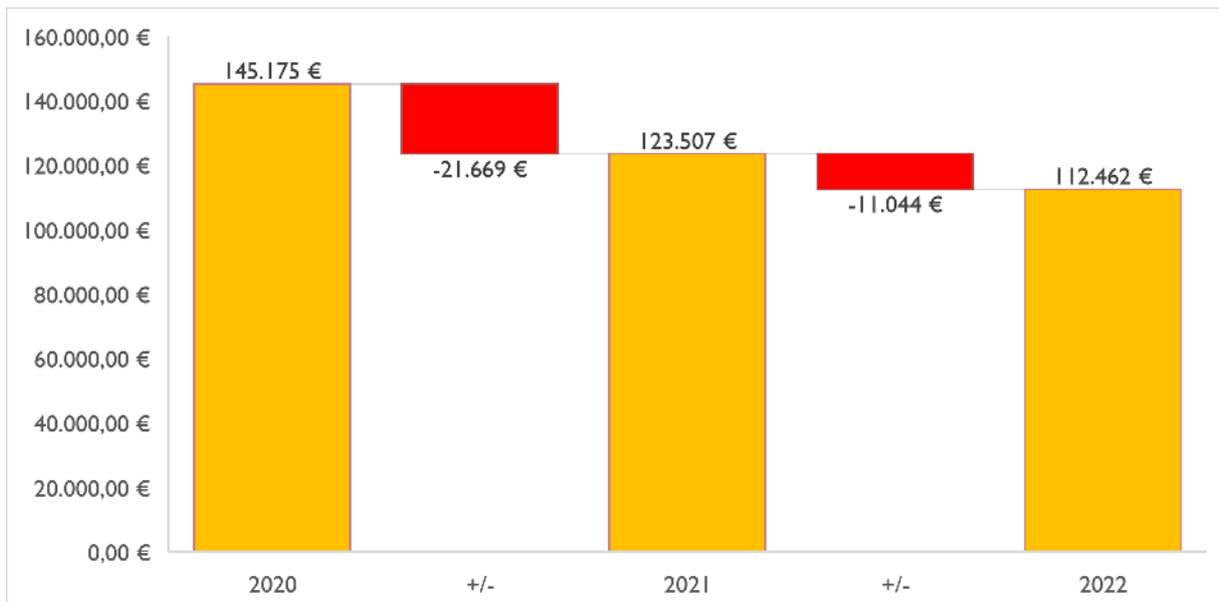


Abbildung 10: Entwicklung der Energiekosten im Betrachtungszeitraum

### 6.5.1. Spezifische Energiekosten

Tabelle 9: spez. Energiekosten im Betrachtungszeitraum

spezifische Energiekosten: Haus Bethanien			
Energieträger	spez. Energiekosten [ct/kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	21,0	17,0	15,0
Strom - Eigenerzeugung	0,0	0,0	0,0
Erdgas	5,0	4,3	4,6
Heizöl	0,0	0,0	0,0
Fernwärme	0,0	0,0	0,0
Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0

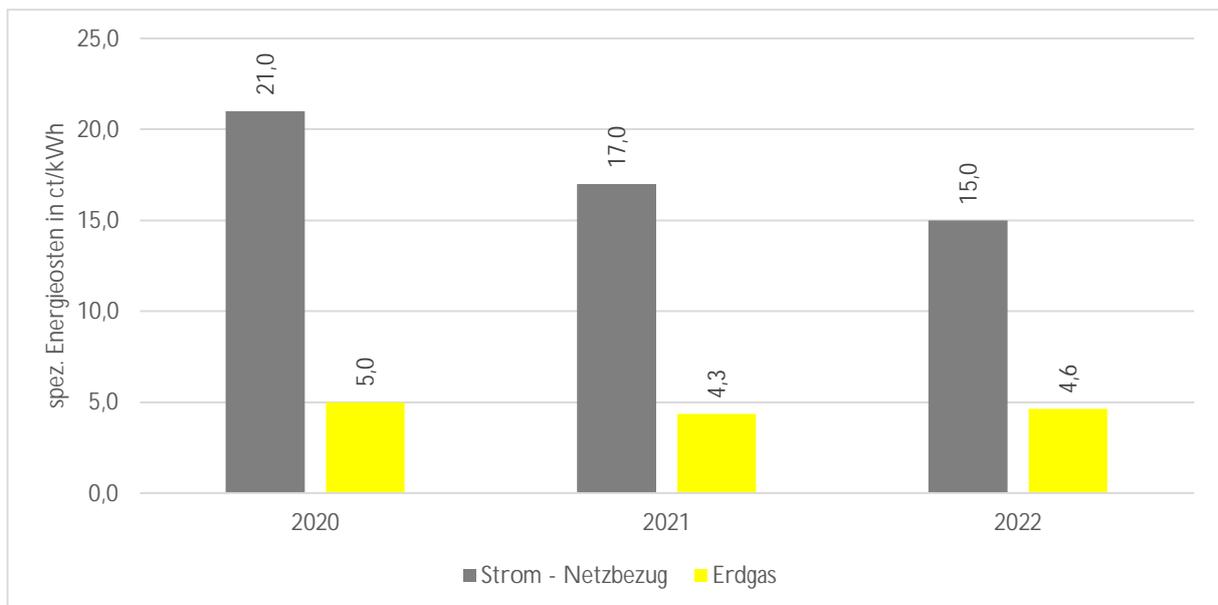


Abbildung 11: Entwicklung der spezifischen Energiekosten

## 6.6. CO<sub>2</sub>-Emissionen

Tabelle 10: CO<sub>2</sub>-Emissionen im Betrachtungszeitraum

CO <sub>2</sub> -Emissionen: Haus Bethanien			
Energieträger	CO <sub>2</sub> -Emissionen [Kg]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	116.753	110.920	113.837
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	291.706	313.906	269.505
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>408.459</b>	<b>424.827</b>	<b>383.342</b>

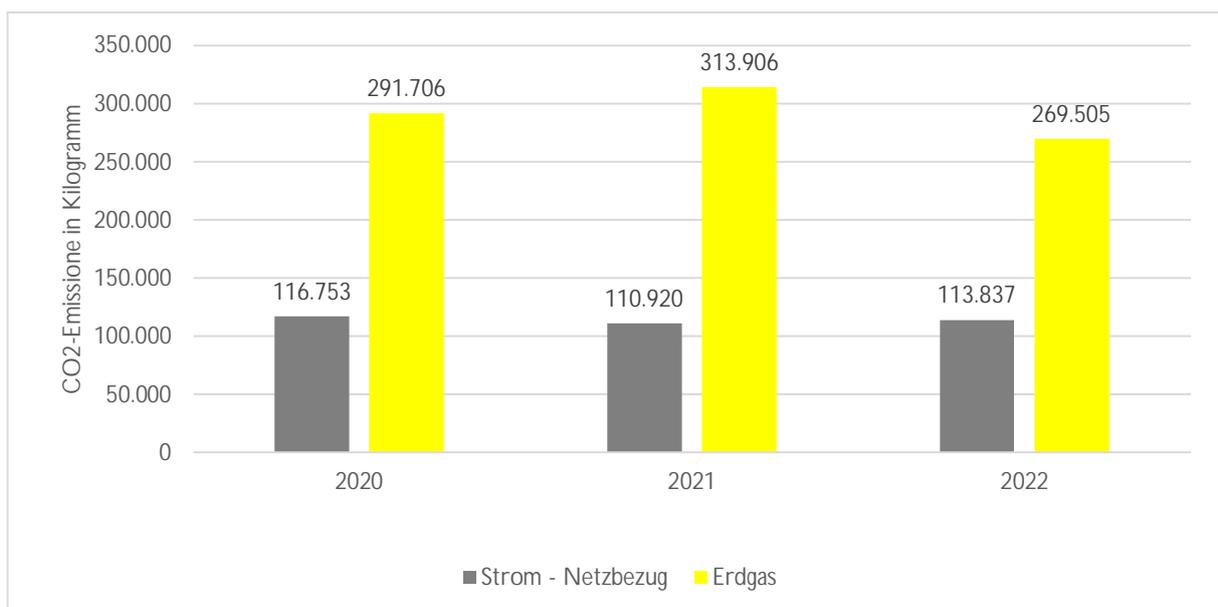


Abbildung 12: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen

## 6.7. Energetische Bewertung (vgl. Anlage 2)

Die Energieverbraucher wurden detailliert erfasst. Soweit keine Möglichkeit zu einer Ablesung von Energieverbrauchszählern bestand wurde bei den Energieverbrauchern die Betriebsstunden ermittelt und mit der Leistungsangabe (in kW) multipliziert was zum Energieverbrauch in kWh führt. Falls keine Benutzungstunden aufgezeichnet wurden, wurden die Benutzer der Energieverbraucher bzw. Maschinen zur Benutzungsdauer befragt oder Maschinenstundenbücher gesichtet.

Um eine Rangfolge für eine detaillierte unternehmerische Prüfung der Realisierbarkeit der gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen festzulegen, wurden die einzelnen Maßnahmen jeweils einer der unten beschriebenen Prioritätsklassen zugeordnet (hoch, mittel, gering). Dafür wurden die Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und der technischen Umsetzung bewertet.

Die energetische Bewertung bezieht sich ausschließlich auf energetische Kerngrößen. Aufgrund unterschiedlicher Preise für die einzelnen Energieträger kann es im Einzelfall durchaus sinnvoll sein, auch Maßnahmen für Verbraucher zu identifizieren, die im Rahmen der energetischen Bewertung keine hohe Relevanz erhalten haben.

Ergänzungen/Hinweise zur Datenbasis

Ermittelt wurden der Strom- und Erdgasverbrauch über die EVU-Zähler.

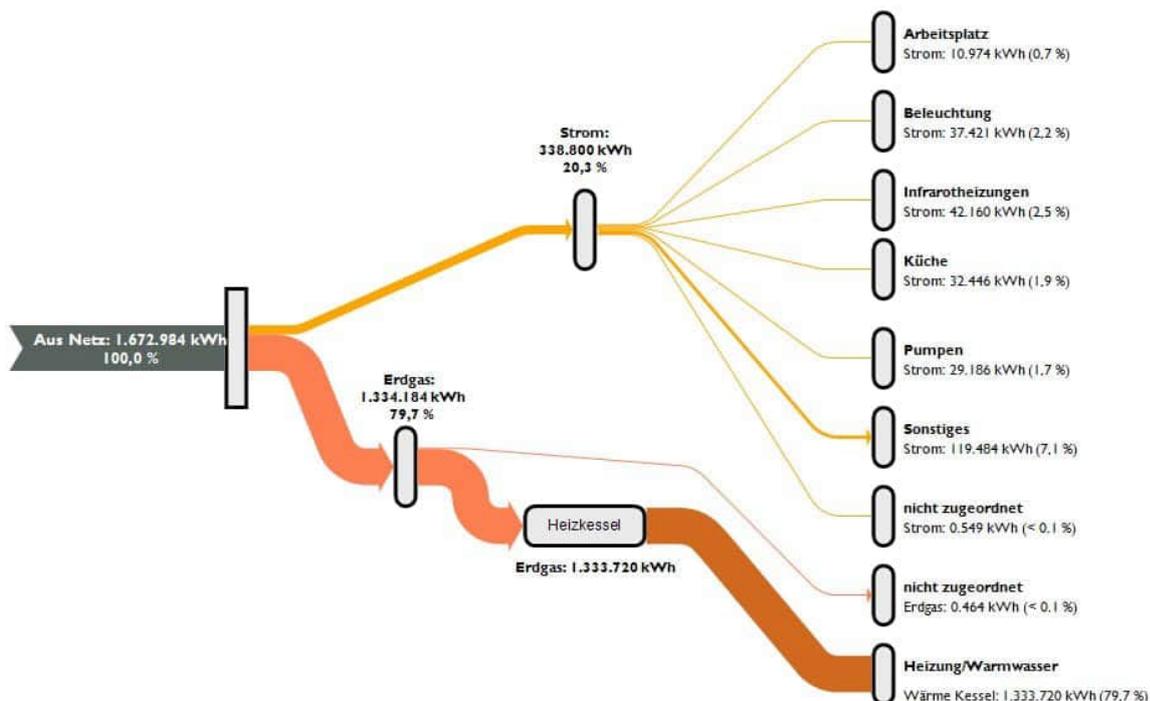


Abbildung 13: Clusterung der Energieverbraucher

## 7. Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz

Ausgehend von der Datenerfassung wurden die wichtigsten Energieverbraucher einer Bewertung unterzogen (vgl. Kapitel 6), auf deren Basis systematisch nach möglichen Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz gesucht wurde.

Im Zuge des Energieaudits wurden so in den nachfolgenden Bereichen energetische Effizienzpotenziale festgestellt und ggf. mit möglichen Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz hinterlegt. Die für diese Standorte gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen werden im Folgenden beschrieben. Identifizierte und geeignete Energieeffizienzmaßnahmen werden im Maßnahmenplan (Anlage 4) mit ausführlicher Berechnung dargestellt. Da der Standort in den nächsten Jahren umstrukturiert und kernsaniert werden soll, wurden einige Maßnahmen nicht weiter betrachtet.

Tabelle 11: Mögliche Energieeffizienzmaßnahmen

<input type="checkbox"/>	Effizienzpotenziale im Produktionsbereich:		Anlage
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Effizienzpotenziale bei Querschnittstechnologien:		
1	Austausch Beleuchtung Austausch Leuchtstoffröhren gegen sparsame LEDs	Invest [€]: 6.000 Einsparung [kWh]: 8,217 Einsparung [€]: 3.287 Amortisation [a]: 1,8	<input checked="" type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input checked="" type="checkbox"/>
3		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
4		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>

<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Gebäudebereich:		Anlage
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Bereich IT- und Kommunikationstechnik:		
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Sonstige Effizienzpotentiale:		
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>

## 8. Rangfolge von Energieeffizienzmaßnahmen

### 8.1. Kriterien

Um eine Rangfolge für eine detaillierte unternehmerische Prüfung der Realisierbarkeit der gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen festzulegen, wurden die einzelnen Maßnahmen jeweils einer der unten beschriebenen Prioritätsklassen zugeordnet (hoch, mittel, gering). Dafür wurden die einzelnen Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und der technischen Umsetzbarkeit bewertet.

Folgende Kriterien wurden für die Einstufung der Maßnahmen in Prioritätsklassen angewendet:

- |                       |                                                 |
|-----------------------|-------------------------------------------------|
| 1. Hohe Priorität     | geringer ROI und schnelle Realisierbarkeit      |
| 2. Mittlere Priorität | mittlerer ROI und technisch möglich             |
| 3. Geringe Priorität  | hoher ROI oder Realisierung technisch schwierig |

### 8.2. Berechnungsannahmen und Genauigkeit der Empfehlung

Die Berechnungen der Einsparungen sowie die Ermittlung der Investitionskosten beruhen auf Schätzungen, Erfahrungswerten und ggf. bereits vorliegenden Angeboten. Eine Änderung der Angaben kann im Nachhinein erfolgen, wenn konkrete Angebote und Preise zu einzelnen Maßnahmen eingeholt werden.

## 9. Abschluss

Das Auditergebnis resultiert aus der Befragung der Teilnehmer, der Überprüfung der eingesehenen Dokumente und Aufzeichnungen sowie der Überprüfung der relevanten Unternehmensbereiche.

### Evangelische Stiftung Volmarstein

Hiermit bestätige(n) ich/wir, dass das Energieaudit im oben genannten Zeitraum durchgeführt wurde und dass ich/wir diesen Abschlussbericht inklusive aller zusätzlichen Unterlagen erhalten habe(n).

  
 Unterschrift



Anlagen:

- Anlage 1: Umrechnungsfaktoren, Abbildungs- und Tabellenverzeichnis
- Anlage 2: Energieeinsatzanalyse
- Anlage 3: Lastganganalyse
- Anlage 4: Energieeinsparanalyse
- Anlage 5: Förderwegweiser

Maßnahmen

- Anlage M1: Photovoltaikanlage auf dem Hallendach

I. Anhang  
a. Umrechnungsfaktoren

Tabelle 12: Umrechnungsfaktoren

Energieträger	übliche Einheit	kWh
Strom	1 kWh	1
Erdgas	1 m <sup>3</sup>	9,77
Heizöl (leicht)	1 Liter	9,94
Heizöl (schwer)	1 Liter	10,9
Fernwärme	1 kWh	1
Flüssiggas	1 kg	12,77
Braunkohlen	1 kg	2,51
Steinkohlen	1 kg	8,36
Holzpellets	1 kg	4,9
Brennholz (1m <sup>3</sup> = 0,7t)	1 kg	4,07
Diesel	1 Liter	9,96
Benzin	1 Liter	8,5

Tabelle 13: CO<sub>2</sub>-Faktoren

CO <sub>2</sub> -Faktoren	
Energieträger	kg/kWh
Strom	0,336
Eigen	0,000
Gas	0,202
Heizöl	0,324
Flüssiggas	0,202
Diesel	0,299
Fernwärme	0,500

Tabelle 14: Klimafaktoren

Faktoren Witterungsbereinigung	Faktor
Wetter Ruhr 2020	1,23
Wetter Ruhr 2021	1,08
Wetter Ruhr 2022	1,23

b. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger .....	5
Abbildung 2: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern .....	6
Abbildung 3: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum .....	7
Abbildung 4: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger – witterungsbereinigt .....	8
Abbildung 5: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern – witterungsbereinigt .....	9
Abbildung 6: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum – witterungsbereinigt .....	9
Abbildung 7: Energieverbrauchskennzahlen .....	10
Abbildung 8: Energiekosten nach Energieträgern .....	12
Abbildung 9: Entwicklung der Energiekosten nach Energieträger .....	13
Abbildung 10: Entwicklung der Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	13
Abbildung 11: Entwicklung der spezifischen Energiekosten .....	14
Abbildung 12: Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	15
Abbildung 13: Clusterung der Energieverbraucher .....	16

c. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gebäude und Objekte .....	3
Tabelle 2: Datum der Begehung der oben genannten Liegenschaften und Objekte .....	3
Tabelle 3: Vorhandene Zähler .....	4
Tabelle 4: Eingesetzte Zähler .....	4
Tabelle 5: Energieverbrauch im Betrachtungszeitraum .....	5
Tabelle 6: witterungsbereinigter Energieverbrauch .....	8
Tabelle 7: Energieverbrauchskennzahlen bezogen auf die NGF .....	10
Tabelle 8: Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	12
Tabelle 9: spez. Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	14
Tabelle 10: CO <sub>2</sub> -Emissionen im Betrachtungszeitraum .....	15
Tabelle 11: Mögliche Energieeffizienzmaßnahmen .....	17
Tabelle 12: Umrechnungsfaktoren .....	21
Tabelle 13: CO <sub>2</sub> -Faktoren .....	21
Tabelle 14: Klimafaktoren .....	21

## V. Förderwegweiser

Für folgende Maßnahmen ist eine Förderung durch Bundes- oder Landesmittel möglich:



[https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienzwegweiser/energieeffizienzwegweiser\\_node.html](https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienzwegweiser/energieeffizienzwegweiser_node.html)

Anlage 2 - Energieeinsatzanalyse - Haus Bethanien

Gebäude-teil	Stock-werk	Bereich	Beschreibung Energieverbraucher	Anzahl	Verbrauchergruppe	Energie-träger	Hersteller	Typ. Serien-Nr.	Baujahr	Effizienz-kategorie	(Anlauf) Steuerung	Soll		Betriebs-stunden-zähler	Betrieb-s-tunden [h]	durch. Last [%]	Energie-verbrauchs-zähler	Energie-verbrauch [kWh]	Messgenauigkeit / Datenerfassung
												Anschluss-leistung [KW]	Gesamt-leistung [KW]						
Haus Bethanien	Gesamt	Technik	Luftung Flure	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	Wolf	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	11,00	11,00	Nein	2.000	100%	Nein	22.000	Hochrechnung
	Gesamt	Technik	Abluft	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	Wolf	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,37	0,37	Nein	2.920	100%	Nein	1.080	Hochrechnung
	Gesamt	Technik	Abluft Umkleide	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	Wolf	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,55	0,55	Nein	2.920	100%	Nein	1.606	Hochrechnung
	Gesamt	Technik	Abluft Hauswirtschaft	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	Wolf	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1,94	1,94	Nein	2.920	100%	Nein	5.665	Hochrechnung
	Gesamt	Technik	Abluft Nasszellen	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	Wolf	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	6,80	6,80	Nein	2.920	100%	Nein	19.856	Hochrechnung
	DG	Flure	LSR 1x58 W T8	4	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,06	0,23	Nein	1.460	100%	Nein	339	Hochrechnung
	Gesamt	Technik	Aufzug	2	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	FU	4,00	8,00	Nein	2.190	100%	Nein	17.520	Hochrechnung
	DG	Aufzug	Maico Lüfter	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,01	Nein	2.920	100%	Nein	23	Hochrechnung
	Gesamt	Treppenhaus	LED-Lampe 5 W	22	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,11	Nein	1.460	100%	Nein	161	Hochrechnung
	Gesamt	Pflege	Fakallenspüle	8	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,40	43,20	Nein	1.000	100%	Nein	43.200	Hochrechnung
	Gesamt	Wohnen	61W Beleuchtung	96	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,06	5,86	Nein	1.825	100%	Nein	10.687	Hochrechnung
	Gesamt	Wohnen	Fernseher	96	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,15	14,40	Nein	2.000	100%	Nein	28.800	Hochrechnung
	Gesamt	Wohnen	Infrarotheizung	34	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,80	27,20	Nein	1.550	100%	Nein	42.160	Hochrechnung
	Gesamt	Wohnen	Badbeleuchtung	96	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,24	23,04	Nein	730	100%	Nein	16.819	Hochrechnung
	Gesamt	Pausenräume	Geschirrspüler	8	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	730	100%	Nein	2.200	Hochrechnung
	Gesamt	Pausenräume	Kühlschrank klein	8	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	730	100%	Nein	1.440	Hochrechnung
	Gesamt	Pausenräume	Herd	8	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	730	100%	Nein	4.800	Hochrechnung
	Gesamt	Medikamentenraum	Kühlschrank klein	2	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	360	Hochrechnung
	Gesamt	Medikamentenraum	Splitgerät	4	Luftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,95	3,78	Nein	2.920	100%	Nein	11.038	Hochrechnung
	Gesamt	Medikamentenraum	PC + Monitor	4	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	1.400	Hochrechnung
	Gesamt	Medikamentenraum	Luftreiniger	11	Sonstige	Strom	Philips	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,06	0,62	Nein	730	100%	Nein	450	Hochrechnung
	Gesamt	Wohnen	Konvektomat	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,40	2,40	Nein	548	100%	Nein	1.314	Hochrechnung
	Gesamt	Flure	Flurbeleuchtung	88	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	3,17	Nein	1.460	100%	Nein	4.625	Hochrechnung
	EG	Verwaltung	Multifunktionsgerät	4	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,55	2,20	Nein	2.920	100%	Nein	6.424	Hochrechnung
	EG	Verwaltung	LED-Lampe 50 W	20	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	0,70	Nein	1.460	100%	Nein	1.022	Hochrechnung
	EG	Zubereitungsküche	Tiefkühlzelle	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	3,20	3,20	Nein	2.920	100%	Nein	9.344	Hochrechnung
	EG	Zubereitungsküche	Spülmaschine	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	Hobert	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	7,10	7,10	Nein	730	100%	Nein	5.183	Hochrechnung
	EG	Zubereitungsküche	Kühlschrank	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,00	5,00	Nein	2.920	100%	Nein	14.600	Hochrechnung
	EG	Zubereitungsküche	LSR 1x58 W T8	4	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,06	0,23	Nein	1.460	100%	Nein	339	Hochrechnung
	EG	Zubereitungsküche	PC + Monitor	4	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	1.400	Hochrechnung
	EG	Zubereitungsküche	Multifunktionsgerät	1	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	-	Hochrechnung
	1. OG	Tagespflege	Geschirrspüler	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	730	100%	Nein	275	Hochrechnung
	1. OG	Tagespflege	Herd	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	730	100%	Nein	600	Hochrechnung
	1. OG	Tagespflege	Kühlschrank klein	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	180	Hochrechnung
	1. OG	Tagespflege	Konvektomat	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,40	2,40	Nein	548	100%	Nein	1.314	Hochrechnung
	1. OG	Tagespflege	PC + Monitor	1	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	350	Hochrechnung
	1. OG	Tagespflege	LED-Lampe 50 W	16	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	0,56	Nein	1.460	100%	Nein	818	Hochrechnung
	Gesamt	Zahnarzt	LED-Lampe 50 W	4	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	0,14	Nein	1.460	100%	Nein	204	Hochrechnung
	Gesamt	Abschiedsraum	LED-Lampe 20 W	5	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,02	0,10	Nein	1.460	100%	Nein	146	Hochrechnung
	1. OG	Verwaltung	PC + Monitor	2	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	700	Hochrechnung
	1. OG	Verwaltung	LED-Lampe 50 W	8	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	0,28	Nein	1.460	100%	Nein	409	Hochrechnung
	EG	Arzt	PC + Monitor	2	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	700	Hochrechnung
	EG	Arzt	Kühlschrank klein	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	180	Hochrechnung
	EG	Arzt	LSR 1x58 W T8	4	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,06	0,23	Nein	1.460	100%	Nein	339	Hochrechnung
	EG	Kapelle	LED-Lampe 35 W	7	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	0,25	Nein	1.460	100%	Nein	358	Hochrechnung
	EG	Müllhalle	LED-Lampe 50 W	4	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	0,14	Nein	1.000	100%	Nein	140	Hochrechnung
	Gesamt	Technik	Erdgaskessel 1	1	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	Erdgas	Viessmann	Vitocrossal 200	n.b.	n.b.	n.b.	620,00	620,00	Nein	2.510	60%	Nein	933.720	Hochrechnung
	Gesamt	Technik	Erdgaskessel 2	1	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	Erdgas	Viessmann	Vietoplex 300	n.b.	n.b.	n.b.	500,00	500,00	Nein	2.000	40%	Nein	400.000	Hochrechnung
	Gesamt	Technik	Pumpe Lüftung	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	Wilo	Stratos 50	n.b.	n.b.	n.b.	0,46	0,46	Nein	2.000	100%	Nein	912	Hochrechnung
	Gesamt	Technik	Pumpe Fußbodenheizung	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	Wilo	Top e65	n.b.	n.b.	n.b.	0,95	0,95	Nein	2.000	100%	Nein	1.900	Hochrechnung
	Gesamt	Technik	Pumpe Kessel 1	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	Wilo	80-2-11	n.b.	n.b.	n.b.	11,30	11,30	Nein	2.000	100%	Nein	22.600	Hochrechnung
	Gesamt	Technik	Pumpe Kessel 2	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	Wilo	Maxo 80	n.b.	n.b.	n.b.	1,21	1,21	Nein	2.000	100%	Nein	2.424	Hochrechnung
	Gesamt	Technik	Pumpe WT	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	Wilo	50/1	n.b.	n.b.	n.b.	0,46	0,46	Nein	2.000	100%	Nein	912	Hochrechnung
	KG	Technik	Luftung Arzt	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,20	2,20	Nein	2.000	100%	Nein	4.400	Hochrechnung
	KG	Wohnen	Waschmaschine	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	15,00	15,00	Nein	1.460	100%	Nein	170	Hochrechnung
	KG	Wohnen	Trockner	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	20,00	20,00	Nein	1.000	100%	Nein	20.000	Hochrechnung
	KG	Flure	LSR 1x58 W T8	12	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,06	0,70	Nein	1.460	100%	Nein	1.016	Hochrechnung
	KG	Technik	Zirkulationspumpe	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	Wilo	Stratos z 30	n.b.	n.b.	n.b.	0,13	0,13	Nein	2.000	100%	Nein	250	Hochrechnung
	KG	Technik	Warmwasserpumpe	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	Wilo	Maxo Z50	n.b.	n.b.	n.b.	0,55	0,55	Nein	2.000	100%	Nein	1.100	Hochrechnung
					Strom													1.671.971	

Druckseite

hoch

338.800,00 kWh

Analyse Energieverbraucher

Anlage 2 - Energieeinsatzanalyse - Haus Bethanien

Gebäude-teil	Stock-werk	Bereich	Beschreibung Energieverbraucher	Anzahl	Verbrauchergruppe	Energie-träger	Hersteller	Typ. Serien-Nr.	Baujahr	Effizienz-kategorie	(Anlauf) Steuerung	Soll		Betriebs-stunden-zähler	Betriebs-stunden [h]	durch. Last [%]	Energie-verbrauchs-zähler	Energie-verbrauch [kWh]	Messgenauigkeit / Datenerfassung	
												Anschluss-leistung [KW]	Gesamt-leistung [KW]							
Energieeffizienzklasse	mittel				Erdgas															
	gering																			
										464,00			Energieverbrauch lt. Rechnung		1.672,984					
										549,06			Abweichung		1,013					
													Erfassungsgrad		99,94%					

Verbrauchergruppe	Energieverbrauch	Anz.	davon Strom	davon Erdgas
Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	10.974 kWh	7	10.974 kWh	0 kWh
Beleuchtung	37.421 kWh	15	37.421 kWh	0 kWh
Druckluft	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Heizung (inkl. Warmwasser) Frostwächter	1.375.880 kWh	3	42.160 kWh	1.333.720 kWh
Kältetechnik	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	32.446 kWh	12	32.446 kWh	0 kWh
Lüftung/Klimatisierung	66.580 kWh	9	66.580 kWh	0 kWh
Mess-/Regel-/Steuertechnik	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Pumpen/ Vakuumsysteme	29.186 kWh	6	29.186 kWh	0 kWh
sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
zentrale IT (z.B. Server)	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Fuhrpark	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Sonstige	119.484 kWh	7	119.484 kWh	0 kWh
<b>Gesamt</b>	<b>1.671.971 kWh</b>	<b>59</b>	<b>338.251 kWh</b>	<b>1.333.720 kWh</b>

Nr.	Investition / Geplante Maßnahmen	Bewertung	Termine	Investitions- summe	laufende Kosten	Technische Nutzung	Ein- sparung	Energie- träger	CO <sub>2</sub> -Ersparnis	Spez. Energiekosten	Einsparung	Statische Amortisation	Dyn. Amortisation	Kapitalwert	Annuität	Interner Zinsfuß	Annahmen für Berechnung
		ABC		€	€/Jahr	Jahre	kWh/Jahr	Art	t/Jahr	ct/ kWh	Euro/Jahr	Jahre	Jahre	€	€/Jahr	[%]	
Haus Bethesda																	
1	Austausch Beleuchtung	A	kein Termin	9.480	0	8	11.304	Strom	6,6	40,00	4.522	2,1	2,2	21.601	3.142	45,3%	Austausch Leuchtstoffröhren gegen LED. Halbierung Leuchten

Die Maßnahmen wurden anhand von Annahmen und Hochrechnungen berechnet.

# Standortbericht im Rahmen des Energieaudits nach DIN EN 16247-1

Standort: EVK Haspe



Standort:	Evangelisches Krankenhaus Haspe Brusebrinkstraße 20 58135 Hagen
Betrachtungszeitraum:	2020 - 2022
	NettCon Energy GmbH Blinke 32 26789 Leer
Berichtersteller:	Dirk Heckmann Dipl.-Ing. (FH), Dipl.-Wirtschaftsing. (FH)
	Datum, Unterschrift:  _____
Datum:	10.10.2023

6.	Analyse des Energieeinsatzes.....	2
6.1.	<i>Allgemeine Angaben zum Standort Evangelisches Krankenhaus Hagen Haspe.....</i>	2
6.2.	<i>Auditbeschreibung .....</i>	2
6.3.	<i>Datenerfassung.....</i>	3
6.3.1.	<i>Quellenangaben zu den ermittelten Energiezahlen .....</i>	3
6.3.2.	<i>Messaufbau.....</i>	3
6.4.	<i>Analyse des Energieverbrauchs.....</i>	5
6.4.1.	<i>Entwicklung des Energieverbrauchs.....</i>	5
6.4.2.	<i>Witterungsbereinigter Energieverbrauch .....</i>	7
6.4.3.	<i>Energieverbrauchskennzahlen.....</i>	9
6.4.4.	<i>Lastganganalyse (vgl. Anlage 3).....</i>	10
6.5.	<i>Entwicklung der Energiekosten.....</i>	11
6.5.1.	<i>Spezifische Energiekosten.....</i>	13
6.6.	<i>CO<sub>2</sub>-Emissionen .....</i>	14
6.7.	<i>Energetische Bewertung (vgl. Anlage 2).....</i>	15
7.	Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz.....	16
8.	Rangfolge von Energieeffizienzmaßnahmen .....	18
8.1.	<i>Kriterien.....</i>	18
8.2.	<i>Berechnungsannahmen und Genauigkeit der Empfehlung.....</i>	18
9.	Abschluss.....	18

## 6. Analyse des Energieeinsatzes

### 6.1. Allgemeine Angaben zum Standort EVK Haspe

Allgemeine Angaben zum Standort – EVK Haspe				
Standort:	Brusebrinkstraße 20, 58135 Hagen			
Unternehmenstätigkeit:	Krankenhaus			
Größe des Standortes (beheizte Fläche):	19.167			
Anzahl Mitarbeiter am Standort:	500			
Energieaudit-Ansprechperson Standort Evangelisches Krankenhaus Hagen Haspe:	Herr Markus Engels			
Managementsystem in:	Umwelt <input type="checkbox"/>	Qualität <input checked="" type="checkbox"/>	Sicherheit <input type="checkbox"/>	Sonstige <input type="checkbox"/>

### 6.2. Auditbeschreibung

<input type="checkbox"/>	Produktionsbereich (Produktionsanlagen und -technik)
<input checked="" type="checkbox"/>	Querschnittstechnologien
<input checked="" type="checkbox"/>	Beleuchtung
<input checked="" type="checkbox"/>	Druckluftaufbereitung / -erzeugung
<input type="checkbox"/>	Gebäudehülle (Dämmung, Fenster)
<input checked="" type="checkbox"/>	Informations- und Kommunikationstechnik
<input checked="" type="checkbox"/>	Klimatechnik
<input checked="" type="checkbox"/>	Kältetechnik / -erzeugung
<input checked="" type="checkbox"/>	Motoren und elektrische Antriebe
<input type="checkbox"/>	Mobilität und Transport
<input checked="" type="checkbox"/>	Pumpen
<input checked="" type="checkbox"/>	MSR-Technik
<input checked="" type="checkbox"/>	Warmwasser- und Wärmesysteme
<input type="checkbox"/>	Sonstiges:

Tabelle 1: Gebäude und Objekte

Gebäude und Objekte Standort Hauptsitz	Eigentumsverhältnis		Energieausweis gemäß GEG vorhanden?	
	Eigentum	Mieter	Ja	Nein
Brusebrinkstraße 20, 58135 Hagen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Das Ziel des Energieaudits ist eine systematische Inspektion und Analyse des Energieeinsatzes und des Energieverbrauchs der Evangelischen Stiftung Volmarstein für die genannten Liegenschaften und Objekte, sowie die Identifizierung der Energieflüsse und des Potenzials für Energieverbesserungen.

Zeitraumen des Energieaudits:

Die Evangelische Stiftung Volmarstein hat im Zeitraum vom 17.01. bis zum 19.01.2023 ein Energieaudit nach DIN EN 16247-1 durchgeführt.

Tabelle 2: Datum der Begehung der oben genannten Liegenschaften und Objekte

Datum der Begehung:	Bereich:	Auditor:
17.01.2023	EVK Haspe	D. Heckmann

### 6.3. Datenerfassung

#### 6.3.1. Quellenangaben zu den ermittelten Energiezahlen

Die Ermittlung der Energieverbräuche erfolgt anhand (Mehrfachnennung möglich)

- innerbetrieblicher Messergebnisse (Zählerdaten gemäß Abschnitt 4.3.2) siehe Anlage
- von Energiekostenrechnung und Umverteilungen per Verteilungsschlüssel siehe Anlage 1
- von Berechnungen (Anzahl, Leistung, Betriebsstunden)<sup>1</sup> siehe Anlage 2
- von zeitlich begrenzten Messkampagnen mit Hochrechnung/Abschätzungen
- von Lastganganalysen/ -profilen; siehe Anlage 3

#### 6.3.2. Messaufbau

Die messtechnische Erfassung energierelevanter Daten erfolgte mit Hilfe der im Folgenden benannten Messeinrichtungen.

- Die verwendeten Messeinrichtungen sind in ein Energieverteilungsschema eingetragen (z.B. Stromlaufplan mit eingezeichneten Zählern) und in Anlage hinterlegt
- oder
- es wurden folgende Zähler verwendet:

<sup>1</sup> Zugelassen für Bürogeräte und Beleuchtung, für Produktionsmaschinen nur eingeschränkt erlaubt (wenn Messung nicht oder nur mit erheblichem Aufwand möglich)

Tabelle 3: Vorhandene Zähler

Zähler	Bereich	Auslesung
Stromzähler	Gesamt	automatisch
Erdgaszähler	Gesamt	automatisch
Stromzähler	BHKW	automatisch
Stromzähler	Drittmengen	automatisch

Die verwendeten Messmittel werden in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Bei Verwendung eines Energieverteilungsschemas entspricht die darin enthaltene Nummerierung der Messmittel den in folgender Tabelle verwendeten Nummern.

Tabelle 4: Eingesetzte Zähler

Energie-träger	Anlage/Bereich	Datum der Messung	Messmittel mit Nummer	Genauigkeit/Kalibrierung
Strom	Gesamt	fortlaufend		geeicht
Erdgas	Gesamt	fortlaufend		geeicht
Strom	BHKW	fortlaufend		geeicht
Strom	Drittmengen	fortlaufend		geeicht

Für die erste Bewertung der Energieaspekte wurde unter der Berücksichtigung der gesetzlichen Vorgaben die Vorgehensweisen zur Einführung eines alternativen Systems nach der Spitzenausgleichsverordnung gewählt und die nicht messtechnisch erfassten Energieverbräuche über Betriebsdaten und Schätzungen hochgerechnet.

Das vorhandene Bewertungsschema dient zukünftig als Grundlage für Messungen und zur Vertiefung von energetischen Abläufen im Unternehmen. Auf Grund der folgenden Rahmenbedingungen werden zukünftig Messungen erforderlich:

Kommentierung:	<input type="checkbox"/> Einzelverbrauch nicht abschätzbar
	<input checked="" type="checkbox"/> Vorbereitung Energiesparmaßnahmen
	<input type="checkbox"/> Verbrauch kann nicht zugeordnet werden
	<input checked="" type="checkbox"/> Erhöhung Daten- bzw. Verbrauchstransparenz
	<input type="checkbox"/> Sonstige

## 6.4. Analyse des Energieverbrauchs

### 6.4.1. Entwicklung des Energieverbrauchs

Die Energieverbräuche wurden bezogen auf ihre Energieträger aus den bereitgestellten Daten des Unternehmens abgeleitet und werden nachfolgend tabellarisch und grafisch dargestellt.

Tabelle 5: Energieverbrauch im Betrachtungszeitraum

Energieverbrauch: Evangelisches Krankenhaus Hagen Haspe			
Energieträger	Verbrauch [kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	2.054.096	2.222.381	1.505.038
Strom - Eigenerzeugung	0	55.848	398.954
Erdgas	5.346.719	5.578.373	5.115.065
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>7.400.815</b>	<b>7.856.602</b>	<b>7.019.057</b>

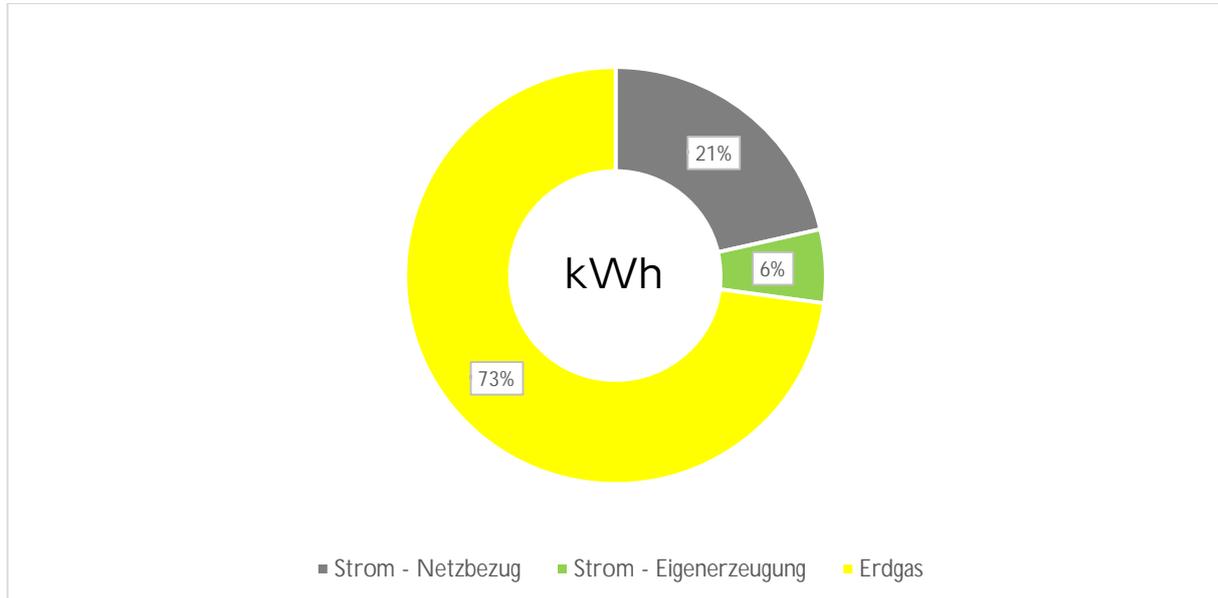


Abbildung 1: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger

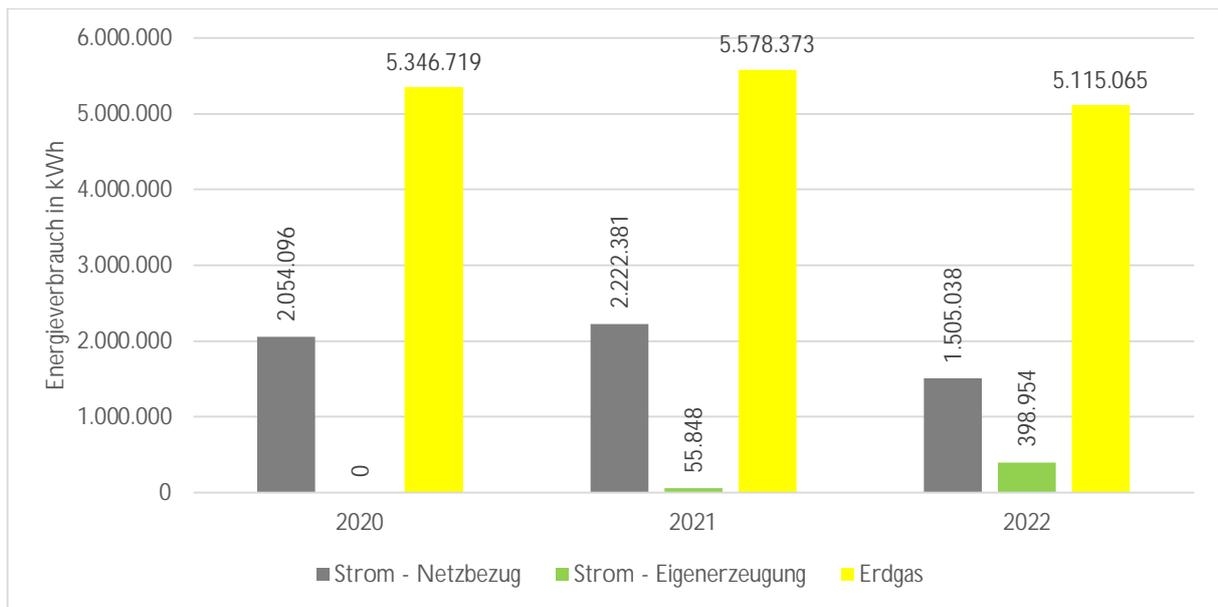


Abbildung 2: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern

Der Energieverbrauch sank im aktuellen Jahr um ca. 838 Tsd. kWh. Maßgeblichen Anteil daran hatte die gestiegenen Eigenstromproduktion, sowie Einsparungen im Bereich der Heizenergie, wie in Abbildung 2 zu erkennen ist.

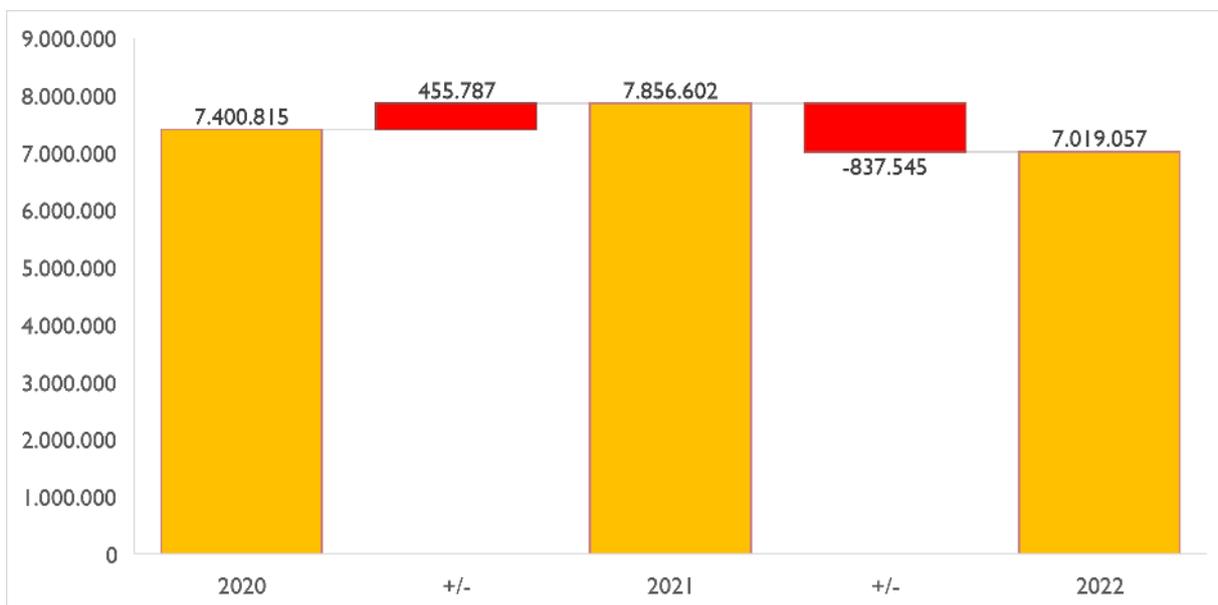


Abbildung 3: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum

### 6.4.2. Witterungsbereinigter Energieverbrauch

Um die Verbräuche der einzelnen Jahre besser miteinander vergleichen zu können wurde im folgenden Bereich der Energieverbrauch von Einflüssen der Witterung bereinigt.

Tabelle 6: witterungsbereinigter Energieverbrauch

Energieverbrauch witterungsbereinigt: Evangelisches Krankenhaus Hagen Haspe			
Energieträger	Verbrauch - witterungsbereinigt [kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	2.054.096	2.222.381	1.505.038
Strom - Eigenerzeugung	0	55.848	398.954
Erdgas	5.346.719	5.634.157	5.268.517
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>7.400.815</b>	<b>7.912.386</b>	<b>7.172.509</b>

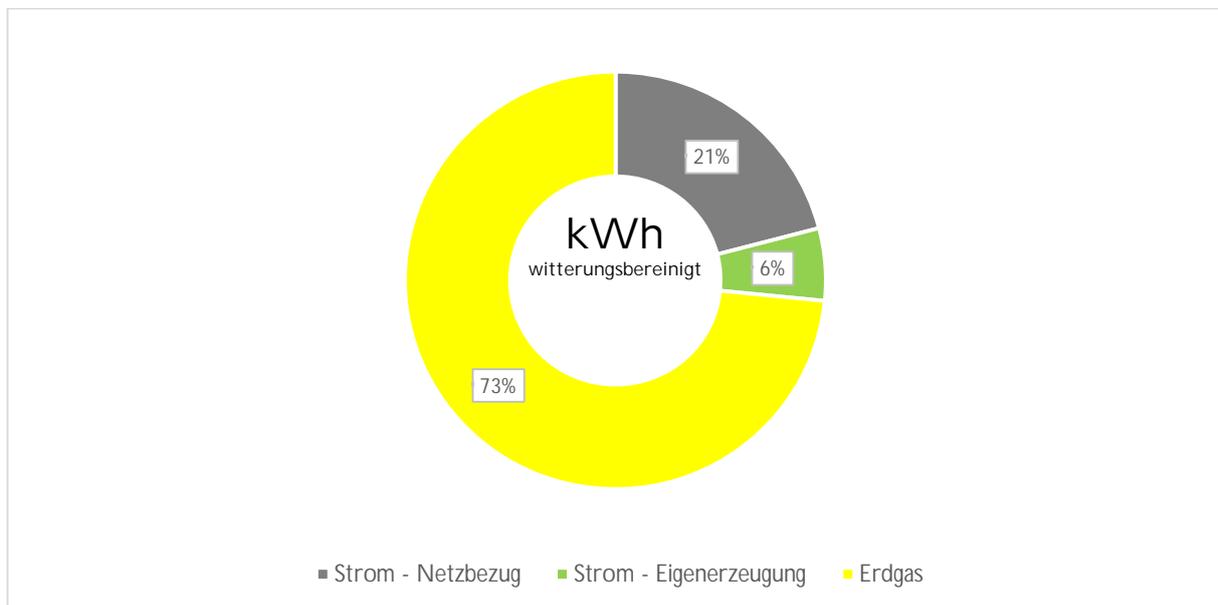


Abbildung 4: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger – witterungsbereinigt

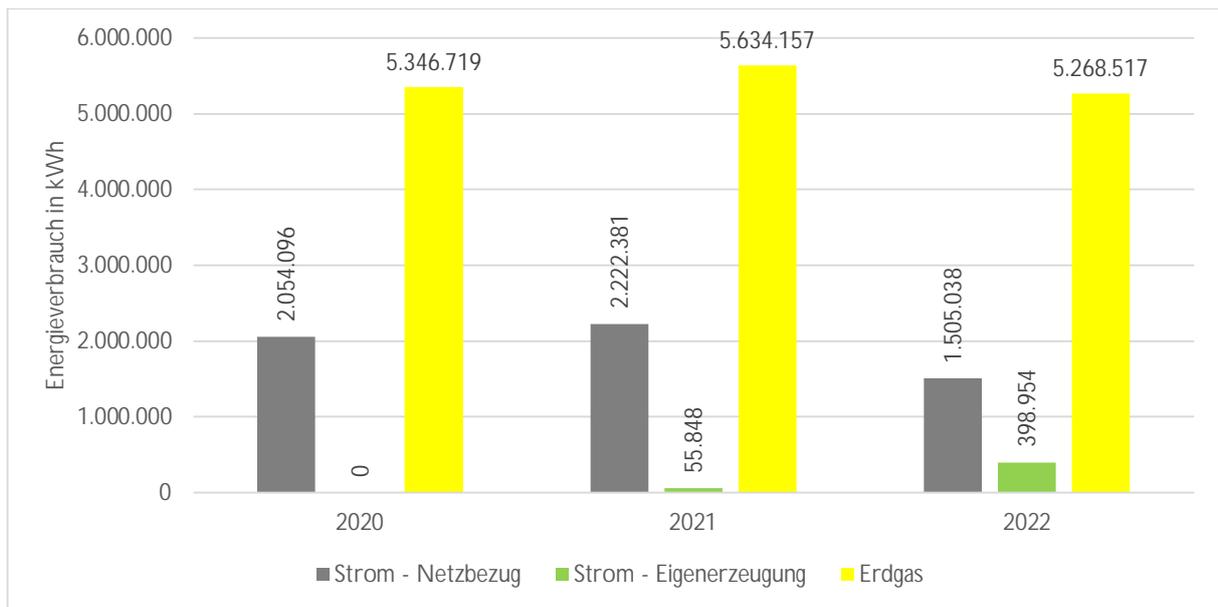


Abbildung 5: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern – witterungsbereinigt

Werden die Einflüsse der Witterung mit einberechnet so erkennt man, dass das Unternehmen auch im Bereich Erdgas deutlich reduziert hat.

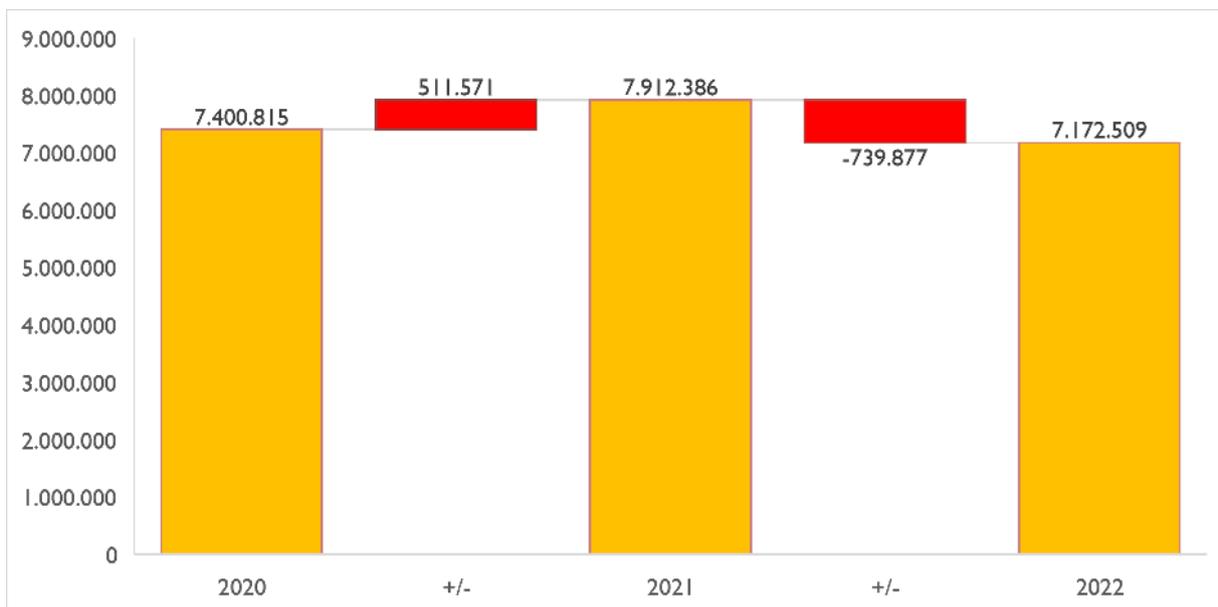


Abbildung 6: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum – witterungsbereinigt

### 6.4.3. Energieverbrauchskennzahlen

Tabelle 7: Energieverbrauchskennzahlen bezogen auf die NGF

spezifischer Verbrauch: Evangelisches Krankenhaus Hagen Haspe			
Energieträger	Verbrauch pro Nettogrundfläche [kWh/m <sup>2</sup> ]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	107,2	115,9	78,5
Strom - Eigenerzeugung	0,0	2,9	20,8
Erdgas	279,0	294,0	274,9
Heizöl	0,0	0,0	0,0
Fernwärme	0,0	0,0	0,0
Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0
<b>Gesamt</b>	<b>386,1</b>	<b>412,8</b>	<b>374,2</b>

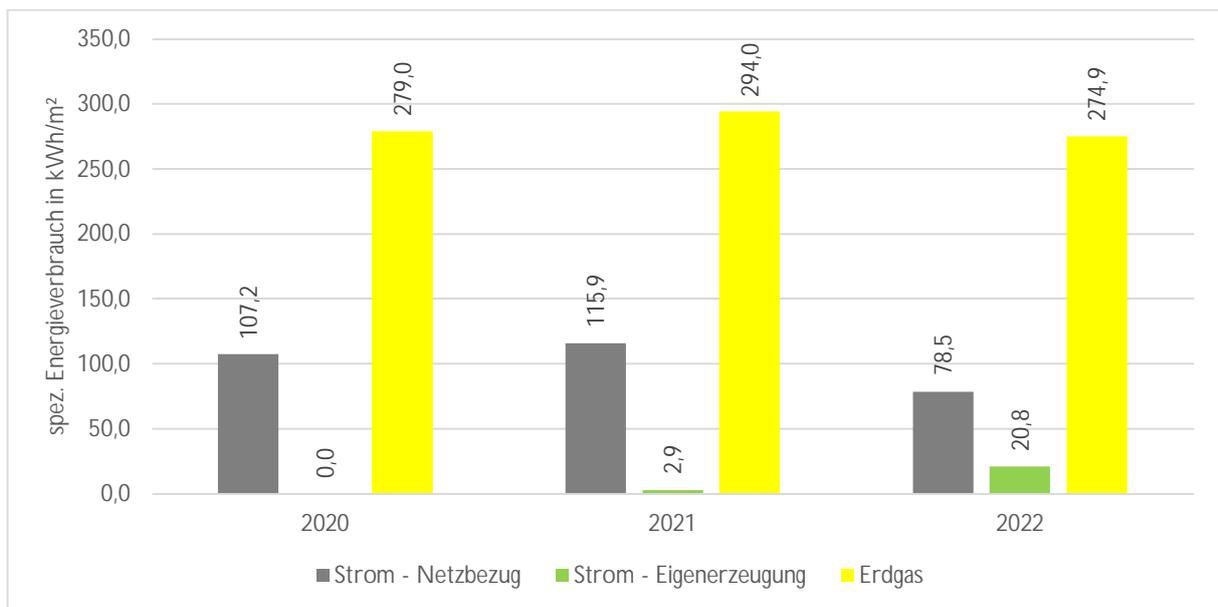


Abbildung 7: Energieverbrauchskennzahlen

#### 6.4.4. Lastganganalyse (vgl. Anlage 3)

Für die Bewertung des Strom-Lastgangs lagen dem Unternehmen keine 1/4h-Werte des Objekts vor.

## 6.5. Entwicklung der Energiekosten

Tabelle 8: Energiekosten im Betrachtungszeitraum

Energiekosten: Evangelisches Krankenhaus Hagen Haspe			
Energieträger	Kosten [€]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	431.360	401.953	226.548
Strom - Eigenerzeugung	0	9.494	59.843
Erdgas	267.336	247.894	222.040
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
Gesamt	698.696	659.341	508.431

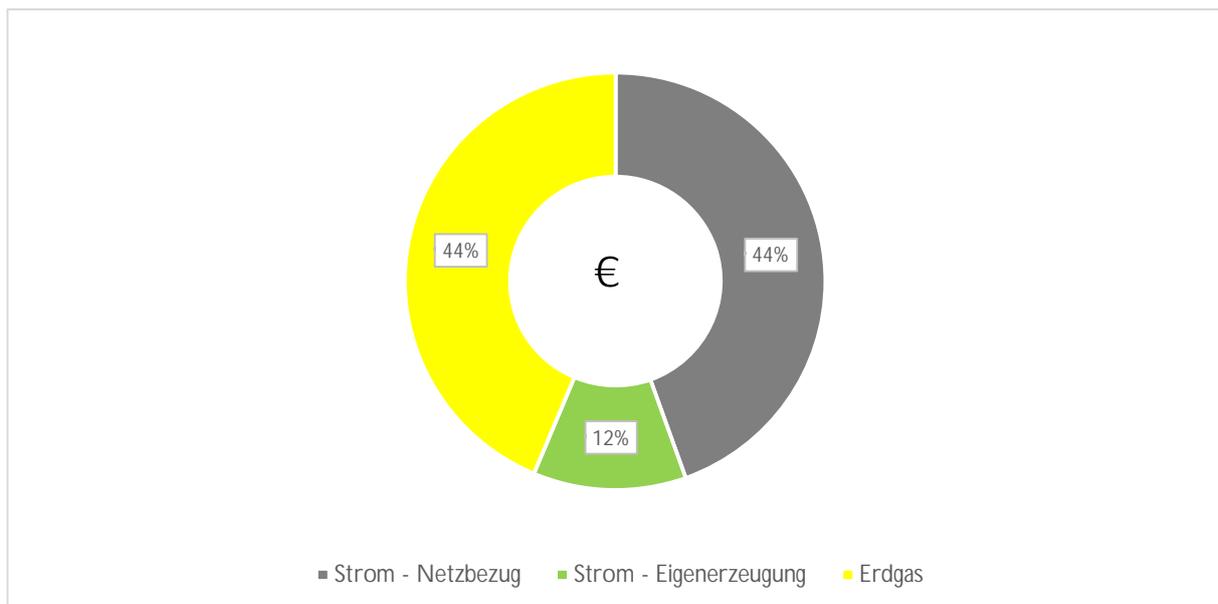


Abbildung 8: Energiekosten nach Energieträgern

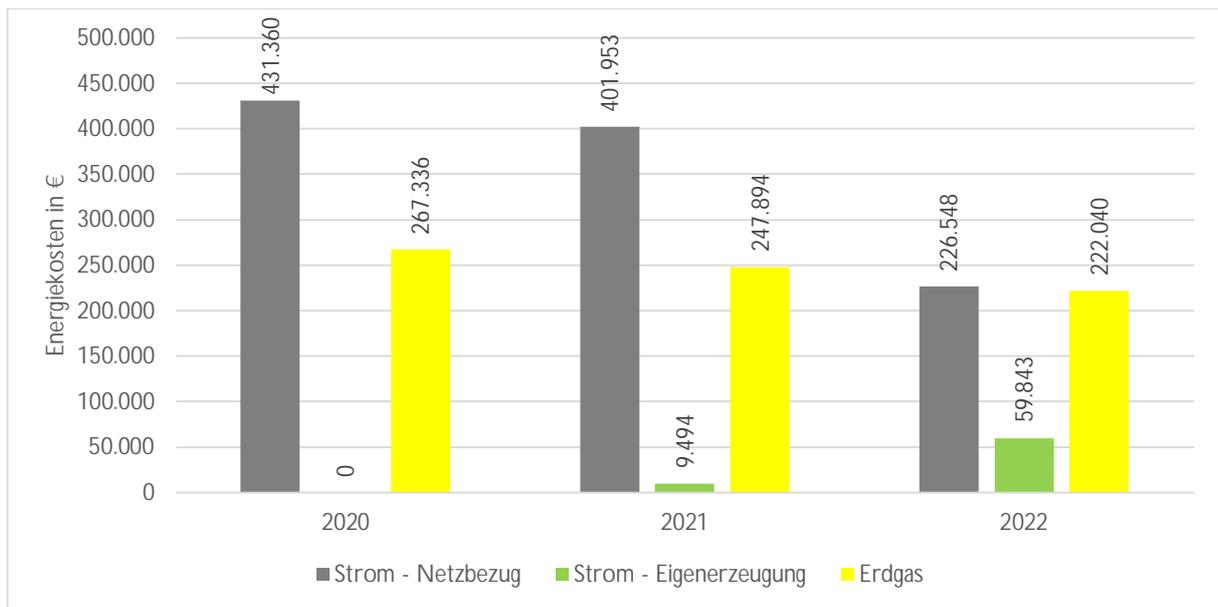


Abbildung 9: Entwicklung der Energiekosten nach Energieträger

Analog zum Energieverbrauch sanken auch die Energiekosten deutlich. Dies ist auf langfristige Versorgungsverträge sowie Stromeigenerzeugung zurückzuführen.

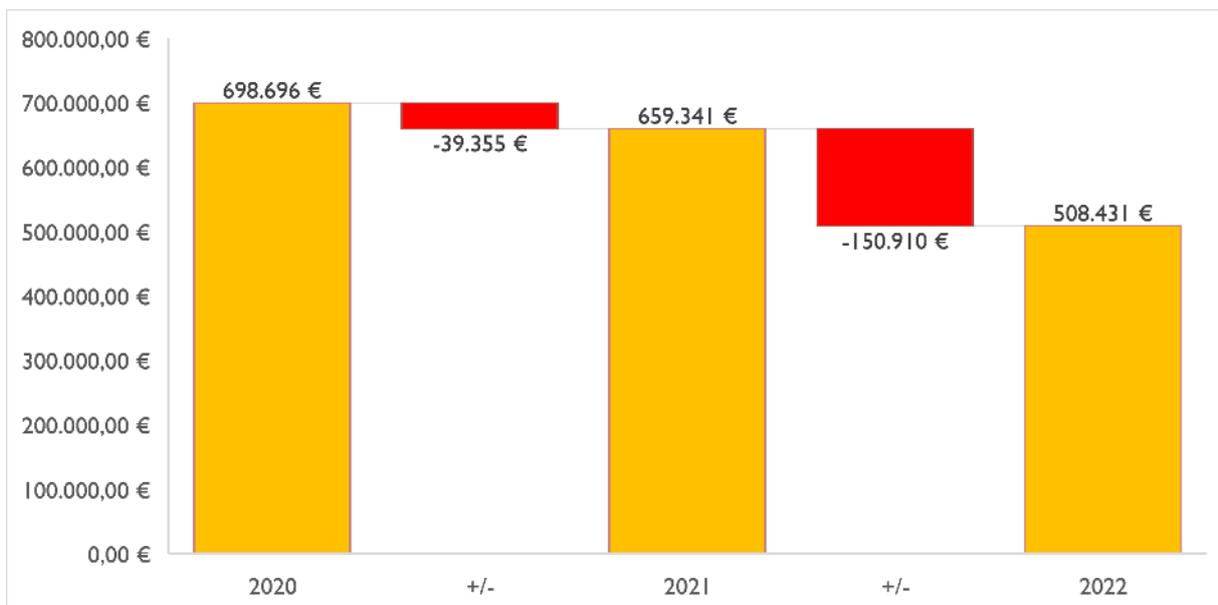


Abbildung 10: Entwicklung der Energiekosten im Betrachtungszeitraum

### 6.5.1. Spezifische Energiekosten

Tabelle 9: spez. Energiekosten im Betrachtungszeitraum

spezifische Energiekosten: Evangelisches Krankenhaus Hagen Haspe			
Energieträger	spez. Energiekosten [ct/kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	21,0	18,1	15,1
Strom - Eigenerzeugung	0,0	17,0	15,0
Erdgas	5,0	4,4	4,3
Heizöl	0,0	0,0	0,0
Fernwärme	0,0	0,0	0,0
Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0

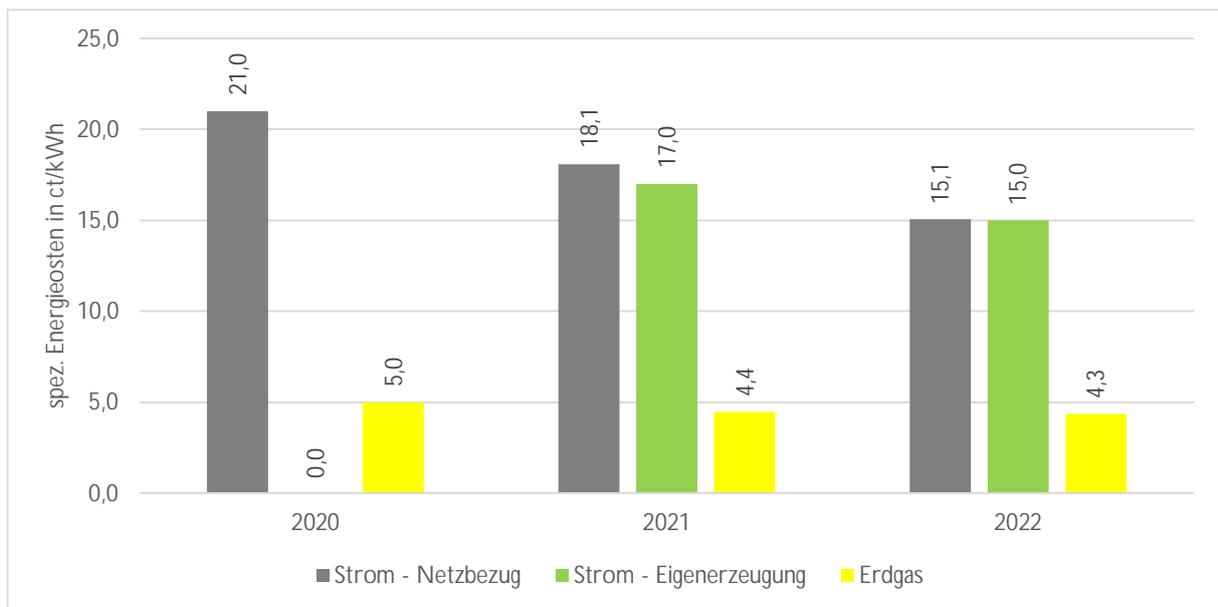


Abbildung 11: Entwicklung der spezifischen Energiekosten

## 6.6. CO<sub>2</sub>-Emissionen

Tabelle 10: CO<sub>2</sub>-Emissionen im Betrachtungszeitraum

CO <sub>2</sub> -Emissionen: Evangelisches Krankenhaus Hagen Haspe			
Energieträger	CO <sub>2</sub> -Emissionen [Kg]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	690.176	746.720	505.693
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	1.080.037	1.126.831	1.033.243
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>1.770.214</b>	<b>1.873.551</b>	<b>1.538.936</b>

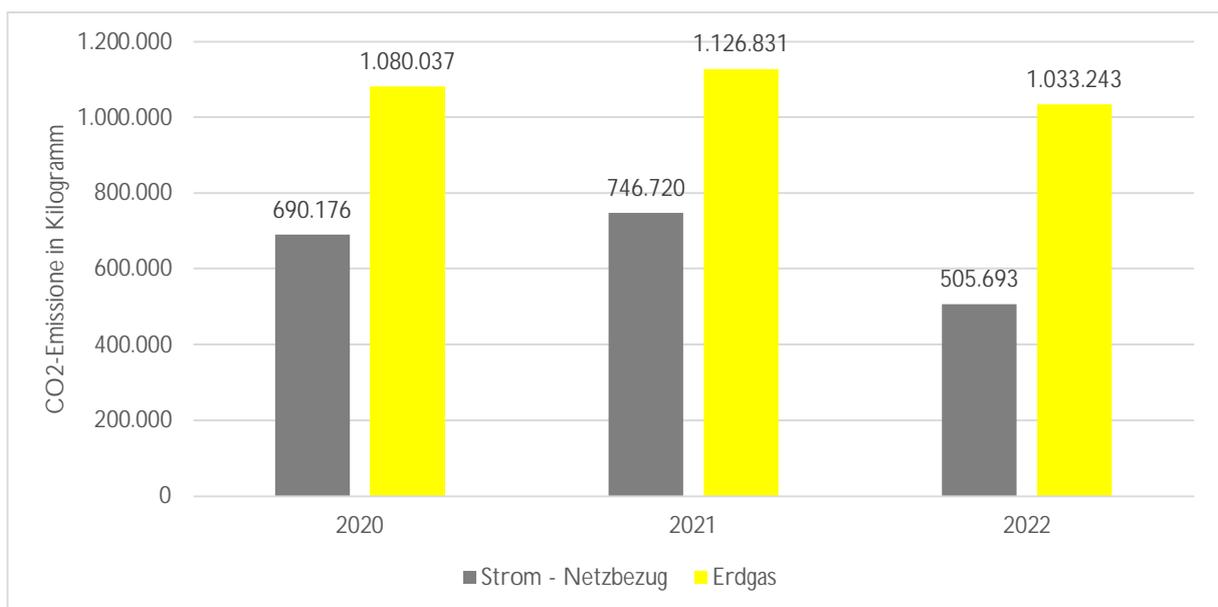


Abbildung 12: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen

### 6.7. Energetische Bewertung (vgl. Anlage 2)

Die Energieverbraucher wurden detailliert erfasst. Soweit keine Möglichkeit zu einer Ablesung von Energieverbrauchszählern bestand wurde bei den Energieverbrauchern die Betriebsstunden ermittelt und mit der Leistungsangabe (in kW) multipliziert was zum Energieverbrauch in kWh führt. Falls keine Benutzungsstunden aufgezeichnet wurden, wurden die Benutzer der Energieverbraucher bzw. Maschinen zur Benutzungsdauer befragt oder Maschinenstundenbücher gesichtet.

Um eine Rangfolge für eine detaillierte unternehmerische Prüfung der Realisierbarkeit der gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen festzulegen, wurden die einzelnen Maßnahmen jeweils einer der unten beschriebenen Prioritätsklassen zugeordnet (hoch, mittel, gering). Dafür wurden die Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und der technischen Umsetzung bewertet.

Die energetische Bewertung bezieht sich ausschließlich auf energetische Kerngrößen. Aufgrund unterschiedlicher Preise für die einzelnen Energieträger kann es im Einzelfall durchaus sinnvoll sein, auch Maßnahmen für Verbraucher zu identifizieren, die im Rahmen der energetischen Bewertung keine hohe Relevanz erhalten haben.

Ergänzungen/Hinweise zur Datenbasis

Ermittelt wurden der Strom- und Erdgasverbrauch über die EVU-Zähler.

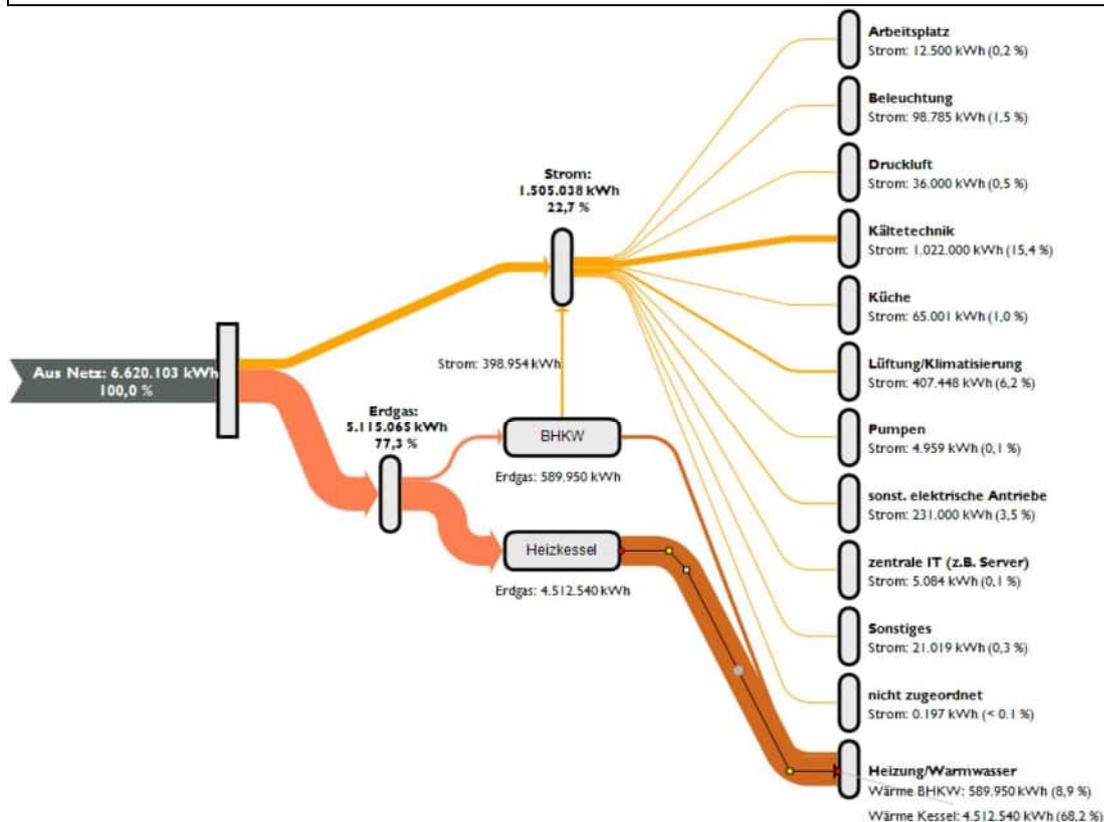


Abbildung 13: Clusterung der Energieverbraucher

## 7. Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz

Ausgehend von der Datenerfassung wurden die wichtigsten Energieverbraucher einer Bewertung unterzogen (vgl. Kapitel 6), auf deren Basis systematisch nach möglichen Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz gesucht wurde.

Im Zuge des Energieaudits wurden so in den nachfolgenden Bereichen energetische Effizienzpotenziale festgestellt und ggf. mit möglichen Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz hinterlegt. Die für diese Standorte gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen werden im Folgenden beschrieben. Identifizierte und geeignete Energieeffizienzmaßnahmen werden im Maßnahmenplan (Anlage 4) mit ausführlicher Berechnung dargestellt.

Tabelle 11: Mögliche Energieeffizienzmaßnahmen

<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Produktionsbereich:		Anlage
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale bei Querschnittstechnologien:		
1	Austausch Heizungsanlage Alte Kessel und Brenner gegen neue und gut regelbare Modelle tauschen	Invest [€]: 400.000 Einsparung [kWh]: 650.000 Einsparung [€]: 57.000 Amortisation [a]: 7	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Hydraulischer Abgleich Heizungsanlage mit BHKW optimal einstellen und Wärmerückgewinnung der Lüftungsanlagen optimal einbinden	Invest [€]: 50.000 Einsparung [kWh]: 880.796 Einsparung [€]: 88.080 Amortisation [a]: 0,6	<input checked="" type="checkbox"/>
3		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
4		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>

<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Gebäudebereich:		Anlage
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Bereich IT- und Kommunikationstechnik:		
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Sonstige Effizienzpotentiale:		
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>

## 8. Rangfolge von Energieeffizienzmaßnahmen

### 8.1. Kriterien

Um eine Rangfolge für eine detaillierte unternehmerische Prüfung der Realisierbarkeit der gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen festzulegen, wurden die einzelnen Maßnahmen jeweils einer der unten beschriebenen Prioritätsklassen zugeordnet (hoch, mittel, gering). Dafür wurden die einzelnen Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und der technischen Umsetzbarkeit bewertet.

Folgende Kriterien wurden für die Einstufung der Maßnahmen in Prioritätsklassen angewendet:

- |                       |                                                 |
|-----------------------|-------------------------------------------------|
| 1. Hohe Priorität     | geringer ROI und schnelle Realisierbarkeit      |
| 2. Mittlere Priorität | mittlerer ROI und technisch möglich             |
| 3. Geringe Priorität  | hoher ROI oder Realisierung technisch schwierig |

### 8.2. Berechnungsannahmen und Genauigkeit der Empfehlung

Die Berechnungen der Einsparungen sowie die Ermittlung der Investitionskosten beruhen auf Schätzungen, Erfahrungswerten und ggf. bereits vorliegenden Angeboten. Eine Änderung der Angaben kann im Nachhinein erfolgen, wenn konkrete Angebote und Preise zu einzelnen Maßnahmen eingeholt werden.

## 9. Abschluss

Das Auditergebnis resultiert aus der Befragung der Teilnehmer, der Überprüfung der eingesehenen Dokumente und Aufzeichnungen sowie der Überprüfung der relevanten Unternehmensbereiche.

### Evangelische Stiftung Volmarstein

Hiermit bestätige(n) ich/wir, dass das Energieaudit im oben genannten Zeitraum durchgeführt wurde und dass ich/wir diesen Abschlussbericht inklusive aller zusätzlichen Unterlagen erhalten habe(n).

  
 Unterschrift \_\_\_\_\_  
 Ev. Krankenhaus  
 Hagen-Haspe gGmbH  
 Brusebrinkstr. 20 · 58135 Hagen

Anlagen:

- Anlage 1: Umrechnungsfaktoren, Abbildungs- und Tabellenverzeichnis
- Anlage 2: Energieeinsatzanalyse
- Anlage 3: Lastganganalyse
- Anlage 4: Energieeinsparanalyse
- Anlage 5: Förderwegweiser

Maßnahmen

- Anlage M1: Photovoltaikanlage auf dem Hallendach

I. Anhang  
 a. Umrechnungsfaktoren

Tabelle 12: Umrechnungsfaktoren

Energieträger	übliche Einheit	kWh
Strom	1 kWh	1
Erdgas	1 m <sup>3</sup>	9,77
Heizöl (leicht)	1 Liter	9,94
Heizöl (schwer)	1 Liter	10,9
Fernwärme	1 kWh	1
Flüssiggas	1 kg	12,77
Braunkohlen	1 kg	2,51
Steinkohlen	1 kg	8,36
Holzpellets	1 kg	4,9
Brennholz (1m <sup>3</sup> = 0,7t)	1 kg	4,07
Diesel	1 Liter	9,96
Benzin	1 Liter	8,5

Tabelle 13: CO<sub>2</sub>-Faktoren

CO <sub>2</sub> -Faktoren	
Energieträger	kg/kWh
Strom	0,336
Eigen	0,000
Gas	0,202
Heizöl	0,324
Flüssiggas	0,202
Diesel	0,299
Fernwärme	0,500

Tabelle 14: Klimafaktoren

Faktoren Witterungsbereinigung	Faktor
Hagen 2020	1,11
Hagen 2021	0,98
Hagen 2022	1,12

b. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger .....	5
Abbildung 2: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern .....	6
Abbildung 3: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum .....	6
Abbildung 4: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger – witterungsbereinigt .....	7
Abbildung 5: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern – witterungsbereinigt .....	8
Abbildung 6: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum – witterungsbereinigt .....	8
Abbildung 7: Energieverbrauchskennzahlen .....	9
Abbildung 8: Energiekosten nach Energieträgern .....	11
Abbildung 9: Entwicklung der Energiekosten nach Energieträger .....	12
Abbildung 10: Entwicklung der Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	12
Abbildung 11: Entwicklung der spezifischen Energiekosten .....	13
Abbildung 12: Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	14
Abbildung 13: Clusterung der Energieverbraucher .....	15

c. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gebäude und Objekte .....	3
Tabelle 2: Datum der Begehung der oben genannten Liegenschaften und Objekte .....	3
Tabelle 3: Vorhandene Zähler .....	4
Tabelle 4: Eingesetzte Zähler .....	4
Tabelle 5: Energieverbrauch im Betrachtungszeitraum .....	5
Tabelle 6: witterungsbereinigter Energieverbrauch .....	7
Tabelle 7: Energieverbrauchskennzahlen bezogen auf die NGF .....	9
Tabelle 8: Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	11
Tabelle 9: spez. Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	13
Tabelle 10: CO <sub>2</sub> -Emissionen im Betrachtungszeitraum .....	14
Tabelle 11: Mögliche Energieeffizienzmaßnahmen .....	16
Tabelle 12: Umrechnungsfaktoren .....	20
Tabelle 13: CO <sub>2</sub> -Faktoren .....	20
Tabelle 14: Klimafaktoren .....	20

## V. Förderwegweiser

Für folgende Maßnahmen ist eine Förderung durch Bundes- oder Landesmittel möglich:



[https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienzwegweiser/energieeffizienzwegweiser\\_node.html](https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienzwegweiser/energieeffizienzwegweiser_node.html)

## Anlage 2 - Energieeinsatzanalyse - EVK Haspe

Gebäude-teil	Stock-werk	Bereich	Beschreibung Energieverbraucher	Anzahl	Verbrauchergruppe	Energie-träger	Hersteller	Typ. Serien-Nr.	Baujahr	Effizienz- klasse	(Anlauf- Steuer- ung	Soll		Betriebs- stunden- zähler	Betrieb- s- stunden [h]	durch. Last [%]	Energie- verbrauchs- zähler	Energie-verbrauch [kWh]	Messgenauig- keit / Datenerfassun- g
												Anschluss- leistung [KW]	Gesamt- leistung [KW]						
Verwaltung	EG	Büros	PC + Monitor	1	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	350	Hochrechnung
Verwaltung	EG	Büros	LED-Lampe 12 W	1	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,01	Nein	1.460	100%	Nein	18	Hochrechnung
Verwaltung	EG	Flur	LED-Lampe 12 W	3	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,04	Nein	2.920	100%	Nein	105	Hochrechnung
Verwaltung	EG	Flur	Multifunktionsdrucker	1	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	400	Hochrechnung
Verwaltung	EG	Teeküche	Geschirrspüler	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	1.460	100%	Nein	275	Hochrechnung
Verwaltung	EG	Teeküche	Kühlschrank klein	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	180	Hochrechnung
Verwaltung	EG	Teeküche	Kühlschrank groß	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	280	Hochrechnung
Verwaltung	EG	Teeküche	Mikrowelle	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,70	0,70	Nein	730	100%	Nein	511	Hochrechnung
Verwaltung	EG	Teeküche	Kaffeemaschine	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,30	0,30	Nein	730	100%	Nein	219	Hochrechnung
Verwaltung	1. OG	Flur	LED-Lampe 12 W	5	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,06	Nein	2.920	100%	Nein	175	Hochrechnung
Verwaltung	1. OG	Flur	Multifunktionsdrucker	1	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	400	Hochrechnung
Verwaltung	1. OG	Büros	LED-Lampe 12 W	24	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,29	Nein	1.460	100%	Nein	420	Hochrechnung
Verwaltung	1. OG	Büros	PC + Monitor	12	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	4.200	Hochrechnung
Verwaltung	2. OG	Büros	LED-Lampe 12 W	1	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,01	Nein	1.460	100%	Nein	18	Hochrechnung
Verwaltung	2. OG	Büros	PC + Monitor	1	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	350	Hochrechnung
Verwaltung	Gesamt	Technik	Telefonanlage	1	zentrale IT (z.B. Server)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,20	0,20	Nein	2.920	100%	Nein	584	Hochrechnung
Verbindler	EG	Flur	LED-Lampe 12 W	7	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,08	Nein	2.920	100%	Nein	245	Hochrechnung
Anmeldung	EG	Empfang	LED-Lampe 12 W	4	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,05	Nein	2.920	100%	Nein	140	Hochrechnung
Anmeldung	EG	Empfang	Multifunktionsdrucker	1	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	400	Hochrechnung
Anmeldung	EG	Empfang	PC + Monitor	2	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	700	Hochrechnung
Anmeldung	EG	Empfang	LED-Lampe 12 W	30	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,36	Nein	2.920	100%	Nein	1.051	Hochrechnung
Anmeldung	EG	Empfang	LED-Lampe 5 W	11	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,06	Nein	2.920	100%	Nein	161	Hochrechnung
Anmeldung	EG	Empfang	TV	2	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,20	0,40	Nein	2.920	100%	Nein	1.168	Hochrechnung
Anmeldung	EG	Wartezimmer	LED-Lampe 12 W	4	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,05	Nein	2.920	100%	Nein	140	Hochrechnung
Anmeldung	EG	Ambulanz	LED-Lampe 12 W	16	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,19	Nein	2.920	100%	Nein	561	Hochrechnung
Anmeldung	EG	Ambulanz	Ultraschallgeräte	8	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,50	4,00	Nein	1.460	100%	Nein	5.840	Hochrechnung
Anmeldung	EG	Cafeteria	Kühltheke	2	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,40	0,80	Nein	2.920	100%	Nein	2.336	Hochrechnung
Anmeldung	EG	Cafeteria	Kühlschrank groß	2	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	560	Hochrechnung
Anmeldung	EG	Cafeteria	Tiefkühler	2	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,50	1,00	Nein	2.920	100%	Nein	2.920	Hochrechnung
Anmeldung	EG	Cafeteria	Haubengeschirrspüler	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	14,00	14,00	Nein	1.460	100%	Nein	20.440	Hochrechnung
Anmeldung	EG	Cafeteria	Kaffeemaschine	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,30	0,30	Nein	1.460	100%	Nein	438	Hochrechnung
Anmeldung	EG	Cafeteria	Konvektomat	2	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	11,00	22,00	Nein	1.460	100%	Nein	32.120	Hochrechnung
Anmeldung	EG	Cafeteria	Absaugung	1	Lüftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,50	0,50	Nein	1.460	100%	Nein	730	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Empfang	LED-Lampe 5 W	4	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,02	Nein	2.920	100%	Nein	58	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Empfang	PC + Monitor	1	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	350	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Stationen	LED-Lampe 12 W	112	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	1,34	Nein	2.190	100%	Nein	2.943	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Stationen	LED-Lampe 5 W	144	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,72	Nein	2.190	100%	Nein	1.577	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Stationen	Fäkalienspüle	8	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	7,00	56,00	Nein	1.000	100%	Nein	56.000	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Zimmer	Zimmerbeleuchtung (teils LED, teils LSR)	192	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,05	9,60	Nein	2.190	100%	Nein	21.024	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Dienstzimmer	LED-Lampe 12 W	16	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,19	Nein	1.460	100%	Nein	280	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Dienstzimmer	PC + Monitor	8	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	2.800	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Verteilküche	Kühlschrank klein	16	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	2.880	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Therapie	Multifunktionsdrucker	1	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	400	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Therapie	PC + Monitor	3	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	1.050	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Therapie	LED-Lampe 12 W	20	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,24	Nein	2.920	100%	Nein	701	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Therapie	LED-Lampe 5 W	9	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,05	Nein	2.920	100%	Nein	131	Hochrechnung
Ambulanz	EG	Ambulanz	LED-Lampe 12 W	18	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,22	Nein	2.920	100%	Nein	631	Hochrechnung
Ambulanz	1. OG	Bildungsakademie	LED-Lampe 12 W	20	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,24	Nein	2.190	100%	Nein	526	Hochrechnung
Ambulanz	1. OG	Bildungsakademie	Multifunktionsdrucker	1	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	400	Hochrechnung
Ambulanz	1. OG	Bildungsakademie	Kaffeemaschine	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,20	0,20	Nein	730	100%	Nein	146	Hochrechnung
Ambulanz	1. OG	Bildungsakademie	Geschirrspüler	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	730	100%	Nein	275	Hochrechnung
Ambulanz	1. OG	Bildungsakademie	Kühlschrank klein	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	180	Hochrechnung
Pflege	Gesamt	Simulationszentrum	LED-Lampe 12 W	30	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,36	Nein	1.460	100%	Nein	526	Hochrechnung
Pflege	Gesamt	Küche	Kaffeemaschine	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,20	0,20	Nein	730	100%	Nein	146	Hochrechnung
Pflege	Gesamt	Küche	Geschirrspüler	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	1.460	100%	Nein	275	Hochrechnung
Pflege	Gesamt	Küche	Kühlschrank klein	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	180	Hochrechnung
Pflege	Gesamt	Büros	LED-Lampe 12 W	2	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,02	Nein	2.920	100%	Nein	70	Hochrechnung
Pflege	Gesamt	Büros	PC + Monitor	2	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	700	Hochrechnung
Pflege	Gesamt	Kursräume	LED-Lampe 12 W	50	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,60	Nein	2.190	100%	Nein	1.314	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Innenliegende Räume	Lüftung	1	Lüftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	FU	7,50	7,50	Nein	2.920	100%	Nein	21.900	Hochrechnung

Anlage 2 - Energieeinsatzanalyse - EVK Haspe

Gebäude-teil	Stock-werk	Bereich	Beschreibung Energieverbraucher	Anzahl	Verbrauchergruppe	Energie-träger	Hersteller	Typ. Serien-Nr.	Baujahr	Effizienz-kategorie	(Anlauf) Steuerung	Soll		Betriebs-stunden-zähler	Betriebs-stunden [h]	durch. Last [%]	Energie-verbrauchs-zähler	Energie-verbrauch [kWh]	Messgenauigkeit / Datenerfassung																																																																					
												Anschluss-leistung [kW]	Gesamt-leistung [kW]																																																																											
Klinik	Gesamt	Lüftung	Splitgeräte	5	Lüftung/Klimatisierung	Strom	Daikin	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,20	11,00	Nein	2.920	100%	Nein	32.120	Hochrechnung																																																																					
Klinik	Gesamt	Kälte	Kälteanlage Emerson	1	Kältetechnik	Strom	Emerson	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	350,00	350,00	Nein	2.920	100%	Nein	1.022.000	Hochrechnung																																																																					
Klinik	EG	Rettungswache	LED-Lampe 35 W	7	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	0,25	Nein	2.190	100%	Nein	537	Hochrechnung																																																																					
Klinik	EG	Rettungswache	Rolltor	2	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,70	1,40	Nein	365	100%	Nein	511	Hochrechnung																																																																					
Klinik	Gesamt	Technik	Raumluftanlage OP 1 (4.540 m3/h)	1	Lüftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,50	4,50	Nein	3.000	100%	Nein	13.500	Hochrechnung																																																																					
Klinik	Gesamt	Technik	Raumluftanlage OP 2 (5.500 m3/h)	1	Lüftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,50	4,50	Nein	3.000	100%	Nein	13.500	Hochrechnung																																																																					
Klinik	Gesamt	Technik	Raumluftanlage OP 3	1	Lüftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,20	4,20	Nein	3.000	100%	Nein	12.600	Hochrechnung																																																																					
Klinik	Gesamt	Technik	Raumluftanlage OP Nebenraum	1	Lüftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	3,50	3,50	Nein	3.000	100%	Nein	10.500	Hochrechnung																																																																					
Klinik	Gesamt	Technik	Klimasplittergeräte	4	Lüftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1,50	6,00	Nein	3.000	100%	Nein	18.000	Hochrechnung																																																																					
Klinik	Gesamt	Labor	Laborgeräte	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,50	4,50	Nein	3.000	100%	Nein	13.500	Hochrechnung																																																																					
Klinik	Gesamt	Labor	Serverraum	1	zentrale IT (z.B. Server)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1,50	1,50	Nein	3.000	100%	Nein	4.500	Hochrechnung																																																																					
Klinik	Gesamt	Labor	Klimasplittergerät Leichekühlung	1	Lüftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,75	0,75	Nein	3.000	100%	Nein	2.250	Hochrechnung																																																																					
Klinik	Gesamt	Labor	Aufzug	7	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	15,00	105,00	Nein	2.200	100%	Nein	231.000	Hochrechnung																																																																					
Klinik	Gesamt	Labor	Kühlschrank klein	2	Küche (z.B. Geschirrspühler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	360	Hochrechnung																																																																					
Klinik	Gesamt	Labor	Kühlschrank groß	1	Küche (z.B. Geschirrspühler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	280	Hochrechnung																																																																					
Klinik	Gesamt	Heizung	BHKW	1	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	Erdgas	2G	patruus 140	2021	n.b.	n.b.	207,00	207,00	Nein	2.850	100%	Nein	589.950	Hochrechnung																																																																					
Klinik	Gesamt	Heizung	Erdgaskessel	1	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	Erdgas	Viessmann	Vitoplex	2009	n.b.	n.b.	1750,00	1750,00	Nein	5.030	30%	Nein	2.640.750	Hochrechnung																																																																					
Klinik	Gesamt	Heizung	Erdgaskessel 2	1	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	Erdgas	OMMCAC			n.b.	n.b.	1451,00	1451,00	Nein	4.300	30%	Nein	1.871.790	Hochrechnung																																																																					
Klinik	Gesamt	Heizung	Umwälzpumpen	13	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,27	3,51	Nein	664	100%	Nein	2.331	Hochrechnung																																																																					
Klinik	Gesamt	Heizung	Kesselpumpe	2	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,45	0,90	Nein	2.920	100%	Nein	2.628	Hochrechnung																																																																					
Klinik	EG	Neubau	Raumluftanlage Neubau	1	Lüftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,00	4,00	Nein	3.000	100%	Nein	12.000	Hochrechnung																																																																					
Klinik	EG	Neubau	Splitgerät Neubau	1	Lüftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,20	2,20	Nein	3.000	100%	Nein	6.600	Hochrechnung																																																																					
Klinik	EG	Neubau	Flurbeleuchtung LED	11	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,03	0,29	Nein	3.000	100%	Nein	858	Hochrechnung																																																																					
Klinik	EG	Neubau	Zimmerbeleuchtung LED	24	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,27	Nein	3.000	100%	Nein	799	Hochrechnung																																																																					
Klinik	EG	Atrium	Downlights Atrium	24	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	0,86	Nein	3.000	100%	Nein	2.592	Hochrechnung																																																																					
Klinik	EG	ZAB	Beleuchtung Flur ZAB	24	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	0,86	Nein	3.000	100%	Nein	2.592	Hochrechnung																																																																					
Klinik	EG	ZAB	Beleuchtung Fahrzeughalle	24	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	0,86	Nein	3.000	100%	Nein	2.592	Hochrechnung																																																																					
Klinik	Gesamt	Druckluft	Kompressoranlage	3	Druckluft	Strom	Boge	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	6,00	18,00	Nein	2.000	100%	Nein	36.000	Hochrechnung																																																																					
Klinik	Gesamt	Technik	Lüftung OP 6	1	Lüftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,20	4,20	Nein	3.000	100%	Nein	12.600	Hochrechnung																																																																					
Klinik	Gesamt	Technik	Lüftung OP 4	1	Lüftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,70	2,70	Nein	3.000	100%	Nein	8.100	Hochrechnung																																																																					
Klinik	Gesamt	Technik	Lüftung Cafeteria	1	Lüftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	11,00	11,00	Nein	3.000	100%	Nein	33.000	Hochrechnung																																																																					
Klinik	Gesamt	Technik	Mitsubishi Multisplit	4	Lüftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,52	18,08	Nein	2.800	100%	Nein	50.624	Hochrechnung																																																																					
Klinik	Gesamt	Technik	Mitsubishi Multisplit	1	Lüftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,20	2,20	Nein	2.920	100%	Nein	6.424	Hochrechnung																																																																					
Klinik	Gesamt	Technik	Kälteanlage Climavereta	1	Lüftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	51,00	51,00	Nein	3.000	100%	Nein	153.000	Hochrechnung																																																																					
Prioritäts-klasse	hoch																																																																																							
	mittel																																																																																							
	gering																																																																																							
	<table border="1"> <tr> <td colspan="17">Analyse Energieverbraucher</td> <td>7.006.285</td> </tr> <tr> <td colspan="17">Energieverbrauch lt. Rechnung</td> <td>7.019.057</td> </tr> <tr> <td colspan="17">Abweichung</td> <td>12.772</td> </tr> <tr> <td colspan="17">Erfassungsgrad</td> <td>99,82%</td> </tr> </table>																	Analyse Energieverbraucher																	7.006.285	Energieverbrauch lt. Rechnung																	7.019.057	Abweichung																	12.772	Erfassungsgrad																
Analyse Energieverbraucher																	7.006.285																																																																							
Energieverbrauch lt. Rechnung																	7.019.057																																																																							
Abweichung																	12.772																																																																							
Erfassungsgrad																	99,82%																																																																							

Verbrauchergruppe	Energieverbrauch	Anz.	davon Strom	davon Erdgas
Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	12.500 kWh	13	12.500 kWh	0 kWh
Beleuchtung	98.785 kWh	30	98.785 kWh	0 kWh
Druckluft	36.000 kWh	1	36.000 kWh	0 kWh
Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	5.102.490 kWh	3	0 kWh	5.102.490 kWh
Kältetechnik	1.022.000 kWh	1	1.022.000 kWh	0 kWh
Küche (z.B. Geschirrspühler, Kühlschrank)	65.001 kWh	20	65.001 kWh	0 kWh
Lüftung/Klimatisierung	407.448 kWh	17	407.448 kWh	0 kWh
Mess-/Regel-/Steuertechnik	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Pumpen/ Vakkumsysteme	4.959 kWh	2	4.959 kWh	0 kWh
sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	231.000 kWh	1	231.000 kWh	0 kWh
zentrale IT (z.B. Server)	5.084 kWh	2	5.084 kWh	0 kWh
Fuhrpark	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Sonstige	21.019 kWh	4	21.019 kWh	0 kWh
Gesamt	7.006.285 kWh	94	1.903.795 kWh	5.102.490 kWh

Nr.	Investition / Geplante Maßnahmen	Bewertung	Termine	Investitions- summe	laufende Kosten	Technische Nutzung	Ein- sparung	Energie- träger	CO <sub>2</sub> -Ersparnis	Spez. Energiekosten	Einsparung	Statische Amortisation	Dyn. Amortisation	Kapitalwert	Annuität	Interner Zinsfuß	Annahmen für Berechnung
		ABC		€	€/Jahr	Jahre	kWh/Jahr	Art	t/Jahr	ct/ kWh	Euro/Jahr	Jahre	Jahre	€	€/Jahr	[%]	
EVK Haspe																	
1	Hydraulischer Abgleich	A	kein Termin	50.000	0	12	880.796	Erdgas	196,4	10,00	88.080	0,6	0,6	801.143	82.905	176,2%	Ansatz Einsparung 15% verringerter Wärmebedarf auf Grund optimaler Systemtemperaturen
2	Austausch Heizungsanlage	A	kein Termin	400.000	8.000	12	650.000	Erdgas	145,0	10,00	57.000	7,0	8,2	150.810	15.606	9,4%	2 Heizkessel inkl. Brenner Ansatz Einsparung ermittelt anhand Wirkungsgradunterschiede

Die Maßnahmen wurden anhand von Annahmen und Hochrechnungen berechnet.

# Standortbericht im Rahmen des Energieaudits nach DIN EN 16247-1

Standort: Feierabendhaus Schwelm



Standort:	Feierabendhaus Schwelm Döinghauser Straße 23 58332 Schwelm
Betrachtungszeitraum:	2020 - 2022
	NettCon Energy GmbH Blinke 32 26789 Leer
Berichtersteller:	Dirk Heckmann Dipl.-Ing. (FH), Dipl.-Wirtschaftsing. (FH)
	Datum, Unterschrift:  _____
Datum:	10.10.2023

6.	Analyse des Energieeinsatzes.....	2
6.1.	<i>Allgemeine Angaben zum Standort Feierabendhaus Schwelm.....</i>	2
6.2.	<i>Auditbeschreibung .....</i>	2
6.3.	<i>Datenerfassung.....</i>	3
6.3.1.	<i>Quellenangaben zu den ermittelten Energiezahlen .....</i>	3
6.3.2.	<i>Messaufbau.....</i>	3
6.4.	<i>Analyse des Energieverbrauchs.....</i>	5
6.4.1.	<i>Entwicklung des Energieverbrauchs.....</i>	5
6.4.2.	<i>Witterungsbereinigter Energieverbrauch .....</i>	7
6.4.3.	<i>Energieverbrauchskennzahlen.....</i>	9
6.4.4.	<i>Lastganganalyse (vgl. Anlage 3).....</i>	10
6.5.	<i>Entwicklung der Energiekosten.....</i>	11
6.5.1.	<i>Spezifische Energiekosten.....</i>	13
6.6.	<i>CO<sub>2</sub>-Emissionen .....</i>	14
6.7.	<i>Energetische Bewertung (vgl. Anlage 2).....</i>	15
7.	Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz.....	15
8.	Rangfolge von Energieeffizienzmaßnahmen .....	18
8.1.	<i>Kriterien.....</i>	18
8.2.	<i>Berechnungsannahmen und Genauigkeit der Empfehlung.....</i>	18
9.	Abschluss.....	18

## 6. Analyse des Energieeinsatzes

### 6.1. Allgemeine Angaben zum Standort Feierabendhaus Schwelm

Allgemeine Angaben zum Standort – Feierabendhaus Schwelm				
Standort:	Döinghauser Straße 23, 58332 Schwelm			
Unternehmenstätigkeit:	Altenheim			
Größe des Standortes (beheizte Fläche):	9445			
Anzahl Mitarbeiter am Standort:	50			
Energieaudit-Ansprechperson Standort Feierabendhaus Schwelm:	Herr Bernd Tillmann			
Managementsystem in:	Umwelt <input type="checkbox"/>	Qualität <input checked="" type="checkbox"/>	Sicherheit <input type="checkbox"/>	Sonstige <input type="checkbox"/>

### 6.2. Auditbeschreibung

<input type="checkbox"/>	Produktionsbereich (Produktionsanlagen und -technik)
<input checked="" type="checkbox"/>	Querschnittstechnologien
<input checked="" type="checkbox"/>	Beleuchtung
<input type="checkbox"/>	Druckluftaufbereitung / -erzeugung
<input type="checkbox"/>	Gebäudehülle (Dämmung, Fenster)
<input type="checkbox"/>	Informations- und Kommunikationstechnik
<input checked="" type="checkbox"/>	Klimatechnik
<input checked="" type="checkbox"/>	Kältetechnik / -erzeugung
<input checked="" type="checkbox"/>	Motoren und elektrische Antriebe
<input type="checkbox"/>	Mobilität und Transport
<input checked="" type="checkbox"/>	Pumpen
<input type="checkbox"/>	MSR-Technik
<input checked="" type="checkbox"/>	Warmwasser- und Wärmesysteme
<input type="checkbox"/>	Sonstiges:

Tabelle 1: Gebäude und Objekte

Gebäude und Objekte Standort Hauptsitz	Eigentumsverhältnis		Energieausweis gemäß GEG vorhanden?	
	Eigentum	Mieter	Ja	Nein
Döinghauser Straße 23, 58332 Schwelm	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Das Ziel des Energieaudits ist eine systematische Inspektion und Analyse des Energieeinsatzes und des Energieverbrauchs der Evangelischen Stiftung Volmarstein für die genannten Liegenschaften und Objekte, sowie die Identifizierung der Energieflüsse und des Potenzials für Energieverbesserungen.

Zeitraumen des Energieaudits:

Die Evangelische Stiftung Volmarstein hat im Zeitraum vom 17.01. bis zum 19.01.2023 ein Energieaudit nach DIN EN 16247-1 durchgeführt.

Tabelle 2: Datum der Begehung der oben genannten Liegenschaften und Objekte

Datum der Begehung:	Bereich:	Auditor:
19.01.2023	Feierablenhaus Schwelm	D. Heckmann

### 6.3. Datenerfassung

#### 6.3.1. Quellenangaben zu den ermittelten Energiezahlen

Die Ermittlung der Energieverbräuche erfolgt anhand (Mehrfachnennung möglich)

- innerbetrieblicher Messergebnisse (Zählerdaten gemäß Abschnitt 4.3.2) siehe Anlage
- von Energiekostenrechnung und Umverteilungen per Verteilungsschlüssel siehe Anlage 1
- von Berechnungen (Anzahl, Leistung, Betriebsstunden)<sup>1</sup> siehe Anlage 2
- von zeitlich begrenzten Messkampagnen mit Hochrechnung/Abschätzungen
- von Lastganganalysen/ -profilen; siehe Anlage 3

#### 6.3.2. Messaufbau

Die messtechnische Erfassung energierelevanter Daten erfolgte mit Hilfe der im Folgenden benannten Messeinrichtungen.

- Die verwendeten Messeinrichtungen sind in ein Energieverteilungsschema eingetragen (z.B. Stromlaufplan mit eingezeichneten Zählern) und in Anlage hinterlegt
- oder
- es wurden folgende Zähler verwendet:

\_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Zugelassen für Bürogeräte und Beleuchtung, für Produktionsmaschinen nur eingeschränkt erlaubt (wenn Messung nicht oder nur mit erheblichem Aufwand möglich)

Tabelle 3: Vorhandene Zähler

Zähler	Bereich	Auslesung
Stromzähler	Gesamt	automatisch
Erdgaszähler	Gesamt	automatisch
Stromzähler	BHKW	automatisch
Stromzähler	Drittmengen	automatisch

Die verwendeten Messmittel werden in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Bei Verwendung eines Energieverteilungsschemas entspricht die darin enthaltene Nummerierung der Messmittel den in folgender Tabelle verwendeten Nummern.

Tabelle 4: Eingesetzte Zähler

Energie-träger	Anlage/Bereich	Datum der Messung	Messmittel mit Nummer	Genauigkeit/Kalibrierung
Strom	Gesamt	fortlaufend		geeicht
Erdgas	Gesamt	fortlaufend		geeicht
Stromzähler	Gesamt	fortlaufend		geeicht
Stromzähler	Gesamt	fortlaufend		geeicht

Für die erste Bewertung der Energieaspekte wurde unter der Berücksichtigung der gesetzlichen Vorgaben die Vorgehensweisen zur Einführung eines alternativen Systems nach der Spitzenausgleichsverordnung gewählt und die nicht messtechnisch erfassten Energieverbräuche über Betriebsdaten und Schätzungen hochgerechnet.

Das vorhandene Bewertungsschema dient zukünftig als Grundlage für Messungen und zur Vertiefung von energetischen Abläufen im Unternehmen. Auf Grund der folgenden Rahmenbedingungen werden zukünftig Messungen erforderlich:

Kommentierung:	<input type="checkbox"/> Einzelverbrauch nicht abschätzbar
	<input checked="" type="checkbox"/> Vorbereitung Energiesparmaßnahmen
	<input type="checkbox"/> Verbrauch kann nicht zugeordnet werden
	<input checked="" type="checkbox"/> Erhöhung Daten- bzw. Verbrauchstransparenz
	<input type="checkbox"/> Sonstige

## 6.4. Analyse des Energieverbrauchs

### 6.4.1. Entwicklung des Energieverbrauchs

Die Energieverbräuche wurden bezogen auf ihre Energieträger aus den bereitgestellten Daten des Unternehmens abgeleitet und werden nachfolgend tabellarisch und grafisch dargestellt.

Tabelle 5: Energieverbrauch im Betrachtungszeitraum

Energieverbrauch: Feierabendhaus Schwelm			
Energieträger	Verbrauch [kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	411.431	421.271	456.536
Strom - Eigenerzeugung	259.000	230.375	234.983
Erdgas	2.309.606	2.623.402	1.995.809
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>2.980.037</b>	<b>3.275.048</b>	<b>2.687.328</b>

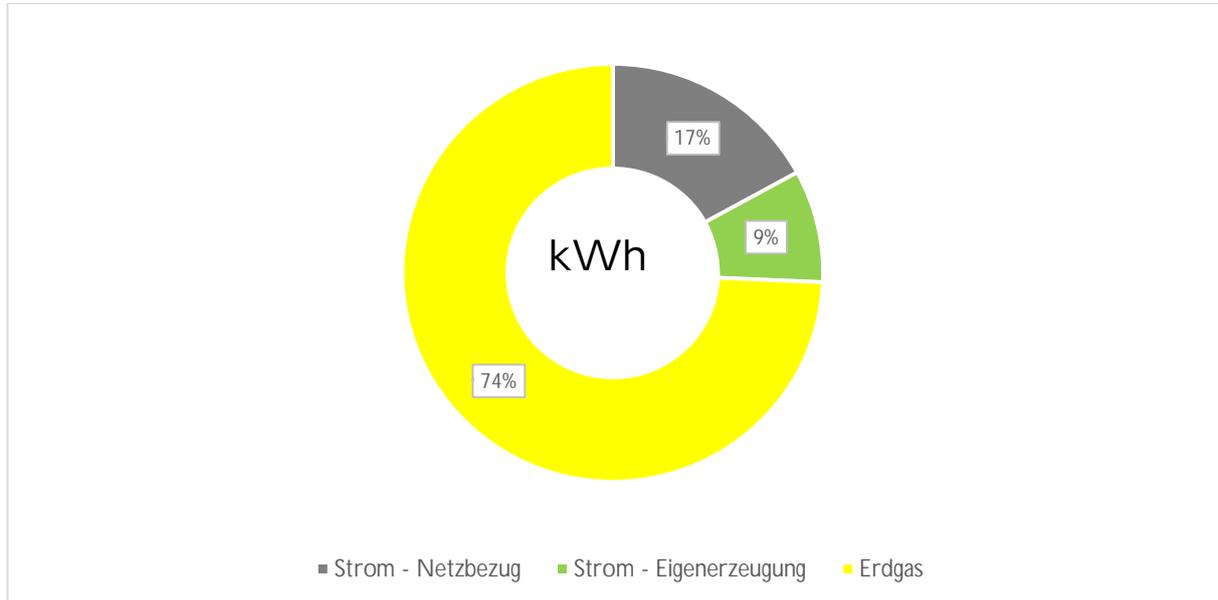


Abbildung 1: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger

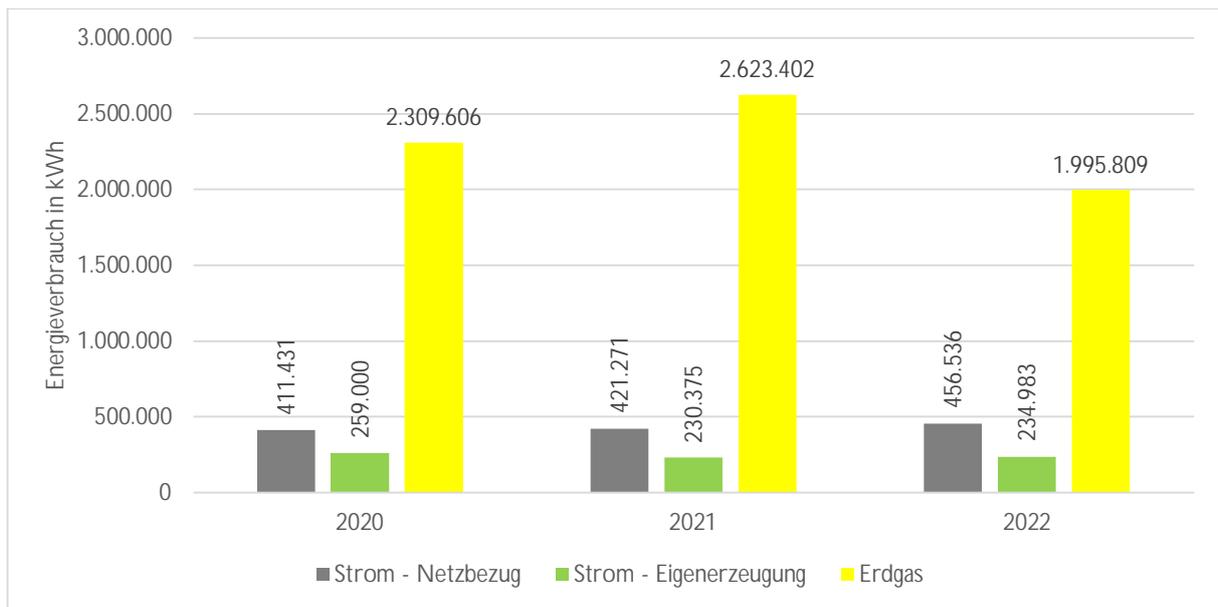


Abbildung 2: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern

Der Energieverbrauch sank im aktuellen Jahr um ca. 588 Tsd. kWh. Maßgeblichen Anteil daran hat der gesunkene Erdgasbedarf, wie in Abbildung 2 zu erkennen ist.

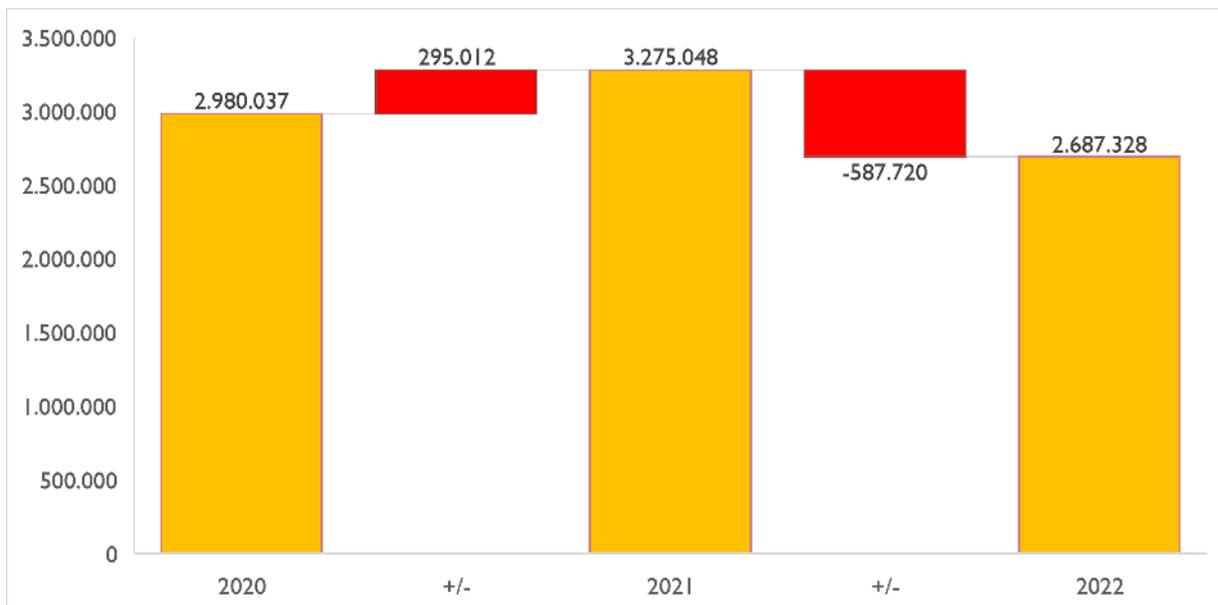


Abbildung 3: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum

### 6.4.2. Witterungsbereinigter Energieverbrauch

Um die Verbräuche der einzelnen Jahre besser miteinander vergleichen zu können wurde im folgenden Bereich der Energieverbrauch von Einflüssen der Witterung bereinigt.

Tabelle 6: witterungsbereinigter Energieverbrauch

Energieverbrauch witterungsbereinigt: Feierabendhaus Schwelm			
Energieträger	Verbrauch - witterungsbereinigt [kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	411.431	421.271	456.536
Strom - Eigenerzeugung	259.000	230.375	234.983
Erdgas	2.309.606	2.649.636	2.055.683
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
Gesamt	2.980.037	3.301.283	2.747.202

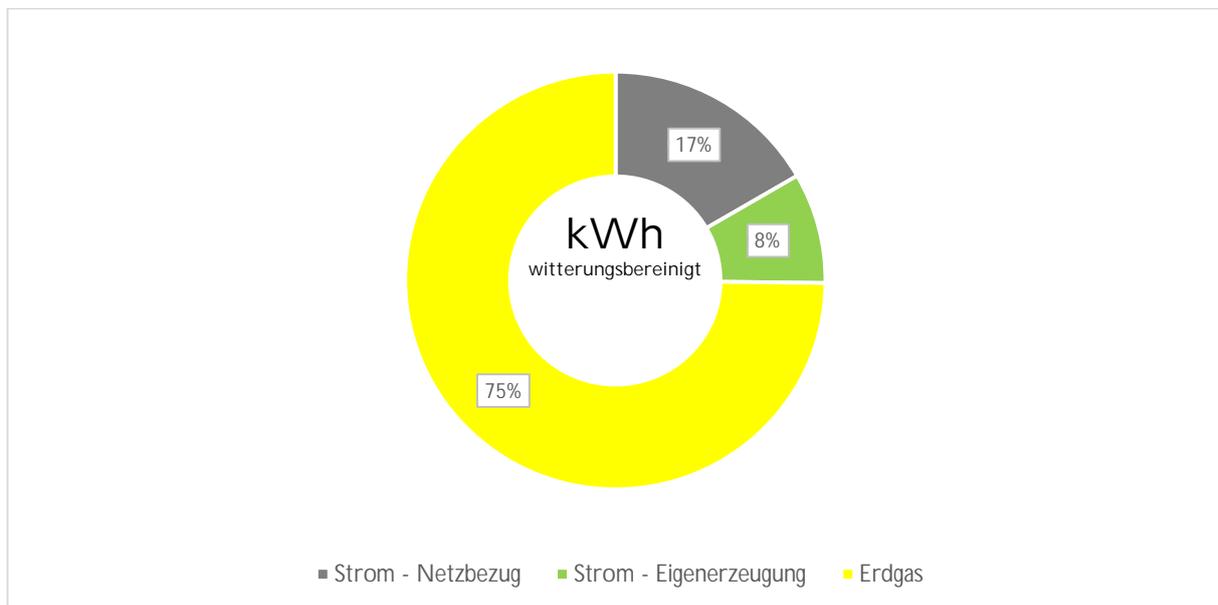


Abbildung 4: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger – witterungsbereinigt

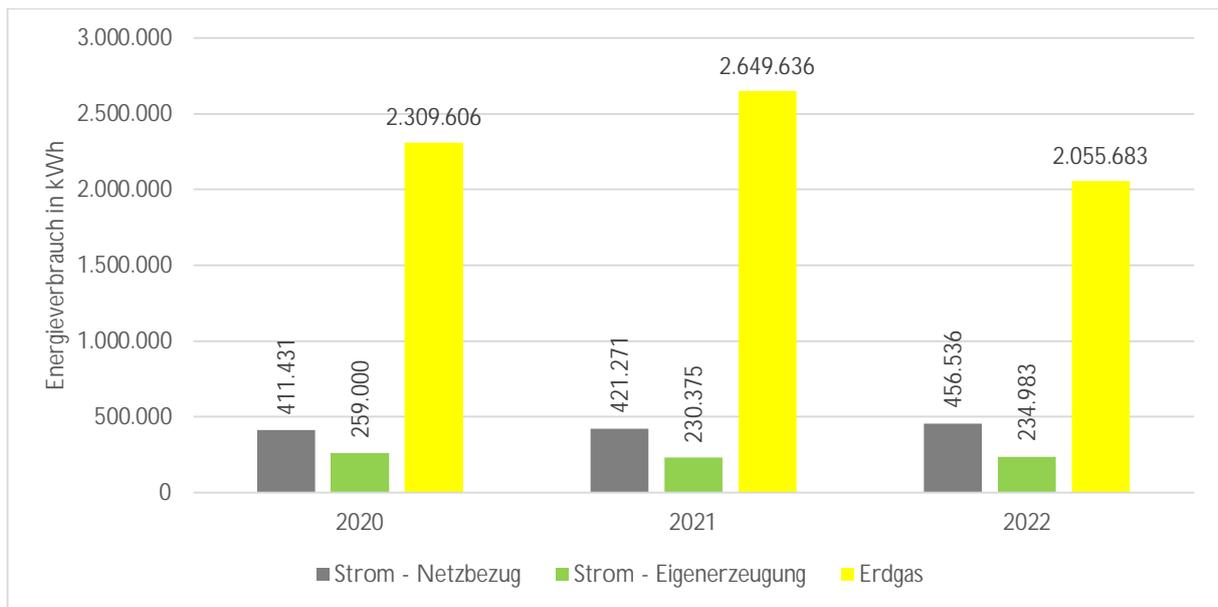


Abbildung 5: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern – witterungsbereinigt

Werden die Einflüsse der Witterung mit einberechnet, so wird deutlich, dass das Unternehmen ein enormes Minus im Erdgasverbrauch erreicht hat.

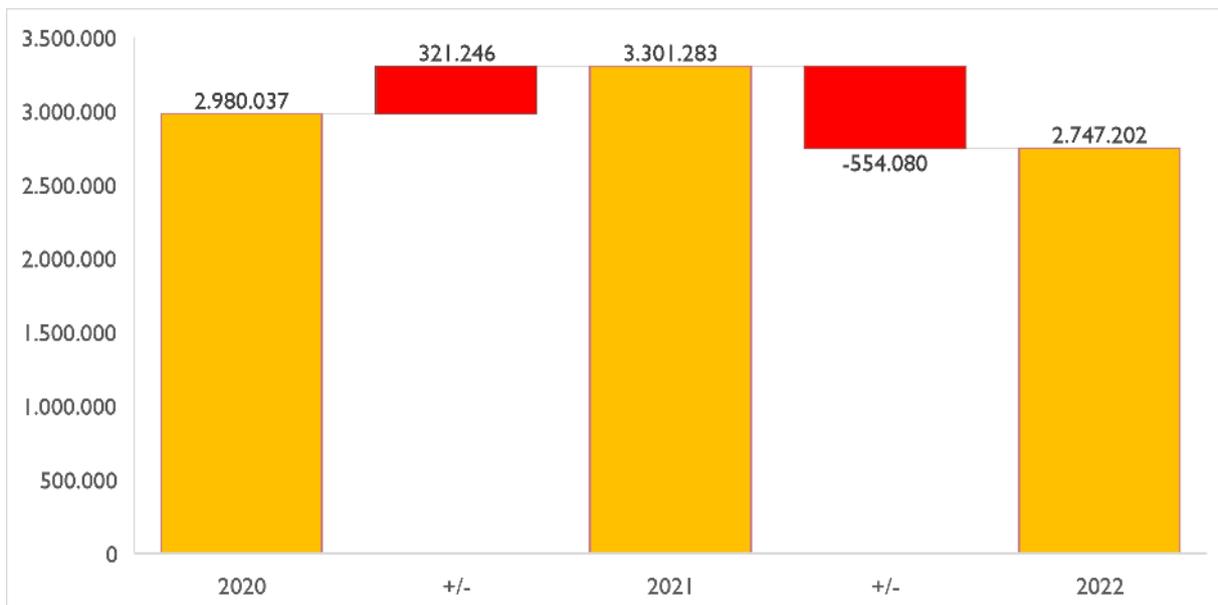


Abbildung 6: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum – witterungsbereinigt

### 6.4.3. Energieverbrauchskennzahlen

Tabelle 7: Energieverbrauchskennzahlen bezogen auf die NGF

spezifischer Verbrauch: Feierabendhaus Schwelm			
Energieträger	Verbrauch pro Nettogrundfläche [kWh/m <sup>2</sup> ]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	43,6	44,6	48,3
Strom - Eigenerzeugung	27,4	24,4	24,9
Erdgas	244,5	280,5	217,6
Heizöl	0,0	0,0	0,0
Fernwärme	0,0	0,0	0,0
Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0
<b>Gesamt</b>	<b>315,5</b>	<b>349,5</b>	<b>290,9</b>

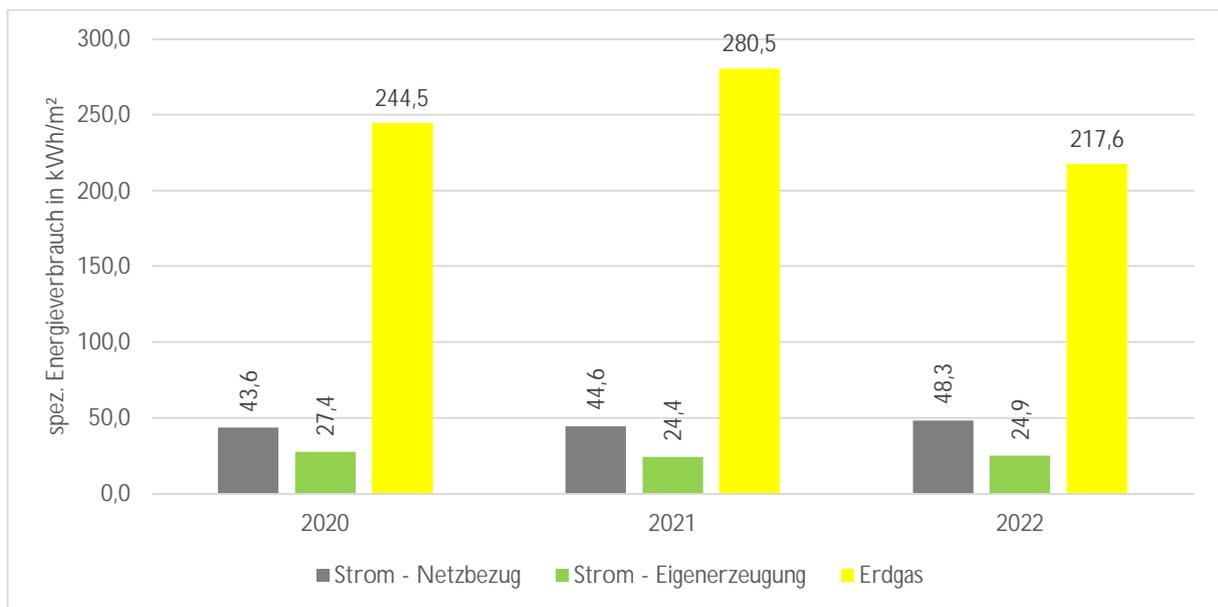


Abbildung 7: Energieverbrauchskennzahlen

#### 6.4.4. Lastganganalyse (vgl. Anlage 3)

Für die Bewertung des Strom-Lastgangs lagen dem Unternehmen keine 1/4h-Werte des Objekts vor.

## 6.5. Entwicklung der Energiekosten

Tabelle 8: Energiekosten im Betrachtungszeitraum

Energiekosten: Feierabendhaus Schwelm			
Energieträger	Kosten [€]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	69.943	87.139	73.998
Strom - Eigenerzeugung	54.390	39.164	44.507
Erdgas	115.480	108.570	86.575
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>239.814</b>	<b>234.873</b>	<b>205.080</b>

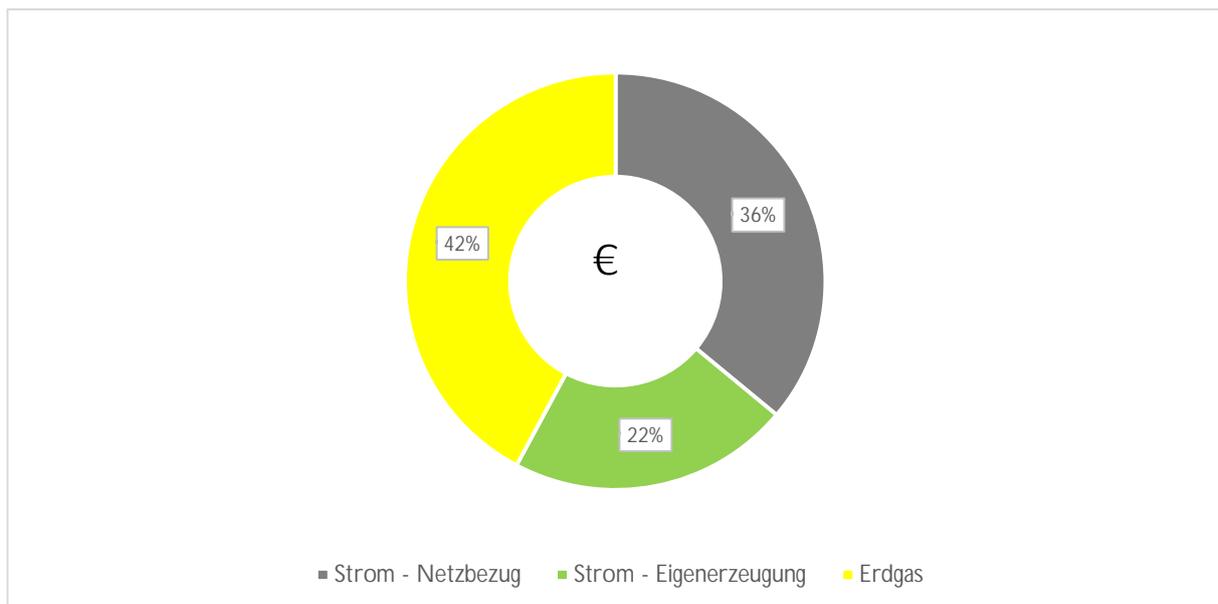


Abbildung 8: Energiekosten nach Energieträgern

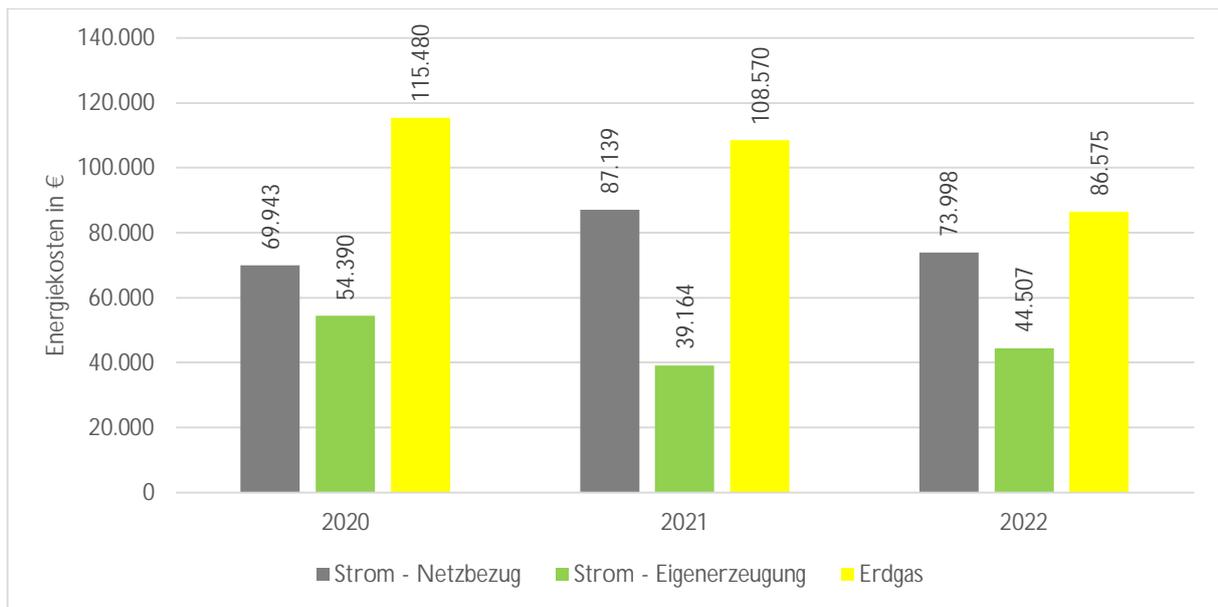


Abbildung 9: Entwicklung der Energiekosten nach Energieträger

Analog zum Energieverbrauch sanken auch die Energiekosten. Dies liegt insbesondere an Einsparmaßnahmen, Stromeigenproduktion und langfristigen Energielieferverträgen.

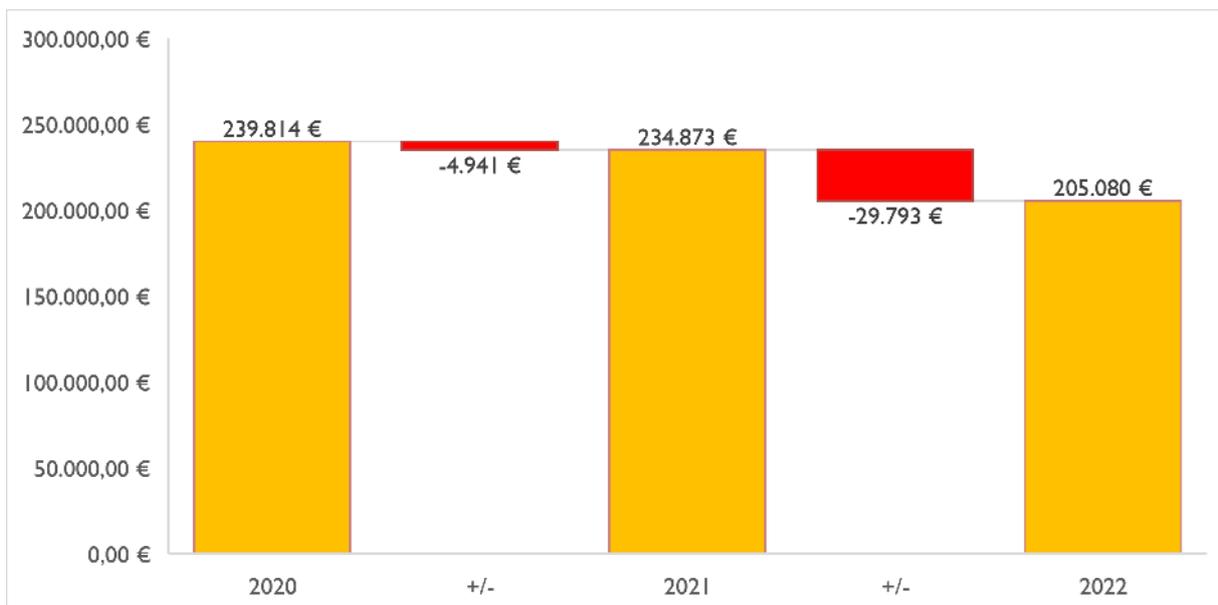


Abbildung 10: Entwicklung der Energiekosten im Betrachtungszeitraum

### 6.5.1. Spezifische Energiekosten

Tabelle 9: spez. Energiekosten im Betrachtungszeitraum

spezifische Energiekosten: Feierabendhaus Schwelm			
Energieträger	spez. Energiekosten [ct/kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	17,0	20,7	16,2
Strom - Eigenerzeugung	21,0	17,0	18,9
Erdgas	5,0	4,1	4,3
Heizöl	0,0	0,0	0,0
Fernwärme	0,0	0,0	0,0
Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0

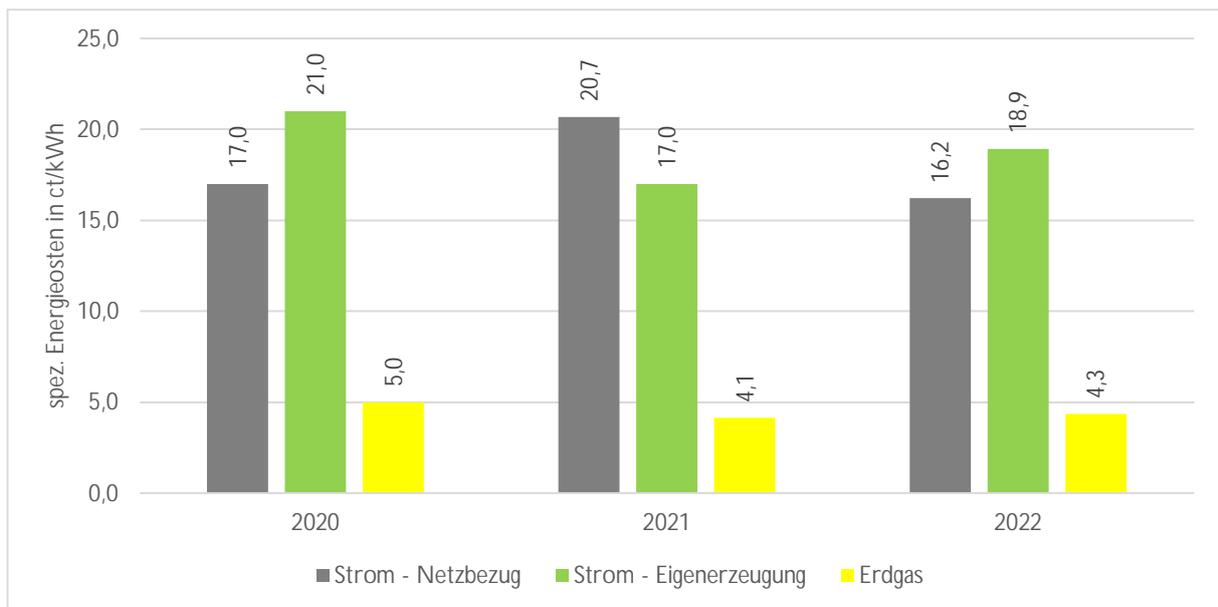


Abbildung 11: Entwicklung der spezifischen Energiekosten

## 6.6. CO<sub>2</sub>-Emissionen

Tabelle 10: CO<sub>2</sub>-Emissionen im Betrachtungszeitraum

CO <sub>2</sub> -Emissionen: Feierabendhaus Schwelm			
Energieträger	CO <sub>2</sub> -Emissionen [Kg]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	138.241	141.547	153.396
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	466.540	529.927	403.153
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>604.781</b>	<b>671.474</b>	<b>556.550</b>

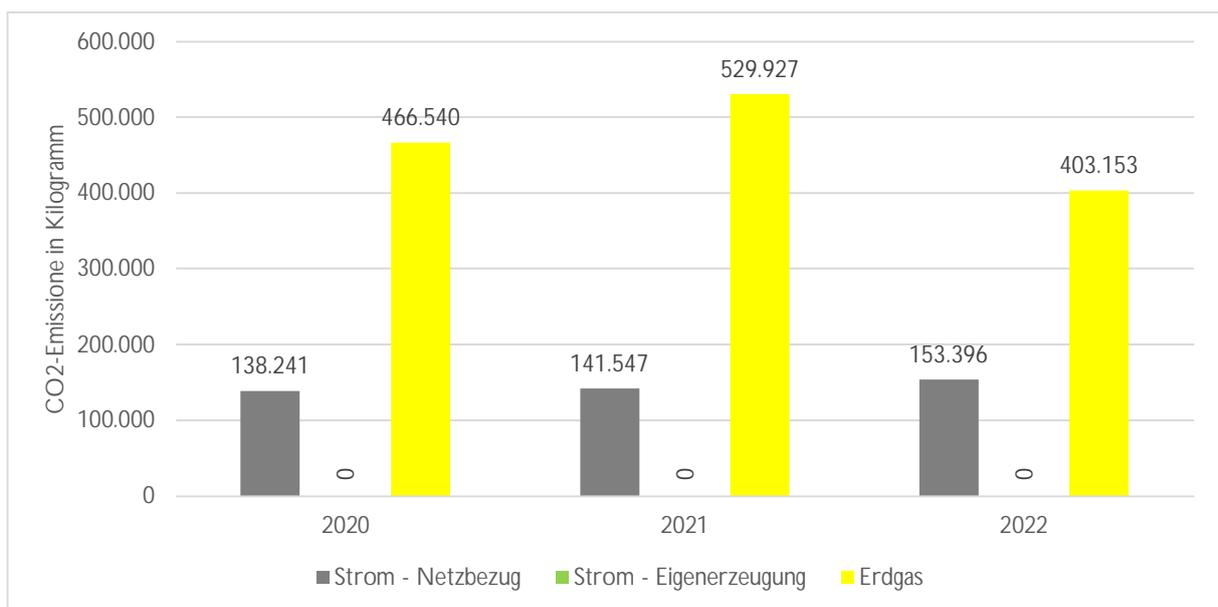


Abbildung 12: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen

## 6.7. Energetische Bewertung (vgl. Anlage 2)

Die Energieverbraucher wurden detailliert erfasst. Soweit keine Möglichkeit zu einer Ablesung von Energieverbrauchszählern bestand wurde bei den Energieverbrauchern die Betriebsstunden ermittelt und mit der Leistungsangabe (in kW) multipliziert was zum Energieverbrauch in kWh führt. Falls keine Benutzungstunden aufgezeichnet wurden, wurden die Benutzer der Energieverbraucher bzw. Maschinen zur Benutzungsdauer befragt oder Maschinenstundenbücher gesichtet.

Um eine Rangfolge für eine detaillierte unternehmerische Prüfung der Realisierbarkeit der gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen festzulegen, wurden die einzelnen Maßnahmen jeweils einer der unten beschriebenen Prioritätsklassen zugeordnet (hoch, mittel, gering). Dafür wurden die Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und der technischen Umsetzung bewertet.

Die energetische Bewertung bezieht sich ausschließlich auf energetische Kerngrößen. Aufgrund unterschiedlicher Preise für die einzelnen Energieträger kann es im Einzelfall durchaus sinnvoll sein, auch Maßnahmen für Verbraucher zu identifizieren, die im Rahmen der energetischen Bewertung keine hohe Relevanz erhalten haben.

Ergänzungen/Hinweise zur Datenbasis

Ermittelt wurden der Strom- und Erdgasverbrauch über die EVU-Zähler.

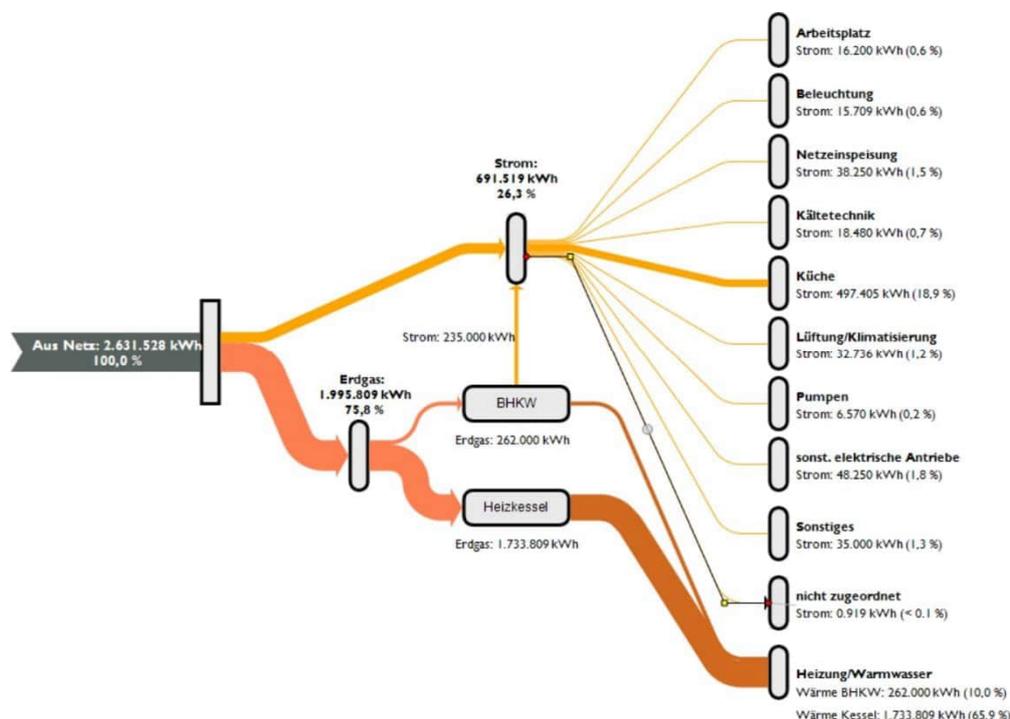


Abbildung 13: Clusterung der Energieverbraucher

## 7. Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz

Ausgehend von der Datenerfassung wurden die wichtigsten Energieverbraucher einer Bewertung unterzogen (vgl. Kapitel 6), auf deren Basis systematisch nach möglichen Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz gesucht wurde.

Im Zuge des Energieaudits wurden so in den nachfolgenden Bereichen energetische Effizienzpotenziale festgestellt und ggf. mit möglichen Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz hinterlegt. Die für diese Standorte gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen werden im Folgenden beschrieben. Identifizierte und geeignete Energieeffizienzmaßnahmen werden im Maßnahmenplan (Anlage 4) mit ausführlicher Berechnung dargestellt.

Tabelle 11: Mögliche Energieeffizienzmaßnahmen

<input checked="" type="checkbox"/>	Effizienzpotenziale im Produktionsbereich:		Anlage
1	Photovoltaikanlage auf dem Flachdach Installation einer PV-Anlage auf dem Flachdach zur Eigenstromerzeugung. Größe der Anlage ca. 30 kWp (weitere Informationen siehe Anlage)	Invest [€]: 72.000 Einsparung [kWh]: 32.164 Einsparung [€]: 12.146 Amortisation [a]: 5,9	<input checked="" type="checkbox"/> M1
2	Austausch BHKW Erneuerung des vorhandenen BHKWs gegen ein H2-ready Modul der selben Größe	Invest [€]: 180.000 Einsparung [kWh]: 100.000 Einsparung [€]: 25.000 Amortisation [a]: 7,2	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Effizienzpotenziale bei Querschnittstechnologien:		
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
3		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
4		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>

<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Gebäudebereich:		Anlage
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Bereich IT- und Kommunikationstechnik:		
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Sonstige Effizienzpotentiale:		
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>

## 8. Rangfolge von Energieeffizienzmaßnahmen

### 8.1. Kriterien

Um eine Rangfolge für eine detaillierte unternehmerische Prüfung der Realisierbarkeit der gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen festzulegen, wurden die einzelnen Maßnahmen jeweils einer der unten beschriebenen Prioritätsklassen zugeordnet (hoch, mittel, gering). Dafür wurden die einzelnen Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und der technischen Umsetzbarkeit bewertet.

Folgende Kriterien wurden für die Einstufung der Maßnahmen in Prioritätsklassen angewendet:

- |                       |                                                 |
|-----------------------|-------------------------------------------------|
| 1. Hohe Priorität     | geringer ROI und schnelle Realisierbarkeit      |
| 2. Mittlere Priorität | mittlerer ROI und technisch möglich             |
| 3. Geringe Priorität  | hoher ROI oder Realisierung technisch schwierig |

### 8.2. Berechnungsannahmen und Genauigkeit der Empfehlung

Die Berechnungen der Einsparungen sowie die Ermittlung der Investitionskosten beruhen auf Schätzungen, Erfahrungswerten und ggf. bereits vorliegenden Angeboten. Eine Änderung der Angaben kann im Nachhinein erfolgen, wenn konkrete Angebote und Preise zu einzelnen Maßnahmen eingeholt werden.

## 9. Abschluss

Das Auditergebnis resultiert aus der Befragung der Teilnehmer, der Überprüfung der eingesehenen Dokumente und Aufzeichnungen sowie der Überprüfung der relevanten Unternehmensbereiche.

### Evangelische Stiftung Volmarstein

Hiermit bestätige(n) ich/wir, dass das Energieaudit im oben genannten Zeitraum durchgeführt wurde und dass ich/wir diesen Abschlussbericht inklusive aller zusätzlichen Unterlagen erhalten habe(n).


**VOLMARSTEIN**  
 Evangelische Stiftung Volmarstein  
 Seniorenhilfe  
 Hartmannstraße 24, 58300 Wetter

Unterschrift



Anlagen:

- Anlage 1: Umrechnungsfaktoren, Abbildungs- und Tabellenverzeichnis
- Anlage 2: Energieeinsatzanalyse
- Anlage 3: Lastganganalyse
- Anlage 4: Energieeinsparanalyse
- Anlage 5: Förderwegweiser

Maßnahmen

- Anlage M1: Photovoltaikanlage auf dem Hallendach

I. Anhang  
a. Umrechnungsfaktoren

Tabelle 12: Umrechnungsfaktoren

Energieträger	übliche Einheit	kWh
Strom	1 kWh	1
Erdgas	1 m <sup>3</sup>	9,77
Heizöl (leicht)	1 Liter	9,94
Heizöl (schwer)	1 Liter	10,9
Fernwärme	1 kWh	1
Flüssiggas	1 kg	12,77
Braunkohlen	1 kg	2,51
Steinkohlen	1 kg	8,36
Holzpellets	1 kg	4,9
Brennholz (1m <sup>3</sup> = 0,7t)	1 kg	4,07
Diesel	1 Liter	9,96
Benzin	1 Liter	8,5

Tabelle 13: CO<sub>2</sub>-Faktoren

CO <sub>2</sub> -Faktoren	
Energieträger	kg/kWh
Strom	0,336
Eigen	0,000
Gas	0,202
Heizöl	0,324
Flüssiggas	0,202
Diesel	0,299
Fernwärme	0,500

Tabelle 14: Klimafaktoren

Faktoren Witterungsbereinigung	Faktor
Schwelm 2020	1,18
Schwelm 2021	1,03
Schwelm 2022	1,13

b. Abbildungsverzeichnis

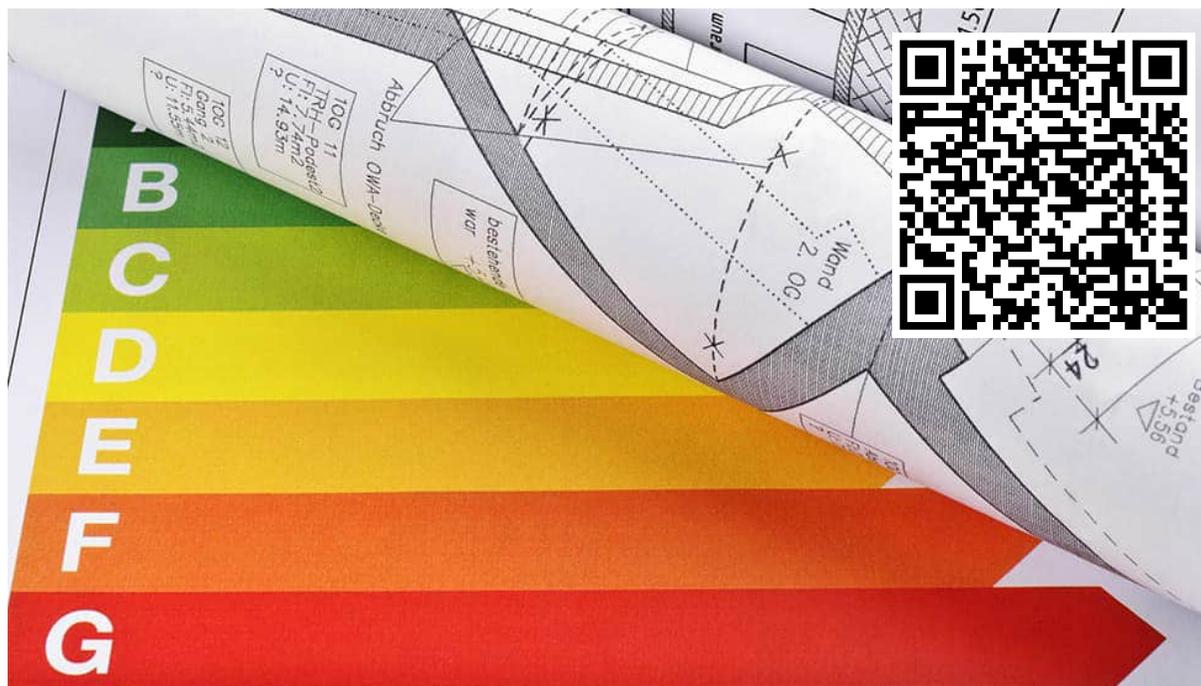
Abbildung 1: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger .....	5
Abbildung 2: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern .....	6
Abbildung 3: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum .....	6
Abbildung 4: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger – witterungsbereinigt .....	7
Abbildung 5: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern – witterungsbereinigt .....	8
Abbildung 6: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum – witterungsbereinigt .....	8
Abbildung 7: Energieverbrauchskennzahlen .....	9
Abbildung 8: Energiekosten nach Energieträgern .....	11
Abbildung 9: Entwicklung der Energiekosten nach Energieträger .....	12
Abbildung 10: Entwicklung der Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	12
Abbildung 11: Entwicklung der spezifischen Energiekosten .....	13
Abbildung 12: Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	14
Abbildung 13: Clusterung der Energieverbraucher .....	15

c. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gebäude und Objekte .....	3
Tabelle 2: Datum der Begehung der oben genannten Liegenschaften und Objekte .....	3
Tabelle 3: Vorhandene Zähler .....	4
Tabelle 4: Eingesetzte Zähler .....	4
Tabelle 5: Energieverbrauch im Betrachtungszeitraum .....	5
Tabelle 6: witterungsbereinigter Energieverbrauch .....	7
Tabelle 7: Energieverbrauchskennzahlen bezogen auf die NGF .....	9
Tabelle 8: Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	11
Tabelle 9: spez. Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	13
Tabelle 10: CO <sub>2</sub> -Emissionen im Betrachtungszeitraum .....	14
Tabelle 11: Mögliche Energieeffizienzmaßnahmen .....	16
Tabelle 12: Umrechnungsfaktoren .....	20
Tabelle 13: CO <sub>2</sub> -Faktoren .....	20
Tabelle 14: Klimafaktoren .....	20

## V. Förderwegweiser

Für folgende Maßnahmen ist eine Förderung durch Bundes- oder Landesmittel möglich:



[https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienzwegweiser/energieeffizienzwegweiser\\_node.html](https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienzwegweiser/energieeffizienzwegweiser_node.html)

Anlage 2 - Energieeinsatzanalyse - Feierabendhaus Schwelm

Gebäude-teil	Stock-werk	Bereich	Beschreibung Energieverbraucher	Anzahl	Verbrauchergruppe	Energie-träger	Hersteller	Typ. Serien-Nr.	Baujahr	Effizienz-kategorie	(Anlauf) Steuerung	Soll		Betriebs-stunden-zähler	Betriebs-stunden [h]	durch. Last [%]	Energie-verbrauchs-zähler	Energie-verbrauch [kWh]	Messgenauigkeit / Datenerfassung
												Anschluss-leistung [kW]	Gesamt-leistung [kW]						
Feierabendhaus Schwelm	Keller	Technik	BHKW	1	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	Erdgas	Tuxhorn	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	45,00	45,00	Nein	5.240	100%	Nein	235.800	Hochrechnung
	Keller	Technik	BHKW Einspeisung	1	Sonstige	Strom	Tuxhorn	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	45,00	45,00	Nein	850	100%	Nein	38.250	Hochrechnung
	Keller	Technik	Wilo Heizkreispumpe	6	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,38	2,25	Nein	2.920	100%	Nein	6.570	Hochrechnung
	Keller	Technik	Erdgasheizung	2	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	Erdgas	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	515,00	1030,00	Nein	4.270	40%	Nein	1.759.240	Hochrechnung
	Gesamt	Technik	Aufzug	3	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,50	16,50	Nein	2.500	100%	Nein	41.250	Hochrechnung
	Gesamt	Technik	Lastenaufzug	1	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	3,50	3,50	Nein	2.000	100%	Nein	7.000	Hochrechnung
	Gesamt	Technik	Klimaanlage Küche	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	3,30	3,30	Nein	2.920	100%	Nein	9.636	Hochrechnung
	Keller	Küche	Kühlzelle	3	Kältetechnik	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,94	2,82	Nein	4.000	100%	Nein	11.280	Hochrechnung
	Keller	Küche	Konvektomat	3	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	37,50	112,50	Nein	3.500	100%	Nein	393.750	Hochrechnung
	Keller	Küche	Warmeschrank	3	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1,61	4,83	Nein	3.000	100%	Nein	14.490	Hochrechnung
	Keller	Küche	Gefrierschrank	2	Kältetechnik	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,90	1,80	Nein	4.000	100%	Nein	7.200	Hochrechnung
	Keller	Küche	Warmewagen	5	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,80	14,00	Nein	2.500	100%	Nein	35.000	Hochrechnung
	Keller	Küche	Spülmaschine	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	Meiko	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	11,90	11,90	Nein	2.900	100%	Nein	34.510	Hochrechnung
	Station	Arbeit	PC + Monitor	12	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,50	6,00	Nein	2.920	100%	Nein	4.200	Hochrechnung
	Station	Wohnen	Wandleuchte	84	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	3,02	Nein	3.500	100%	Nein	10.584	Hochrechnung
	Gesamt	Technik	Multisplitgerät	3	Luftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,20	6,60	Nein	3.500	100%	Nein	23.100	Hochrechnung
	Kapelle	Wohnen	LSR 1x58 W T8	12	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,06	0,70	Nein	2.920	100%	Nein	2.032	Hochrechnung
	Tagespflege	Arbeit	LED-Lampe 50 W	9	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	0,32	Nein	2.920	100%	Nein	920	Hochrechnung
	Tagespflege	Arbeit	Kühlschrank klein	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,00	2,00	Nein	2.920	100%	Nein	180	Hochrechnung
	Tagespflege	Arbeit	Herd	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,20	2,20	Nein	1.000	100%	Nein	600	Hochrechnung
	Tagespflege	Arbeit	Geschirrspüler	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	3,00	3,00	Nein	1.000	100%	Nein	275	Hochrechnung
	Tagespflege	Arbeit	Mikrowelle	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,80	0,80	Nein	750	100%	Nein	600	Hochrechnung
	Tagespflege	Arbeit	LED-Lampe 50 W	4	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	0,14	Nein	2.920	100%	Nein	409	Hochrechnung
	Tagespflege	Arbeit	LED-Lampe 50 W	4	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	0,14	Nein	2.920	100%	Nein	409	Hochrechnung
	Wascherei	Arbeit	Waschetrockner	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	1.460	100%	Nein	230	Hochrechnung
	Wascherei	Arbeit	Waschmaschine	3	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	13,20	39,60	Nein	1.460	100%	Nein	510	Hochrechnung
	Wascherei	Arbeit	LSR 1x58 W T8	6	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,06	0,35	Nein	2.920	100%	Nein	1.016	Hochrechnung
	Wascherei	Arbeit	LSR 1x58 W T8	2	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,06	0,12	Nein	2.920	100%	Nein	339	Hochrechnung
	Gesamt	Wohnen	Fernseher	30	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,15	4,50	Nein	3.000	100%	Nein	13.500	Hochrechnung
	Gesamt	Wohnen	diverse Kleingeräte	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,00	4,00	Nein	3.000	100%	Nein	12.000	Hochrechnung
	Gesamt	Arbeit	Arbeitsplatz	12	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,50	6,00	Nein	2.000	100%	Nein	12.000	Hochrechnung
	Wascherei	Arbeit	Waschmaschine	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	3,00	3,00	Nein	1.460	100%	Nein	4.380	Hochrechnung
	Wascherei	Arbeit	Waschetrockner	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	3,00	3,00	Nein	1.460	100%	Nein	4.380	Hochrechnung
Prioritäts-klasse	hoch			Strom	691.519,00 kWh									Analyse Energieverbraucher				2.685.640	
	mittel			Erdgas	1.995.809,00 kWh		Abweichung Erdgas:		769,00					Energieverbrauch lt. Rechnung				2.687.328	
	gering			Heizöl	0,00 kWh		Abweichung Strom:		919,40					Abweichung				1.688	
				Kraftsto	0,00 kWh									Erfassungsgrad				99,94%	

Verbrauchergruppe	Energieverbrauch	Anz.	davon Strom	davon Erdgas
Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	16.200 kWh	2	16.200 kWh	0 kWh
Beleuchtung	15.709 kWh	7	15.709 kWh	0 kWh
Druckluft	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	1.995.040 kWh	2	0 kWh	1.995.040 kWh
Kältetechnik	18.480 kWh	2	18.480 kWh	0 kWh
Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	479.405 kWh	8	479.405 kWh	0 kWh
Luftung/Klimatisierung	32.736 kWh	2	32.736 kWh	0 kWh
Mess-/Regel-/Steuertechnik	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Pumpen/ Vakkumsysteme	6.570 kWh	1	6.570 kWh	0 kWh
sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	48.250 kWh	2	48.250 kWh	0 kWh
zentrale IT (z.B. Server)	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Fuhrpark	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Sonstige	73.250 kWh	7	73.250 kWh	0 kWh
<b>Gesamt</b>	<b>2.685.640 kWh</b>	<b>33</b>	<b>690.600 kWh</b>	<b>1.995.040 kWh</b>

Nr.	Investition / Geplante Maßnahmen	Bewertung	Termine	Investitions- summe	laufende Kosten	Technische Nutzung	Ein- sparung	Energie- träger	CO <sub>2</sub> -Ersparnis	Spez. Energiekosten	Einsparung	Statische Amortisation	Dyn. Amortisation	Kapitalwert	Annuität	Interner Zinsfuß	Annahmen für Berechnung
		ABC		€	€/Jahr	Jahre	kWh/Jahr	Art	t/Jahr	ct/ kWh	Euro/Jahr	Jahre	Jahre	€	€/Jahr	[%]	
Feierabendhaus Schwelm																	
1	Austausch BHKW	A	kein Termin	180.000	15.000	12	100.000	Strom	58,0	40,00	25.000	7,2	8,4	61.583	6.373	8,9%	Korrekt hydraulisch eingebundenes BHKW das 6000h / a Laufzeit erreicht
2	PV Anlage 36kWp	A	kein Termin	72.000	720	20	32.164	Strom	18,7	40,00	12.146	5,9	6,8	100.618	7.080	16,0%	36kWp Anlage zur Unterstützung des BHKWs. 2000€/kWp

Die Maßnahmen wurden anhand von Annahmen und Hochrechnungen berechnet.

# Standortbericht im Rahmen des Energieaudits nach DIN EN 16247-1

Standort: Gerd-Osthaus-Wohnanlage



---

Standort:	Gerd-Osthaus-Wohnanlage Grundschtötteler Straße 36 58300 Wetter
Betrachtungszeitraum:	2020 - 2022
	NettCon Energy GmbH Blinke 32 26789 Leer
Berichtersteller:	Dirk Heckmann Dipl.-Ing. (FH), Dipl.-Wirtschaftsing. (FH)
	Datum, Unterschrift:  _____
Datum:	10.10.2023

---

6.	Analyse des Energieeinsatzes.....	2
6.1.	<i>Allgemeine Angaben zum Standort Gerd-Osthaus-Wohnanlage</i> .....	2
6.2.	<i>Auditbeschreibung</i> .....	2
6.3.	<i>Datenerfassung</i> .....	3
6.3.1.	<i>Quellenangaben zu den ermittelten Energiezahlen</i> .....	3
6.3.2.	<i>Messaufbau</i> .....	3
6.4.	<i>Analyse des Energieverbrauchs</i> .....	5
6.4.1.	<i>Entwicklung des Energieverbrauchs</i> .....	5
6.4.2.	<i>Witterungsbereinigter Energieverbrauch</i> .....	7
6.4.3.	<i>Energieverbrauchskennzahlen</i> .....	9
6.4.4.	<i>Lastganganalyse (vgl. Anlage 3)</i> .....	10
6.5.	<i>Entwicklung der Energiekosten</i> .....	11
6.5.1.	<i>Spezifische Energiekosten</i> .....	13
6.6.	<i>CO<sub>2</sub>-Emissionen</i> .....	14
6.7.	<i>Energetische Bewertung (vgl. Anlage 2)</i> .....	15
7.	<i>Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz</i> .....	16
8.	<i>Rangfolge von Energieeffizienzmaßnahmen</i> .....	18
8.1.	<i>Kriterien</i> .....	18
8.2.	<i>Berechnungsannahmen und Genauigkeit der Empfehlung</i> .....	18
9.	<i>Abschluss</i> .....	18

## 6. Analyse des Energieeinsatzes

### 6.1. Allgemeine Angaben zum Standort Gerd-Osthaus-Wohnanlage

Allgemeine Angaben zum Standort – Gerd-Osthaus-Wohnanlage				
Standort:	Grundschtötteler Straße 36, 58300 Wetter			
Unternehmenstätigkeit:	Wohnheim			
Größe des Standortes (beheizte Fläche):	1.359			
Anzahl Mitarbeiter am Standort:	10			
Energieaudit-Ansprechperson Standort Gerd-Osthaus-Wohnanlage:	Herr Jürgen Berkey			
Managementsystem in:	Umwelt <input type="checkbox"/>	Qualität <input checked="" type="checkbox"/>	Sicherheit <input type="checkbox"/>	Sonstige <input type="checkbox"/>

### 6.2. Auditbeschreibung

<input type="checkbox"/>	Produktionsbereich (Produktionsanlagen und -technik)
<input checked="" type="checkbox"/>	Querschnittstechnologien
<input checked="" type="checkbox"/>	Beleuchtung
<input type="checkbox"/>	Druckluftaufbereitung / -erzeugung
<input type="checkbox"/>	Gebäudehülle (Dämmung, Fenster)
<input type="checkbox"/>	Informations- und Kommunikationstechnik
<input type="checkbox"/>	Klimatechnik
<input type="checkbox"/>	Kältetechnik / -erzeugung
<input checked="" type="checkbox"/>	Motoren und elektrische Antriebe
<input type="checkbox"/>	Mobilität und Transport
<input checked="" type="checkbox"/>	Pumpen
<input type="checkbox"/>	MSR-Technik
<input checked="" type="checkbox"/>	Warmwasser- und Wärmesysteme
<input type="checkbox"/>	Sonstiges:

Tabelle 1: Gebäude und Objekte

Gebäude und Objekte Standort Hauptsitz	Eigentumsverhältnis		Energieausweis gemäß GEG vorhanden?	
	Eigentum	Mieter	Ja	Nein
Grundschtötteler Straße 36, 58300 Wetter	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Das Ziel des Energieaudits ist eine systematische Inspektion und Analyse des Energieeinsatzes und des Energieverbrauchs der Evangelischen Stiftung Volmarstein für die genannten Liegenschaften und Objekte, sowie die Identifizierung der Energieflüsse und des Potenzials für Energieverbesserungen.

Zeitraumen des Energieaudits:

Die Evangelische Stiftung Volmarstein hat im Zeitraum vom 17.01. bis zum 19.01.2023 ein Energieaudit nach DIN EN 16247-1 durchgeführt.

Tabelle 2: Datum der Begehung der oben genannten Liegenschaften und Objekte

Datum der Begehung:	Bereich:	Auditor:
18.01.2023	Wohnen	D. Heckmann

### 6.3. Datenerfassung

#### 6.3.1. Quellenangaben zu den ermittelten Energiezahlen

Die Ermittlung der Energieverbräuche erfolgt anhand (Mehrfachnennung möglich)

- innerbetrieblicher Messergebnisse (Zählerdaten gemäß Abschnitt 4.3.2) siehe Anlage
- von Energiekostenrechnung und Umverteilungen per Verteilungsschlüssel siehe Anlage 1
- von Berechnungen (Anzahl, Leistung, Betriebsstunden)<sup>1</sup> siehe Anlage 2
- von zeitlich begrenzten Messkampagnen mit Hochrechnung/Abschätzungen
- von Lastganganalysen/ -profilen; siehe Anlage 3

#### 6.3.2. Messaufbau

Die messtechnische Erfassung energierelevanter Daten erfolgte mit Hilfe der im Folgenden benannten Messeinrichtungen.

- Die verwendeten Messeinrichtungen sind in ein Energieverteilungsschema eingetragen (z.B. Stromlaufplan mit eingezeichneten Zählern) und in Anlage hinterlegt
- oder
- es wurden folgende Zähler verwendet:

<sup>1</sup> Zugelassen für Bürogeräte und Beleuchtung, für Produktionsmaschinen nur eingeschränkt erlaubt (wenn Messung nicht oder nur mit erheblichem Aufwand möglich)

Tabelle 3: Vorhandene Zähler

Zähler	Bereich	Auslesung
Stromzähler	Gesamt	automatisch
Erdgaszähler	Gesamt	automatisch

Die verwendeten Messmittel werden in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Bei Verwendung eines Energieverteilungsschemas entspricht die darin enthaltene Nummerierung der Messmittel den in folgender Tabelle verwendeten Nummern.

Tabelle 4: Eingesetzte Zähler

Energie-träger	Anlage/Bereich	Datum der Messung	Messmittel mit Nummer	Genauigkeit/ Kalibrierung
Strom	Gesamt	fortlaufend		geeicht
Erdgas	Gesamt	fortlaufend		geeicht

Für die erste Bewertung der Energieaspekte wurde unter der Berücksichtigung der gesetzlichen Vorgaben die Vorgehensweisen zur Einführung eines alternativen Systems nach der Spitzenausgleichsverordnung gewählt und die nicht messtechnisch erfassten Energieverbräuche über Betriebsdaten und Schätzungen hochgerechnet.

Das vorhandene Bewertungsschema dient zukünftig als Grundlage für Messungen und zur Vertiefung von energetischen Abläufen im Unternehmen. Auf Grund der folgenden Rahmenbedingungen werden zukünftig Messungen erforderlich:

Kommentierung:	<input type="checkbox"/> Einzelverbrauch nicht abschätzbar
	<input type="checkbox"/> Vorbereitung Energiesparmaßnahmen
	<input type="checkbox"/> Verbrauch kann nicht zugeordnet werden
	<input type="checkbox"/> Erhöhung Daten- bzw. Verbrauchstransparenz
	<input type="checkbox"/> Sonstige

## 6.4. Analyse des Energieverbrauchs

### 6.4.1. Entwicklung des Energieverbrauchs

Die Energieverbräuche wurden bezogen auf ihre Energieträger aus den bereitgestellten Daten des Unternehmens abgeleitet und werden nachfolgend tabellarisch und grafisch dargestellt.

Tabelle 5: Energieverbrauch im Betrachtungszeitraum

Energieverbrauch: Gerd-Osthaus-Wohnanlage			
Energieträger	Verbrauch [kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	31.397	25.212	37.582
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	171.346	183.078	159.614
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
Gesamt	202.743	208.290	197.196

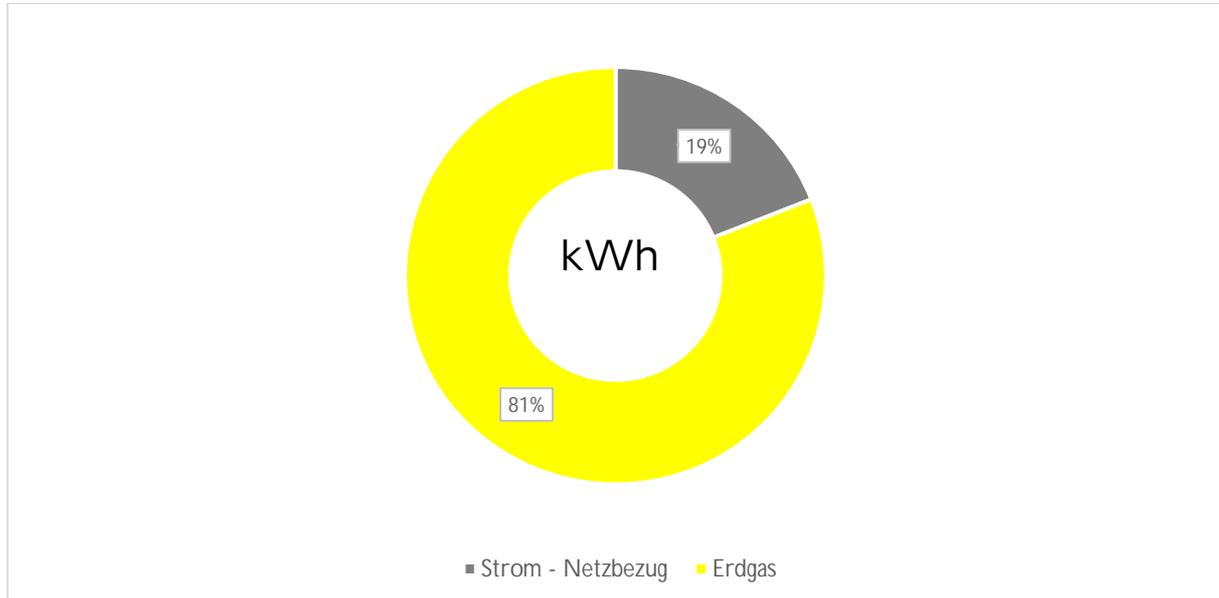


Abbildung 1: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger

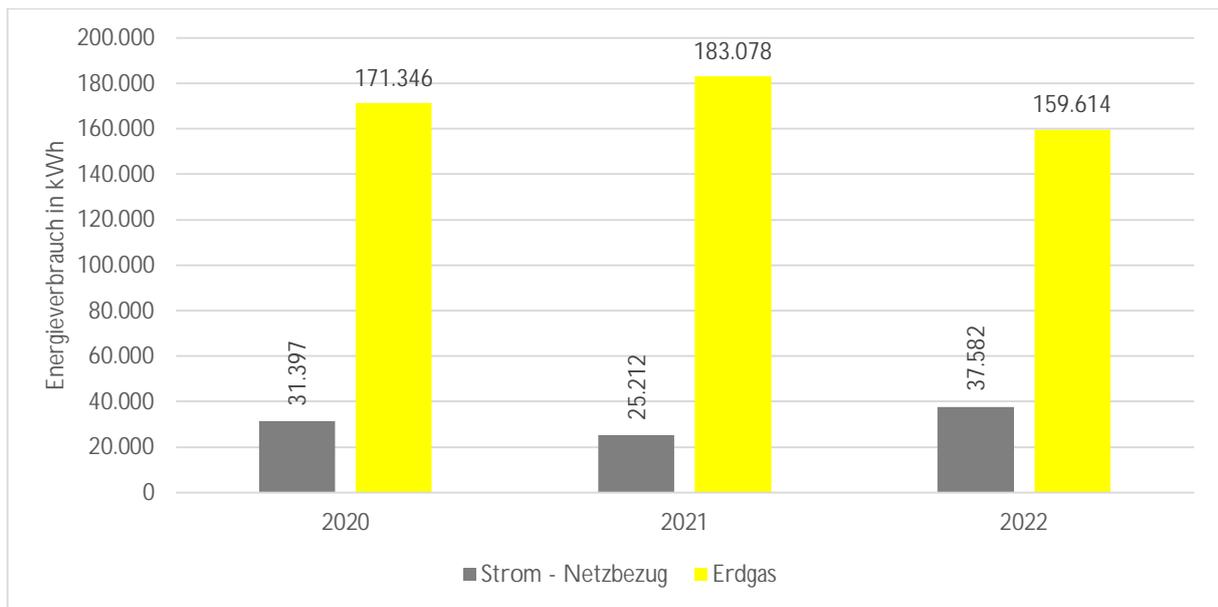


Abbildung 2: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern

Der Energieverbrauch sank im aktuellen Jahr um ca. 11 Tsd. kWh. Maßgeblichen Anteil daran hatte ein Vermindertes Temperaturniveau im Gebäude, wie in Abbildung 2 zu erkennen ist.

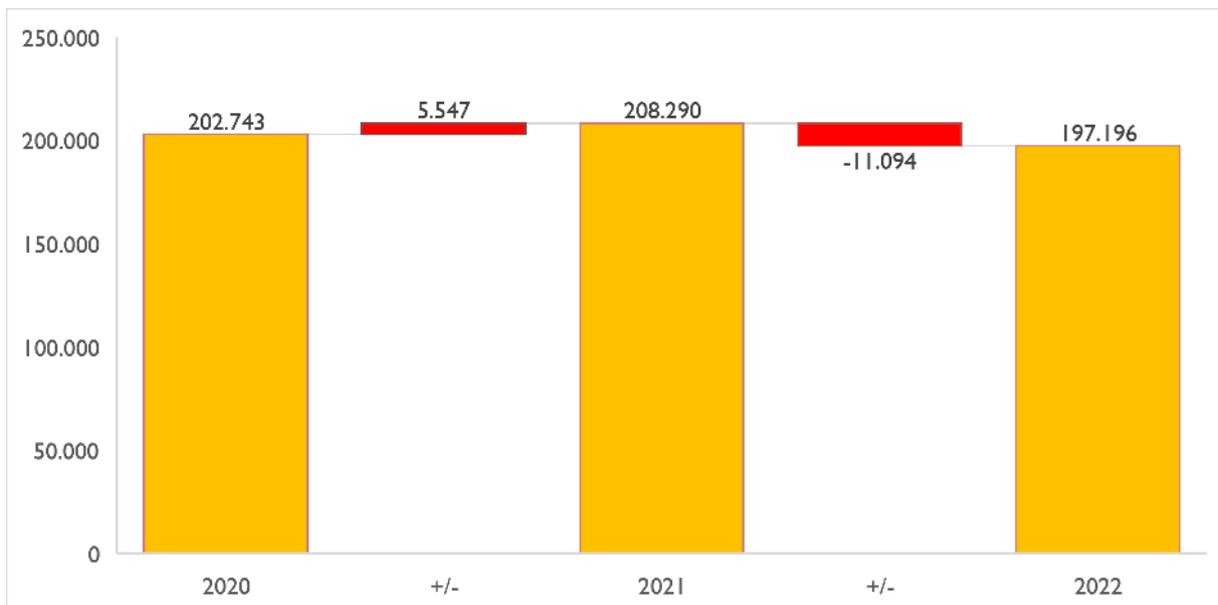


Abbildung 3: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum

### 6.4.2. Witterungsbereinigter Energieverbrauch

Um die Verbräuche der einzelnen Jahre besser miteinander vergleichen zu können wurde im folgenden Bereich der Energieverbrauch von Einflüssen der Witterung bereinigt.

Tabelle 6: witterungsbereinigter Energieverbrauch

Energieverbrauch witterungsbereinigt: Gerd-Osthaus-Wohnanlage			
Energieträger	Verbrauch - witterungsbereinigt [kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	31.397	25.212	37.582
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	171.346	184.909	164.402
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>202.743</b>	<b>210.121</b>	<b>201.984</b>

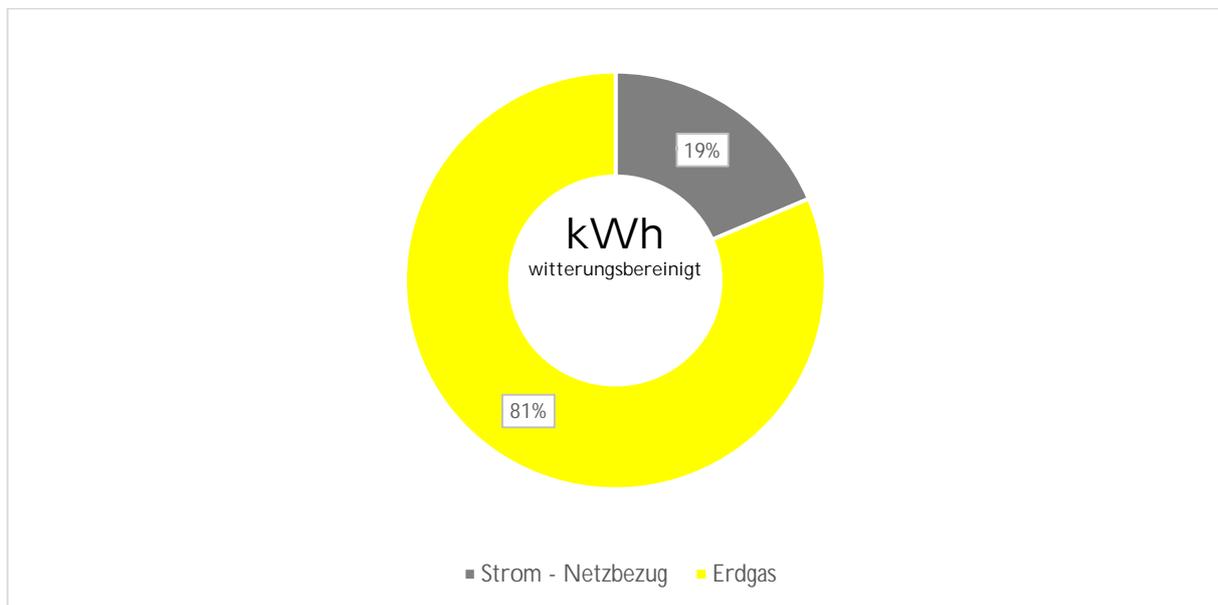


Abbildung 4: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger – witterungsbereinigt

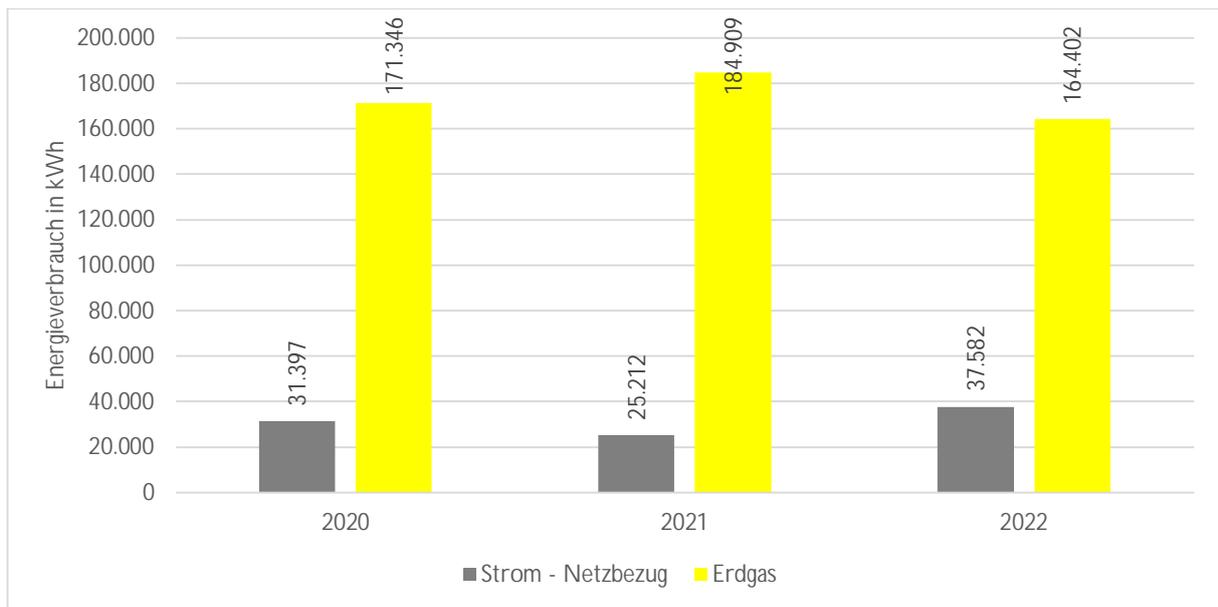


Abbildung 5: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern – witterungsbereinigt

Werden die Einflüsse der Witterung mit einberechnet, so bestätigt sich die vorbenannte Einsparung.

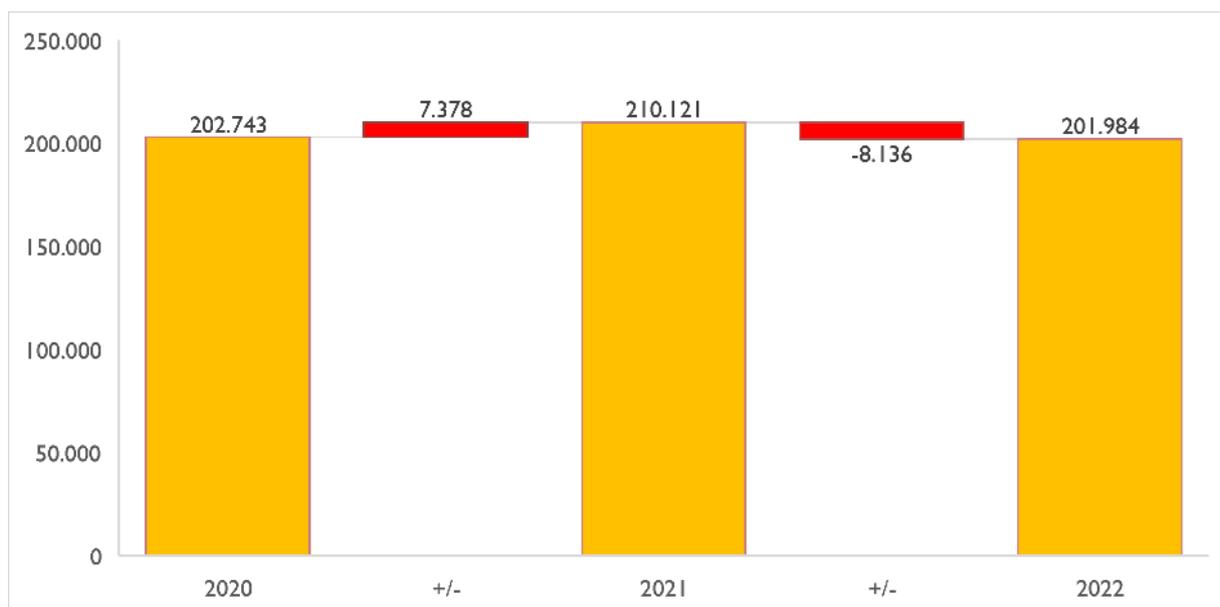


Abbildung 6: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum – witterungsbereinigt

### 6.4.3. Energieverbrauchskennzahlen

Tabelle 7: Energieverbrauchskennzahlen bezogen auf die NGF

spezifischer Verbrauch: Gerd-Osthaus-Wohnanlage			
Energieträger	Verbrauch pro Nettogrundfläche [kWh/m <sup>2</sup> ]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	23,1	18,6	27,7
Strom - Eigenerzeugung	0,0	0,0	0,0
Erdgas	126,1	136,1	121,0
Heizöl	0,0	0,0	0,0
Fernwärme	0,0	0,0	0,0
Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0
Gesamt	149,2	154,6	148,6

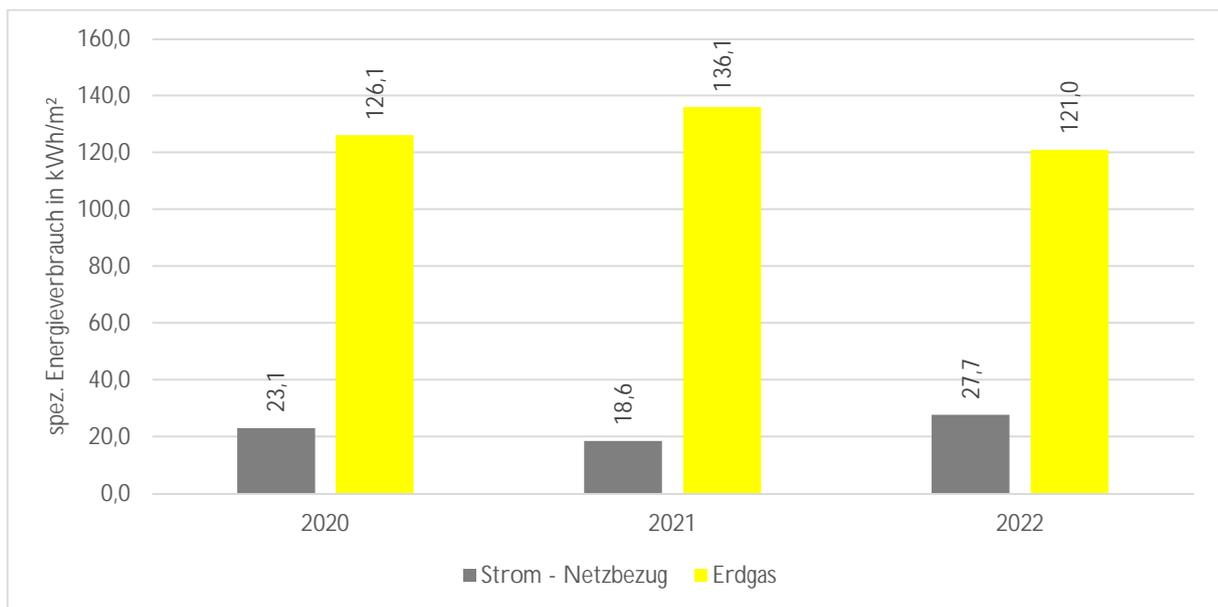


Abbildung 7: Energieverbrauchskennzahlen

#### 6.4.4. Lastganganalyse (vgl. Anlage 3)

Für die Bewertung des Strom-Lastgangs lagen dem Unternehmen keine 1/4h-Werte des Objekts vor.

## 6.5. Entwicklung der Energiekosten

Tabelle 8: Energiekosten im Betrachtungszeitraum

Energiekosten: Gerd-Osthaus-Wohnanlage			
Energieträger	Kosten [€]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	6.593	6.264	6.731
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	8.567	8.290	7.707
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
Gesamt	15.161	14.554	14.438

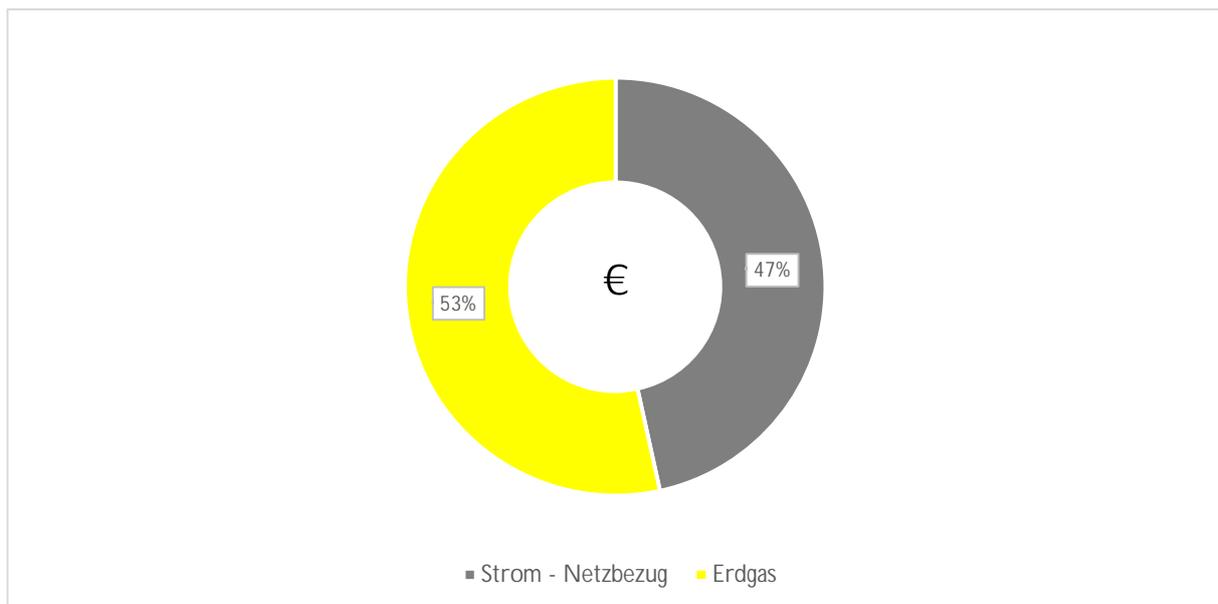


Abbildung 8: Energiekosten nach Energieträgern

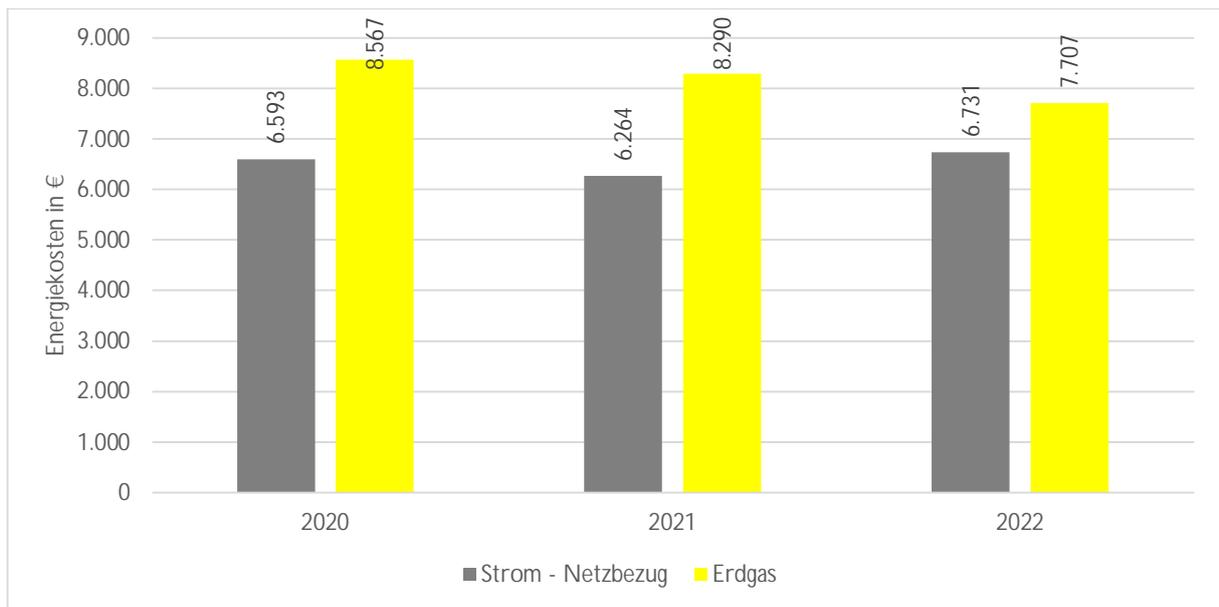


Abbildung 9: Entwicklung der Energiekosten nach Energieträger

Die Energiekosten sanken nur leicht auf Grund der Verbrauchsverschiebung von Gas zu Strom.

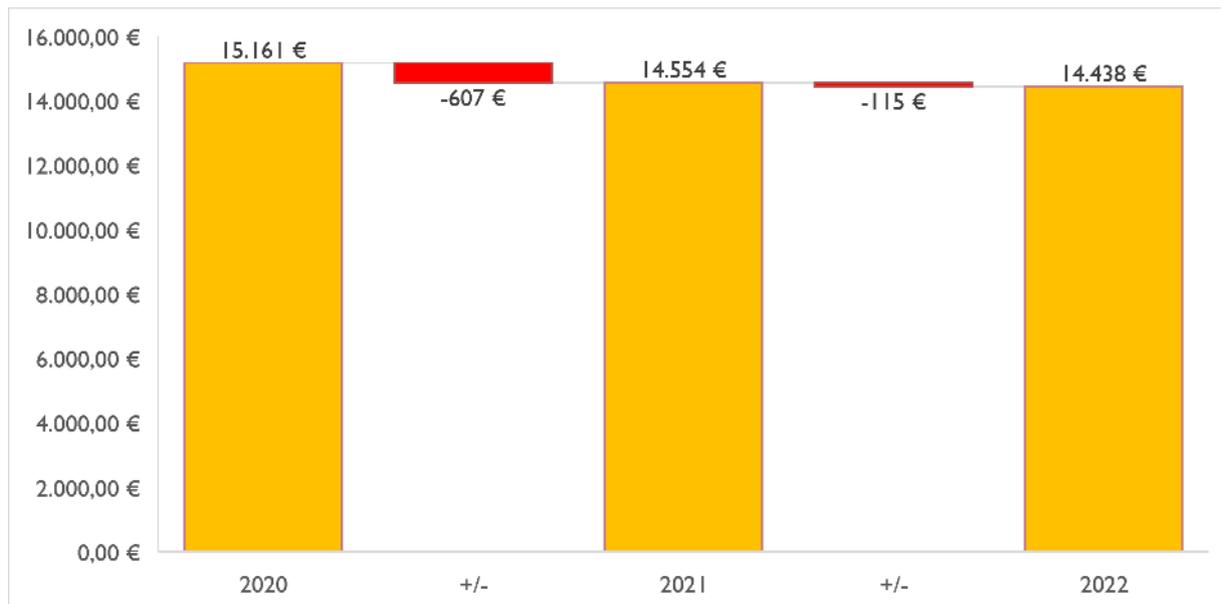


Abbildung 10: Entwicklung der Energiekosten im Betrachtungszeitraum

### 6.5.1. Spezifische Energiekosten

Tabelle 9: spez. Energiekosten im Betrachtungszeitraum

spezifische Energiekosten: Gerd-Osthaus-Wohnanlage			
Energieträger	spez. Energiekosten [ct/kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	21,0	24,8	17,9
Strom - Eigenerzeugung	0,0	0,0	0,0
Erdgas	5,0	4,5	4,8
Heizöl	0,0	0,0	0,0
Fernwärme	0,0	0,0	0,0
Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0

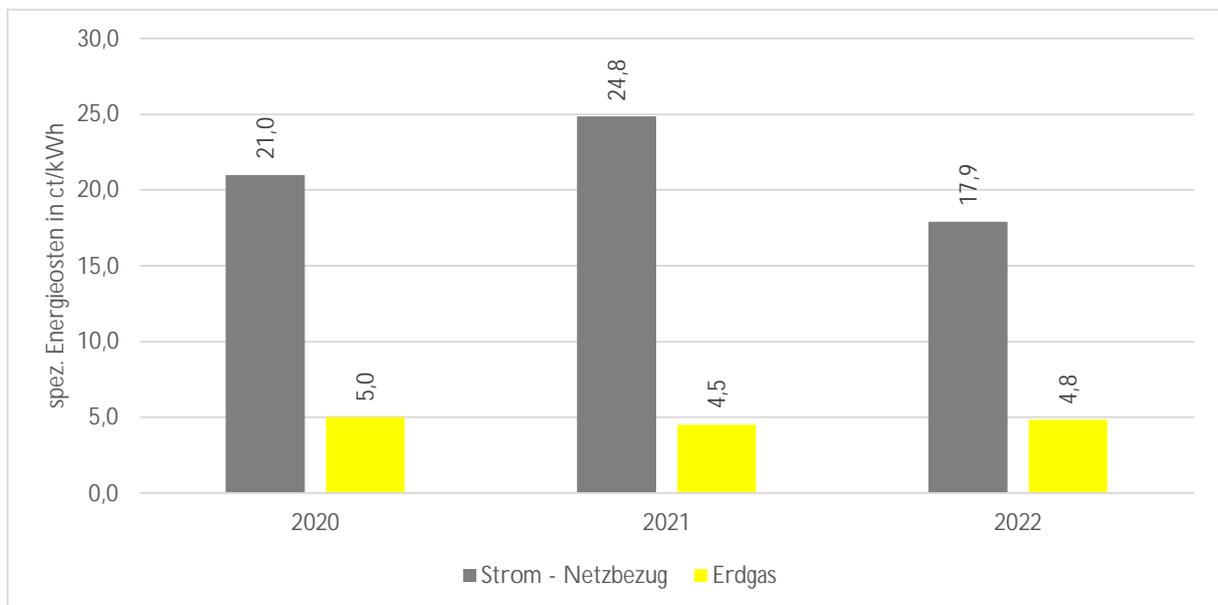


Abbildung 11: Entwicklung der spezifischen Energiekosten

## 6.6. CO<sub>2</sub>-Emissionen

Tabelle 10: CO<sub>2</sub>-Emissionen im Betrachtungszeitraum

CO <sub>2</sub> -Emissionen: Gerd-Osthaus-Wohnanlage			
Energieträger	CO <sub>2</sub> -Emissionen [Kg]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	10.549	8.471	12.628
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	34.612	36.982	32.242
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>45.161</b>	<b>45.453</b>	<b>44.870</b>

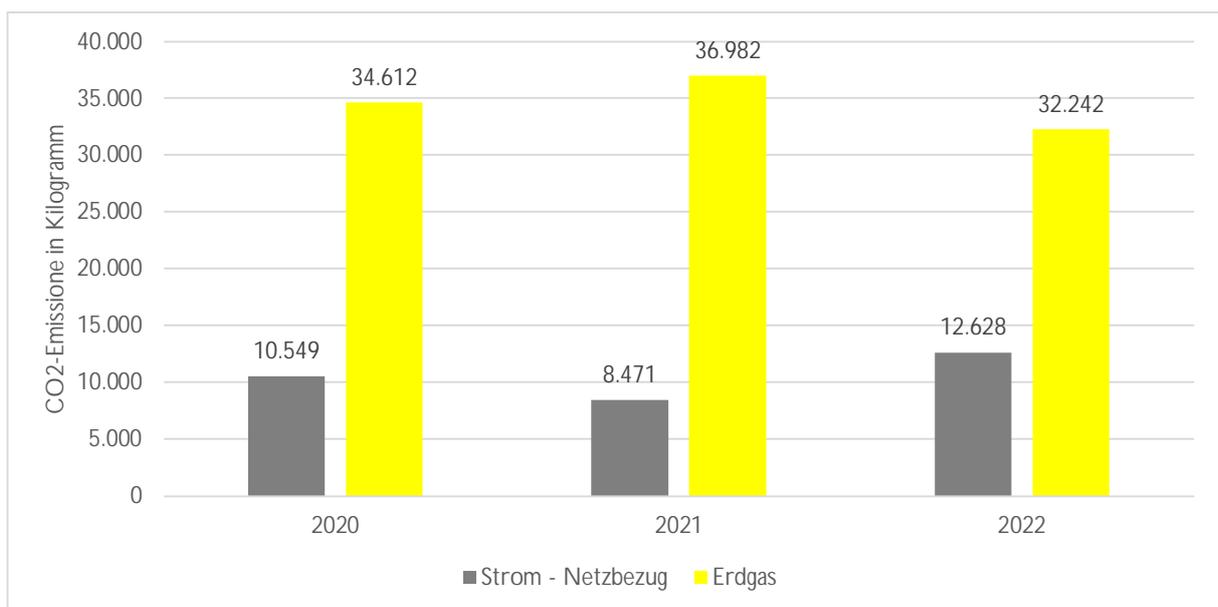


Abbildung 12: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen

## 6.7. Energetische Bewertung (vgl. Anlage 2)

Die Energieverbraucher wurden detailliert erfasst. Soweit keine Möglichkeit zu einer Ablesung von Energieverbrauchszählern bestand wurde bei den Energieverbrauchern die Betriebsstunden ermittelt und mit der Leistungsangabe (in kW) multipliziert was zum Energieverbrauch in kWh führt. Falls keine Benutzungsstunden aufgezeichnet wurden, wurden die Benutzer der Energieverbraucher bzw. Maschinen zur Benutzungsdauer befragt oder Maschinenstundenbücher gesichtet.

Um eine Rangfolge für eine detaillierte unternehmerische Prüfung der Realisierbarkeit der gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen festzulegen, wurden die einzelnen Maßnahmen jeweils einer der unten beschriebenen Prioritätsklassen zugeordnet (hoch, mittel, gering). Dafür wurden die Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und der technischen Umsetzung bewertet.

Die energetische Bewertung bezieht sich ausschließlich auf energetische Kerngrößen. Aufgrund unterschiedlicher Preise für die einzelnen Energieträger kann es im Einzelfall durchaus sinnvoll sein, auch Maßnahmen für Verbraucher zu identifizieren, die im Rahmen der energetischen Bewertung keine hohe Relevanz erhalten haben.

Ergänzungen/Hinweise zur Datenbasis

Ermittelt wurden der Strom- und Erdgasverbrauch über die EVU-Zähler.

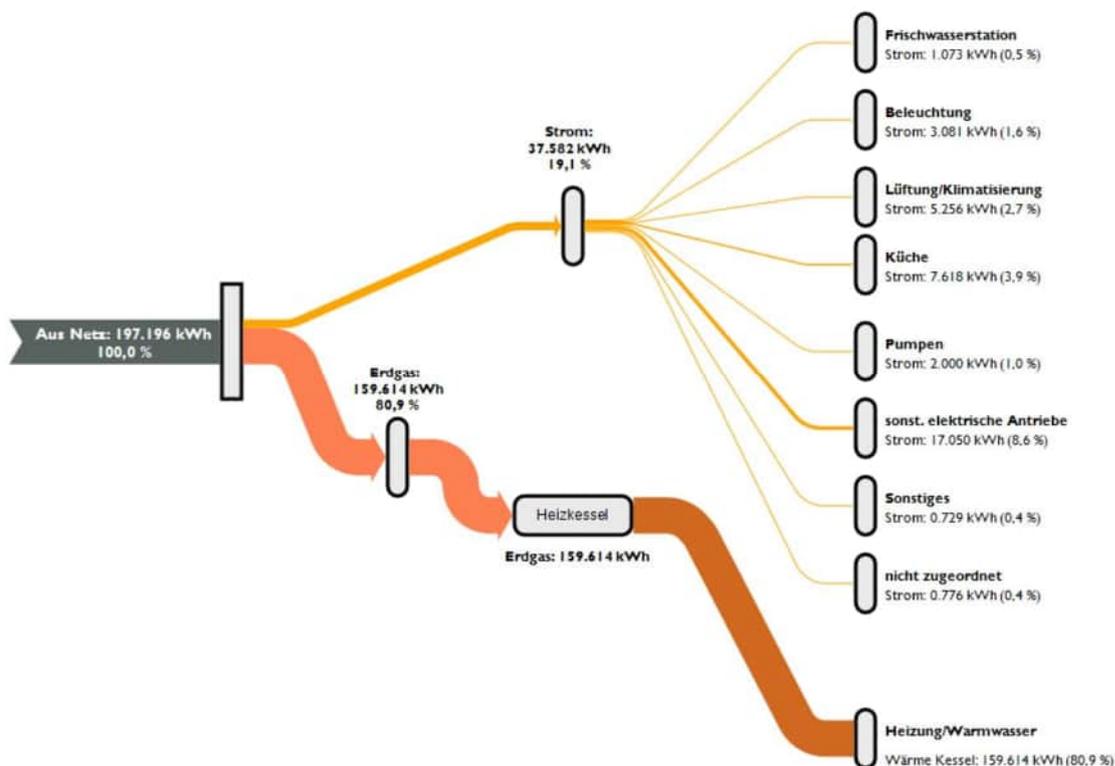


Abbildung 13: Clusterung der Energieverbraucher

## 7. Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz

Ausgehend von der Datenerfassung wurden die wichtigsten Energieverbraucher einer Bewertung unterzogen (vgl. Kapitel 6), auf deren Basis systematisch nach möglichen Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz gesucht wurde.

Im Zuge des Energieaudits wurden so in den nachfolgenden Bereichen energetische Effizienzpotenziale festgestellt und ggf. mit möglichen Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz hinterlegt. Die für diese Standorte gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen werden im Folgenden beschrieben. Identifizierte und geeignete Energieeffizienzmaßnahmen werden im Maßnahmenplan (Anlage 4) mit ausführlicher Berechnung dargestellt.

Tabelle 11: Mögliche Energieeffizienzmaßnahmen

<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Produktionsbereich:		Anlage
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale bei Querschnittstechnologien:		
1	Hydraulischer Abgleich Das Heizungssystem sollte optimal eingestellt werden, sodass alle Erzeuger bestmöglich eingebunden werden	Invest [€]: 5.000 Einsparung [kWh]: 27.462 Einsparung [€]: 2.746 Amortisation [a]: 1,8	<input checked="" type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
3		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
4		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>

<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Gebäudebereich:		Anlage
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Bereich IT- und Kommunikationstechnik:		
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Sonstige Effizienzpotentiale:		
1	Mitarbeiter und Bewohnersensibilisierung Mitarbeiter und Bewohner sollten in Hinblick auf sinnvolles Heiz- und Lüftungsverhalten sensibilisiert werden	Invest [€]: 0 Einsparung [kWh]: 2.000 Einsparung [€]: 200 Amortisation [a]: 1	<input checked="" type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>

## 8. Rangfolge von Energieeffizienzmaßnahmen

### 8.1. Kriterien

Um eine Rangfolge für eine detaillierte unternehmerische Prüfung der Realisierbarkeit der gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen festzulegen, wurden die einzelnen Maßnahmen jeweils einer der unten beschriebenen Prioritätsklassen zugeordnet (hoch, mittel, gering). Dafür wurden die einzelnen Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und der technischen Umsetzbarkeit bewertet.

Folgende Kriterien wurden für die Einstufung der Maßnahmen in Prioritätsklassen angewendet:

- 1. Hohe Priorität            geringer ROI und schnelle Realisierbarkeit
- 2. Mittlere Priorität      mittlerer ROI und technisch möglich
- 3. Geringe Priorität      hoher ROI oder Realisierung technisch schwierig

### 8.2. Berechnungsannahmen und Genauigkeit der Empfehlung

Die Berechnungen der Einsparungen sowie die Ermittlung der Investitionskosten beruhen auf Schätzungen, Erfahrungswerten und ggf. bereits vorliegenden Angeboten. Eine Änderung der Angaben kann im Nachhinein erfolgen, wenn konkrete Angebote und Preise zu einzelnen Maßnahmen eingeholt werden.

## 9. Abschluss

Das Auditergebnis resultiert aus der Befragung der Teilnehmer, der Überprüfung der eingesehenen Dokumente und Aufzeichnungen sowie der Überprüfung der relevanten Unternehmensbereiche.

### Evangelische Stiftung Volmarstein

Hiermit bestätige(n) ich/wir, dass das Energieaudit im oben genannten Zeitraum durchgeführt wurde und dass ich/wir diesen Abschlussbericht inklusive aller zusätzlichen Unterlagen erhalten habe(n).

  
 \_\_\_\_\_  
 Unterschrift

Anlagen:

- Anlage 1: Umrechnungsfaktoren, Abbildungs- und Tabellenverzeichnis
- Anlage 2: Energieeinsatzanalyse
- Anlage 3: Lastganganalyse
- Anlage 4: Energieeinsparanalyse
- Anlage 5: Förderwegweiser

Maßnahmen

- Anlage M1: Photovoltaikanlage auf dem Hallendach

I. Anhang  
a. Umrechnungsfaktoren

Tabelle 12: Umrechnungsfaktoren

Energieträger	übliche Einheit	kWh
Strom	1 kWh	1
Erdgas	1 m <sup>3</sup>	9,77
Heizöl (leicht)	1 Liter	9,94
Heizöl (schwer)	1 Liter	10,9
Fernwärme	1 kWh	1
Flüssiggas	1 kg	12,77
Braunkohlen	1 kg	2,51
Steinkohlen	1 kg	8,36
Holzpellets	1 kg	4,9
Brennholz (1m <sup>3</sup> = 0,7t)	1 kg	4,07
Diesel	1 Liter	9,96
Benzin	1 Liter	8,5

Tabelle 13: CO2-Faktoren

CO2-Faktoren	
Energieträger	kg/kWh
Strom	0,336
Eigen	0,000
Gas	0,202
Heizöl	0,324
Flüssiggas	0,202
Diesel	0,299
Fernwärme	0,500

Tabelle 14: Klimafaktoren

Faktoren Witterungsbereinigung	Faktor
Wetter Ruhr	1,23
Wetter Ruhr	1,08
Wetter Ruhr	1,23

b. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger .....	5
Abbildung 2: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern .....	6
Abbildung 3: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum .....	6
Abbildung 4: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger – witterungsbereinigt .....	7
Abbildung 5: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern – witterungsbereinigt .....	8
Abbildung 6: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum – witterungsbereinigt .....	8
Abbildung 7: Energieverbrauchskennzahlen .....	9
Abbildung 8: Energiekosten nach Energieträgern .....	11
Abbildung 9: Entwicklung der Energiekosten nach Energieträger .....	12
Abbildung 10: Entwicklung der Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	12
Abbildung 11: Entwicklung der spezifischen Energiekosten .....	13
Abbildung 12: Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	14
Abbildung 13: Clusterung der Energieverbraucher .....	15

c. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gebäude und Objekte .....	3
Tabelle 2: Datum der Begehung der oben genannten Liegenschaften und Objekte .....	3
Tabelle 3: Vorhandene Zähler .....	4
Tabelle 4: Eingesetzte Zähler .....	4
Tabelle 5: Energieverbrauch im Betrachtungszeitraum .....	5
Tabelle 6: witterungsbereinigter Energieverbrauch .....	7
Tabelle 7: Energieverbrauchskennzahlen bezogen auf die NGF .....	9
Tabelle 8: Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	11
Tabelle 9: spez. Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	13
Tabelle 10: CO <sub>2</sub> -Emissionen im Betrachtungszeitraum .....	14
Tabelle 11: Mögliche Energieeffizienzmaßnahmen .....	16
Tabelle 12: Umrechnungsfaktoren .....	20
Tabelle 13: CO <sub>2</sub> -Faktoren .....	20
Tabelle 14: Klimafaktoren .....	20

## V. Förderwegweiser

Für folgende Maßnahmen ist eine Förderung durch Bundes- oder Landesmittel möglich:



[https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienzwegweiser/energieeffizienzwegweiser\\_node.html](https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienzwegweiser/energieeffizienzwegweiser_node.html)

Anlage 2 - Energieeinsatzanalyse - Gröndschöttler Straße 36

Gebäude-teil	Stock-werk	Bereich	Beschreibung Energieverbraucher	Anzahl	Verbrauchergruppe	Energie-träger	Hersteller	Typ. Serien-Nr.	Baujahr	Effizienz-kategorie	(Anlauf) Steuerung	Soll		Betriebs-stunden-zähler	Betriebs-stunden [h]	durch. Last [%]	Energie-verbrauchs-zähler	Energie-verbrauch [kWh]	Messgenauigkeit / Datenerfassung
												Anschluss-leistung [kW]	Gesamt-leistung [kW]						
GOW	KG	Keller	LED-Lampe 50 W	3	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	0,11	Nein	1.460	100%	Nein	153	Hochrechnung
GOW	KG	Keller	LED-Lampe 50 W	3	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	0,11	Nein	1.460	100%	Nein	153	Hochrechnung
GOW	KG	Keller	Kühltruhe	3	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,45	1,35	Nein	2.920	100%	Nein	3.942	Hochrechnung
GOW	KG	Keller	LED-Lampe 50 W	2	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	0,07	Nein	2.920	100%	Nein	204	Hochrechnung
GOW	KG	Keller	Erdgasterme	2	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	Erdgas	Buderus	lgamas Plus GB162-	n.b.	n.b.	n.b.	45,00	90,00	Nein	1.773	100%	Nein	159.570	Hochrechnung
GOW	KG	Keller	Frischwassererwärmer	2	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	Strom	Vameco		n.b.	n.b.	n.b.	0,25	0,49	Nein	2.190	100%	Nein	1.073	Hochrechnung
GOW	KG	Keller	Heizungspumpe	1	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	Strom	Wilo	Strat Maxo 30/0,5	n.b.	n.b.	n.b.	0,14	0,14	Nein	2.920	100%	Nein	394	Hochrechnung
GOW	KG	Keller	Heizungspumpe	2	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	Strom	Wilo	Strato	n.b.	n.b.	n.b.	0,28	0,55	Nein	2.920	100%	Nein	1.606	Hochrechnung
GOW	Gesamt	Keller	Aufzug	2	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,50	11,00	Nein	1.550	100%	Nein	17.050	Hochrechnung
GOW	EG	Arbeit	Kühlschrank klein	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	180	Hochrechnung
GOW	EG	Arbeit	Herd	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	730	100%	Nein	600	Hochrechnung
GOW	EG	Arbeit	Mikrowelle	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,60	0,60	Nein	365	100%	Nein	219	Hochrechnung
GOW	EG	Arbeit	Geschirrspüler	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	730	100%	Nein	275	Hochrechnung
GOW	EG	Arbeit	Kaffeemaschine	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,80	0,80	Nein	365	100%	Nein	292	Hochrechnung
GOW	EG	Arbeit	LED-Lampe 20 W	18	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,02	0,36	Nein	2.920	100%	Nein	1.051	Hochrechnung
GOW	1. OG	Wohnen	Kühlschrank klein	2	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	360	Hochrechnung
GOW	1. OG	Wohnen	Herd	2	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	730	100%	Nein	1.200	Hochrechnung
GOW	1. OG	Wohnen	Mikrowelle	2	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	365	100%	Nein	-	Hochrechnung
GOW	1. OG	Wohnen	Geschirrspüler	2	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	730	100%	Nein	550	Hochrechnung
GOW	1. OG	Wohnen	Kaffeemaschine	2	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	365	100%	Nein	-	Hochrechnung
GOW	1. OG	Wohnen	LED-Lampe 20 W	26	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,02	0,52	Nein	2.920	100%	Nein	1.518	Hochrechnung
GOW	1. OG	Wohnen	Fernseher	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,15	0,15	Nein	2.190	100%	Nein	329	Hochrechnung
GOW	KG	Keller	Waschmaschine	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	1.460	100%	Nein	170	Hochrechnung
GOW	KG	Keller	Waschtrockner	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	1.460	100%	Nein	230	Hochrechnung
GOW	Gesamt	Technik	Badentlüfter	24	Lüftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,30	7,20	Nein	730	100%	Nein	5.256	Hochrechnung
Prioritäts-klasse	hoch																Analyse Energieverbraucher		196.376
	mittel																Energieverbrauch lt. Rechnung		197.196
	gering																Abweichung		820
																Erfassungsgrad		99,58%	
				Strom		37.582,00 kWh		Abweichung Erdgas:		44,00									
				Erdgas		159.614,00 kWh		Abweichung Strom:		775,60									
				Heizöl		0,00 kWh													
				Kraftsto		0,00 kWh													

Verbrauchergruppe	Energieverbrauch	Anz.	davon Strom	davon Erdgas
Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Beleuchtung	3.081 kWh	5	3.081 kWh	0 kWh
Druckluft	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	162.643 kWh	4	3.073 kWh	159.570 kWh
Kältetechnik	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	7.618 kWh	11	7.618 kWh	0 kWh
Lüftung/Klimatisierung	5.256 kWh	1	5.256 kWh	0 kWh
Mess-/Regel-/Steuertechnik	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Pumpen/ Vakuumsysteme	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	17.050 kWh	1	17.050 kWh	0 kWh
zentrale IT (z.B. Server)	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Fuhrpark	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Sonstige	729 kWh	3	729 kWh	0 kWh
Gesamt	196.376 kWh	25	36.806 kWh	159.570 kWh

Nr.	Investition / Geplante Maßnahmen	Bewertung	Termine	Investitions- summe	laufende Kosten	Technische Nutzung	Ein- sparung	Energie- träger	CO <sub>2</sub> -Ersparnis	Spez. Energiekosten	Einsparung	Statische Amortisation	Dyn. Amortisation	Kapitalwert	Annuität	Interner Zinsfuß	Annahmen für Berechnung
		ABC		€	€/Jahr	Jahre	kWh/Jahr	Art	t/Jahr	ct/ kWh	Euro/Jahr	Jahre	Jahre	€	€/Jahr	[%]	
Gerd Osthaus Wohnanlage																	
1	Hydraulischer Abgleich	A	kein Termin	5.000	0	12	27.462	Erdgas	6,1	10,00	2.746	1,8	1,9	21.537	2.229	54,6%	Ansatz Einsparung 15% verringerter Wärmebedarf auf Grund optimaler Systemtemperaturen

Die Maßnahmen wurden anhand von Annahmen und Hochrechnungen berechnet.

# Standortbericht im Rahmen des Energieaudits nach DIN EN 16247-1

Standort: Hartmannstraße 12



Standort:	Hartmannstraße 12 Hartmannstraße 12 58300 Wetter
Betrachtungszeitraum:	2020 - 2022
	NettCon Energy GmbH Blinke 32 26789 Leer
Berichtersteller:	Dirk Heckmann Dipl.-Ing. (FH), Dipl.-Wirtschaftsing. (FH)
	Datum, Unterschrift: 
Datum:	10.10.2023

6.	Analyse des Energieeinsatzes.....	2
6.1.	<i>Allgemeine Angaben zum Standort Hartmannstraße 12.....</i>	2
6.2.	<i>Auditbeschreibung .....</i>	2
6.3.	<i>Datenerfassung.....</i>	3
6.3.1.	<i>Quellenangaben zu den ermittelten Energiezahlen .....</i>	3
6.3.2.	<i>Messaufbau.....</i>	3
6.4.	<i>Analyse des Energieverbrauchs.....</i>	5
6.4.1.	<i>Entwicklung des Energieverbrauchs.....</i>	5
6.4.2.	<i>Witterungsbereinigter Energieverbrauch .....</i>	7
6.4.3.	<i>Energieverbrauchskennzahlen.....</i>	9
6.4.4.	<i>Lastganganalyse (vgl. Anlage 3).....</i>	10
6.5.	<i>Entwicklung der Energiekosten.....</i>	11
6.5.1.	<i>Spezifische Energiekosten.....</i>	13
6.6.	<i>CO<sub>2</sub>-Emissionen .....</i>	14
6.7.	<i>Energetische Bewertung (vgl. Anlage 2).....</i>	15
7.	Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz.....	15
8.	Rangfolge von Energieeffizienzmaßnahmen .....	18
8.1.	<i>Kriterien.....</i>	18
8.2.	<i>Berechnungsannahmen und Genauigkeit der Empfehlung.....</i>	18
9.	Abschluss.....	18

## 6. Analyse des Energieeinsatzes

### 6.1. Allgemeine Angaben zum Standort Hartmannstraße 12

Allgemeine Angaben zum Standort – Hartmannstraße 12				
Standort:	Hartmannstraße 12, 58300 Wetter			
Unternehmenstätigkeit:	Wohngruppe			
Größe des Standortes (beheizte Fläche):	455			
Anzahl Mitarbeiter am Standort:	4			
Energieaudit-Ansprechperson Standort Hartmannstraße 12:	Herr Bernd Tillmann			
Managementsystem in:	Umwelt <input type="checkbox"/>	Qualität <input checked="" type="checkbox"/>	Sicherheit <input type="checkbox"/>	Sonstige <input type="checkbox"/>

### 6.2. Auditbeschreibung

<input type="checkbox"/>	Produktionsbereich (Produktionsanlagen und -technik)
<input checked="" type="checkbox"/>	Querschnittstechnologien
<input checked="" type="checkbox"/>	Beleuchtung
<input type="checkbox"/>	Druckluftaufbereitung / -erzeugung
<input type="checkbox"/>	Gebäudehülle (Dämmung, Fenster)
<input type="checkbox"/>	Informations- und Kommunikationstechnik
<input type="checkbox"/>	Klimatechnik
<input type="checkbox"/>	Kältetechnik / -erzeugung
<input type="checkbox"/>	Motoren und elektrische Antriebe
<input type="checkbox"/>	Mobilität und Transport
<input checked="" type="checkbox"/>	Pumpen
<input type="checkbox"/>	MSR-Technik
<input checked="" type="checkbox"/>	Warmwasser- und Wärmesysteme
<input type="checkbox"/>	Sonstiges:

Tabelle 1: Gebäude und Objekte

Gebäude und Objekte Standort Hauptsitz	Eigentumsverhältnis		Energieausweis gemäß GEG vorhanden?	
	Eigentum	Mieter	Ja	Nein
Hartmannstraße 12, 58300 Wetter	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Das Ziel des Energieaudits ist eine systematische Inspektion und Analyse des Energieeinsatzes und des Energieverbrauchs der Evangelischen Stiftung Volmarstein für die genannten Liegenschaften und Objekte, sowie die Identifizierung der Energieflüsse und des Potenzials für Energieverbesserungen.

Zeitraumen des Energieaudits:

Die Evangelische Stiftung Volmarstein hat im Zeitraum vom 17.01. bis zum 19.01.2023 ein Energieaudit nach DIN EN 16247-1 durchgeführt.

Tabelle 2: Datum der Begehung der oben genannten Liegenschaften und Objekte

Datum der Begehung:	Bereich:	Auditor:
18.01.2023	Wohngruppe	D. Heckmann

### 6.3. Datenerfassung

#### 6.3.1. Quellenangaben zu den ermittelten Energiezahlen

Die Ermittlung der Energieverbräuche erfolgt anhand (Mehrfachnennung möglich)

- innerbetrieblicher Messergebnisse (Zählerdaten gemäß Abschnitt 4.3.2) siehe Anlage
- von Energiekostenrechnung und Umverteilungen per Verteilungsschlüssel siehe Anlage 1
- von Berechnungen (Anzahl, Leistung, Betriebsstunden)<sup>1</sup> siehe Anlage 2
- von zeitlich begrenzten Messkampagnen mit Hochrechnung/Abschätzungen
- von Lastganganalysen/ -profilen; siehe Anlage 3

#### 6.3.2. Messaufbau

Die messtechnische Erfassung energierelevanter Daten erfolgte mit Hilfe der im Folgenden benannten Messeinrichtungen.

- Die verwendeten Messeinrichtungen sind in ein Energieverteilungsschema eingetragen (z.B. Stromlaufplan mit eingezeichneten Zählern) und in Anlage hinterlegt  
oder
- es wurden folgende Zähler verwendet:

<sup>1</sup> Zugelassen für Bürogeräte und Beleuchtung, für Produktionsmaschinen nur eingeschränkt erlaubt (wenn Messung nicht oder nur mit erheblichem Aufwand möglich)

Tabelle 3: Vorhandene Zähler

Zähler	Bereich	Auslesung
Stromzähler	Gesamt	automatisch
Erdgaszähler	Gesamt	automatisch

Die verwendeten Messmittel werden in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Bei Verwendung eines Energieverteilungsschemas entspricht die darin enthaltene Nummerierung der Messmittel den in folgender Tabelle verwendeten Nummern.

Tabelle 4: Eingesetzte Zähler

Energie-träger	Anlage/Bereich	Datum der Messung	Messmittel mit Nummer	Genauigkeit/Kalibrierung
Strom	Gesamt	fortlaufend		geeicht
Erdgas	Gesamt	fortlaufend		geeicht

Für die erste Bewertung der Energieaspekte wurde unter der Berücksichtigung der gesetzlichen Vorgaben die Vorgehensweisen zur Einführung eines alternativen Systems nach der Spitzenausgleichsverordnung gewählt und die nicht messtechnisch erfassten Energieverbräuche über Betriebsdaten und Schätzungen hochgerechnet.

Das vorhandene Bewertungsschema dient zukünftig als Grundlage für Messungen und zur Vertiefung von energetischen Abläufen im Unternehmen. Auf Grund der folgenden Rahmenbedingungen werden zukünftig Messungen erforderlich:

Kommentierung:	<input type="checkbox"/> Einzelverbrauch nicht abschätzbar
	<input checked="" type="checkbox"/> Vorbereitung Energiesparmaßnahmen
	<input type="checkbox"/> Verbrauch kann nicht zugeordnet werden
	<input checked="" type="checkbox"/> Erhöhung Daten- bzw. Verbrauchstransparenz
	<input type="checkbox"/> Sonstige

## 6.4. Analyse des Energieverbrauchs

### 6.4.1. Entwicklung des Energieverbrauchs

Die Energieverbräuche wurden bezogen auf ihre Energieträger aus den bereitgestellten Daten des Unternehmens abgeleitet und werden nachfolgend tabellarisch und grafisch dargestellt.

Tabelle 5: Energieverbrauch im Betrachtungszeitraum

Energieverbrauch: Hartmannstraße 12			
Energieträger	Verbrauch [kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	1.365	1.885	844
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	58.777	70.375	47.178
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>60.141</b>	<b>72.260</b>	<b>48.022</b>

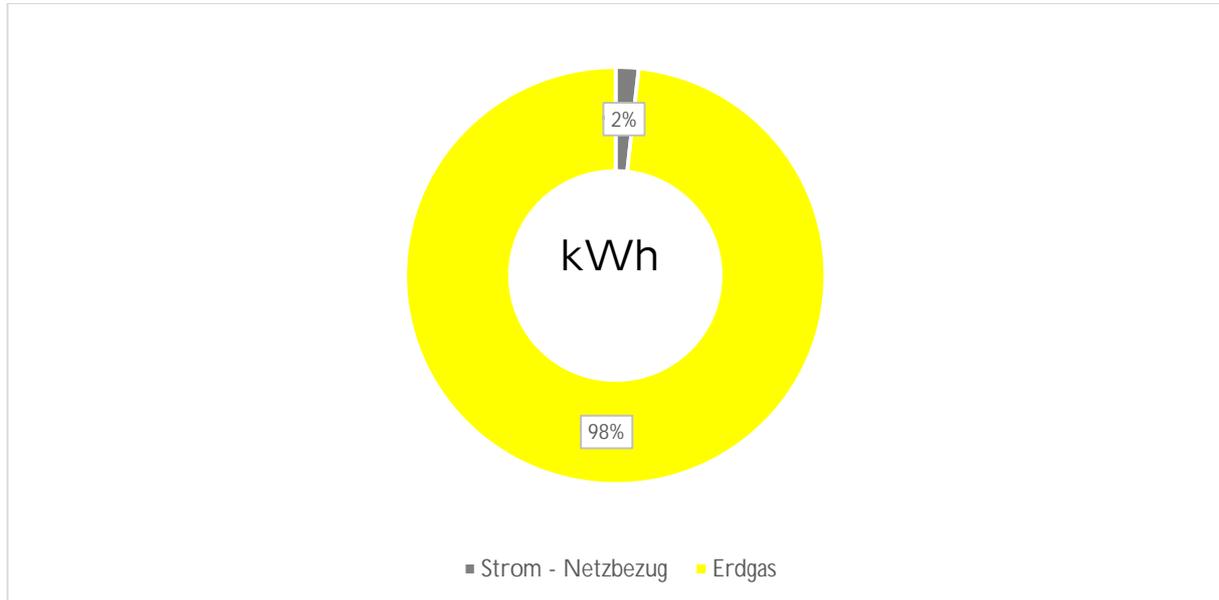


Abbildung 1: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger

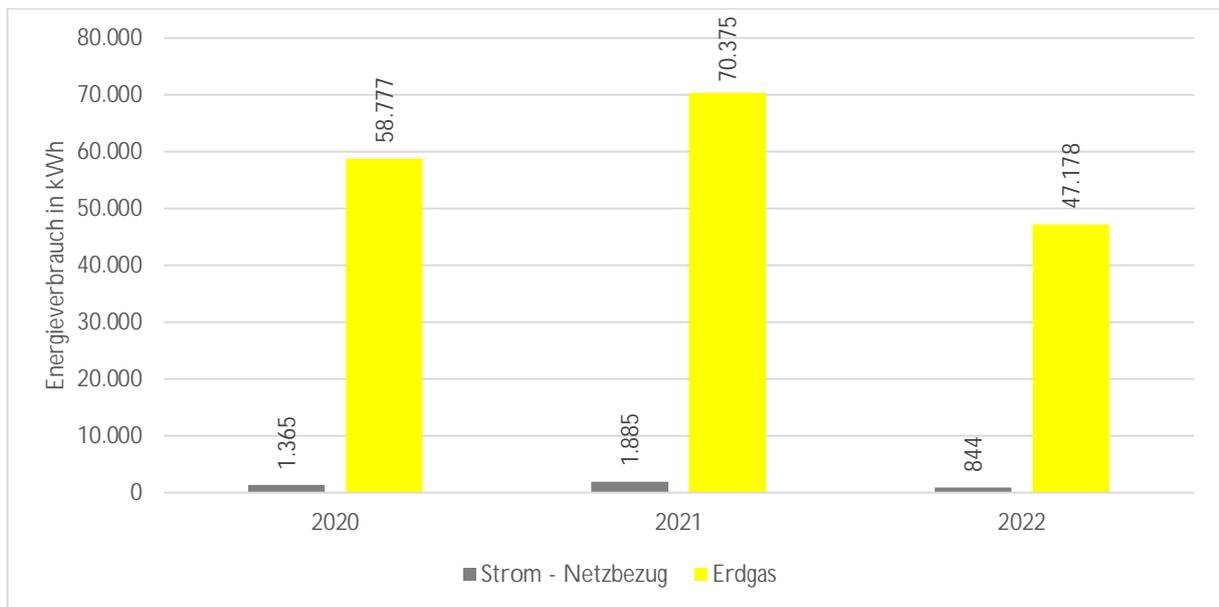


Abbildung 2: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern

Der Energieverbrauch sank im aktuellen Jahr um ca. 24 Tsd. kWh. Maßgeblichen Anteil daran hat eine Kernsanierung des Hauses, wie in Abbildung 2 zu erkennen ist.

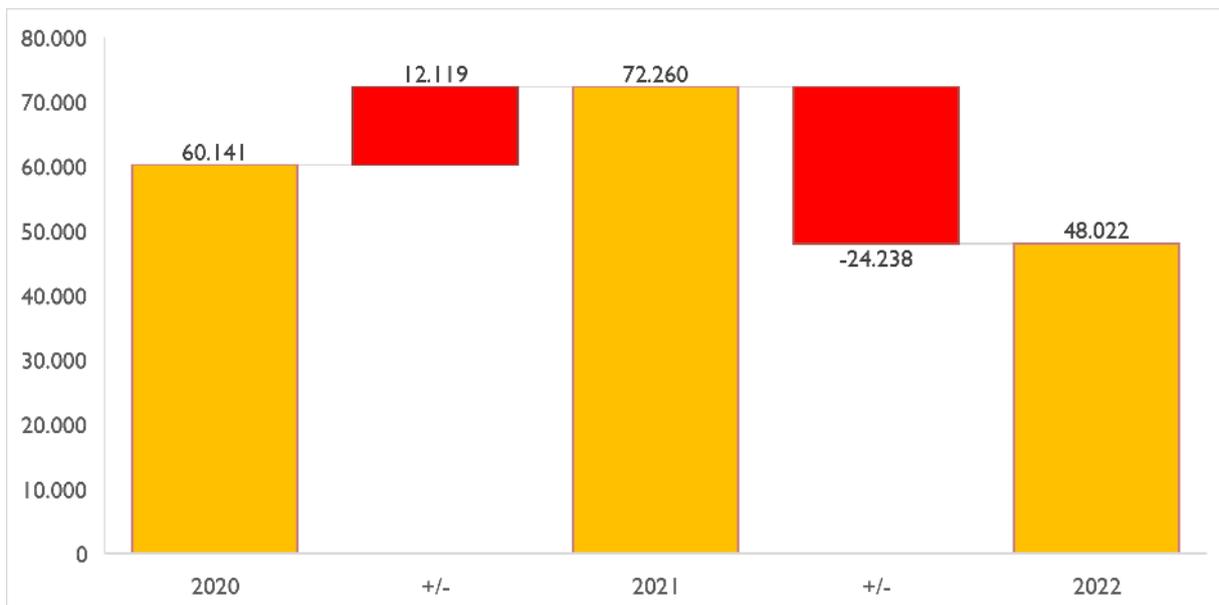


Abbildung 3: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum

### 6.4.2. Witterungsbereinigter Energieverbrauch

Um die Verbräuche der einzelnen Jahre besser miteinander vergleichen zu können wurde im folgenden Bereich der Energieverbrauch von Einflüssen der Witterung bereinigt.

Tabelle 6: witterungsbereinigter Energieverbrauch

Energieverbrauch witterungsbereinigt: Hartmannstraße 12			
Energieträger	Verbrauch - witterungsbereinigt [kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	287	761	313
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	2.939	3.276	2.379
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
Gesamt	3.225	4.037	2.692

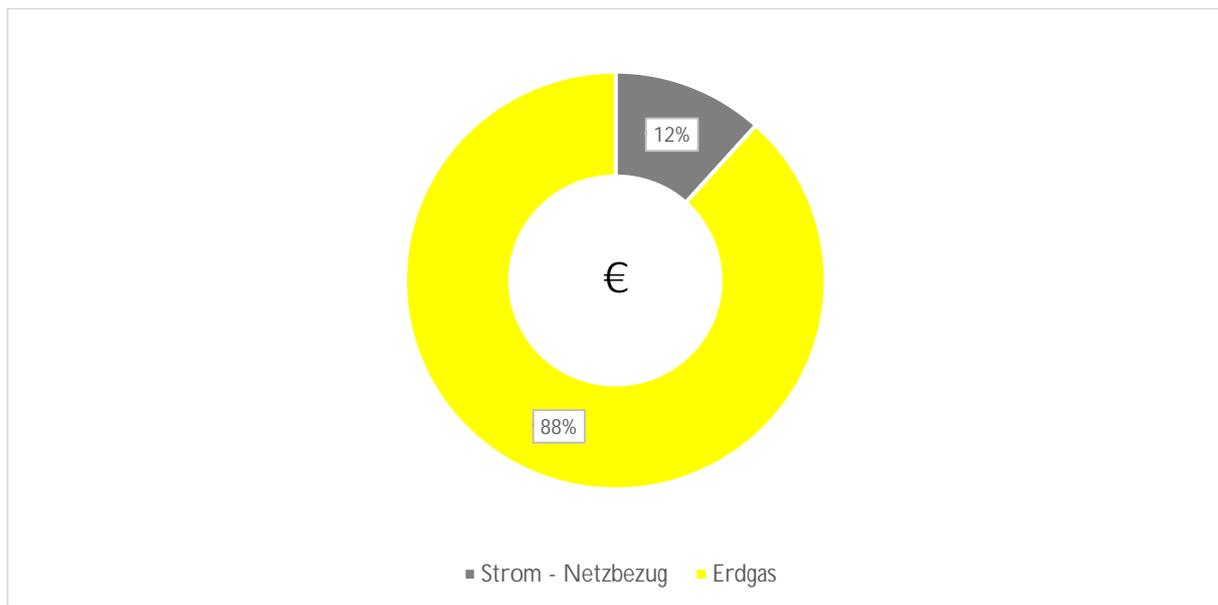


Abbildung 4: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger – witterungsbereinigt

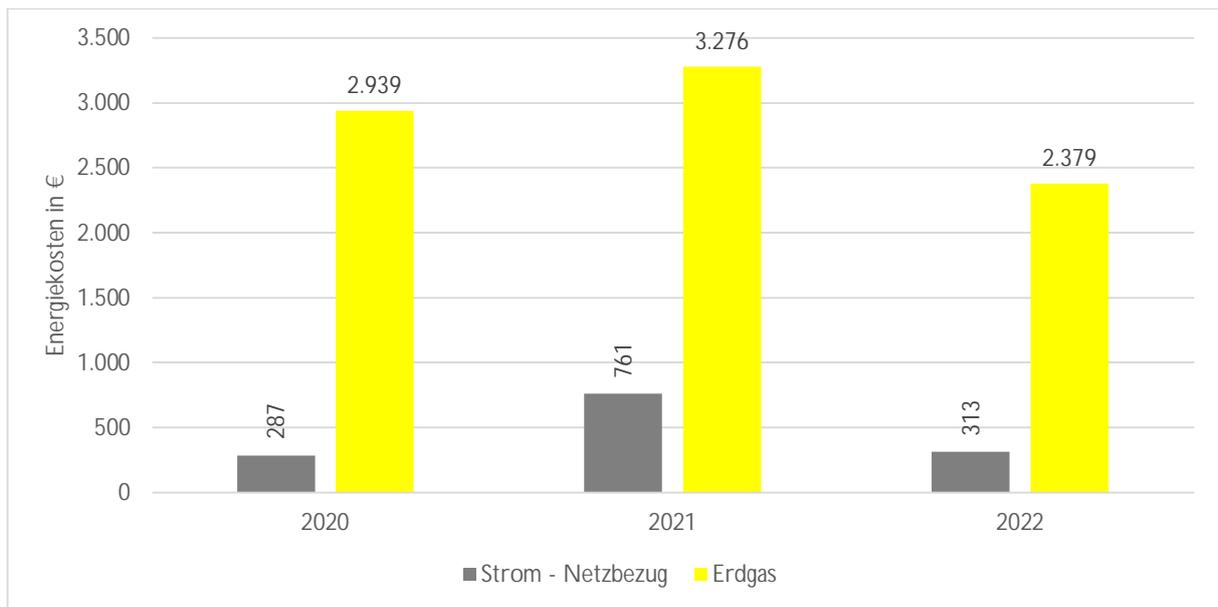


Abbildung 5: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern – witterungsbereinigt

Werden die Einflüsse der Witterung mit einberechnet, bestätigt sich die Verbrauchsminderung auf Grund der Sanierung.

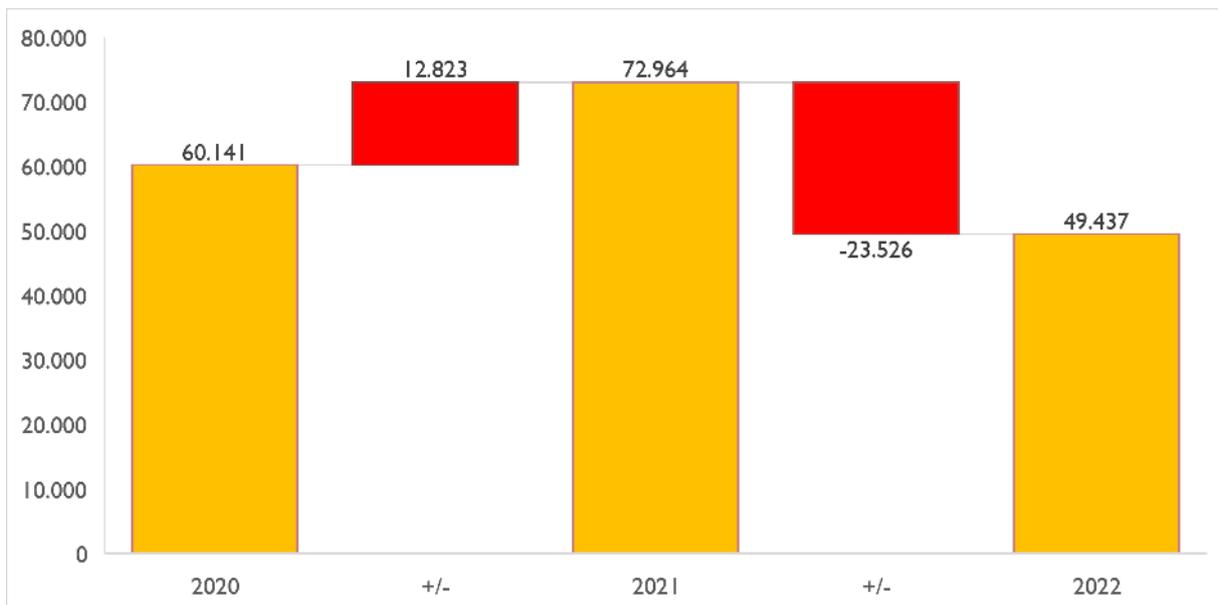


Abbildung 6: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum – witterungsbereinigt

### 6.4.3. Energieverbrauchskennzahlen

Tabelle 7: Energieverbrauchskennzahlen bezogen auf die NGF

spezifischer Verbrauch: Hartmannstraße 12			
Energieträger	Verbrauch pro Nettogrundfläche [kWh/m <sup>2</sup> ]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	3,0	4,1	1,9
Strom - Eigenerzeugung	0,0	0,0	0,0
Erdgas	129,2	156,2	106,8
Heizöl	0,0	0,0	0,0
Fernwärme	0,0	0,0	0,0
Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0
<b>Gesamt</b>	<b>132,2</b>	<b>160,4</b>	<b>108,7</b>

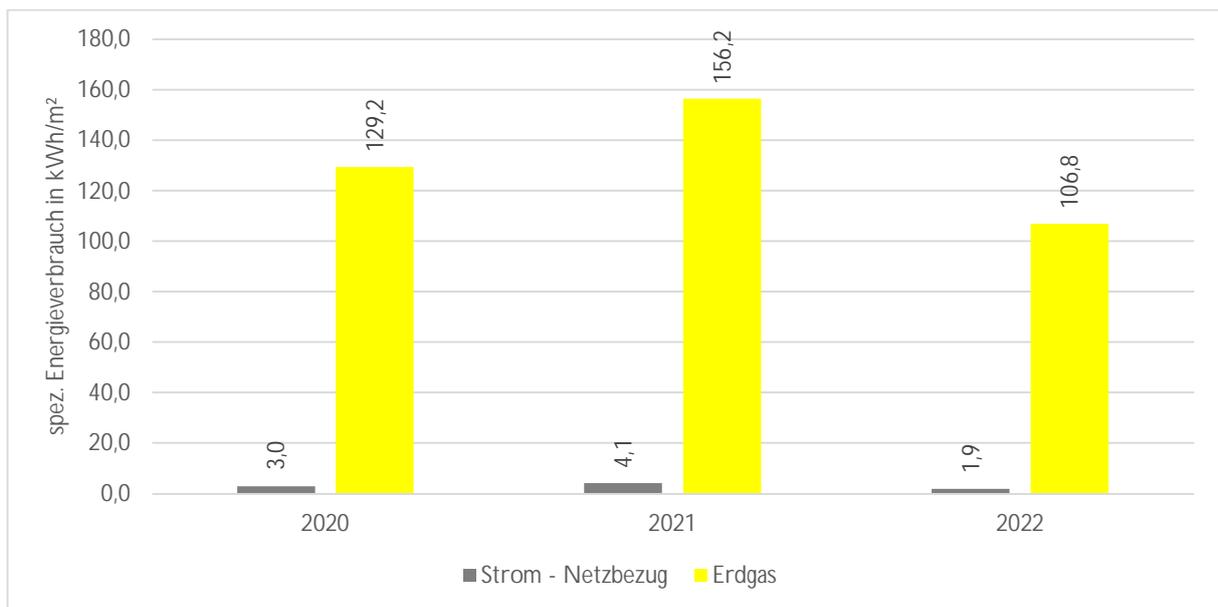


Abbildung 7: Energieverbrauchskennzahlen

#### 6.4.4. Lastganganalyse (vgl. Anlage 3)

Für die Bewertung des Strom-Lastgangs lagen dem Unternehmen keine 1/4h-Werte des Objekts vor.

## 6.5. Entwicklung der Energiekosten

Tabelle 8: Energiekosten im Betrachtungszeitraum

Energiekosten: Hartmannstraße 12			
Energieträger	Kosten [€]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	287	761	313
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	2.939	3.276	2.379
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
Gesamt	3.225	4.037	2.692

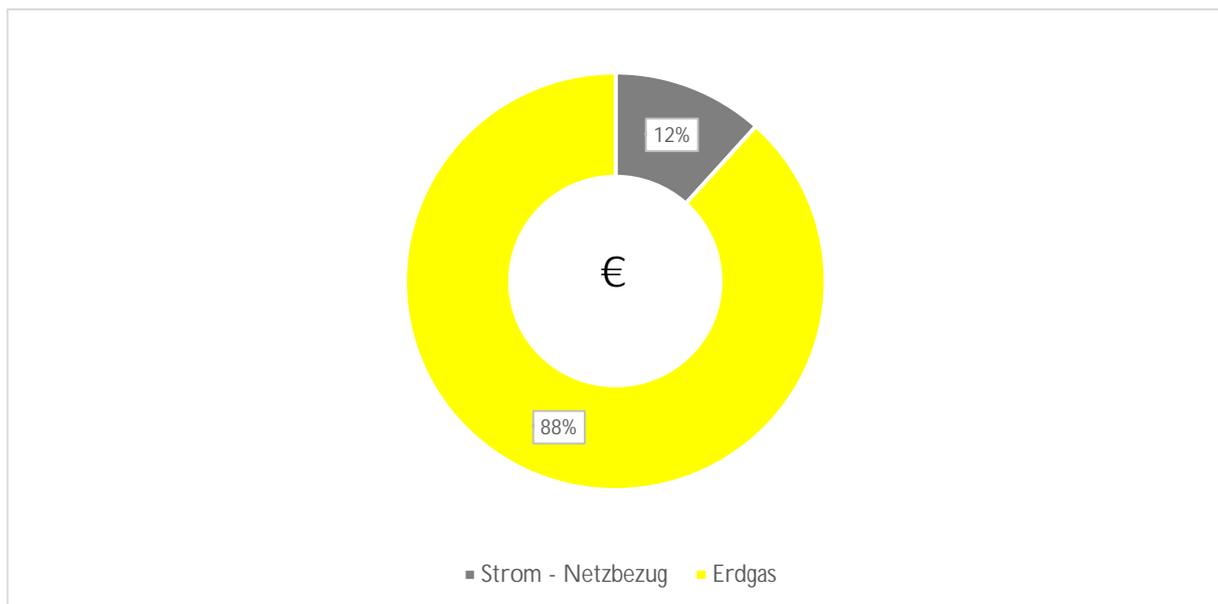


Abbildung 8: Energiekosten nach Energieträgern

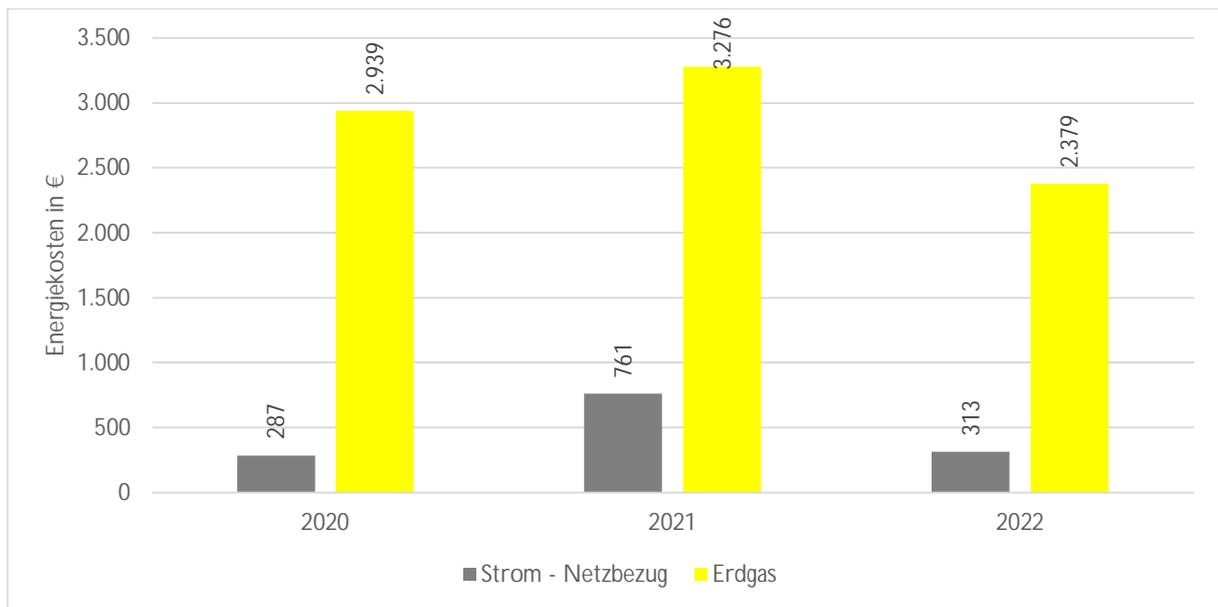


Abbildung 9: Entwicklung der Energiekosten nach Energieträger

Analog zum Energieverbrauch sanken auch die Energiekosten.

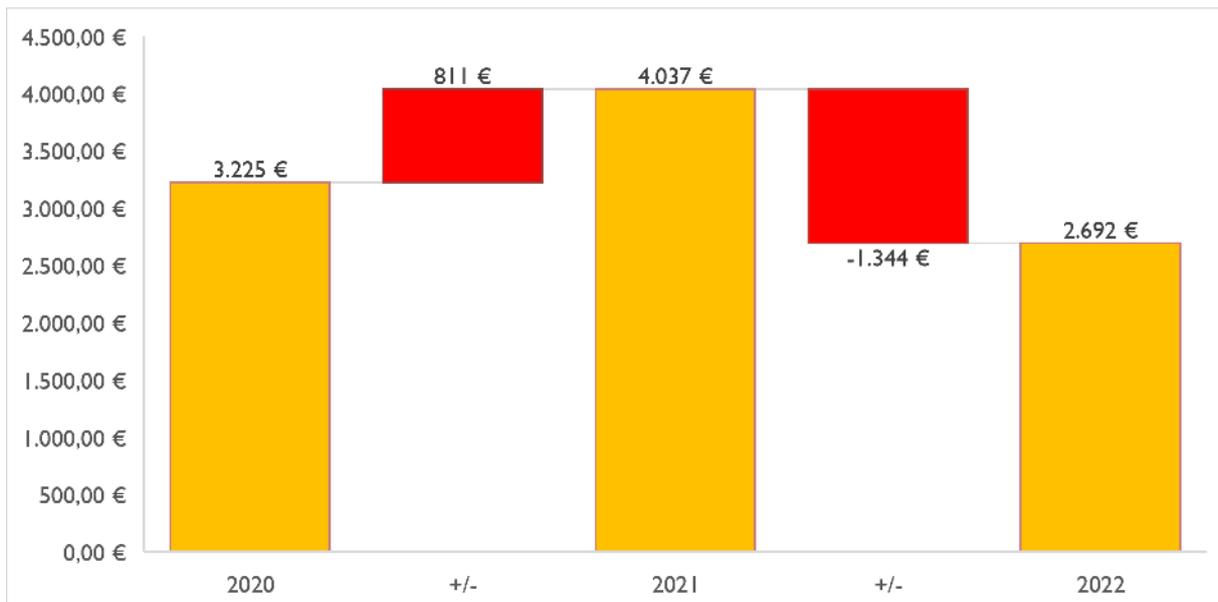


Abbildung 10: Entwicklung der Energiekosten im Betrachtungszeitraum

### 6.5.1. Spezifische Energiekosten

Tabelle 9: spez. Energiekosten im Betrachtungszeitraum

spezifische Energiekosten: Hartmannstraße 12			
Energieträger	spez. Energiekosten [ct/kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	21,0	40,4	37,1
Strom - Eigenerzeugung	0,0	0,0	0,0
Erdgas	5,0	4,7	5,0
Heizöl	0,0	0,0	0,0
Fernwärme	0,0	0,0	0,0
Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0

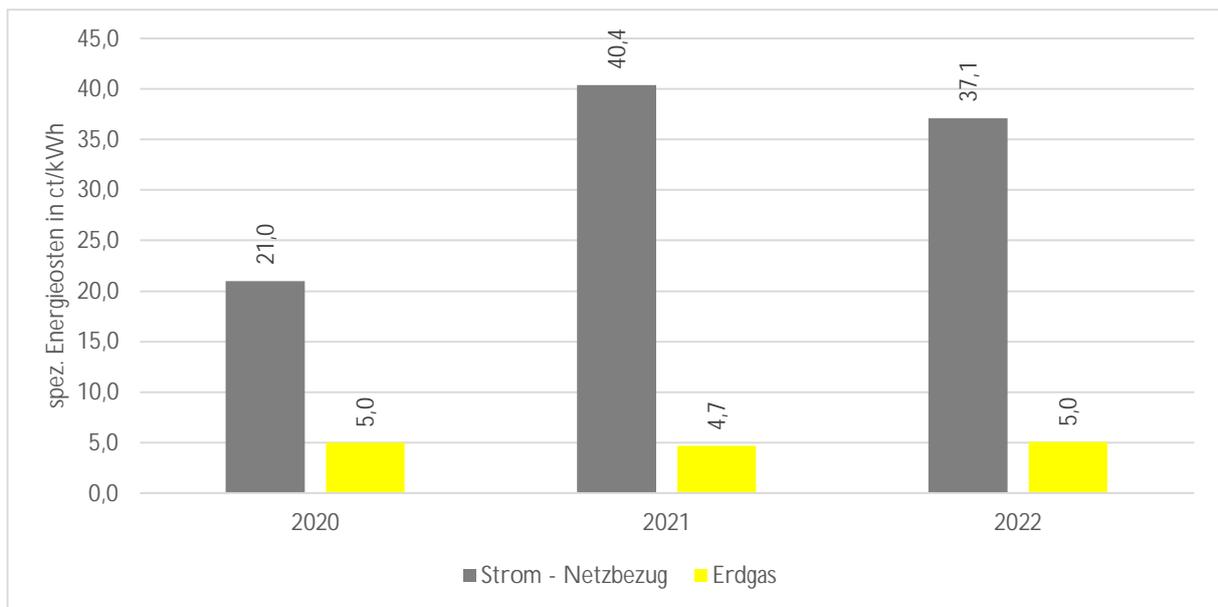


Abbildung 11: Entwicklung der spezifischen Energiekosten

## 6.6. CO<sub>2</sub>-Emissionen

Tabelle 10: CO<sub>2</sub>-Emissionen im Betrachtungszeitraum

CO <sub>2</sub> -Emissionen: Hartmannstraße 12			
Energieträger	CO <sub>2</sub> -Emissionen [Kg]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	458	633	284
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	11.873	14.216	9.530
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>12.331</b>	<b>14.849</b>	<b>9.814</b>

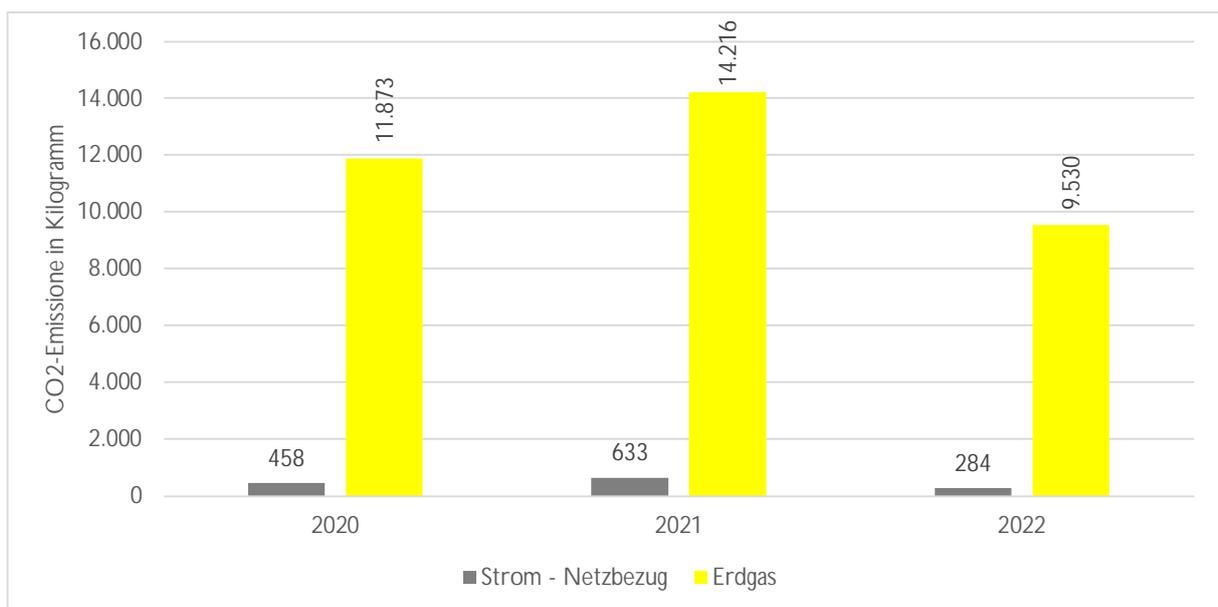


Abbildung 12: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen

## 6.7. Energetische Bewertung (vgl. Anlage 2)

Die Energieverbraucher wurden detailliert erfasst. Soweit keine Möglichkeit zu einer Ablesung von Energieverbrauchszählern bestand wurde bei den Energieverbrauchern die Betriebsstunden ermittelt und mit der Leistungsangabe (in kW) multipliziert was zum Energieverbrauch in kWh führt. Falls keine Benutzungsstunden aufgezeichnet wurden, wurden die Benutzer der Energieverbraucher bzw. Maschinen zur Benutzungsdauer befragt oder Maschinenstundenbücher gesichtet.

Um eine Rangfolge für eine detaillierte unternehmerische Prüfung der Realisierbarkeit der gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen festzulegen, wurden die einzelnen Maßnahmen jeweils einer der unten beschriebenen Prioritätsklassen zugeordnet (hoch, mittel, gering). Dafür wurden die Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und der technischen Umsetzung bewertet.

Die energetische Bewertung bezieht sich ausschließlich auf energetische Kerngrößen. Aufgrund unterschiedlicher Preise für die einzelnen Energieträger kann es im Einzelfall durchaus sinnvoll sein, auch Maßnahmen für Verbraucher zu identifizieren, die im Rahmen der energetischen Bewertung keine hohe Relevanz erhalten haben.

Ergänzungen/Hinweise zur Datenbasis

Ermittelt wurden der Strom- und Erdgasverbrauch über die EVU-Zähler.

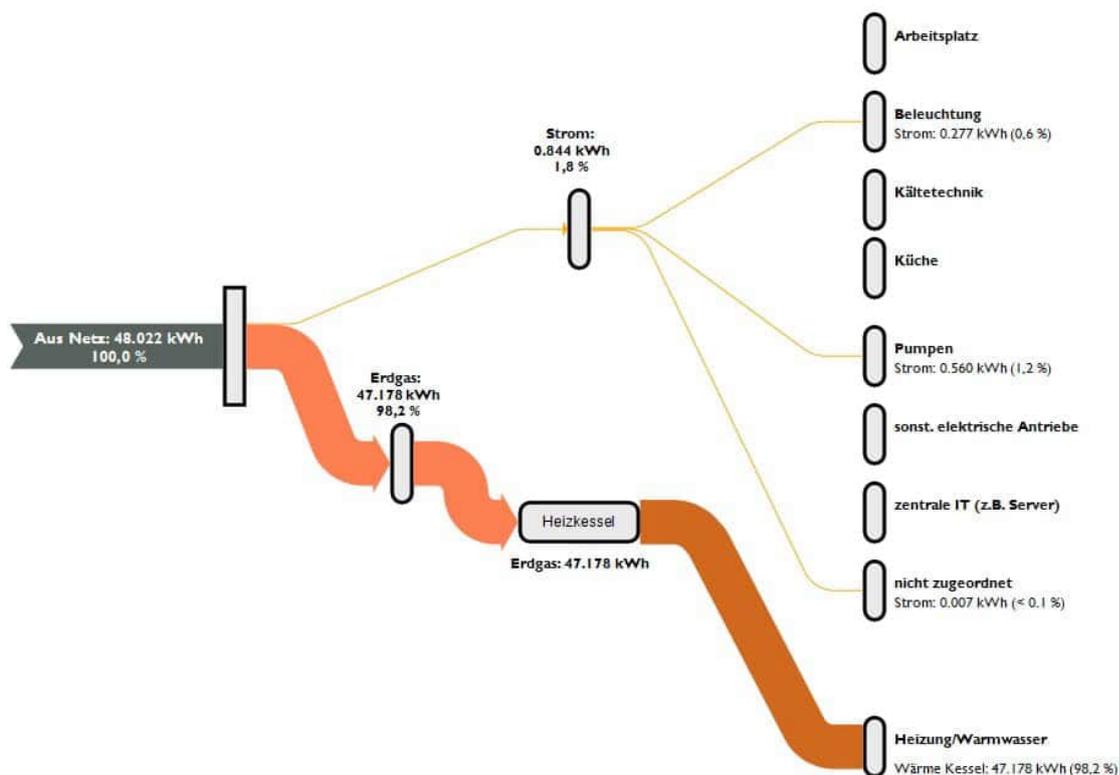


Abbildung 13: Clusterung der Energieverbraucher

## 7. Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz

Ausgehend von der Datenerfassung wurden die wichtigsten Energieverbraucher einer Bewertung unterzogen (vgl. Kapitel 6), auf deren Basis systematisch nach möglichen Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz gesucht wurde.

Im Zuge des Energieaudits wurden so in den nachfolgenden Bereichen energetische Effizienzpotenziale festgestellt und ggf. mit möglichen Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz hinterlegt. Die für diese Standorte gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen werden im Folgenden beschrieben. Identifizierte und geeignete Energieeffizienzmaßnahmen werden im Maßnahmenplan (Anlage 4) mit ausführlicher Berechnung dargestellt.

Tabelle 11: Mögliche Energieeffizienzmaßnahmen

<input type="checkbox"/>	Effizienzpotenziale im Produktionsbereich:		Anlage
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Effizienzpotenziale bei Querschnittstechnologien:		
1	Einbau von Push-Pull-Lüfter Verbesserung der thermischen Lüftungsverluste in den Bädern	Invest [€]: 1.800 Einsparung [kWh]: 3089 Einsparung [€]: 282 Amortisation [a]: 6,4	<input checked="" type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
3		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
4		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>

<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Gebäudebereich:		Anlage
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Bereich IT- und Kommunikationstechnik:		
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Sonstige Effizienzpotentiale:		
1	Mitarbeitersensibilisierung Mitarbeiter zu sinnvollem Heiz- und Lüftungsverhalten sensibilisieren	Invest [€]: 0 Einsparung [kWh]: 500 Einsparung [€]: 50 Amortisation [a]: 1	<input checked="" type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>

## 8. Rangfolge von Energieeffizienzmaßnahmen

### 8.1. Kriterien

Um eine Rangfolge für eine detaillierte unternehmerische Prüfung der Realisierbarkeit der gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen festzulegen, wurden die einzelnen Maßnahmen jeweils einer der unten beschriebenen Prioritätsklassen zugeordnet (hoch, mittel, gering). Dafür wurden die einzelnen Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und der technischen Umsetzbarkeit bewertet.

Folgende Kriterien wurden für die Einstufung der Maßnahmen in Prioritätsklassen angewendet:

- |                       |                                                 |
|-----------------------|-------------------------------------------------|
| 1. Hohe Priorität     | geringer ROI und schnelle Realisierbarkeit      |
| 2. Mittlere Priorität | mittlerer ROI und technisch möglich             |
| 3. Geringe Priorität  | hoher ROI oder Realisierung technisch schwierig |

### 8.2. Berechnungsannahmen und Genauigkeit der Empfehlung

Die Berechnungen der Einsparungen sowie die Ermittlung der Investitionskosten beruhen auf Schätzungen, Erfahrungswerten und ggf. bereits vorliegenden Angeboten. Eine Änderung der Angaben kann im Nachhinein erfolgen, wenn konkrete Angebote und Preise zu einzelnen Maßnahmen eingeholt werden.

## 9. Abschluss

Das Auditergebnis resultiert aus der Befragung der Teilnehmer, der Überprüfung der eingesehenen Dokumente und Aufzeichnungen sowie der Überprüfung der relevanten Unternehmensbereiche.

### Evangelische Stiftung Volmarstein

Hiermit bestätige(n) ich/wir, dass das Energieaudit im oben genannten Zeitraum durchgeführt wurde und dass ich/wir diesen Abschlussbericht inklusive aller zusätzlichen Unterlagen erhalten habe(n).

   
 \_\_\_\_\_  
 Unterschrift

Anlagen:

- Anlage 1: Umrechnungsfaktoren, Abbildungs- und Tabellenverzeichnis
- Anlage 2: Energieeinsatzanalyse
- Anlage 3: Lastganganalyse
- Anlage 4: Energieeinsparanalyse
- Anlage 5: Förderwegweiser

I. Anhang  
 a. Umrechnungsfaktoren

Tabelle 12: Umrechnungsfaktoren

Energieträger	übliche Einheit	kWh
Strom	1 kWh	1
Erdgas	1 m <sup>3</sup>	9,77
Heizöl (leicht)	1 Liter	9,94
Heizöl (schwer)	1 Liter	10,9
Fernwärme	1 kWh	1
Flüssiggas	1 kg	12,77
Braunkohlen	1 kg	2,51
Steinkohlen	1 kg	8,36
Holzpellets	1 kg	4,9
Brennholz (1m <sup>3</sup> = 0,7t)	1 kg	4,07
Diesel	1 Liter	9,96
Benzin	1 Liter	8,5

Tabelle 13: CO<sub>2</sub>-Faktoren

CO <sub>2</sub> -Faktoren	
Energieträger	kg/kWh
Strom	0,336
Eigen	0,000
Gas	0,202
Heizöl	0,324
Flüssiggas	0,202
Diesel	0,299
Fernwärme	0,500

Tabelle 14: Klimafaktoren

Faktoren Witterungsbereinigung	Faktor
Wetter an der Ruhr	1,23
Wetter an der Ruhr	1,08
Wetter an der Ruhr	1,23

b. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger .....	5
Abbildung 2: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern .....	6
Abbildung 3: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum .....	6
Abbildung 4: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger – witterungsbereinigt .....	7
Abbildung 5: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern – witterungsbereinigt .....	8
Abbildung 6: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum – witterungsbereinigt .....	8
Abbildung 7: Energieverbrauchskennzahlen .....	9
Abbildung 8: Energiekosten nach Energieträgern .....	11
Abbildung 9: Entwicklung der Energiekosten nach Energieträger .....	12
Abbildung 10: Entwicklung der Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	12
Abbildung 11: Entwicklung der spezifischen Energiekosten .....	13
Abbildung 12: Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	14
Abbildung 13: Clusterung der Energieverbraucher .....	15

c. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gebäude und Objekte .....	3
Tabelle 2: Datum der Begehung der oben genannten Liegenschaften und Objekte .....	3
Tabelle 3: Vorhandene Zähler .....	4
Tabelle 4: Eingesetzte Zähler .....	4
Tabelle 5: Energieverbrauch im Betrachtungszeitraum .....	5
Tabelle 6: witterungsbereinigter Energieverbrauch .....	7
Tabelle 7: Energieverbrauchskennzahlen bezogen auf die NGF .....	9
Tabelle 8: Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	11
Tabelle 9: spez. Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	13
Tabelle 10: CO <sub>2</sub> -Emissionen im Betrachtungszeitraum .....	14
Tabelle 11: Mögliche Energieeffizienzmaßnahmen .....	16
Tabelle 12: Umrechnungsfaktoren .....	20
Tabelle 13: CO <sub>2</sub> -Faktoren .....	20
Tabelle 14: Klimafaktoren .....	20

## V. Förderwegweiser

Für folgende Maßnahmen ist eine Förderung durch Bundes- oder Landesmittel möglich:



[https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienzwegweiser/energieeffizienzwegweiser\\_node.html](https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienzwegweiser/energieeffizienzwegweiser_node.html)

Anlage 2 - Energieeinsatzanalyse - Hartmannstraße 12

Gebäude-teil	Stockwerk	Bereich	Beschreibung Energieverbraucher	Anzahl	Verbrauchergruppe	Energie-träger	Hersteller	Typ, Serien-Nr.	Baujahr	Effizienz-klasse	(Anlauf) Steuerung	Soll		Betriebsstunden-zähler	Betriebsstunden [h]	durch. Last [%]	Energieverbrauchs-zähler	Energieverbrauch [kWh]
												Anschlussleistung [KW]	Gesamtleistung [KW]					
Hartmannstraße 12	KG	Heizung	Wärmepumpe	1	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	Strom	Giersch	ECOAir 622:	2021	n.b.	n.b.	22,00	22,00	Nein	0	0%	Nein	-
Hartmannstraße 12	KG	Heizung	Erdgastherme	1	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	Erdgas	Giersch	GiegsStar Plus 46	n.b.	n.b.	n.b.	46,00	46,00	Nein	1.025	100%	Nein	47.150
Hartmannstraße 12	KG	Heizung	LSR 1x18 W T8	4	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,02	0,07	Nein	730	100%	Nein	53
Hartmannstraße 12	KG	Heizung	Heizungspumpe	2	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,40	0,80	Nein	700	100%	Nein	560
Hartmannstraße 12	EG	Wohnen	LED-Deckenpanel	12	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	0,48	Nein	300	100%	Nein	144
Hartmannstraße 12	EG	Wohnen	Fernseher	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,15	0,15	Nein	500	0%	Nein	-
Hartmannstraße 12	EG	Küche	Kühlschrank groß	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	0	0%	Nein	-
Hartmannstraße 12	EG	Küche	Herd	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	0	0%	Nein	-
Hartmannstraße 12	EG	Küche	Geschirrspüler	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	0	0%	Nein	-
Hartmannstraße 12	EG	Bad	Waschmaschine	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	500	0%	Nein	-
Hartmannstraße 12	EG	Bad	Waschtrockner	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	500	0%	Nein	-
Hartmannstraße 12	1. OG	Wohnen	LED-Deckenpanel	12	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	0,48	Nein	0	100%	Nein	-
Hartmannstraße 12	1. OG	Wohnen	Fernseher	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,15	0,15	Nein	500	0%	Nein	-
Hartmannstraße 12	2. OG	Wohnen	LED-Deckenpanel	4	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	0,16	Nein	500	100%	Nein	80
Hartmannstraße 12	2. OG	Wohnen	Fernseher	1	Sonstige	-	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,15	0,15	Nein	500	0%	Nein	-
Hartmannstraße 12	EG	Arbeiten	PC + Monitor	1	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	500	0%	Nein	-
Prioritäts-klasse	hoch					Strom	844,00 kWh		Abweichung Erdgas:	28,00	Analyse Energieverbraucher		47.987					
	mittel					Erdgas	47.178,00 kWh				Energieverbrauch lt. Rechnung		48.022					
	gering					Heizöl	0,00 kWh				Abweichung		35					
						Kraftsto	0,00 kWh				Erfassungsgrad		99,93%					

Verbrauchergruppe	Energieverbrauch	Anz.	davon Strom	davon Erdgas
Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	0 kWh	1	0 kWh	0 kWh
Beleuchtung	277 kWh	4	277 kWh	0 kWh
Druckluft	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	47.710 kWh	3	560 kWh	47.150 kWh
Kältetechnik	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	0 kWh	3	0 kWh	0 kWh
Lüftung/Klimatisierung	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Mess-/Regel-/Steuertechnik	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Pumpen/ Vakuumsysteme	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
zentrale IT (z.B. Server)	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Fuhrpark	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Sonstige	0 kWh	5	0 kWh	0 kWh
<b>Gesamt</b>	<b>47.987 kWh</b>	<b>16</b>	<b>837 kWh</b>	<b>47.150 kWh</b>

Top-10 der größten Verbraucher								Anzahl Range: 10	
Rang	Zeile	Verbrauch im Jahr	Verbraucher	Gebäude	Bereich	Leistung	Betriebsstunden	Verbrauchergruppe	
1	5	47.150 kWh	Erdgastherme	Hartmar	Heizung	46,0 kW	1.025,0 h/a	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	
2	7	560 kWh	Heizungspumpe	Hartmar	Heizung	0,8 kW	700,0 h/a	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	
3	8	144 kWh	LED-Deckenpanel	Hartmar	Wohnen	0,5 kW	300,0 h/a	Beleuchtung	
4	17	80 kWh	LED-Deckenpanel	Hartmar	Wohnen	0,2 kW	500,0 h/a	Beleuchtung	
5	6	53 kWh	LSR 1x18 W T8	Hartmar	Heizung	0,1 kW	730,0 h/a	Beleuchtung	
6	4	0 kWh	Wärmepumpe	Hartmar	Heizung	22,0 kW	0,0 h/a	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	
7	4	0 kWh	Wärmepumpe	Hartmar	Heizung	22,0 kW	0,0 h/a	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	
8	4	0 kWh	Wärmepumpe	Hartmar	Heizung	22,0 kW	0,0 h/a	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	
9	4	0 kWh	Wärmepumpe	Hartmar	Heizung	22,0 kW	0,0 h/a	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	
10	4	0 kWh	Wärmepumpe	Hartmar	Heizung	22,0 kW	0,0 h/a	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	

Nr.	Investition / Geplante Maßnahmen	Bewertung	Termine	Investitions- summe	laufende Kosten	Technische Nutzung	Ein- sparung	Energie- träger	CO <sub>2</sub> -Ersparnis	Spez. Energiekosten	Einsparung	Statische Amortisation	Dyn. Amortisation	Kapitalwert	Annuität	Interner Zinsfuß	Annahmen für Berechnung
		ABC		€	€/Jahr	Jahre	kWh/Jahr	Art	t/Jahr	ct/ kWh	Euro/Jahr	Jahre	Jahre	€	€/Jahr	[%]	
Hartmannstraße 12																	
1	Einbau Push-Pull Lüfter in Bäder	A	kein Termin	1.800	27	14	3.089	Strom	1,8	10,00	282	6,4	7,4	1.278	117	12,7%	Korrekte Raumbelüftung 42m <sup>3</sup> /h mit 86% Wärmerückgewinnung

Die Maßnahmen wurden anhand von Annahmen und Hochrechnungen berechnet.

# Standortbericht im Rahmen des Energieaudits nach DIN EN 16247-1

Standort: Haus Bethesda



---

Standort:	Haus Bethesda Hartmannstraße 13 58300 Wetter
Betrachtungszeitraum:	2020 - 2022
	NettCon Energy GmbH Blinke 32 26789 Leer
Berichtersteller:	Dirk Heckmann Dipl.-Ing. (FH), Dipl.-Wirtschaftsing. (FH)
	Datum, Unterschrift:  _____
Datum:	10.10.2023

---

6.	Analyse des Energieeinsatzes.....	2
6.1.	<i>Allgemeine Angaben zum Standort Haus Bethesda</i> .....	2
6.2.	<i>Auditbeschreibung</i> .....	2
6.3.	<i>Datenerfassung</i> .....	3
6.3.1.	<i>Quellenangaben zu den ermittelten Energiezahlen</i> .....	3
6.3.2.	<i>Messaufbau</i> .....	3
6.4.	<i>Analyse des Energieverbrauchs</i> .....	5
6.4.1.	<i>Entwicklung des Energieverbrauchs</i> .....	5
6.4.2.	<i>Witterungsbereinigter Energieverbrauch</i> .....	7
6.4.3.	<i>Energieverbrauchskennzahlen</i> .....	9
6.4.4.	<i>Lastganganalyse (vgl. Anlage 3)</i> .....	10
6.5.	<i>Entwicklung der Energiekosten</i> .....	11
6.5.1.	<i>Spezifische Energiekosten</i> .....	13
6.6.	<i>CO<sub>2</sub>-Emissionen</i> .....	14
6.7.	<i>Energetische Bewertung (vgl. Anlage 2)</i> .....	15
7.	<i>Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz</i> .....	16
8.	<i>Rangfolge von Energieeffizienzmaßnahmen</i> .....	18
8.1.	<i>Kriterien</i> .....	18
8.2.	<i>Berechnungsannahmen und Genauigkeit der Empfehlung</i> .....	18
9.	<i>Abschluss</i> .....	18

## 6. Analyse des Energieeinsatzes

### 6.1. Allgemeine Angaben zum Standort Haus Bethesda

Allgemeine Angaben zum Standort – Haus Bethesda				
Standort:	Hartmannstraße 13, 58300 Wetter			
Unternehmenstätigkeit:	Pflegeheim			
Größe des Standortes (beheizte Fläche):	2215			
Anzahl Mitarbeiter am Standort:				
Energieaudit-Ansprechperson Standort Haus Bethesda:	Herr Bernd Tillmann			
Managementsystem in:	Umwelt <input type="checkbox"/>	Qualität <input checked="" type="checkbox"/>	Sicherheit <input type="checkbox"/>	Sonstige <input type="checkbox"/>

### 6.2. Auditbeschreibung

<input type="checkbox"/>	Produktionsbereich (Produktionsanlagen und -technik)
<input checked="" type="checkbox"/>	Querschnittstechnologien
<input checked="" type="checkbox"/>	Beleuchtung
<input type="checkbox"/>	Druckluftaufbereitung / -erzeugung
<input type="checkbox"/>	Gebäudehülle (Dämmung, Fenster)
<input checked="" type="checkbox"/>	Informations- und Kommunikationstechnik
<input type="checkbox"/>	Klimatechnik
<input type="checkbox"/>	Kältetechnik / -erzeugung
<input checked="" type="checkbox"/>	Motoren und elektrische Antriebe
<input type="checkbox"/>	Mobilität und Transport
<input checked="" type="checkbox"/>	Pumpen
<input type="checkbox"/>	MSR-Technik
<input checked="" type="checkbox"/>	Warmwasser- und Wärmesysteme
<input type="checkbox"/>	Sonstiges:

Tabelle 1: Gebäude und Objekte

Gebäude und Objekte Standort Hauptsitz	Eigentumsverhältnis		Energieausweis gemäß GEG vorhanden?	
	Eigentum	Mieter	Ja	Nein
Hartmannstraße 13, 58300 Wetter	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Das Ziel des Energieaudits ist eine systematische Inspektion und Analyse des Energieeinsatzes und des Energieverbrauchs der Evangelischen Stiftung Volmarstein für die genannten Liegenschaften und Objekte, sowie die Identifizierung der Energieflüsse und des Potenzials für Energieverbesserungen.

Zeitraumen des Energieaudits:

Die Evangelische Stiftung Volmarstein hat im Zeitraum vom 17.01. bis zum 19.01.2023 ein Energieaudit nach DIN EN 16247-1 durchgeführt.

Tabelle 2: Datum der Begehung der oben genannten Liegenschaften und Objekte

Datum der Begehung:	Bereich:	Auditor:
19.01.2023	Pflegeheim	D. Heckmann

### 6.3. Datenerfassung

#### 6.3.1. Quellenangaben zu den ermittelten Energiezahlen

Die Ermittlung der Energieverbräuche erfolgt anhand (Mehrfachnennung möglich)

- innerbetrieblicher Messergebnisse (Zählerdaten gemäß Abschnitt 4.3.2) siehe Anlage
- von Energiekostenrechnung und Umverteilungen per Verteilungsschlüssel siehe Anlage 1
- von Berechnungen (Anzahl, Leistung, Betriebsstunden)<sup>1</sup> siehe Anlage 2
- von zeitlich begrenzten Messkampagnen mit Hochrechnung/Abschätzungen
- von Lastganganalysen/ -profilen; siehe Anlage 3

#### 6.3.2. Messaufbau

Die messtechnische Erfassung energierelevanter Daten erfolgte mit Hilfe der im Folgenden benannten Messeinrichtungen.

- Die verwendeten Messeinrichtungen sind in ein Energieverteilungsschema eingetragen (z.B. Stromlaufplan mit eingezeichneten Zählern) und in Anlage hinterlegt
- oder
- es wurden folgende Zähler verwendet:

\_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Zugelassen für Bürogeräte und Beleuchtung, für Produktionsmaschinen nur eingeschränkt erlaubt (wenn Messung nicht oder nur mit erheblichem Aufwand möglich)

Tabelle 3: Vorhandene Zähler

Zähler	Bereich	Auslesung
Stromzähler	Gesamt	automatisch
Erdgaszähler	Gesamt	automatisch

Die verwendeten Messmittel werden in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Bei Verwendung eines Energieverteilungsschemas entspricht die darin enthaltene Nummerierung der Messmittel den in folgender Tabelle verwendeten Nummern.

Tabelle 4: Eingesetzte Zähler

Energie-träger	Anlage/Bereich	Datum der Messung	Messmittel mit Nummer	Genauigkeit/ Kalibrierung
Strom	Gesamt	fortlaufend		geeicht
Erdgas	Gesamt	fortlaufend		geeicht

Für die erste Bewertung der Energieaspekte wurde unter der Berücksichtigung der gesetzlichen Vorgaben die Vorgehensweisen zur Einführung eines alternativen Systems nach der Spitzenausgleichsverordnung gewählt und die nicht messtechnisch erfassten Energieverbräuche über Betriebsdaten und Schätzungen hochgerechnet.

Das vorhandene Bewertungsschema dient zukünftig als Grundlage für Messungen und zur Vertiefung von energetischen Abläufen im Unternehmen. Auf Grund der folgenden Rahmenbedingungen werden zukünftig Messungen erforderlich:

Kommentierung:	<input type="checkbox"/> Einzelverbrauch nicht abschätzbar
	<input checked="" type="checkbox"/> Vorbereitung Energiesparmaßnahmen
	<input type="checkbox"/> Verbrauch kann nicht zugeordnet werden
	<input checked="" type="checkbox"/> Erhöhung Daten- bzw. Verbrauchstransparenz
	<input type="checkbox"/> Sonstige

## 6.4. Analyse des Energieverbrauchs

### 6.4.1. Entwicklung des Energieverbrauchs

Die Energieverbräuche wurden bezogen auf ihre Energieträger aus den bereitgestellten Daten des Unternehmens abgeleitet und werden nachfolgend tabellarisch und grafisch dargestellt.

Tabelle 5: Energieverbrauch im Betrachtungszeitraum

Energieverbrauch: Haus Bethesda			
Energieträger	Verbrauch [kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	74.955	76.774	75.865
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	696.158	756.118	636.198
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
Gesamt	771.113	832.892	712.063

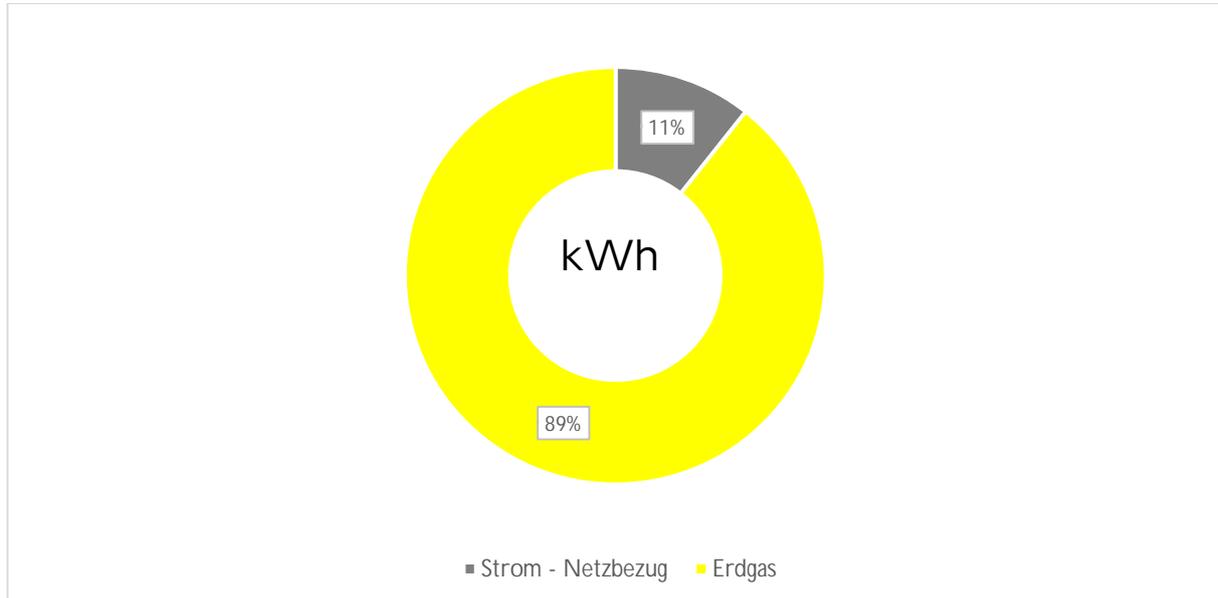


Abbildung 1: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger

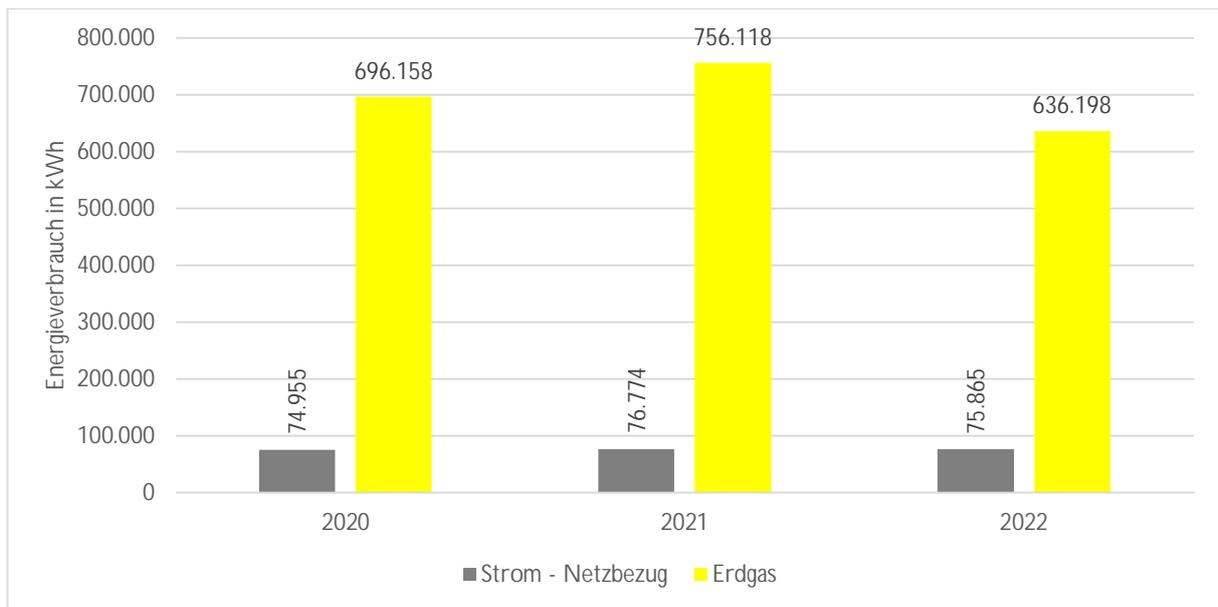


Abbildung 2: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern

Der Energieverbrauch sank im aktuellen Jahr um ca. 120 Tsd. kWh. Maßgeblichen Anteil daran hatten Energiesparmaßnahmen im Bereich Heizung, wie in Abbildung 2 zu erkennen ist.

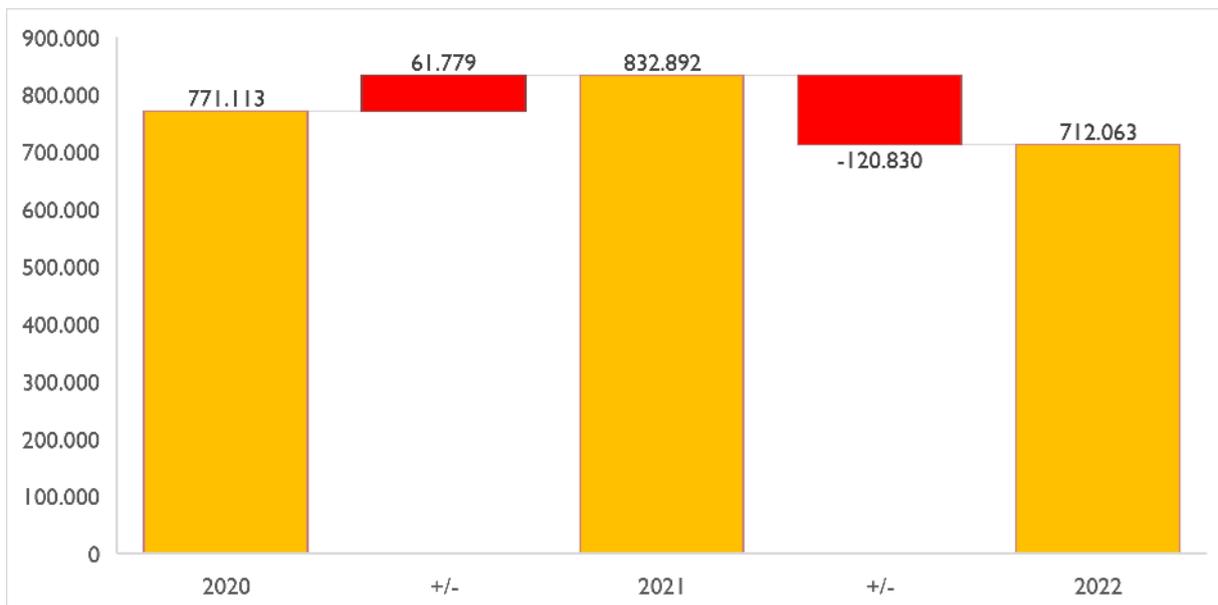


Abbildung 3: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum

### 6.4.2. Witterungsbereinigter Energieverbrauch

Um die Verbräuche der einzelnen Jahre besser miteinander vergleichen zu können wurde im folgenden Bereich der Energieverbrauch von Einflüssen der Witterung bereinigt.

Tabelle 6: witterungsbereinigter Energieverbrauch

Energieverbrauch witterungsbereinigt: Haus Bethesda			
Energieträger	Verbrauch - witterungsbereinigt [kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	74.955	76.774	75.865
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	696.158	763.679	655.284
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
Gesamt	771.113	840.453	731.148

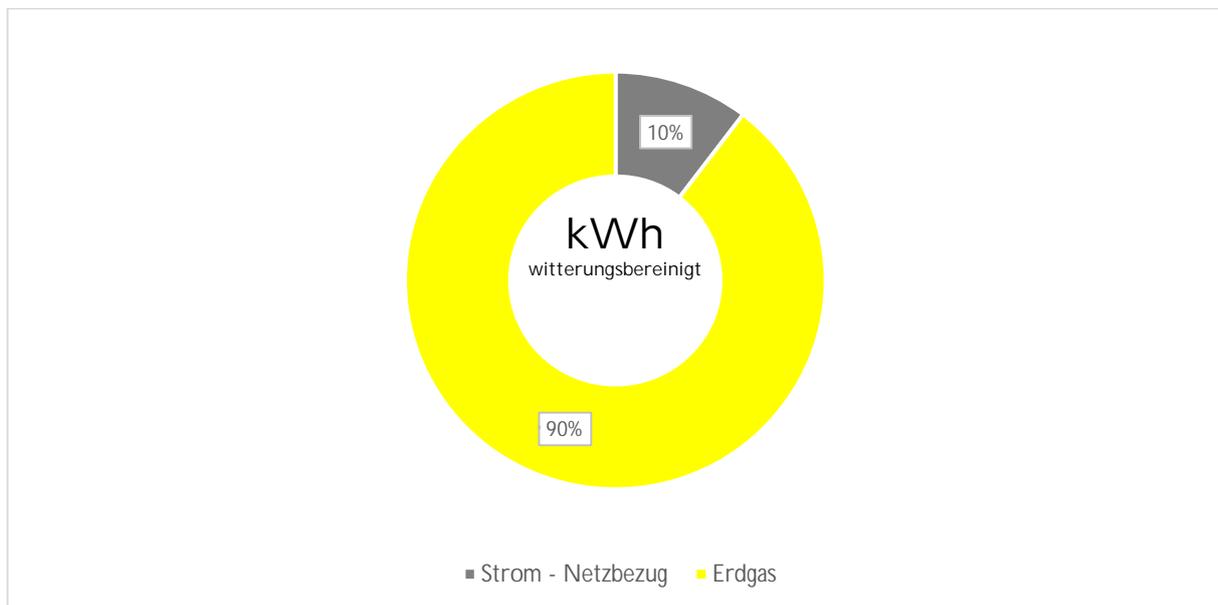


Abbildung 4: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger – witterungsbereinigt

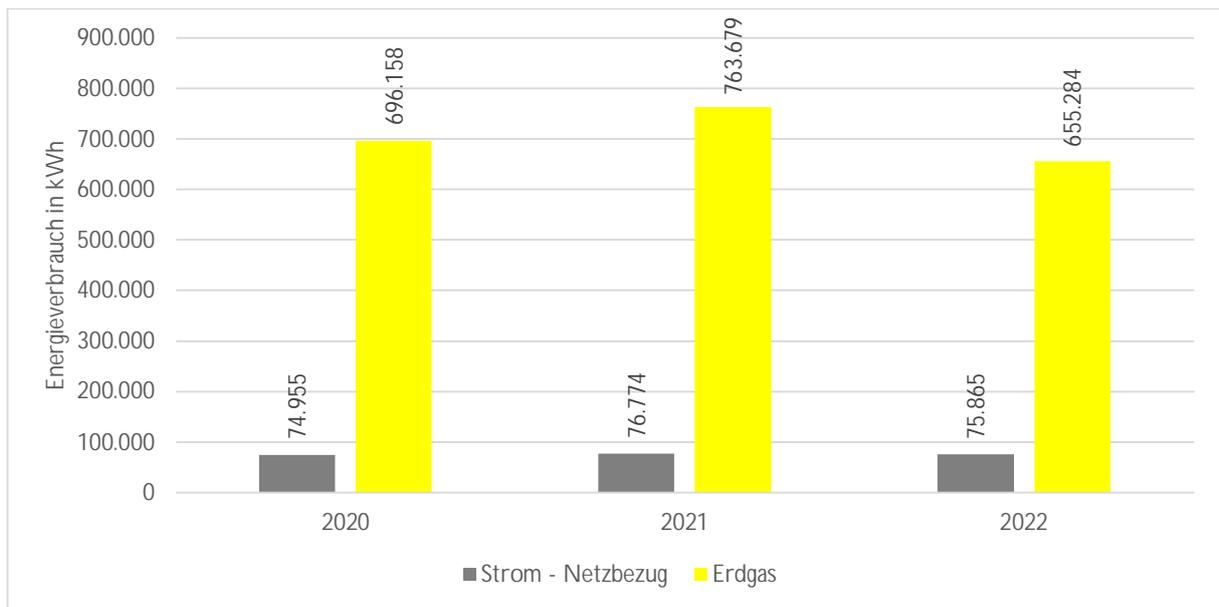


Abbildung 5: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern – witterungsbereinigt

Werden die Einflüsse der Witterung mit einberechnet, wird die vorbenannte Einsparung bestätigt.

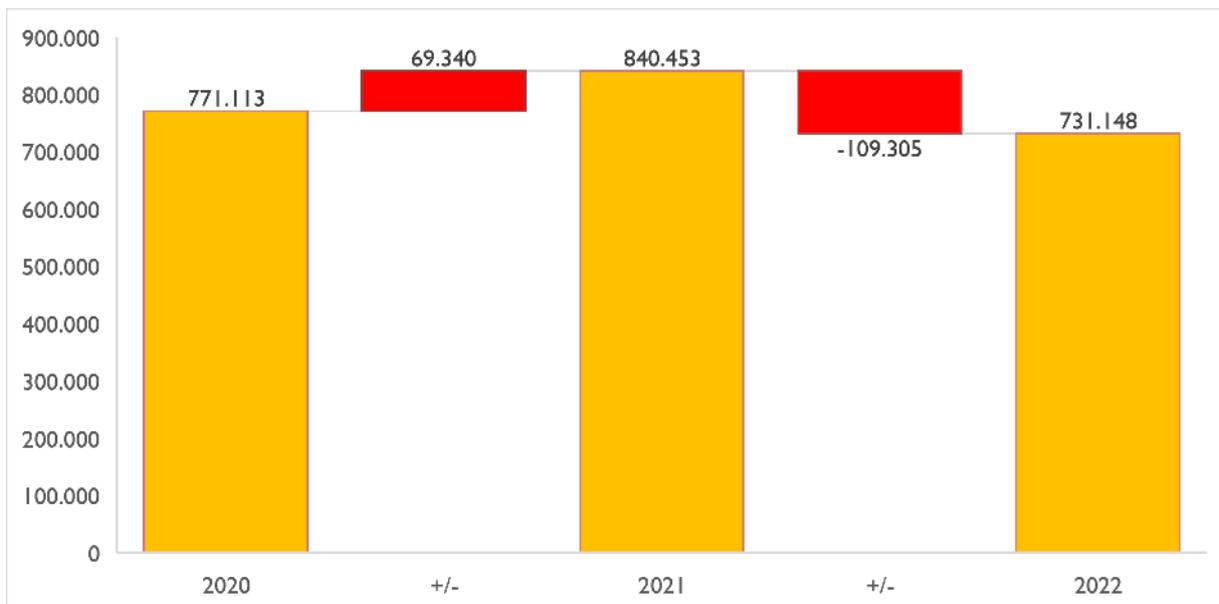


Abbildung 6: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum – witterungsbereinigt

### 6.4.3. Energieverbrauchskennzahlen

Tabelle 7: Energieverbrauchskennzahlen bezogen auf die NGF

spezifischer Verbrauch: Haus Bethesda			
Energieträger	Verbrauch pro Nettogrundfläche [kWh/m <sup>2</sup> ]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	33,8	34,7	34,3
Strom - Eigenerzeugung	0,0	0,0	0,0
Erdgas	314,3	344,8	295,8
Heizöl	0,0	0,0	0,0
Fernwärme	0,0	0,0	0,0
Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0
<b>Gesamt</b>	<b>348,1</b>	<b>379,4</b>	<b>330,1</b>

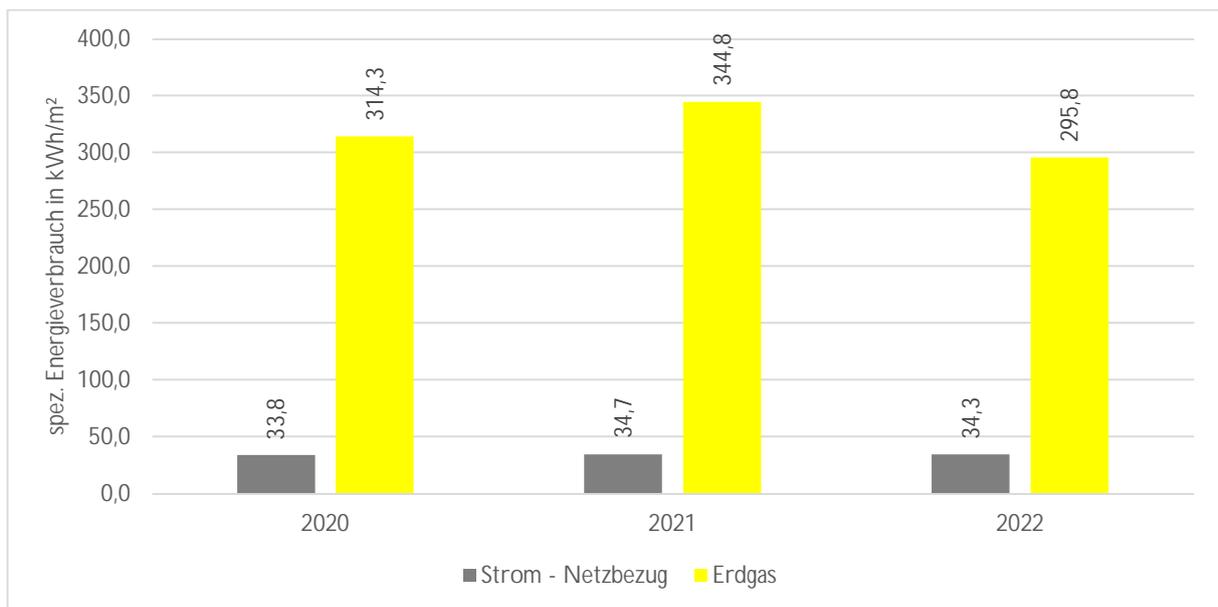


Abbildung 7: Energieverbrauchskennzahlen

#### 6.4.4. Lastganganalyse (vgl. Anlage 3)

Für die Bewertung des Strom-Lastgangs lagen dem Unternehmen keine 1/4h-Werte des Objekts vor.

## 6.5. Entwicklung der Energiekosten

Tabelle 8: Energiekosten im Betrachtungszeitraum

Energiekosten: Haus Bethesda			
Energieträger	Kosten [€]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	15.741	13.052	11.380
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	34.808	33.666	30.120
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
Gesamt	50.548	46.718	41.499

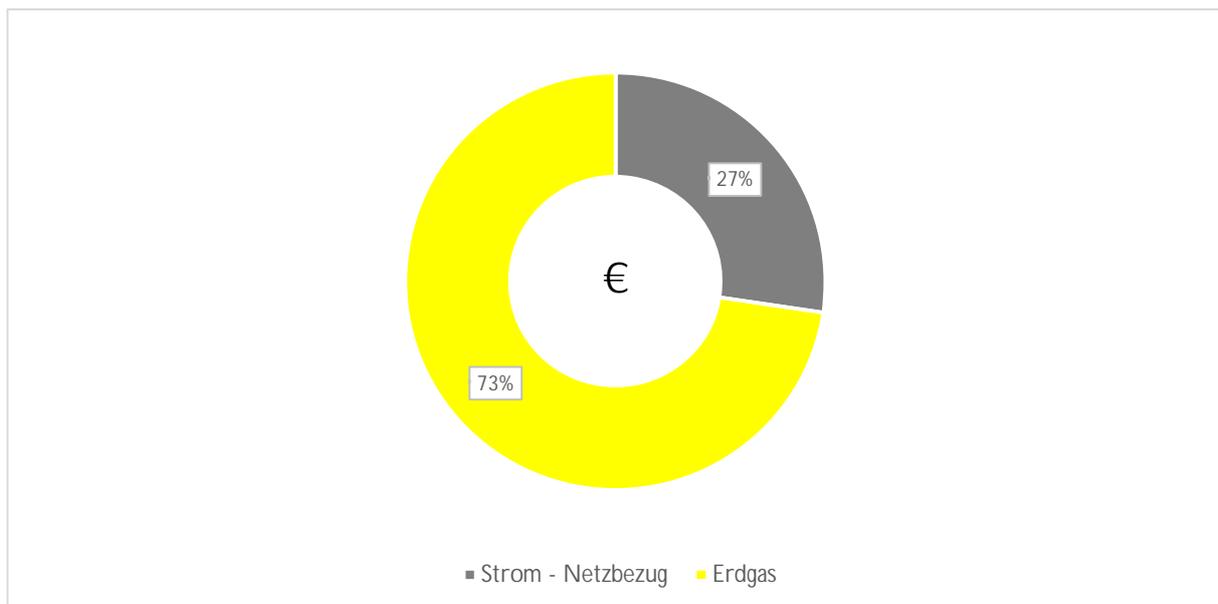


Abbildung 8: Energiekosten nach Energieträgern

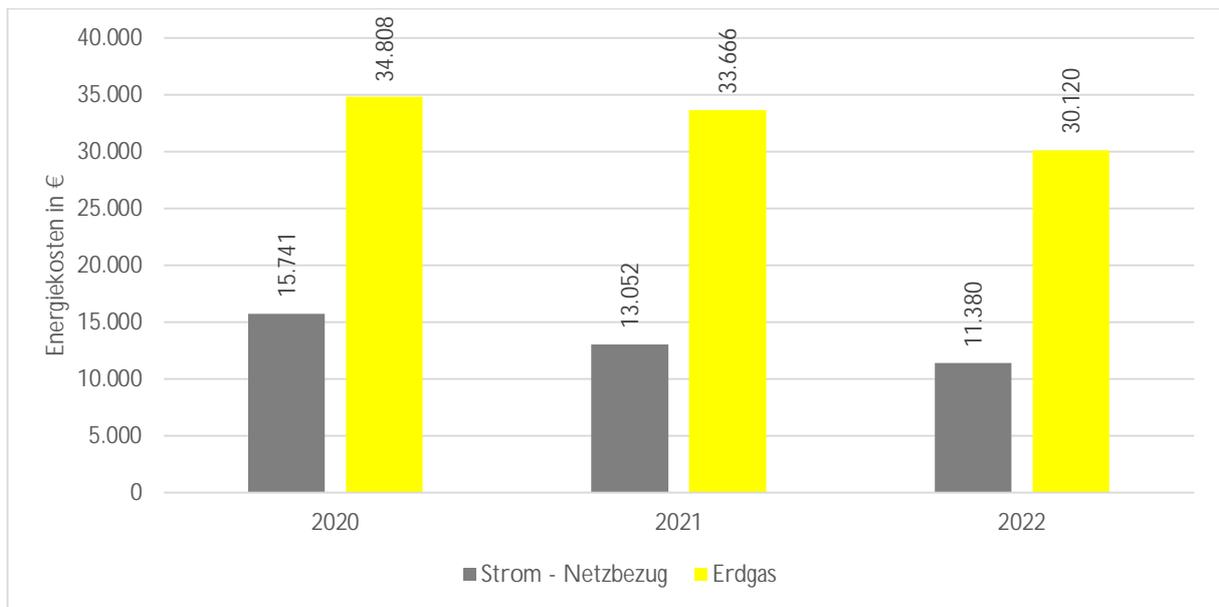


Abbildung 9: Entwicklung der Energiekosten nach Energieträger

Analog zum Energieverbrauch sanken auch die Energiekosten.

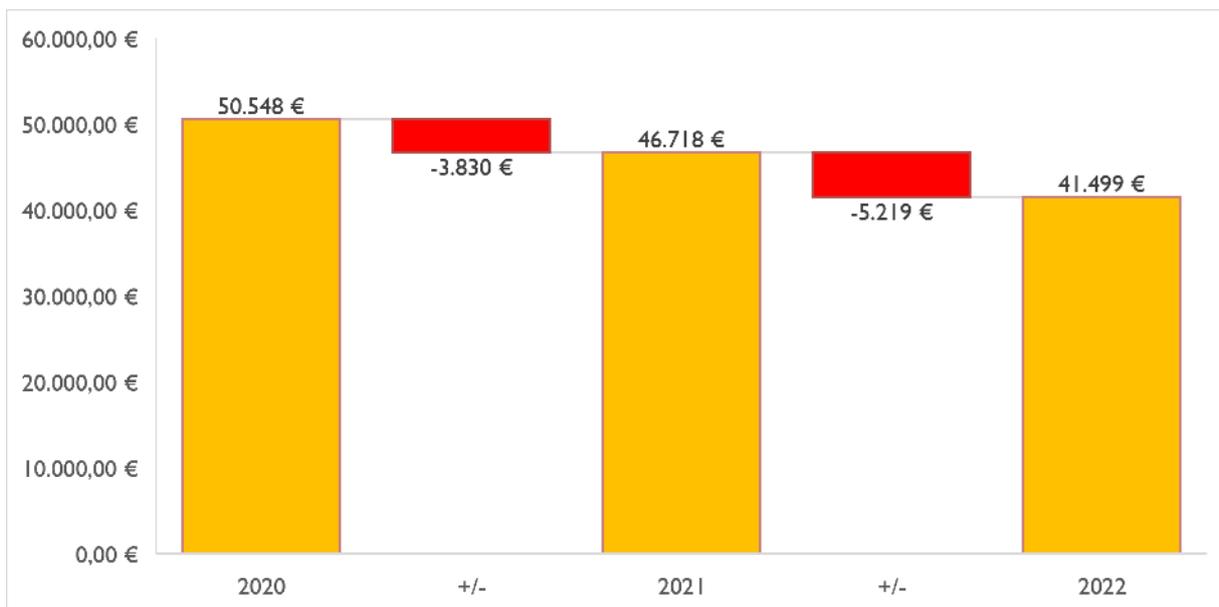


Abbildung 10: Entwicklung der Energiekosten im Betrachtungszeitraum

### 6.5.1. Spezifische Energiekosten

Tabelle 9: spez. Energiekosten im Betrachtungszeitraum

spezifische Energiekosten: Haus Bethesda			
Energieträger	spez. Energiekosten [ct/kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	21,0	17,0	15,0
Strom - Eigenerzeugung	0,0	0,0	0,0
Erdgas	5,0	4,5	4,7
Heizöl	0,0	0,0	0,0
Fernwärme	0,0	0,0	0,0
Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0

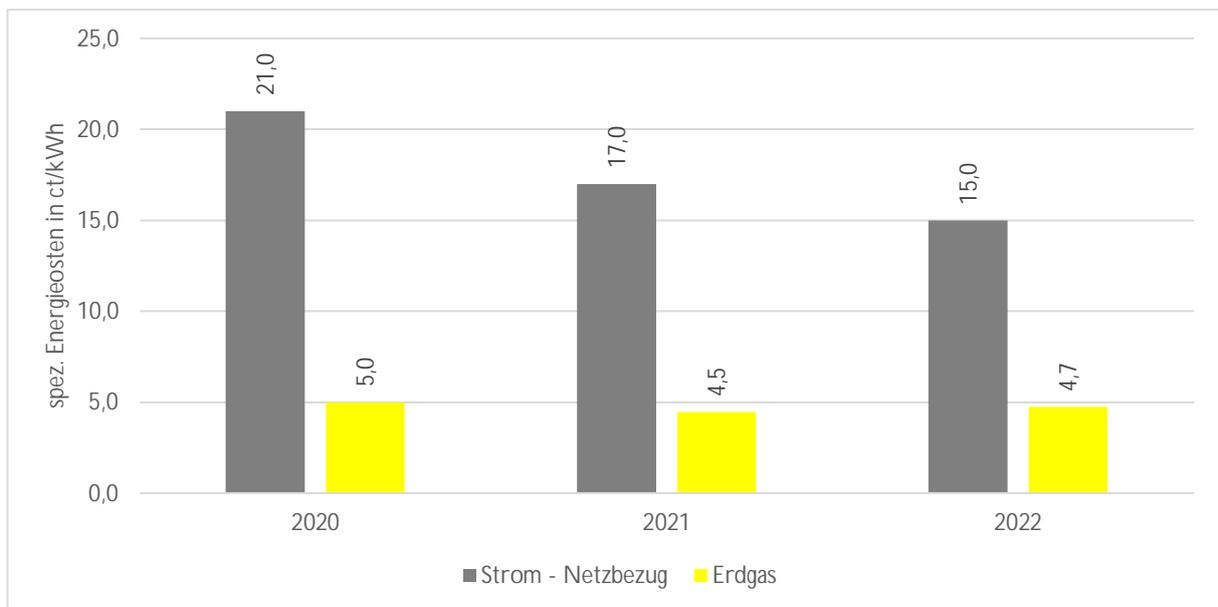


Abbildung 11: Entwicklung der spezifischen Energiekosten

## 6.6. CO<sub>2</sub>-Emissionen

Tabelle 10: CO<sub>2</sub>-Emissionen im Betrachtungszeitraum

CO <sub>2</sub> -Emissionen: Haus Bethesda			
Energieträger	CO <sub>2</sub> -Emissionen [Kg]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	25.185	25.796	25.490
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	140.624	152.736	128.512
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>165.809</b>	<b>178.532</b>	<b>154.002</b>

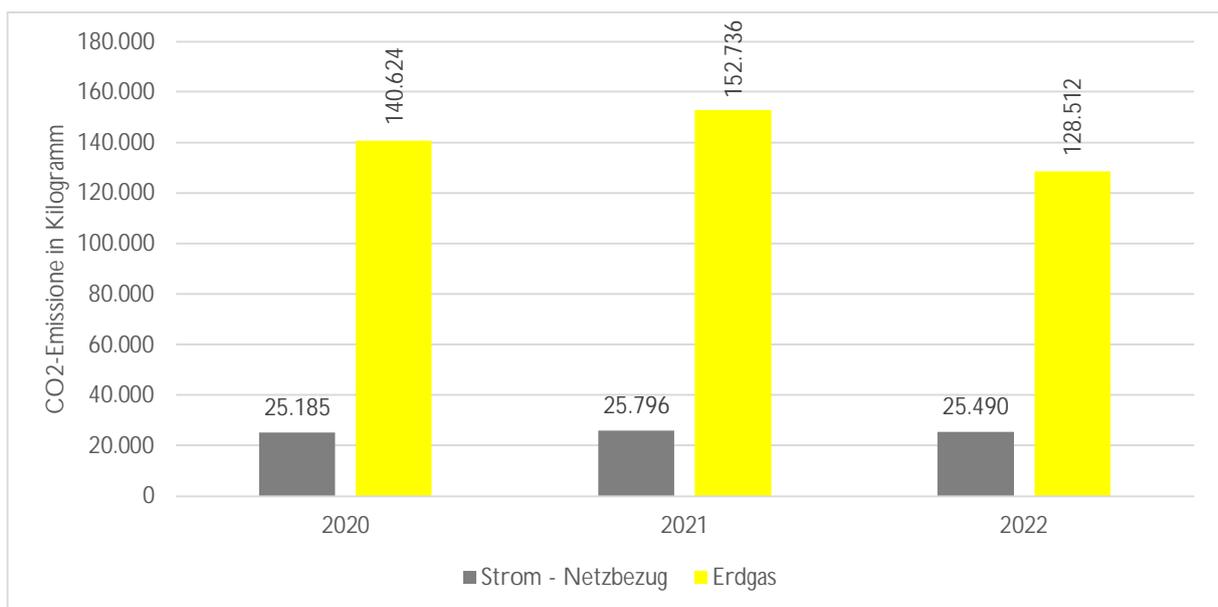


Abbildung 12: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen

## 6.7. Energetische Bewertung (vgl. Anlage 2)

Die Energieverbraucher wurden detailliert erfasst. Soweit keine Möglichkeit zu einer Ablesung von Energieverbrauchszählern bestand wurde bei den Energieverbrauchern die Betriebsstunden ermittelt und mit der Leistungsangabe (in kW) multipliziert was zum Energieverbrauch in kWh führt. Falls keine Benutzungstunden aufgezeichnet wurden, wurden die Benutzer der Energieverbraucher bzw. Maschinen zur Benutzungsdauer befragt oder Maschinenstundenbücher gesichtet.

Um eine Rangfolge für eine detaillierte unternehmerische Prüfung der Realisierbarkeit der gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen festzulegen, wurden die einzelnen Maßnahmen jeweils einer der unten beschriebenen Prioritätsklassen zugeordnet (hoch, mittel, gering). Dafür wurden die Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und der technischen Umsetzung bewertet.

Die energetische Bewertung bezieht sich ausschließlich auf energetische Kerngrößen. Aufgrund unterschiedlicher Preise für die einzelnen Energieträger kann es im Einzelfall durchaus sinnvoll sein, auch Maßnahmen für Verbraucher zu identifizieren, die im Rahmen der energetischen Bewertung keine hohe Relevanz erhalten haben.

Ergänzungen/Hinweise zur Datenbasis

Ermittelt wurden der Strom- und Erdgasverbrauch über die EVU-Zähler.

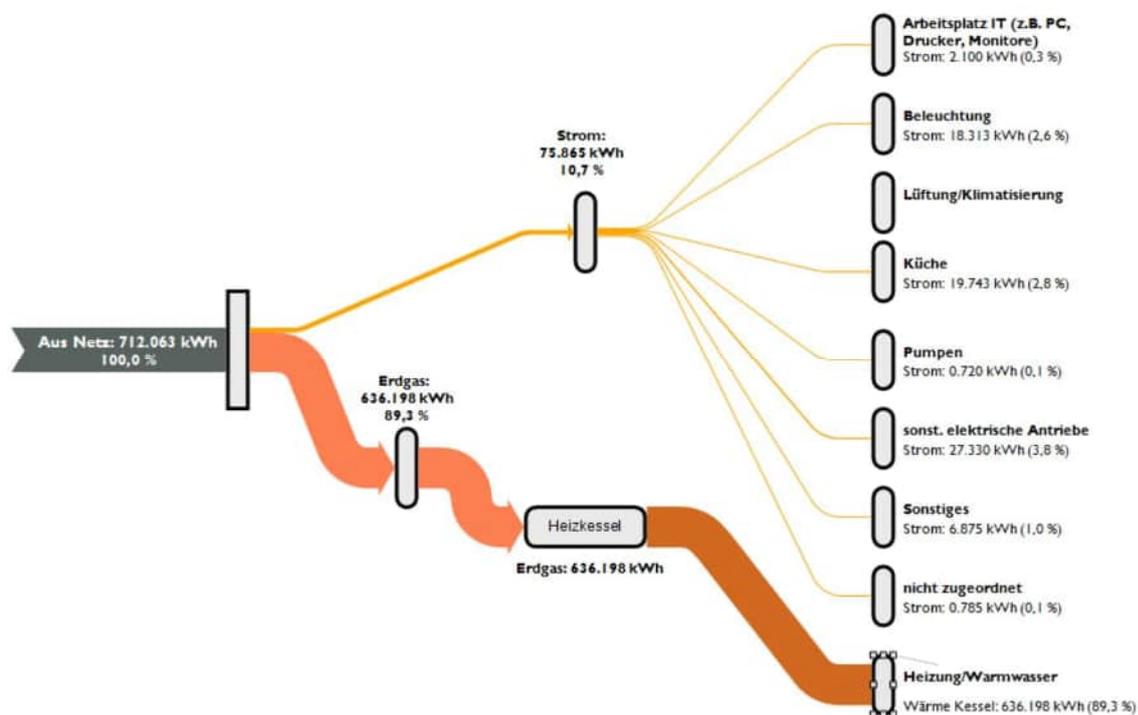


Abbildung 13: Clusterung der Energieverbraucher

## 7. Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz

Ausgehend von der Datenerfassung wurden die wichtigsten Energieverbraucher einer Bewertung unterzogen (vgl. Kapitel 6), auf deren Basis systematisch nach möglichen Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz gesucht wurde.

Im Zuge des Energieaudits wurden so in den nachfolgenden Bereichen energetische Effizienzpotenziale festgestellt und ggf. mit möglichen Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz hinterlegt. Die für diese Standorte gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen werden im Folgenden beschrieben. Identifizierte und geeignete Energieeffizienzmaßnahmen werden im Maßnahmenplan (Anlage 4) mit ausführlicher Berechnung dargestellt.

Tabelle 11: Mögliche Energieeffizienzmaßnahmen

<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Produktionsbereich:		Anlage
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale bei Querschnittstechnologien:		
1	Austausch der Beleuchtung Leuchtstoffröhren sollten gegen sparsame LEDs getauscht werden	Invest [€]: 9.480 Einsparung [kWh]: 11.304 Einsparung [€]: 4.522 Amortisation [a]: 2,1	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
3		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
4		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>

<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Gebäudebereich:		Anlage
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Bereich IT- und Kommunikationstechnik:		
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Sonstige Effizienzpotentiale:		
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>

## 8. Rangfolge von Energieeffizienzmaßnahmen

### 8.1. Kriterien

Um eine Rangfolge für eine detaillierte unternehmerische Prüfung der Realisierbarkeit der gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen festzulegen, wurden die einzelnen Maßnahmen jeweils einer der unten beschriebenen Prioritätsklassen zugeordnet (hoch, mittel, gering). Dafür wurden die einzelnen Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und der technischen Umsetzbarkeit bewertet.

Folgende Kriterien wurden für die Einstufung der Maßnahmen in Prioritätsklassen angewendet:

- 1. Hohe Priorität            geringer ROI und schnelle Realisierbarkeit
- 2. Mittlere Priorität        mittlerer ROI und technisch möglich
- 3. Geringe Priorität        hoher ROI oder Realisierung technisch schwierig

### 8.2. Berechnungsannahmen und Genauigkeit der Empfehlung

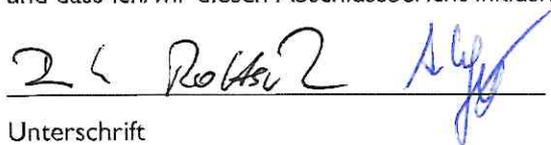
Die Berechnungen der Einsparungen sowie die Ermittlung der Investitionskosten beruhen auf Schätzungen, Erfahrungswerten und ggf. bereits vorliegenden Angeboten. Eine Änderung der Angaben kann im Nachhinein erfolgen, wenn konkrete Angebote und Preise zu einzelnen Maßnahmen eingeholt werden.

## 9. Abschluss

Das Auditergebnis resultiert aus der Befragung der Teilnehmer, der Überprüfung der eingesehenen Dokumente und Aufzeichnungen sowie der Überprüfung der relevanten Unternehmensbereiche.

### Evangelische Stiftung Volmarstein

Hiermit bestätige(n) ich/wir, dass das Energieaudit im oben genannten Zeitraum durchgeführt wurde und dass ich/wir diesen Abschlussbericht inklusive aller zusätzlichen Unterlagen erhalten habe(n).



Unterschrift

Anlagen:

- Anlage 1: Umrechnungsfaktoren, Abbildungs- und Tabellenverzeichnis
- Anlage 2: Energieeinsatzanalyse
- Anlage 3: Lastganganalyse
- Anlage 4: Energieeinsparanalyse
- Anlage 5: Förderwegweiser

Maßnahmen

- Anlage M1: Photovoltaikanlage auf dem Hallendach

I. Anhang  
a. Umrechnungsfaktoren

Tabelle 12: Umrechnungsfaktoren

Energieträger	übliche Einheit	kWh
Strom	1 kWh	1
Erdgas	1 m <sup>3</sup>	9,77
Heizöl (leicht)	1 Liter	9,94
Heizöl (schwer)	1 Liter	10,9
Fernwärme	1 kWh	1
Flüssiggas	1 kg	12,77
Braunkohlen	1 kg	2,51
Steinkohlen	1 kg	8,36
Holzpellets	1 kg	4,9
Brennholz (1m <sup>3</sup> = 0,7t)	1 kg	4,07
Diesel	1 Liter	9,96
Benzin	1 Liter	8,5

Tabelle 13: CO<sub>2</sub>-Faktoren

CO <sub>2</sub> -Faktoren	
Energieträger	kg/kWh
Strom	0,336
Eigen	0,000
Gas	0,202
Heizöl	0,324
Flüssiggas	0,202
Diesel	0,299
Fernwärme	0,500

Tabelle 14: Klimafaktoren

Faktoren Witterungsbereinigung	Faktor
Wetter 2020	1,23
Wetter 2021	1,08
Wetter 2022	1,23

b. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger .....	5
Abbildung 2: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern .....	6
Abbildung 3: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum .....	6
Abbildung 4: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger – witterungsbereinigt .....	7
Abbildung 5: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern – witterungsbereinigt .....	8
Abbildung 6: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum – witterungsbereinigt .....	8
Abbildung 7: Energieverbrauchskennzahlen .....	9
Abbildung 8: Energiekosten nach Energieträgern .....	11
Abbildung 9: Entwicklung der Energiekosten nach Energieträger .....	12
Abbildung 10: Entwicklung der Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	12
Abbildung 11: Entwicklung der spezifischen Energiekosten .....	13
Abbildung 12: Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	14
Abbildung 13: Clusterung der Energieverbraucher .....	15

c. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gebäude und Objekte .....	3
Tabelle 2: Datum der Begehung der oben genannten Liegenschaften und Objekte .....	3
Tabelle 3: Vorhandene Zähler .....	4
Tabelle 4: Eingesetzte Zähler .....	4
Tabelle 5: Energieverbrauch im Betrachtungszeitraum .....	5
Tabelle 6: witterungsbereinigter Energieverbrauch .....	7
Tabelle 7: Energieverbrauchskennzahlen bezogen auf die NGF .....	9
Tabelle 8: Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	11
Tabelle 9: spez. Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	13
Tabelle 10: CO <sub>2</sub> -Emissionen im Betrachtungszeitraum .....	14
Tabelle 11: Mögliche Energieeffizienzmaßnahmen .....	16
Tabelle 12: Umrechnungsfaktoren .....	20
Tabelle 13: CO <sub>2</sub> -Faktoren .....	20
Tabelle 14: Klimafaktoren .....	20

## V. Förderwegweiser

Für folgende Maßnahmen ist eine Förderung durch Bundes- oder Landesmittel möglich:



[https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienzwegweiser/energieeffizienzwegweiser\\_node.html](https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienzwegweiser/energieeffizienzwegweiser_node.html)

Anlage 2 - Energieeinsatzanalyse - Haus Bethesda

Gebäude-teil	Stockwerk	Bereich	Beschreibung Energieverbraucher	Anzahl	Verbrauchergruppe	Energie-träger	Hersteller	Typ, Serien-Nr.	Baujahr	Effizienz-kategorie	(Anlauf-)Steuerung	Soll		Betriebsstunden-zähler	Betriebsstunden [h]	durch. Last [%]	Energie-verbrauchs-zähler	Energie-verbrauch [kWh]	Messgenauigkeit / Datenerfassung	
												Anschlussleistung [kW]	Gesamtleistung [kW]							
Haus Bethesda	KG	Heizung	Erdgaskessel	1	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	Erdgas	Viessmann	Vitocrossal	1995	n.b.	n.b.	225,00	225,00	Nein	2.827	100%	Nein	636.075	Hochrechnung	
	KG	Heizung	Heizungspumpe	2	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	Wilo	40/7	n.b.	n.b.	n.b.	0,18	0,36	Nein	2.000	100%	Nein	720	Hochrechnung	
	KG	Heizung	LSR 1x58 W T8	2	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,06	0,12	Nein	1.460	100%	Nein	169	Hochrechnung	
	KG	Werkstatt	Bohrmaschine	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	1962	n.b.	n.b.	0,45	0,45	Nein	504	100%	Nein	227	Hochrechnung	
	KG	Werkstatt	Schleifmaschine	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	1962	n.b.	n.b.	1,10	1,10	Nein	504	100%	Nein	554	Hochrechnung	
	KG	Werkstatt	LSR 1x58 W T8	16	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,06	0,93	Nein	2.016	100%	Nein	1.871	Hochrechnung	
	KG	Werkstatt	Bandsäge	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	1962	n.b.	n.b.	0,75	0,75	Nein	504	100%	Nein	378	Hochrechnung	
	KG	Werkstatt	Hebebühne	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,20	2,20	Nein	504	100%	Nein	1.109	Hochrechnung	
	KG	Werkstatt	PC + Monitor	3	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.016	100%	Nein	1.050	Hochrechnung	
	KG	Gesamt	Aufzug	2	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	7,50	15,00	Nein	1.460	70%	Nein	15.330	Hochrechnung	
	KG	Gesamt	Aufzug	1	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	12,00	12,00	Nein	1.000	100%	Nein	12.000	Hochrechnung	
	KG	Werkstatt	Drehmaschine	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	1962	n.b.	n.b.	1,50	1,50	Nein	504	100%	Nein	756	Hochrechnung	
	KG	Werkstatt	Fräse	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	1962	n.b.	n.b.	1,20	1,20	Nein	504	100%	Nein	605	Hochrechnung	
	KG	Werkstatt	LSR 1x58 W T8	35	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,06	2,03	Nein	2.016	100%	Nein	4.092	Hochrechnung	
	EG	Küche	Kühltruhe	4	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,50	2,00	Nein	2.000	100%	Nein	4.000	Hochrechnung	
	EG	Küche	Hotair Konvektomat	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	13,70	13,70	Nein	1.000	100%	Nein	13.700	Hochrechnung	
	EG	Küche	Herd	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	730	100%	Nein	600	Hochrechnung	
	EG	Küche	Backofen	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1,60	1,60	Nein	730	100%	Nein	1.168	Hochrechnung	
	EG	Küche	Geschirrspüler	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	730	100%	Nein	275	Hochrechnung	
	EG	Wohnen	LSR 1x58 W T8	35	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,06	2,03	Nein	2.000	100%	Nein	4.060	Hochrechnung	
	EG	Bad	Pflegewanne	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,20	2,20	Nein	100	100%	Nein	220	Hochrechnung	
	EG	Bad	Waschmaschine	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	1.460	100%	Nein	170	Hochrechnung	
	EG	Bad	Waschetrockner	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	1.460	100%	Nein	230	Hochrechnung	
	EG	Arbeit	PC + Monitor	1	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	350	Hochrechnung	
	1. OG	Wohnen	LSR 1x58 W T8	35	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,06	2,03	Nein	2.000	100%	Nein	4.060	Hochrechnung	
	1. OG	Bad	Pflegewanne	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,20	2,20	Nein	730	100%	Nein	1.606	Hochrechnung	
	1. OG	Bad	Waschmaschine	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,20	2,20	Nein	100	100%	Nein	170	Hochrechnung	
	1. OG	Bad	Waschetrockner	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	1.460	100%	Nein	230	Hochrechnung	
	1. OG	Arbeit	PC + Monitor	1	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	350	Hochrechnung	
	2. OG	Wohnen	LSR 1x58 W T8	35	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,06	2,03	Nein	2.000	100%	Nein	4.060	Hochrechnung	
	2. OG	Bad	Pflegewanne	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,20	2,20	Nein	100	100%	Nein	220	Hochrechnung	
	2. OG	Bad	Waschmaschine	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	1.460	100%	Nein	170	Hochrechnung	
	2. OG	Bad	Waschetrockner	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	1.460	100%	Nein	230	Hochrechnung	
	2. OG	Arbeit	PC + Monitor	1	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	350	Hochrechnung	
Prioritäts-kategorie	hoch				Strom	75.865,00 kWh											Analyse Energieverbraucher		711.155	
	mittel				Erdgas	636.198,00 kWh	Abweichung Erdgas:		123,00								Energieverbrauch It. Rechnung		712.063	
	gering				Heizöl	0,00 kWh	Abweichung Strom:		784,51								Abweichung		908	
					Kraftsto	0,00 kWh											Erfassungsgrad		99,87%	

Verbrauchergruppe	Energieverbrauch	Anz.	davon Strom	davon Erdgas
Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	2.100 kWh	4	2.100 kWh	0 kWh
Beleuchtung	18.313 kWh	6	18.313 kWh	0 kWh
Druckluft	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	636.075 kWh	1	0 kWh	636.075 kWh
Kältetechnik	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	19.743 kWh	5	19.743 kWh	0 kWh
Lüftung/Klimatisierung	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Mess-/Regel-/Steuertechnik	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Pumpen/ Vakkumsysteme	720 kWh	1	720 kWh	0 kWh
sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	27.330 kWh	2	27.330 kWh	0 kWh
zentrale IT (z.B. Server)	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Fuhrpark	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Sonstige	6.875 kWh	15	6.875 kWh	0 kWh
<b>Gesamt</b>	<b>711.155 kWh</b>	<b>34</b>	<b>75.080 kWh</b>	<b>636.075 kWh</b>

Nr.	Investition / Geplante Maßnahmen	Bewertung	Termine	Investitions- summe	laufende Kosten	Technische Nutzung	Ein- sparung	Energie- träger	CO <sub>2</sub> -Ersparnis	Spez. Energiekosten	Einsparung	Statische Amortisation	Dyn. Amortisation	Kapitalwert	Annuität	Interner Zinsfuß	Annahmen für Berechnung
		ABC		€	€/Jahr	Jahre	kWh/Jahr	Art	t/Jahr	ct/ kWh	Euro/Jahr	Jahre	Jahre	€	€/Jahr	[%]	
Haus Bethesda																	
1	Austausch Beleuchtung	A	kein Termin	9.480	0	8	11.304	Strom	6,6	40,00	4.522	2,1	2,2	21.601	3.142	45,3%	Austausch Leuchtstoffröhren gegen LED. Halbierung Leuchten

Die Maßnahmen wurden anhand von Annahmen und Hochrechnungen berechnet.

# Standortbericht im Rahmen des Energieaudits nach DIN EN 16247-1

Standort: Johanna-Helenen-Haus



Standort:	Johanna-Helenen-Haus Hartmannstraße 1 58300 Wetter
Betrachtungszeitraum:	2020 - 2022
	NettCon Energy GmbH Blinke 32 26789 Leer
Berichtersteller:	Dirk Heckmann Dipl.-Ing. (FH), Dipl.-Wirtschaftsing. (FH)
	Datum, Unterschrift: 
Datum:	10.10.2023

6.	Analyse des Energieeinsatzes.....	2
6.1.	<i>Allgemeine Angaben zum Standort Johanna Helenen Haus</i> .....	2
6.2.	<i>Auditbeschreibung</i> .....	2
6.3.	<i>Datenerfassung</i> .....	3
6.3.1.	<i>Quellenangaben zu den ermittelten Energiezahlen</i> .....	3
6.3.2.	<i>Messaufbau</i> .....	3
6.4.	<i>Analyse des Energieverbrauchs</i> .....	5
6.4.1.	<i>Entwicklung des Energieverbrauchs</i> .....	5
6.4.2.	<i>Witterungsbereinigter Energieverbrauch</i> .....	7
6.4.3.	<i>Energieverbrauchskennzahlen</i> .....	9
6.4.4.	<i>Lastganganalyse (vgl. Anlage 3)</i> .....	10
6.5.	<i>Entwicklung der Energiekosten</i> .....	11
6.5.1.	<i>Spezifische Energiekosten</i> .....	13
6.6.	<i>CO<sub>2</sub>-Emissionen</i> .....	14
6.7.	<i>Energetische Bewertung (vgl. Anlage 2)</i> .....	15
7.	<i>Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz</i> .....	16
8.	<i>Rangfolge von Energieeffizienzmaßnahmen</i> .....	18
8.1.	<i>Kriterien</i> .....	18
8.2.	<i>Berechnungsannahmen und Genauigkeit der Empfehlung</i> .....	18
9.	<i>Abschluss</i> .....	18

## 6. Analyse des Energieeinsatzes

### 6.1. Allgemeine Angaben zum Standort Johanna-Helene-Haus

Allgemeine Angaben zum Standort – Johanna-Helene-Haus				
Standort:	Hartmannstraße 1, 58300 Wetter			
Unternehmenstätigkeit:	Schule			
Größe des Standortes (beheizte Fläche):	3.478			
Anzahl Mitarbeiter am Standort:	20			
Energieaudit-Ansprechperson Standort Johanna-Helene-Haus:	Herr Bernd Tillmann			
Managementsystem in:	Umwelt <input type="checkbox"/>	Qualität <input checked="" type="checkbox"/>	Sicherheit <input type="checkbox"/>	Sonstige <input type="checkbox"/>

### 6.2. Auditbeschreibung

<input type="checkbox"/>	Produktionsbereich (Produktionsanlagen und -technik)
<input checked="" type="checkbox"/>	Querschnittstechnologien
<input checked="" type="checkbox"/>	Beleuchtung
<input type="checkbox"/>	Druckluftaufbereitung / -erzeugung
<input type="checkbox"/>	Gebäudehülle (Dämmung, Fenster)
<input type="checkbox"/>	Informations- und Kommunikationstechnik
<input type="checkbox"/>	Klimatechnik
<input type="checkbox"/>	Kältetechnik / -erzeugung
<input checked="" type="checkbox"/>	Motoren und elektrische Antriebe
<input type="checkbox"/>	Mobilität und Transport
<input checked="" type="checkbox"/>	Pumpen
<input type="checkbox"/>	MSR-Technik
<input checked="" type="checkbox"/>	Warmwasser- und Wärmesysteme
<input type="checkbox"/>	Sonstiges:

Tabelle 1: Gebäude und Objekte

Gebäude und Objekte Standort Hauptsitz	Eigentumsverhältnis		Energieausweis gemäß GEG vorhanden?	
	Eigentum	Mieter	Ja	Nein
Hartmannstraße 1, 58300 Wetter	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Das Ziel des Energieaudits ist eine systematische Inspektion und Analyse des Energieeinsatzes und des Energieverbrauchs der Evangelischen Stiftung Volmarstein für die genannten Liegenschaften und Objekte, sowie die Identifizierung der Energieflüsse und des Potenzials für Energieverbesserungen.

Zeitraumen des Energieaudits:

Die Evangelische Stiftung Volmarstein hat im Zeitraum vom 17.01. bis zum 19.01.2023 ein Energieaudit nach DIN EN 16247-1 durchgeführt.

Tabelle 2: Datum der Begehung der oben genannten Liegenschaften und Objekte

Datum der Begehung:	Bereich:	Auditor:
19.01.2023	Schule	D. Heckmann

### 6.3. Datenerfassung

#### 6.3.1. Quellenangaben zu den ermittelten Energiezahlen

Die Ermittlung der Energieverbräuche erfolgt anhand (Mehrfachnennung möglich)

- innerbetrieblicher Messergebnisse (Zählerdaten gemäß Abschnitt 4.3.2) siehe Anlage
- von Energiekostenrechnung und Umverteilungen per Verteilungsschlüssel siehe Anlage 1
- von Berechnungen (Anzahl, Leistung, Betriebsstunden)<sup>1</sup> siehe Anlage 2
- von zeitlich begrenzten Messkampagnen mit Hochrechnung/Abschätzungen
- von Lastganganalysen/ -profilen; siehe Anlage 3

#### 6.3.2. Messaufbau

Die messtechnische Erfassung energierelevanter Daten erfolgte mit Hilfe der im Folgenden benannten Messeinrichtungen.

- Die verwendeten Messeinrichtungen sind in ein Energieverteilungsschema eingetragen (z.B. Stromlaufplan mit eingezeichneten Zählern) und in Anlage hinterlegt
- oder
- es wurden folgende Zähler verwendet:

\_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Zugelassen für Bürogeräte und Beleuchtung, für Produktionsmaschinen nur eingeschränkt erlaubt (wenn Messung nicht oder nur mit erheblichem Aufwand möglich)

Tabelle 3: Vorhandene Zähler

Zähler	Bereich	Auslesung
Stromzähler	Gesamt	automatisch
Erdgaszähler	Gesamt	automatisch

Die verwendeten Messmittel werden in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Bei Verwendung eines Energieverteilungsschemas entspricht die darin enthaltene Nummerierung der Messmittel den in folgender Tabelle verwendeten Nummern.

Tabelle 4: Eingesetzte Zähler

Energie-träger	Anlage/Bereich	Datum der Messung	Messmittel mit Nummer	Genauigkeit/ Kalibrierung
Strom	Gesamt	fortlaufend		geeicht
Erdgas	Gesamt	fortlaufend		geeicht

Für die erste Bewertung der Energieaspekte wurde unter der Berücksichtigung der gesetzlichen Vorgaben die Vorgehensweisen zur Einführung eines alternativen Systems nach der Spitzenausgleichsverordnung gewählt und die nicht messtechnisch erfassten Energieverbräuche über Betriebsdaten und Schätzungen hochgerechnet.

Das vorhandene Bewertungsschema dient zukünftig als Grundlage für Messungen und zur Vertiefung von energetischen Abläufen im Unternehmen. Auf Grund der folgenden Rahmenbedingungen werden zukünftig Messungen erforderlich:

Kommentierung:	<input type="checkbox"/> Einzelverbrauch nicht abschätzbar
	<input checked="" type="checkbox"/> Vorbereitung Energiesparmaßnahmen
	<input type="checkbox"/> Verbrauch kann nicht zugeordnet werden
	<input checked="" type="checkbox"/> Erhöhung Daten- bzw. Verbrauchstransparenz
	<input type="checkbox"/> Sonstige

## 6.4. Analyse des Energieverbrauchs

### 6.4.1. Entwicklung des Energieverbrauchs

Die Energieverbräuche wurden bezogen auf ihre Energieträger aus den bereitgestellten Daten des Unternehmens abgeleitet und werden nachfolgend tabellarisch und grafisch dargestellt.

Tabelle 5: Energieverbrauch im Betrachtungszeitraum

Energieverbrauch: Johanna Helenen Haus			
Energieträger	Verbrauch [kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	87.523	82.987	85.255
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	43.500	59.216	27.783
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>131.023</b>	<b>142.203</b>	<b>113.038</b>

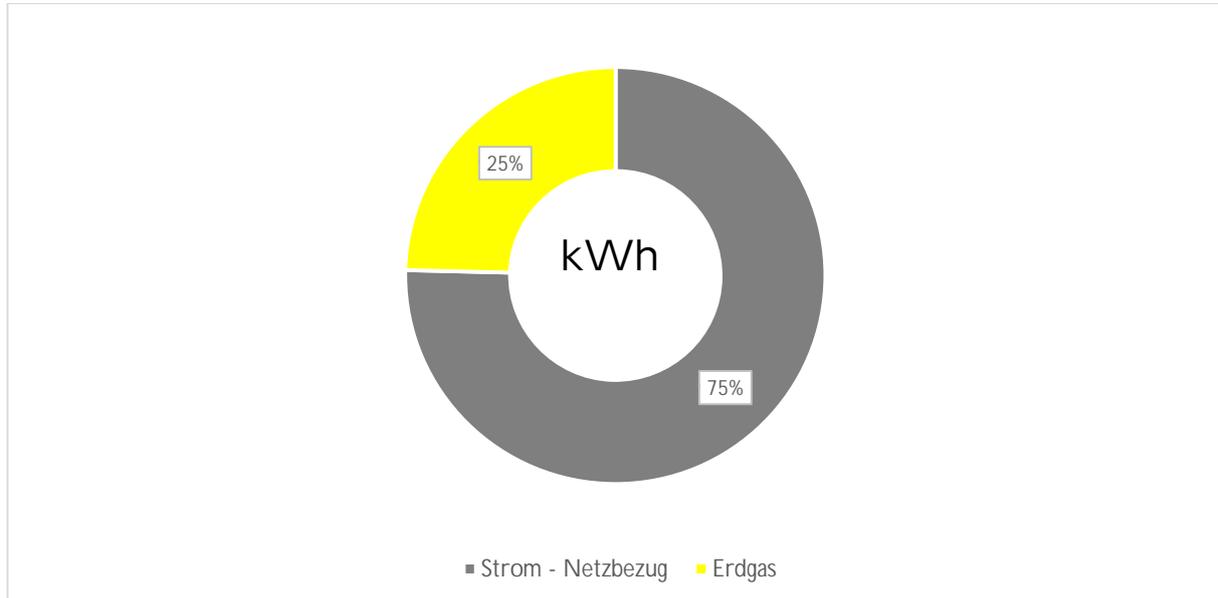


Abbildung 1: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger

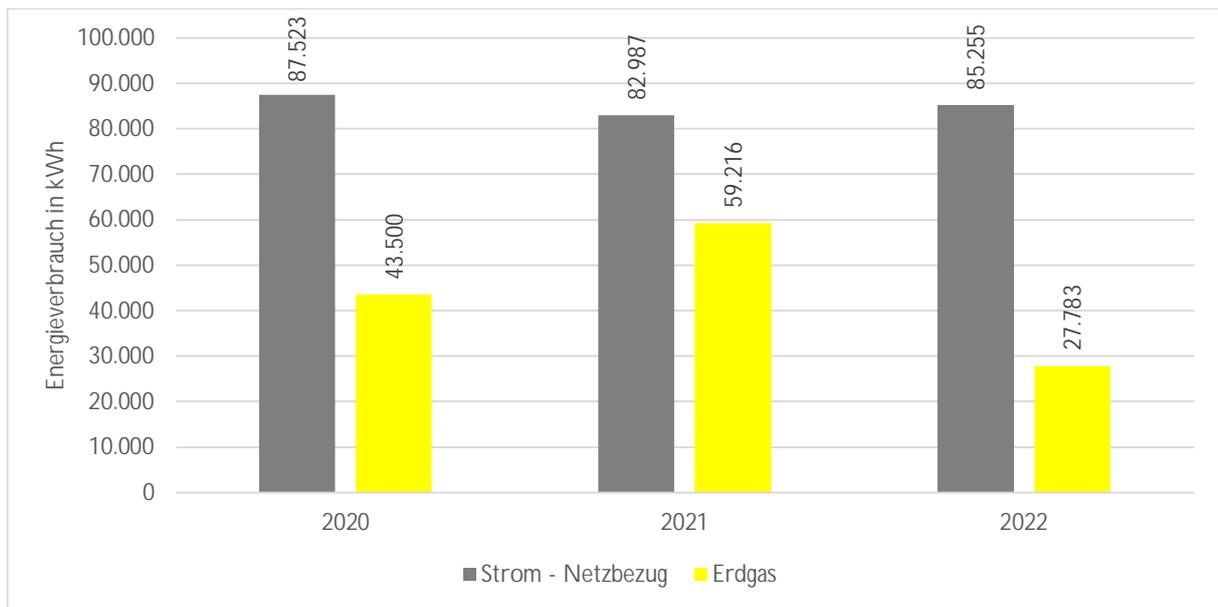


Abbildung 2: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern

Der Energieverbrauch sank im aktuellen Jahr um ca. 29 Tsd. kWh. Maßgeblichen Anteil daran hatten Energiesparmaßnahmen des Unternehmens im Bereich Heizung, wie in Abbildung 2 zu erkennen ist.

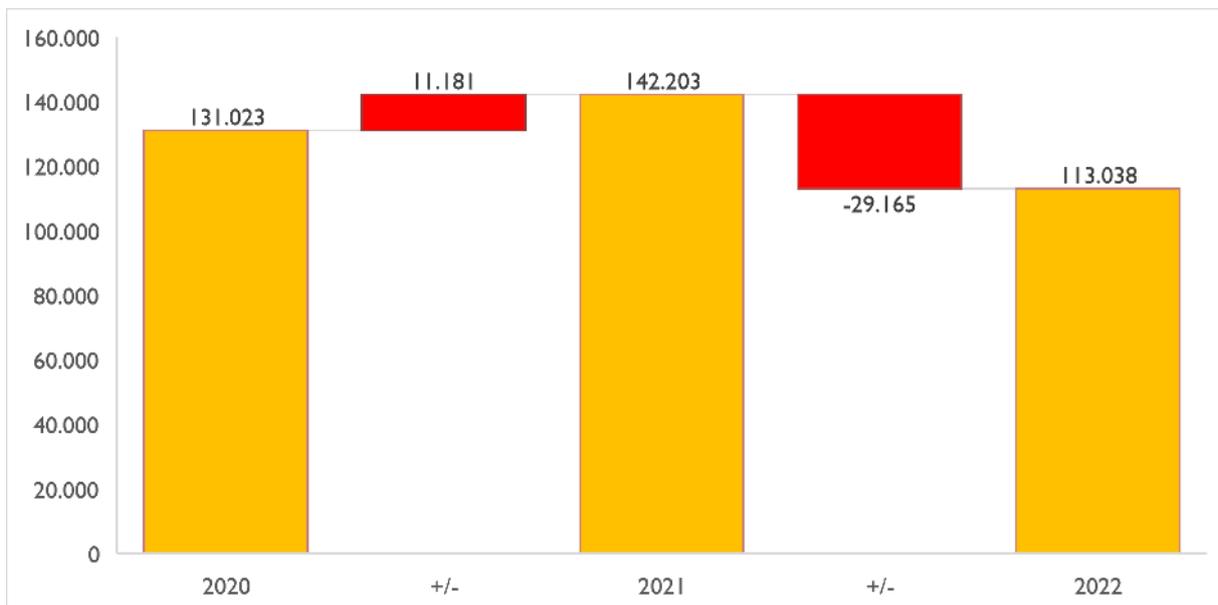


Abbildung 3: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum

### 6.4.2. Witterungsbereinigter Energieverbrauch

Um die Verbräuche der einzelnen Jahre besser miteinander vergleichen zu können wurde im folgenden Bereich der Energieverbrauch von Einflüssen der Witterung bereinigt.

Tabelle 6: witterungsbereinigter Energieverbrauch

Energieverbrauch witterungsbereinigt: Johanna Helenen Haus			
Energieträger	Verbrauch - witterungsbereinigt [kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	87.523	82.987	85.255
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	43.500	59.808	28.616
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
Gesamt	131.023	142.795	113.871

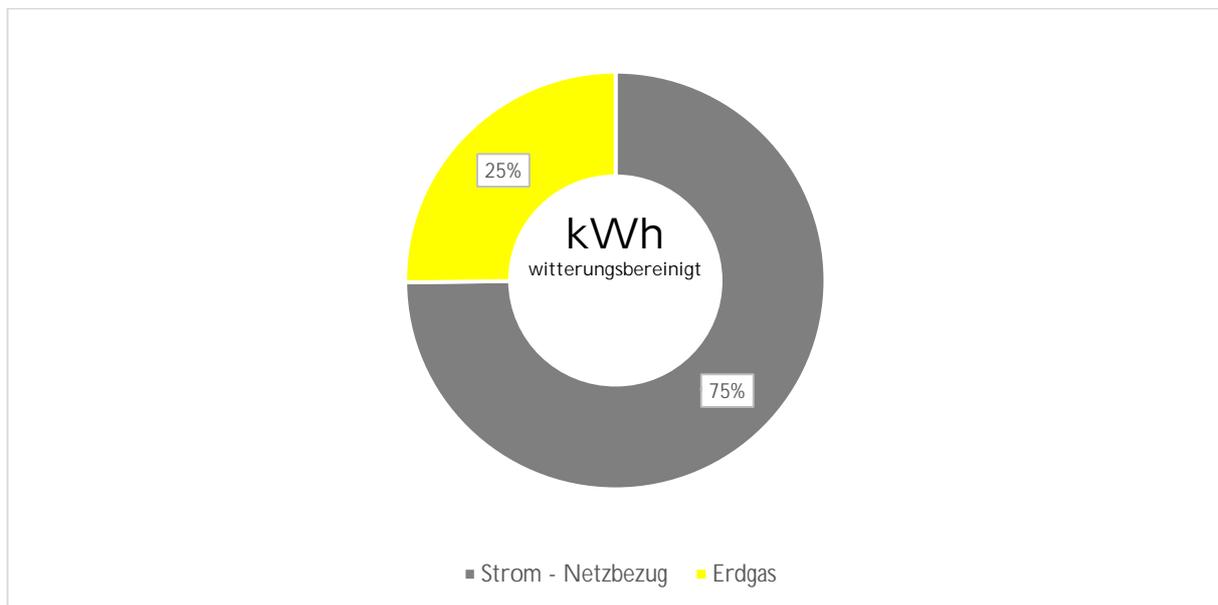


Abbildung 4: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger – witterungsbereinigt

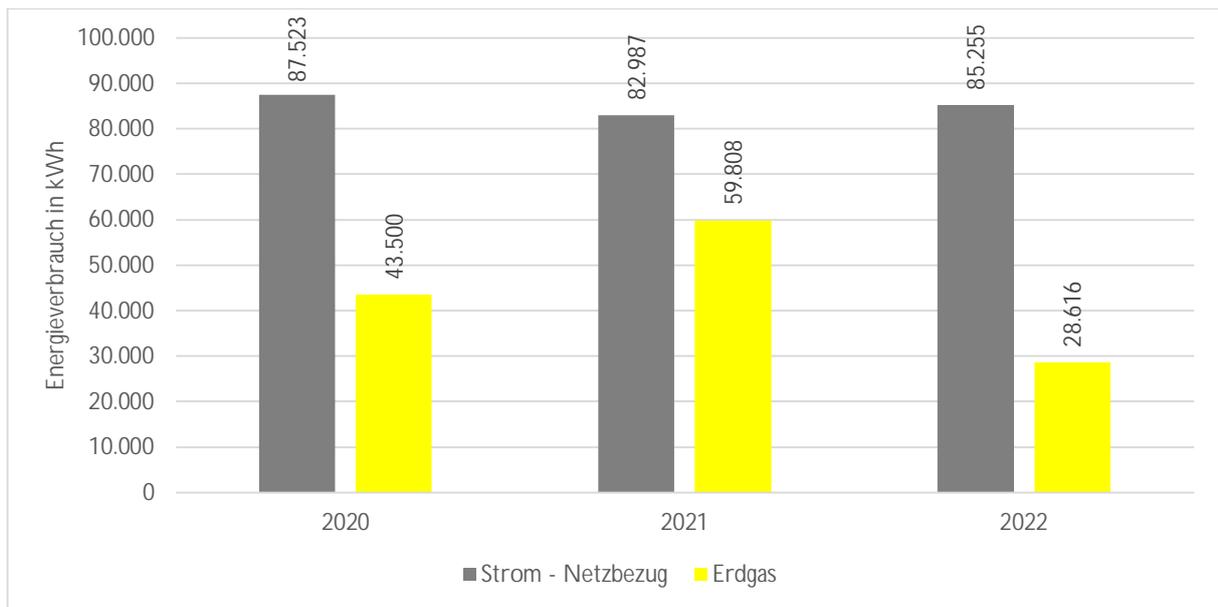


Abbildung 5: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern – witterungsbereinigt

Werden die Einflüsse der Witterung mit einberechnet, werden die Gaseinsparungen durch Einsparmaßnahmen bestätigt.

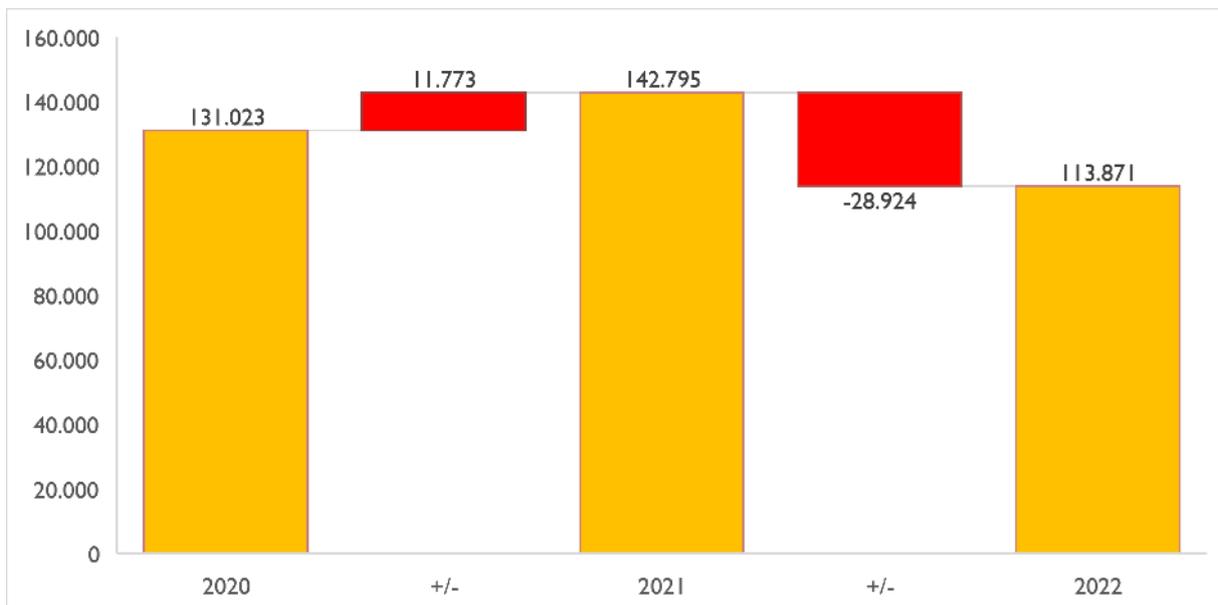


Abbildung 6: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum – witterungsbereinigt

### 6.4.3. Energieverbrauchskennzahlen

Tabelle 7: Energieverbrauchskennzahlen bezogen auf die NGF

spezifischer Verbrauch: Johanna Helenen Haus			
Energieträger	Verbrauch pro Nettogrundfläche [kWh/m <sup>2</sup> ]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	25,2	23,9	24,5
Strom - Eigenerzeugung	0,0	0,0	0,0
Erdgas	12,5	17,2	8,2
Heizöl	0,0	0,0	0,0
Fernwärme	0,0	0,0	0,0
Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0
Gesamt	37,7	41,1	32,7

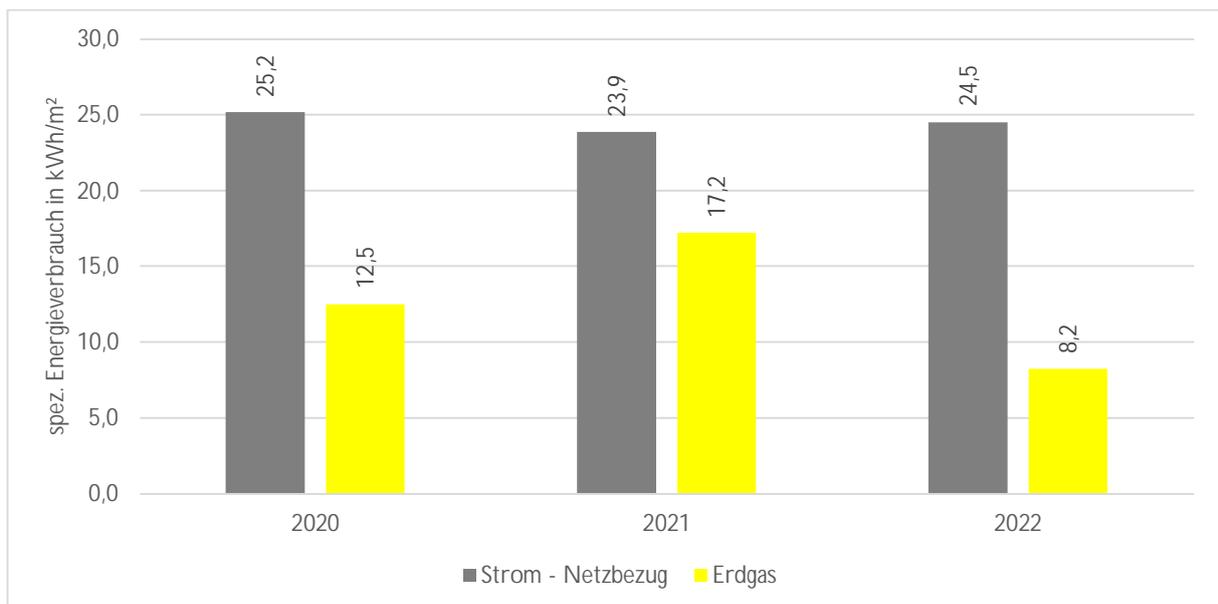


Abbildung 7: Energieverbrauchskennzahlen

#### 6.4.4. Lastganganalyse (vgl. Anlage 3)

Für die Bewertung des Strom-Lastgangs lagen dem Unternehmen keine 1/4h-Werte des Objekts vor.

## 6.5. Entwicklung der Energiekosten

Tabelle 8: Energiekosten im Betrachtungszeitraum

Energiekosten: Johanna Helenen Haus			
Energieträger	Kosten [€]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	18.380	14.108	12.788
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	2.175	2.982	1.654
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>20.555</b>	<b>17.090</b>	<b>14.442</b>

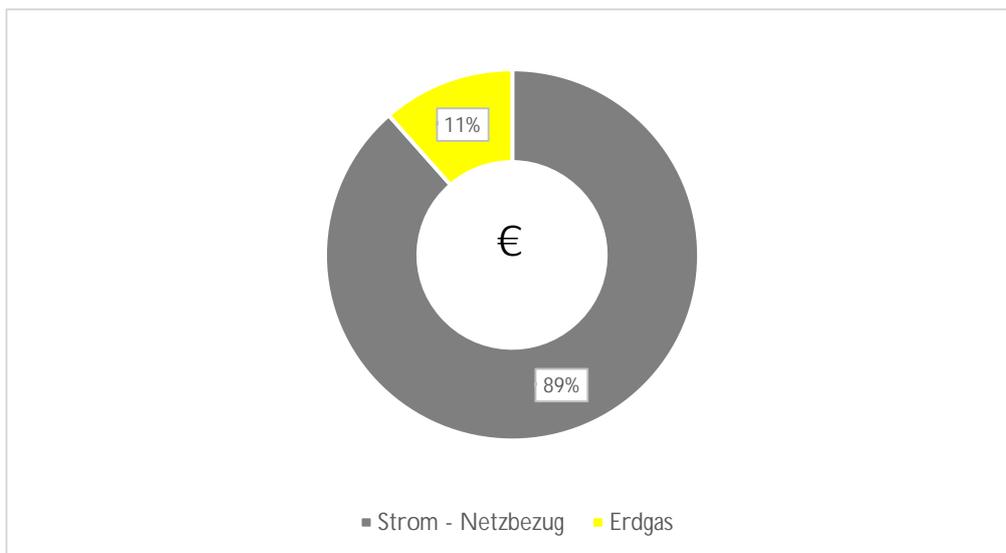


Abbildung 8: Energiekosten nach Energieträgern

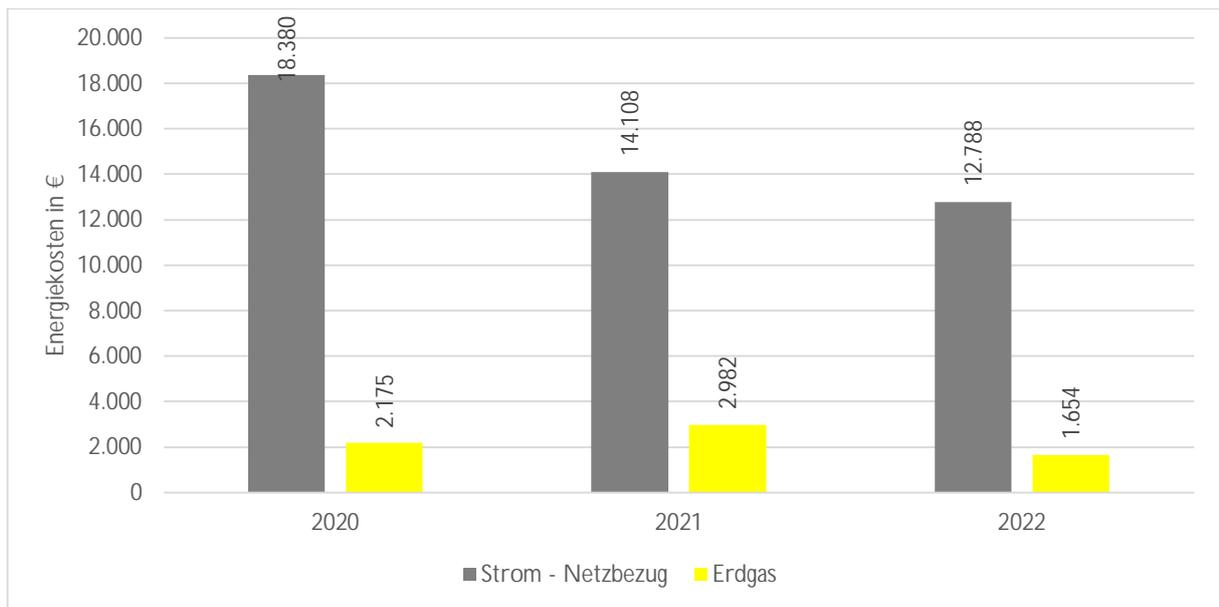


Abbildung 9: Entwicklung der Energiekosten nach Energieträger

Analog zum Energieverbrauch sanken auch die Energiekosten

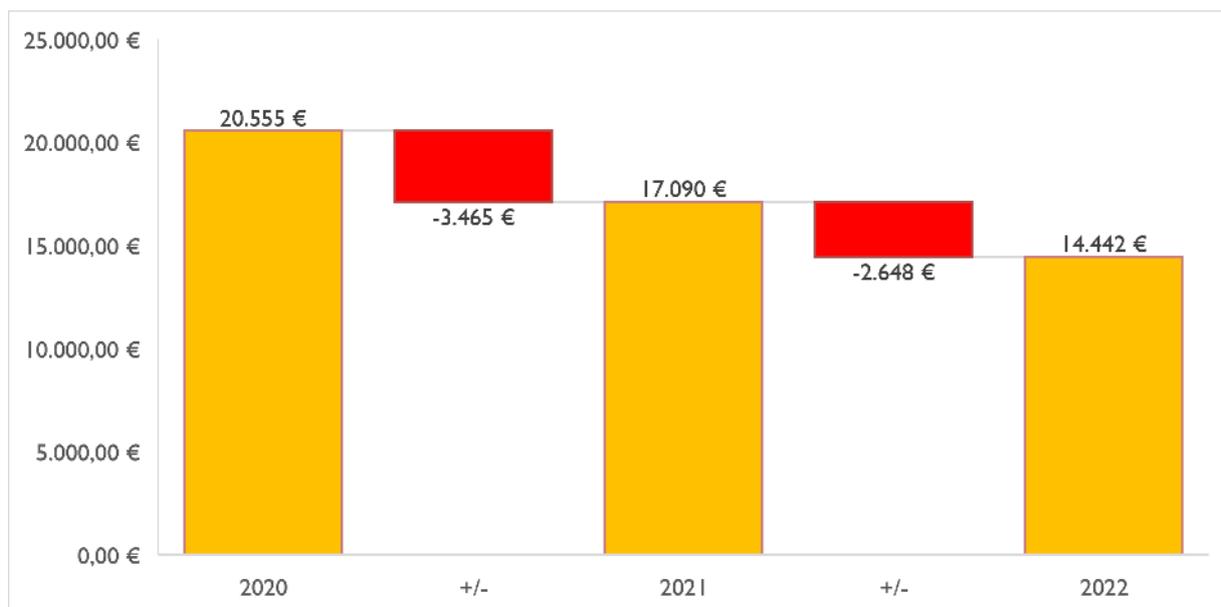


Abbildung 10: Entwicklung der Energiekosten im Betrachtungszeitraum

### 6.5.1. Spezifische Energiekosten

Tabelle 9: spez. Energiekosten im Betrachtungszeitraum

spezifische Energiekosten: Johanna Helenen Haus			
Energieträger	spez. Energiekosten [ct/kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	21,0	17,0	15,0
Strom - Eigenerzeugung	0,0	0,0	0,0
Erdgas	5,0	5,0	6,0
Heizöl	0,0	0,0	0,0
Fernwärme	0,0	0,0	0,0
Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0

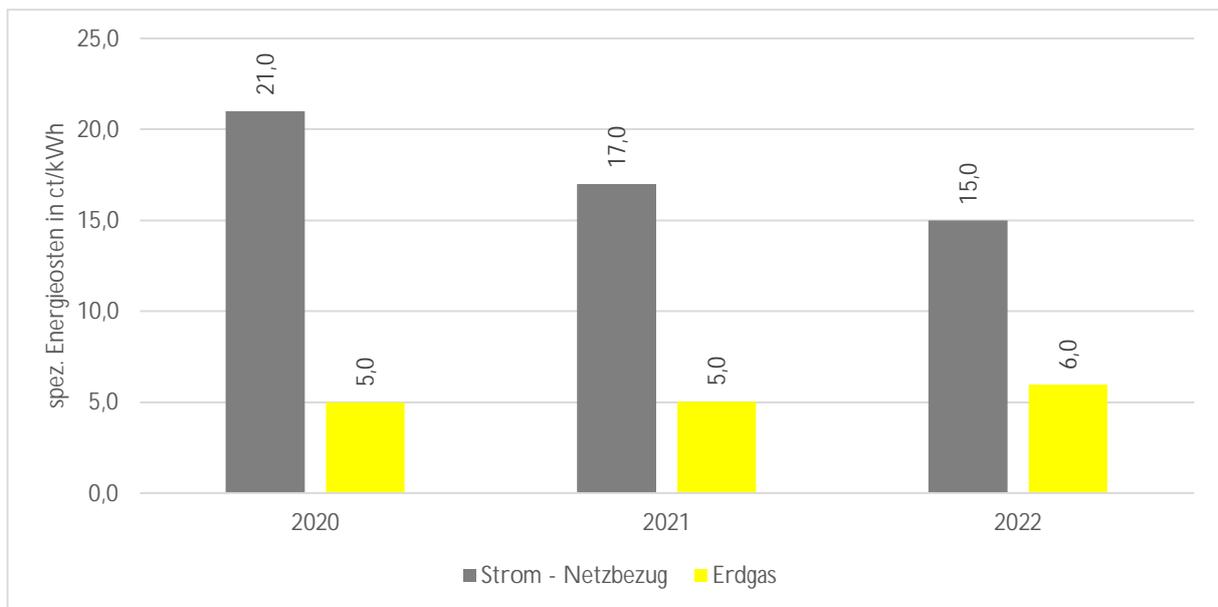


Abbildung 11: Entwicklung der spezifischen Energiekosten

## 6.6. CO<sub>2</sub>-Emissionen

Tabelle 10: CO<sub>2</sub>-Emissionen im Betrachtungszeitraum

CO <sub>2</sub> -Emissionen: Johanna Helenen Haus			
Energieträger	CO <sub>2</sub> -Emissionen [Kg]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	29.408	27.884	28.646
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	8.787	11.962	5.612
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>38.195</b>	<b>39.845</b>	<b>34.258</b>

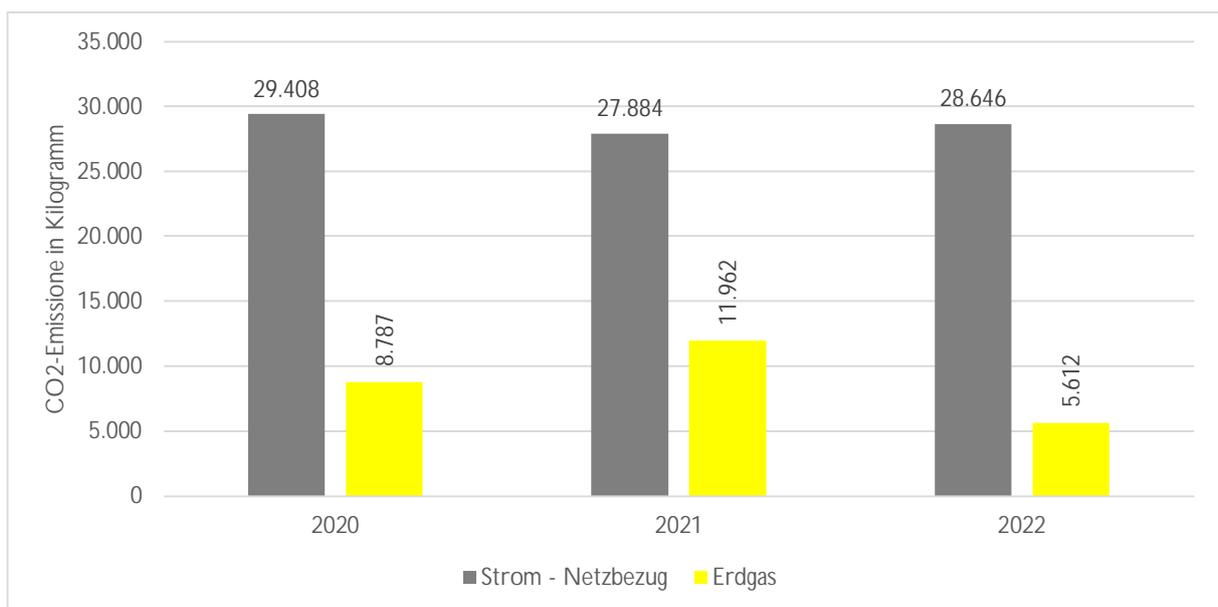


Abbildung 12: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen

### 6.7. Energetische Bewertung (vgl. Anlage 2)

Die Energieverbraucher wurden detailliert erfasst. Soweit keine Möglichkeit zu einer Ablesung von Energieverbrauchszählern bestand wurde bei den Energieverbrauchern die Betriebsstunden ermittelt und mit der Leistungsangabe (in kW) multipliziert was zum Energieverbrauch in kWh führt. Falls keine Benutzungsstunden aufgezeichnet wurden, wurden die Benutzer der Energieverbraucher bzw. Maschinen zur Benutzungsdauer befragt oder Maschinenstundenbücher gesichtet.

Um eine Rangfolge für eine detaillierte unternehmerische Prüfung der Realisierbarkeit der gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen festzulegen, wurden die einzelnen Maßnahmen jeweils einer der unten beschriebenen Prioritätsklassen zugeordnet (hoch, mittel, gering). Dafür wurden die Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und der technischen Umsetzung bewertet.

Die energetische Bewertung bezieht sich ausschließlich auf energetische Kerngrößen. Aufgrund unterschiedlicher Preise für die einzelnen Energieträger kann es im Einzelfall durchaus sinnvoll sein, auch Maßnahmen für Verbraucher zu identifizieren, die im Rahmen der energetischen Bewertung keine hohe Relevanz erhalten haben.

Ergänzungen/Hinweise zur Datenbasis

Ermittelt wurden der Strom- und Erdgasverbrauch über die EVU-Zähler.

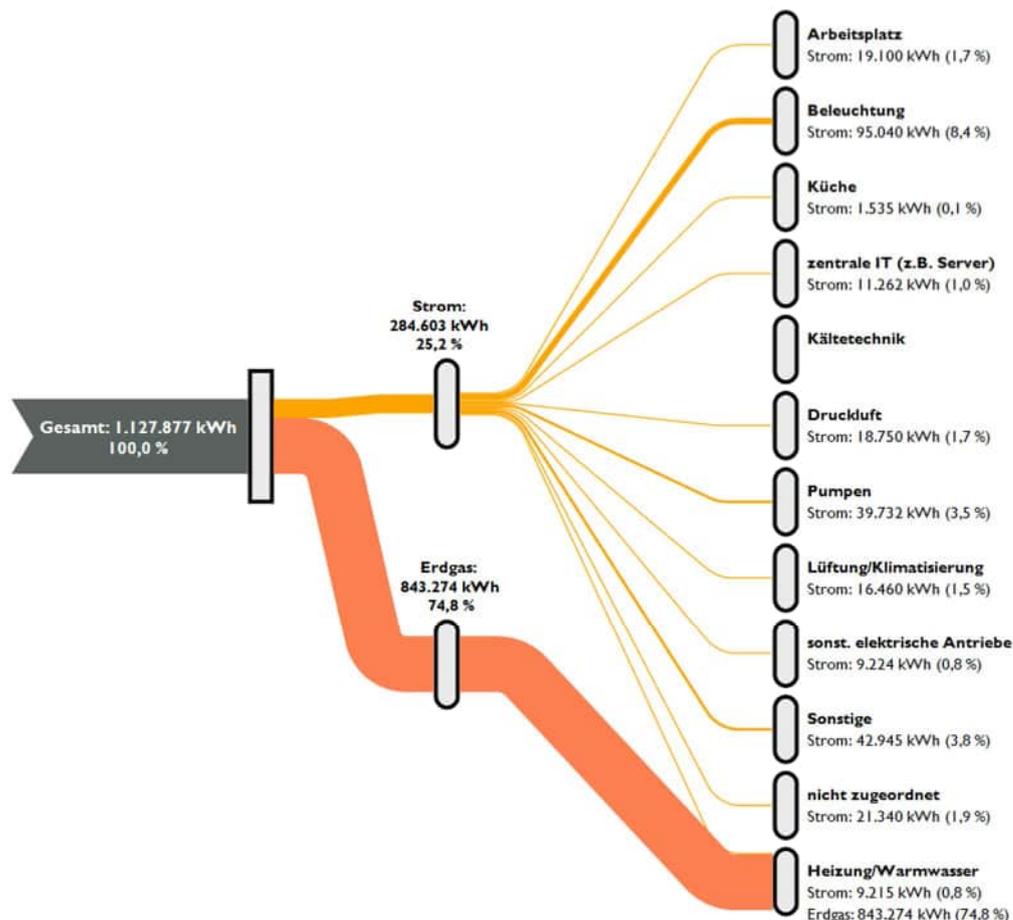


Abbildung 13: Clusterung der Energieverbraucher

## 7. Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz

Ausgehend von der Datenerfassung wurden die wichtigsten Energieverbraucher einer Bewertung unterzogen (vgl. Kapitel 6), auf deren Basis systematisch nach möglichen Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz gesucht wurde.

Im Zuge des Energieaudits wurden so in den nachfolgenden Bereichen energetische Effizienzpotenziale festgestellt und ggf. mit möglichen Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz hinterlegt. Die für diese Standorte gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen werden im Folgenden beschrieben. Identifizierte und geeignete Energieeffizienzmaßnahmen werden im Maßnahmenplan (Anlage 4) mit ausführlicher Berechnung dargestellt.

Tabelle 11: Mögliche Energieeffizienzmaßnahmen

<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Produktionsbereich:		Anlage
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale bei Querschnittstechnologien:		
1	Austausch Beleuchtung Leuchtstoffröhren gegen sparsame LEDs	Invest [€]: 31.080 Einsparung [kWh]: 21.554 Einsparung [€]: 8.622 Amortisation [a]: 3,6	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
3		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
4		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>

<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Gebäudebereich:		Anlage
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Bereich IT- und Kommunikationstechnik:		
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Sonstige Effizienzpotentiale:		
1	Sensibilisierung der Mitarbeiter Die Mitarbeiter sollten in Hinblick der Nutzung von Klimageräten und dem korrekten Heizen und Lüften sensibilisiert werden.	Invest [€]: 0 Einsparung [kWh]: 2.000 Einsparung [€]: 500 Amortisation [a]: 1	<input checked="" type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>

## 8. Rangfolge von Energieeffizienzmaßnahmen

### 8.1. Kriterien

Um eine Rangfolge für eine detaillierte unternehmerische Prüfung der Realisierbarkeit der gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen festzulegen, wurden die einzelnen Maßnahmen jeweils einer der unten beschriebenen Prioritätsklassen zugeordnet (hoch, mittel, gering). Dafür wurden die einzelnen Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und der technischen Umsetzbarkeit bewertet.

Folgende Kriterien wurden für die Einstufung der Maßnahmen in Prioritätsklassen angewendet:

- |                       |                                                 |
|-----------------------|-------------------------------------------------|
| 1. Hohe Priorität     | geringer ROI und schnelle Realisierbarkeit      |
| 2. Mittlere Priorität | mittlerer ROI und technisch möglich             |
| 3. Geringe Priorität  | hoher ROI oder Realisierung technisch schwierig |

### 8.2. Berechnungsannahmen und Genauigkeit der Empfehlung

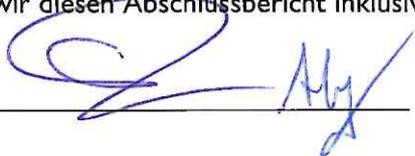
Die Berechnungen der Einsparungen sowie die Ermittlung der Investitionskosten beruhen auf Schätzungen, Erfahrungswerten und ggf. bereits vorliegenden Angeboten. Eine Änderung der Angaben kann im Nachhinein erfolgen, wenn konkrete Angebote und Preise zu einzelnen Maßnahmen eingeholt werden.

## 9. Abschluss

Das Auditergebnis resultiert aus der Befragung der Teilnehmer, der Überprüfung der eingesehenen Dokumente und Aufzeichnungen sowie der Überprüfung der relevanten Unternehmensbereiche.

### Evangelische Stiftung Volmarstein

Hiermit bestätige(n) ich/wir, dass das Energieaudit im oben genannten Zeitraum durchgeführt wurde und dass ich/wir diesen Abschlussbericht inklusive aller zusätzlichen Unterlagen erhalten habe(n).

  
 \_\_\_\_\_  
 Unterschrift

Anlagen:

- Anlage 1: Umrechnungsfaktoren, Abbildungs- und Tabellenverzeichnis
- Anlage 2: Energieeinsatzanalyse
- Anlage 3: Lastganganalyse
- Anlage 4: Energieeinsparanalyse
- Anlage 5: Förderwegweiser

Maßnahmen

- Anlage M1: Photovoltaikanlage auf dem Hallendach

I. Anhang  
 a. Umrechnungsfaktoren

Tabelle 12: Umrechnungsfaktoren

Energieträger	übliche Einheit	kWh
Strom	1 kWh	1
Erdgas	1 m <sup>3</sup>	9,77
Heizöl (leicht)	1 Liter	9,94
Heizöl (schwer)	1 Liter	10,9
Fernwärme	1 kWh	1
Flüssiggas	1 kg	12,77
Braunkohlen	1 kg	2,51
Steinkohlen	1 kg	8,36
Holzpellets	1 kg	4,9
Brennholz (1m <sup>3</sup> = 0,7t)	1 kg	4,07
Diesel	1 Liter	9,96
Benzin	1 Liter	8,5

Tabelle 13: CO<sub>2</sub>-Faktoren

CO <sub>2</sub> -Faktoren	
Energieträger	kg/kWh
Strom	0,336
Eigen	0,000
Gas	0,202
Heizöl	0,324
Flüssiggas	0,202
Diesel	0,299
Fernwärme	0,500

Tabelle 14: Klimafaktoren

Faktoren Witterungsbereinigung	Faktor
Wetter 2020	1,23
Wetter 2021	1,08
Wetter 2022	1,23

b. Abbildungsverzeichnis

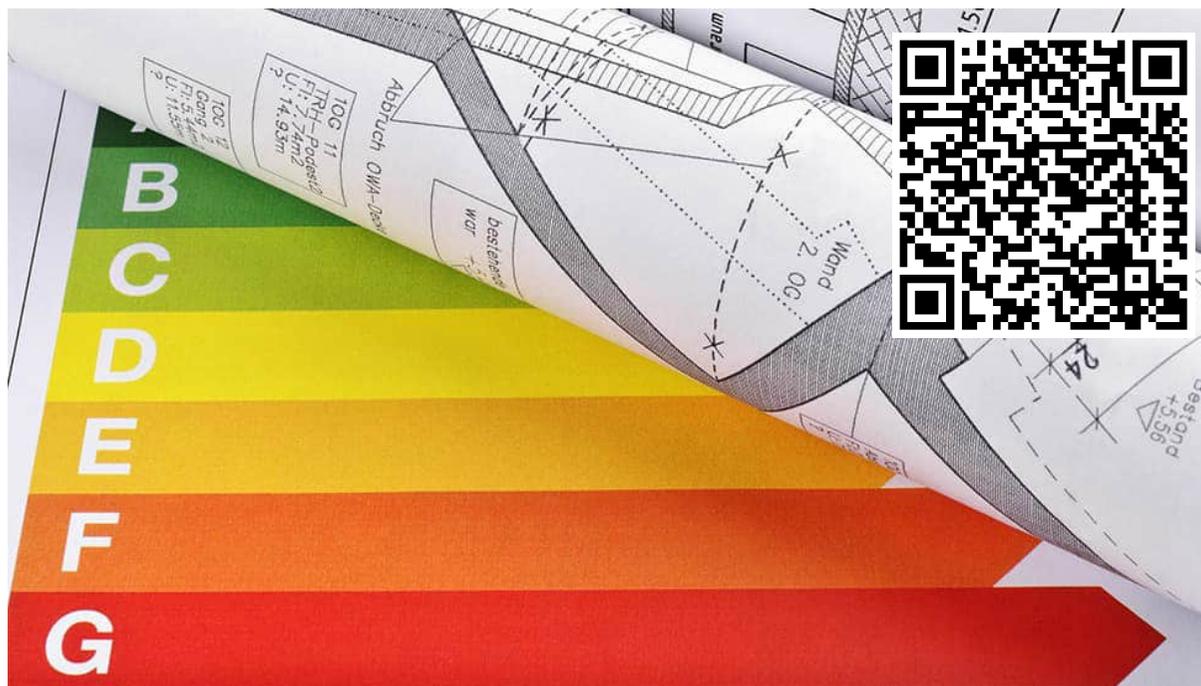
Abbildung 1: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger .....	5
Abbildung 2: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern .....	6
Abbildung 3: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum .....	6
Abbildung 4: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger – witterungsbereinigt .....	7
Abbildung 5: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern – witterungsbereinigt .....	8
Abbildung 6: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum – witterungsbereinigt .....	8
Abbildung 7: Energieverbrauchskennzahlen .....	9
Abbildung 8: Energiekosten nach Energieträgern .....	11
Abbildung 9: Entwicklung der Energiekosten nach Energieträger .....	12
Abbildung 10: Entwicklung der Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	12
Abbildung 11: Entwicklung der spezifischen Energiekosten .....	13
Abbildung 12: Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	14
Abbildung 13: Clusterung der Energieverbraucher .....	15

c. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gebäude und Objekte .....	3
Tabelle 2: Datum der Begehung der oben genannten Liegenschaften und Objekte .....	3
Tabelle 3: Vorhandene Zähler .....	4
Tabelle 4: Eingesetzte Zähler .....	4
Tabelle 5: Energieverbrauch im Betrachtungszeitraum .....	5
Tabelle 6: witterungsbereinigter Energieverbrauch .....	7
Tabelle 7: Energieverbrauchskennzahlen bezogen auf die NGF .....	9
Tabelle 8: Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	11
Tabelle 9: spez. Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	13
Tabelle 10: CO <sub>2</sub> -Emissionen im Betrachtungszeitraum .....	14
Tabelle 11: Mögliche Energieeffizienzmaßnahmen .....	16
Tabelle 12: Umrechnungsfaktoren .....	20
Tabelle 13: CO <sub>2</sub> -Faktoren .....	20
Tabelle 14: Klimafaktoren .....	20

## V. Förderwegweiser

Für folgende Maßnahmen ist eine Förderung durch Bundes- oder Landesmittel möglich:



[https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienzwegweiser/energieeffizienzwegweiser\\_node.html](https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienzwegweiser/energieeffizienzwegweiser_node.html)

Anlage 2 - Energieeinsatzanalyse - Johanna Helenen Haus

Gebäude- teil	Stock-werk	Bereich	Beschreibung Energieverbraucher	Anzahl	Verbrauchergruppe	Energie- träger	Hersteller	Typ. Serien-Nr.	Baujahr	Effizienz- klasse	(Anlauf- Steueru- ng	Soll		Betriebs- stunden- zähler	Betrieb- s- stunden [h]	durch. Last [%]	Energie- verbrauchs- zähler	Energie-verbrauch [kWh]	Messgenauigkeit / Datenerfassung
												Anschluss- leistung [KW]	Gesamt- leistung [KW]						
JHH	UG	Wascheraum	Waschmaschine	2	Sonstige	Strom	n.b.		n.b.	n.b.	n.b.	3,00	6,00	Nein	500	100%	Nein	340	Hochrechnung
JHH	UG	Wascheraum	LSR 56 W	1	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,06	0,06	Nein	2.500	100%	Nein	150	Hochrechnung
JHH	EG	Flure	ESL 36 W	24	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	0,86	Nein	2.500	100%	Nein	2.160	Hochrechnung
JHH	OG	Flure	ESL 36 W	24	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	0,86	Nein	2.500	99%	Nein	2.138	Hochrechnung
JHH	EG	Klassenräume	ESL 36 W	180	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	6,48	Nein	2.500	100%	Nein	16.200	Hochrechnung
JHH	OG	Klassenräume	ESL 36 W	180	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	6,48	Nein	2.400	99%	Nein	15.396	Hochrechnung
JHH	Gesamt	Aufzug	Personaufzug	2	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	24,00	48,00	Nein	1.000	100%	Nein	48.000	Hochrechnung
JHH	Gesamt	Heizung	Erdgaskessel 1	1	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	Erdgas	Viessmann	Complex	1997	n.b.	n.b.	285,00	285,00	Nein	113	100%	Nein	32.205	Hochrechnung
JHH	Gesamt	Heizung	Erdgaskessel 2	1	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	Erdgas	Viessmann	Complex	1997	n.b.	n.b.	130,00	130,00	Nein	500	100%	Nein	65.000	Hochrechnung
JHH	Gesamt	Heizung	Kesselpumpe	2	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	Wilo	Star 25	n.b.	n.b.	n.b.	0,03	0,05	Nein	2.000	100%	Nein	100	Hochrechnung
JHH	Gesamt	Heizung	Umwälzpumpe	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	Wilo	Stratos DN65	n.b.	n.b.	n.b.	0,49	0,49	Nein	2.000	100%	Nein	980	Hochrechnung
JHH	Gesamt	Heizung	Speicherladepumpe	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	Wilo	TOP S40/7	n.b.	n.b.	n.b.	0,65	0,65	Nein	2.000	100%	Nein	1.290	Hochrechnung
JHH	Gesamt	Sportraum	ESL 36 W	110	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	3,96	Nein	1.000	100%	Nein	3.960	Hochrechnung
Prioritäts- klasse	hoch				Strom									Analyse Energieverbraucher				187.920	
	mittel				Erdgas									Energieverbrauch lt. Rechnung				188.684	
	gering				Heizöl									Abweichung				764	
					Kraftsto									Erfassungsgrad				99,60%	

Verbrauchergruppe	Energieverbrauch	Anz.	davon Strom	davon Erdgas
Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Beleuchtung	40.005 kWh	6	40.005 kWh	0 kWh
Druckluft	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	97.205 kWh	2	0 kWh	97.205 kWh
Kältetechnik	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Luftung/Klimatisierung	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Mess-/Regel-/Steuertechnik	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Pumpen/ Vakkumsysteme	2.370 kWh	3	2.370 kWh	0 kWh
sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	48.000 kWh	1	48.000 kWh	0 kWh
zentrale IT (z.B. Server)	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Fuhrpark	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Sonstige	340 kWh	1	340 kWh	0 kWh
<b>Gesamt</b>	<b>187.920 kWh</b>	<b>13</b>	<b>90.715 kWh</b>	<b>97.205 kWh</b>

Nr.	Investition / Geplante Maßnahmen	Bewertung	Termine	Investitions- summe	laufende Kosten	Technische Nutzung	Ein- sparung	Energie- träger	CO <sub>2</sub> -Ersparnis	Spez. Energiekosten	Einsparung	Statische Amortisation	Dyn. Amortisation	Kapitalwert	Annuität	Interner Zinsfuß	Annahmen für Berechnung
		ABC		€	€/Jahr	Jahre	kWh/Jahr	Art	t/Jahr	ct/ kWh	Euro/Jahr	Jahre	Jahre	€	€/Jahr	[%]	
Johanna-Helene-Haus																	
1	Austausch Beleuchtung UG/EG	A	kein Termin	31.080	0	8	21.554	Strom	12,5	40,00	8.622	3,6	3,9	28.184	4.100	22,1%	

Die Maßnahmen wurden anhand von Annahmen und Hochrechnungen berechnet.

# Standortbericht im Rahmen des Energieaudits nach DIN EN 16247-1

Standort: Oskar-Funcke-Haus



---

Standort:	Oskar-Funcke-Haus Hartmannstraße 18 58300 Wetter
Betrachtungszeitraum:	2020 - 2022
	NettCon Energy GmbH Blinke 32 26789 Leer
Berichtersteller:	Dirk Heckmann Dipl.-Ing. (FH), Dipl.-Wirtschaftsing. (FH)
	Datum, Unterschrift:  _____
Datum:	10.10.2023

---

6.	Analyse des Energieeinsatzes.....	2
6.1.	<i>Allgemeine Angaben zum Standort Oskar-Funcke-Haus</i> .....	2
6.2.	<i>Auditbeschreibung</i> .....	2
6.3.	<i>Datenerfassung</i> .....	3
6.3.1.	<i>Quellenangaben zu den ermittelten Energiezahlen</i> .....	3
6.3.2.	<i>Messaufbau</i> .....	3
6.4.	<i>Analyse des Energieverbrauchs</i> .....	5
6.4.1.	<i>Entwicklung des Energieverbrauchs</i> .....	5
6.4.2.	<i>Witterungsbereinigter Energieverbrauch</i> .....	7
6.4.3.	<i>Energieverbrauchskennzahlen</i> .....	9
6.4.4.	<i>Lastganganalyse (vgl. Anlage 3)</i> .....	10
6.5.	<i>Entwicklung der Energiekosten</i> .....	11
6.5.1.	<i>Spezifische Energiekosten</i> .....	13
6.6.	<i>CO<sub>2</sub>-Emissionen</i> .....	14
6.7.	<i>Energetische Bewertung (vgl. Anlage 2)</i> .....	15
7.	<i>Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz</i> .....	15
8.	<i>Rangfolge von Energieeffizienzmaßnahmen</i> .....	18
8.1.	<i>Kriterien</i> .....	18
8.2.	<i>Berechnungsannahmen und Genauigkeit der Empfehlung</i> .....	18
9.	<i>Abschluss</i> .....	18

## 6. Analyse des Energieeinsatzes

### 6.1. Allgemeine Angaben zum Standort Oskar-Funcke-Haus

Allgemeine Angaben zum Standort – Oskar-Funcke-Haus				
Standort:	Hartmannstraße 18, 58300 Wetter			
Unternehmenstätigkeit:	Wohnheim			
Größe des Standortes (beheizte Fläche):	3.811			
Anzahl Mitarbeiter am Standort:	30			
Energieaudit-Ansprechperson Standort Oskar-Funcke-Haus:	Herr Michael Singer			
Managementsystem in:	Umwelt <input type="checkbox"/>	Qualität <input checked="" type="checkbox"/>	Sicherheit <input type="checkbox"/>	Sonstige <input type="checkbox"/>

### 6.2. Auditbeschreibung

<input type="checkbox"/>	Produktionsbereich (Produktionsanlagen und -technik)
<input checked="" type="checkbox"/>	Querschnittstechnologien
<input checked="" type="checkbox"/>	Beleuchtung
<input type="checkbox"/>	Druckluftaufbereitung / -erzeugung
<input type="checkbox"/>	Gebäudehülle (Dämmung, Fenster)
<input type="checkbox"/>	Informations- und Kommunikationstechnik
<input type="checkbox"/>	Klimatechnik
<input type="checkbox"/>	Kältetechnik / -erzeugung
<input checked="" type="checkbox"/>	Motoren und elektrische Antriebe
<input type="checkbox"/>	Mobilität und Transport
<input checked="" type="checkbox"/>	Pumpen
<input type="checkbox"/>	MSR-Technik
<input checked="" type="checkbox"/>	Warmwasser- und Wärmesysteme
<input type="checkbox"/>	Sonstiges:

Tabelle 1: Gebäude und Objekte

Gebäude und Objekte Standort Hauptsitz	Eigentumsverhältnis		Energieausweis gemäß GEG vorhanden?	
	Eigentum	Mieter	Ja	Nein
Hartmannstraße 18, 58300 Wetter	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Das Ziel des Energieaudits ist eine systematische Inspektion und Analyse des Energieeinsatzes und des Energieverbrauchs der Evangelischen Stiftung Volmarstein für die genannten Liegenschaften und Objekte, sowie die Identifizierung der Energieflüsse und des Potenzials für Energieverbesserungen.

Zeitraumen des Energieaudits:

Die Evangelische Stiftung Volmarstein hat im Zeitraum vom 17.01. bis zum 19.01.2023 ein Energieaudit nach DIN EN 16247-1 durchgeführt.

Tabelle 2: Datum der Begehung der oben genannten Liegenschaften und Objekte

Datum der Begehung:	Bereich:	Auditor:
18.01.2023	Wohnen	D. Heckmann

### 6.3. Datenerfassung

#### 6.3.1. Quellenangaben zu den ermittelten Energiezahlen

Die Ermittlung der Energieverbräuche erfolgt anhand (Mehrfachnennung möglich)

- innerbetrieblicher Messergebnisse (Zählerdaten gemäß Abschnitt 4.3.2) siehe Anlage
- von Energiekostenrechnung und Umverteilungen per Verteilungsschlüssel siehe Anlage 1
- von Berechnungen (Anzahl, Leistung, Betriebsstunden)<sup>1</sup> siehe Anlage 2
- von zeitlich begrenzten Messkampagnen mit Hochrechnung/Abschätzungen
- von Lastganganalysen/ -profilen; siehe Anlage 3

#### 6.3.2. Messaufbau

Die messtechnische Erfassung energierelevanter Daten erfolgte mit Hilfe der im Folgenden benannten Messeinrichtungen.

- Die verwendeten Messeinrichtungen sind in ein Energieverteilungsschema eingetragen (z.B. Stromlaufplan mit eingezeichneten Zählern) und in Anlage hinterlegt
- oder
- es wurden folgende Zähler verwendet:

\_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Zugelassen für Bürogeräte und Beleuchtung, für Produktionsmaschinen nur eingeschränkt erlaubt (wenn Messung nicht oder nur mit erheblichem Aufwand möglich)

Tabelle 3: Vorhandene Zähler

Zähler	Bereich	Auslesung
Stromzähler	Gesamt	automatisch
Erdgaszähler	Gesamt	automatisch

Die verwendeten Messmittel werden in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Bei Verwendung eines Energieverteilungsschemas entspricht die darin enthaltene Nummerierung der Messmittel den in folgender Tabelle verwendeten Nummern.

Tabelle 4: Eingesetzte Zähler

Energie-träger	Anlage/Bereich	Datum der Messung	Messmittel mit Nummer	Genauigkeit/ Kalibrierung
Strom	Gesamt	fortlaufend		geeicht
Erdgas	Gesamt	fortlaufend		geeicht

Für die erste Bewertung der Energieaspekte wurde unter der Berücksichtigung der gesetzlichen Vorgaben die Vorgehensweisen zur Einführung eines alternativen Systems nach der Spitzenausgleichsverordnung gewählt und die nicht messtechnisch erfassten Energieverbräuche über Betriebsdaten und Schätzungen hochgerechnet.

Das vorhandene Bewertungsschema dient zukünftig als Grundlage für Messungen und zur Vertiefung von energetischen Abläufen im Unternehmen. Auf Grund der folgenden Rahmenbedingungen werden zukünftig Messungen erforderlich:

Kommentierung:	<input type="checkbox"/> Einzelverbrauch nicht abschätzbar
	<input checked="" type="checkbox"/> Vorbereitung Energiesparmaßnahmen
	<input type="checkbox"/> Verbrauch kann nicht zugeordnet werden
	<input checked="" type="checkbox"/> Erhöhung Daten- bzw. Verbrauchstransparenz
	<input type="checkbox"/> Sonstige

## 6.4. Analyse des Energieverbrauchs

### 6.4.1. Entwicklung des Energieverbrauchs

Die Energieverbräuche wurden bezogen auf ihre Energieträger aus den bereitgestellten Daten des Unternehmens abgeleitet und werden nachfolgend tabellarisch und grafisch dargestellt.

Tabelle 5: Energieverbrauch im Betrachtungszeitraum

Energieverbrauch: Oskar-Funcke-Haus			
Energieträger	Verbrauch [kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	138.790	140.000	142.134
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	780.543	853.609	707.477
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>919.333</b>	<b>993.609</b>	<b>849.611</b>

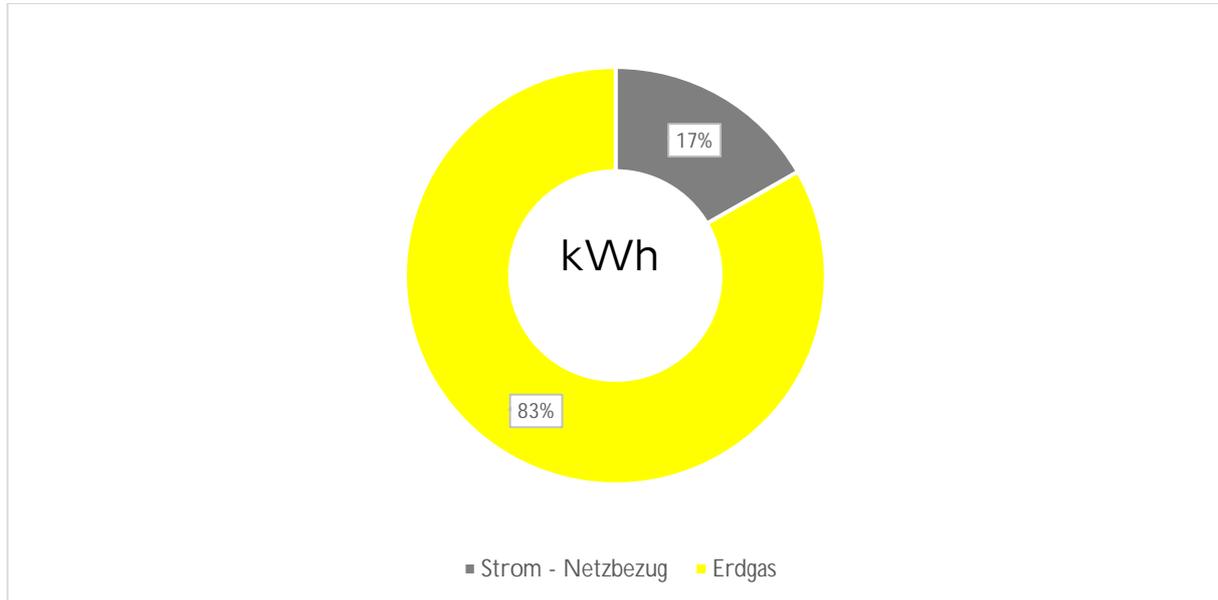


Abbildung 1: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger

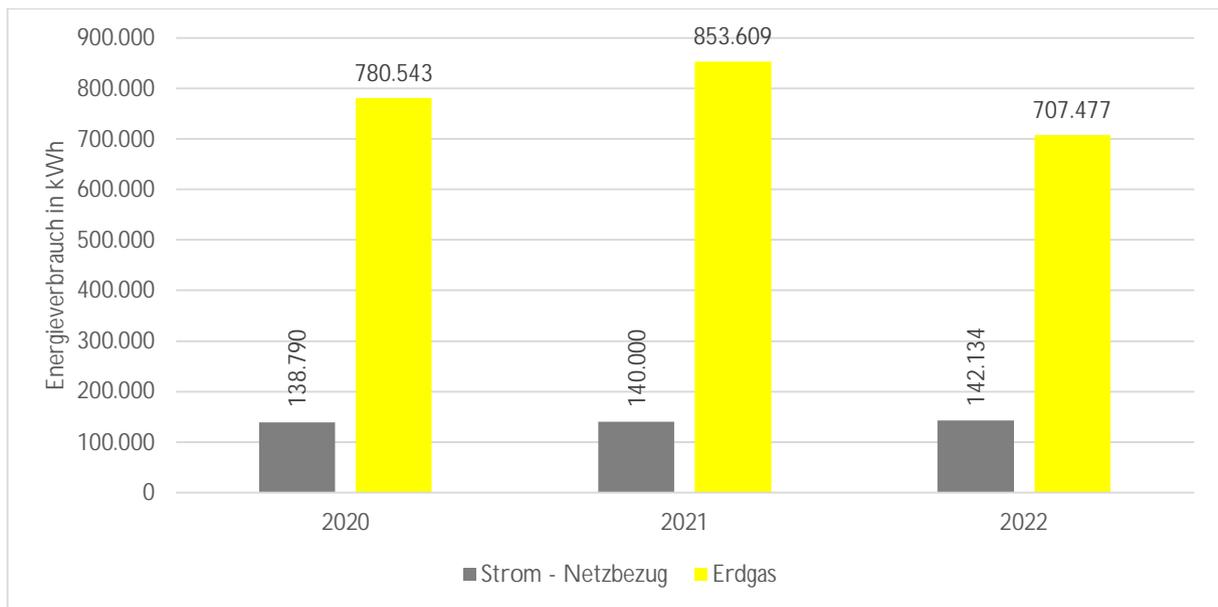


Abbildung 2: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern

Der Energieverbrauch sank im aktuellen Jahr um ca. 144 Tsd. kWh. Maßgeblichen Anteil daran hatten Einsparmaßnahmen des Unternehmens im Bereich Heizung, wie in Abbildung 2 zu erkennen ist.

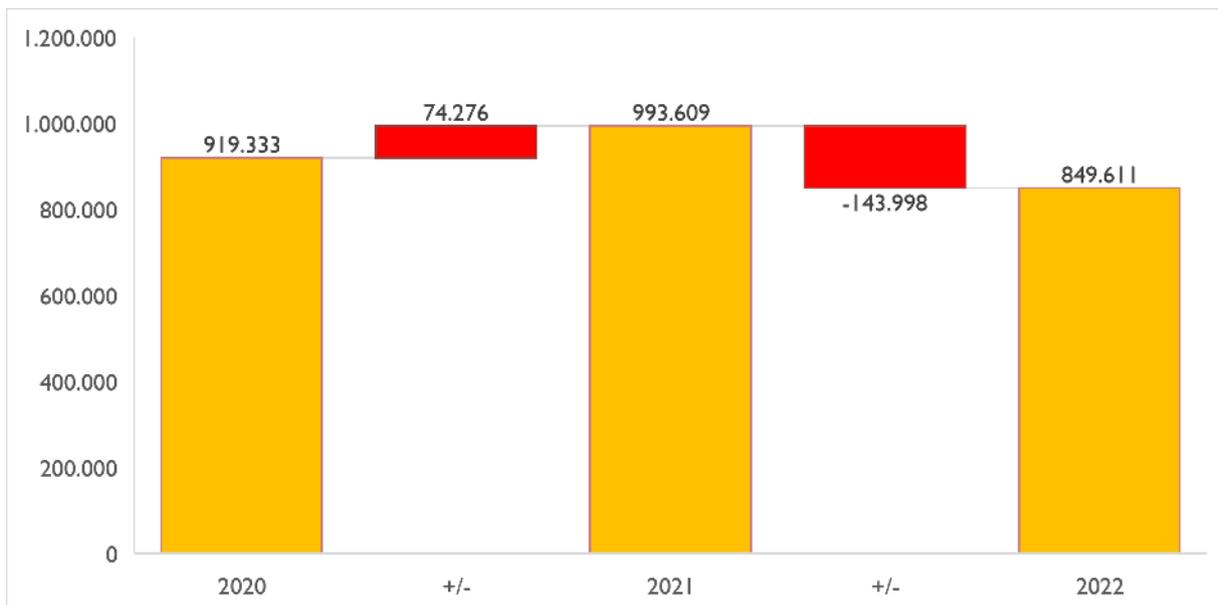


Abbildung 3: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum

### 6.4.2. Witterungsbereinigter Energieverbrauch

Um die Verbräuche der einzelnen Jahre besser miteinander vergleichen zu können wurde im folgenden Bereich der Energieverbrauch von Einflüssen der Witterung bereinigt.

Tabelle 6: witterungsbereinigter Energieverbrauch

Energieverbrauch witterungsbereinigt: Oskar-Funcke-Haus			
Energieträger	Verbrauch - witterungsbereinigt [kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	138.790	140.000	142.134
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	780.543	862.145	728.701
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>919.333</b>	<b>1.002.145</b>	<b>870.835</b>

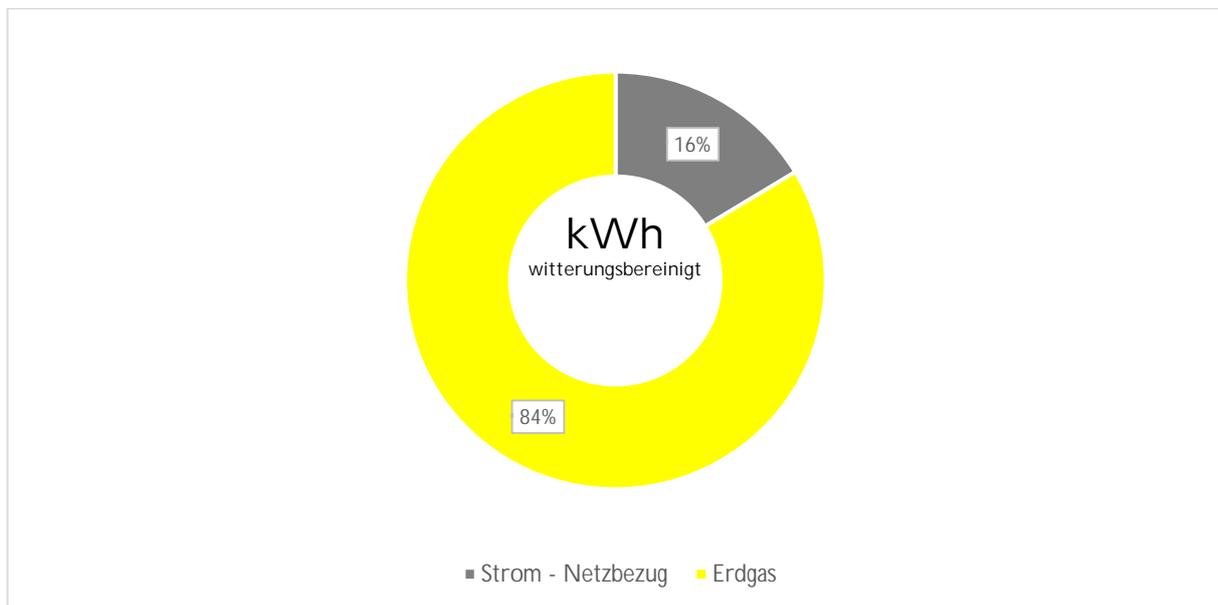


Abbildung 4: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger – witterungsbereinigt

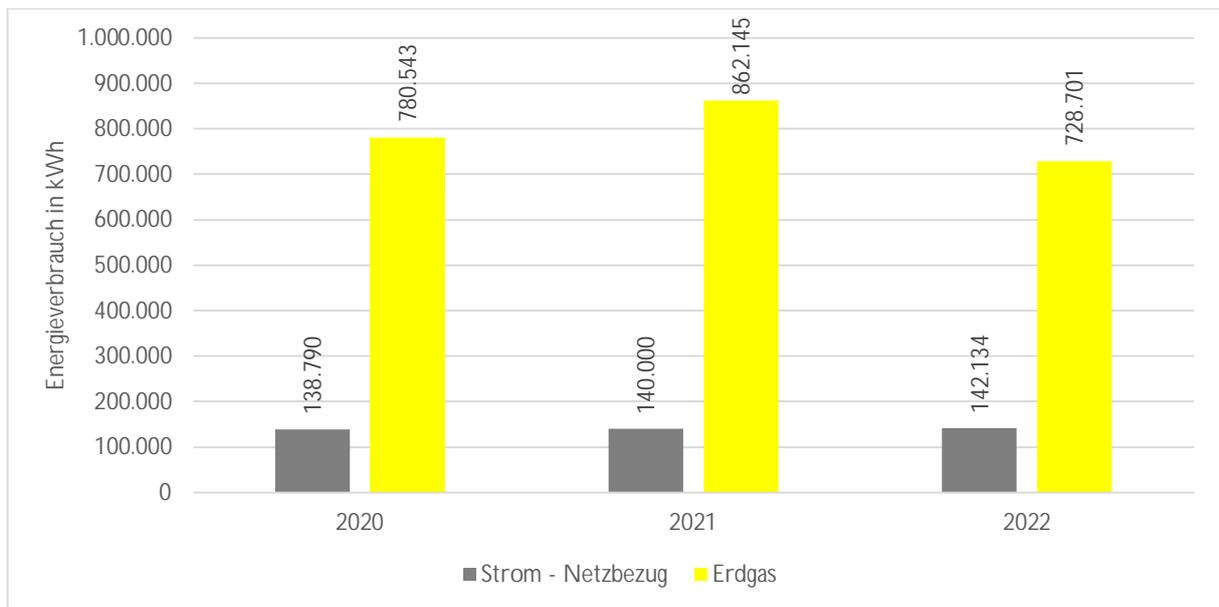


Abbildung 5: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern – witterungsbereinigt

Werden die Einflüsse der Witterung mit einberechnet, bestätigt sich die vorbenannte Einsparung.

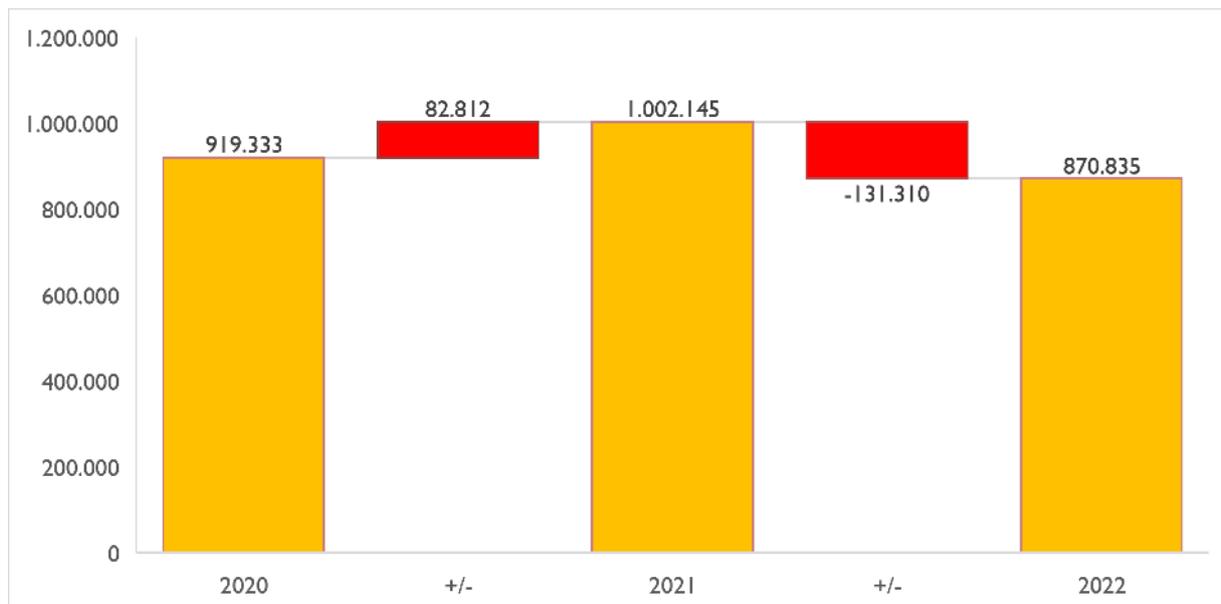


Abbildung 6: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum – witterungsbereinigt

### 6.4.3. Energieverbrauchskennzahlen

Tabelle 7: Energieverbrauchskennzahlen bezogen auf die NGF

spezifischer Verbrauch: Oskar-Funcke-Haus			
Energieträger	Verbrauch pro Nettogrundfläche [kWh/m <sup>2</sup> ]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	36,4	36,7	37,3
Strom - Eigenerzeugung	0,0	0,0	0,0
Erdgas	204,8	226,2	191,2
Heizöl	0,0	0,0	0,0
Fernwärme	0,0	0,0	0,0
Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0
<b>Gesamt</b>	<b>241,2</b>	<b>263,0</b>	<b>228,5</b>

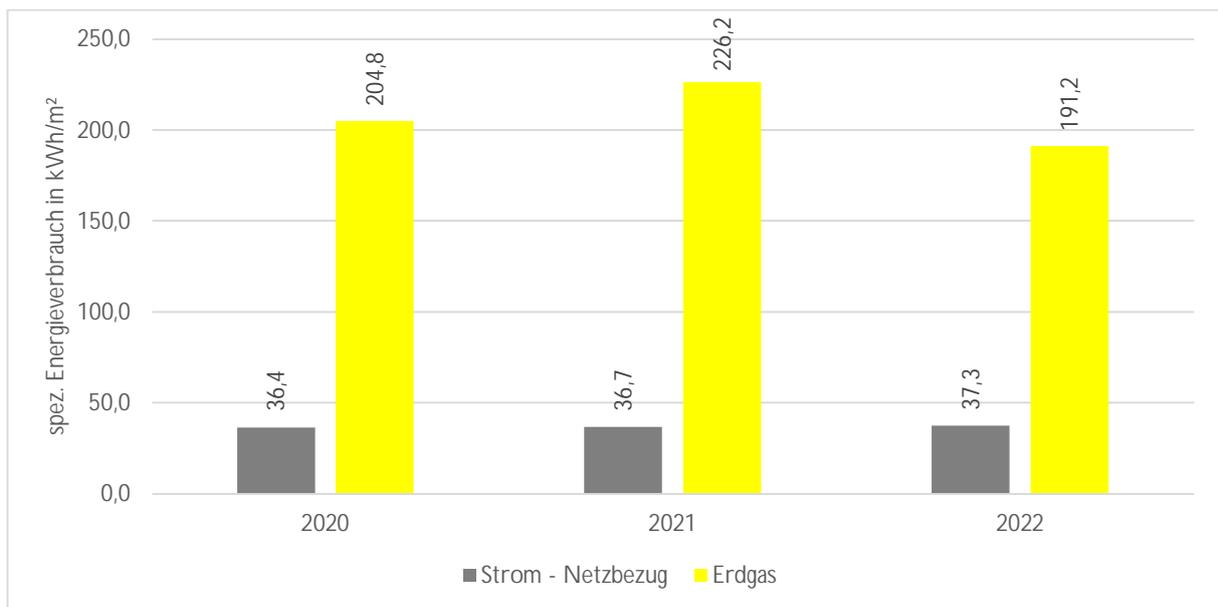


Abbildung 7: Energieverbrauchskennzahlen

#### 6.4.4. Lastganganalyse (vgl. Anlage 3)

Für die Bewertung des Strom-Lastgangs lagen dem Unternehmen keine 1/4h-Werte des Objekts vor.

## 6.5. Entwicklung der Energiekosten

Tabelle 8: Energiekosten im Betrachtungszeitraum

Energiekosten: Oskar-Funcke-Haus			
Energieträger	Kosten [€]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	29.146	23.800	21.320
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	39.027	36.446	32.576
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
Gesamt	68.173	60.246	53.896

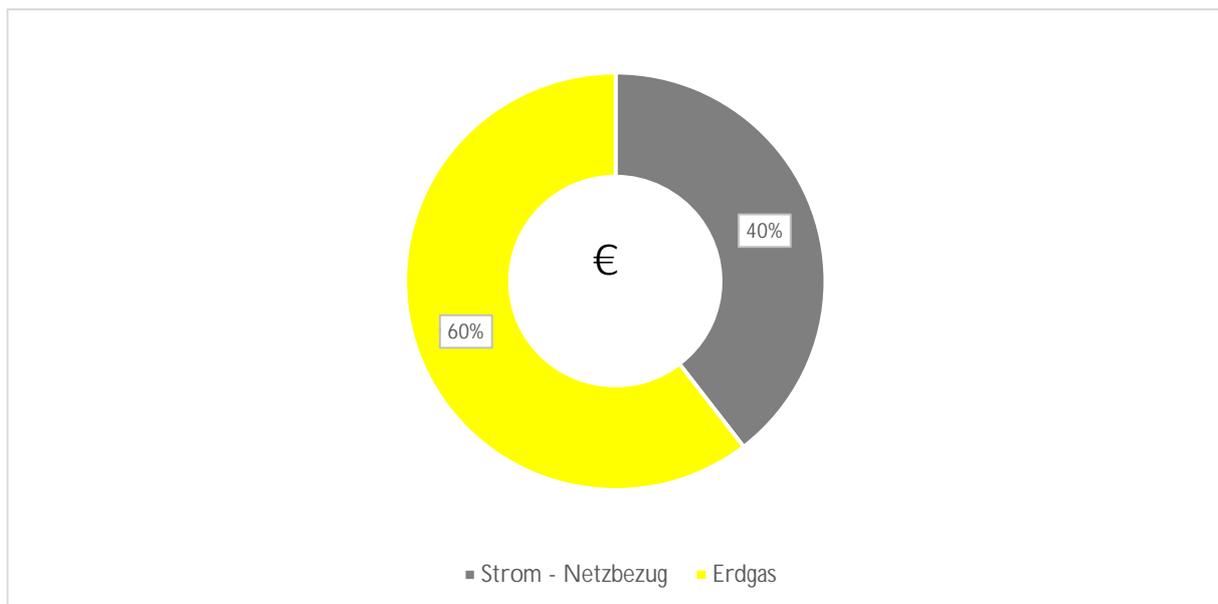


Abbildung 8: Energiekosten nach Energieträgern

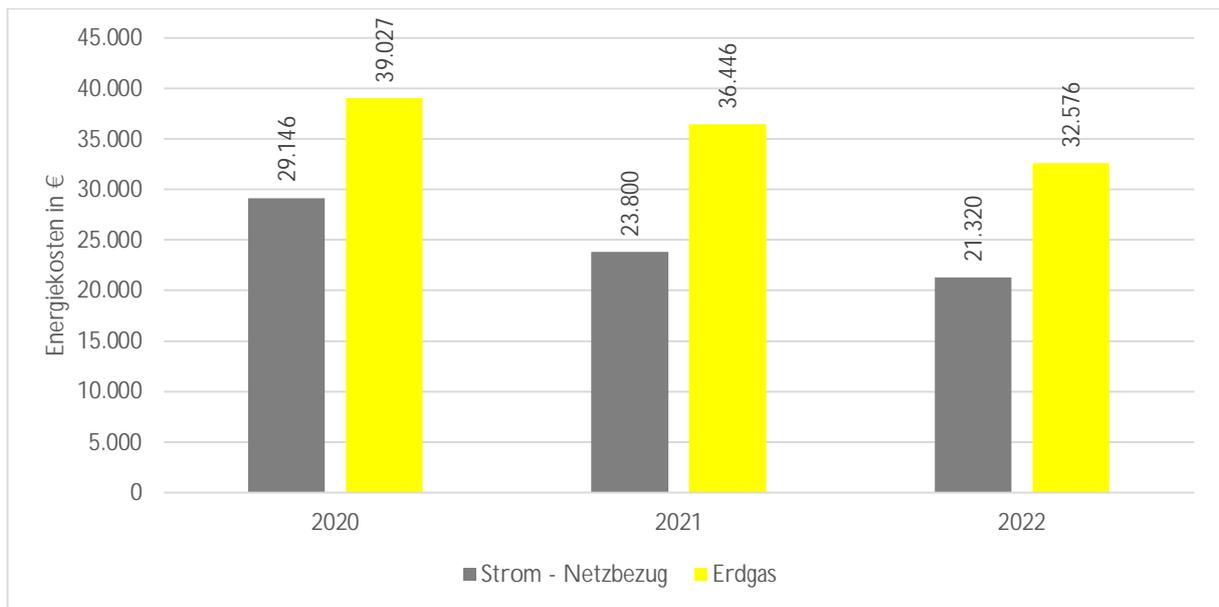


Abbildung 9: Entwicklung der Energiekosten nach Energieträger

Analog zum Energieverbrauch sanken auch die Energiekosten.

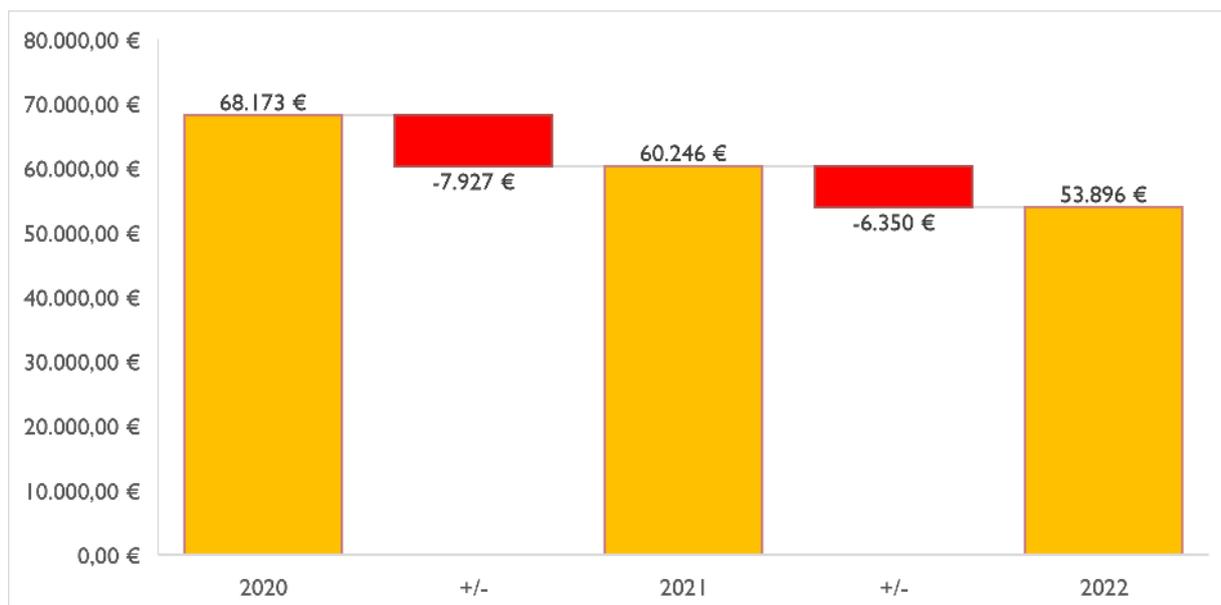


Abbildung 10: Entwicklung der Energiekosten im Betrachtungszeitraum

### 6.5.1. Spezifische Energiekosten

Tabelle 9: spez. Energiekosten im Betrachtungszeitraum

spezifische Energiekosten: Oskar-Funcke-Haus			
Energieträger	spez. Energiekosten [ct/kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	21,0	17,0	15,0
Strom - Eigenerzeugung	0,0	0,0	0,0
Erdgas	5,0	4,3	4,6
Heizöl	0,0	0,0	0,0
Fernwärme	0,0	0,0	0,0
Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0

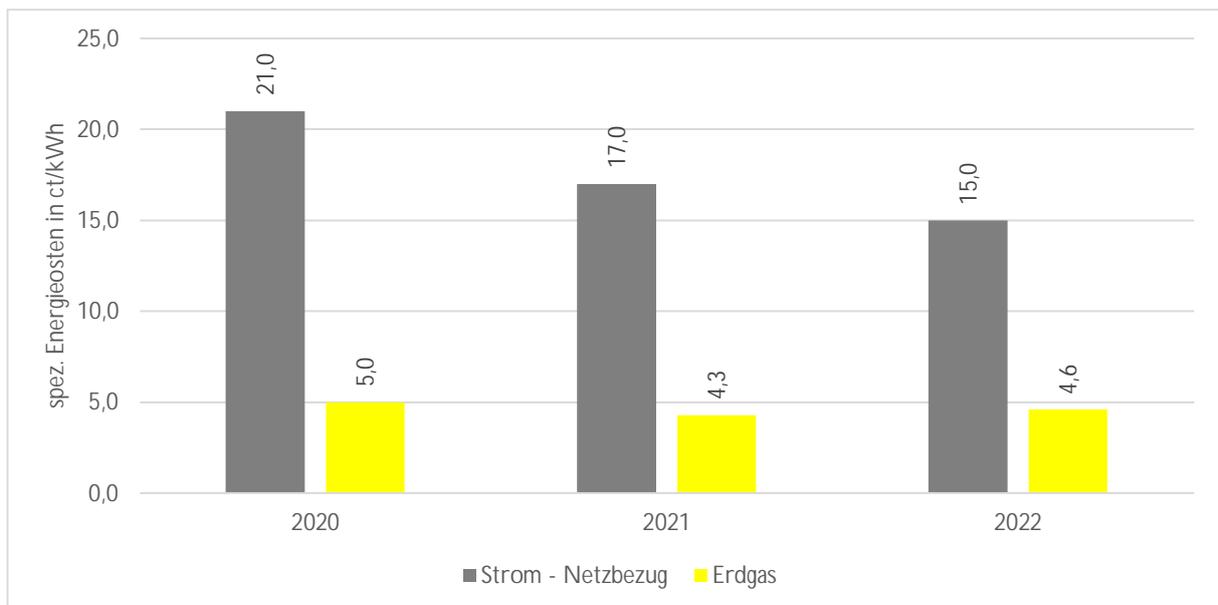


Abbildung 11: Entwicklung der spezifischen Energiekosten

## 6.6. CO<sub>2</sub>-Emissionen

Tabelle 10: CO<sub>2</sub>-Emissionen im Betrachtungszeitraum

CO <sub>2</sub> -Emissionen: Oskar-Funcke-Haus			
Energieträger	CO <sub>2</sub> -Emissionen [Kg]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	46.633	47.040	47.757
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	157.670	172.429	142.910
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>204.303</b>	<b>219.469</b>	<b>190.667</b>

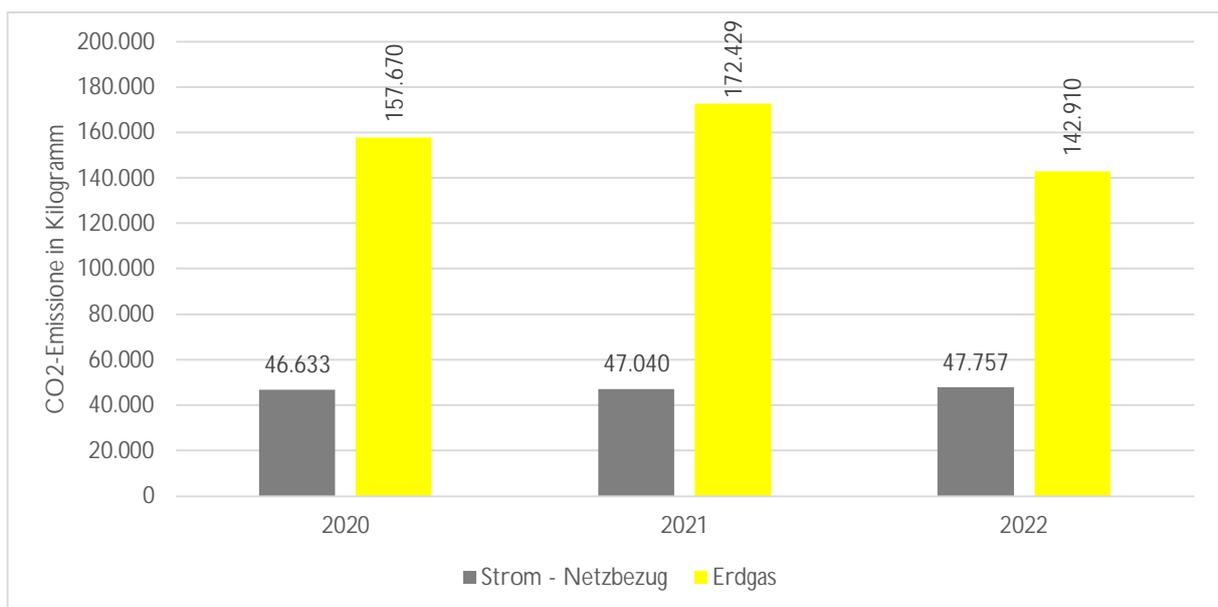


Abbildung 12: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen

## 6.7. Energetische Bewertung (vgl. Anlage 2)

Die Energieverbraucher wurden detailliert erfasst. Soweit keine Möglichkeit zu einer Ablesung von Energieverbrauchszählern bestand wurde bei den Energieverbrauchern die Betriebsstunden ermittelt und mit der Leistungsangabe (in kW) multipliziert was zum Energieverbrauch in kWh führt. Falls keine Benutzungsstunden aufgezeichnet wurden, wurden die Benutzer der Energieverbraucher bzw. Maschinen zur Benutzungsdauer befragt oder Maschinenstundenbücher gesichtet.

Um eine Rangfolge für eine detaillierte unternehmerische Prüfung der Realisierbarkeit der gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen festzulegen, wurden die einzelnen Maßnahmen jeweils einer der unten beschriebenen Prioritätsklassen zugeordnet (hoch, mittel, gering). Dafür wurden die Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und der technischen Umsetzung bewertet.

Die energetische Bewertung bezieht sich ausschließlich auf energetische Kerngrößen. Aufgrund unterschiedlicher Preise für die einzelnen Energieträger kann es im Einzelfall durchaus sinnvoll sein, auch Maßnahmen für Verbraucher zu identifizieren, die im Rahmen der energetischen Bewertung keine hohe Relevanz erhalten haben.

Ergänzungen/Hinweise zur Datenbasis

Ermittelt wurden der Strom- und Erdgasverbrauch über die EVU-Zähler.

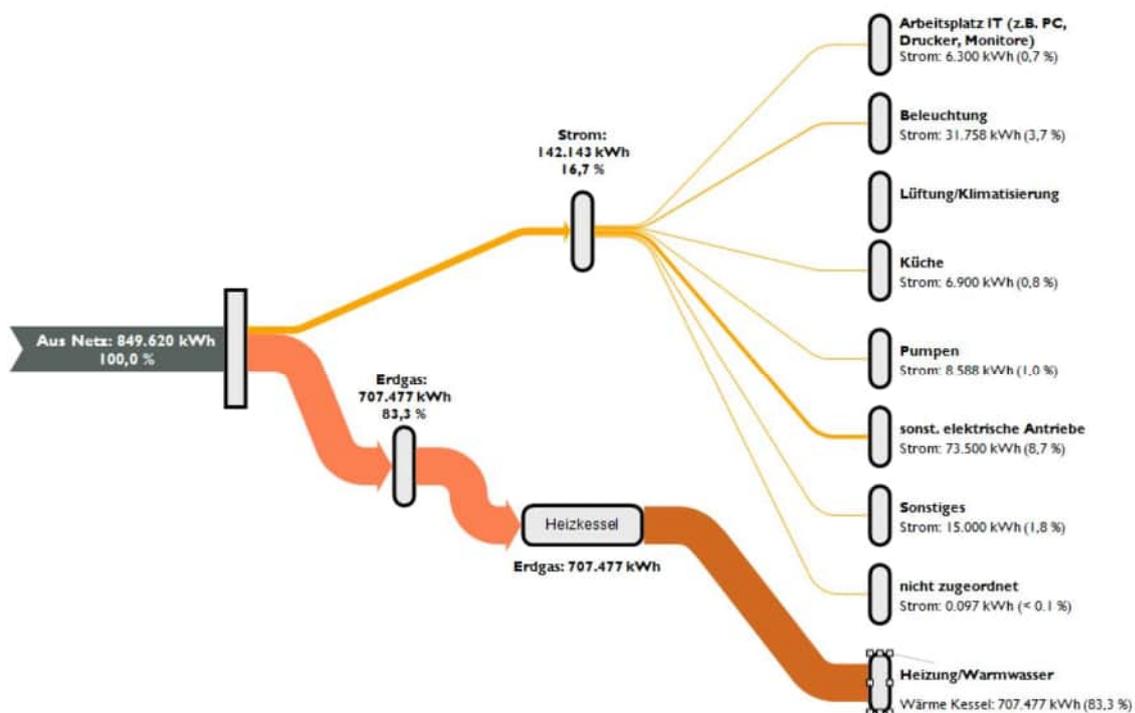


Abbildung 13: Clusterung der Energieverbraucher

## 7. Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz

Auf Grund von Umstrukturierungsmaßnahmen soll das Oskar-Funcke-Haus einer neuen Nutzung zugeführt und dazu saniert werden. Diese Information lag bei der Begehung nicht vor. Die Wirtschaftlichkeit für energetische Sanierungsmaßnahmen ist nicht gegeben, wenn diese durch die Sanierung nach kurzer Zeit entfernt oder verändert werden müssen. Daher werden keine Maßnahmen genannt.

Tabelle 11: Mögliche Energieeffizienzmaßnahmen

<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Produktionsbereich:	Anlage	
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale bei Querschnittstechnologien:		
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input checked="" type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
3		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
4		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>

<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Gebäudebereich:		Anlage
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Bereich IT- und Kommunikationstechnik:		
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Sonstige Effizienzpotentiale:		
1	Mitarbeitersensibilisierung Mitarbeiter sollten in Hinblick auf korrektes Heiz- und Lüftungsverhalten sowie das Ausschalten von Beleuchtung und Geräten bei Abwesenheit sensibilisiert werden	Invest [€]: 0 Einsparung [kWh]: 5.000 Einsparung [€]: 1.250 Amortisation [a]:1	<input checked="" type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>

## 8. Rangfolge von Energieeffizienzmaßnahmen

### 8.1. Kriterien

Um eine Rangfolge für eine detaillierte unternehmerische Prüfung der Realisierbarkeit der gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen festzulegen, wurden die einzelnen Maßnahmen jeweils einer der unten beschriebenen Prioritätsklassen zugeordnet (hoch, mittel, gering). Dafür wurden die einzelnen Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und der technischen Umsetzbarkeit bewertet.

Folgende Kriterien wurden für die Einstufung der Maßnahmen in Prioritätsklassen angewendet:

- |                       |                                                 |
|-----------------------|-------------------------------------------------|
| 1. Hohe Priorität     | geringer ROI und schnelle Realisierbarkeit      |
| 2. Mittlere Priorität | mittlerer ROI und technisch möglich             |
| 3. Geringe Priorität  | hoher ROI oder Realisierung technisch schwierig |

### 8.2. Berechnungsannahmen und Genauigkeit der Empfehlung

Die Berechnungen der Einsparungen sowie die Ermittlung der Investitionskosten beruhen auf Schätzungen, Erfahrungswerten und ggf. bereits vorliegenden Angeboten. Eine Änderung der Angaben kann im Nachhinein erfolgen, wenn konkrete Angebote und Preise zu einzelnen Maßnahmen eingeholt werden.

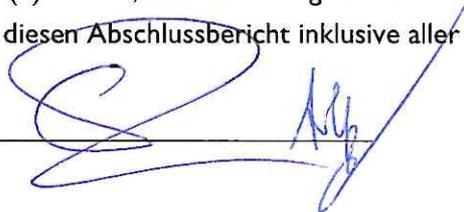
## 9. Abschluss

Das Auditergebnis resultiert aus der Befragung der Teilnehmer, der Überprüfung der eingesehenen Dokumente und Aufzeichnungen sowie der Überprüfung der relevanten Unternehmensbereiche.

### Evangelische Stiftung Volmarstein

Hiermit bestätige(n) ich/wir, dass das Energieaudit im oben genannten Zeitraum durchgeführt wurde und dass ich/wir diesen Abschlussbericht inklusive aller zusätzlichen Unterlagen erhalten habe(n).

\_\_\_\_\_  
Unterschrift



Anlagen:

- Anlage 1: Umrechnungsfaktoren, Abbildungs- und Tabellenverzeichnis
- Anlage 2: Energieeinsatzanalyse
- Anlage 3: Lastganganalyse
- Anlage 4: Energieeinsparanalyse
- Anlage 5: Förderwegweiser

Maßnahmen

- Anlage M1: Photovoltaikanlage auf dem Hallendach

I. Anhang  
a. Umrechnungsfaktoren

Tabelle 12: Umrechnungsfaktoren

Energieträger	übliche Einheit	kWh
Strom	1 kWh	1
Erdgas	1 m <sup>3</sup>	9,77
Heizöl (leicht)	1 Liter	9,94
Heizöl (schwer)	1 Liter	10,9
Fernwärme	1 kWh	1
Flüssiggas	1 kg	12,77
Braunkohlen	1 kg	2,51
Steinkohlen	1 kg	8,36
Holzpellets	1 kg	4,9
Brennholz (1m <sup>3</sup> = 0,7t)	1 kg	4,07
Diesel	1 Liter	9,96
Benzin	1 Liter	8,5

Tabelle 13: CO<sub>2</sub>-Faktoren

CO <sub>2</sub> -Faktoren	
Energieträger	kg/kWh
Strom	0,336
Eigen	0,000
Gas	0,202
Heizöl	0,324
Flüssiggas	0,202
Diesel	0,299
Fernwärme	0,500

Tabelle 14: Klimafaktoren

Faktoren Witterungsbereinigung	Faktor
Wetter 2020	1,23
Wetter 2021	1,08
Wetter 2022	1,23

b. Abbildungsverzeichnis

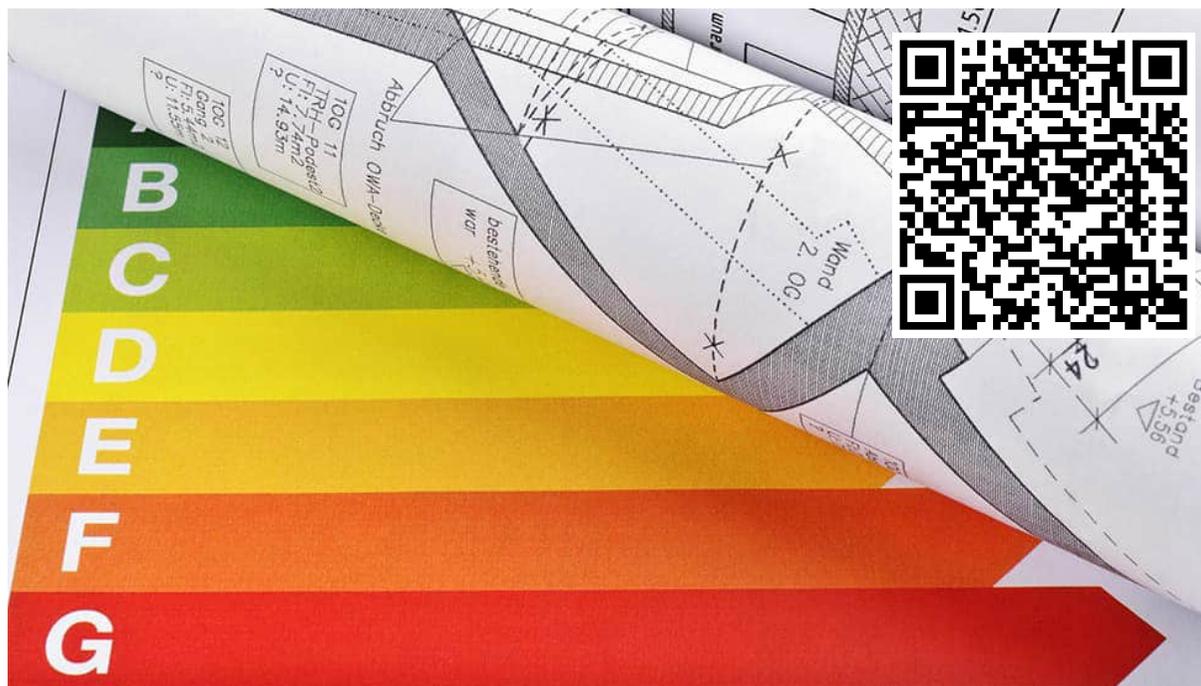
Abbildung 1: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger .....	5
Abbildung 2: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern .....	6
Abbildung 3: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum .....	6
Abbildung 4: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger – witterungsbereinigt .....	7
Abbildung 5: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern – witterungsbereinigt .....	8
Abbildung 6: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum – witterungsbereinigt .....	8
Abbildung 7: Energieverbrauchskennzahlen .....	9
Abbildung 8: Energiekosten nach Energieträgern .....	11
Abbildung 9: Entwicklung der Energiekosten nach Energieträger .....	12
Abbildung 10: Entwicklung der Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	12
Abbildung 11: Entwicklung der spezifischen Energiekosten .....	13
Abbildung 12: Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	14
Abbildung 13: Clusterung der Energieverbraucher .....	15

c. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gebäude und Objekte .....	3
Tabelle 2: Datum der Begehung der oben genannten Liegenschaften und Objekte .....	3
Tabelle 3: Vorhandene Zähler .....	4
Tabelle 4: Eingesetzte Zähler .....	4
Tabelle 5: Energieverbrauch im Betrachtungszeitraum .....	5
Tabelle 6: witterungsbereinigter Energieverbrauch .....	7
Tabelle 7: Energieverbrauchskennzahlen bezogen auf die NGF .....	9
Tabelle 8: Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	11
Tabelle 9: spez. Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	13
Tabelle 10: CO <sub>2</sub> -Emissionen im Betrachtungszeitraum .....	14
Tabelle 11: Mögliche Energieeffizienzmaßnahmen .....	16
Tabelle 12: Umrechnungsfaktoren .....	20
Tabelle 13: CO <sub>2</sub> -Faktoren .....	20
Tabelle 14: Klimafaktoren .....	20

## V. Förderwegweiser

Für folgende Maßnahmen ist eine Förderung durch Bundes- oder Landesmittel möglich:



[https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienzwegweiser/energieeffizienzwegweiser\\_node.html](https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienzwegweiser/energieeffizienzwegweiser_node.html)

Anlage 2 - Energieeinsatzanalyse - Oskar Funcke Haus

Gebäude- teil	Stock- werk	Bereich	Beschreibung Energieverbraucher	Anzahl	Verbrauchergruppe	Energie- träger	Hersteller	Typ, Serien-Nr.	Baujahr	Effizienz- klasse	(Anlauf) Steueru- ng	Soll		Betriebs- stunden- zähler	Betrieb- s- stunden [h]	durch. Last [%]	Energie- verbrauchs- zähler	Energie-verbrauch [kWh]	Messgenauig- keit / Datenerfassun- g	
												Anschluss- leistung [kW]	Gesamt- leistung [kW]							
OFH	EG	Büros	PC + Monitor	9	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,50	4,50	Nein	2.920	100%	Nein	3.150	Hochrechnung	
OFH	EG	Büros	LED-Deckenpanel Quadratisch	4	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,07	0,28	Nein	2.920	100%	Nein	818	Hochrechnung	
OFH	EG	Flur	LED-Deckenpanel Quadratisch	11	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,07	0,77	Nein	2.000	100%	Nein	1.540	Hochrechnung	
OFH	1. OG	Büros	PC + Monitor	9	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,50	4,50	Nein	2.920	100%	Nein	3.150	Hochrechnung	
OFH	1. OG	Büros	LED-Deckenpanel Quadratisch	4	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,07	0,28	Nein	2.920	100%	Nein	818	Hochrechnung	
OFH	1. OG	Flur	LED-Deckenpanel Quadratisch	11	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,07	0,77	Nein	2.000	100%	Nein	1.540	Hochrechnung	
OFH	2. OG	Therapie	Halogen 20 W G4	25	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,02	0,50	Nein	2.920	100%	Nein	1.460	Hochrechnung	
OFH	2. OG	Flur	LED-Deckenpanel Quadratisch	5	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,07	0,35	Nein	2.000	100%	Nein	700	Hochrechnung	
OFH	3. OG	Flur	LED-Deckenpanel Quadratisch	5	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,07	0,35	Nein	2.000	100%	Nein	700	Hochrechnung	
OFH	4. OG	Flur	Deckenrasterleuchte 4x18 W T8	5	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,07	0,36	Nein	2.000	100%	Nein	720	Hochrechnung	
OFH	4. OG	Flur	Halogen 20 W G4	15	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,02	0,30	Nein	2.000	100%	Nein	600	Hochrechnung	
OFH	5. OG	Flur	LED-Deckenpanel Quadratisch	5	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,07	0,35	Nein	2.000	100%	Nein	700	Hochrechnung	
OFH	Gesamt	Bewohnerzimmer	LED-Deckenpanel Quadratisch	57	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,07	3,99	Nein	2.920	100%	Nein	11.651	Hochrechnung	
OFH	Gesamt	Verteilküchen	Kühlschrank klein	5	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,00	10,00	Nein	2.920	100%	Nein	900	Hochrechnung	
OFH	Gesamt	Verteilküchen	Herd	5	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,00	10,00	Nein	2.920	100%	Nein	3.000	Hochrechnung	
OFH	Gesamt	Verteilküchen	Mikrowelle	5	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,60	3,00	Nein	1.000	100%	Nein	3.000	Hochrechnung	
OFH	Gesamt	Verteilküchen	Deckenrasterleuchte 4x18 W T8	5	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,72	3,60	Nein	2.920	100%	Nein	10.512	Hochrechnung	
OFH	Gesamt	Aufzug	Personenaufzug	2	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	21,00	42,00	Nein	1.750	100%	Nein	73.500	Hochrechnung	
OFH	Gesamt	Heizung	Erdgaskessel 1	1	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	Erdgas	Viessmann	Vitocrossal	2008	n.b.	n.b.	370,00	370,00	Nein	1.500	100%	Nein	555.000	Hochrechnung	
OFH	Gesamt	Heizung	Umwälzpumpe	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	Wilo	Stratos	n.b.	n.b.	n.b.	0,25	0,25	Nein	2.920	100%	Nein	730	Hochrechnung	
OFH	Gesamt	Heizung	Umwälzpumpe	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	Wilo	TOP S40/4	n.b.	n.b.	n.b.	0,59	0,59	Nein	2.920	100%	Nein	1.708	Hochrechnung	
OFH	Gesamt	Heizung	Umwälzpumpe	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	Wilo	TOP E50/1-7	n.b.	n.b.	n.b.	0,65	0,65	Nein	2.920	100%	Nein	1.883	Hochrechnung	
OFH	Gesamt	Heizung	Umwälzpumpe	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	Wilo	TOP E50/1-6	n.b.	n.b.	n.b.	0,43	0,43	Nein	2.920	100%	Nein	1.256	Hochrechnung	
OFH	Gesamt	Heizung	Umwälzpumpe	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	Wilo	Star E25/1-3	n.b.	n.b.	n.b.	0,05	0,05	Nein	2.920	100%	Nein	143	Hochrechnung	
OFH	Gesamt	Heizung	Umwälzpumpe	2	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	Wilo	TOP Z40	n.b.	n.b.	n.b.	0,32	0,64	Nein	2.920	100%	Nein	1.875	Hochrechnung	
OFH	Gesamt	Bewohnerzimmer	Fernsehr und div. Kleingeräte	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,00	5,00	Nein	3.000	100%	Nein	15.000	Hochrechnung	
OFH	Gesamt	Heizung	Umwälzpumpe	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	Grundfos	UMS 65-40	n.b.	n.b.	n.b.	0,34	0,34	Nein	2.920	100%	Nein	993	Hochrechnung	
OFH	Gesamt	Bewegungsbad	Bewegungsbad	2	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,00	4,00	Nein	0	100%	Nein	-	Hochrechnung	
OFH	Gesamt	Heizung	Erdgaskessel II	1	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	Erdgas	Viessmann	Vitocrossal	2008	n.b.	n.b.	370,00	370,00	Nein	1.025	40%	Nein	151.700	Hochrechnung	
Prioritäts- klasse	hoch																Analyse Energieverbraucher		848.746	
	mittel																Energieverbrauch It. Rechnung		849.620	
	gering																Abweichung		874	
																Erfassungsgrad		99,90%		
				Strom	142.143,00 kWh					Abweichung Erdgas: 777,00 Abweichung Strom: 97,28										
				Erdgas	707.477,00 kWh															
				Heizöl	0,00 kWh															
				Kraftsto	0,00 kWh															

Verbrauchergruppe	Energieverbrauch	Anz.	davon Strom	davon Erdgas
Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	6.300 kWh	2	6.300 kWh	0 kWh
Beleuchtung	31.758 kWh	12	31.758 kWh	0 kWh
Druckluft	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	706.700 kWh	2	0 kWh	706.700 kWh
Kältetechnik	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	6.900 kWh	3	6.900 kWh	0 kWh
Luftung/Klimatisierung	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Mess-/Regel-/Steuertechnik	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Pumpen/ Vakkumsysteme	8.588 kWh	8	8.588 kWh	0 kWh
sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	73.500 kWh	1	73.500 kWh	0 kWh
zentrale IT (z.B. Server)	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Fuhrpark	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Sonstige	15.000 kWh	1	15.000 kWh	0 kWh
<b>Gesamt</b>	<b>848.746 kWh</b>	<b>29</b>	<b>142.046 kWh</b>	<b>706.700 kWh</b>

Nr.	Investition / Geplante Maßnahmen	Bewertung	Termine	Investitions- summe	laufende Kosten	Technische Nutzung	Ein- sparung	Energie- träger	CO <sub>2</sub> -Ersparnis	Spez. Energiekosten	Einsparung	Statische Amortisation	Dyn. Amortisation	Kapitalwert	Annuität	Interner Zinsfuß	Annahmen für Berechnung
		ABC		€	€/Jahr	Jahre	kWh/Jahr	Art	t/Jahr	ct/ kWh	Euro/Jahr	Jahre	Jahre	€	€/Jahr	[%]	
Oskar-Funcke-Haus																	
1		A	kein Termin	0	0	0	0	Erdgas	0,0	10,00	0	0,0	0,0	0	0	0,0%	
2		A	kein Termin	0	0	0	0	Strom	0,0	40,00	0	0,0	0,0	0	0	0,0%	

Die Maßnahmen wurden anhand von Annahmen und Hochrechnungen berechnet.

# Standortbericht im Rahmen des Energieaudits nach DIN EN 16247-1

Standort: Orthoklinik Dortmund



Standort:	Orthoklinik Dortmund Virchowstraße 4 44263 Dortmund
Betrachtungszeitraum:	2020 - 2022
	NettCon Energy GmbH Blinke 32 26789 Leer
Berichtersteller:	Dirk Heckmann Dipl.-Ing. (FH), Dipl.-Wirtschaftsing. (FH)
	Datum, Unterschrift: 
Datum:	10.10.2023

6.	Analyse des Energieeinsatzes.....	2
6.1.	<i>Allgemeine Angaben zum Standort Orthoklinik Dortmund.....</i>	2
6.2.	<i>Auditbeschreibung .....</i>	2
6.3.	<i>Datenerfassung.....</i>	3
6.3.1.	<i>Quellenangaben zu den ermittelten Energiezahlen .....</i>	3
6.3.2.	<i>Messaufbau.....</i>	3
6.4.	<i>Analyse des Energieverbrauchs.....</i>	5
6.4.1.	<i>Entwicklung des Energieverbrauchs.....</i>	5
6.4.2.	<i>Witterungsbereinigter Energieverbrauch .....</i>	7
6.4.3.	<i>Energieverbrauchskennzahlen.....</i>	9
6.4.4.	<i>Lastganganalyse (vgl. Anlage 3).....</i>	10
6.5.	<i>Entwicklung der Energiekosten.....</i>	11
6.5.1.	<i>Spezifische Energiekosten.....</i>	13
6.6.	<i>CO<sub>2</sub>-Emissionen .....</i>	14
6.7.	<i>Energetische Bewertung (vgl. Anlage 2).....</i>	15
7.	Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz.....	15
8.	Rangfolge von Energieeffizienzmaßnahmen .....	18
8.1.	<i>Kriterien.....</i>	18
8.2.	<i>Berechnungsannahmen und Genauigkeit der Empfehlung.....</i>	18
9.	Abschluss.....	18

## 6. Analyse des Energieeinsatzes

### 6.1. Allgemeine Angaben zum Standort Orthoklinik Dortmund

Allgemeine Angaben zum Standort – Orthoklinik Dortmund				
Standort:	Virchowstraße 4, 44623 Dortmund			
Unternehmenstätigkeit:	Klinik			
Größe des Standortes (beheizte Fläche):	11.488			
Anzahl Mitarbeiter am Standort:	70			
Energieaudit-Ansprechperson Standort Orthoklinik Dortmund:	Herr Bernd Tillmann			
Managementsystem in:	Umwelt <input type="checkbox"/>	Qualität <input checked="" type="checkbox"/>	Sicherheit <input type="checkbox"/>	Sonstige <input type="checkbox"/>

### 6.2. Auditbeschreibung

<input type="checkbox"/>	Produktionsbereich (Produktionsanlagen und -technik)
<input checked="" type="checkbox"/>	Querschnittstechnologien
<input checked="" type="checkbox"/>	Beleuchtung
<input checked="" type="checkbox"/>	Druckluftaufbereitung / -erzeugung
<input type="checkbox"/>	Gebäudehülle (Dämmung, Fenster)
<input checked="" type="checkbox"/>	Informations- und Kommunikationstechnik
<input checked="" type="checkbox"/>	Klimatechnik
<input checked="" type="checkbox"/>	Kältetechnik / -erzeugung
<input checked="" type="checkbox"/>	Motoren und elektrische Antriebe
<input type="checkbox"/>	Mobilität und Transport
<input checked="" type="checkbox"/>	Pumpen
<input checked="" type="checkbox"/>	MSR-Technik
<input checked="" type="checkbox"/>	Warmwasser- und Wärmesysteme
<input type="checkbox"/>	Sonstiges:

Tabelle 1: Gebäude und Objekte

Gebäude und Objekte Standort Hauptsitz	Eigentumsverhältnis		Energieausweis gemäß GEG vorhanden?	
	Eigentum	Mieter	Ja	Nein
Orthoklinik Dortmund	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Das Ziel des Energieaudits ist eine systematische Inspektion und Analyse des Energieeinsatzes und des Energieverbrauchs der Evangelischen Stiftung Volmarstein für die genannten Liegenschaften und Objekte, sowie die Identifizierung der Energieflüsse und des Potenzials für Energieverbesserungen.

Zeitraumen des Energieaudits:

Die Evangelische Stiftung Volmarstein hat im Zeitraum vom 17.01. bis zum 19.01.2023 ein Energieaudit nach DIN EN 16247-1 durchgeführt.

Tabelle 2: Datum der Begehung der oben genannten Liegenschaften und Objekte

Datum der Begehung:	Bereich:	Auditor:
17.01.2023	Orthoklinik Dortmund	D. Heckmann

### 6.3. Datenerfassung

#### 6.3.1. Quellenangaben zu den ermittelten Energiezahlen

Die Ermittlung der Energieverbräuche erfolgt anhand (Mehrfachnennung möglich)

- innerbetrieblicher Messergebnisse (Zählerdaten gemäß Abschnitt 4.3.2) siehe Anlage
- von Energiekostenrechnung und Umverteilungen per Verteilungsschlüssel siehe Anlage 1
- von Berechnungen (Anzahl, Leistung, Betriebsstunden)<sup>1</sup> siehe Anlage 2
- von zeitlich begrenzten Messkampagnen mit Hochrechnung/Abschätzungen
- von Lastganganalysen/ -profilen; siehe Anlage 3

#### 6.3.2. Messaufbau

Die messtechnische Erfassung energierelevanter Daten erfolgte mit Hilfe der im Folgenden benannten Messeinrichtungen.

- Die verwendeten Messeinrichtungen sind in ein Energieverteilungsschema eingetragen (z.B. Stromlaufplan mit eingezeichneten Zählern) und in Anlage hinterlegt
- oder
- es wurden folgende Zähler verwendet:

<sup>1</sup> Zugelassen für Bürogeräte und Beleuchtung, für Produktionsmaschinen nur eingeschränkt erlaubt (wenn Messung nicht oder nur mit erheblichem Aufwand möglich)

Tabelle 3: Vorhandene Zähler

Zähler	Bereich	Auslesung
Stromzähler	Gesamt	automatisch
Erdgaszähler	Gesamt	automatisch

Die verwendeten Messmittel werden in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Bei Verwendung eines Energieverteilungsschemas entspricht die darin enthaltene Nummerierung der Messmittel den in folgender Tabelle verwendeten Nummern.

Tabelle 4: Eingesetzte Zähler

Energie-träger	Anlage/Bereich	Datum der Messung	Messmittel mit Nummer	Genauigkeit/Kalibrierung
Strom	Gesamt	fortlaufend		geeicht
Erdgas	Gesamt	fortlaufend		geeicht

Für die erste Bewertung der Energieaspekte wurde unter der Berücksichtigung der gesetzlichen Vorgaben die Vorgehensweisen zur Einführung eines alternativen Systems nach der Spitzenausgleichsverordnung gewählt und die nicht messtechnisch erfassten Energieverbräuche über Betriebsdaten und Schätzungen hochgerechnet.

Das vorhandene Bewertungsschema dient zukünftig als Grundlage für Messungen und zur Vertiefung von energetischen Abläufen im Unternehmen. Auf Grund der folgenden Rahmenbedingungen werden zukünftig Messungen erforderlich:

Kommentierung:	<input type="checkbox"/> Einzelverbrauch nicht abschätzbar
	<input type="checkbox"/> Vorbereitung Energiesparmaßnahmen
	<input type="checkbox"/> Verbrauch kann nicht zugeordnet werden
	<input type="checkbox"/> Erhöhung Daten- bzw. Verbrauchstransparenz
	<input type="checkbox"/> Sonstige

## 6.4. Analyse des Energieverbrauchs

### 6.4.1. Entwicklung des Energieverbrauchs

Die Energieverbräuche wurden bezogen auf ihre Energieträger aus den bereitgestellten Daten des Unternehmens abgeleitet und werden nachfolgend tabellarisch und grafisch dargestellt.

Tabelle 5: Energieverbrauch im Betrachtungszeitraum

Energieverbrauch: Orthoklinik Dortmund			
Energieträger	Verbrauch [kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	845.045	938.735	910.055
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	2.600.823	2.333.073	1.631.144
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>3.445.868</b>	<b>3.271.808</b>	<b>2.541.199</b>

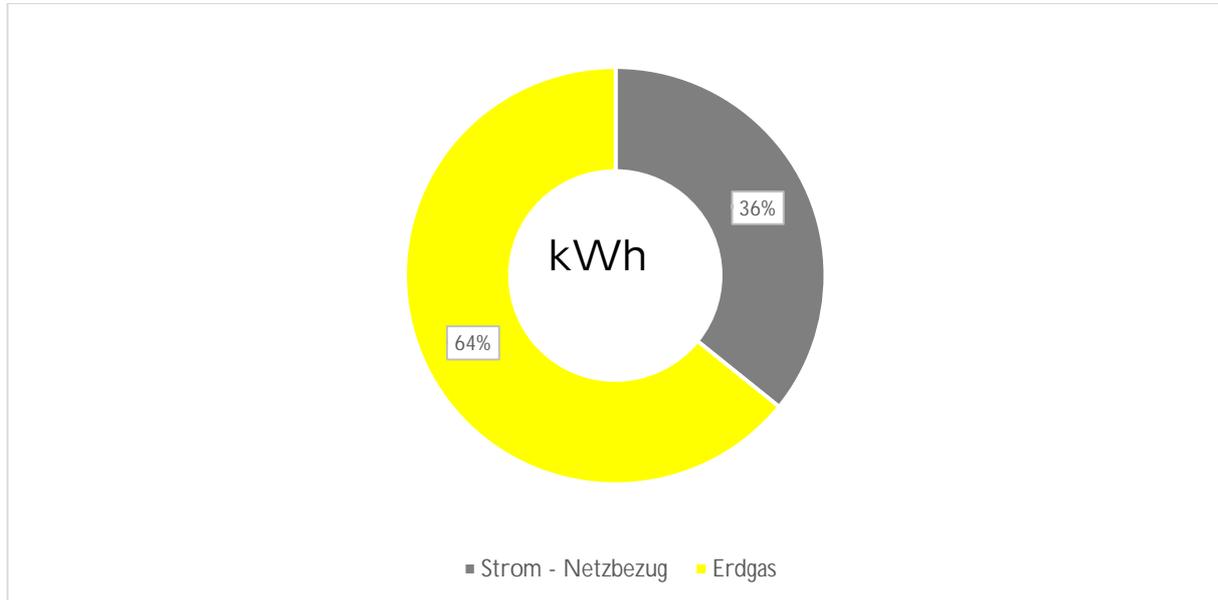


Abbildung 1: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger

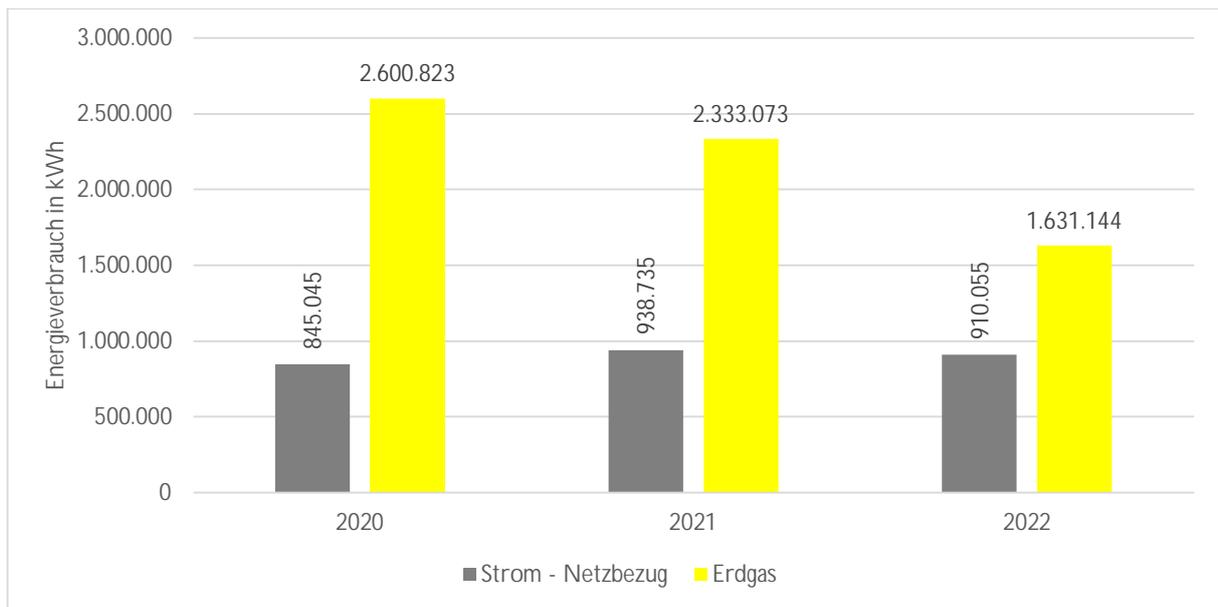


Abbildung 2: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern

Der Energieverbrauch sank im aktuellen Jahr um ca. 731 Tsd. kWh. Maßgeblichen Anteil daran haben Betriebsverkleinerung und Wegfall des eigenen Sterilisators, wie in Abbildung 2 zu erkennen ist.

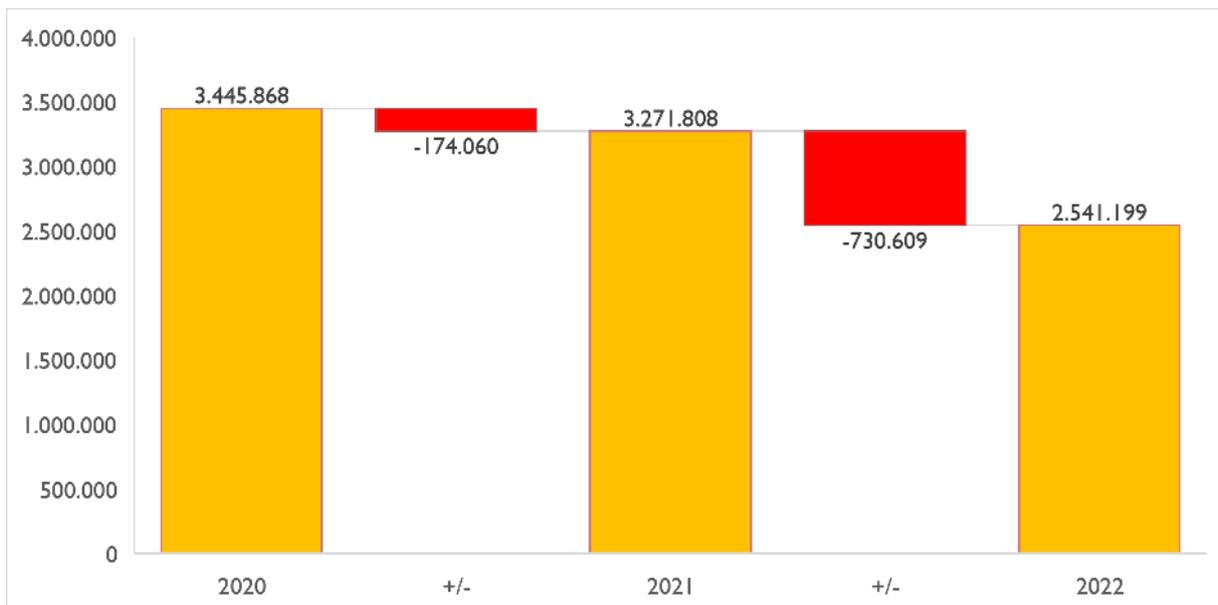


Abbildung 3: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum

### 6.4.2. Witterungsbereinigter Energieverbrauch

Um die Verbräuche der einzelnen Jahre besser miteinander vergleichen zu können wurde im folgenden Bereich der Energieverbrauch von Einflüssen der Witterung bereinigt.

Tabelle 6: witterungsbereinigter Energieverbrauch

Energieverbrauch witterungsbereinigt: Orthoklinik Dortmund			
Energieträger	Verbrauch - witterungsbereinigt [kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	845.045	938.735	910.055
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	2.600.823	2.356.404	1.680.078
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>3.445.868</b>	<b>3.295.139</b>	<b>2.590.133</b>

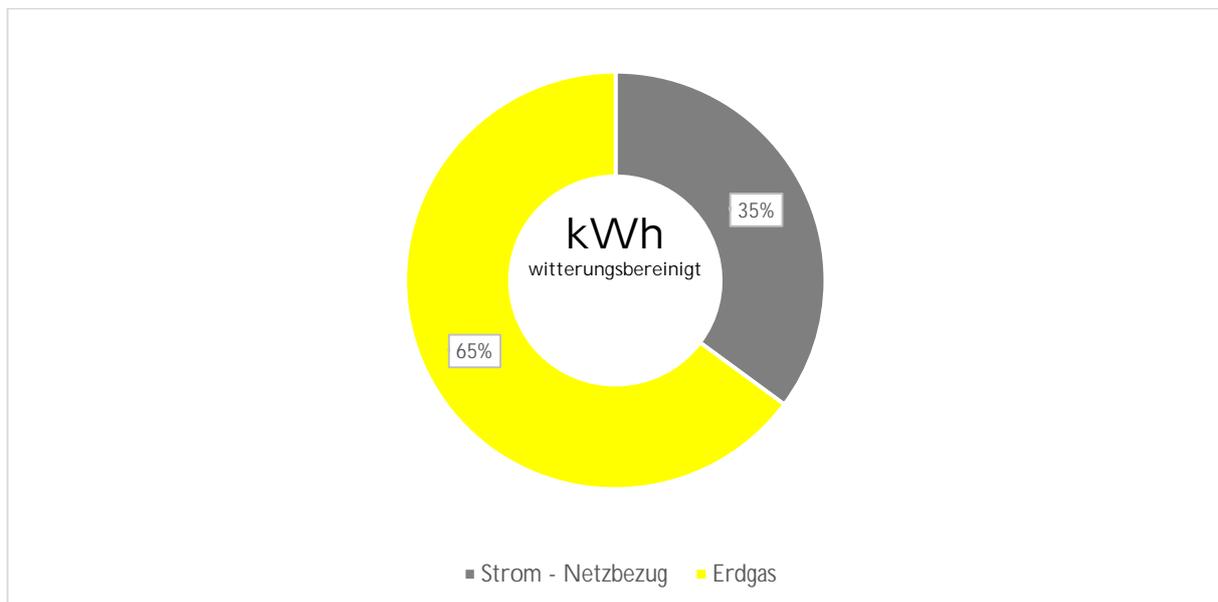


Abbildung 4: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger – witterungsbereinigt

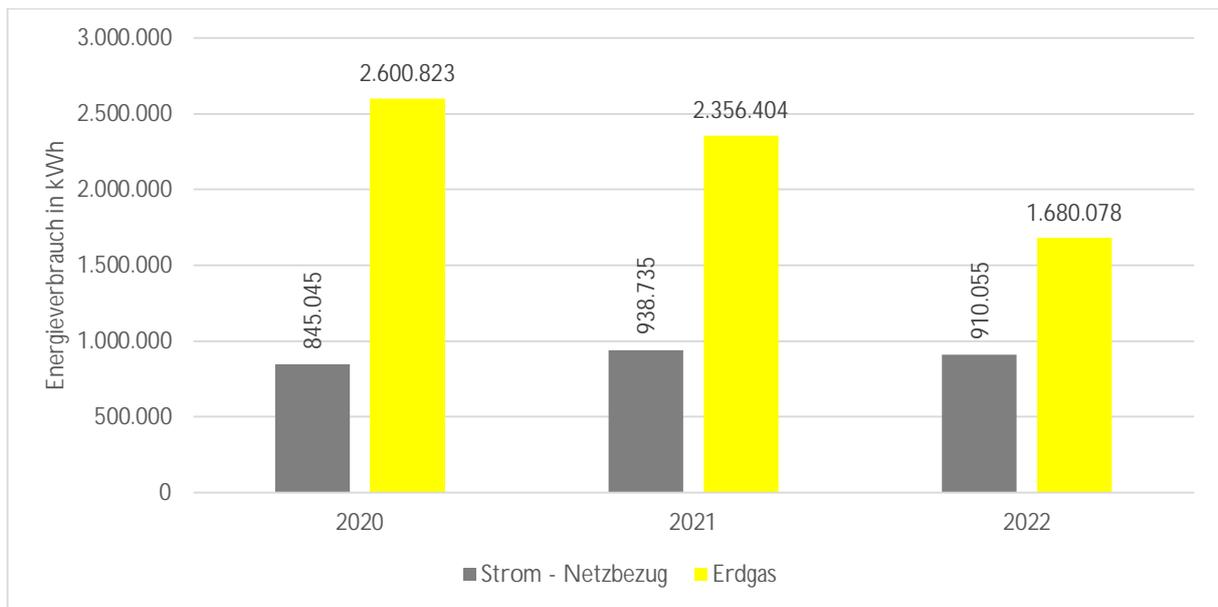


Abbildung 5: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern – witterungsbereinigt

Werden die Einflüsse der Witterung mit einberechnet so bestätigt sich die Verbrauchsreduzierung durch Veränderungen im Geschäftsbetrieb.

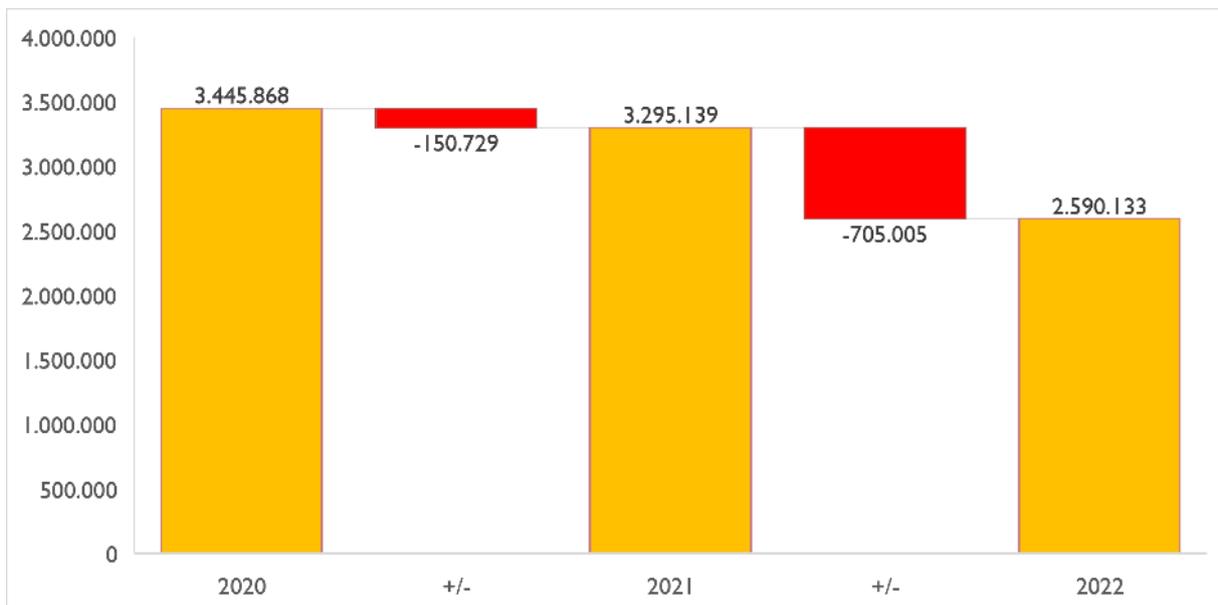


Abbildung 6: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum – witterungsbereinigt

### 6.4.3. Energieverbrauchskennzahlen

Tabelle 7: Energieverbrauchskennzahlen bezogen auf die NGF

spezifischer Verbrauch: Orthoklinik Dortmund			
Energieträger	Verbrauch pro Nettogrundfläche [kWh/m <sup>2</sup> ]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	73,6	81,7	79,2
Strom - Eigenerzeugung	0,0	0,0	0,0
Erdgas	226,4	205,1	146,2
Heizöl	0,0	0,0	0,0
Fernwärme	0,0	0,0	0,0
Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0
<b>Gesamt</b>	<b>300,0</b>	<b>286,8</b>	<b>225,5</b>

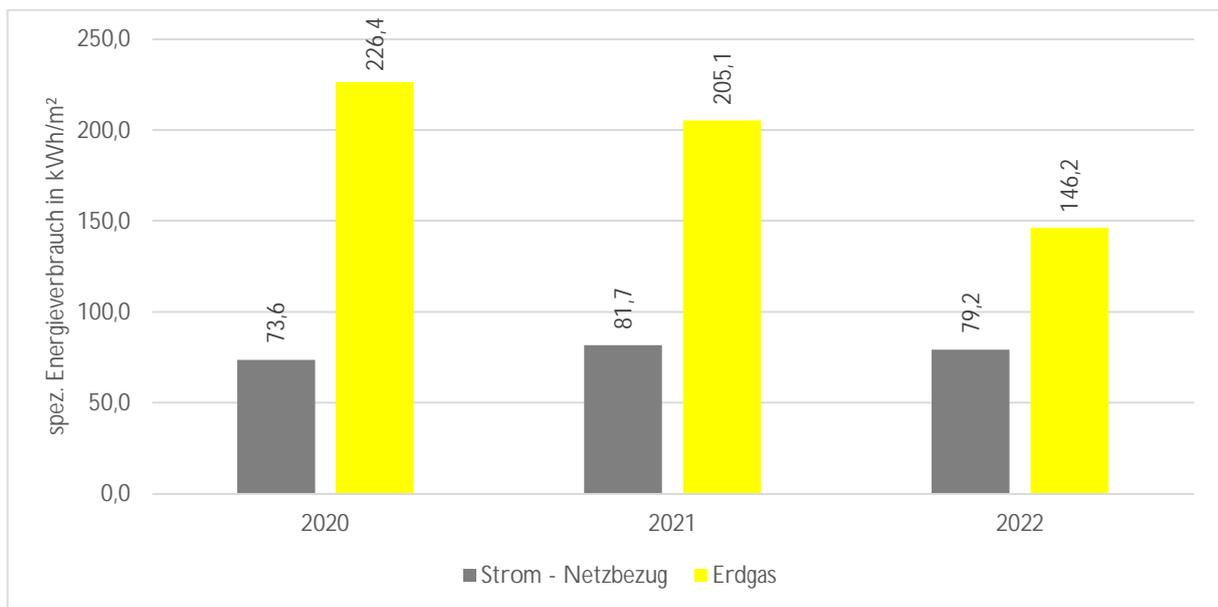


Abbildung 7: Energieverbrauchskennzahlen

#### 6.4.4. Lastganganalyse (vgl. Anlage 3)

Für die Bewertung des Strom-Lastgangs lagen dem Unternehmen keine 1/4h-Werte des Objekts vor.

## 6.5. Entwicklung der Energiekosten

Tabelle 8: Energiekosten im Betrachtungszeitraum

Energiekosten: Orthoklinik Dortmund			
Energieträger	Kosten [€]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	177.459	176.066	129.003
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	130.041	116.654	67.515
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
Gesamt	307.501	292.719	196.519

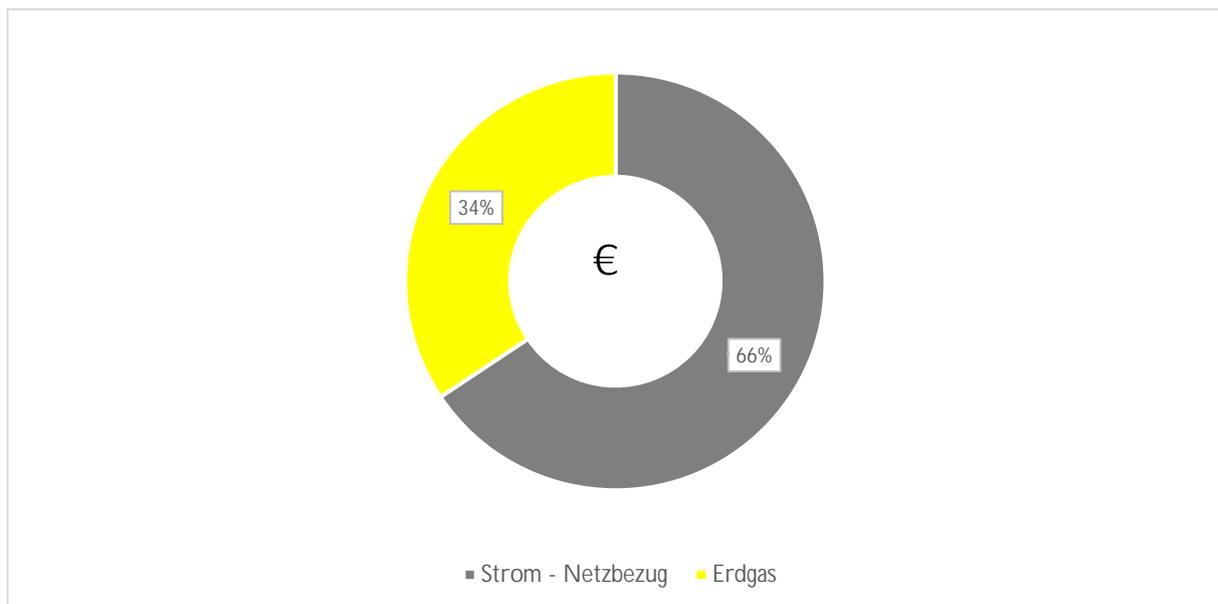


Abbildung 8: Energiekosten nach Energieträgern

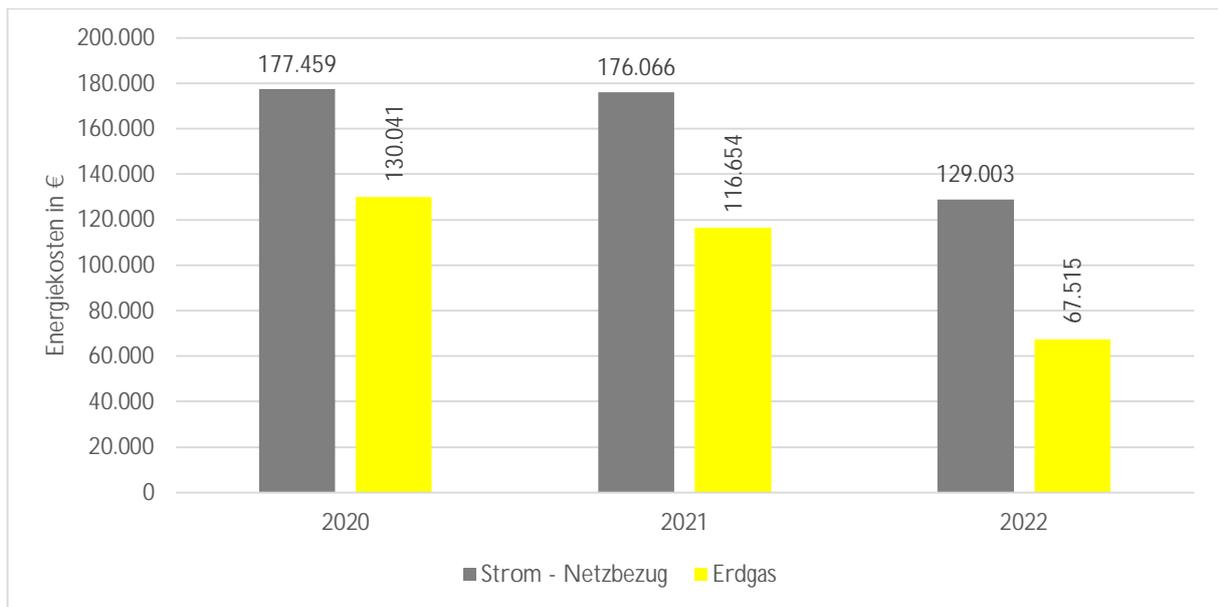


Abbildung 9: Entwicklung der Energiekosten nach Energieträger

Analog zum Energieverbrauch sanken auch die Energiekosten massiv. Insbesondere die Erdgaskosten sind massiv gesunken.

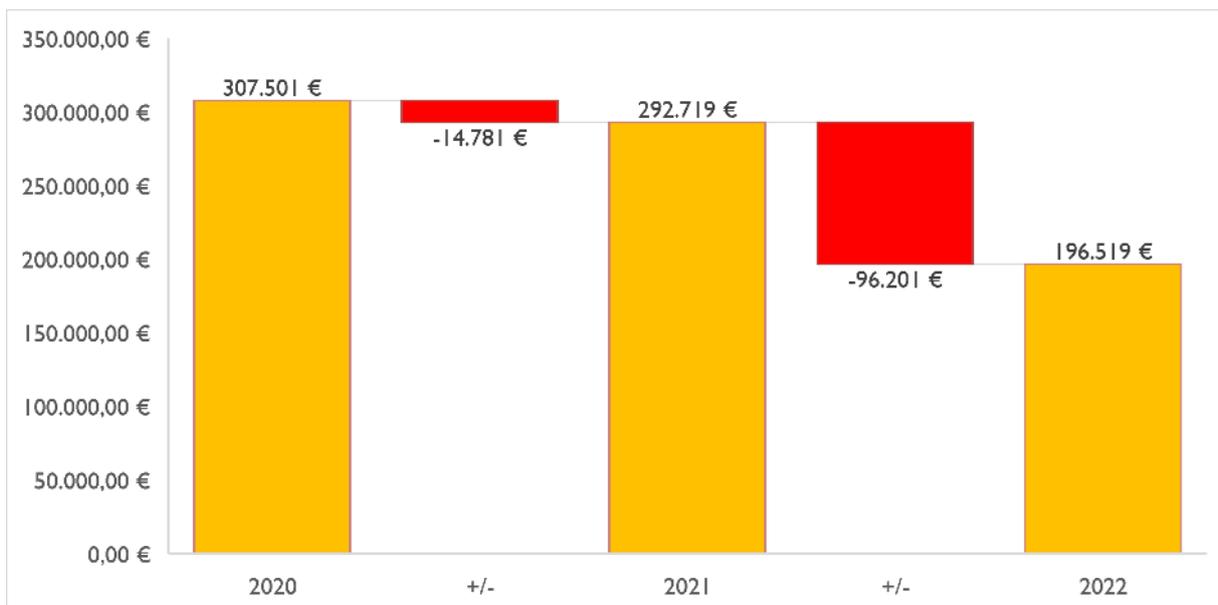


Abbildung 10: Entwicklung der Energiekosten im Betrachtungszeitraum

### 6.5.1. Spezifische Energiekosten

Tabelle 9: spez. Energiekosten im Betrachtungszeitraum

spezifische Energiekosten: Orthoklinik Dortmund			
Energieträger	spez. Energiekosten [ct/kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	21,0	18,8	14,2
Strom - Eigenerzeugung	0,0	0,0	0,0
Erdgas	5,0	5,0	4,1
Heizöl	0,0	0,0	0,0
Fernwärme	0,0	0,0	0,0
Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0

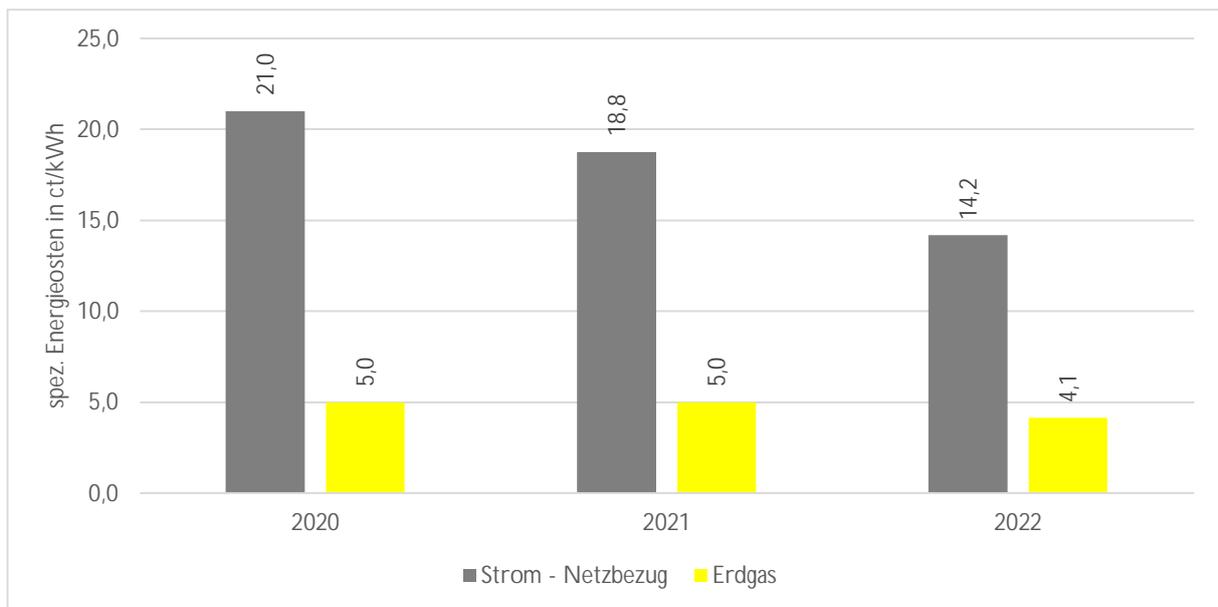


Abbildung 11: Entwicklung der spezifischen Energiekosten

## 6.6. CO<sub>2</sub>-Emissionen

Tabelle 10: CO<sub>2</sub>-Emissionen im Betrachtungszeitraum

CO <sub>2</sub> -Emissionen: Orthoklinik Dortmund			
Energieträger	CO <sub>2</sub> -Emissionen [Kg]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	283.935	315.415	305.778
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	525.366	471.281	329.491
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>809.301</b>	<b>786.696</b>	<b>635.270</b>

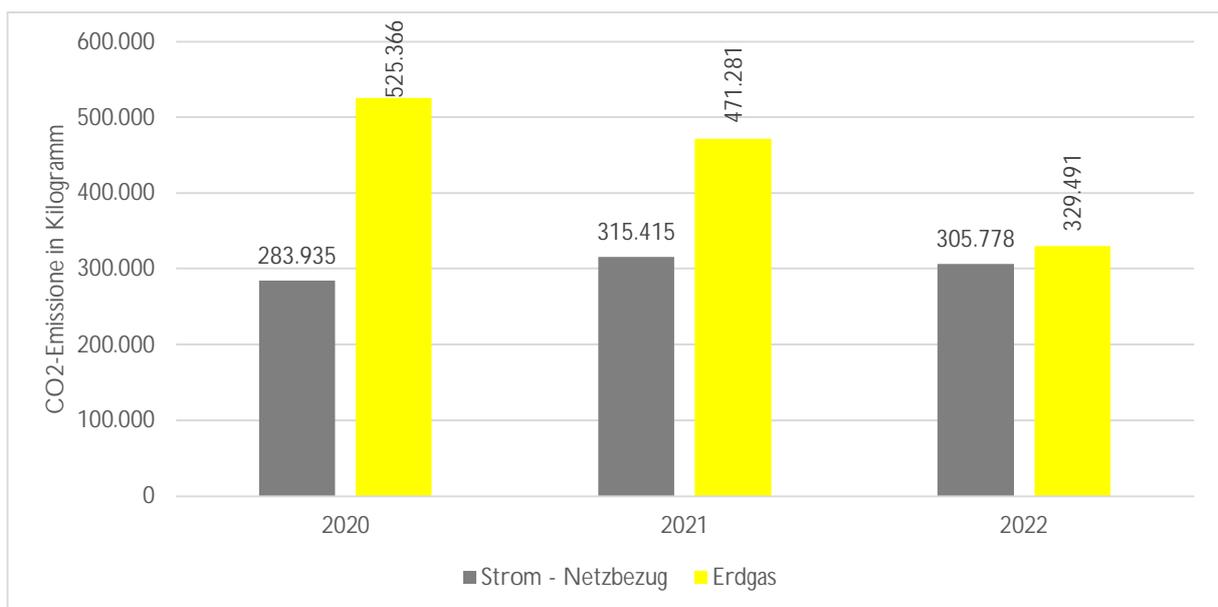


Abbildung 12: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen

## 6.7. Energetische Bewertung (vgl. Anlage 2)

Die Energieverbraucher wurden detailliert erfasst. Soweit keine Möglichkeit zu einer Ablesung von Energieverbrauchszählern bestand wurde bei den Energieverbrauchern die Betriebsstunden ermittelt und mit der Leistungsangabe (in kW) multipliziert was zum Energieverbrauch in kWh führt. Falls keine Benutzungstunden aufgezeichnet wurden, wurden die Benutzer der Energieverbraucher bzw. Maschinen zur Benutzungsdauer befragt oder Maschinenstundenbücher gesichtet.

Um eine Rangfolge für eine detaillierte unternehmerische Prüfung der Realisierbarkeit der gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen festzulegen, wurden die einzelnen Maßnahmen jeweils einer der unten beschriebenen Prioritätsklassen zugeordnet (hoch, mittel, gering). Dafür wurden die Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und der technischen Umsetzung bewertet.

Die energetische Bewertung bezieht sich ausschließlich auf energetische Kerngrößen. Aufgrund unterschiedlicher Preise für die einzelnen Energieträger kann es im Einzelfall durchaus sinnvoll sein, auch Maßnahmen für Verbraucher zu identifizieren, die im Rahmen der energetischen Bewertung keine hohe Relevanz erhalten haben.

Ergänzungen/Hinweise zur Datenbasis

Ermittelt wurden der Strom- und Erdgasverbrauch über die EVU-Zähler.

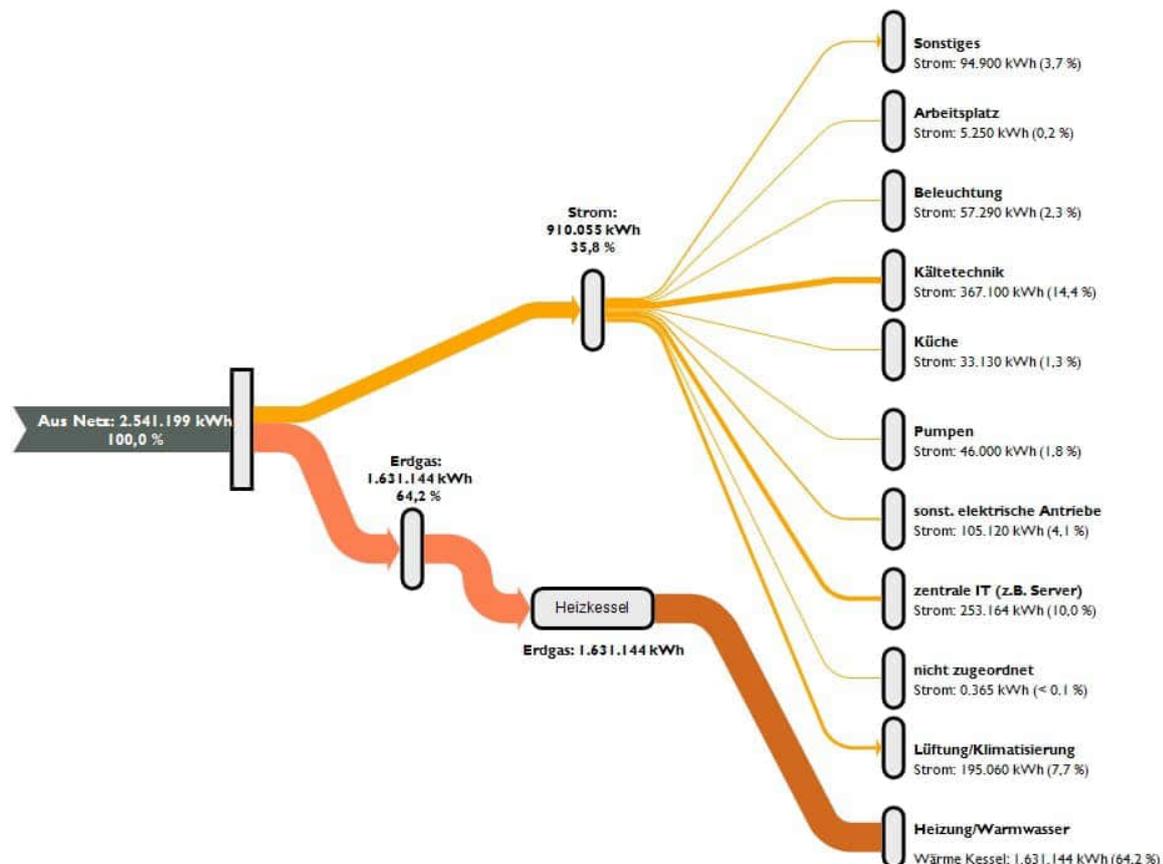


Abbildung 13: Clusterung der Energieverbraucher

## 7. Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz

Die Orthoklinik Dortmund wurde zum 31.03.2023 durch Ihren Betreiber geschlossen. Da das Gebäude nicht weiter in Nutzung ist, werden hier keine Maßnahmen empfohlen. Die Schließung wurde erst nach Durchführung der Begehungen und während der Erstellung des Auditberichts bekannt.

Tabelle 11: Mögliche Energieeffizienzmaßnahmen

<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Produktionsbereich:		Anlage
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale bei Querschnittstechnologien:		
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
3		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
4		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>

<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Gebäudebereich:		Anlage
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Bereich IT- und Kommunikationstechnik:		
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Sonstige Effizienzpotentiale:		
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>

## 8. Rangfolge von Energieeffizienzmaßnahmen

### 8.1. Kriterien

Um eine Rangfolge für eine detaillierte unternehmerische Prüfung der Realisierbarkeit der gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen festzulegen, wurden die einzelnen Maßnahmen jeweils einer der unten beschriebenen Prioritätsklassen zugeordnet (hoch, mittel, gering). Dafür wurden die einzelnen Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und der technischen Umsetzbarkeit bewertet.

Folgende Kriterien wurden für die Einstufung der Maßnahmen in Prioritätsklassen angewendet:

- |                       |                                                 |
|-----------------------|-------------------------------------------------|
| 1. Hohe Priorität     | geringer ROI und schnelle Realisierbarkeit      |
| 2. Mittlere Priorität | mittlerer ROI und technisch möglich             |
| 3. Geringe Priorität  | hoher ROI oder Realisierung technisch schwierig |

### 8.2. Berechnungsannahmen und Genauigkeit der Empfehlung

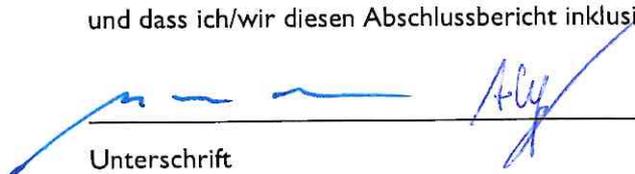
Die Berechnungen der Einsparungen sowie die Ermittlung der Investitionskosten beruhen auf Schätzungen, Erfahrungswerten und ggf. bereits vorliegenden Angeboten. Eine Änderung der Angaben kann im Nachhinein erfolgen, wenn konkrete Angebote und Preise zu einzelnen Maßnahmen eingeholt werden.

## 9. Abschluss

Das Auditergebnis resultiert aus der Befragung der Teilnehmer, der Überprüfung der eingesehenen Dokumente und Aufzeichnungen sowie der Überprüfung der relevanten Unternehmensbereiche.

### Evangelische Stiftung Volmarstein

Hiermit bestätige(n) ich/wir, dass das Energieaudit im oben genannten Zeitraum durchgeführt wurde und dass ich/wir diesen Abschlussbericht inklusive aller zusätzlichen Unterlagen erhalten habe(n).


  
 Unterschrift

Anlagen:

- Anlage 1: Umrechnungsfaktoren, Abbildungs- und Tabellenverzeichnis
- Anlage 2: Energieeinsatzanalyse
- Anlage 3: Lastganganalyse
- Anlage 4: Energieeinsparanalyse
- Anlage 5: Förderwegweiser

I. Anhang  
 a. Umrechnungsfaktoren

Tabelle 12: Umrechnungsfaktoren

Energieträger	übliche Einheit	kWh
Strom	1 kWh	1
Erdgas	1 m <sup>3</sup>	9,77
Heizöl (leicht)	1 Liter	9,94
Heizöl (schwer)	1 Liter	10,9
Fernwärme	1 kWh	1
Flüssiggas	1 kg	12,77
Braunkohlen	1 kg	2,51
Steinkohlen	1 kg	8,36
Holzpellets	1 kg	4,9
Brennholz (1m <sup>3</sup> = 0,7t)	1 kg	4,07
Diesel	1 Liter	9,96
Benzin	1 Liter	8,5

Tabelle 13: CO<sub>2</sub>-Faktoren

CO <sub>2</sub> -Faktoren	
Energieträger	kg/kWh
Strom	0,336
Eigen	0,000
Gas	0,202
Heizöl	0,324
Flüssiggas	0,202
Diesel	0,299
Fernwärme	0,500

Tabelle 14: Klimafaktoren

Faktoren Witterungsbereinigung	Faktor
Dortmund 2020	1,26
Dortmund 2021	1,10
Dortmund 2022	1,26

b. Abbildungsverzeichnis

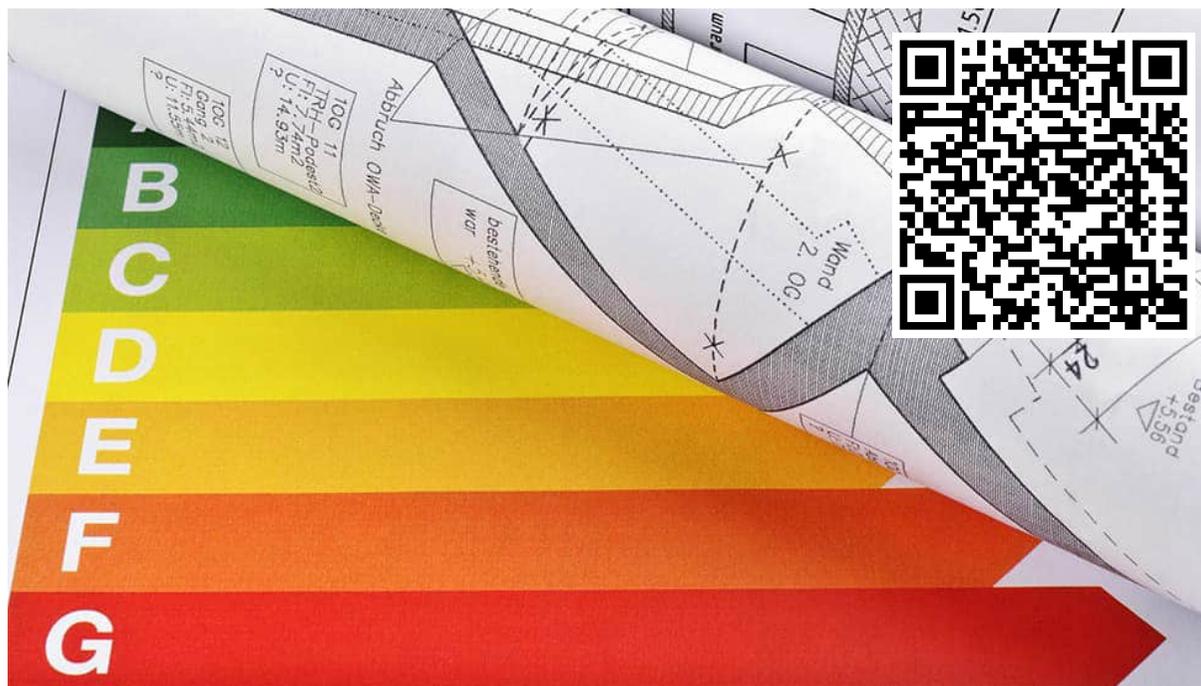
Abbildung 1: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger .....	5
Abbildung 2: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern .....	6
Abbildung 3: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum .....	6
Abbildung 4: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger – witterungsbereinigt .....	7
Abbildung 5: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern – witterungsbereinigt .....	8
Abbildung 6: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum – witterungsbereinigt .....	8
Abbildung 7: Energieverbrauchskennzahlen .....	9
Abbildung 8: Energiekosten nach Energieträgern .....	11
Abbildung 9: Entwicklung der Energiekosten nach Energieträger .....	12
Abbildung 10: Entwicklung der Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	12
Abbildung 11: Entwicklung der spezifischen Energiekosten .....	13
Abbildung 12: Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	14
Abbildung 13: Clusterung der Energieverbraucher .....	15

c. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gebäude und Objekte .....	3
Tabelle 2: Datum der Begehung der oben genannten Liegenschaften und Objekte .....	3
Tabelle 3: Vorhandene Zähler .....	4
Tabelle 4: Eingesetzte Zähler .....	4
Tabelle 5: Energieverbrauch im Betrachtungszeitraum .....	5
Tabelle 6: witterungsbereinigter Energieverbrauch .....	7
Tabelle 7: Energieverbrauchskennzahlen bezogen auf die NGF .....	9
Tabelle 8: Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	11
Tabelle 9: spez. Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	13
Tabelle 10: CO <sub>2</sub> -Emissionen im Betrachtungszeitraum .....	14
Tabelle 11: Mögliche Energieeffizienzmaßnahmen .....	16
Tabelle 12: Umrechnungsfaktoren .....	20
Tabelle 13: CO <sub>2</sub> -Faktoren .....	20
Tabelle 14: Klimafaktoren .....	20

## V. Förderwegweiser

Für folgende Maßnahmen ist eine Förderung durch Bundes- oder Landesmittel möglich:



[https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienzwegweiser/energieeffizienzwegweiser\\_node.html](https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienzwegweiser/energieeffizienzwegweiser_node.html)

Anlage 2 - Energieeinsatzanalyse - Orthoklinik Dortmund

Gebäude-teil	Stockwerk	Bereich	Beschreibung Energieverbraucher	Anzahl	Verbrauchergruppe	Energie-träger	Hersteller	Typ, Serien-Nr.	Baujahr	Effizienzklasse	(Anlauf)Steuerung	Soll		Betriebsstunden-zähler	Betriebsstunden [h]	durch Last [%]	Energieverbrauchs-zähler	Energieverbrauch [kWh]	Messgenauigkeit / Datenerfassung
												Anschlussleistung [kW]	Gesamtleistung [kW]						
Orthoklinik	Gesamt	Technik	Aufzüge	3	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	24,00	72,00	Nein	1.460	100%	Nein	105.120	Hochrechnung
Orthoklinik	Gesamt	Lüftungszentrale	Lüftungsanlage Küche	1	Lüftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	12,70	12,70	Nein	2.000	100%	Nein	25.400	Hochrechnung
Orthoklinik	Gesamt	Lüftungszentrale	Lüftungsanlage 3.1	1	Lüftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	29,00	29,00	Nein	2.000	100%	Nein	58.000	Hochrechnung
Orthoklinik	Gesamt	Lüftungszentrale	Lüftungsanlage OP 1	1	Lüftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,00	5,00	Nein	2.000	100%	Nein	10.000	Hochrechnung
Orthoklinik	Gesamt	Lüftungszentrale	Lüftungsanlage OP 2	1	Lüftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,00	5,00	Nein	2.000	100%	Nein	10.000	Hochrechnung
Orthoklinik	Gesamt	Lüftungszentrale	Lüftung Innenliegende Räume	1	Lüftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	30,50	30,50	Nein	2.000	100%	Nein	61.000	Hochrechnung
Orthoklinik	Gesamt	Lüftungszentrale	KvS-Pumpe	2	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,55	1,10	Nein	2.000	100%	Nein	2.200	Hochrechnung
Orthoklinik	Gesamt	Lüftungszentrale	Kälteanlage	2	Kälte-technik	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	125,00	250,00	Nein	1.410	100%	Nein	352.500	Hochrechnung
Orthoklinik	Gesamt	Küche	Gefrierschrank	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,50	2,50	Nein	2.920	100%	Nein	7.300	Hochrechnung
Orthoklinik	Gesamt	Küche	Kühlraum	1	Kälte-technik	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1,50	1,50	Nein	2.920	100%	Nein	4.380	Hochrechnung
Orthoklinik	Gesamt	Küche	Kühlhaus	1	Kälte-technik	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	3,50	3,50	Nein	2.920	100%	Nein	10.220	Hochrechnung
Orthoklinik	Gesamt	Küche	Warmewagen	5	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	3,50	17,50	Nein	1.460	100%	Nein	25.550	Hochrechnung
Orthoklinik	Gesamt	Technik	Klimasplitgeräte	6	Lüftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1,50	9,00	Nein	1.460	100%	Nein	13.140	Hochrechnung
Orthoklinik	Gesamt	Technik	Wasseraufbereitung	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	3,50	3,50	Nein	2.920	100%	Nein	10.220	Hochrechnung
Orthoklinik	Gesamt	Technik	WAMA Steri	2	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	30,00	60,00	Nein	1.460	100%	Nein	87.600	Hochrechnung
Orthoklinik	Gesamt	Verwaltung	PC + Monitor	15	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	5.250	Hochrechnung
Orthoklinik	Gesamt	Verwaltung	LSR 1x58 W T8	15	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,58	8,70	Nein	2.920	100%	Nein	25.404	Hochrechnung
Orthoklinik	Gesamt	Labor	Laborgeräte	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,50	2,50	Nein	2.920	100%	Nein	7.300	Hochrechnung
Orthoklinik	Gesamt	Labor	Kühlschrank groß	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	1.460	100%	Nein	280	Hochrechnung
Orthoklinik	Gesamt	Technik	Kompressor	1	Druckluft	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,00	4,00	Nein	1.460	100%	Nein	5.840	Hochrechnung
Orthoklinik	Gesamt	Heizung	Speisewasserpumpe 1 - Kessel 1	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1,50	1,50	Nein	2.920	100%	Nein	4.380	Hochrechnung
Orthoklinik	Gesamt	Heizung	Speisewasserpumpe 2 - Kessel 1	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1,50	1,50	Nein	2.920	100%	Nein	4.380	Hochrechnung
Orthoklinik	Gesamt	Heizung	Speisewasserpumpe 1 - Kessel 2	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1,50	1,50	Nein	2.920	100%	Nein	4.380	Hochrechnung
Orthoklinik	Gesamt	Heizung	Speisewasserpumpe 2 - Kessel 2	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1,50	1,50	Nein	2.920	100%	Nein	4.380	Hochrechnung
Orthoklinik	Gesamt	Heizung	Hebeanlage	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1,50	1,50	Nein	2.920	100%	Nein	4.380	Hochrechnung
Orthoklinik	Gesamt	Heizung	Umwälzpumpen	16	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,25	4,00	Nein	2.920	100%	Nein	11.680	Hochrechnung
Orthoklinik	Gesamt	Stationen	Flurbeleuchtung	3	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,48	1,44	Nein	2.920	100%	Nein	4.205	Hochrechnung
Orthoklinik	Gesamt	Stationen	Zimmerbeleuchtung	70	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,11	7,56	Nein	1.460	100%	Nein	11.038	Hochrechnung
Orthoklinik	Gesamt	Stationen	sonst. Beleuchtung	1	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,70	5,70	Nein	2.920	100%	Nein	16.644	Hochrechnung
Orthoklinik	Gesamt	Stationen	Abluft Stationszimmer	1	Lüftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	6,00	6,00	Nein	2.920	100%	Nein	17.520	Hochrechnung
Orthoklinik	Gesamt	Heizung	Heizkessel	2	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	Erdgas	n.b.	n.b.	1991	n.b.	n.b.	750,00	1500,00	Nein	1.087	100%	Nein	1.630.500	Hochrechnung
Prioritätsklasse	hoch																		
	mittel																		
	gering																		
						Strom	910.055,00 kWh					Analyse Energieverbraucher					2.540.190		
					Erdgas	1.631.144,00 kWh					Abweichung Erdgas:					644,00			
					Heizöl	0,00 kWh					Abweichung Strom:					364,60			
					Kraftstoff	0,00 kWh					Energieverbrauch IT: Rechnung					2.541.199			
															Abweichung		1.009		
															Erfassungsgrad		99,96%		

Verbrauchergruppe	Energieverbrauch	Anz.	davon Strom	davon Erdgas
Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	5.250 kWh	1	5.250 kWh	0 kWh
Beleuchtung	57.290 kWh	4	57.290 kWh	0 kWh
Druckluft	5.840 kWh	1	5.840 kWh	0 kWh
Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	1.630.500 kWh	1	0 kWh	1.630.500 kWh
Kälte-technik	367.100 kWh	3	367.100 kWh	0 kWh
Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	33.130 kWh	3	33.130 kWh	0 kWh
Lüftung/Klimatisierung	195.060 kWh	7	195.060 kWh	0 kWh
Mess-/Regel-/Steuertechnik	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Pumpen/ Vakkumsysteme	46.000 kWh	8	46.000 kWh	0 kWh
sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	105.120 kWh	1	105.120 kWh	0 kWh
zentrale IT (z.B. Server)	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Fuhrpark	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Sonstige	94.900 kWh	2	94.900 kWh	0 kWh
<b>Gesamt</b>	<b>2.540.190 kWh</b>	<b>31</b>	<b>909.690 kWh</b>	<b>1.630.500 kWh</b>

# Standortbericht im Rahmen des Energieaudits nach DIN EN 16247-1

Standort: Orthopädische Klinik Volmarstein



Standort:	Orthopädische Klinik Volmarstein Lothar-Gau-Straße 11 58300 Wetter
Betrachtungszeitraum:	2020 - 2022
	NettCon Energy GmbH Blinke 32 26789 Leer
Berichtersteller:	Dirk Heckmann Dipl.-Ing. (FH), Dipl.-Wirtschaftsing. (FH)
	Datum, Unterschrift:  _____
Datum:	10.10.2023

6.	Analyse des Energieeinsatzes.....	2
6.1.	<i>Allgemeine Angaben zum Standort Orthopädische Klinik Volmarstein</i> .....	2
6.2.	<i>Auditbeschreibung</i> .....	2
6.3.	<i>Datenerfassung</i> .....	3
6.3.1.	<i>Quellenangaben zu den ermittelten Energiezahlen</i> .....	3
6.3.2.	<i>Messaufbau</i> .....	3
6.4.	<i>Analyse des Energieverbrauchs</i> .....	5
6.4.1.	<i>Entwicklung des Energieverbrauchs</i> .....	5
6.4.2.	<i>Witterungsbereinigter Energieverbrauch</i> .....	7
6.4.3.	<i>Energieverbrauchskennzahlen</i> .....	9
6.4.4.	<i>Lastganganalyse (vgl. Anlage 3)</i> .....	10
6.5.	<i>Entwicklung der Energiekosten</i> .....	11
6.5.1.	<i>Spezifische Energiekosten</i> .....	13
6.6.	<i>CO<sub>2</sub>-Emissionen</i> .....	14
6.7.	<i>Energetische Bewertung (vgl. Anlage 2)</i> .....	15
7.	<i>Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz</i> .....	16
8.	<i>Rangfolge von Energieeffizienzmaßnahmen</i> .....	18
8.1.	<i>Kriterien</i> .....	18
8.2.	<i>Berechnungsannahmen und Genauigkeit der Empfehlung</i> .....	18
9.	<i>Abschluss</i> .....	18

## 6. Analyse des Energieeinsatzes

### 6.1. Allgemeine Angaben zum Standort Orthopädische Klinik Volmarstein

Allgemeine Angaben zum Standort – Orthopädische Klinik Volmarstein				
Standort:	Lothar-Gau-Straße 11, 58300 Wetter			
Unternehmenstätigkeit:	Krankenhaus			
Größe des Standortes (beheizte Fläche):	10.701			
Anzahl Mitarbeiter am Standort:	350			
Energieaudit-Ansprechperson Standort Orthopädische Klinik Volmarstein:	Herr Christian Sander			
Managementsystem in:	Umwelt <input type="checkbox"/>	Qualität <input checked="" type="checkbox"/>	Sicherheit <input type="checkbox"/>	Sonstige <input type="checkbox"/>

### 6.2. Auditbeschreibung

<input type="checkbox"/>	Produktionsbereich (Produktionsanlagen und -technik)
<input checked="" type="checkbox"/>	Querschnittstechnologien
<input checked="" type="checkbox"/>	Beleuchtung
<input checked="" type="checkbox"/>	Druckluftaufbereitung / -erzeugung
<input type="checkbox"/>	Gebäudehülle (Dämmung, Fenster)
<input checked="" type="checkbox"/>	Informations- und Kommunikationstechnik
<input checked="" type="checkbox"/>	Klimatechnik
<input checked="" type="checkbox"/>	Kältetechnik / -erzeugung
<input checked="" type="checkbox"/>	Motoren und elektrische Antriebe
<input type="checkbox"/>	Mobilität und Transport
<input checked="" type="checkbox"/>	Pumpen
<input checked="" type="checkbox"/>	MSR-Technik
<input checked="" type="checkbox"/>	Warmwasser- und Wärmesysteme
<input type="checkbox"/>	Sonstiges:

Tabelle 1: Gebäude und Objekte

Gebäude und Objekte Standort Hauptsitz	Eigentumsverhältnis		Energieausweis gemäß GEG vorhanden?	
	Eigentum	Mieter	Ja	Nein
Lothar-Gau-Straße 11, 58300 Wetter	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Das Ziel des Energieaudits ist eine systematische Inspektion und Analyse des Energieeinsatzes und des Energieverbrauchs der Evangelischen Stiftung Volmarstein für die genannten Liegenschaften und Objekte, sowie die Identifizierung der Energieflüsse und des Potenzials für Energieverbesserungen.

Zeitraumen des Energieaudits:

Die Evangelische Stiftung Volmarstein hat im Zeitraum vom 17.01. bis zum 19.01.2023 ein Energieaudit nach DIN EN 16247-1 durchgeführt.

Tabelle 2: Datum der Begehung der oben genannten Liegenschaften und Objekte

Datum der Begehung:	Bereich:	Auditor:
17.01.2023	Orthopädische Klinik Volmarstein	D. Heckmann

### 6.3. Datenerfassung

#### 6.3.1. Quellenangaben zu den ermittelten Energiezahlen

Die Ermittlung der Energieverbräuche erfolgt anhand (Mehrfachnennung möglich)

- innerbetrieblicher Messergebnisse (Zählerdaten gemäß Abschnitt 4.3.2) siehe Anlage
- von Energiekostenrechnung und Umverteilungen per Verteilungsschlüssel siehe Anlage 1
- von Berechnungen (Anzahl, Leistung, Betriebsstunden)<sup>1</sup> siehe Anlage 2
- von zeitlich begrenzten Messkampagnen mit Hochrechnung/Abschätzungen
- von Lastganganalysen/ -profilen; siehe Anlage 3

#### 6.3.2. Messaufbau

Die messtechnische Erfassung energierelevanter Daten erfolgte mit Hilfe der im Folgenden benannten Messeinrichtungen.

- Die verwendeten Messeinrichtungen sind in ein Energieverteilungsschema eingetragen (z.B. Stromlaufplan mit eingezeichneten Zählern) und in Anlage hinterlegt
- oder
- es wurden folgende Zähler verwendet:

<sup>1</sup> Zugelassen für Bürogeräte und Beleuchtung, für Produktionsmaschinen nur eingeschränkt erlaubt (wenn Messung nicht oder nur mit erheblichem Aufwand möglich)

Tabelle 3: Vorhandene Zähler

Zähler	Bereich	Auslesung
Stromzähler	Gesamt	automatisch
Erdgaszähler	Gesamt	automatisch
Stromzähler	BHKW	automatisch
Stromzähler	Drittmengen	automatisch

Die verwendeten Messmittel werden in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Bei Verwendung eines Energieverteilungsschemas entspricht die darin enthaltene Nummerierung der Messmittel den in folgender Tabelle verwendeten Nummern.

Tabelle 4: Eingesetzte Zähler

Energie-träger	Anlage/Bereich	Datum der Messung	Messmittel mit Nummer	Genauigkeit/Kalibrierung
Strom	Gesamt	fortlaufend		geeicht
Erdgas	Gesamt	fortlaufend		geeicht
Strom	BHKW	fortlaufend		geeicht
Strom	Drittmengen	fortlaufend		geeicht

Für die erste Bewertung der Energieaspekte wurde unter der Berücksichtigung der gesetzlichen Vorgaben die Vorgehensweisen zur Einführung eines alternativen Systems nach der Spitzenausgleichsverordnung gewählt und die nicht messtechnisch erfassten Energieverbräuche über Betriebsdaten und Schätzungen hochgerechnet.

Das vorhandene Bewertungsschema dient zukünftig als Grundlage für Messungen und zur Vertiefung von energetischen Abläufen im Unternehmen. Auf Grund der folgenden Rahmenbedingungen werden zukünftig Messungen erforderlich:

Kommentierung:	<input type="checkbox"/> Einzelverbrauch nicht abschätzbar
	<input checked="" type="checkbox"/> Vorbereitung Energiesparmaßnahmen
	<input type="checkbox"/> Verbrauch kann nicht zugeordnet werden
	<input checked="" type="checkbox"/> Erhöhung Daten- bzw. Verbrauchstransparenz
	<input type="checkbox"/> Sonstige

## 6.4. Analyse des Energieverbrauchs

### 6.4.1. Entwicklung des Energieverbrauchs

Die Energieverbräuche wurden bezogen auf ihre Energieträger aus den bereitgestellten Daten des Unternehmens abgeleitet und werden nachfolgend tabellarisch und grafisch dargestellt.

Tabelle 5: Energieverbrauch im Betrachtungszeitraum

Energieverbrauch: Orthopädische Klinik Volmarstein			
Energieträger	Verbrauch [kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	1.100.000	1.250.000	1.000.000
Strom - Eigenerzeugung	0	0	382.127
Erdgas	3.572.181	3.571.039	3.573.324
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>4.672.181</b>	<b>4.821.039</b>	<b>4.955.451</b>

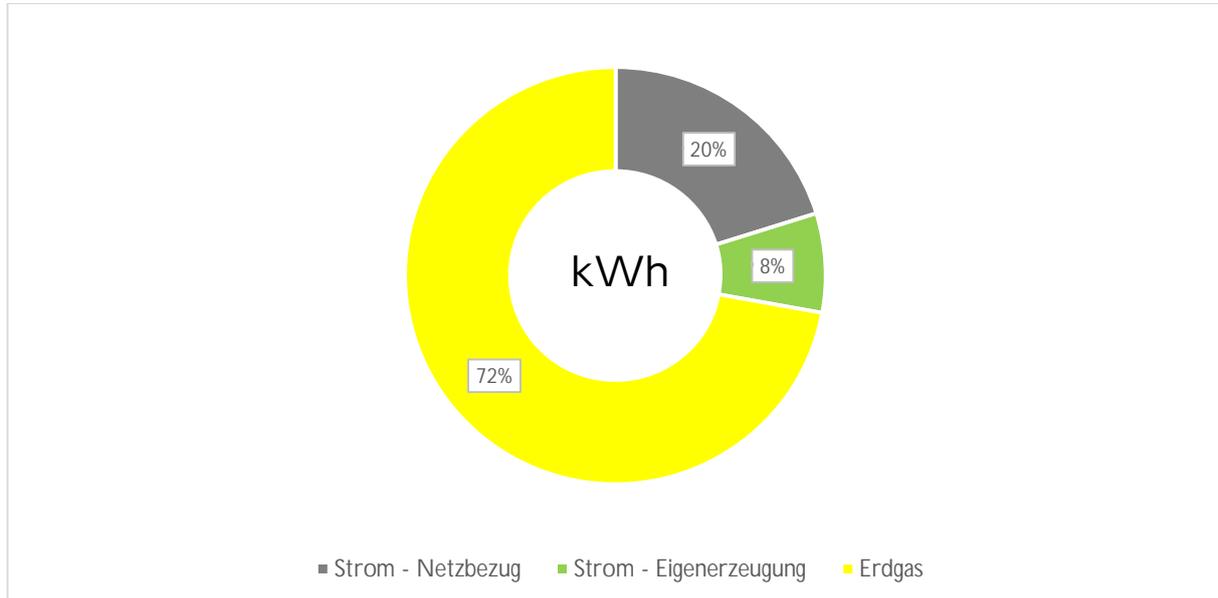


Abbildung 1: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger

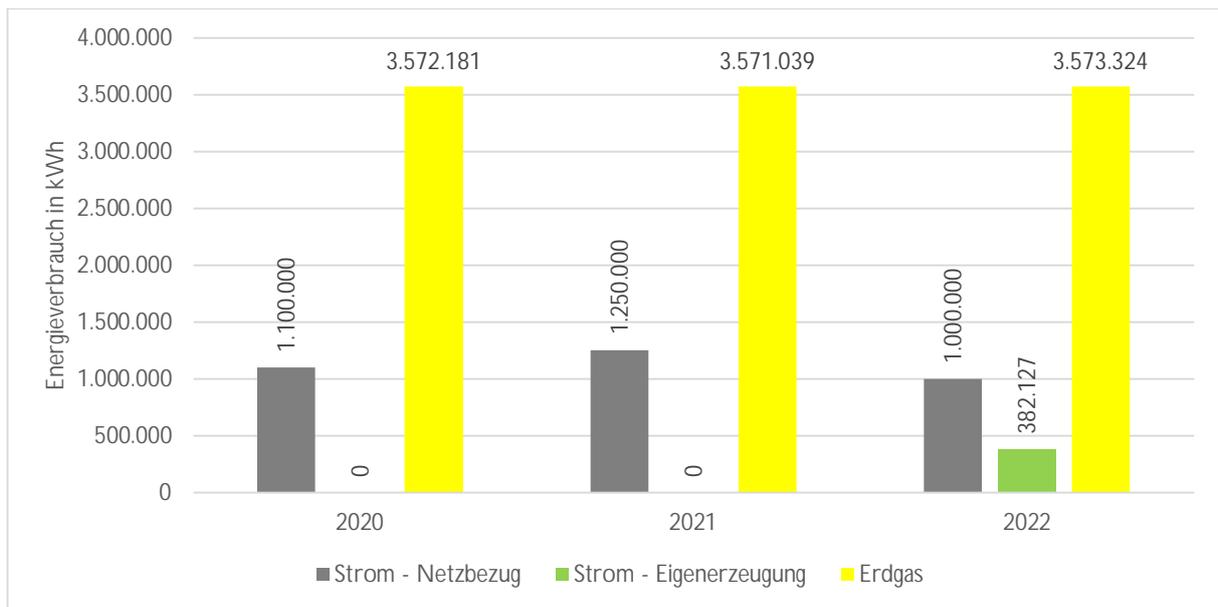


Abbildung 2: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern

Der Energieverbrauch stieg im aktuellen Jahr um ca. 134 Tsd. kWh. Maßgeblichen Anteil am Anstieg des Gesamtenergieverbrauchs hatte der erhöhte Stromverbrauch, wie in Abbildung 2 zu erkennen ist.

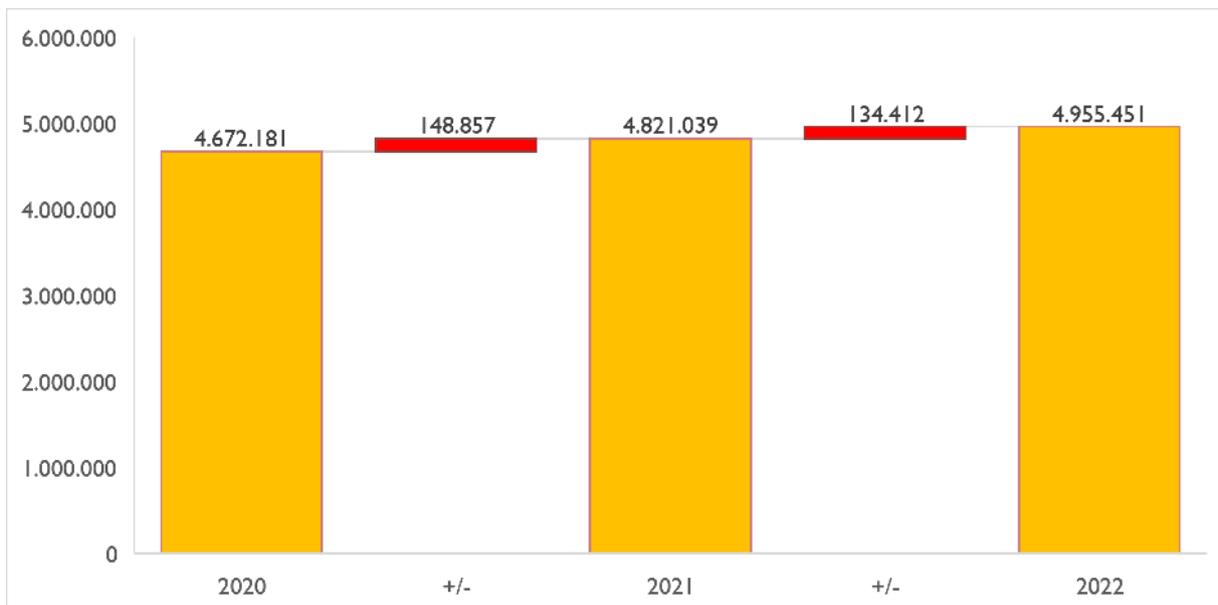


Abbildung 3: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum

### 6.4.2. Witterungsbereinigter Energieverbrauch

Um die Verbräuche der einzelnen Jahre besser miteinander vergleichen zu können wurde im folgenden Bereich der Energieverbrauch von Einflüssen der Witterung bereinigt.

Tabelle 6: witterungsbereinigter Energieverbrauch

Energieverbrauch witterungsbereinigt: Orthopädische Klinik Volmarstein			
Energieträger	Verbrauch - witterungsbereinigt [kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	1.100.000	1.250.000	1.000.000
Strom - Eigenerzeugung	0	0	382.127
Erdgas	3.572.181	3.606.749	3.680.524
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>4.672.181</b>	<b>4.856.749</b>	<b>5.062.651</b>

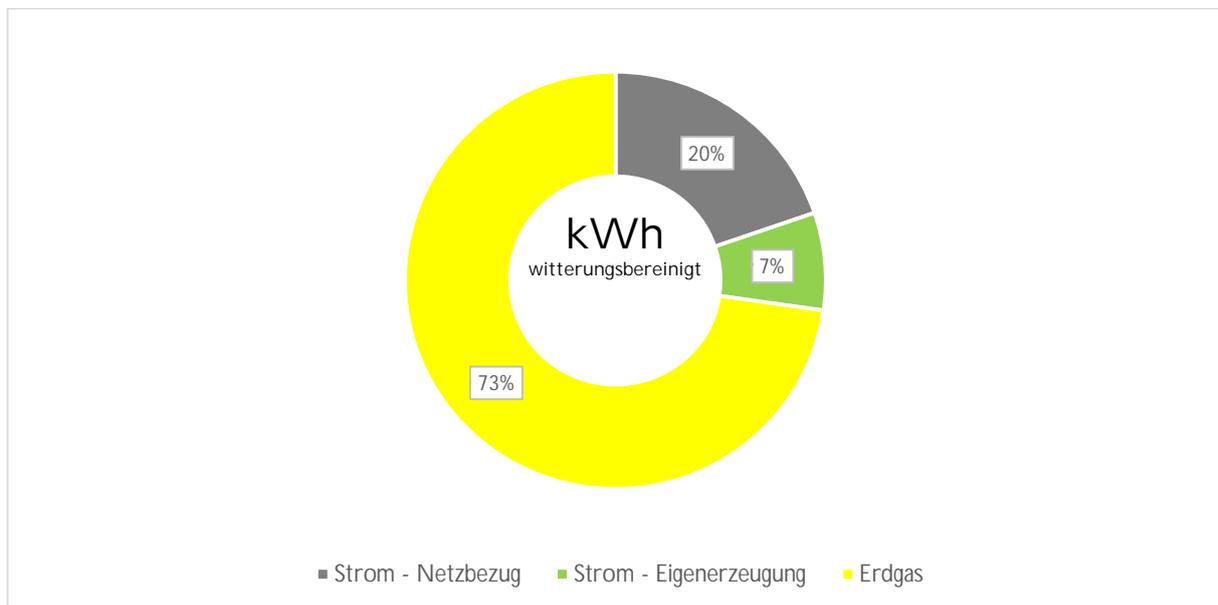


Abbildung 4: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger – witterungsbereinigt

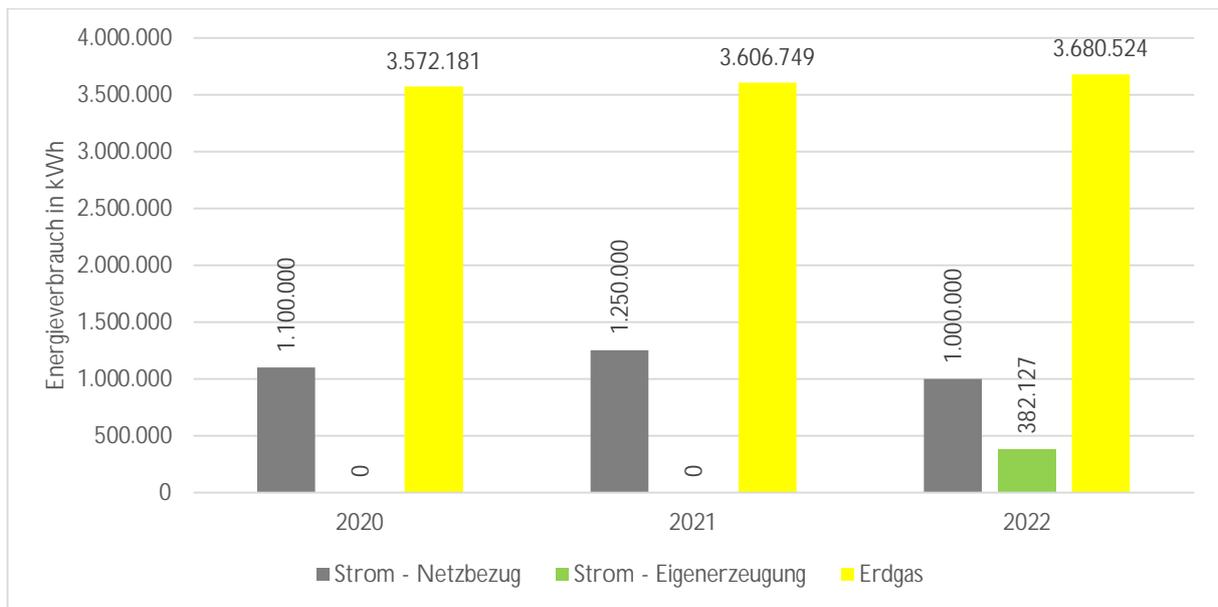


Abbildung 5: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern – witterungsbereinigt

Werden die Einflüsse der Witterung mit einberechnet bleibt zeigt sich, das 2022 im Vergleich zu 2021 auf Grund von Zeitperioden mit sehr kaltem und sehr warmen Wetter einen insgesamt höheren Energiebedarf hat (Heizen und Kühlen).

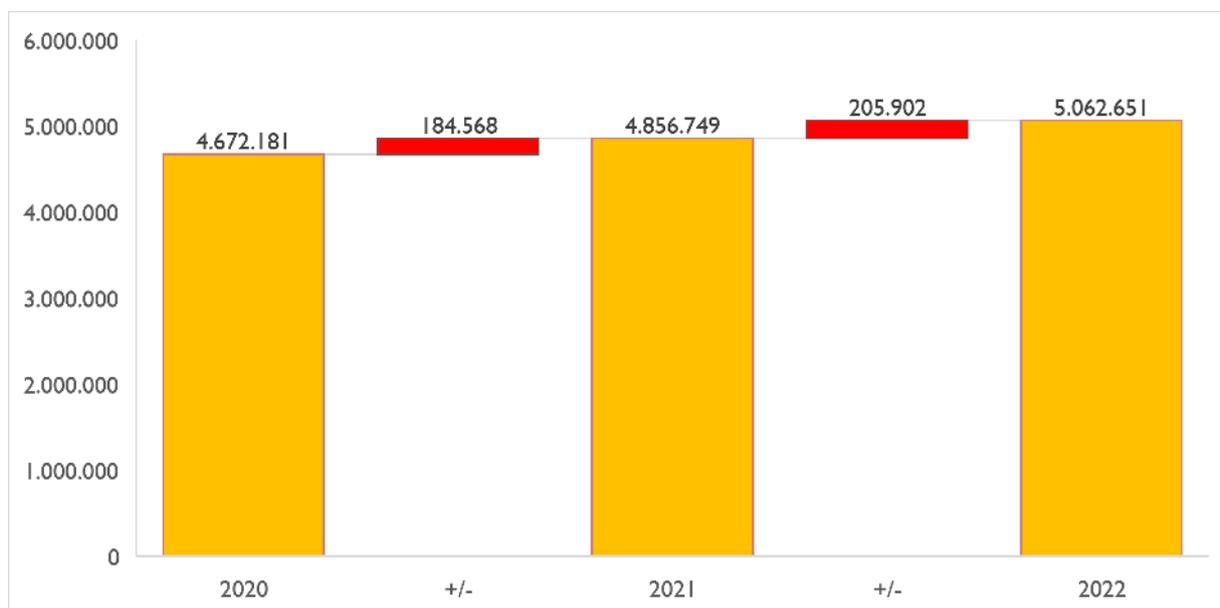


Abbildung 6: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum – witterungsbereinigt

### 6.4.3. Energieverbrauchskennzahlen

Tabelle 7: Energieverbrauchskennzahlen bezogen auf die NGF

spezifischer Verbrauch: Orthopädische Klinik Volmarstein			
Energieträger	Verbrauch pro Nettogrundfläche [kWh/m <sup>2</sup> ]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	102,8	116,8	93,4
Strom - Eigenerzeugung	0,0	0,0	35,7
Erdgas	333,8	337,1	343,9
Heizöl	0,0	0,0	0,0
Fernwärme	0,0	0,0	0,0
Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0
<b>Gesamt</b>	<b>436,6</b>	<b>453,9</b>	<b>473,1</b>

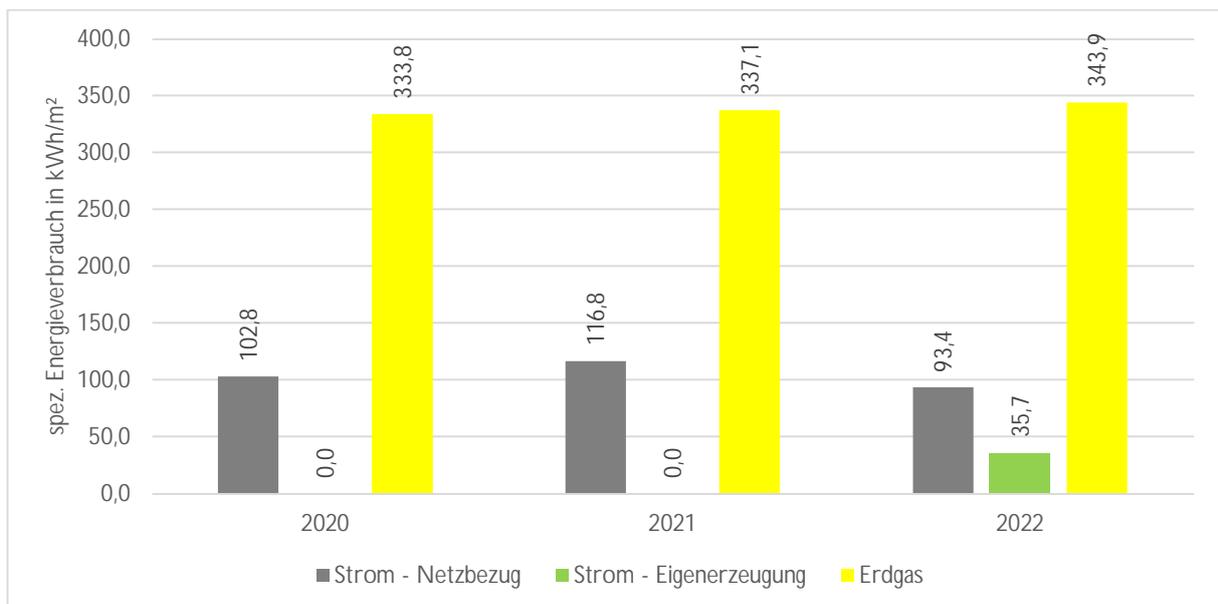


Abbildung 7: Energieverbrauchskennzahlen

#### 6.4.4. Lastganganalyse (vgl. Anlage 3)

Für die Bewertung des Strom-Lastgangs lagen dem Unternehmen keine 1/4h-Werte des Objekts vor.

## 6.5. Entwicklung der Energiekosten

Tabelle 8: Energiekosten im Betrachtungszeitraum

Energiekosten: Orthopädische Klinik Volmarstein			
Energieträger	Kosten [€]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	231.000	212.500	150.000
Strom - Eigenerzeugung	0	0	57.319
Erdgas	178.609	149.912	162.174
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>409.609</b>	<b>362.412</b>	<b>369.493</b>

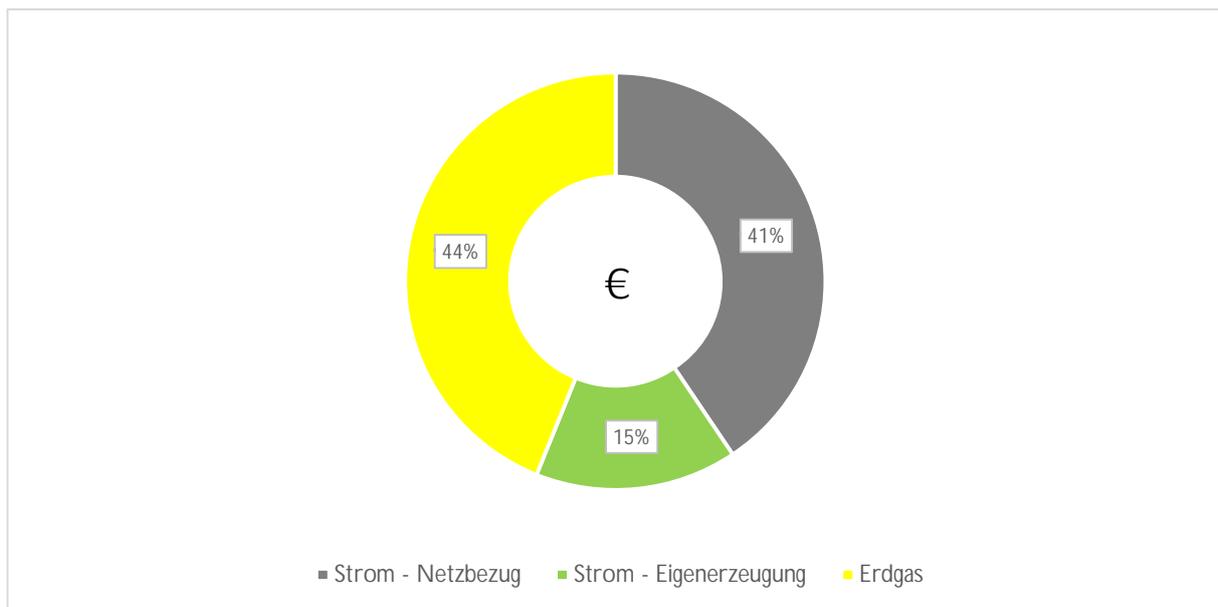


Abbildung 8: Energiekosten nach Energieträgern

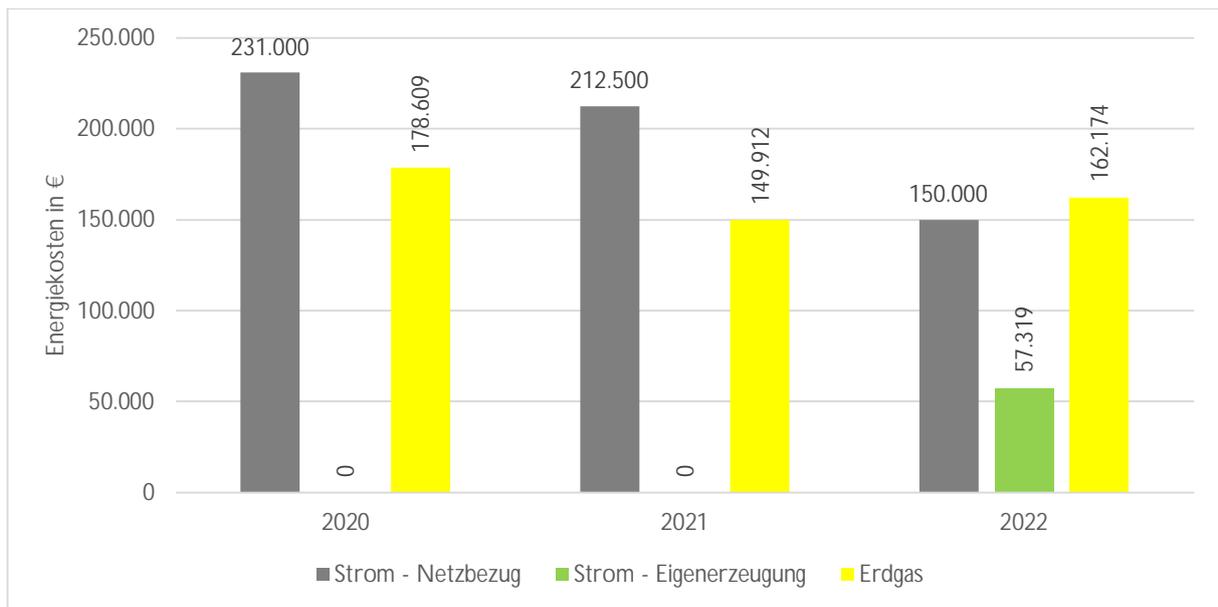


Abbildung 9: Entwicklung der Energiekosten nach Energieträger

Analog zum Energieverbrauch stiegen auch die Energiekosten. Die Mehrkosten hielten sich durch langfristige Preisbindungen für Energie und Eigenerzeugung jedoch im Rahmen.

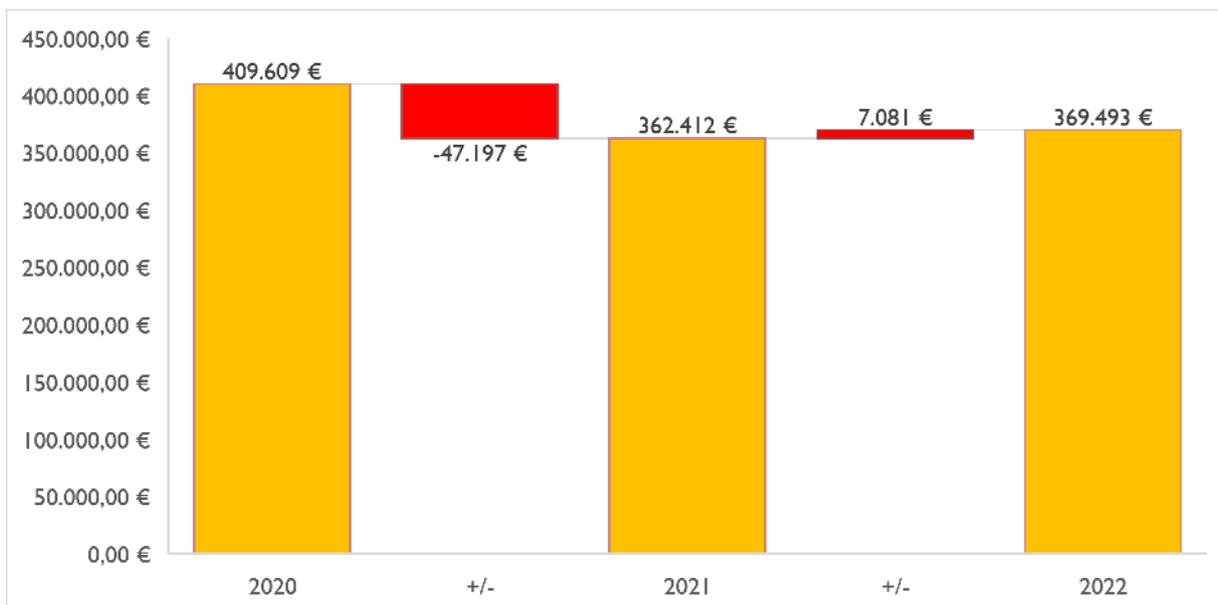


Abbildung 10: Entwicklung der Energiekosten im Betrachtungszeitraum

### 6.5.1. Spezifische Energiekosten

Tabelle 9: spez. Energiekosten im Betrachtungszeitraum

spezifische Energiekosten: Orthopädische Klinik Volmarstein			
Energieträger	spez. Energiekosten [ct/kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	21,0	17,0	15,0
Strom - Eigenerzeugung	0,0	0,0	15,0
Erdgas	5,0	4,2	4,5
Heizöl	0,0	0,0	0,0
Fernwärme	0,0	0,0	0,0
Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0

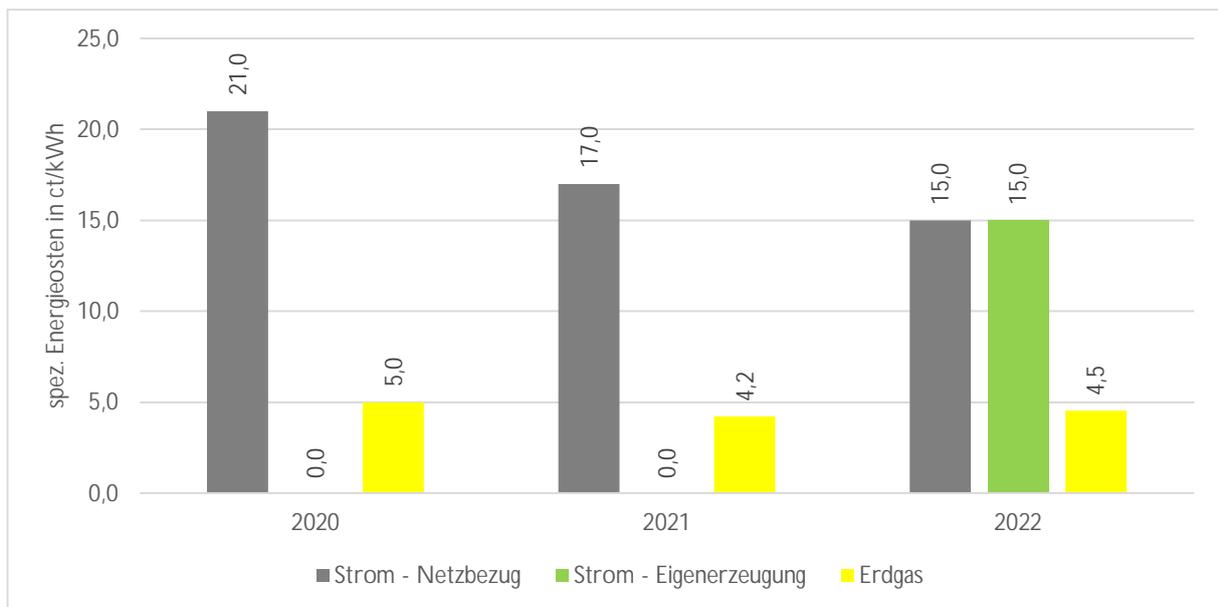


Abbildung 11: Entwicklung der spezifischen Energiekosten

## 6.6. CO<sub>2</sub>-Emissionen

Tabelle 10: CO<sub>2</sub>-Emissionen im Betrachtungszeitraum

CO <sub>2</sub> -Emissionen: Orthopädische Klinik Volmarstein			
Energieträger	CO <sub>2</sub> -Emissionen [Kg]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	369.600	420.000	336.000
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	721.581	721.350	721.811
Heizöl	0	0	0
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>1.091.181</b>	<b>1.141.350</b>	<b>1.057.811</b>

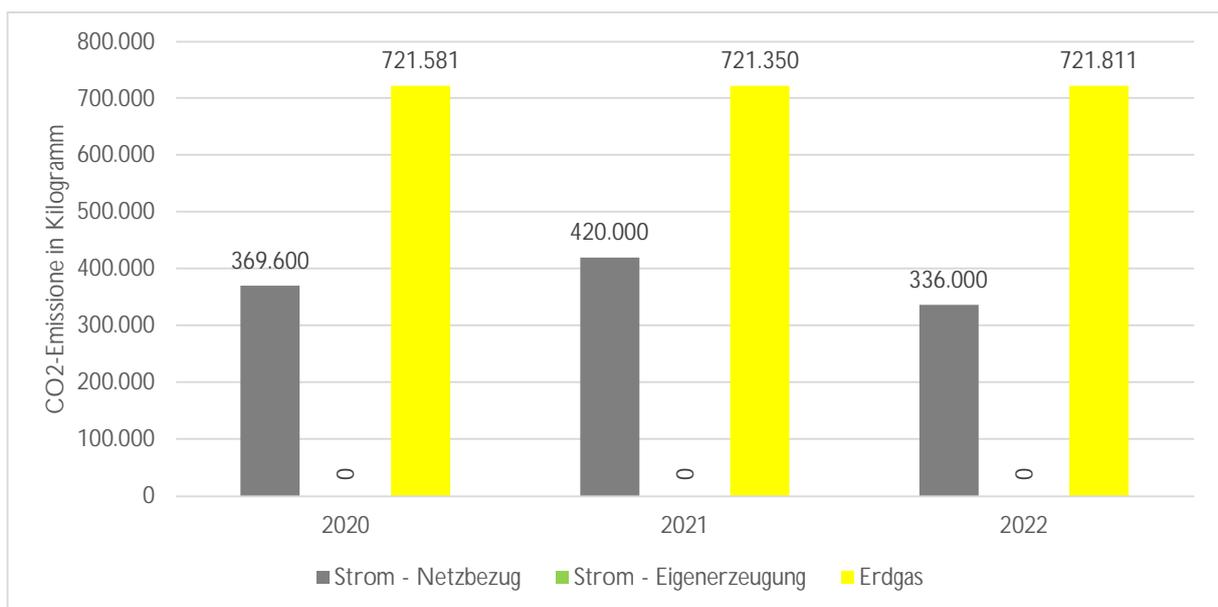


Abbildung 12: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen

## 6.7. Energetische Bewertung (vgl. Anlage 2)

Die Energieverbraucher wurden detailliert erfasst. Soweit keine Möglichkeit zu einer Ablesung von Energieverbrauchszählern bestand wurde bei den Energieverbrauchern die Betriebsstunden ermittelt und mit der Leistungsangabe (in kW) multipliziert was zum Energieverbrauch in kWh führt. Falls keine Benutzungstunden aufgezeichnet wurden, wurden die Benutzer der Energieverbraucher bzw. Maschinen zur Benutzungsdauer befragt oder Maschinenstundenbücher gesichtet.

Um eine Rangfolge für eine detaillierte unternehmerische Prüfung der Realisierbarkeit der gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen festzulegen, wurden die einzelnen Maßnahmen jeweils einer der unten beschriebenen Prioritätsklassen zugeordnet (hoch, mittel, gering). Dafür wurden die Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und der technischen Umsetzung bewertet.

Die energetische Bewertung bezieht sich ausschließlich auf energetische Kerngrößen. Aufgrund unterschiedlicher Preise für die einzelnen Energieträger kann es im Einzelfall durchaus sinnvoll sein, auch Maßnahmen für Verbraucher zu identifizieren, die im Rahmen der energetischen Bewertung keine hohe Relevanz erhalten haben.

Ergänzungen/Hinweise zur Datenbasis

Ermittelt wurden der Strom- und Erdgasverbrauch über die EVU-Zähler.

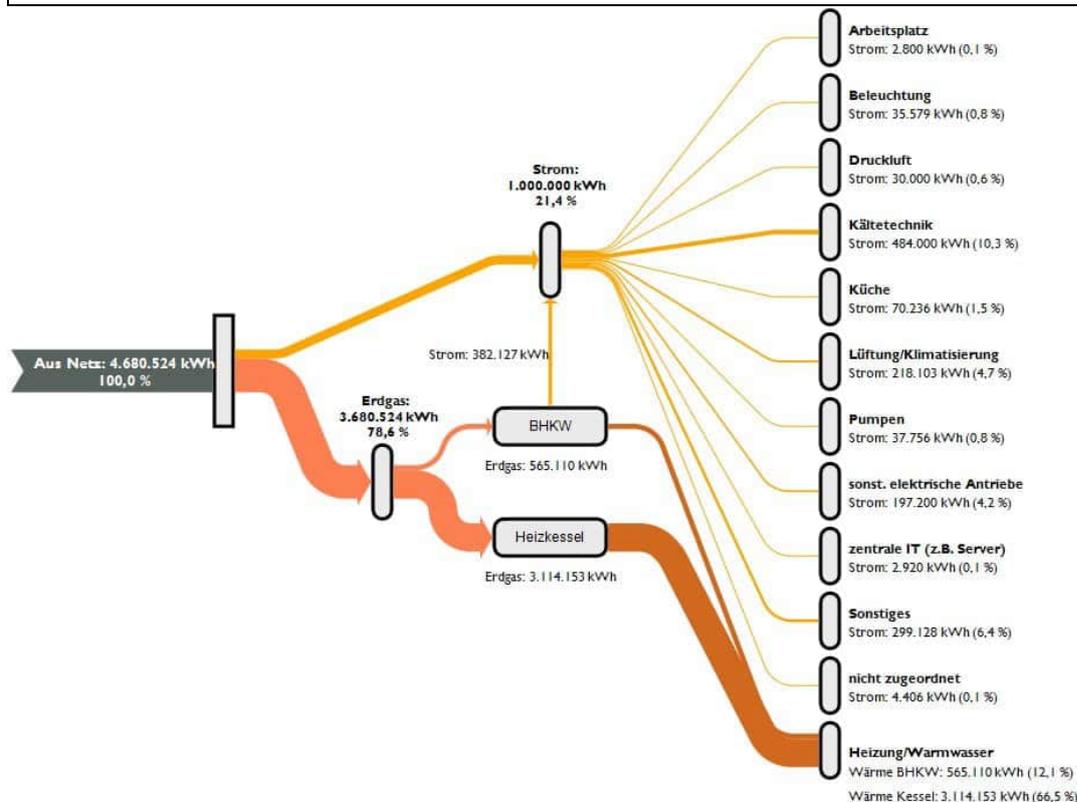


Abbildung 13: Clusterung der Energieverbraucher

## 7. Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz

Ausgehend von der Datenerfassung wurden die wichtigsten Energieverbraucher einer Bewertung unterzogen (vgl. Kapitel 6), auf deren Basis systematisch nach möglichen Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz gesucht wurde.

Im Zuge des Energieaudits wurden so in den nachfolgenden Bereichen energetische Effizienzpotenziale festgestellt und ggf. mit möglichen Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz hinterlegt. Die für diese Standorte gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen werden im Folgenden beschrieben. Identifizierte und geeignete Energieeffizienzmaßnahmen werden im Maßnahmenplan (Anlage 4) mit ausführlicher Berechnung dargestellt.

Tabelle 11: Mögliche Energieeffizienzmaßnahmen

<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Produktionsbereich:		Anlage
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale bei Querschnittstechnologien:		
1	Austausch Beleuchtung Leuchtstoffröhren gegen sparsame LEDs	Invest [€]: 13.000 Einsparung [kWh]: 9.054 Einsparung [€]: 3.622 Amortisation [a]: 3,6	<input type="checkbox"/>
2	Einbau FUs in Lüftungsanlagen	Invest [€]: 136.000 Einsparung [kWh]: 50.000 Einsparung [€]: 18,640 Amortisation [a]: 7,3	<input type="checkbox"/>
3		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
4		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>

<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Gebäudebereich:		Anlage
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Bereich IT- und Kommunikationstechnik:		
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Sonstige Effizienzpotentiale:		
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>

## 8. Rangfolge von Energieeffizienzmaßnahmen

### 8.1. Kriterien

Um eine Rangfolge für eine detaillierte unternehmerische Prüfung der Realisierbarkeit der gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen festzulegen, wurden die einzelnen Maßnahmen jeweils einer der unten beschriebenen Prioritätsklassen zugeordnet (hoch, mittel, gering). Dafür wurden die einzelnen Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und der technischen Umsetzbarkeit bewertet.

Folgende Kriterien wurden für die Einstufung der Maßnahmen in Prioritätsklassen angewendet:

- |                       |                                                 |
|-----------------------|-------------------------------------------------|
| 1. Hohe Priorität     | geringer ROI und schnelle Realisierbarkeit      |
| 2. Mittlere Priorität | mittlerer ROI und technisch möglich             |
| 3. Geringe Priorität  | hoher ROI oder Realisierung technisch schwierig |

### 8.2. Berechnungsannahmen und Genauigkeit der Empfehlung

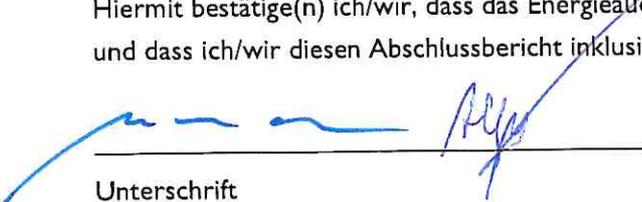
Die Berechnungen der Einsparungen sowie die Ermittlung der Investitionskosten beruhen auf Schätzungen, Erfahrungswerten und ggf. bereits vorliegenden Angeboten. Eine Änderung der Angaben kann im Nachhinein erfolgen, wenn konkrete Angebote und Preise zu einzelnen Maßnahmen eingeholt werden.

## 9. Abschluss

Das Auditergebnis resultiert aus der Befragung der Teilnehmer, der Überprüfung der eingesehenen Dokumente und Aufzeichnungen sowie der Überprüfung der relevanten Unternehmensbereiche.

### Evangelische Stiftung Volmarstein

Hiermit bestätige(n) ich/wir, dass das Energieaudit im oben genannten Zeitraum durchgeführt wurde und dass ich/wir diesen Abschlussbericht inklusive aller zusätzlichen Unterlagen erhalten habe(n).

  
\_\_\_\_\_  
Unterschrift

Anlagen:

- Anlage 1: Umrechnungsfaktoren, Abbildungs- und Tabellenverzeichnis
- Anlage 2: Energieeinsatzanalyse
- Anlage 3: Lastganganalyse
- Anlage 4: Energieeinsparanalyse
- Anlage 5: Förderwegweiser

Maßnahmen

I. Anhang  
a. Umrechnungsfaktoren

Tabelle 12: Umrechnungsfaktoren

Energieträger	übliche Einheit	kWh
Strom	1 kWh	1
Erdgas	1 m <sup>3</sup>	9,77
Heizöl (leicht)	1 Liter	9,94
Heizöl (schwer)	1 Liter	10,9
Fernwärme	1 kWh	1
Flüssiggas	1 kg	12,77
Braunkohlen	1 kg	2,51
Steinkohlen	1 kg	8,36
Holzpellets	1 kg	4,9
Brennholz (1m <sup>3</sup> = 0,7t)	1 kg	4,07
Diesel	1 Liter	9,96
Benzin	1 Liter	8,5

Tabelle 13: CO<sub>2</sub>-Faktoren

CO <sub>2</sub> -Faktoren	
Energieträger	kg/kWh
Strom	0,336
Eigen	0,000
Gas	0,202
Heizöl	0,324
Flüssiggas	0,202
Diesel	0,299
Fernwärme	0,500

Tabelle 14: Klimafaktoren

Faktoren Witterungsbereinigung	Faktor
Wetter Ruhr 2020	1,23
Wetter Ruhr 2021	1,08
Wetter Ruhr 2022	1,23

b. Abbildungsverzeichnis

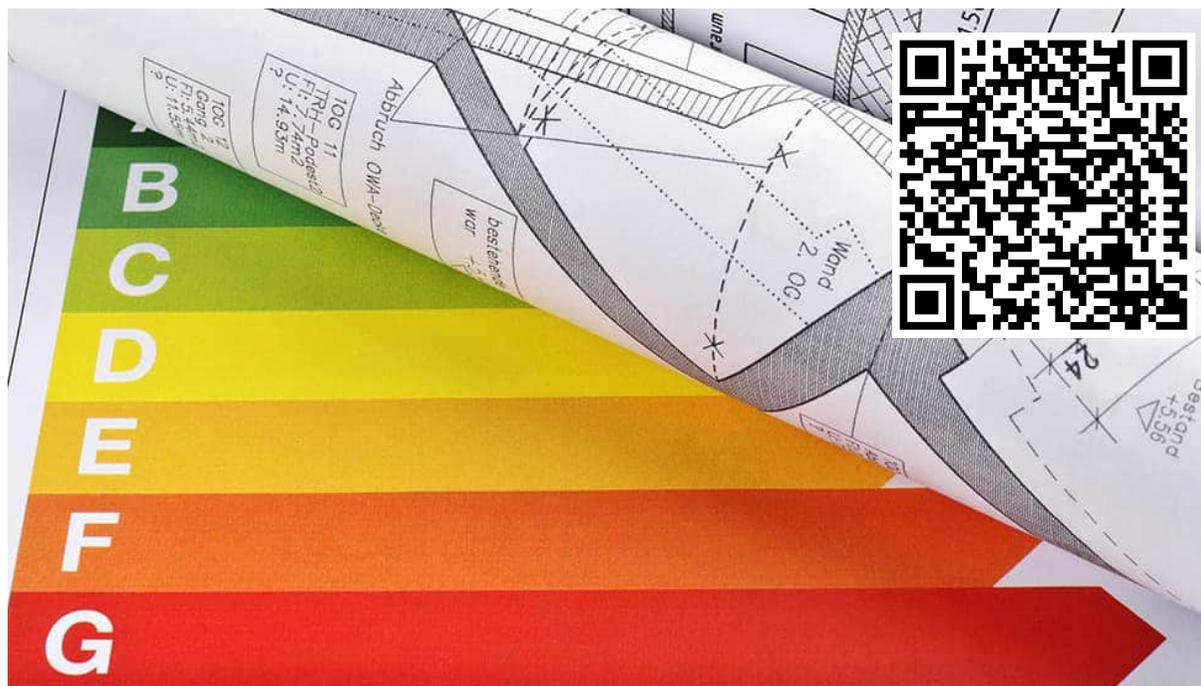
Abbildung 1: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger .....	5
Abbildung 2: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern .....	6
Abbildung 3: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum .....	6
Abbildung 4: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger – witterungsbereinigt .....	7
Abbildung 5: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern – witterungsbereinigt .....	8
Abbildung 6: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum – witterungsbereinigt .....	8
Abbildung 7: Energieverbrauchskennzahlen .....	9
Abbildung 8: Energiekosten nach Energieträgern .....	11
Abbildung 9: Entwicklung der Energiekosten nach Energieträger .....	12
Abbildung 10: Entwicklung der Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	12
Abbildung 11: Entwicklung der spezifischen Energiekosten .....	13
Abbildung 12: Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	14
Abbildung 13: Clusterung der Energieverbraucher .....	15

c. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gebäude und Objekte .....	3
Tabelle 2: Datum der Begehung der oben genannten Liegenschaften und Objekte .....	3
Tabelle 3: Vorhandene Zähler .....	4
Tabelle 4: Eingesetzte Zähler .....	4
Tabelle 5: Energieverbrauch im Betrachtungszeitraum .....	5
Tabelle 6: witterungsbereinigter Energieverbrauch .....	7
Tabelle 7: Energieverbrauchskennzahlen bezogen auf die NGF .....	9
Tabelle 8: Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	11
Tabelle 9: spez. Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	13
Tabelle 10: CO <sub>2</sub> -Emissionen im Betrachtungszeitraum .....	14
Tabelle 11: Mögliche Energieeffizienzmaßnahmen .....	16
Tabelle 12: Umrechnungsfaktoren .....	20
Tabelle 13: CO <sub>2</sub> -Faktoren .....	20
Tabelle 14: Klimafaktoren .....	20

## V. Förderwegweiser

Für folgende Maßnahmen ist eine Förderung durch Bundes- oder Landesmittel möglich:



[https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienzwegweiser/energieeffizienzwegweiser\\_node.html](https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienzwegweiser/energieeffizienzwegweiser_node.html)

Anlage 2 - Energieeinsatzanalyse - Orthopädische Klinik Volmarstein

Gebäude-teil	Stock-werk	Bereich	Beschreibung Energieverbraucher	Anzahl	Verbrauchergruppe	Energie-träger	Hersteller	Typ, Serien-Nr.	Baujahr	Effizienz-kategorie	(Anlauf) Steuerung	Soll		Betriebs-stunden-zähler	Betrieb-s-tunden [h]	durch. Last [%]	Energie-verbrauchs-zähler	Energie-verbrauch [kWh]	Messgenauigkeit / Datenerfassung
												Anschluss-leistung [kW]	Gesamt-leistung [kW]						
Klinik	EG	Eingang	ESL 1x 17 W	20	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,02	0,34	Nein	2.920	100%	Nein	993	Hochrechnung
Klinik	EG	Heizung	BHKW	1	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	Erdgas	2G	Patruus	2021	n.b.	n.b.	207,00	207,00	Nein	2.730	100%	Nein	565.110	Hochrechnung
Klinik	EG	Heizung	Kessel 1	1	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	Erdgas	Viessmann	Vitocrossal	2006	n.b.	n.b.	895,00	895,00	Nein	3.600	50%	Nein	1.611.000	Hochrechnung
Klinik	EG	Heizung	Kessel 1	1	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	Erdgas	Viessmann	Vitoplex 100	2006	n.b.	n.b.	895,00	895,00	Nein	3.350	50%	Nein	1.499.125	Hochrechnung
Klinik	EG	Heizung	Kesselpumpe 1	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	Wilo	Stratos DN65	n.b.	n.b.	n.b.	0,40	0,40	Nein	2.920	100%	Nein	1.168	Hochrechnung
Klinik	EG	Heizung	Kesselpumpe 2	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	Wilo	TOP-S65	n.b.	n.b.	n.b.	0,30	0,30	Nein	2.920	100%	Nein	876	Hochrechnung
Klinik	EG	Heizung	Umwälzpumpe	2	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	Wilo	Stratos DN65	n.b.	n.b.	n.b.	0,40	0,80	Nein	2.920	100%	Nein	2.336	Hochrechnung
Klinik	EG	Heizung	Umwälzpumpe	6	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	Wilo	Stratos DN50	n.b.	n.b.	n.b.	0,27	1,62	Nein	2.920	100%	Nein	4.730	Hochrechnung
Klinik	EG	Heizung	Umwälzpumpe	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	Wilo	Stratos DN40	n.b.	n.b.	n.b.	0,19	0,19	Nein	2.920	100%	Nein	555	Hochrechnung
Klinik	EG	Heizung	Umwälzpumpe	2	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	Wilo	Stratos DN80	n.b.	n.b.	n.b.	0,56	1,12	Nein	2.920	100%	Nein	3.270	Hochrechnung
Klinik	EG	Schwimmbecken	Osmose-Anlage	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,80	2,80	Nein	1.460	100%	Nein	4.088	Hochrechnung
Klinik	EG	Schwimmbecken	Filterpumpe	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,00	4,00	Nein	2.920	100%	Nein	11.680	Hochrechnung
Klinik	EG	Schwimmbecken	Luftungsanlage	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	3,10	3,10	Nein	2.920	100%	Nein	9.052	Hochrechnung
Klinik	EG	Schwimmbecken	Luftungsanlage - Nebenräume	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,85	0,85	Nein	2.920	100%	Nein	2.482	Hochrechnung
Klinik	EG	Schwimmbecken	LSR 1x58 W T8	15	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,06	0,87	Nein	2.920	100%	Nein	2.540	Hochrechnung
Klinik	EG	Schockraum	Luftungsanlage	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1,10	1,10	Nein	2.920	100%	Nein	3.212	Hochrechnung
Klinik	EG	Labor	Luftungsanlage	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,20	2,20	Nein	2.920	100%	Nein	6.424	Hochrechnung
Klinik	EG	Robatherm	Luftungsanlage	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	6,20	6,20	Nein	2.920	100%	Nein	18.104	Hochrechnung
Klinik	EG	Umkleide	Luftungsanlage	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,60	2,60	Nein	2.920	100%	Nein	7.592	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Stationen	LED-Lampe 12 W	75	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,90	Nein	2.920	100%	Nein	2.628	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Stationen	LSR 1x18 W T8	24	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,02	0,43	Nein	2.920	100%	Nein	1.261	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Stationen	Fakalienspule	6	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	7,20	43,20	Nein	730	100%	Nein	31.536	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Stationen	PC + Monitor	6	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	2.100	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Patientenzimmer	LED-Lampe 12 W	240	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	2,88	Nein	2.920	100%	Nein	8.410	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Patientenzimmer	LSR 1x18 W T8	120	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,02	2,16	Nein	2.920	100%	Nein	6.307	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Stationen	Luftungsanlage	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	6,00	6,00	Nein	2.500	100%	Nein	15.000	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Verteilerküchen	LSR 1x18 W T8	28	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,02	0,50	Nein	2.920	100%	Nein	1.472	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Verteilerküchen	Küchengeräte	7	Küche (z.B. Geschirrspühler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,20	1,40	Nein	1.460	100%	Nein	2.044	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Stationen	LSR 1x28 W T8	30	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,03	0,84	Nein	2.920	100%	Nein	2.453	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Intensivstation	LSR 1x28 W T8	3	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,03	0,08	Nein	2.920	100%	Nein	245	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Technik	Luftungsanlage Aufwachraum	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,35	2,35	Nein	2.920	100%	Nein	6.862	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Technik	Luftungsanlage OP 5	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,20	5,20	Nein	2.920	100%	Nein	15.184	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Technik	Luftungsanlage OP 5 Nebenräume	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,20	5,20	Nein	2.920	100%	Nein	15.184	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Technik	Luftungsanlage OP 2	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	6,10	6,10	Nein	2.920	100%	Nein	17.812	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Technik	Luftungsanlage OP 1	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	8,50	8,50	Nein	2.920	100%	Nein	24.820	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Technik	Luftungsanlage Vorräum	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	7,46	7,46	Nein	2.920	100%	Nein	21.783	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Technik	Luftungsanlage OP 3-4	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	11,50	11,50	Nein	2.500	100%	Nein	28.750	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Technik	Luftungsanlage Schleuse	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,35	5,35	Nein	2.920	100%	Nein	15.622	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Technik	Luftungsanlage	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,75	0,75	Nein	2.920	100%	Nein	2.190	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Technik	Kälteanlage	1	Kälteanlage	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	220,00	220,00	Nein	2.200	100%	Nein	484.000	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Technik	Vakuumanlage	2	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	3,00	6,00	Nein	2.190	100%	Nein	13.140	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Technik	Kompressor	2	Druckluft	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	7,50	15,00	Nein	2.000	100%	Nein	30.000	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Technik	Luftungsanlage	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1,00	1,00	Nein	2.920	100%	Nein	2.920	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Röntgen	Röntgenapparat	2	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	65,00	130,00	Nein	2.000	100%	Nein	260.000	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Röntgen	LED-Lampe 12 W	14	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,17	Nein	2.920	100%	Nein	491	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Labor	LSR 1x58 W T8	8	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,06	0,46	Nein	2.920	100%	Nein	1.355	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Labor	Kühlschrank groß	2	Küche (z.B. Geschirrspühler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	560	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Labor	Kühlschrank klein	1	Küche (z.B. Geschirrspühler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	180	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Labor	Analysegerät	1	Sonstige	Strom	Cobas	Integra 400+	n.b.	n.b.	n.b.	1,20	1,20	Nein	2.920	100%	Nein	3.504	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Labor	PC + Monitor	2	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.920	100%	Nein	700	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Serverraum	Server	1	zentrale IT (z.B. Server)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1,00	1,00	Nein	2.920	100%	Nein	2.920	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Serverraum	Klimasplitgerät	1	Luftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	3,50	3,50	Nein	1.460	100%	Nein	5.110	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Therapie	LSR 1x58 W T8	64	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,06	3,71	Nein	2.000	100%	Nein	7.424	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Technik	Aufzug	4	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	29,00	116,00	Nein	1.700	100%	Nein	197.200	Hochrechnung
Klinik	Gesamt	Stationen	Wärmewagen	12	Küche (z.B. Geschirrspühler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	3,85	46,20	Nein	1.460	100%	Nein	67.452	Hochrechnung
Prioritäts-klasse	hoch					Strom	1.382.127,00 kWh						Analyse Energieverbraucher				5.052.956		
	mittel					Erdgas	3.680.524,00 kWh		Abweichung Erdgas:				Energieverbrauch lt. Rechnung				5.062.651		
	gering					Heizöl	0,00 kWh		Abweichung Strom:				Abweichung				9,695		
					Kraftsto	0,00 kWh						Erfassungsgrad				99,81%			



Nr.	Investition / Geplante Maßnahmen	Bewertung	Termine	Investitions- summe	laufende Kosten	Technische Nutzung	Ein- sparung	Energie- träger	CO <sub>2</sub> -Ersparnis	Spez. Energiekosten	Einsparung	Statische Amortisation	Dyn. Amortisation	Kapitalwert	Annuität	Interner Zinsfuß	Annahmen für Berechnung
		ABC		€	€/Jahr	Jahre	kWh/Jahr	Art	t/Jahr	ct/ kWh	Euro/Jahr	Jahre	Jahre	€	€/Jahr	[%]	
Orthopädische Klinik Volmarstein																	
1	Austausch Beleuchtung Flure Teil I	A	kein Termin	13.000	0	8	9.054	Strom	5,3	40,00	3.622	3,6	3,9	11.895	1.730	22,3%	Austausch Leuchtstoffröhren gegen LED Leuchten
2	FU Lüftungsanlage	A	kein Termin	136.000	1.360	12	50.000	Strom	29,0	40,00	18.640	7,3	8,6	44.125	4.566	8,6%	Ansatz Ersparnis 30% da FU modulierenden Anlagenbetrieb ermöglicht

Die Maßnahmen wurden anhand von Annahmen und Hochrechnungen berechnet.

# Standortbericht im Rahmen des Energieaudits nach DIN EN 16247-1

Standort: Rechenzentrum Volmarstein



Standort:	Rechenzentrum Volmarstein Grundschoötteler Straße 21 58300 Wetter
Betrachtungszeitraum:	2020 - 2022
	NettCon Energy GmbH Blinke 32 26789 Leer
Berichtersteller:	Dirk Heckmann Dipl.-Ing. (FH), Dipl.-Wirtschaftsing. (FH)
	Datum, Unterschrift:  _____
Datum:	10.10.2023

6.	Analyse des Energieeinsatzes.....	2
6.1.	<i>Allgemeine Angaben zum Standort Rechenzentrum Volmarstein.....</i>	2
6.2.	<i>Auditbeschreibung .....</i>	2
6.3.	<i>Datenerfassung.....</i>	3
6.3.1.	<i>Quellenangaben zu den ermittelten Energiezahlen .....</i>	3
6.3.2.	<i>Messaufbau.....</i>	3
6.4.	<i>Analyse des Energieverbrauchs.....</i>	5
6.4.1.	<i>Entwicklung des Energieverbrauchs.....</i>	5
6.4.2.	<i>Witterungsbereinigter Energieverbrauch .....</i>	7
6.4.3.	<i>Energieverbrauchskennzahlen.....</i>	9
6.4.4.	<i>Lastganganalyse (vgl. Anlage 3).....</i>	10
6.5.	<i>Entwicklung der Energiekosten.....</i>	11
6.5.1.	<i>Spezifische Energiekosten.....</i>	13
6.6.	<i>CO<sub>2</sub>-Emissionen .....</i>	14
6.7.	<i>Energetische Bewertung (vgl. Anlage 2).....</i>	15
7.	Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz.....	16
8.	Rangfolge von Energieeffizienzmaßnahmen .....	18
8.1.	<i>Kriterien.....</i>	18
8.2.	<i>Berechnungsannahmen und Genauigkeit der Empfehlung.....</i>	18
9.	Abschluss.....	18

## 6. Analyse des Energieeinsatzes

### 6.1. Allgemeine Angaben zum Standort Rechenzentrum Volmarstein

Allgemeine Angaben zum Standort – Rechenzentrum Volmarstein				
Standort:	Grundschoetteler Straße 21, 58300 Wetter			
Unternehmenstätigkeit:	Rechenzentrum			
Größe des Standortes (beheizte Fläche):				
Anzahl Mitarbeiter am Standort:				
Energieaudit-Ansprechperson Standort Rechenzentrum Volmarstein:	Frau Elke Lederer			
Managementsystem in:	Umwelt <input type="checkbox"/>	Qualität <input checked="" type="checkbox"/>	Sicherheit <input type="checkbox"/>	Sonstige <input checked="" type="checkbox"/>

### 6.2. Auditbeschreibung

<input type="checkbox"/>	Produktionsbereich (Produktionsanlagen und -technik)
<input checked="" type="checkbox"/>	Querschnittstechnologien
<input checked="" type="checkbox"/>	Beleuchtung
<input type="checkbox"/>	Druckluftaufbereitung / -erzeugung
<input checked="" type="checkbox"/>	Gebäudehülle (Dämmung, Fenster)
<input type="checkbox"/>	Informations- und Kommunikationstechnik
<input checked="" type="checkbox"/>	Klimatechnik
<input checked="" type="checkbox"/>	Kältetechnik / -erzeugung
<input checked="" type="checkbox"/>	Motoren und elektrische Antriebe
<input checked="" type="checkbox"/>	Mobilität und Transport
<input checked="" type="checkbox"/>	Pumpen
<input checked="" type="checkbox"/>	MSR-Technik
<input checked="" type="checkbox"/>	Warmwasser- und Wärmesysteme
<input type="checkbox"/>	Sonstiges:

Tabelle 1: Gebäude und Objekte

Gebäude und Objekte Standort Hauptsitz	Eigentumsverhältnis		Energieausweis gemäß GEG vorhanden?	
	Eigentum	Mieter	Ja	Nein
Sanatorium, Grundschoßteiler Straße 21, 58300 Wetter	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Das Ziel des Energieaudits ist eine systematische Inspektion und Analyse des Energieeinsatzes und des Energieverbrauchs der Rechenzentrum Volmarstein GmbH für die genannten Liegenschaften und Objekte, sowie die Identifizierung der Energieflüsse und des Potenzials für Energieverbesserungen.

Zeitraumen des Energieaudits:

Die Rechenzentrum Volmarstein GmbH hat im Zeitraum vom 17.01. bis zum 19.01.2023 ein Energieaudit nach DIN EN 16247-1 durchgeführt.

Tabelle 2: Datum der Begehung der oben genannten Liegenschaften und Objekte

Datum der Begehung:	Bereich:	Auditor:
18.01.2023	Sanatorium Volmarstein	D. Heckmann

## 6.3. Datenerfassung

### 6.3.1. Quellenangaben zu den ermittelten Energiezahlen

Die Ermittlung der Energieverbräuche erfolgt anhand (Mehrfachnennung möglich)

- innerbetrieblicher Messergebnisse (Zählerdaten gemäß Abschnitt 4.3.2) siehe Anlage
- von Energiekostenrechnung und Umverteilungen per Verteilungsschlüssel siehe Anlage 1
- von Berechnungen (Anzahl, Leistung, Betriebsstunden)<sup>1</sup> siehe Anlage 2
- von zeitlich begrenzten Messkampagnen mit Hochrechnung/Abschätzungen
- von Lastganganalysen/ -profilen; siehe Anlage 3

### 6.3.2. Messaufbau

Die messtechnische Erfassung energierelevanter Daten erfolgte mit Hilfe der im Folgenden benannten Messeinrichtungen.

- Die verwendeten Messeinrichtungen sind in ein Energieverteilungsschema eingetragen (z.B. Stromlaufplan mit eingezeichneten Zählern) und in Anlage hinterlegt oder

<sup>1</sup> Zugelassen für Bürogeräte und Beleuchtung, für Produktionsmaschinen nur eingeschränkt erlaubt (wenn Messung nicht oder nur mit erheblichem Aufwand möglich)

es wurden folgende Zähler verwendet:

Tabelle 3: Vorhandene Zähler

Zähler	Bereich	Auslesung
Stromzähler	Gesamt	automatisch
Erdgaszähler	Gesamt	automatisch

Die verwendeten Messmittel werden in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Bei Verwendung eines Energieverteilungsschemas entspricht die darin enthaltene Nummerierung der Messmittel den in folgender Tabelle verwendeten Nummern.

Tabelle 4: Eingesetzte Zähler

Energie-träger	Anlage/Bereich	Datum der Messung	Messmittel mit Nummer	Genauigkeit/Kalibrierung
Strom	Gesamt	fortlaufend		geeicht
Erdgas	Gesamt	fortlaufend		geeicht

Für die erste Bewertung der Energieaspekte wurde unter der Berücksichtigung der gesetzlichen Vorgaben die Vorgehensweisen zur Einführung eines alternativen Systems nach der Spitzenausgleichsverordnung gewählt und die nicht messtechnisch erfassten Energieverbräuche über Betriebsdaten und Schätzungen hochgerechnet.

Das vorhandene Bewertungsschema dient zukünftig als Grundlage für Messungen und zur Vertiefung von energetischen Abläufen im Unternehmen. Auf Grund der folgenden Rahmenbedingungen werden zukünftig Messungen erforderlich:

Kommentierung:	<input type="checkbox"/> Einzelverbrauch nicht abschätzbar
	<input checked="" type="checkbox"/> Vorbereitung Energiesparmaßnahmen
	<input type="checkbox"/> Verbrauch kann nicht zugeordnet werden
	<input checked="" type="checkbox"/> Erhöhung Daten- bzw. Verbrauchstransparenz
	<input type="checkbox"/> Sonstige

## 6.4. Analyse des Energieverbrauchs

### 6.4.1. Entwicklung des Energieverbrauchs

Die Energieverbräuche wurden bezogen auf ihre Energieträger aus den bereitgestellten Daten des Unternehmens abgeleitet und werden nachfolgend tabellarisch und grafisch dargestellt.

Tabelle 5: Energieverbrauch im Betrachtungszeitraum

Energieverbrauch: Rechenzentrum Volmarstein			
Energieträger	Verbrauch [kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	1.054.723	965.769	971.297
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	432.985	452.413	413.557
Heizöl	5.000	5.000	5.000
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	12.525	11.045	9.536
<b>Gesamt</b>	<b>1.505.233</b>	<b>1.434.227</b>	<b>1.399.390</b>

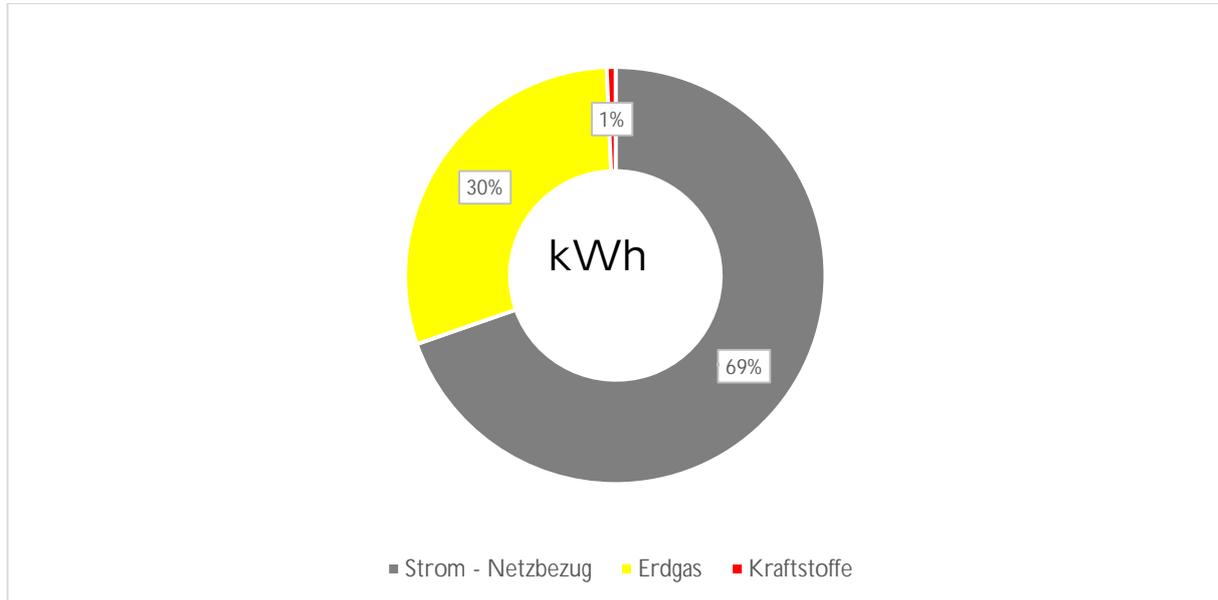


Abbildung 1: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger

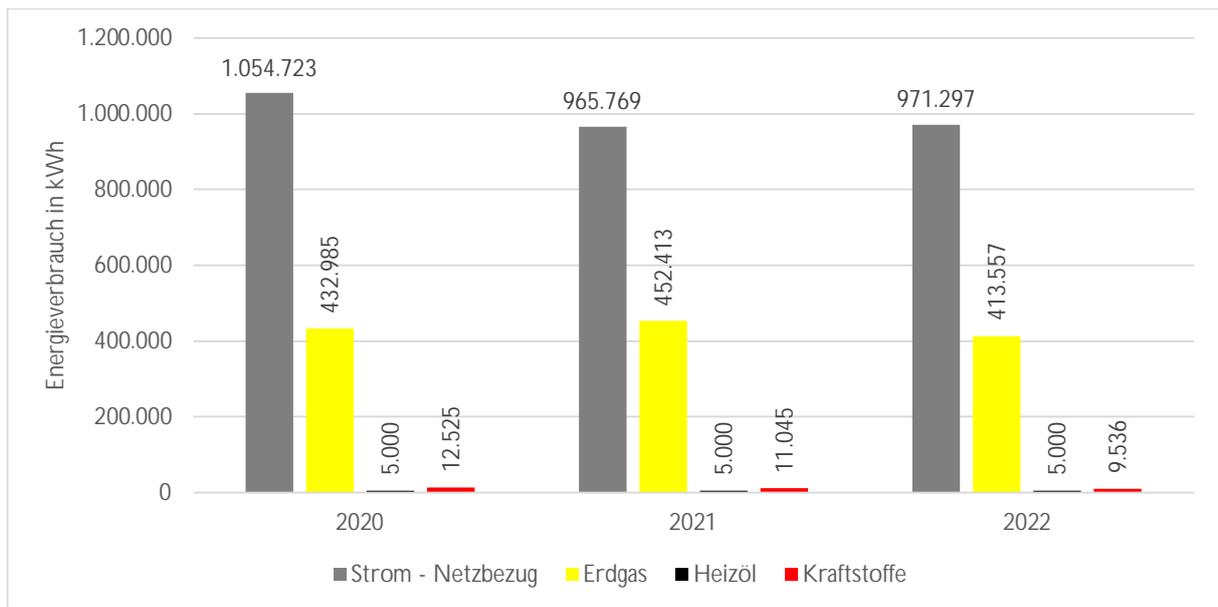


Abbildung 2: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern

Der Energieverbrauch sank im aktuellen Jahr um ca. 35 Tsd. kWh. Die Einsparungen sind durch gesunkenen Strom sowie Kraftstoffbedarf zusammengekommen, wie in Abbildung 2 zu erkennen ist.

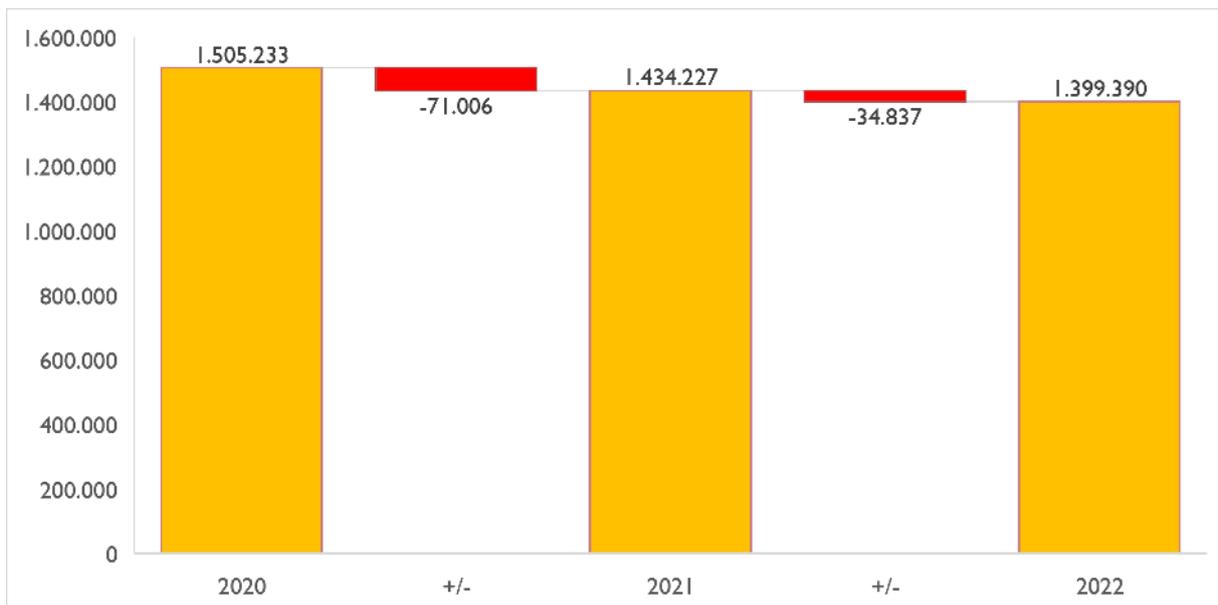


Abbildung 3: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum

### 6.4.2. Witterungsbereinigter Energieverbrauch

Um die Verbräuche der einzelnen Jahre besser miteinander vergleichen zu können wurde im folgenden Bereich der Energieverbrauch von Einflüssen der Witterung bereinigt.

Tabelle 6: witterungsbereinigter Energieverbrauch

Energieverbrauch witterungsbereinigt: Rechenzentrum Volmarstein			
Energieträger	Verbrauch - witterungsbereinigt [kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	1.054.723	965.769	971.297
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	432.985	456.937	425.964
Heizöl	5.000	5.050	5.150
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	12.525	11.045	9.536
Gesamt	1.505.233	1.438.801	1.411.947

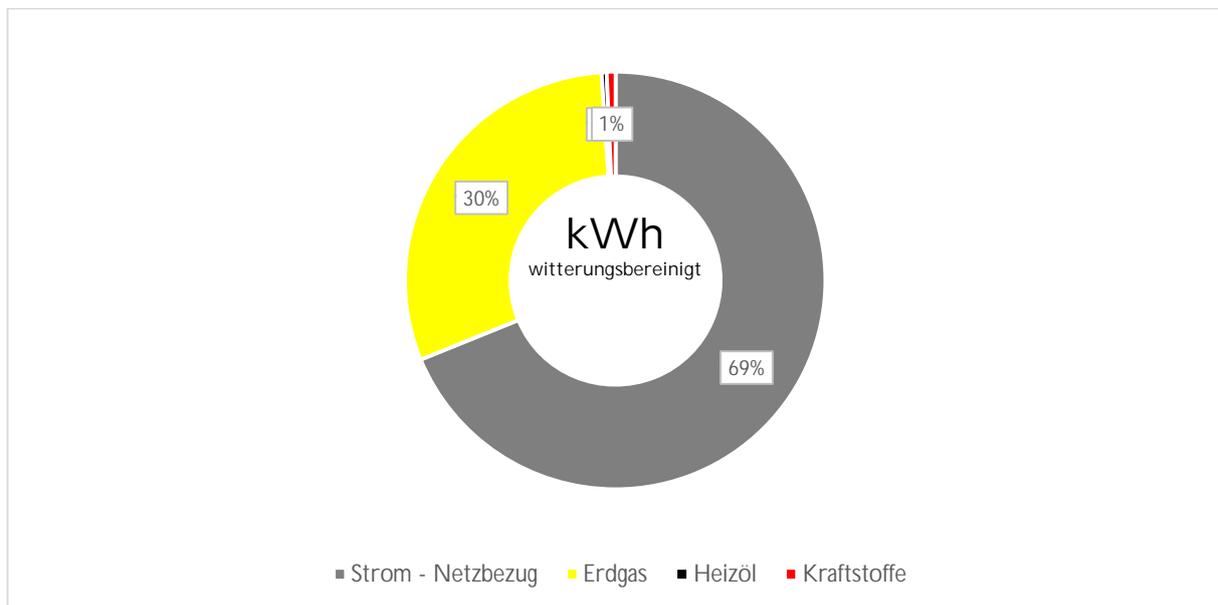


Abbildung 4: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger – witterungsbereinigt

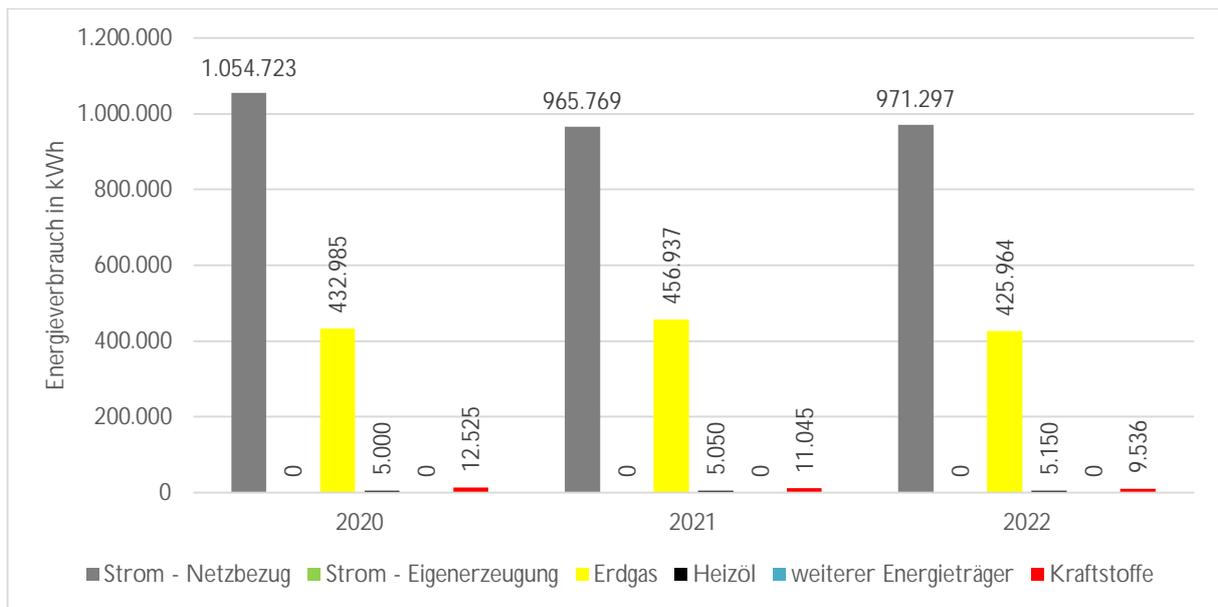


Abbildung 5: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern – witterungsbereinigt

Werden die Einflüsse der Witterung mit einberechnet, verstetigt sich die vorhergehende Beobachtung. Insbesondere der Gasverbrauch ist leicht gesunken.

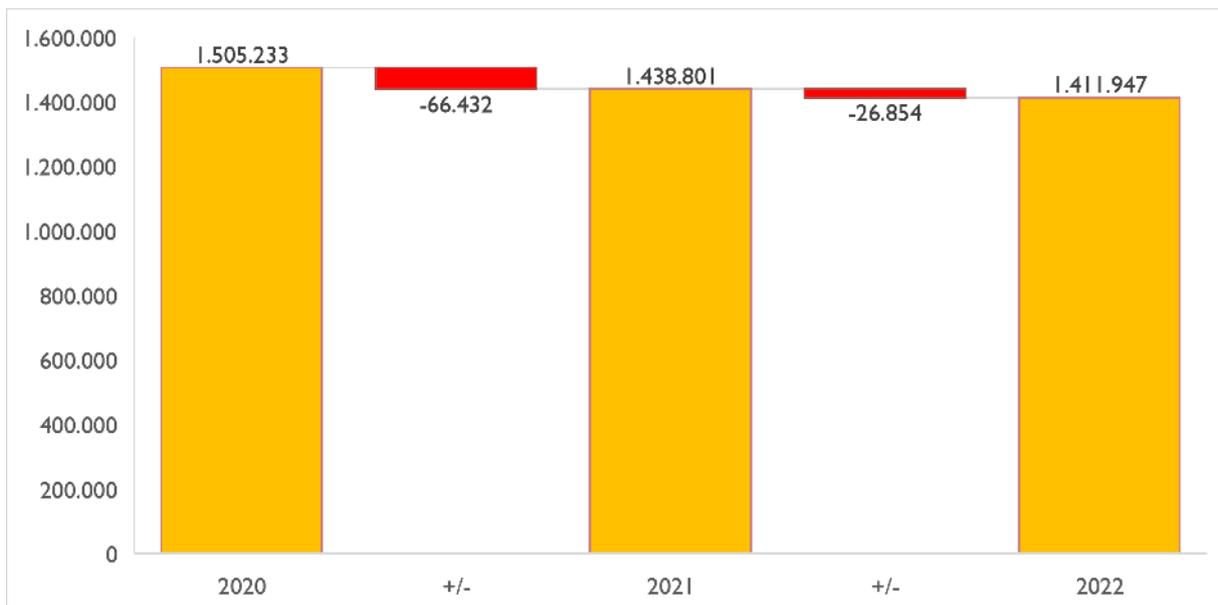


Abbildung 6: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum – witterungsbereinigt

### 6.4.3. Energieverbrauchskennzahlen

Tabelle 7: Energieverbrauchskennzahlen bezogen auf die NGF

spezifischer Verbrauch: Rechenzentrum Volmarstein			
Energieträger	Verbrauch pro Nettogrundfläche [kWh/m <sup>2</sup> ]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	527,4	480,5	480,4
Strom - Eigenerzeugung	0,0	0,0	0,0
Erdgas	216,5	227,3	210,7
Heizöl	2,5	2,5	2,5
Fernwärme	0,0	0,0	0,0
Kraftstoffe	6,3	5,5	4,7
<b>Gesamt</b>	<b>752,6</b>	<b>715,8</b>	<b>698,3</b>

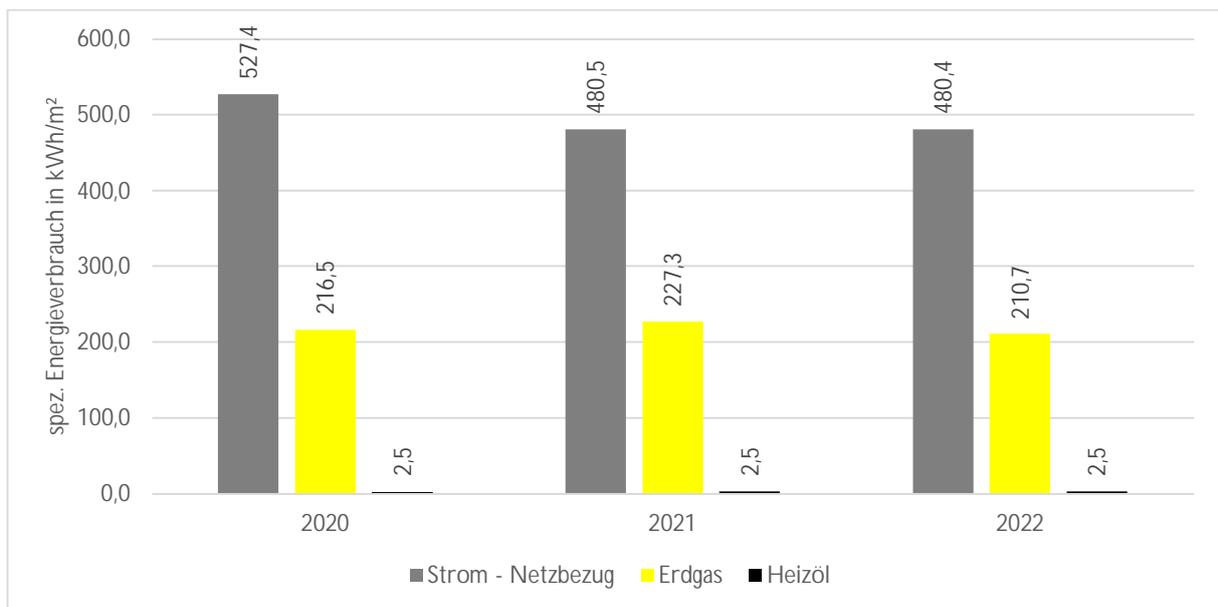


Abbildung 7: Energieverbrauchskennzahlen

#### 6.4.4. Lastganganalyse (vgl. Anlage 3)

Für die Bewertung des Strom-Lastgangs lagen dem Unternehmen keine 1/4h-Werte des Objekts vor.

6.5. Entwicklung der Energiekosten

Energiekosten: Rechenzentrum Volmarstein			
Energieträger	Kosten [€]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	221.492	167.773	146.852
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	21.649	20.331	19.797
Heizöl	200	400	450
weiterer Energieträger	0	0	0
Kraftstoffe	2.004	2.121	1.640
Gesamt	245.345	190.624	168.739

Tabelle 8: Energiekosten im Betrachtungszeitraum

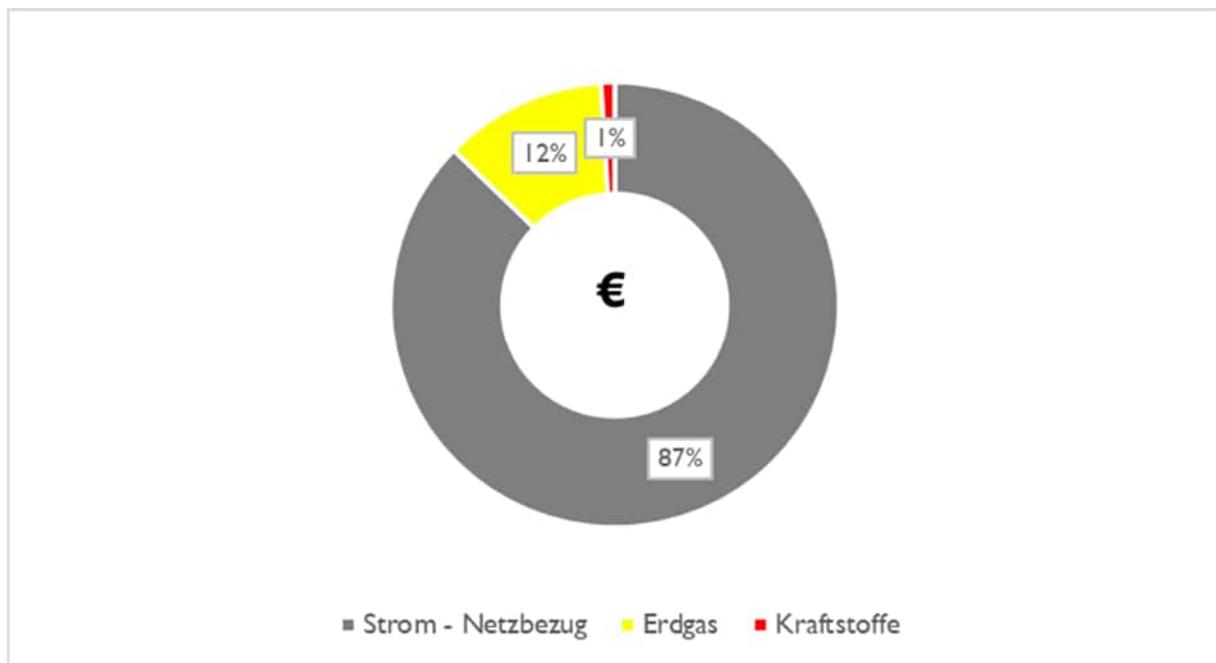


Abbildung 8: Energiekosten nach Energieträgern

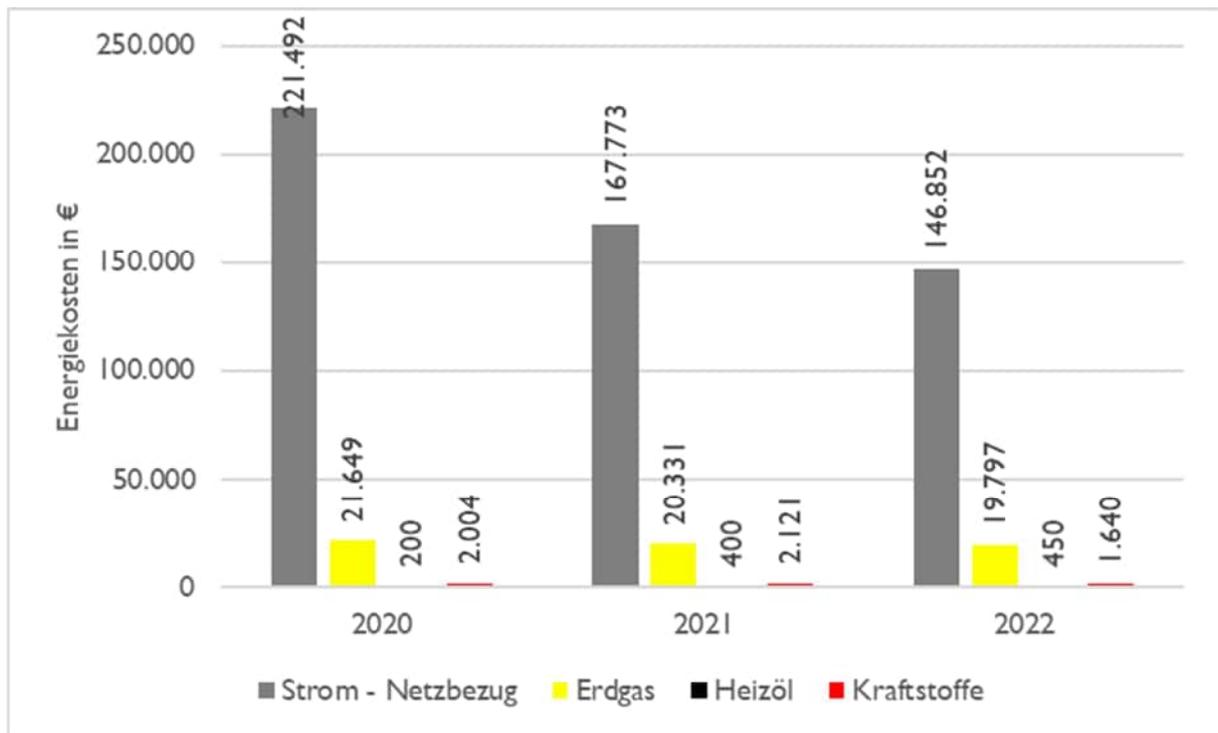


Abbildung 9: Entwicklung der Energiekosten nach Energieträger

Analog zum Energieverbrauch sanken auch die Energiekosten. Dies ist auf langfristige Lieferverträge und eine Verbrauchsreduktion zurückzuführen.

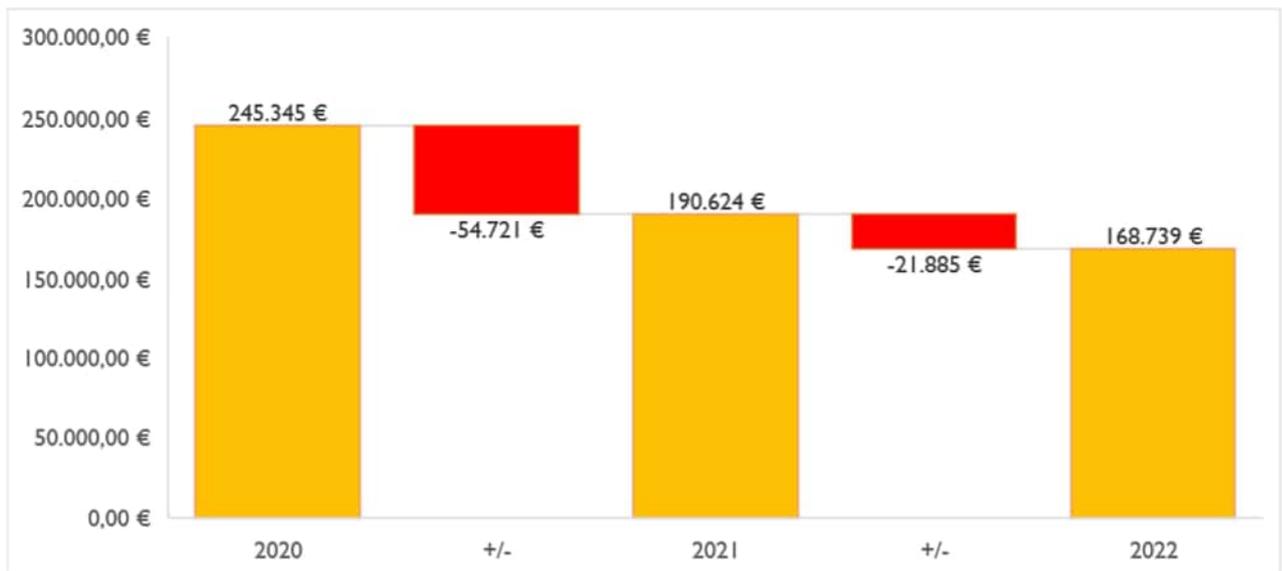


Abbildung 10: Entwicklung der Energiekosten im Betrachtungszeitraum

### 6.5.1. Spezifische Energiekosten

spezifische Energiekosten: Rechenzentrum Volmarstein			
Energieträger	spez. Energiekosten [ct/kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	21,0	17,4	15,1
Strom - Eigenerzeugung	0,0	0,0	0,0
Erdgas	5,0	4,5	4,8
Heizöl	4,0	8,0	9,0
weiterer Energieträger	0,0	0,0	0,0
Kraftstoffe	16,0	19,2	17,2

Tabelle 9: spez. Energiekosten im Betrachtungszeitraum

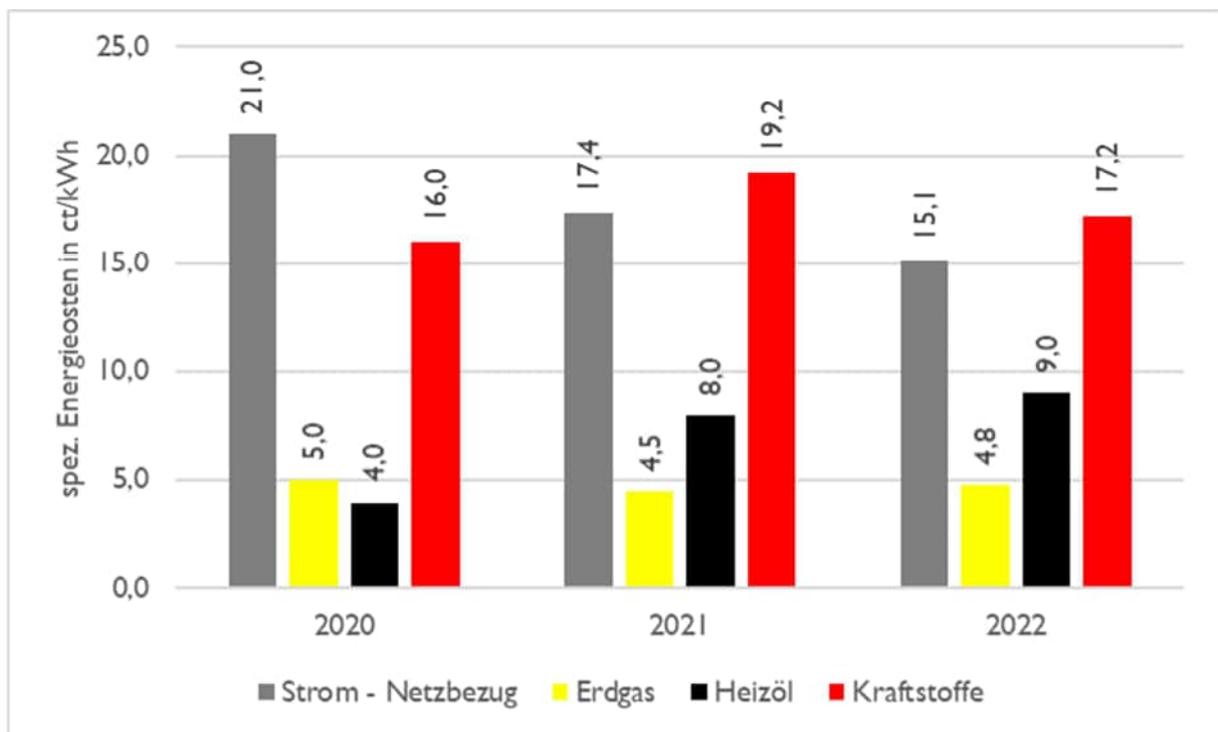


Abbildung 11: Entwicklung der spezifischen Energiekosten

## 6.6. CO<sub>2</sub>-Emissionen

Tabelle 10: CO<sub>2</sub>-Emissionen im Betrachtungszeitraum

CO <sub>2</sub> -Emissionen: Rechenzentrum Volmarstein			
Energieträger	CO <sub>2</sub> -Emissionen [Kg]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	354.387	324.498	326.356
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	87.463	91.387	83.539
Heizöl	1.620	1.620	1.620
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	3.745	3.302	2.851
<b>Gesamt</b>	<b>447.215</b>	<b>420.808</b>	<b>414.366</b>

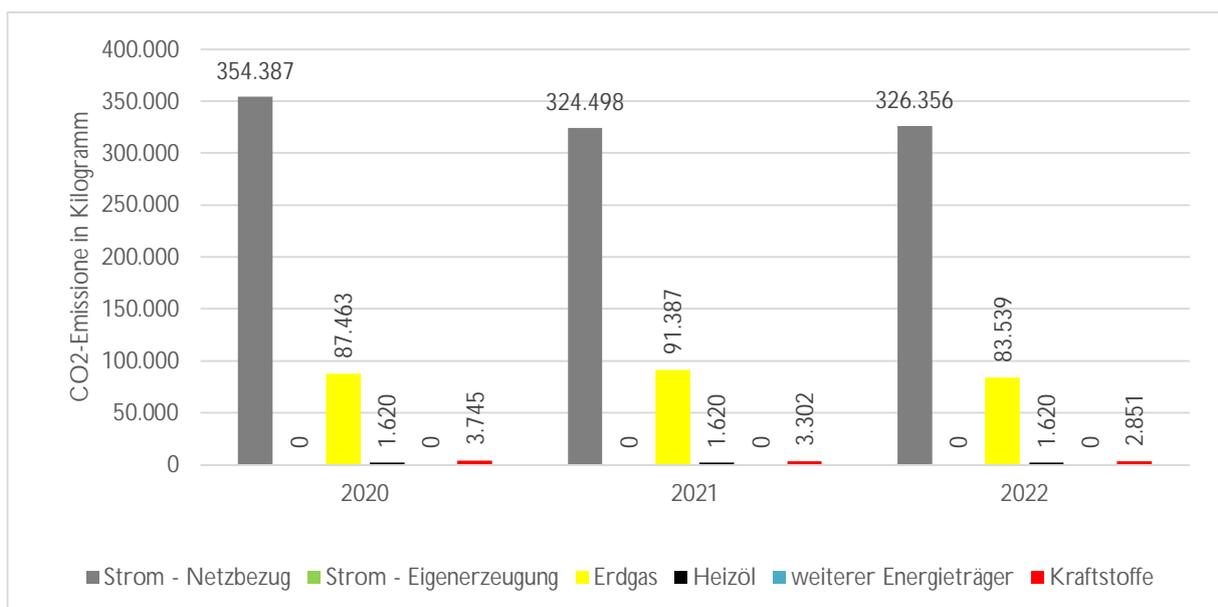


Abbildung 12: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen

## 6.7. Energetische Bewertung (vgl. Anlage 2)

Die Energieverbraucher wurden detailliert erfasst. Soweit keine Möglichkeit zu einer Ablesung von Energieverbrauchszählern bestand wurde bei den Energieverbrauchern die Betriebsstunden ermittelt und mit der Leistungsangabe (in kW) multipliziert was zum Energieverbrauch in kWh führt. Falls keine Benutzungsstunden aufgezeichnet wurden, wurden die Benutzer der Energieverbraucher bzw. Maschinen zur Benutzungsdauer befragt oder Maschinenstundenbücher gesichtet.

Um eine Rangfolge für eine detaillierte unternehmerische Prüfung der Realisierbarkeit der gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen festzulegen, wurden die einzelnen Maßnahmen jeweils einer der unten beschriebenen Prioritätsklassen zugeordnet (hoch, mittel, gering). Dafür wurden die Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und der technischen Umsetzung bewertet.

Die energetische Bewertung bezieht sich ausschließlich auf energetische Kerngrößen. Aufgrund unterschiedlicher Preise für die einzelnen Energieträger kann es im Einzelfall durchaus sinnvoll sein, auch Maßnahmen für Verbraucher zu identifizieren, die im Rahmen der energetischen Bewertung keine hohe Relevanz erhalten haben.

Ergänzungen/Hinweise zur Datenbasis

Ermittelt wurden der Strom- und Erdgasverbrauch über die EVU-Zähler.

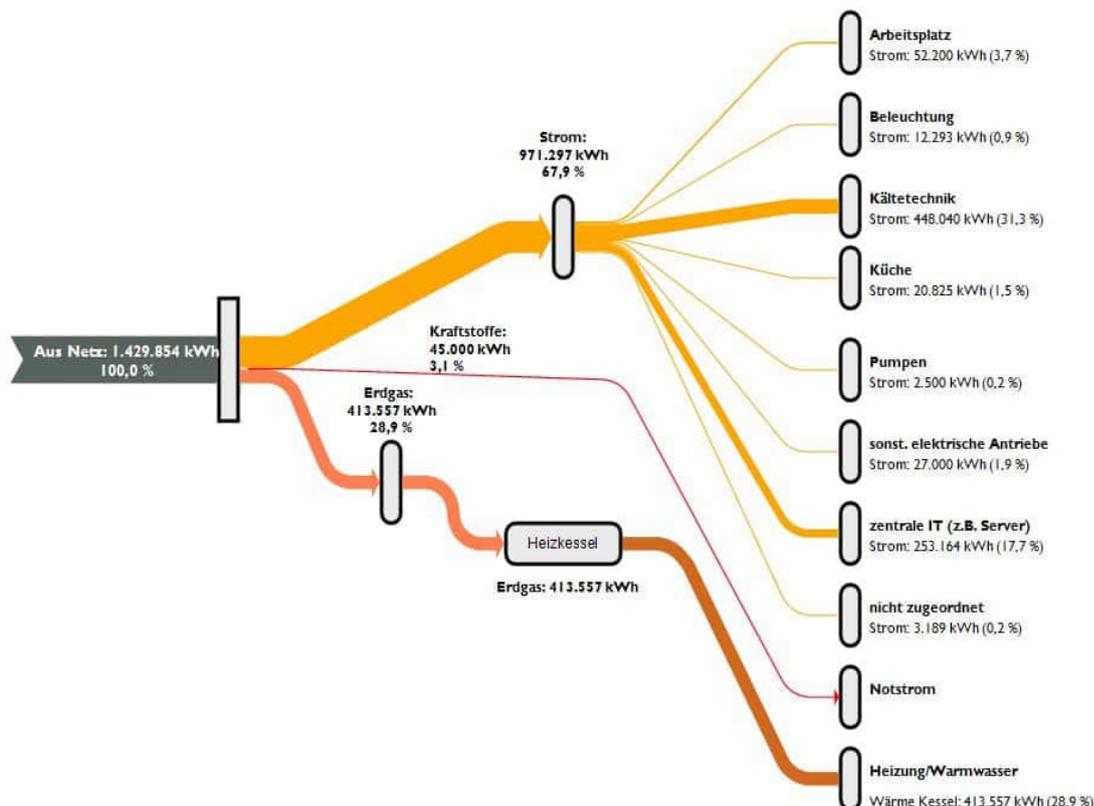


Abbildung 13: Clustering der Energieverbraucher

## 7. Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz

Ausgehend von der Datenerfassung wurden die wichtigsten Energieverbraucher einer Bewertung unterzogen (vgl. Kapitel 6), auf deren Basis systematisch nach möglichen Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz gesucht wurde.

Im Zuge des Energieaudits wurden so in den nachfolgenden Bereichen energetische Effizienzpotenziale festgestellt und ggf. mit möglichen Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz hinterlegt. Die für diese Standorte gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen werden im Folgenden beschrieben. Identifizierte und geeignete Energieeffizienzmaßnahmen werden im Maßnahmenplan (Anlage 4) mit ausführlicher Berechnung dargestellt.

Tabelle 11: Mögliche Energieeffizienzmaßnahmen

<input checked="" type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Produktionsbereich:		Anlage
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/> M1
2		Invest [€]: 17.496 Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/> M11
<input checked="" type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale bei Querschnittstechnologien:		
1	Hydraulischer Abgleich der Heizungsanlage	Invest [€]: 20.000 Einsparung [kWh]: 62.034 Einsparung [€]: 6.203 Amortisation [a]: 3,2	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Hybridschaltung bivalent parallel (WP+Gaskessel)	Invest [€]: 25.000 Einsparung [kWh]: 270.000 Einsparung [€]: 27.000 Amortisation [a]: 0,9	<input checked="" type="checkbox"/>
3		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
4		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>

<input checked="" type="checkbox"/>		Effizienzpotentiale im Gebäudebereich:		Anlage
1			Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2			Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		Effizienzpotentiale im Bereich IT- und Kommunikationstechnik:		
1			Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2			Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>		Sonstige Effizienzpotentiale:		
1			Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2			Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>

## 8. Rangfolge von Energieeffizienzmaßnahmen

### 8.1. Kriterien

Um eine Rangfolge für eine detaillierte unternehmerische Prüfung der Realisierbarkeit der gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen festzulegen, wurden die einzelnen Maßnahmen jeweils einer der unten beschriebenen Prioritätsklassen zugeordnet (hoch, mittel, gering). Dafür wurden die einzelnen Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und der technischen Umsetzbarkeit bewertet.

Folgende Kriterien wurden für die Einstufung der Maßnahmen in Prioritätsklassen angewendet:

- |                       |                                                 |
|-----------------------|-------------------------------------------------|
| 1. Hohe Priorität     | geringer ROI und schnelle Realisierbarkeit      |
| 2. Mittlere Priorität | mittlerer ROI und technisch möglich             |
| 3. Geringe Priorität  | hoher ROI oder Realisierung technisch schwierig |

### 8.2. Berechnungsannahmen und Genauigkeit der Empfehlung

Die Berechnungen der Einsparungen sowie die Ermittlung der Investitionskosten beruhen auf Schätzungen, Erfahrungswerten und ggf. bereits vorliegenden Angeboten. Eine Änderung der Angaben kann im Nachhinein erfolgen, wenn konkrete Angebote und Preise zu einzelnen Maßnahmen eingeholt werden.

## 9. Abschluss

Das Auditergebnis resultiert aus der Befragung der Teilnehmer, der Überprüfung der eingesehenen Dokumente und Aufzeichnungen sowie der Überprüfung der relevanten Unternehmensbereiche.

### Rechenzentrum Volmarstein GmbH

Hiermit bestätige(n) ich/wir, dass das Energieaudit im oben genannten Zeitraum durchgeführt wurde und dass ich/wir diesen Abschlussbericht inklusive aller zusätzlichen Unterlagen erhalten habe(n).

Grundschoffenstraße 21, 59369 Wetter  
Telefon 02335 98870 / info@rzu.de

Unterschrift

Dr. Stefan Wolf / Geschäftsführer

Martin Backhaus / Geschäftsführer

Anlagen:

- Anlage 1: Umrechnungsfaktoren, Abbildungs- und Tabellenverzeichnis
- Anlage 2: Energieeinsatzanalyse
- Anlage 3: Lastganganalyse
- Anlage 4: Energieeinsparanalyse
- Anlage 5: Förderwegweiser

Maßnahmen

- Anlage M1: Photovoltaikanlage Sanatorium
- Anlage M1I: Photovoltaikanlage Haus 23
- Anlage M1II: Hybridschaltung bivalent parallel

I. Anhang  
a. Umrechnungsfaktoren

Tabelle 12: Umrechnungsfaktoren

Energieträger	übliche Einheit	kWh
Strom	1 kWh	1
Erdgas	1 m <sup>3</sup>	9,77
Heizöl (leicht)	1 Liter	9,94
Heizöl (schwer)	1 Liter	10,9
Fernwärme	1 kWh	1
Flüssiggas	1 kg	12,77
Braunkohlen	1 kg	2,51
Steinkohlen	1 kg	8,36
Holzpellets	1 kg	4,9
Brennholz (1m <sup>3</sup> = 0,7t)	1 kg	4,07
Diesel	1 Liter	9,96
Benzin	1 Liter	8,5

Tabelle 13: CO<sub>2</sub>-Faktoren

CO <sub>2</sub> -Faktoren	
Energieträger	kg/kWh
Strom	0,336
Eigen	0,000
Gas	0,202
Heizöl	0,324
Flüssiggas	0,202
Diesel	0,299
Fernwärme	0,500

Tabelle 14: Klimafaktoren

Faktoren Witterungsbereinigung	Faktor
Wetter Ruhr 2020	1,23
Wetter Ruhr 2021	1,08
Wetter Ruhr 2022	1,23

## 8. Rangfolge von Energieeffizienzmaßnahmen

### 8.1. Kriterien

Um eine Rangfolge für eine detaillierte unternehmerische Prüfung der Realisierbarkeit der gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen festzulegen, wurden die einzelnen Maßnahmen jeweils einer der unten beschriebenen Prioritätsklassen zugeordnet (hoch, mittel, gering). Dafür wurden die einzelnen Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und der technischen Umsetzbarkeit bewertet.

Folgende Kriterien wurden für die Einstufung der Maßnahmen in Prioritätsklassen angewendet:

- |                       |                                                 |
|-----------------------|-------------------------------------------------|
| 1. Hohe Priorität     | geringer ROI und schnelle Realisierbarkeit      |
| 2. Mittlere Priorität | mittlerer ROI und technisch möglich             |
| 3. Geringe Priorität  | hoher ROI oder Realisierung technisch schwierig |

### 8.2. Berechnungsannahmen und Genauigkeit der Empfehlung

Die Berechnungen der Einsparungen sowie die Ermittlung der Investitionskosten beruhen auf Schätzungen, Erfahrungswerten und ggf. bereits vorliegenden Angeboten. Eine Änderung der Angaben kann im Nachhinein erfolgen, wenn konkrete Angebote und Preise zu einzelnen Maßnahmen eingeholt werden.

## 9. Abschluss

Das Auditergebnis resultiert aus der Befragung der Teilnehmer, der Überprüfung der eingesehenen Dokumente und Aufzeichnungen sowie der Überprüfung der relevanten Unternehmensbereiche.

Evangelische Stiftung Volmarstein

Hiermit bestätige(n) ich/wir, dass das Energieaudit im oben genannten Zeitraum durchgeführt wurde und dass ich/wir diesen Abschlussbericht inklusive aller zusätzlichen Unterlagen erhalten habe(n).

---

Unterschrift

b. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger .....	5
Abbildung 2: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern .....	6
Abbildung 3: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum .....	6
Abbildung 4: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger – witterungsbereinigt .....	7
Abbildung 5: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern – witterungsbereinigt .....	8
Abbildung 6: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum – witterungsbereinigt .....	8
Abbildung 7: Energieverbrauchskennzahlen .....	9
Abbildung 8: Energiekosten nach Energieträgern .....	11
Abbildung 9: Entwicklung der Energiekosten nach Energieträger .....	12
Abbildung 10: Entwicklung der Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	12
Abbildung 11: Entwicklung der spezifischen Energiekosten .....	13
Abbildung 12: Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	14
Abbildung 13: Clusterung der Energieverbraucher .....	15

c. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gebäude und Objekte .....	3
Tabelle 2: Datum der Begehung der oben genannten Liegenschaften und Objekte .....	3
Tabelle 3: Vorhandene Zähler .....	4
Tabelle 4: Eingesetzte Zähler .....	4
Tabelle 5: Energieverbrauch im Betrachtungszeitraum .....	5
Tabelle 6: witterungsbereinigter Energieverbrauch .....	7
Tabelle 7: Energieverbrauchskennzahlen bezogen auf die NGF .....	9
Tabelle 8: Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	11
Tabelle 9: spez. Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	13
Tabelle 10: CO <sub>2</sub> -Emissionen im Betrachtungszeitraum .....	14
Tabelle 11: Mögliche Energieeffizienzmaßnahmen .....	16
Tabelle 12: Umrechnungsfaktoren .....	20
Tabelle 13: CO <sub>2</sub> -Faktoren .....	20
Tabelle 14: Klimafaktoren .....	20

## V. Förderwegweiser

Für folgende Maßnahmen ist eine Förderung durch Bundes- oder Landesmittel möglich:



[https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienzwegweiser/energieeffizienzwegweiser\\_node.html](https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienzwegweiser/energieeffizienzwegweiser_node.html)

## Anlage 2 - Energieeinsatzanalyse - Ev. Stiftung Volmarstein - Rechenzentrum Volmarstein

Gebäude- teil	Stock-werk	Bereich	Beschreibung Energieverbraucher	Anzahl	Verbrauchergruppe	Energie- träger	Hersteller	Typ, Serien-Nr.	Baujahr	Effizienz- klasse	(Anlauf)- Steuerun- g	Soll		Betriebs- stunden- zähler	Betriebs- stunden (h)	durch Last [%]	Energie- verbrauchs- zähler	Energie- verbrauch (kWh)	
												Anschluss- leistung [KW]	Gesamt- leistung [KW]						
Sanatorium	Gesamt	Büros	Notebook	150	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.000	100%	Nein	22.500	
Sanatorium	Gesamt	Büros	Curve-Monitor	150	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,07	10,50	Nein	2.000	100%	Nein	21.900	
Sanatorium	Gesamt	Flure	Multifunktionsdrucker Groß	5	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.000	100%	Nein	3.000	
Sanatorium	EG	Eingang	Kronleuchter (10x17 W)	8	Bekuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,17	1,36	Nein	2.000	100%	Nein	2.720	
Sanatorium	EG	Flur	LED 15 W	28	Bekuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,02	0,42	Nein	2.000	100%	Nein	840	
Sanatorium	EG	Büros	LED-Deckenpanel Quadratisch	25	Bekuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,03	0,75	Nein	2.000	100%	Nein	1.500	
Sanatorium	1. OG	Flur	LED 15 W	28	Bekuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,02	0,42	Nein	2.000	100%	Nein	840	
Sanatorium	1. OG	Büros	LED-Deckenpanel Quadratisch	25	Bekuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,03	0,75	Nein	2.000	100%	Nein	1.500	
Sanatorium	2. OG	Flur	LED 15 W	28	Bekuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,02	0,42	Nein	2.000	100%	Nein	840	
Sanatorium	2. OG	Büros	LED-Deckenpanel Quadratisch	25	Bekuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,03	0,75	Nein	2.000	100%	Nein	1.500	
Sanatorium	Gesamt	Flure	Kühlschrank groß	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.000	100%	Nein	280	
Sanatorium	Gesamt	Flure	Kühlschrank klein	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.000	100%	Nein	180	
Sanatorium	Gesamt	Aufzug	Aufzug	1	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	21,00	21,00	Nein	750	100%	Nein	15.750	
Sanatorium	EG	Heizung	Brennwertheizung	2	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	Erdgas	Buderus	KB372-200	n.b.	n.b.	n.b.	200,00	400,00	Nein	1.033	100%	Nein	413.557	
Sanatorium	EG	Heizung	Umwälzpumpen	3	Pumpen/ Vakuumsysteme	Strom	Wilo	Stratos	n.b.	n.b.	n.b.	0,17	0,51	Nein	2.000	100%	Nein	1.020	
Sanatorium	EG	Heizung	Umwälzpumpen	1	Pumpen/ Vakuumsysteme	Strom	Wilo	Stratos	n.b.	n.b.	n.b.	0,13	0,13	Nein	2.000	100%	Nein	260	
Sanatorium	EG	Heizung	Umwälzpumpen	2	Pumpen/ Vakuumsysteme	Strom	Grundfos	Magna3	n.b.	n.b.	n.b.	0,20	0,40	Nein	2.000	100%	Nein	800	
Sanatorium	EG	Heizung	Umwälzpumpen	1	Pumpen/ Vakuumsysteme	Strom	Grundfos	Alpha 25-60	n.b.	n.b.	n.b.	0,14	0,14	Nein	2.000	100%	Nein	280	
Sanatorium	EG	Heizung	Umwälzpumpen	1	Pumpen/ Vakuumsysteme	Strom	Wilo	TOP-E	n.b.	n.b.	n.b.	0,07	0,07	Nein	2.000	100%	Nein	140	
Sanatorium	UG	Flur	Hatagen 20 W	25	Bekuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,02	0,50	Nein	2.000	100%	Nein	1.000	
Sanatorium	UG	Kältetechnik	Kältekompressor	2	Kältetechnik	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	4,70	9,40	Nein	2.000	100%	Nein	18.800	
Sanatorium	EG	Küche	Konvektomat	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	16,00	16,00	Nein	750	100%	Nein	12.000	
Sanatorium	EG	Küche	Spülmaschine	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	9,00	9,00	Nein	750	100%	Nein	6.750	
Sanatorium	EG	Küche	Kühlschrank groß	2	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.000	100%	Nein	560	
Nr. 23	Gesamt	Büros	Notebook	12	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.500	100%	Nein	1.800	
Nr. 23	Gesamt	Büros	Curve-Monitor	12	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,07	0,84	Nein	2.500	100%	Nein	2.100	
Nr. 23	Gesamt	Büros	Multifunktionsdrucker Groß	3	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.500	100%	Nein	1.800	
Nr. 23	EG	Flur	LED-Lampe 5 W	25	Bekuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,13	Nein	2.500	100%	Nein	313	
Nr. 23	1. OG	Flur	LED-Lampe 5 W	25	Bekuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,13	Nein	2.500	100%	Nein	313	
Nr. 23	2. OG	Flur	LED-Lampe 5 W	25	Bekuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,13	Nein	2.500	100%	Nein	313	
Nr. 23	EG	Büros	LED-Lampe 12 W	6	Bekuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,07	Nein	2.500	100%	Nein	180	
Nr. 23	1. OG	Büros	LED-Lampe 12 W	8	Bekuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,10	Nein	2.500	100%	Nein	240	
Nr. 23	2. OG	Büros	LED-Lampe 12 W	4	Bekuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,05	Nein	2.500	100%	Nein	120	
Nr. 23	EG	Teeküche	Kühlschrank klein	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.500	100%	Nein	180	
Nr. 23	EG	Teeküche	Herd	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.500	100%	Nein	600	
Nr. 23	EG	Teeküche	Geschirrspüler	1	Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	2.500	100%	Nein	275	
Nr. 23	EG	Aufzug	Aufzug	1	sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	15,00	15,00	Nein	750	100%	Nein	11.250	
Nr. 23	EG	Aufzug	LED-Lampe 5 W	6	Bekuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,01	0,03	Nein	2.500	100%	Nein	75	
RZV	EG	SV Versorgung	Notstromaggregat	1	Sonstige	Diesel	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1,00	430,00	Nein	105	100%	Nein	45.000	
RZV	Gesamt	Rechenzentrum	Chiller-Kompressoren	2	Kältetechnik	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	41,00	82,00	Nein	4.380	100%	Nein	359.160	
RZV	Gesamt	Rechenzentrum	Chiller-Rückkühler	2	Kältetechnik	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	8,00	16,00	Nein	4.380	100%	Nein	70.080	
RZV	Gesamt	Rechenzentrum	Serverschränke	21	zentrale IT (z.B. Server)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1,38	28,90	Nein	8.760	100%	Nein	253.164	
RZV	Gesamt	Maschinensaal	Umluftschranke	2	Mess-/Regel-/Steuertechnik	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	14,00	28,00	Nein	2.000	100%	Nein	56.000	
RZV	Gesamt	Roboterraum	Umluftschranke	1	Mess-/Regel-/Steuertechnik	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	14,00	14,00	Nein	3.000	100%	Nein	42.000	
RZV	Gesamt	NSHV	Umluftschranke	2	Mess-/Regel-/Steuertechnik	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	5,00	10,00	Nein	3.000	100%	Nein	30.000	
Prioritäts- klasse	hoch			Strom														Analyse Energieverbraucher	1.402.579
	mittel			Gas														Energieverbrauch lt. Rechnung	1.399.390
	gering			Heizöl														Abweichung	-3.189
				Kraftst.														Erfassungsgrad	100,23%

Verbrauchergruppe	Energieverbrauch	Anz.	davon Strom	davon Erdgas
Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	52.200 kWh	6	52.200 kWh	0 kWh
Bekuchtung	12.293 kWh	15	12.293 kWh	0 kWh
Druckluft	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	413.557 kWh	1	0 kWh	413.557 kWh
Kältetechnik	448.040 kWh	3	448.040 kWh	0 kWh
Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	20.825 kWh	8	20.825 kWh	0 kWh
Luftung/Klimatisierung	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Mess-/Regel-/Steuertechnik	128.000 kWh	3	128.000 kWh	0 kWh
Pumpen/ Vakuumsysteme	2.500 kWh	5	2.500 kWh	0 kWh
sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	27.000 kWh	2	27.000 kWh	0 kWh
zentrale IT (z.B. Server)	253.164 kWh	1	253.164 kWh	0 kWh
Fuhrpark	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Sonstige	45.000 kWh	1	0 kWh	0 kWh
Gesamt	1.402.579 kWh	45	944.022 kWh	413.557 kWh

Top-10 der größten Verbraucher						Anzahl Ränge: 10	
Rang	Zelle	Verbrauch im Jahr	Verbraucher	Gebäude/Bereich	Leistung	Betriebsstunden	Verbrauchergruppe
1	17	413.557 kWh	Brennwertheizung	Sanator	400,0 kW	1.033,0 h/a	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter
2	42	359.160 kWh	Chiller-Kompressoren	RZV	82,0 kW	4.380,0 h/a	Kältetechnik
3	43	253.164 kWh	Serverschränke	RZV	28,9 kW	8.760,0 h/a	zentrale IT (z.B. Server)
4	41	70.080 kWh	Chiller-Rückkühler	RZV	16,0 kW	4.380,0 h/a	Kältetechnik
5	42	56.000 kWh	Umluftschranke	RZV	28,0 kW	2.000,0 h/a	Mess-/Regel-/Steuertechnik
6	37	45.000 kWh	Notstromaggregat	RZV	430,0 kW	105,0 h/a	Sonstige
7	41	42.000 kWh	Umluftschranke	RZV	14,0 kW	3.000,0 h/a	Mess-/Regel-/Steuertechnik
8	41	30.000 kWh	Umluftschranke	RZV	10,0 kW	3.000,0 h/a	Mess-/Regel-/Steuertechnik
9	16	22.500 kWh	Notebook	Sanator	0,0 kW	2.000,0 h/a	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)
10	7	21.000 kWh	Curve-Monitor	Sanator	10,5 kW	2.000,0 h/a	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)

Nr.	Investition / Geplante Maßnahmen	Bewertung	Termine	Investitions- summe	laufende Kosten	Technische Nutzung	Ein- sparung	Energie- träger	CO <sub>2</sub> -Ersparnis	Spez. Energiekosten	Einsparung	Statische Amortisation	Dyn. Amortisation	Kapitalwert	Annuität	Interner Zinsfuß	Annahmen für Berechnung
		ABC		€	€/Jahr	Jahre	kWh/Jahr	Art	t/Jahr	ct/ kWh	Euro/Jahr	Jahre	Jahre	€	€/Jahr	[%]	
Orthopädische Klinik Volmarstein																	
1	Hydraulischer Abgleich	A	kein Termin	20.000	0	12	62.034	Erdgas	13,8	10,00	6.203	3,2	3,5	39.945	4.134	29,6%	15% pauschaler Abzug
2	Hybridschaltung bivalent parallel	A	kein Termin	25.000	0	12	270.000	Erdgas	60,2	10,00	27.000	0,9	1,0	235.910	24.413	108,0%	Annahme der Kosten auf Basis von Vergleichsprojekten, Strom für WP

Die Maßnahmen wurden anhand von Annahmen und Hochrechnungen berechnet.

# Standortbericht im Rahmen des Energieaudits nach DIN EN 16247-1

Standort: Stericenter Herdecke



---

Standort:	Stericenter Herdecke Wetterstraße 71 58313 Herdecke
Betrachtungszeitraum:	2020 - 2022
	NettCon Energy GmbH Blinke 32 26789 Leer
Berichtersteller:	Dirk Heckmann Dipl.-Ing. (FH), Dipl.-Wirtschaftsing. (FH)
	Datum, Unterschrift:  _____
Datum:	10.10.2023

---

6.	Analyse des Energieeinsatzes.....	2
6.1.	<i>Allgemeine Angaben zum Standort Standort 1</i> .....	2
6.2.	<i>Auditbeschreibung</i> .....	2
6.3.	<i>Datenerfassung</i> .....	3
6.3.1.	<i>Quellenangaben zu den ermittelten Energiezahlen</i> .....	3
6.3.2.	<i>Messaufbau</i> .....	3
6.4.	<i>Analyse des Energieverbrauchs</i> .....	5
6.4.1.	<i>Entwicklung des Energieverbrauchs</i> .....	5
6.4.2.	<i>Witterungsbereinigter Energieverbrauch</i> .....	7
6.4.3.	<i>Energieverbrauchskennzahlen</i> .....	9
6.4.4.	<i>Lastganganalyse (vgl. Anlage 3)</i> .....	10
6.5.	<i>Entwicklung der Energiekosten</i> .....	11
6.5.1.	<i>Spezifische Energiekosten</i> .....	13
6.6.	<i>CO<sub>2</sub>-Emissionen</i> .....	14
6.7.	<i>Energetische Bewertung (vgl. Anlage 2)</i> .....	15
7.	<i>Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz</i> .....	16
8.	<i>Rangfolge von Energieeffizienzmaßnahmen</i> .....	18
8.1.	<i>Kriterien</i> .....	18
8.2.	<i>Berechnungsannahmen und Genauigkeit der Empfehlung</i> .....	18
9.	<i>Abschluss</i> .....	18

## 6. Analyse des Energieeinsatzes

### 6.1. Allgemeine Angaben zum Standort Stericenter Herdecke

Allgemeine Angaben zum Standort – Stericenter Herdecke				
Standort:	Wetterstraße 71, 58313 Herdecke			
Unternehmenstätigkeit:	Sterilisator			
Größe des Standortes (beheizte Fläche):	943			
Anzahl Mitarbeiter am Standort:	20			
Energieaudit-Ansprechperson Standort Stericenter Herdecke:	Herr Dieter Sykora			
Managementsystem in:	Umwelt <input type="checkbox"/>	Qualität <input checked="" type="checkbox"/>	Sicherheit <input type="checkbox"/>	Sonstige <input type="checkbox"/>

### 6.2. Auditbeschreibung

<input type="checkbox"/>	Produktionsbereich (Produktionsanlagen und -technik)
<input checked="" type="checkbox"/>	Querschnittstechnologien
<input checked="" type="checkbox"/>	Beleuchtung
<input checked="" type="checkbox"/>	Druckluftaufbereitung / -erzeugung
<input type="checkbox"/>	Gebäudehülle (Dämmung, Fenster)
<input type="checkbox"/>	Informations- und Kommunikationstechnik
<input checked="" type="checkbox"/>	Klimatechnik
<input checked="" type="checkbox"/>	Kältetechnik / -erzeugung
<input checked="" type="checkbox"/>	Motoren und elektrische Antriebe
<input type="checkbox"/>	Mobilität und Transport
<input checked="" type="checkbox"/>	Pumpen
<input checked="" type="checkbox"/>	MSR-Technik
<input checked="" type="checkbox"/>	Warmwasser- und Wärmesysteme
<input type="checkbox"/>	Sonstiges:

Tabelle 1: Gebäude und Objekte

Gebäude und Objekte Standort Hauptsitz	Eigentumsverhältnis		Energieausweis gemäß GEG vorhanden?	
	Eigentum	Mieter	Ja	Nein
Wetterstraße 71, 58313 Herdecke	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Das Ziel des Energieaudits ist eine systematische Inspektion und Analyse des Energieeinsatzes und des Energieverbrauchs der Evangelischen Stiftung Volmarstein für die genannten Liegenschaften und Objekte, sowie die Identifizierung der Energieflüsse und des Potenzials für Energieverbesserungen.

Zeitraumen des Energieaudits:

Die Evangelische Stiftung Volmarstein hat im Zeitraum vom 17.01. bis zum 19.01.2023 ein Energieaudit nach DIN EN 16247-1 durchgeführt.

Tabelle 2: Datum der Begehung der oben genannten Liegenschaften und Objekte

Datum der Begehung:	Bereich:	Auditor:
19.01.2023	Stericenter Herdecke	D. Heckmann

### 6.3. Datenerfassung

#### 6.3.1. Quellenangaben zu den ermittelten Energiezahlen

Die Ermittlung der Energieverbräuche erfolgt anhand (Mehrfachnennung möglich)

- innerbetrieblicher Messergebnisse (Zählerdaten gemäß Abschnitt 4.3.2) siehe Anlage
- von Energiekostenrechnung und Umverteilungen per Verteilungsschlüssel siehe Anlage 1
- von Berechnungen (Anzahl, Leistung, Betriebsstunden)<sup>1</sup> siehe Anlage 2
- von zeitlich begrenzten Messkampagnen mit Hochrechnung/Abschätzungen
- von Lastganganalysen/ -profilen; siehe Anlage 3

#### 6.3.2. Messaufbau

Die messtechnische Erfassung energierelevanter Daten erfolgte mit Hilfe der im Folgenden benannten Messeinrichtungen.

- Die verwendeten Messeinrichtungen sind in ein Energieverteilungsschema eingetragen (z.B. Stromlaufplan mit eingezeichneten Zählern) und in Anlage hinterlegt
- oder
- es wurden folgende Zähler verwendet:

\_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Zugelassen für Bürogeräte und Beleuchtung, für Produktionsmaschinen nur eingeschränkt erlaubt (wenn Messung nicht oder nur mit erheblichem Aufwand möglich)

Tabelle 3: Vorhandene Zähler

Zähler	Bereich	Auslesung
Stromzähler	Gesamt	automatisch
Stromzähler	PV Anlage	automatisch

Die verwendeten Messmittel werden in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Bei Verwendung eines Energieverteilungsschemas entspricht die darin enthaltene Nummerierung der Messmittel den in folgender Tabelle verwendeten Nummern.

Tabelle 4: Eingesetzte Zähler

Energie-träger	Anlage/Bereich	Datum der Messung	Messmittel mit Nummer	Genauigkeit/ Kalibrierung
Strom	Gesamt	fortlaufend		geeicht
Strom	PV Anlage	fortlaufend		geeicht

Für die erste Bewertung der Energieaspekte wurde unter der Berücksichtigung der gesetzlichen Vorgaben die Vorgehensweisen zur Einführung eines alternativen Systems nach der Spitzenausgleichsverordnung gewählt und die nicht messtechnisch erfassten Energieverbräuche über Betriebsdaten und Schätzungen hochgerechnet.

Das vorhandene Bewertungsschema dient zukünftig als Grundlage für Messungen und zur Vertiefung von energetischen Abläufen im Unternehmen. Auf Grund der folgenden Rahmenbedingungen werden zukünftig Messungen erforderlich:

Kommentierung:	<input type="checkbox"/> Einzelverbrauch nicht abschätzbar
	<input type="checkbox"/> Vorbereitung Energiesparmaßnahmen
	<input type="checkbox"/> Verbrauch kann nicht zugeordnet werden
	<input checked="" type="checkbox"/> Erhöhung Daten- bzw. Verbrauchstransparenz
	<input type="checkbox"/> Sonstige

## 6.4. Analyse des Energieverbrauchs

### 6.4.1. Entwicklung des Energieverbrauchs

Die Energieverbräuche wurden bezogen auf ihre Energieträger aus den bereitgestellten Daten des Unternehmens abgeleitet und werden nachfolgend tabellarisch und grafisch dargestellt.

Tabelle 5: Energieverbrauch im Betrachtungszeitraum

Energieverbrauch: Standort 1			
Energieträger	Verbrauch [kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	448.512	496.432	400.592
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	0	0	0
Heizöl	1.938.420	1.632.845	1.327.270
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>2.386.932</b>	<b>2.129.277</b>	<b>1.727.862</b>

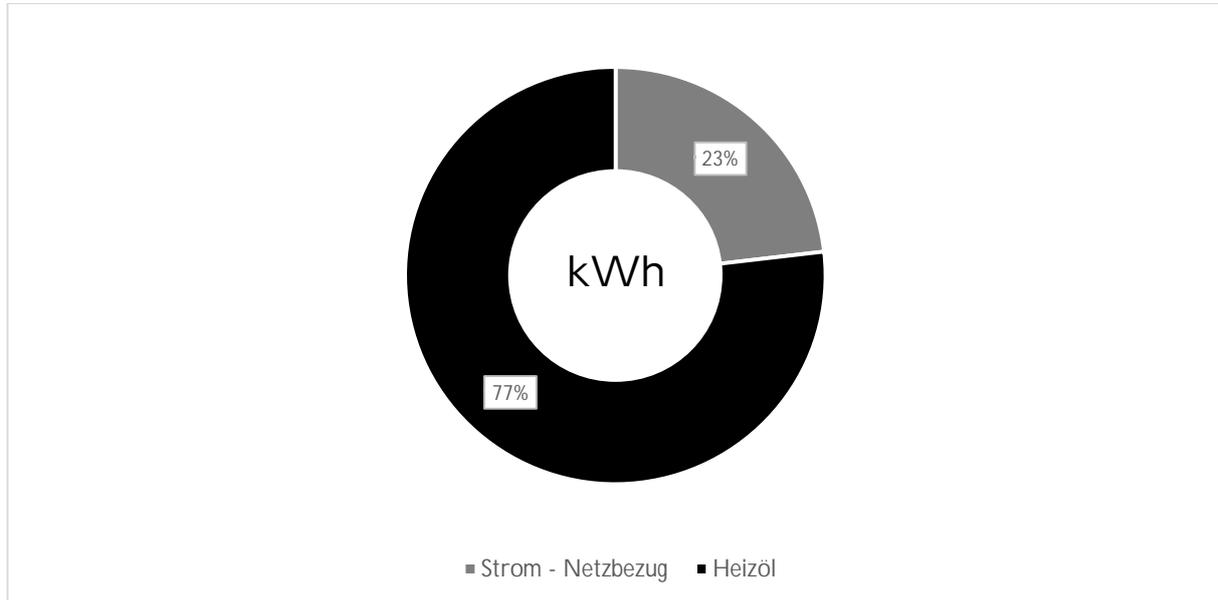


Abbildung 1: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger

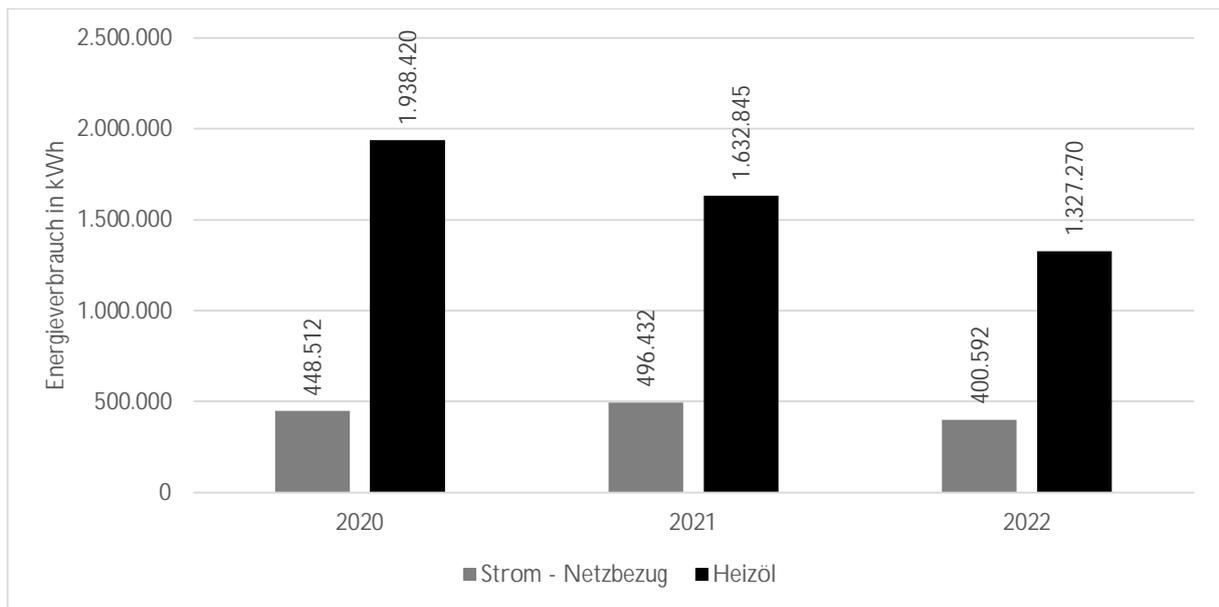


Abbildung 2: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern

Der Energieverbrauch sank im aktuellen Jahr um ca. 400 Tsd. kWh. Maßgeblichen Anteil daran hatte die Sanierung der Lüftungsanlage, sowie die Verbesserung der Sterilisationstechnik.

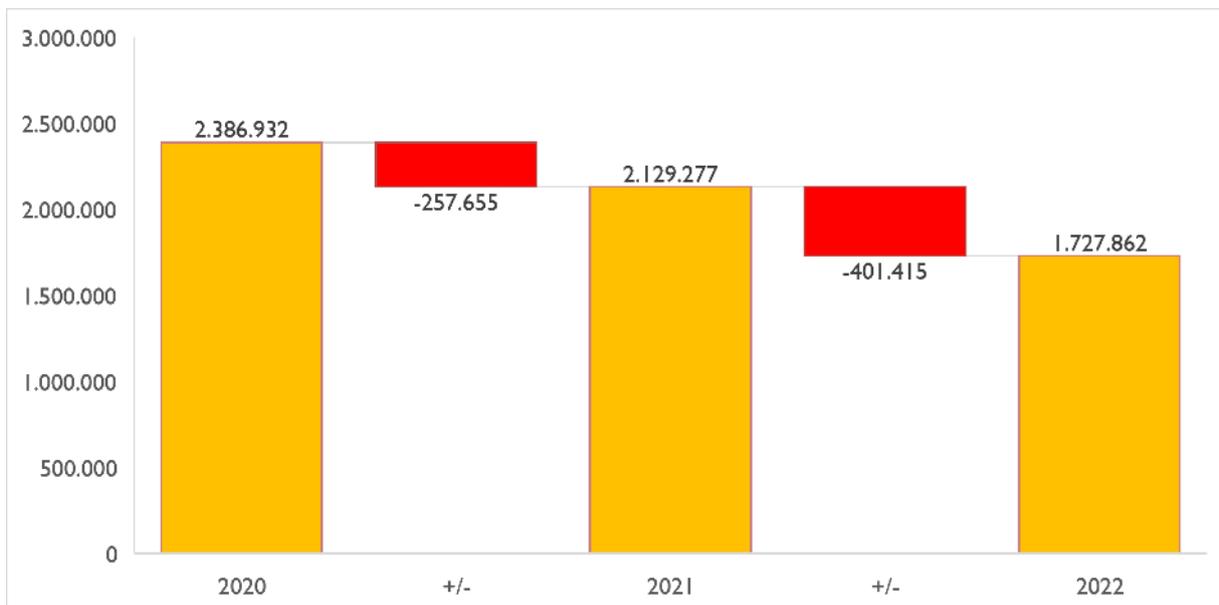


Abbildung 3: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum

### 6.4.2. Witterungsbereinigter Energieverbrauch

Um die Verbräuche der einzelnen Jahre besser miteinander vergleichen zu können wurde im folgenden Bereich der Energieverbrauch von Einflüssen der Witterung bereinigt.

Tabelle 6: witterungsbereinigter Energieverbrauch

Energieverbrauch witterungsbereinigt: Stericenter			
Energieträger	Verbrauch - witterungsbereinigt [kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	448.512	496.432	400.592
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	0	0	0
Heizöl	1.938.420	1.649.173	1.367.088
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>2.386.932</b>	<b>2.145.605</b>	<b>1.767.680</b>

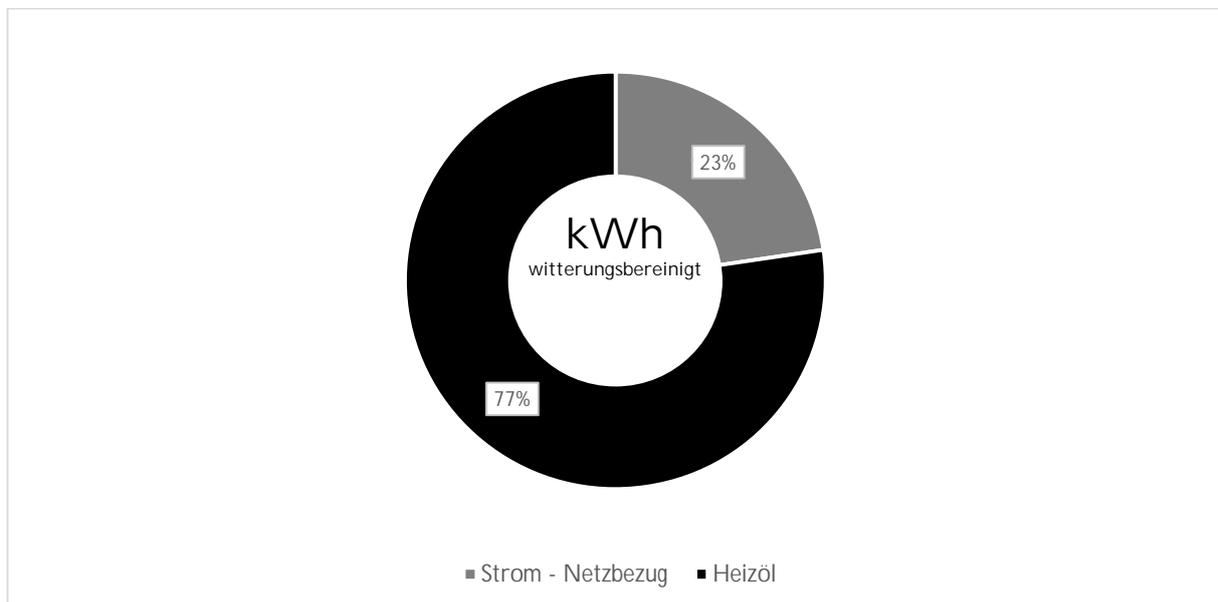


Abbildung 4: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger – witterungsbereinigt

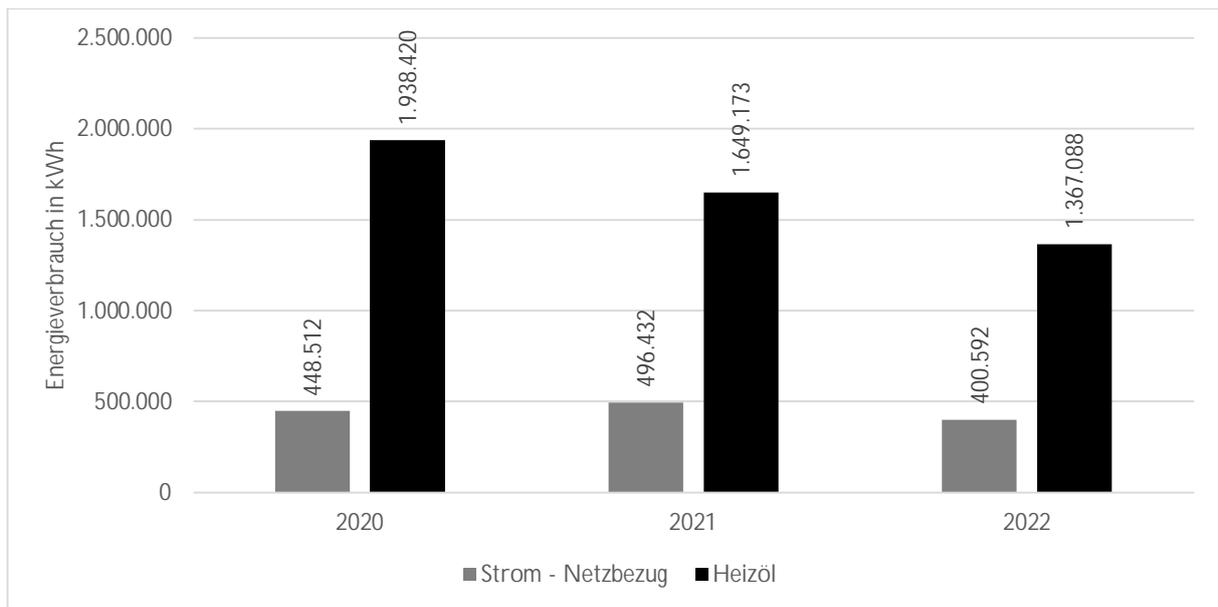


Abbildung 5: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern – witterungsbereinigt

Auch bei Einbezug der Witterungsbereinigung ist der signifikante Verbrauchsrückgang zu erkennen.

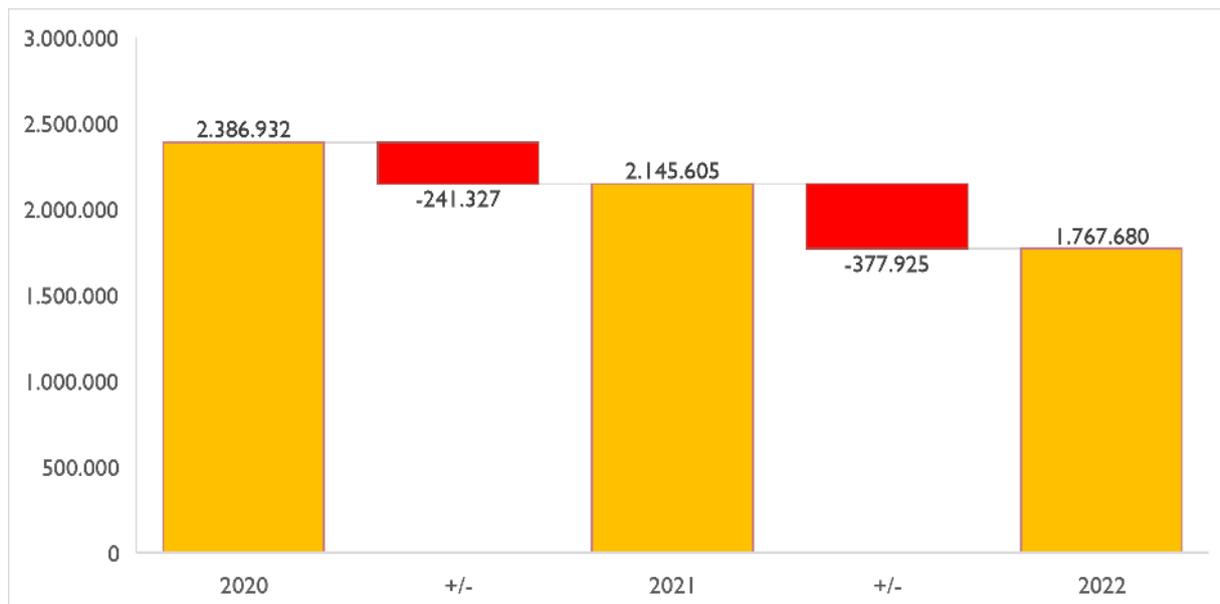


Abbildung 6: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum – witterungsbereinigt

### 6.4.3. Energieverbrauchskennzahlen

Tabelle 7: Energieverbrauchskennzahlen bezogen auf die NGF

spezifischer Verbrauch: Stericenter			
Energieträger	Verbrauch pro Nettogrundfläche [kWh/m <sup>2</sup> ]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	475,8	526,6	425,0
Strom - Eigenerzeugung	0,0	0,0	0,0
Erdgas	0,0	0,0	0,0
Heizöl	2.056,3	1.749,5	1.450,2
Fernwärme	0,0	0,0	0,0
Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0
<b>Gesamt</b>	<b>2.532,1</b>	<b>2.276,1</b>	<b>1.875,2</b>

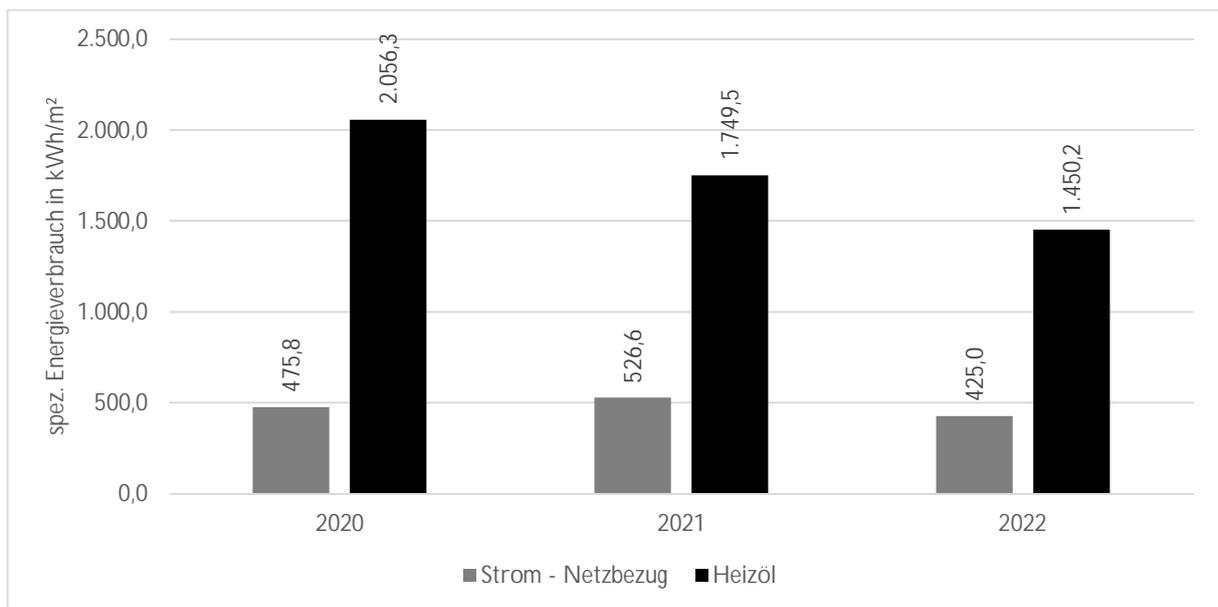


Abbildung 7: Energieverbrauchskennzahlen

#### 6.4.4. Lastganganalyse (vgl. Anlage 3)

Für die Bewertung des Strom-Lastgangs lagen dem Unternehmen keine 1/4h-Werte des Objekts vor.

## 6.5. Entwicklung der Energiekosten

Tabelle 8: Energiekosten im Betrachtungszeitraum

Energiekosten: Stericenter			
Energieträger	Kosten [€]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	94.188	93.209	60.568
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	0	0	0
Heizöl	86.140	130.628	174.629
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
Gesamt	180.327	223.836	235.198

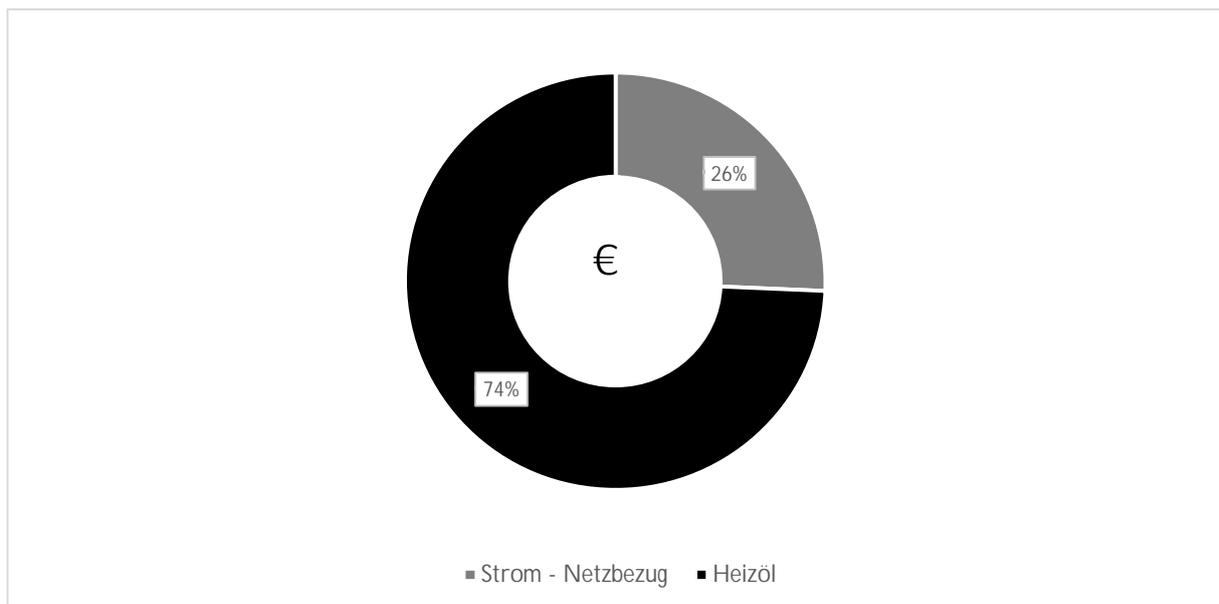


Abbildung 8: Energiekosten nach Energieträgern

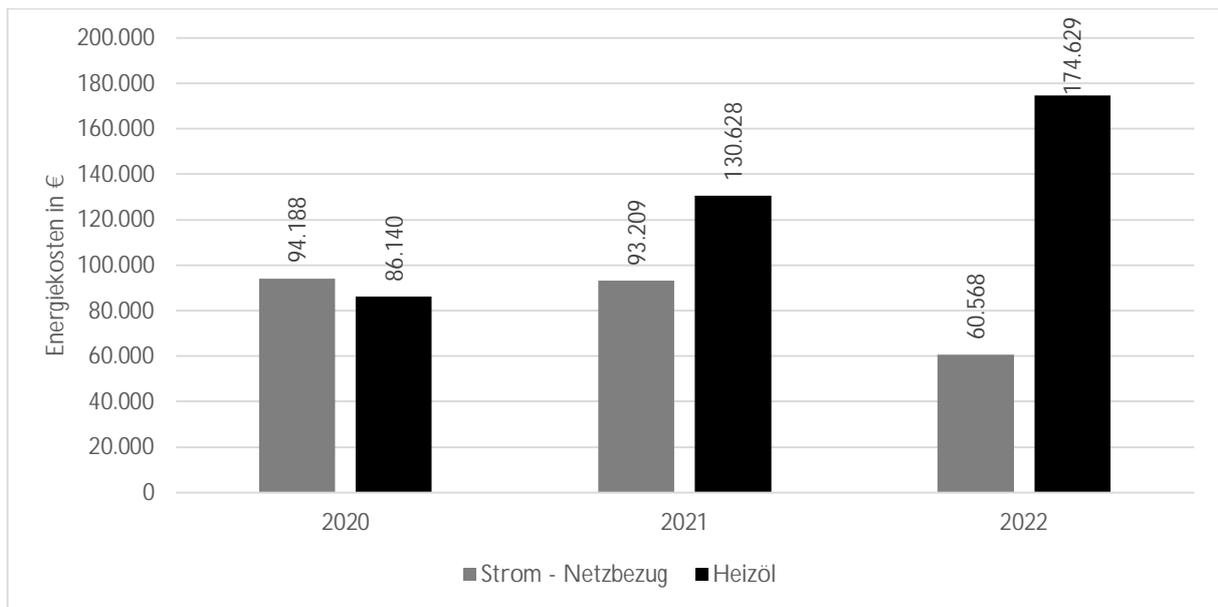


Abbildung 9: Entwicklung der Energiekosten nach Energieträger

Trotz des insgesamt gesunkenen Energieverbrauchs, sind die Ausgaben für Energie auf Grund der hohen Heizölpreise im Betrachtungszeitraum kontinuierlich gestiegen.

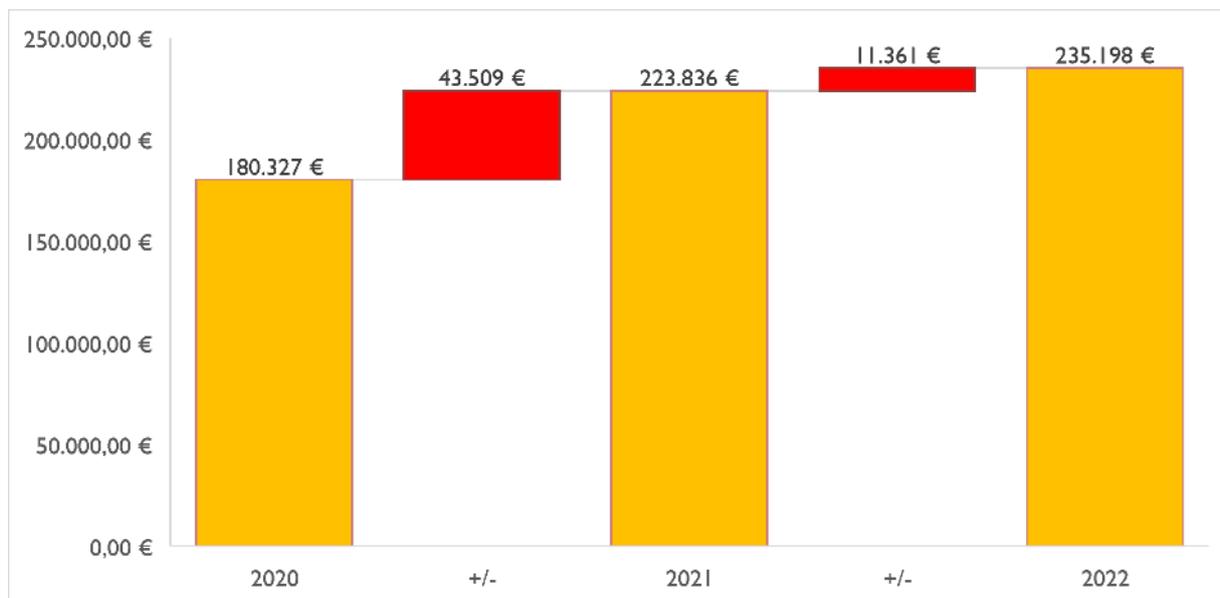


Abbildung 10: Entwicklung der Energiekosten im Betrachtungszeitraum

### 6.5.1. Spezifische Energiekosten

Tabelle 9: spez. Energiekosten im Betrachtungszeitraum

spezifische Energiekosten: Stericenter			
Energieträger	spez. Energiekosten [ct/kWh]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	21,0	18,8	15,1
Strom - Eigenerzeugung	0,0	0,0	0,0
Erdgas	0,0	0,0	0,0
Heizöl	4,4	8,0	13,2
Fernwärme	0,0	0,0	0,0
Kraftstoffe	0,0	0,0	0,0

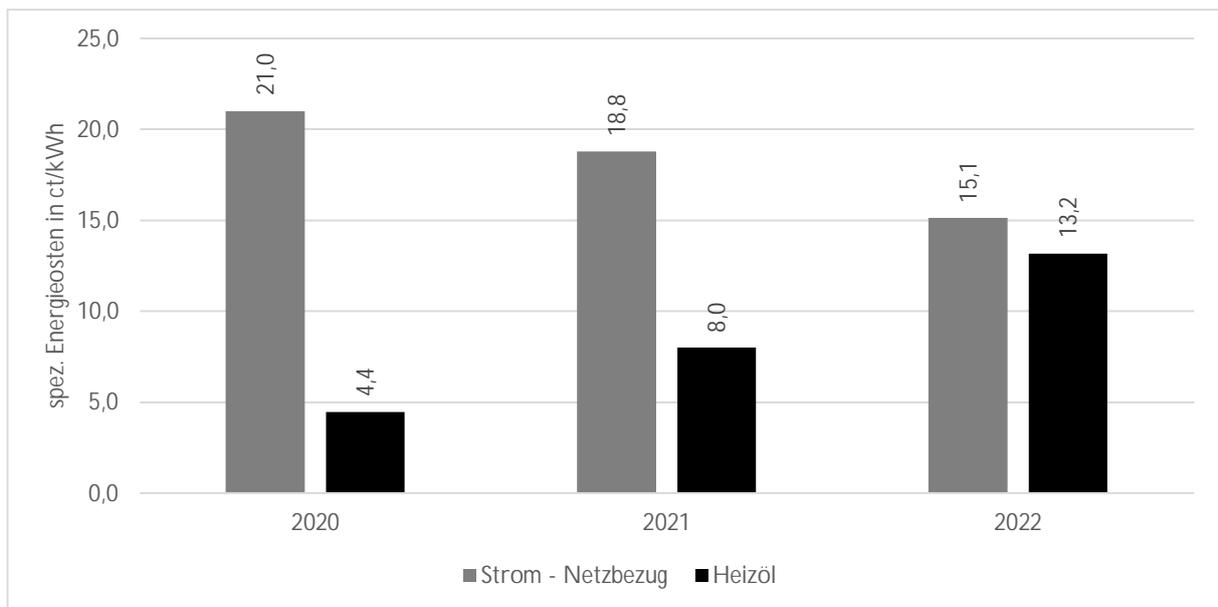


Abbildung 11: Entwicklung der spezifischen Energiekosten

## 6.6. CO<sub>2</sub>-Emissionen

Tabelle 10: CO<sub>2</sub>-Emissionen im Betrachtungszeitraum

CO <sub>2</sub> -Emissionen: Stericenter Herdecke			
Energieträger	CO <sub>2</sub> -Emissionen [Kg]		
	2020	2021	2022
Strom - Netzbezug	150.700	166.801	134.599
Strom - Eigenerzeugung	0	0	0
Erdgas	0	0	0
Heizöl	628.048	529.042	430.035
Fernwärme	0	0	0
Kraftstoffe	0	0	0
<b>Gesamt</b>	<b>778.748</b>	<b>695.843</b>	<b>564.634</b>

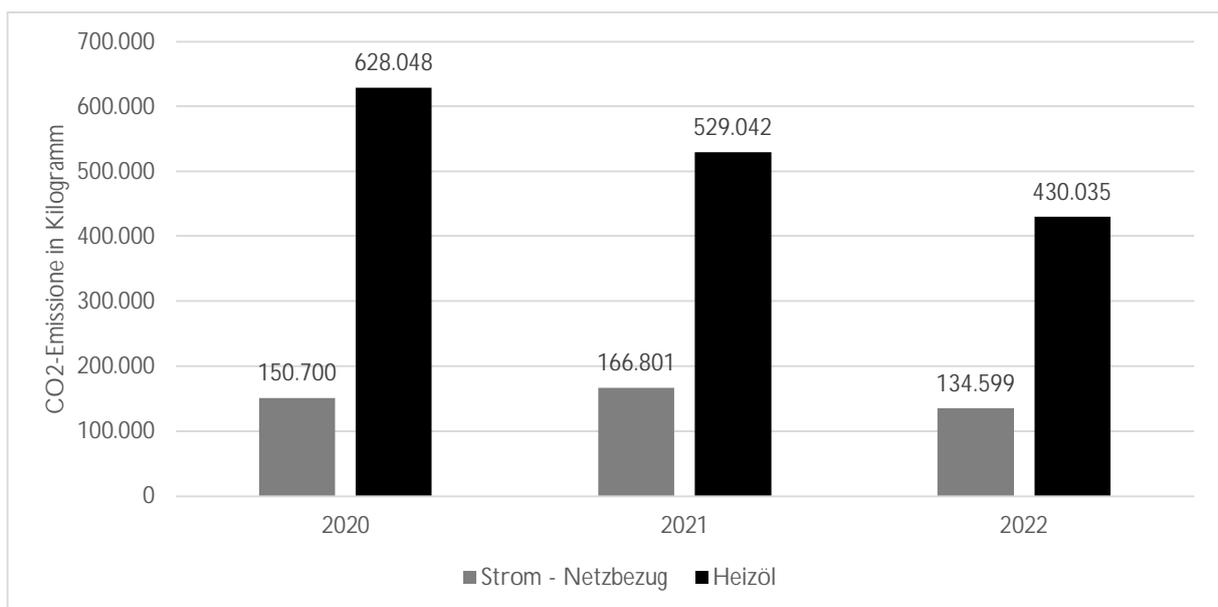


Abbildung 12: Entwicklung der CO<sub>2</sub>-Emissionen

## 6.7. Energetische Bewertung (vgl. Anlage 2)

Die Energieverbraucher wurden detailliert erfasst. Soweit keine Möglichkeit zu einer Ablesung von Energieverbrauchszählern bestand wurde bei den Energieverbrauchern die Betriebsstunden ermittelt und mit der Leistungsangabe (in kW) multipliziert was zum Energieverbrauch in kWh führt. Falls keine Benutzungsstunden aufgezeichnet wurden, wurden die Benutzer der Energieverbraucher bzw. Maschinen zur Benutzungsdauer befragt oder Maschinenstundenbücher gesichtet.

Um eine Rangfolge für eine detaillierte unternehmerische Prüfung der Realisierbarkeit der gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen festzulegen, wurden die einzelnen Maßnahmen jeweils einer der unten beschriebenen Prioritätsklassen zugeordnet (hoch, mittel, gering). Dafür wurden die Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und der technischen Umsetzung bewertet.

Die energetische Bewertung bezieht sich ausschließlich auf energetische Kerngrößen. Aufgrund unterschiedlicher Preise für die einzelnen Energieträger kann es im Einzelfall durchaus sinnvoll sein, auch Maßnahmen für Verbraucher zu identifizieren, die im Rahmen der energetischen Bewertung keine hohe Relevanz erhalten haben.

Ergänzungen/Hinweise zur Datenbasis

Ermittelt wurden der Strom- und Erdgasverbrauch über die EVU-Zähler.

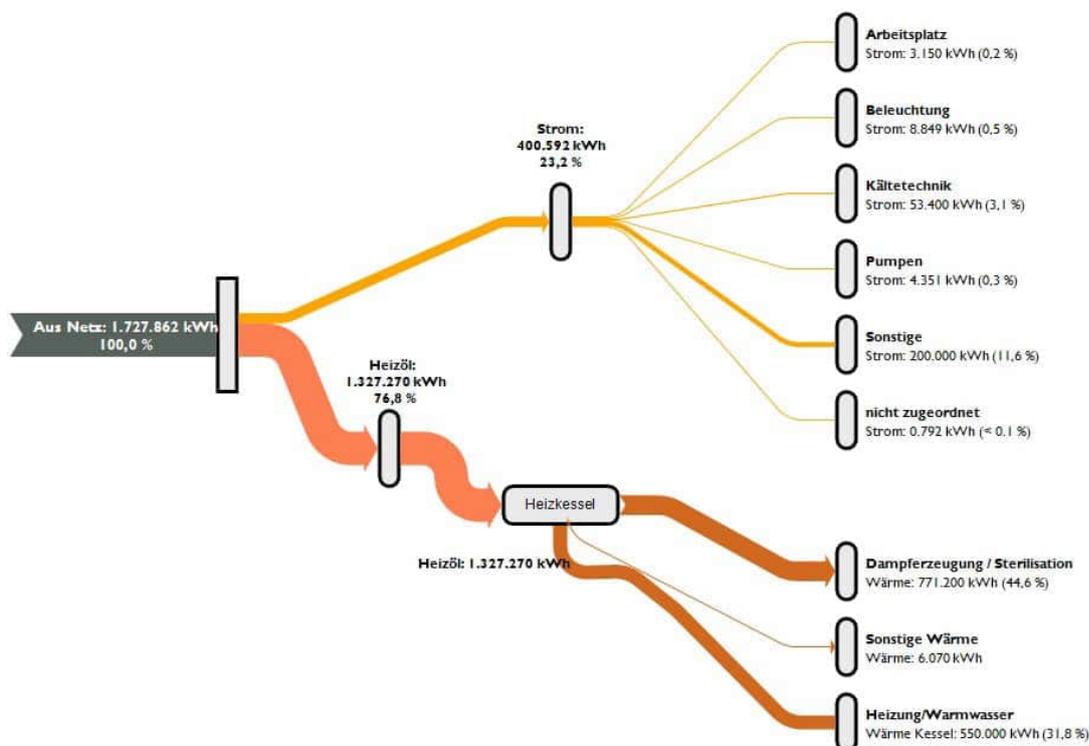


Abbildung 13: Clusterung der Energieverbraucher

## 7. Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz

Ausgehend von der Datenerfassung wurden die wichtigsten Energieverbraucher einer Bewertung unterzogen (vgl. Kapitel 6), auf deren Basis systematisch nach möglichen Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz gesucht wurde.

Im Zuge des Energieaudits wurden so in den nachfolgenden Bereichen energetische Effizienzpotenziale festgestellt und ggf. mit möglichen Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz hinterlegt. Die für diese Standorte gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen werden im Folgenden beschrieben. Identifizierte und geeignete Energieeffizienzmaßnahmen werden im Maßnahmenplan (Anlage 4) mit ausführlicher Berechnung dargestellt.

Tabelle 11: Mögliche Energieeffizienzmaßnahmen

<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Produktionsbereich:		Anlage
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale bei Querschnittstechnologien:		
1	Verringerung Luftdruck in Druckluftanlage	Invest [€]: 2.000 Einsparung [kWh]: 2.041 Einsparung [€]: 816 Amortisation [a]: 2,4	<input checked="" type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
3		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
4		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>

<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Gebäudebereich:		Anlage
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Effizienzpotentiale im Bereich IT- und Kommunikationstechnik:		
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Sonstige Effizienzpotentiale:		
1		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>
2		Invest [€]: Einsparung [kWh]: Einsparung [€]: Amortisation [a]:	<input type="checkbox"/>

## 8. Rangfolge von Energieeffizienzmaßnahmen

### 8.1. Kriterien

Um eine Rangfolge für eine detaillierte unternehmerische Prüfung der Realisierbarkeit der gefundenen möglichen Effizienzmaßnahmen festzulegen, wurden die einzelnen Maßnahmen jeweils einer der unten beschriebenen Prioritätsklassen zugeordnet (hoch, mittel, gering). Dafür wurden die einzelnen Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit und der technischen Umsetzbarkeit bewertet.

Folgende Kriterien wurden für die Einstufung der Maßnahmen in Prioritätsklassen angewendet:

- |                       |                                                 |
|-----------------------|-------------------------------------------------|
| 1. Hohe Priorität     | geringer ROI und schnelle Realisierbarkeit      |
| 2. Mittlere Priorität | mittlerer ROI und technisch möglich             |
| 3. Geringe Priorität  | hoher ROI oder Realisierung technisch schwierig |

### 8.2. Berechnungsannahmen und Genauigkeit der Empfehlung

Die Berechnungen der Einsparungen sowie die Ermittlung der Investitionskosten beruhen auf Schätzungen, Erfahrungswerten und ggf. bereits vorliegenden Angeboten. Eine Änderung der Angaben kann im Nachhinein erfolgen, wenn konkrete Angebote und Preise zu einzelnen Maßnahmen eingeholt werden.

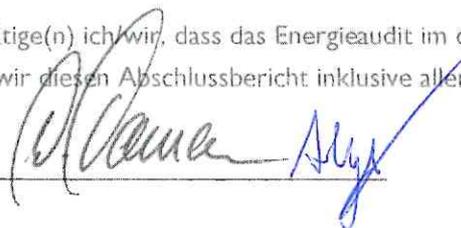
## 9. Abschluss

Das Auditergebnis resultiert aus der Befragung der Teilnehmer, der Überprüfung der eingesehenen Dokumente und Aufzeichnungen sowie der Überprüfung der relevanten Unternehmensbereiche.

### Evangelische Stiftung Volmarstein

Hiermit bestätige(n) ich/wir, dass das Energieaudit im oben genannten Zeitraum durchgeführt wurde und dass ich/wir diesen Abschlussbericht inklusive aller zusätzlichen Unterlagen erhalten habe(n).

\_\_\_\_\_  
Unterschrift



Anlagen:

- Anlage 1: Umrechnungsfaktoren, Abbildungs- und Tabellenverzeichnis
- Anlage 2: Energieeinsatzanalyse
- Anlage 3: Lastganganalyse
- Anlage 4: Energieeinsparanalyse
- Anlage 5: Förderwegweiser

Maßnahmen

- Anlage M1: Berechnung Druckluft einsparungen

I. Anhang  
a. Umrechnungsfaktoren

Tabelle 12: Umrechnungsfaktoren

Energieträger	übliche Einheit	kWh
Strom	1 kWh	1
Erdgas	1 m <sup>3</sup>	9,77
Heizöl (leicht)	1 Liter	9,94
Heizöl (schwer)	1 Liter	10,9
Fernwärme	1 kWh	1
Flüssiggas	1 kg	12,77
Braunkohlen	1 kg	2,51
Steinkohlen	1 kg	8,36
Holzpellets	1 kg	4,9
Brennholz (1m <sup>3</sup> = 0,7t)	1 kg	4,07
Diesel	1 Liter	9,96
Benzin	1 Liter	8,5

Tabelle 13: CO<sub>2</sub>-Faktoren

CO <sub>2</sub> -Faktoren	
Energieträger	kg/kWh
Strom	0,336
Eigen	0,000
Gas	0,202
Heizöl	0,324
Flüssiggas	0,202
Diesel	0,299
Fernwärme	0,500

Tabelle 14: Klimafaktoren

Faktoren Witterungsbereinigung	Faktor
Herdecke 2020	1,26
Herdecke 2021	1,10
Herdecke 2022	1,26

b. Abbildungsverzeichnis

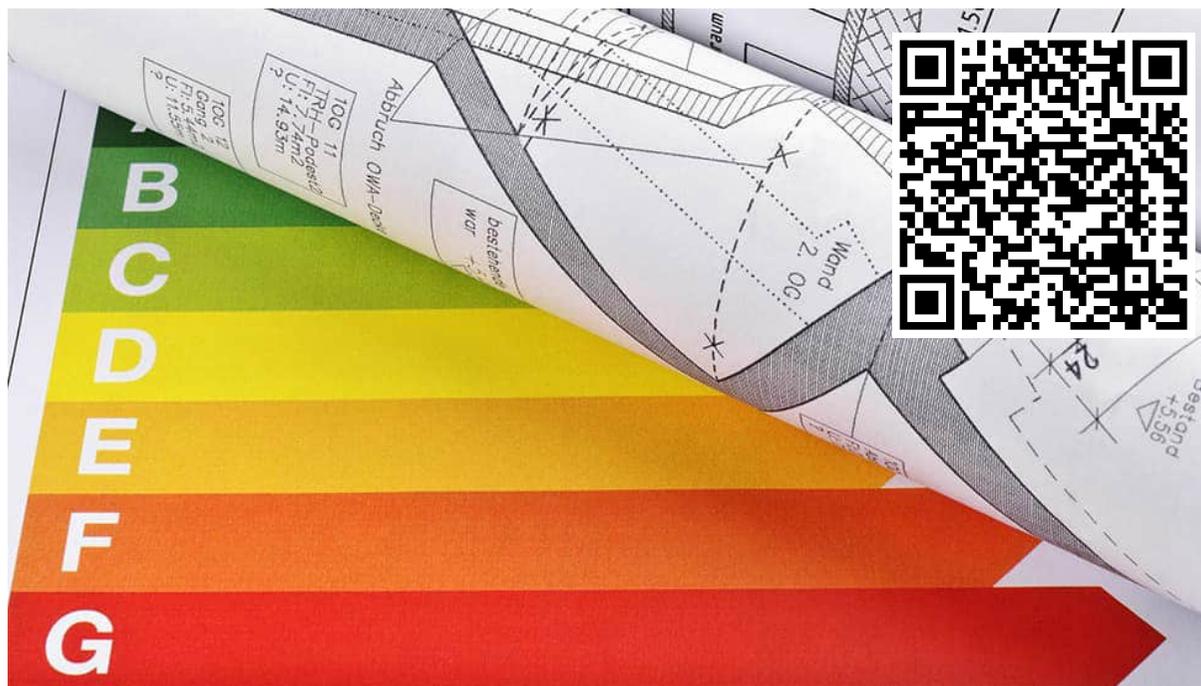
Abbildung 1: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger .....	5
Abbildung 2: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern .....	6
Abbildung 3: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum .....	6
Abbildung 4: Aufteilung des Energieverbrauchs auf die Energieträger – witterungsbereinigt .....	7
Abbildung 5: Entwicklung des Energieverbrauchs nach Energieträgern – witterungsbereinigt .....	8
Abbildung 6: Entwicklung des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitraum – witterungsbereinigt .....	8
Abbildung 7: Energieverbrauchskennzahlen .....	9
Abbildung 8: Energiekosten nach Energieträgern .....	11
Abbildung 9: Entwicklung der Energiekosten nach Energieträger .....	12
Abbildung 10: Entwicklung der Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	12
Abbildung 11: Entwicklung der spezifischen Energiekosten .....	13
Abbildung 12: Entwicklung der CO <sub>2</sub> -Emissionen .....	14
Abbildung 13: Clusterung der Energieverbraucher .....	15

c. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gebäude und Objekte .....	3
Tabelle 2: Datum der Begehung der oben genannten Liegenschaften und Objekte .....	3
Tabelle 3: Vorhandene Zähler .....	4
Tabelle 4: Eingesetzte Zähler .....	4
Tabelle 5: Energieverbrauch im Betrachtungszeitraum .....	5
Tabelle 6: witterungsbereinigter Energieverbrauch .....	7
Tabelle 7: Energieverbrauchskennzahlen bezogen auf die NGF .....	9
Tabelle 8: Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	11
Tabelle 9: spez. Energiekosten im Betrachtungszeitraum .....	13
Tabelle 10: CO <sub>2</sub> -Emissionen im Betrachtungszeitraum .....	14
Tabelle 11: Mögliche Energieeffizienzmaßnahmen .....	16
Tabelle 12: Umrechnungsfaktoren .....	20
Tabelle 13: CO <sub>2</sub> -Faktoren .....	20
Tabelle 14: Klimafaktoren .....	20

## V. Förderwegweiser

Für folgende Maßnahmen ist eine Förderung durch Bundes- oder Landesmittel möglich:



[https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienzwegweiser/energieeffizienzwegweiser\\_node.html](https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienzwegweiser/energieeffizienzwegweiser_node.html)

Anlage 2 - Energieeinsatzanalyse - Stericenter

Gebäude-teil	Stock-werk	Bereich	Beschreibung Energieverbraucher	Anzahl	Verbrauchergruppe	Energie-träger	Hersteller	Typ, Serien-Nr.	Baujahr	Effizienz-klasse	(Anlauf) Steuerung	Soll		Betriebsstunden-zähler	Betriebsstunden [h]	durch. Last [%]	Energie-verbrauchs-zähler	Energie-verbrauch [kWh]
												Anschluss-leistung [KW]	Gesamt-leistung [KW]					
Stericenter	EG	Eingang	LSR 1x18 W T8	20	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,02	0,36	Nein	1.460	100%	Nein	526
Stericenter	EG	Steri	LSR 1x70 W T8	48	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,07	3,36	Nein	1.300	100%	Nein	4.368
Stericenter	EG	Steri	LED-Lampe 50 W	5	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04	0,18	Nein	1.460	100%	Nein	256
Stericenter	EG	Flur	LSR 1x18 W T8	12	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,02	0,22	Nein	1.460	100%	Nein	315
Stericenter	EG	Steri	PC + Monitor	9	Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitor)	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,00	0,00	Nein	1.300	100%	Nein	3.150
Stericenter	EG	WC Herren	LSR 1x58 W T8	2	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,06	0,12	Nein	730	100%	Nein	85
Stericenter	EG	WC Damen	LSR 1x58 W T8	2	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,06	0,12	Nein	730	100%	Nein	85
Stericenter	EG	Aufenthaltsraum	LSR 1x58 W T8	24	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,06	1,39	Nein	1.460	100%	Nein	2.032
Stericenter	EG	Schmutziger Bereich	LSR 1x18 W T8	45	Beleuchtung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,02	0,81	Nein	1.460	100%	Nein	1.183
Stericenter	EG	Schmutziger Bereich	Multi-Split-Gerät	1	Lüftung/Klimatisierung	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	2,20	2,20	Nein	2.000	100%	Nein	4.400
Stericenter	EG	Dampferzeugung	Dampferzeuger / Kessel	1	Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	Diesel	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	200,00	200,00	Nein	2.750	100%	Nein	550.000
Stericenter	EG	Dampferzeugung	Kaltwasserpumpe	1	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,75	0,75	Nein	2.920	100%	Nein	2.190
Stericenter	EG	Dampferzeugung	Kältemaschine	1	Kältetechnik	Strom	Galletti	LER042CS	n.b.	n.b.	n.b.	44,50	44,50	Nein	1.200	100%	Nein	53.400
Stericenter	EG	Dampferzeugung	Kondensatpumpen	2	Pumpen/ Vakkumsysteme	Strom	Grundfoss	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,37	0,74	Nein	2.920	100%	Nein	2.161
Stericenter	EG	Steri	Luftungsanlage	1	Lüftung/Klimatisierung	Strom	Trane	CGAX045HELN	n.b.	n.b.	n.b.	108,00	108,00	Nein	1.390	100%	Nein	150.120
Stericenter	EG	Steri	Kompressor	2	Druckluft	Strom	Kaeser	SM11	n.b.	n.b.	n.b.	9,00	18,00	Nein	1.000	100%	Nein	18.000
Stericenter	EG	Steri	Sterilisatoren	2	Sonstige	Diesel	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	60,00	120,00	Nein	2.410	100%	Nein	289.200
Stericenter	EG	Steri	RDG	5	Sonstige	Diesel	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	40,00	200,00	Nein	2.410	100%	Nein	482.000
Stericenter	EG	Steri	CWA Waschmaschine	1	Sonstige	Strom	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	200,00	200,00	Nein	1.000	100%	Nein	200.000
Prioritäts-klasse	hoch					Strom	400.592,00 kWh								Analyse Energieverbraucher		1.763.470	
	mittel					Erdgas	0,00 kWh				Abweichung Diesel:		6.070,00	Energieverbrauch It. Rechnung		1.727.862		
	gering					Heizöl	1.327.270,00 kWh				Abweichung Strom:		-41.677,54	Abweichung		-35.608		
						Kraftstoff	0,00 kWh							Erfassungsgrad		102,06%		

Verbrauchergruppe	Energieverbrauch	Anz.	davon Strom	davon Diesel
Arbeitsplatz IT (z.B. PC, Drucker, Monitore)	3.150 kWh	1	3.150 kWh	0 kWh
Beleuchtung	8.849 kWh	8	8.849 kWh	0 kWh
Druckluft	18.000 kWh	1	18.000 kWh	0 kWh
Heizung (inkl. Warmwasser)/ Frostwächter	550.000 kWh	1	0 kWh	550.000 kWh
Kältetechnik	53.400 kWh	1	53.400 kWh	0 kWh
Küche (z.B. Geschirrspüler, Kühlschrank)	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Lüftung/Klimatisierung	154.520 kWh	2	154.520 kWh	0 kWh
Mess-/Regel-/Steuertechnik	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Pumpen/ Vakkumsysteme	4.351 kWh	2	4.351 kWh	0 kWh
sonst. Elektr. Antriebe/ Motoren	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
zentrale IT (z.B. Server)	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Fuhrpark	0 kWh	0	0 kWh	0 kWh
Sonstige	971.200 kWh	3	200.000 kWh	771.200 kWh
<b>Gesamt</b>	<b>1.763.470 kWh</b>	<b>19</b>	<b>442.270 kWh</b>	<b>1.321.200 kWh</b>

Nr.	Investition / Geplante Maßnahmen	Bewertung	Termine	Investitions- summe	laufende Kosten	Technische Nutzung	Ein- sparung	Energie- träger	CO <sub>2</sub> -Ersparnis	Spez. Energiekosten	Einsparung	Statische Amortisation	Dyn. Amortisation	Kapitalwert	Annuität	Interner Zinsfuß	Annahmen für Berechnung
		ABC		€	€/Jahr	Jahre	kWh/Jahr	Art	t/Jahr	ct/ kWh	Euro/Jahr	Jahre	Jahre	€	€/Jahr	[%]	
Stericenter Herdecke																	
1	Verringerung Luftdruck in Druckluftanlage	A	kein Termin	2.000	0	14	2.041	Strom	1,2	40,00	816	2,4	2,6	6.916	633	40,5%	Der Systemdruck des Druckluftkreislaufs sollte, wenn die Anwendungen es zulassen um 4 Bar gesenkt werden.

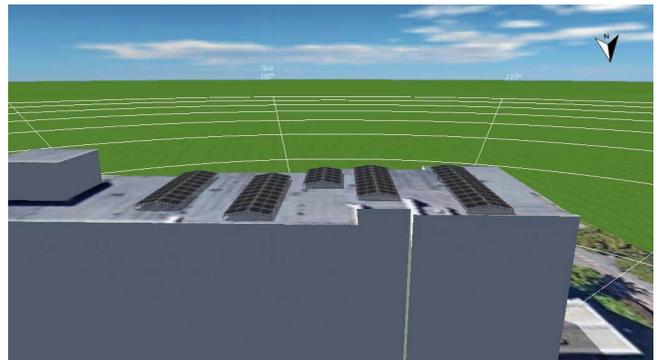
Die Maßnahmen wurden anhand von Annahmen und Hochrechnungen berechnet.

22.06.2023

# Ihre PV-Anlage von NettCon Energy GmbH

## Adresse der Anlage

Döinghauser Straße 23, 58332 Schwelm



# Projektübersicht

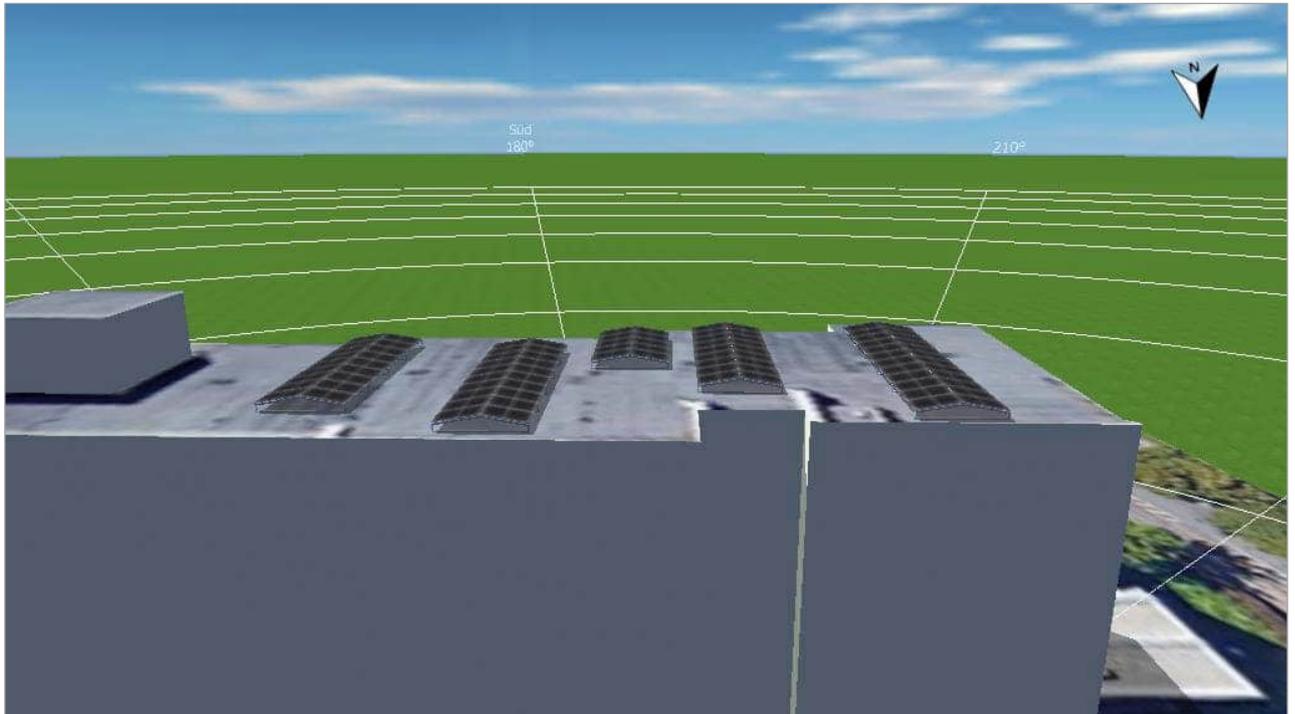


Abbildung: Übersichtsbild, 3D-Planung

## PV-Anlage

### 3D, Netzgekoppelte PV-Anlage mit elektrischen Verbrauchern

Klimadaten	Schwelm, DEU (1995 - 2012)
Quelle der Werte	DWD TMY3 (Valentin Software)
PV-Generatorleistung	36,9 kWp
PV-Generatorfläche	174,3 m <sup>2</sup>
Anzahl PV-Module	90
Anzahl Wechselrichter	2

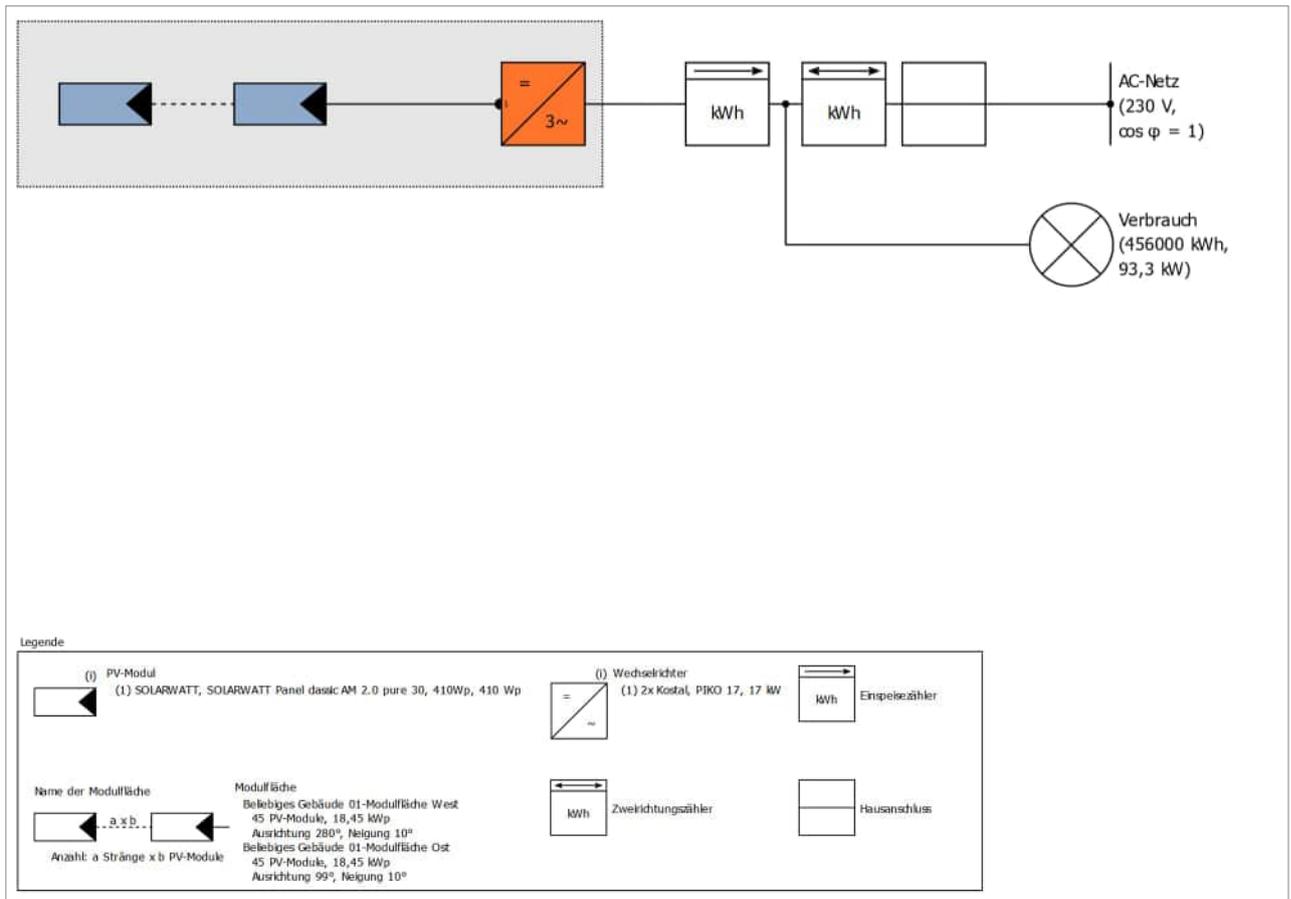


Abbildung: Schaltschema

## Ertragsprognose

### Ertragsprognose

PV-Generatorleistung	36,90 kWp
Spez. Jahresertrag	871,17 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	91,87 %
Ertragsminderung durch Abschattung	1,0 %
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	32.164 kWh/Jahr
Eigenverbrauch	32.164 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	0 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	100,0 %
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen	15.109 kg/Jahr
Autarkiegrad	7,1 %

Die Ergebnisse sind durch eine mathematische Modellrechnung der Firma Valentin Software GmbH (PV\*SOL Algorithmen) ermittelt worden. Die tatsächlichen Erträge der Solarstromanlage können aufgrund von Schwankungen des Wetters, der Wirkungsgrade von Modulen und Wechselrichtern sowie anderer Faktoren abweichen.

# Aufbau der Anlage

## Überblick

### Anlagendaten

Anlagenart	3D, Netzgekoppelte PV-Anlage mit elektrischen Verbrauchern
------------	------------------------------------------------------------

### Klimadaten

Standort	Schwelm, DEU (1995 - 2012)
Quelle der Werte	DWD TMY3 (Valentin Software)
Auflösung der Daten	1 h
Verwendete Simulationsmodelle:	
- Diffusstrahlung auf die Horizontale	Hofmann
- Einstrahlung auf die geneigte Fläche	Hay & Davies

### Verbrauch

Gesamtverbrauch	456000 kWh
Restaurant mit Klimaanlage	456000 kWh
Spitzenlast	93,3 kW

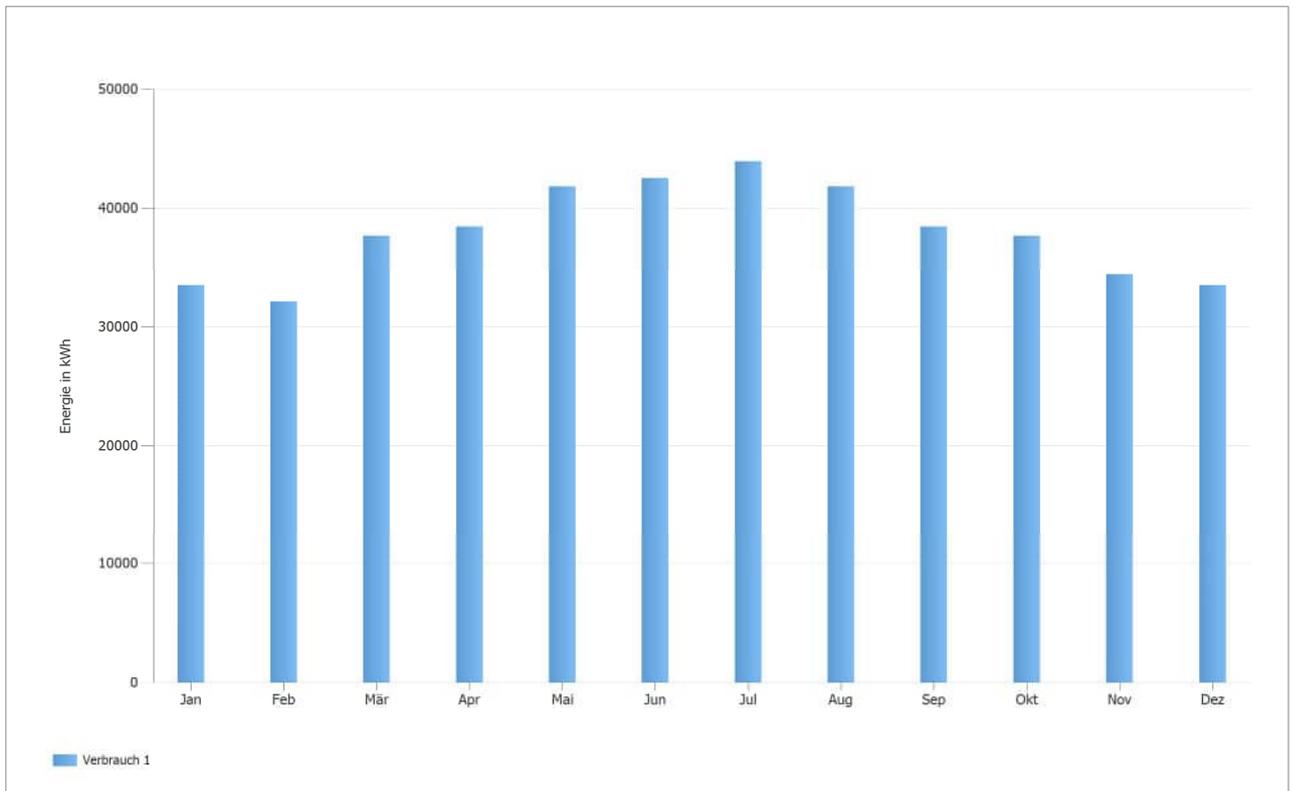


Abbildung: Verbrauch

## Modulflächen

### 1. Modulfläche - Beliebiges Gebäude 01-Modulfläche West

#### PV-Generator, 1. Modulfläche - Beliebiges Gebäude 01-Modulfläche West

Name	Beliebiges Gebäude 01-Modulfläche West
PV-Module	45 x SOLARWATT Panel classic AM 2.0 pure 30, 410Wp (v1)
Hersteller	SOLARWATT
Neigung	10 °
Ausrichtung	Westen 280 °
Einbausituation	Aufgeständert - Dach
PV-Generatorfläche	87,2 m <sup>2</sup>



Abbildung: 1. Modulfläche - Beliebiges Gebäude 01-Modulfläche West

## 2. Modulfläche - Beliebige Gebäude 01-Modulfläche Ost

### PV-Generator, 2. Modulfläche - Beliebige Gebäude 01-Modulfläche Ost

Name	Beliebige Gebäude 01-Modulfläche Ost
PV-Module	45 x SOLARWATT Panel classic AM 2.0 pure 30, 410Wp (v1)
Hersteller	SOLARWATT
Neigung	10 °
Ausrichtung	Osten 99 °
Einbausituation	Aufgeständert - Dach
PV-Generatorfläche	87,2 m <sup>2</sup>

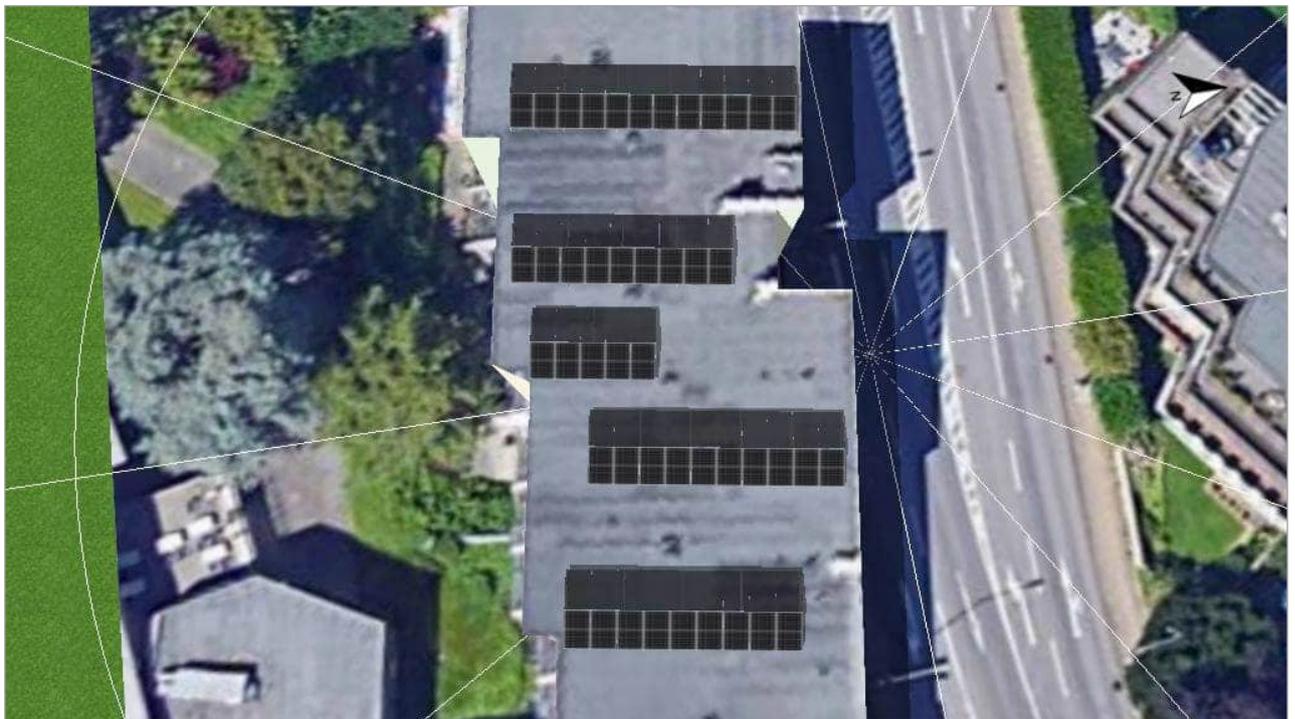


Abbildung: 2. Modulfläche - Beliebige Gebäude 01-Modulfläche Ost

## Horizontlinie, 3D-Planung

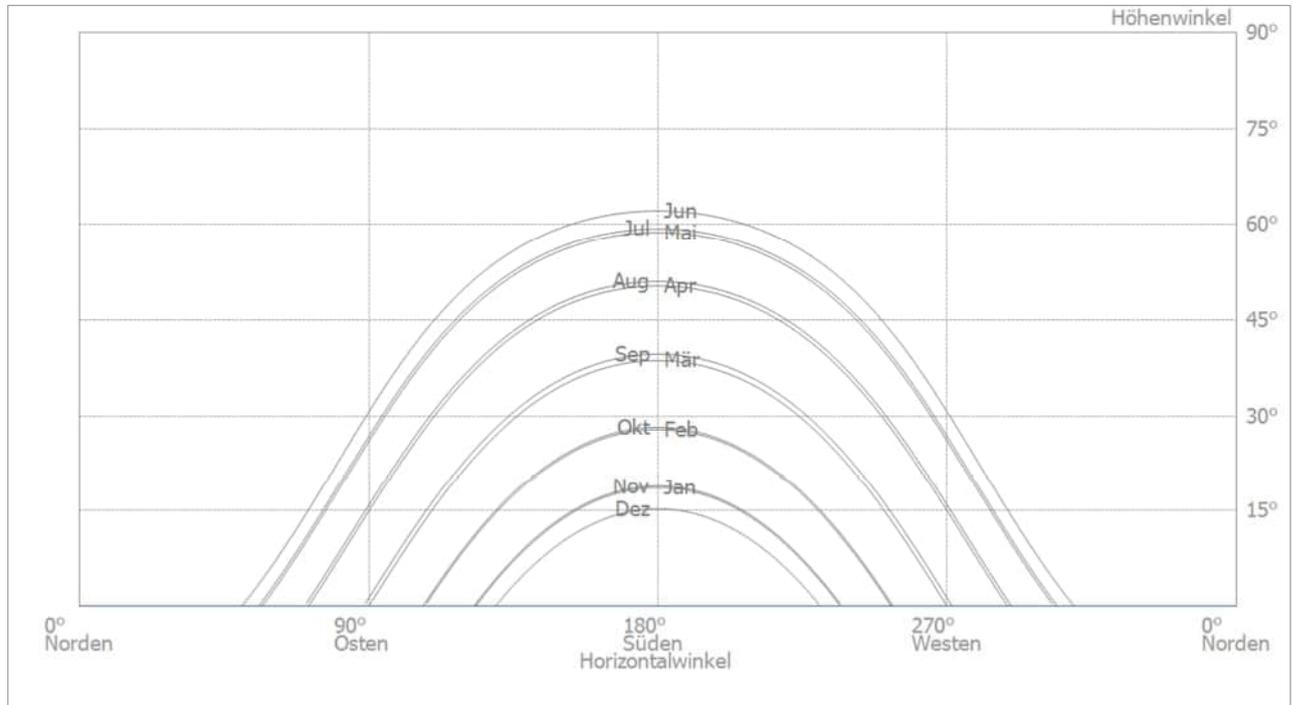


Abbildung: Horizont (3D-Planung)

## Wechselrichterverschaltung

### Verschaltung 1

Modulfläche	Beliebiges Gebäude 01-Modulfläche West
Wechselrichter 1	
Modell	PIKO 17 (v1)
Hersteller	Kostal
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	108,5 %
Verschaltung	MPP 1: 1 x 15
	MPP 2: 1 x 15
	MPP 3: 1 x 15

### Verschaltung 2

Modulfläche	Beliebiges Gebäude 01-Modulfläche Ost
Wechselrichter 1	
Modell	PIKO 17 (v1)
Hersteller	Kostal
Anzahl	1
Dimensionierungsfaktor	108,5 %
Verschaltung	MPP 1: 1 x 15
	MPP 2: 1 x 15
	MPP 3: 1 x 15

## AC-Netz

### AC-Netz

Anzahl Phasen	3
Netzspannung zwischen Phase und Nullleiter	230 V
Verschiebungsfaktor (cos phi)	+/- 1

# Simulationsergebnisse

## Ergebnisse Gesamtanlage

### PV-Anlage

PV-Generatorleistung	36,90 kWp
Spez. Jahresertrag	871,17 kWh/kWp
Anlagennutzungsgrad (PR)	91,87 %
Ertragsminderung durch Abschattung	1,0 %
PV-Generatorenergie (AC-Netz)	32.164 kWh/Jahr
Eigenverbrauch	32.164 kWh/Jahr
Abregelung am Einspeisepunkt	0 kWh/Jahr
Netzeinspeisung	0 kWh/Jahr
Eigenverbrauchsanteil	100,0 %
Vermiedene CO <sub>2</sub> -Emissionen	15.109 kg/Jahr

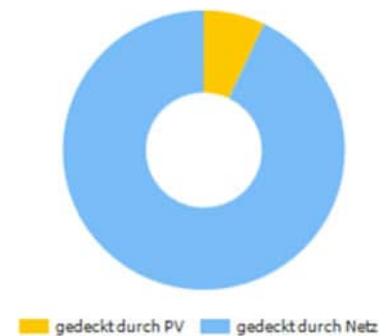
PV-Generatorenergie (AC-Netz)



### Verbraucher

Verbraucher	456.000 kWh/Jahr
Standby-Verbrauch (Wechselrichter)	18 kWh/Jahr
Gesamtverbrauch	456.018 kWh/Jahr
gedeckt durch PV	32.164 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	423.854 kWh/Jahr
Solarer Deckungsanteil	7,1 %

Gesamtverbrauch



### Autarkiegrad

Gesamtverbrauch	456.018 kWh/Jahr
gedeckt durch Netz	423.854 kWh/Jahr
Autarkiegrad	7,1 %

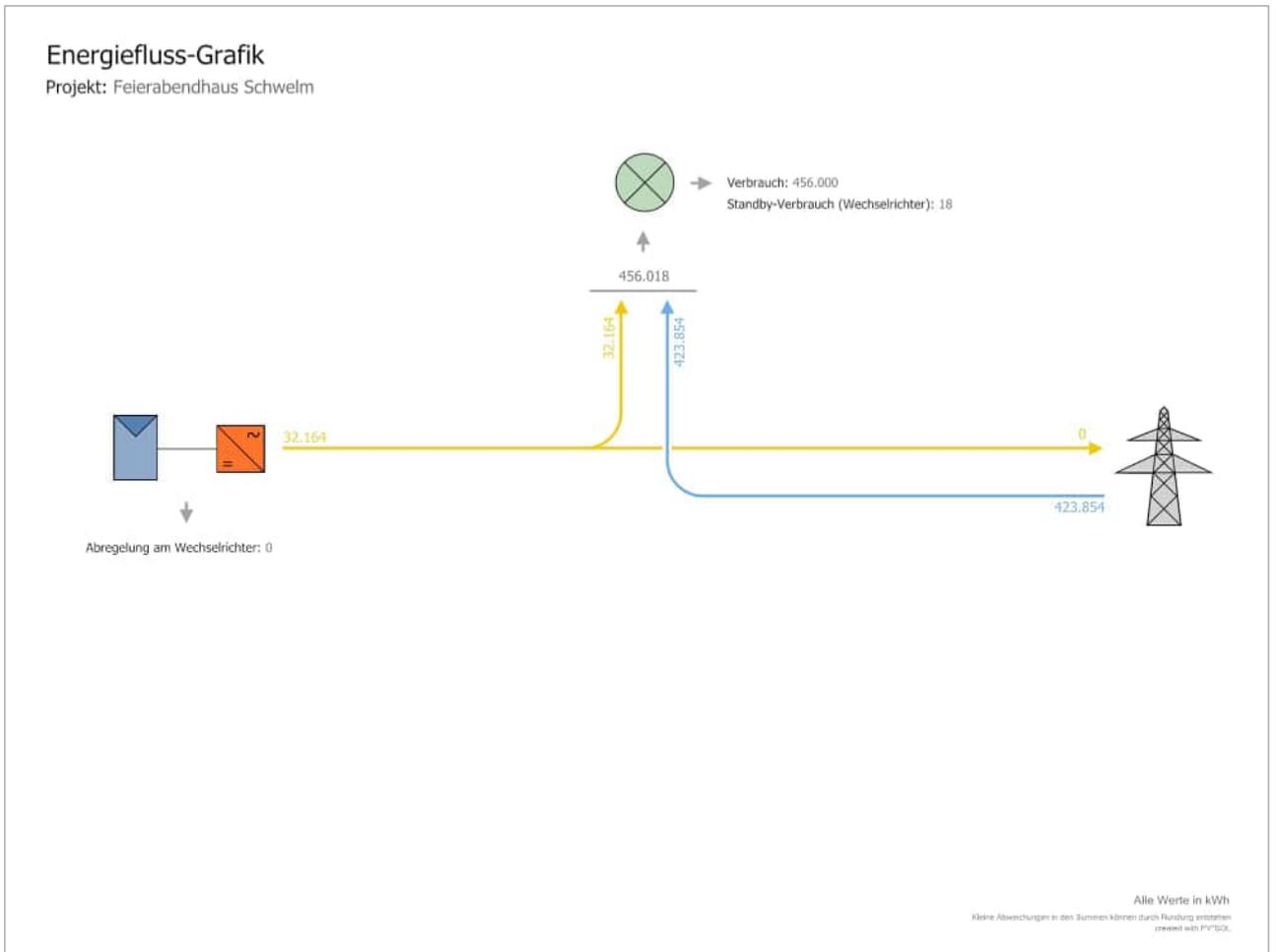


Abbildung: Energiefluss

# Feierabendhaus Schwelm

NettCon Energy GmbH

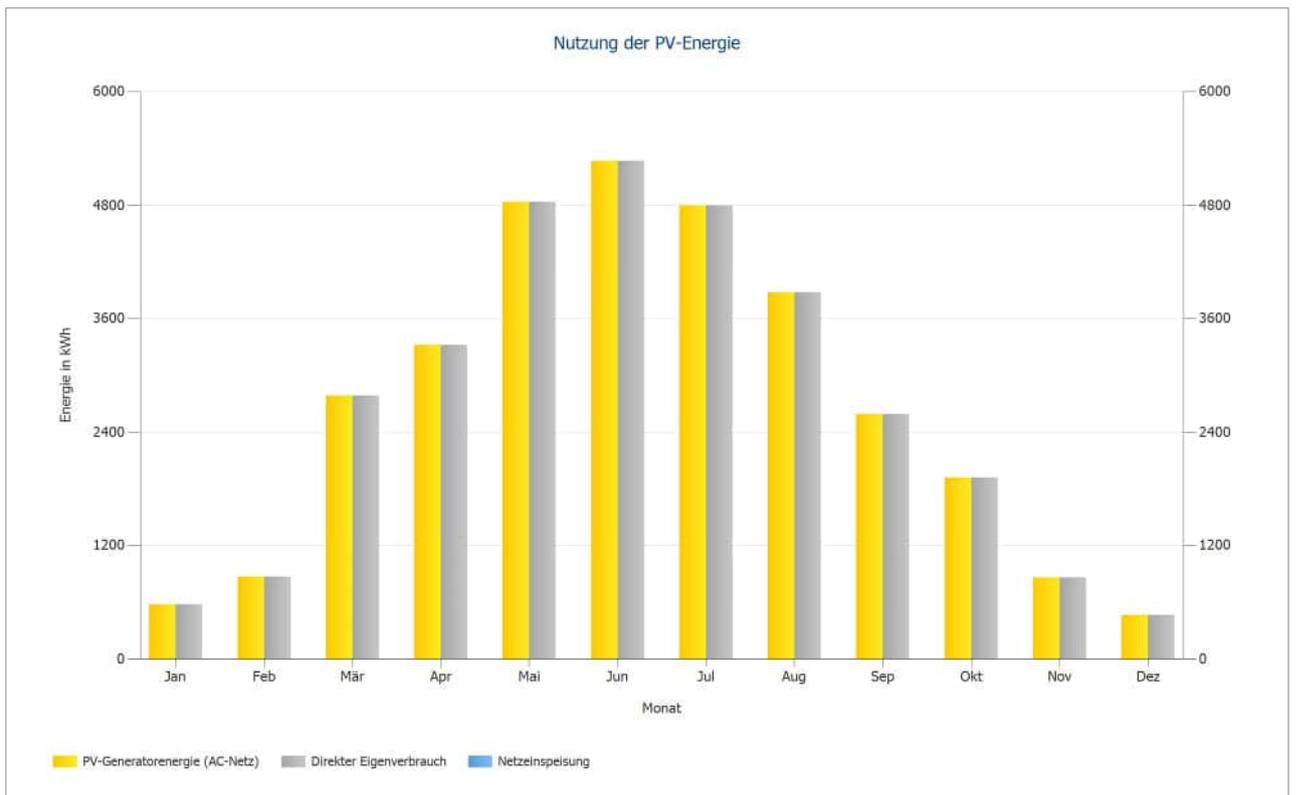


Abbildung: Nutzung der PV-Energie

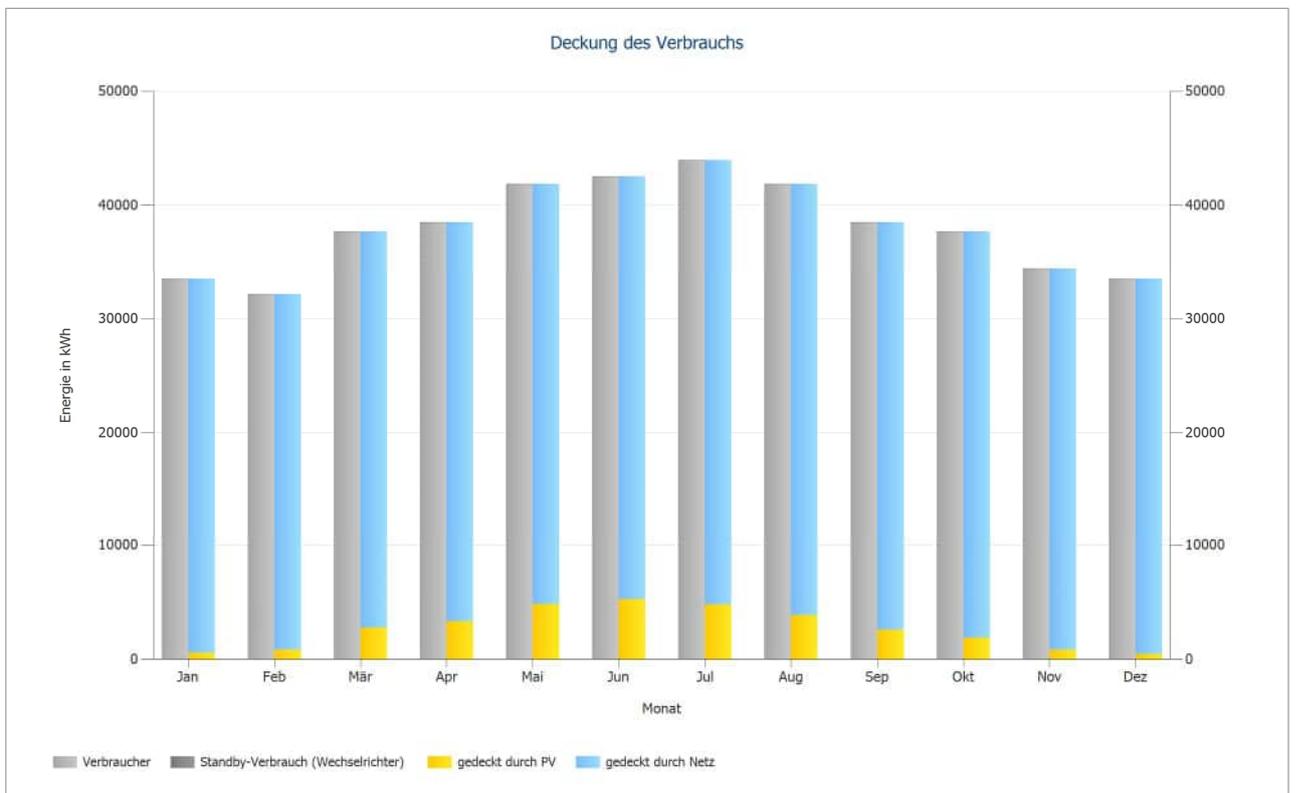


Abbildung: Deckung des Verbrauchs

## Energieertrag für EnEV

### Energieertrag nach DIN 15316-4-6

Januar	547,6 kWh
Februar	750,5 kWh
März	1831,7 kWh
April	3453,8 kWh
Mai	4173,2 kWh
Juni	4404,1 kWh
Juli	3965,5 kWh
August	3399 kWh
September	2320,8 kWh
Oktober	1454 kWh
November	566,5 kWh
Dezember	321 kWh
Jahreswert	27.187,7 kWh

Randbedingungen:

Klimadaten nach DIN V 18599-10

BELIEBIGES GEBÄUDE 01-MODULFLÄCHE WEST

Systemleistungsfaktor: 0.8

Peakleistungskoeffizient: 0.182

Ausrichtung: West

Neigung: 0°

BELIEBIGES GEBÄUDE 01-MODULFLÄCHE OST

Systemleistungsfaktor: 0.8

Peakleistungskoeffizient: 0.182

Ausrichtung: Ost

Neigung: 0°

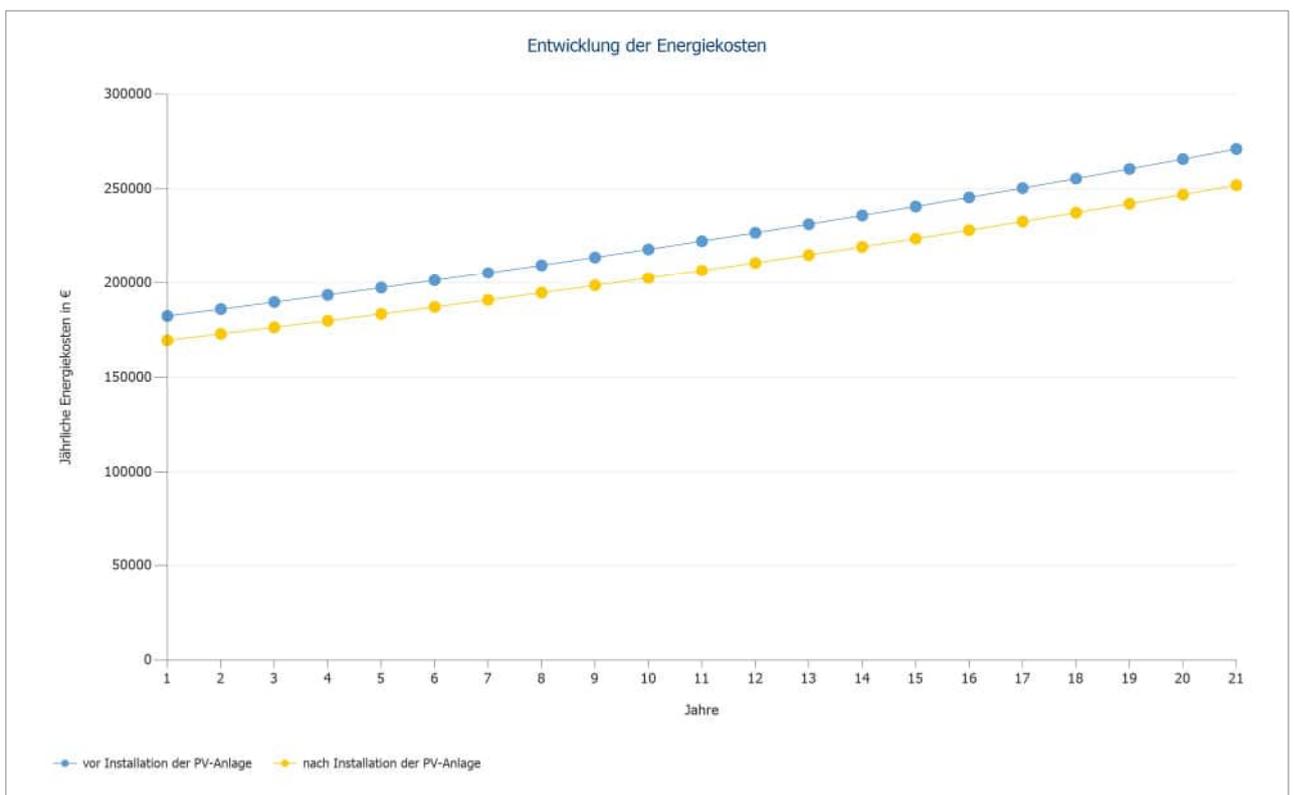


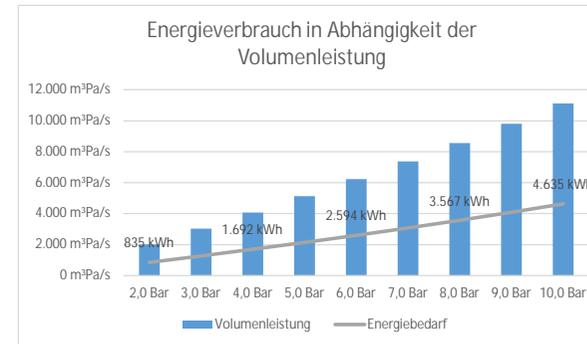
Abbildung: Entwicklung der Energiekosten

Abbildung: Kumulierter Cashflow

Systemdruck	Maschinen	Düsen				
	Maschinenluftbedarf	Düsendurchmesser	Anzahl	Gleichzeitigkeitsfaktor	Einschaltzeit	Luftbedarf d. Düsen
2,00 Bar	600	0,5	4	0,75	50%	1,5
3,00 Bar	600	1	4	0,75	50%	4,5
4,00 Bar	600	1,5	4	0,75	50%	9
5,00 Bar	600	2	4	0,75	50%	15
6,00 Bar	600	2,5	4	0,75	50%	22,5
7,00 Bar	600	3	4	0,75	50%	31,5
8,00 Bar	600	3,5	4	0,75	50%	42
9,00 Bar	600	4	4	0,75	50%	54
10,00 Bar	600	4,5	4	0,75	50%	67,5

Systemdruck	Luftbedarf System		
	Liefermenge	sonst. Verluste	tatsächlicher Luftbedarf
2,00 Bar	601,5	120,3	481,2
3,00 Bar	604,5	120,9	483,6
4,00 Bar	609,0	121,8	487,2
5,00 Bar	615,0	123,0	492,0
6,00 Bar	622,5	124,5	498,0
7,00 Bar	631,5	126,3	505,2
8,00 Bar	642,0	128,4	513,6
9,00 Bar	654,0	130,8	523,2
10,00 Bar	667,5	133,5	534,0

Systemdruck	Volumenstrom		Leistung & Energie	
	benötigter Volumenstrom	Volumenleistung	Kompressorleistung	Energiebedarf
2,0 Bar	0,0100 m³/s	2.005 m³Pa/s	3,3 kW	835 kWh
3,0 Bar	0,0101 m³/s	3.023 m³Pa/s	5,0 kW	1.259 kWh
4,0 Bar	0,0102 m³/s	4.060 m³Pa/s	6,8 kW	1.692 kWh
5,0 Bar	0,0103 m³/s	5.125 m³Pa/s	8,5 kW	2.135 kWh
6,0 Bar	0,0104 m³/s	6.225 m³Pa/s	10,4 kW	2.594 kWh
7,0 Bar	0,0105 m³/s	7.368 m³Pa/s	12,3 kW	3.070 kWh
8,0 Bar	0,0107 m³/s	8.560 m³Pa/s	14,3 kW	3.567 kWh
9,0 Bar	0,0109 m³/s	9.810 m³Pa/s	16,4 kW	4.088 kWh
10,0 Bar	0,0111 m³/s	11.125 m³Pa/s	18,5 kW	4.635 kWh



Systemdruck	Energiekosten		
	Energiekosten für Liefermenge	Energiekosten für Luftbedarf	Energiekosten für Leckagen
2,00 Bar	334,17 €	267,33 €	- €
3,00 Bar	503,75 €	403,00 €	- €
4,00 Bar	676,67 €	541,33 €	- €
5,00 Bar	854,17 €	683,33 €	- €
6,00 Bar	1.037,50 €	830,00 €	- €
7,00 Bar	1.227,92 €	982,33 €	- €
8,00 Bar	1.426,67 €	1.141,33 €	- €
9,00 Bar	1.635,00 €	1.308,00 €	- €
10,00 Bar	1.854,17 €	1.483,33 €	- €

