



## Energiebericht 2021 der Kliniken Ostalb gkAöR



Ostalb-Klinikum  
Aalen



St. Anna-Virngrund-Klinik  
Ellwangen



Stauferklinikum  
Schwäbisch Gmünd

## Inhaltsverzeichnis

1	Einführung.....	3
2	Überblick und Merkmale der Kliniken .....	4
3	Wasser- und Energieverbrauch.....	4
4	Wasser- und Energiekosten.....	11
5	CO <sub>2</sub> -Emissionen.....	14
6	Maßnahmen im Rahmen der Energiekonzeption Kliniken Ostalb.....	17
7	Fazit .....	20

## 1 Einführung

In den letzten Jahren gewinnen Umwelt- und Klimaschutzthemen in der deutschen Bevölkerung zunehmend an Bedeutung. In diesem Kontext werden die Begriffe Nachhaltigkeit und Klimaneutralität diskutiert. Bereits 2016 hat sich der Ostalbkreis im Rahmen des Klimaschutzpaktes zwischen den kommunalen Landesverbänden und dem Land Baden-Württemberg das Ziel gesetzt, bis 2040 eine klimaneutrale Verwaltung zu erreichen. Mit circa 83% energiebedingten Treibhausgas-Emissionen in Deutschland (Umweltbundesamt, 2022), gilt es im Bereich Energiemanagement sowie Energiebewirtschaftung Maßnahmen zu schaffen.

Der Ostalbkreis übernimmt in diesen Bereichen eine Vorreiterrolle und verfolgt ambitionierte Energieziele. Dazu gehört die Reduzierung des Energieverbrauchs und der damit verbundenen Kosten. Ein weiteres Ziel besteht darin, als Vorbild und Vorreiter bei der Einführung und Nutzung neuer Technologien im Interesse einer effizienten und wirtschaftlichen sowie nachhaltigen Energieerzeugung und -nutzung zu fungieren. So hat der Ostalbkreis beispielsweise am European Energy Award (eea) teilgenommen. Dabei werden auch die drei Klinikbetriebsstandorte in Aalen, Mutlangen und Ellwangen, die seit dem 01.01.2017 vom Kommunalunternehmen "Kliniken Ostalb gkAöR" des Ostalbkreises geführt werden, als energieintensives Unternehmen eingebunden.

Darüber hinaus bestehen weitere gesetzliche Vorgaben und Richtlinien, die sich auf Energieverbrauch und -optimierung beziehen. So sieht das Energiedienstleistungsgesetz (EDL-G) verpflichtende Energieaudits vor. Auch die Kliniken sind hiervon betroffen, daher wurden 2019/2020 Energieaudits durchgeführt.

Bedingt durch ihre Größe und energieintensive Struktur sind die Kliniken Ostalb gkAöR von besonderer Bedeutung. Es gilt, eine bestmögliche Versorgungssicherheit mit Energie sowie eine effiziente und entsprechend ökonomische Energienutzung zu erreichen. Die Ostalbkliniken können durch gezielte Maßnahmen im Energiemanagement im laufenden Betrieb signifikante Energie- und CO<sub>2</sub>-Einsparungen erzielen, gegebenenfalls auch in Bezug auf Maßnahmen, welche die Immobilien der Ostalb-Kliniken als Eigenbetrieb des Ostalbkreises betreffen.

Im vorliegenden Energiebericht werden die Energie- und Wasserverbräuche, die daraus resultierenden Kosten und CO<sub>2</sub>-Emissionen der drei Klinikstandorte im Jahr 2021 sowie die Entwicklungen im Vergleich zu den Vorjahren dargestellt. Gleichzeitig wird ein Überblick über umgesetzte und geplante Maßnahmen, unter anderem zur Energieeinsparung, zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen und zur Verbesserung der Versorgungssituation, gegeben. Auf dieser Grundlage können weitere gezielte Maßnahmen analysiert, strukturiert und entwickelt werden. Der Bericht wurde von Mitarbeiterinnen aus dem Fachbereich Energiemanagement der Kliniken erstellt.

Im Vergleich zu früheren Energieberichten wurden in diesem Bericht - wie auch in den Energieberichten für die Jahre 2016 bis 2020 - verschiedene Ansätze, z.B. bei der Erstellung von Energie- und CO<sub>2</sub>-Bilanzen und der Bildung von Kennwerten, verfeinert, um Besonderheiten der Versorgungssituation (z.B. Einsatz von Blockheizkraftwerken, Wärmeversorgung durch Stadtwerke usw.) besser abbilden zu können.

## 2 Überblick und Merkmale der Kliniken

Die drei Kliniken weisen unterschiedliche Merkmale u. a. im Hinblick auf Größe, Ausstattung, Organisationseinheiten, Gebäudevorhaltungen, Behandlungskomplexitäten usw. auf. Diese beeinflussen u. a. auch Wasser- und Energieverbräuche, daraus resultierende Kosten sowie verursachte CO<sub>2</sub>-Emissionen. Nachfolgend sind einige Unterscheidungsmerkmale im Überblick dargestellt.

Merkmale Kliniken		Ostalb-Klinikum Aalen (inkl. MDZ, Bz und Reha)	St. Anna-Virngrund-Klinik Ellwangen	Stauferklinikum Schwäbisch Gmünd	Summe Kliniken Ostalb
Nettogrundfläche	m <sup>2</sup>	65.882	39.897	60.700	166.479
Bettenzahl	-	444	299	401	1.144
Stationäre Fallzahlen pro Jahr	-	17.150	7.892	17.204	42.246

**Tabelle 1 Merkmale der drei Klinik-Betriebsstätten der Kliniken Ostalb 2021**

Anmerkung: In der St. Anna-Virngrund-Klinik Ellwangen hat sich die Bettenzahl im Vergleich zu 2019 von 275 auf 299 erhöht, da seit diesem Jahr im Energiebericht auch in dieser Klinik die teilstationären Betten erfasst werden

## 3 Wasser- und Energieverbrauch

Für den Betrieb der Krankenhäuser werden Wasser, Strom, Brennstoffe und Fernwärme eingesetzt. In den nachfolgenden Tabellen sind die Wasser-, Strom-, Brennstoff- und Wärmeverbräuche der einzelnen Kliniken sowie jeweils in Summe über alle drei Einrichtungen der Kliniken Ostalb für das Jahr 2021 dargestellt. Dabei entspricht der Wasserverbrauch zugleich dem Abwasseranfall (ohne Niederschlags- bzw. Oberflächenwasser). Des Weiteren werden Verbrauchskennwerte für Wasser, Strom und Wärme für das Jahr 2021 aufgezeigt.

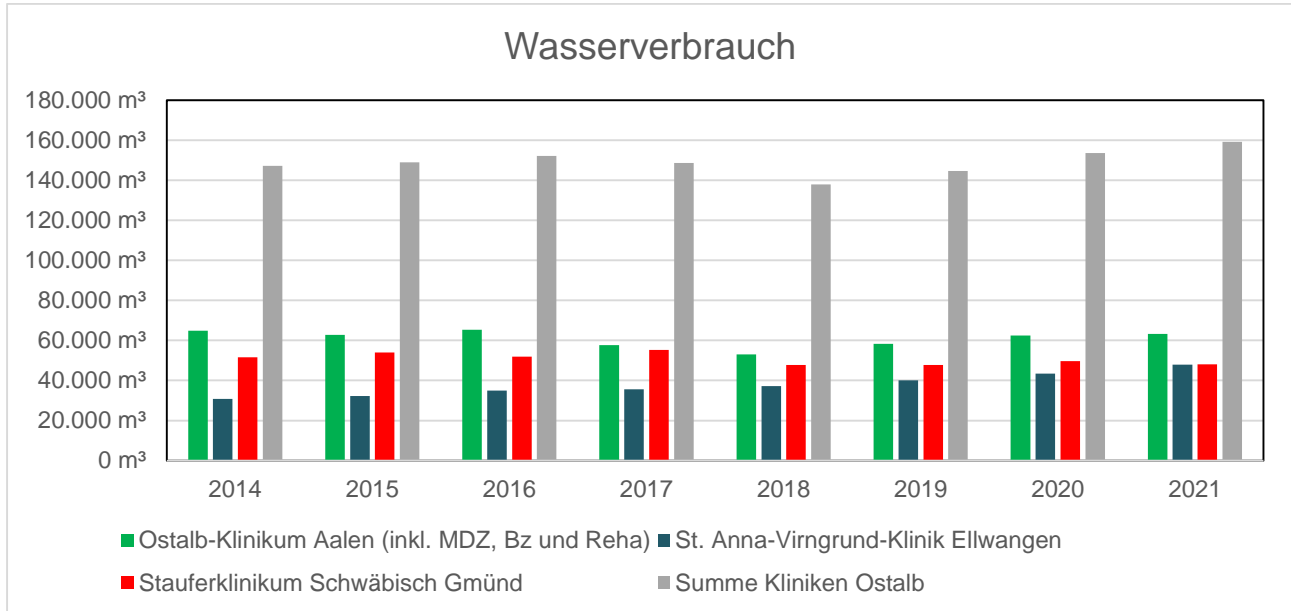
### Wasser und Abwasser:

Wasser / Abwasser		Ostalb-Klinikum Aalen (inkl. MDZ, Bz und Reha)	St. Anna-Virngrund-Klinik Ellwangen	Stauferklinikum Schwäbisch Gmünd	Summe bzw. Mittelwert Kliniken Ostalb
Wasserverbrauch / Abwasseranfall	m <sup>3</sup>	63.187	47.875	48.115	159.177
<b>Kennwerte jährlicher Wasserverbrauch / Abwasseranfall</b>					
- pro m <sup>2</sup> NGF	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	0,959	1,200	0,793	0,956
- pro Bett	m <sup>3</sup> /Bett	142	160	120	139

**Tabelle 1 Wasserverbrauch und Abwasseranfall 2021 und Kennwerte**

Der Wasserverbrauch und Abwasseranfall der drei Kliniken lag im Jahr 2021 bei rund 159.177m<sup>3</sup>. Dabei kommt im Ostalb-Klinikum mit rund 63.187m<sup>3</sup> der höchste Wasserverbrauch bzw. Abwasseranfall vor.

Bezogen auf die Nettogrundfläche liegt der Wasserverbrauch bzw. Abwasseranfall zwischen rund 0,793 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>a (Stauferklinikum) und 1,200 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>a (St. Anna-Virngrund-Klinik) und bezogen auf die Bettenzahl zwischen 120 m<sup>3</sup>/Bett (Stauferklinikum) und 160 m<sup>3</sup>/Bett (St. Anna-Virngrund-Klinik). In der Literatur (ages GmbH) wird als Mittelwert zum jährlichen Wasserverbrauch in Kliniken (250 – 450 Betten) ca. 132 m<sup>3</sup>/Bett angegeben, wobei in den ausgewerteten Kliniken erhebliche Bandbreiten vorkommen.



**Abbildung 1 Entwicklung des Wasserverbrauchs 2014-2021**

Der jährliche Wasserverbrauch hat sich im Jahr 2021 gegenüber dem Jahr 2020 im Ostalb-Klinikum um ca. 1,19%, in der St. Anna-Virngrund Klinik um ca. 10,09% erhöht, im Stauferklinikum wurde eine Reduzierung um 3,19% verzeichnet.

In der Summe der Kliniken hat sich der Wasserverbrauch im Jahr 2021 gegenüber 2020 um 3,63% erhöht.

Der gestiegene Wasserverbrauch ist verschiedenen Gründen geschuldet:

- Die Hygieneanforderungen wurden aufgrund der Corona-Situation in den Kliniken in Bezug auf die Reinigung der Räumlichkeiten und die Händehygiene erhöht.
- In Bezug auf das Trinkwassernetz wurden die Maßnahmen zur Sicherung der Wasserqualität nochmals erhöht und die Spülvorgänge der Trinkwasserleitungen deutlich ausgeweitet.

## Strom:

Strom		Ostalb-Klinikum Aalen (inkl. MDZ, Bz und Reha)	St. Anna- Virngrund-Klinik Ellwangen	Stauferklinikum Schwäbisch Gmünd	Summe Kliniken Ostalb
Strombezug	kWh	6.533.408,00	791.784,00	2.934.729,00	10.259.921,00
Stromerzeugung BHKW	kWh		2.722.381,00	2.949.967,74	5.672.348,74
- davon Eigenverbrauch	kWh		2.658.109,20	2.949.950,24	5.608.059,44
-davon Einspeisung ins öffentl. Netz	kWh		64.271,80	17,5	64.289,30
Stromerzeugung PV- Anlage	kWh		155.117,67		155.117,67
- davon Eigenverbrauch	kWh		151.867,00		151.867,00
- davon Einspeisung ins öffentl. Netz	kWh		3.253,68		3.253,68
<b>Stromverbrauch</b>	<b>kWh</b>	<b>6.533.408,00</b>	<b>3.601.760,20</b>	<b>5.884.679,24</b>	<b>16.019.847,44</b>
<b>Kennwerte jährlicher Stromverbrauch</b>					
- pro m <sup>2</sup> NGF	kWh/m <sup>2</sup>	99,2	90,3	96,9	96,2
- pro Bett	kWh/Bett	14.715	12.046	14.675	14.003
<b>Kennwerte jährlicher Strombezug</b>					
- pro m <sup>2</sup> NGF	kWh/m <sup>2</sup>	99,2	19,8	48,3	61,6
- pro Bett	kWh/Bett	14.715	2.648	7.319	8.968

**Tabelle 2 Strombezug, Stromerzeugung, Stromverbrauch 2021 und Kennwerte**

Der Stromverbrauch der drei Krankenhäuser lag im Jahr 2021 bei rund 16 Mio. kWh. Der höchste Stromverbrauch ist mit rund 6,5 Mio. kWh beim Ostalb-Klinikum und mit 5,89 Mio. kWh beim Stauferklinikum festzustellen. Im Ostalb-Klinikum wurde der benötigte Strom vollständig durch Stromlieferanten bezogen. In der St. Anna-Virngrund-Klinik wurden rund 2,66 Mio. kWh Strom (ca. 73,80 % des Stromverbrauchs der Klinik) durch die zwei klinikeigenen BHKW-Module gedeckt und zusätzlich 151.867 kWh Strom (ca. 4,22 %) durch eine klinikeigene Photovoltaik-Anlage. Im Stauferklinikum wurden mit dem klinikeigenen BHKW-Modul rund 2,5 Mio. kWh (ca. 50,13 %) des Stromverbrauchs der Klinik gedeckt. Das Blockheizkraftwerk und die PV-Anlage der St. Anna-Virngrund-Klinik haben außerdem noch geringe Strommengen in das jeweilige Netz des örtlichen Netzbetreibers eingespeist. Im Stauferklinikum wurde zu 99,99% der gesamte Strom aus BHKW-Eigenerzeugung durch den Klinikbetrieb verbraucht.

Bezogen auf die Nettogrundfläche lag der Stromverbrauch der Kliniken zwischen ca. 90,3 kWh/m<sup>2</sup>a (St. Anna-Virngrund-Klinik) und rund 99,2 kWh/m<sup>2</sup>a (Ostalb-Klinikum) und bezogen auf die Bettenzahl zwischen ca. 12.046 kWh/Bett (St. Anna-Virngrund-Klinik) und 14.715 kWh/Bett (Ostalb-Klinikum). In einer älteren Untersuchung des Landes Baden-Württemberg (1990) werden Kennwerte zum Stromverbrauch von Kliniken pro Jahr zwischen 60 und 80 kWh/m<sup>2</sup> angegeben. Aufgrund der umfangreichen Ausstattung von Kliniken mit stromverbrauchenden Geräten ist heute mit höheren Verbrauchskennwerten zu rechnen.

Der Strombezug pro m<sup>2</sup> NGF ist in der St. Anna-Virngrund-Klinik und im Stauferklinikum aufgrund des Einsatzes von BHKW geringer als im Ostalb-Klinikum. Durch den zusätzlichen Betrieb einer PV-Anlage sowie den Einsatz von zwei Absorptionskältemaschinen (Kälte aus Wärme des BHKW) am Klinikstandort in Ellwangen sind die Strombezugskenwerte der St. Anna-Virngrund-Klinik mit Abstand am geringsten.

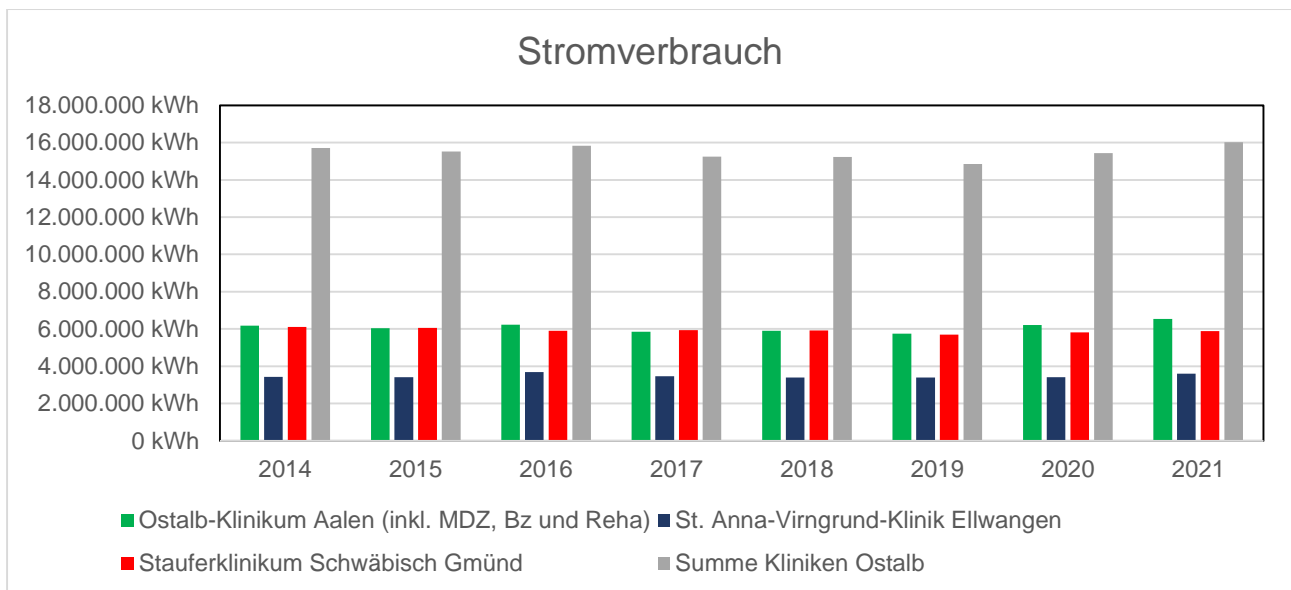


Abbildung 2 Entwicklung des Stromverbrauchs 2014-2021

Der Stromverbrauch der drei Kliniken ist im Jahr 2021 gegenüber dem Vorjahr leicht gestiegen. So hat sich der Gesamtstromverbrauch der Kliniken Ostalb im Jahr 2021 gegenüber dem Jahr 2020 um rund 588.720 kWh (ca. 3,8 %) erhöht.

### Brennstoffe und Wärme:

Seit dem Jahr 2018/2019 wurden bei den Wärmeerzeugungsanlagen des Ostalb-Klinikums umfangreiche Sanierungsmaßnahmen durchgeführt. Dabei wurden als erste Maßnahmen gemäß dem Energiekonzept neue Heizkesselanlagen (Hauptbrennstoff Erdgas) und eine neue Fernwärmeübergabestation im bestehenden Heizwerk errichtet. Das Heizwerk und die neuen Wärmeerzeugungsanlagen befinden sich im Eigentum der Klinik. Sie wurden im Jahr 2020 in einer Kooperation zwischen der SWA und der Klinik betrieben. Fernwärme wird durch SWA aus dem SWA-Heizwerk Hasennest (Holz, Kraft-Wärme-Kopplung) bereitgestellt. Die Gebäude Apartmenthaus und Bildungszentrum werden aus einer eigenen Gaskesselanlage mit Wärme versorgt.

In der St. Anna-Virngrund-Klinik werden Heizwasser und Dampf mit Heizkesseln (überwiegend mit Erdgas befeuert) erzeugt. Zusätzlich sind zwei BHKW-Module (mit Erdgas befeuert) installiert, die Heizwärme und Strom erzeugen. Die Heizwärme wird zur Deckung des Wärmebedarfs der Klinik und zugleich zur Kälteerzeugung mit zwei Absorptionskältemaschinen genutzt. Der erzeugte Strom wird, wie oben bereits dargestellt, zur Deckung des Strombedarfs der Klinik verwendet. Diese gekoppelte Wärme-, Kälte- und Stromerzeugung (Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung) hat gegenüber einer Wärmeversorgung mit Kesselanlagen und vollständigen Bezug des benötigten Stromes von einem Stromlieferanten sowie Kälteerzeugung mit Strom (Verdichter-Kältemaschine) einen erhöhten Brennstoffverbrauch (Erdgas) in der Klinik zur Folge. Im Gegenzug ist, wie oben erwähnt, der Strombezug der Klinik vergleichsweise gering.

Das Stauferklinikum wird mit einer Holzkesselanlage (Holzhackschnitzel) sowie Dampf- und Warmwasserkesseln mit Wärme (Heizwasser und Dampf) versorgt. Im Jahr 2018 wurde im Stauferklinikum ein Blockheizkraftwerk zur Wärme- und Stromversorgung errichtet. Dieses wurde Ende 2018 bzw. Anfang 2019 in Betrieb genommen und 2020 in Bezug auf die Einbindung und Steuerung optimiert und wird mit Erdgas befeuert. Alle Wärmeerzeugungsanlagen werden durch die Klinik betrieben. Seit dem Jahr 2020 war die Holzkesselanlage nicht in Betrieb, da diese eine umfangreiche Reparatur benötigt hat. Vor Durchführung der Reparatur mussten hierfür alle energetischen und wirtschaftlichen Belange abgewogen werden, so dass die Anlage erst ab 2022 wieder vollständig zur Verfügung stehen wird. Außerdem gibt es Überlegungen die Dampfkessel durch effizientere Gas- oder Elektrokessel zu ersetzen.

In den drei Krankenhäusern werden somit unterschiedliche Energieträger eingesetzt. Nachfolgend ist der Verbrauch dieser Energieträger im Überblick dargestellt. Der Heizölverbrauch der Kliniken ist nicht aufgeführt, da er vernachlässigbar gering ist.

Brennstoffe / Fernwärme		Ostalb-Klinikum Aalen (inkl. MDZ, Bz und Reha)	St. Anna-Virngrund-Klinik Ellwangen	Stauferklinikum Schwäbisch Gmünd	Summe Kliniken Ostalb
<b>Erdgas</b>	kWh (Hi)	10.611.957	14.416.792	14.768.061	39.796.810
- davon Erdgas Kessel	kWh (Hi)	10.611.957	5.178.339	9.435.512	25.225.808
- davon Erdgas BHKW	kWh (Hi)		9.238.453	5.332.549	14.571.002
<b>Holzhackschnitzel</b>	kWh (Hi)			176.000	176.000
<b>Fernwärme</b>	kWh	34.200			34.200

**Tabelle 3 Brennstoff- und Fernwärmeverbrauch 2021**

In nachfolgender Tabelle ist der Wärmeverbrauch der Kliniken Ostalb in Summe und nach Standort dargestellt. Dabei wird auch aufgezeigt, durch welche Anlagen bzw. Energieträger der Wärmeverbrauch gedeckt wird.

Wärmeerzeugung /Wärmeverbrauch		Ostalb-Klinikum Aalen (inkl. MDZ, Bz und Reha)	St. Anna-Virngrund-Klinik Ellwangen	Stauferklinikum Schwäbisch Gmünd	Summe Kliniken Ostalb
EGA / HEL-Kessel	kWh	9.550.761	4.660.504	8.491.960	22.703.225
Holzkessel	kWh			149.600	149.600
BHKW	kWh		4.925.144	2.539.168	7.464.313
Fernwärme	kWh	34.200			34.200
<b>Summe Wärmeerzeugung / Wärmeverbrauch</b>	<b>kWh</b>	<b>9.584.961</b>	<b>9.585.648</b>	<b>11.180.728</b>	<b>30.351.338</b>
<b>Kennwerte jährlicher Wärmeverbrauch</b>					
- pro m <sup>2</sup> NGF	kWh/m <sup>2</sup>	145	240	184	182
- pro Bett	kWh/Bett	21.588	32.059	27.882	26.531

**Tabelle 4 Wärmeerzeugung/Wärmeverbrauch 2021 und Kennwerte**

Der Wärmeverbrauch der Kliniken Ostalb lag im Jahr 2021 bei rund 30 Mio. kWh. Der höchste Wärmeverbrauch mit rund 11,2 Mio. kWh kommt im Stauferklinikum vor.

Bezogen auf die Nettogrundfläche lag der Wärmeverbrauch der Kliniken zwischen 145 kWh/m<sup>2</sup> (Ostalb-Klinikum) und 240 kWh/m<sup>2</sup> (St. Anna-Virngrund-Klinik) und bezogen auf die Bettenzahl zwischen ca. 21.588 kWh/Bett (Ostalb-Klinikum) und ca. 32.059 kWh/Bett (St. Anna-Virngrund-Klinik). Eine mögliche Ursache für den vergleichsweise hohen Wärmeverbrauch pro m<sup>2</sup> bzw. pro Bett in der St. Anna-Virngrund-Klinik ist, dass dort eine Wäscherei und Absorptionskältemaschinen, die jeweils Wärme benötigen, betrieben werden. In den anderen Kliniken sind die Wäschereien stillgelegt. Die Kälte wird dort elektrisch mit Verdichter-Kältemaschinen erzeugt.

In der Literatur (VDI 3808 / ages GmbH) wird als Vergleichswert zum jährlichen Wärmeverbrauch von Kliniken (250 – 450 Betten) ein Mittelwert von 20.130 kWh pro Bett benannt, wobei in den ausgewerteten Kliniken große Bandbreiten vorkommen.

Der jährliche Wärmeverbrauch der Kliniken (Summenwert) hat sich im Jahr 2021 gegenüber dem Jahr 2020 leicht (um 0,39 %) reduziert.

Der witterungsbereinigte Trend zeigt für 2021 keinen deutlichen Unterschied des Wärmeverbrauchs im Vergleich zum Vorjahr. Dieser Trend ist an dieser Stelle einer Unschärfe im Bericht geschuldet. Aktuell wird der Wärmeverbrauch für jedes Klinikum als Summenwert erfasst, er beinhaltet somit sowohl die Heizwärme, die Wärme zur Erzeugung von Trinkwarmwasser wie auch die Prozesswärme der jeweiligen Klinik. Die Witterungsbereinigung (Anpassung des tatsächlich gemessenen Wärmeverbrauchs an die jeweilige Witterung, um eine Vergleichbarkeit zu erzielen) wird hierbei für den Gesamtwärmeverbrauch jeder Klinik durchgeführt.

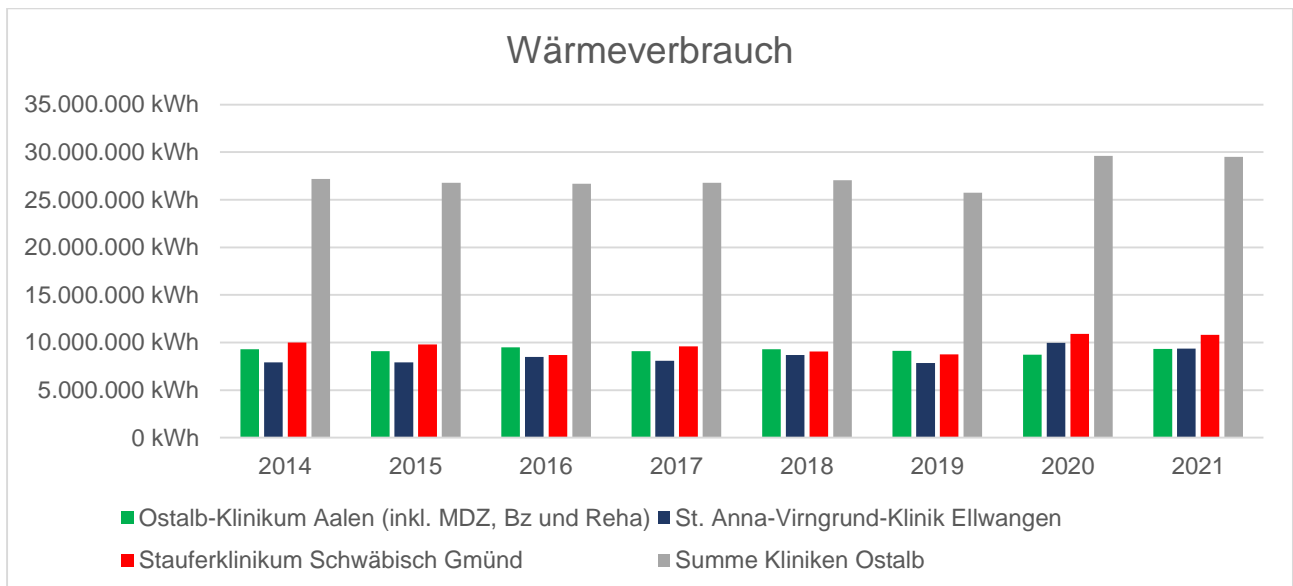


Abbildung 3 Entwicklung des Wärmeverbrauchs 2014-2021 (witterungsbereinigt)

Nachfolgende Abbildung zeigt die Entwicklung der Anteile eingesetzter Brennstoffe und Fernwärme für Summe der Kliniken in den Jahren 2014 bis 2021.

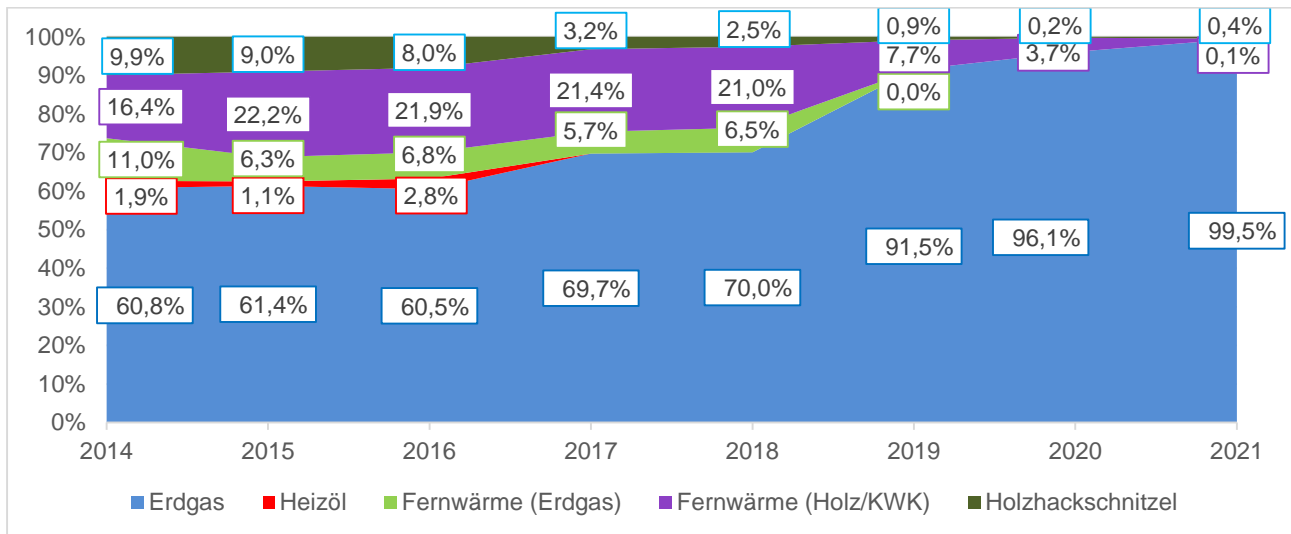


Abbildung 4 Entwicklung der Anteile Brennstoffe und Fernwärme für Summe der Kliniken 2014-2021

Wärmeverbrauch in %	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Holzhackschnittzel	9,90%	9,00%	8,00%	3,20%	2,50%	0,88%	0,24%	0,44%
Fernwärme (Holz/KWK)	16,40%	22,20%	21,90%	21,38%	21,00%	7,67%	3,65%	0,09%
Fernwärme (Erdgas)	11,00%	6,30%	6,80%	5,69%	6,46%	0,00%	0,00%	0,00%
Heizöl	1,90%	1,10%	2,80%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Erdgas	60,80%	61,40%	60,50%	69,73%	70,05%	91,45%	96,11%	99,47%
Summe	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabelle 5 Entwicklung der Anteile Brennstoffe und Fernwärme für Summe der Kliniken 2014-2021

Wie zu erkennen ist, hat der Anteil der Wärmeerzeugung aus Holz (Holzhackschnittzelkessel im Stauferklinikum) in den Jahren 2017 bis 2021 deutlich abgenommen. Der Anteil Erdgas ist im Jahr 2017 bis 2021 aufgrund der günstigen Erdgaspreise und aufgrund der Inbetriebnahme des BHKW im Stauferklinikums Ende 2018 und des neuen Heizwerks in Aalen deutlich angestiegen. Der Anteil Erdgas lag im Jahr 2021 bei über 99 % und ist somit mit Abstand der wichtigste eingesetzte Energieträger. Der Anteil Fernwärme ist im Jahr 2021 gegenüber den Vorjahren deutlich zurückgegangen. Dies lag u. a. daran, dass das Ostalb-Klinikum sein neues Heizwerk in Betrieb genommen hat.

#### 4 Wasser- und Energiekosten

Für den Verbrauch bzw. Bezug von Wasser, Strom, Brennstoffen und Fernwärme sowie die Entsorgung von Abwasser entstehen Kosten, die nachfolgend für das Jahr 2021 sowohl für die drei Kliniken getrennt als auch als Summe der Kliniken dargestellt sind. Alle Kosten werden brutto angegeben. Darüber hinaus werden Kostenkennwerte aufgezeigt. In den Kosten für Wasser/Abwasser sind auch die Abgaben für Niederschlagswasser (Regenwasser) enthalten.

##### Wasser und Abwasser:

Wasser- / Abwasserkosten		Ostalb-Klinikum Aalen (inkl. MDZ, Bz und Reha)	St. Anna- Virngrund-Klinik Ellwangen	Stauferklinikum Schwäbisch Gmünd	Summe bzw. Mittelwert Kliniken Ostalb
Wasser- / Abwasser - kosten (brutto)	€	273.261	191.812	193.823	658.896
<b>Kennwerte jährliche Wasser- / Abwasserkosten (brutto)</b>					
- pro m <sup>3</sup>	€/m <sup>3</sup>	4,32	4,01	4,03	4,14
- pro m <sup>2</sup> NGF	€/m <sup>2</sup>	4,15	4,81	3,19	3,96
- pro Bett	€/Bett	615	642	483	576

**Tabelle 6 Wasser- und Abwasserkosten 2021 und Kennwerte**

Die Kosten für den Wasserverbrauch und die Entsorgung von Abwasser der drei Kliniken lagen im Jahr 2021 bei brutto rund 660.000 €. Dabei kommen im Ostalb-Klinikum mit brutto rund 270.000 € die höchsten Kosten für Wasserverbrauch bzw. Abwasseranfall vor. Die Kosten bezogen auf den Wasserverbrauch und die entsorgten Abwassermengen betragen zwischen brutto 4,01 €/m<sup>3</sup> (St. Anna-Virngrund-Klinik) und 4,32 €/m<sup>3</sup> (Ostalb-Klinikum). Die Wasser-/Abwasserkosten pro m<sup>3</sup> sind in im Vergleich zum Jahr 2020 am Ostalb-Klinikum und am Stauferklinikum deutlich gestiegen.

##### Strom:

Strombezugskosten (brutto)		Ostalb-Klinikum Aalen (inkl. MDZ, Bz und Reha)	St. Anna- Virngrund-Klinik Ellwangen	Stauferklinikum Schwäbisch Gmünd	Summe bzw. Mittelwert Kliniken Ostalb
Strombezugskosten (brutto)	€	1.310.129	177.086	659.613	2.146.828
<b>Kennwerte jährliche Strombezugskosten (brutto)</b>					
- pro kWh	€/kWh	0,201	0,224	0,225	0,209
- pro m <sup>2</sup> NGF	€/m <sup>2</sup>	19,89	4,44	10,87	12,90
- pro Bett	€/Bett	2.951	592	1.645	1.877

**Tabelle 7 Strombezugskosten 2021 und Kennwerte**

Die Kosten für den Strombezug der drei Krankenhäuser lagen im Jahr 2021 bei brutto rund 2,15 Mio. €. Der höchste Anteil dieser Kosten fällt im Ostalb-Klinikum mit brutto rund 1,3 Mio. € an. In der St. Anna-Virngrund-Klinik sind die Strombezugskosten insbesondere aufgrund der eigenen Stromerzeugung mit den vorhandenen BHKW-Modulen und zusätzlich mit der PV-Anlage mit brutto knapp 177.090 € sehr gering. Auch im Stauferklinikum liegen aufgrund der Eigenerzeugung mittels BHKW mit brutto ca. 660.000 € deutlich geringere Stromkosten vor als im Ostalb-Klinikum.

## Brennstoffe und Wärme:

Brennstoff- / Fernwärmekosten (brutto)		Ostalb-Klinikum Aalen (inkl. MDZ, Bz und Reha)	St. Anna-Virngrund-Klinik Ellwangen	Stauferklinikum Schwäbisch Gmünd	Summe Kliniken Ostalb
- Erdgas	€	457.895	628.883	626.038	1.712.817
- Heizöl	€				
- Holzhackschnitzel	€			5.896	5.896
- Fernwärme	€	60.397			60.397
<b>Summe Kosten</b>	<b>€</b>	<b>518.292</b>	<b>628.883</b>	<b>631.934</b>	<b>1.779.110</b>
<b>Kennwerte jährliche Brennstoff und Fernwärmekosten pro kWh (brutto)</b>					
- Erdgas	€/kWh (hi)	0,0431	0,0436	0,0424	0,0430
- Heizöl	€/kWh (hi)				
- Holzhackschnitzel	€ / kWh (hi)			0,0335	0,0335
- Fernwärme	€/kWh	1,7660			1,7660
<b>Kennwerte jährliche Brennstoff und Fernwärmekosten (brutto)</b>					
- pro m² NGF	€/m²	8	16	10	11
- pro Bett	€/Bett	1.167	2.103	1.576	1.555

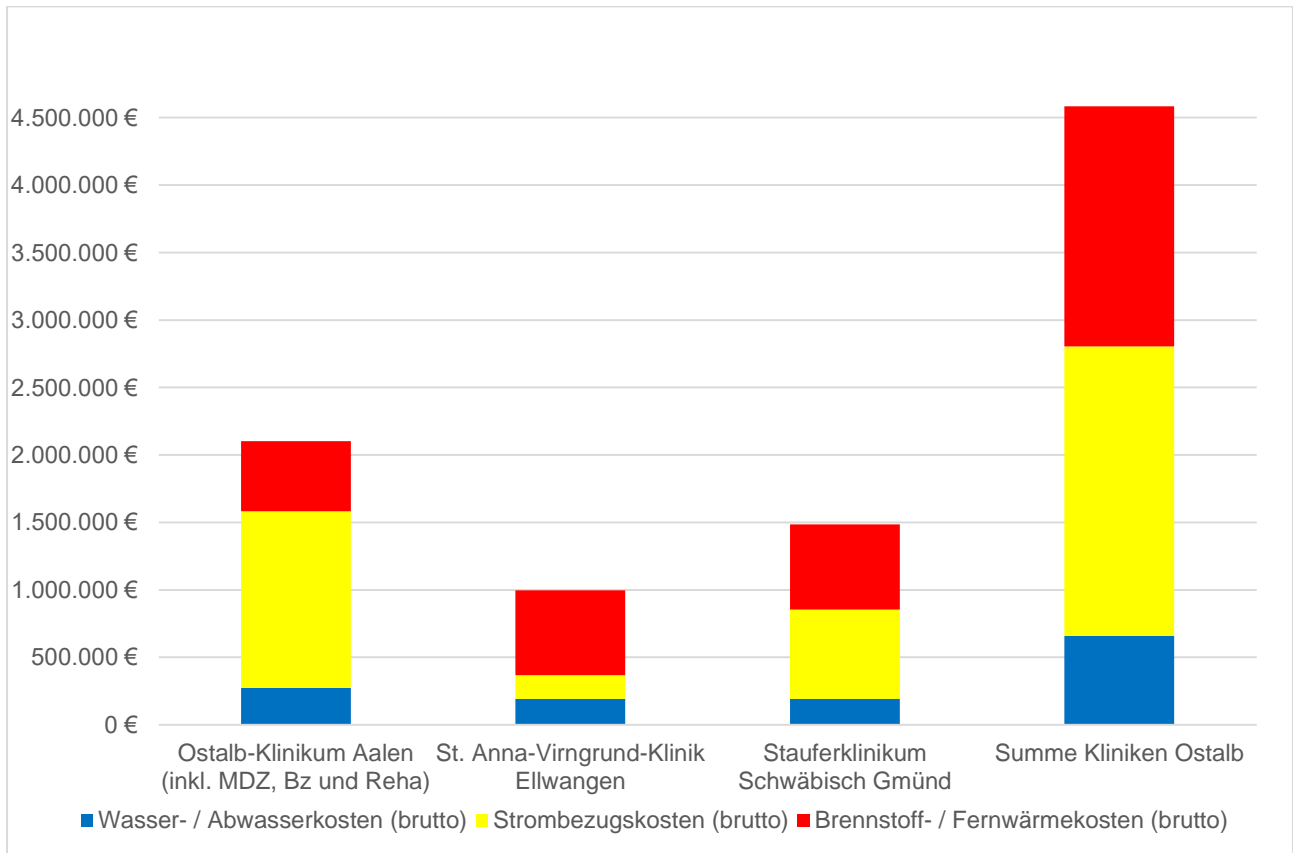
**Tabelle 8 Brennstoff- und Fernwärmekosten 2021 und Kennwerte**

Die Brennstoff- und Fernwärmekosten der drei Kliniken lagen im Jahr 2021 bei brutto rund 1,8 Mio. €. Dabei kommen im Stauferklinikum mit brutto rund 631.934 € die höchsten Kosten für Brennstoffe und Fernwärme vor.

Im Vergleich zum Jahr 2020 sind die Brennstoff- und Fernwärmekosten deutlich gestiegen, dies ist dem frostreichen April und zu kühlen Mai geschuldet.

Die Brennstoffkosten der St. Anna-Virngrund-Klinik und des Stauferklinikums sind beinahe identisch, da die Erdgasbezugsmenge an beiden Standorten vergleichbar ist und die Kosten für die eingesetzten Holzhackschnitzel im Stauferklinikum vergleichsweise gering sind.

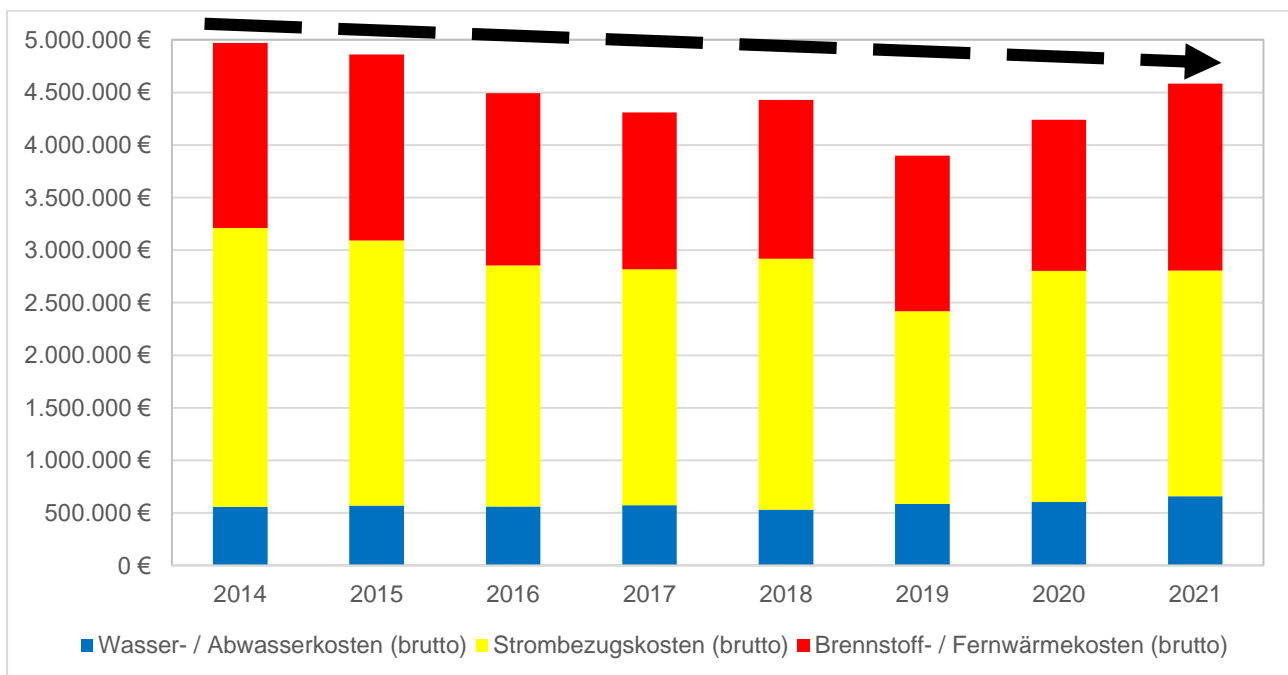
In nachfolgender Abbildung sind die Wasser-/Abwasser-, Strombezugs-, Brennstoff- und Fernwärmekosten der drei einzelnen Kliniken sowie in Summe für alle Kliniken im Jahr 2021 dargestellt.



**Abbildung 5 Wasser-/Abwasser-, Strombezugs-, Brennstoff- und Fernwärmekosten 2021**

Die Kosten für Wasser-/Abwasser, Strombezug, Brennstoffe und Fernwärme betragen für die drei Kliniken insgesamt brutto rund Mio. 4,6 €. Die Kosten in der St. Anna-Virngrund-Klinik sind im Vergleich der Kliniken am geringsten. Dies ist zu einem erheblichen Teil auf die vergleichsweise geringen Stromkosten durch den deutlich geringeren Stromverbrauch sowie den Einsatz eines BHKW und der PV-Anlage zurückzuführen. Ebenfalls deutlich niedriger sind die Strombezugskosten des Stauferklinikums durch den Einsatz des BHKW im Vergleich zu den Strombezugskosten des Ostalb-Klinikums.

In nachfolgender Abbildung ist die Entwicklung der Wasser-/Abwasser-, Strombezugs-, Brennstoff- und Fernwärmekosten der Kliniken der Jahre 2014 bis 2021 dargestellt.



**Abbildung 6 Entwicklung Wasser-/Abwasser-, Strombezugs-, Brennstoff- und Fernwärmekosten in Summe der Kliniken**

Die Wasser-/Abwasser-, Strombezugs-, Brennstoff- und Fernwärmekosten in Summe der Kliniken haben sich seit 2014 kontinuierlich reduziert. Im Jahr 2021 sind diese Kosten mit brutto rund 4,6 Mio. € um rund 0,4 Mio. € (ca. 8,4 %) niedriger als im Jahr 2014. Wesentliche Gründe für diese Kosteneinsparung sind neben in den letzten Jahren gefallenem Erdgaspreisen insbesondere der Einsatz der BHKW-Anlagen in der St.-Anna-Virngrund-Klinik und des neuen BHKW im Stauferklinikum. Auch durch die Stromerzeugung mit PV-Anlagen in der St.-Anna-Virngrund-Klinik sowie den verstärkten Einsatz von Gaskesselanlagen im Ostalb-Klinikum konnten Kosteneinsparungen erzielt werden. Die Wasser-/Abwasserkosten der drei Kliniken haben sich in der Summe gegenüber den Vorjahren aufgrund des gestiegenen Wasserverbrauchs erhöht.

Dieser positive Trend kann sich durch die weiteren Maßnahmen im Rahmen der Umsetzung der Energiekonzeption am Ostalb-Klinikum Aalen in den nächsten Jahren fortsetzen.

## 5 CO<sub>2</sub>-Emissionen

Durch den Verbrauch von Strom, Brennstoffen und Fernwärme in den Kliniken werden CO<sub>2</sub>-Emissionen verursacht. Diese wurden auf der Grundlage der von der Klima- und Energieagentur Baden-Württemberg veröffentlichten Emissionsfaktoren (CO<sub>2</sub>-Äquivalent nach GEMIS 04/2017) ermittelt. Bei diesen Emissionsfaktoren sind auch die CO<sub>2</sub>-Emissionen berücksichtigt, die in der Vorkette der Energielieferung entstehen. Für die Lieferung von Fernwärme an das Ostalb-Klinikum sowie die Lieferung von Strom an die einzelnen Kliniken wurden die Emissionsfaktoren gemäß den Angaben der jeweiligen Versorger der Kliniken Ostalb herangezogen. Bei der Bewertung der CO<sub>2</sub>-Emissionen für die St. Anna-Virngrund-Klinik und das Stauferklinikum wurde außerdem berücksichtigt, dass durch die dort installierten Blockheizkraftwerke und PV-Anlagen eine Stromerzeugung stattfindet und damit CO<sub>2</sub>-Emissionen im überörtlichen Kraftwerkspark (Bundesmix, Stromnetz-lokal 2015) entfallen. Alle drei Klinikstandorte decken ihren Strombezug seit dem Jahr 2019 mit „Ökostrom“, der als CO<sub>2</sub>-neutral bewertet wird. In nachfolgender Tabelle sind die verwendeten Emissionsfaktoren dargestellt.

CO <sub>2</sub> -Emissionsfaktoren		Ostalb-Klinikum Aalen (inkl. MDZ, Bz und Reha)	St. Anna-Virngrund-Klinik Ellwangen	Stauferklinikum Schwäbisch Gmünd
Strom (Bundesmix) <sup>1)</sup>	kg/kWh	0,565	0,565	0,565
Strombezug von Stromlieferant <sup>2)</sup>	kg/kWh	0,000	0,000	0,000
Erdgas <sup>1)</sup>	kg/kWh	0,250	0,250	0,250
Heizöl <sup>1)</sup>	kg/kWh	0,319	0,319	0,319
Holzhackschnitzel <sup>1)</sup>	kg/kWh	0,024	0,024	0,024
Fernwärme aus Holz/KWK (NT-Wärme) <sup>2)</sup>	kg/kWh	0,104	0,104	0,104

<sup>1)</sup> nach KEA Stand11/2016

<sup>2)</sup> Angabe OAK

**Tabelle 9 CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren**

In nachfolgender Tabelle sind die CO<sub>2</sub>-Emissionen der einzelnen Kliniken und die Summe der Kliniken dargestellt, die durch den Brennstoff-, Wärme- und Stromverbrauch der Kliniken bei Zugrundelegung vorgenannter Emissionsfaktoren und Bewertungsmethode im Jahr 2021 verursacht wurden.

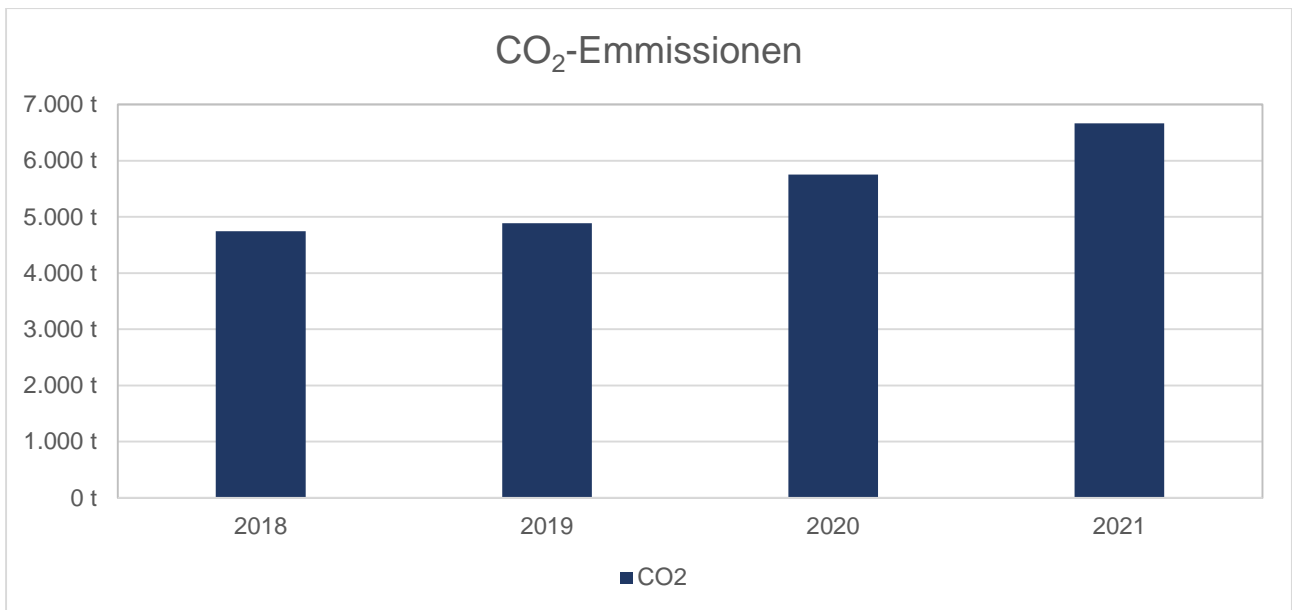
CO <sub>2</sub> -Emissionen		Ostalb-Klinikum Aalen (inkl. MDZ, Bz und Reha)	St. Anna-Virngrund-Klinik Ellwangen	Stauferklinikum Schwäbisch Gmünd	Summe Kliniken Ostalb
CO <sub>2</sub> durch Strombezug extern	t/a				
CO <sub>2</sub> Vermeidung aufgrund eigener Stromerzeugung (BHKW, PV)	t/a		-1.565	-1.605	-3.170
CO <sub>2</sub> durch Erdgas	t/a	2.621	3.561	3.648	9.830
CO <sub>2</sub> Holzhackschnitzel	t/a			4	4
CO <sub>2</sub> Fernwärme	t/a	4			4
<b>Summe</b>	<b>t/a</b>	<b>2.625</b>	<b>1.996</b>	<b>2.047</b>	<b>6.667</b>

**Tabelle 10 CO<sub>2</sub>-Emissionen der Kliniken nach Energieträgern und Summe im Jahr 2021**

Insgesamt sind durch den Brennstoff-, Wärme- und Stromverbrauch der drei Kliniken im Jahr 2021 CO<sub>2</sub>-Emissionen von insgesamt rund 6.700 t entstanden.

Dabei sind die CO<sub>2</sub>-Emissionen der St. Anna-Virngrund-Klinik mit ca. 1.996 t/a und des Stauferklinikums mit 2.047 t/a im Vergleich der Kliniken am geringsten. Durch den Einsatz eines BHKW in diesen Kliniken sowie einer PV-Anlage in der St. Anna-Virngrund-Klinik werden erhebliche CO<sub>2</sub>-Emissionen vermieden.

Im Ostalb-Klinikum wurde das neue Heizwerk in Betrieb genommen und daher vermehrt Erdgas mit einem höheren CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktor zur Wärmebereitstellung eingesetzt.



**Abbildung 7 Entwicklung CO<sub>2</sub>-Emissionen in Summe der Kliniken**

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen der drei Kliniken haben sich im Jahr 2021 gegenüber dem Jahr 2020 um insgesamt rund 920 t/a (entspricht ca. 16 %) erhöht. Ursache ist der gestiegene Wärmeverbrauch der Kliniken, der vermehrt über Erdgas gedeckt wurde.

Erdgas weist jedoch mit 0,250 kg/kWh den höchsten aller CO<sub>2</sub>-Emissionsfaktoren der in den Kliniken eingesetzten Energieträgern auf.

## 6 Maßnahmen im Rahmen der Energiekonzeption Kliniken Ostalb

Gegenwärtig planen und realisieren die Kliniken Ostalb standortbezogen verschiedene Maßnahmen, die auch Auswirkungen auf den künftigen Energieverbrauch, die damit verbundenen Energiekosten sowie die resultierenden CO<sub>2</sub>-Emissionen haben. Nachfolgend sind wesentliche Maßnahmen benannt. Darüber hinaus sind weitere Maßnahmen dargestellt, die neben einer Verbesserung der Betriebs- und Versorgungssicherheit auch erhebliche Einsparungen von Energie- und Energiekosten sowie Verminderungen von CO<sub>2</sub>-Emissionen zum Ziel haben.

Ostalb-Klinikum	
Bauvorhaben / Maßnahmen in Planung und Ausführung	Aktueller Stand
Einsatz von effizienter LED-Beleuchtung	kontinuierlich
Energetische Optimierung Heizwerk	In Planung
Entkalken von Wärmetauschern und Filtertausch von Lüftungsanlagen	kontinuierlich
Sanierung der Beleuchtung des Hubschrauberlandeplatzes	In Planung
Weitere Maßnahmen (Umsetzungsbeschluss durch Kreistag in 12/2017)	
Ertüchtigung/Erneuerung Reindampferzeuger BT03	Planung und abschnittsweise Ausführung 2020 bis 2022
Ertüchtigung Wärmeverteilung in BT03, BT06 und BT11	
Weitere Maßnahmen (im Untersuchungsstadium bzw. noch zu prüfen)	
Energetische Inspektion von RLT-Anlagen (> 10 Jahre, Kälteleistung > 12 kW)	
Erstellung eines Konzepts für die Kälteversorgung	
PV-Anlagen auf einzelnen Bauteilen	

**Tabelle 12: Aktuelle Bauvorhaben und weitere Maßnahmen Ostalb-Klinikum Aalen**

<b>St. Anna-Virngrund-Klinik</b>	
<b>Bauvorhaben / Maßnahmen in Planung und Ausführung</b>	<b>Aktueller Stand</b>
Einsatz von effizienter LED-Beleuchtung	kontinuierliche Umsetzung
Regelmäßige Überprüfung der Kondensatableiter	
Überprüfung der Heizkreispumpen auf Regelbarkeit und Effizienz	
Energetische Inspektion der Heiz- und Dampfkessel	
Ersatz der Kaltwasser-Vorlauf-Pumpe (Kälteerzeugung) durch FU-geregelte Pumpe	
Prüfung RLT-Anlagen hinsichtlich Modernisierung (inkl. MSR-Technik) und bedarfsoptimierte Einstellung der Anlagen	
Erneuerung des Speiserverteilsystems	Umsetzung 2021
Planung PV-Anlage auf Gebäude G mit 79,5 kWp	Ausschreibung in 2021; Vergabe 11/2021
<b>Weitere Maßnahmen (im Untersuchungsstadium bzw. noch zu prüfen)</b>	
Bei Bedarf Durchführung eines hydraulischen Abgleichs	
Energetische Inspektion von RLT-Anlagen (> 10 Jahre, Kälteleistung > 12 kW)	
Ermittlung Potential für Photovoltaikanlagen auf den Dächern	

**Tabelle 13: Aktuelle Bauvorhaben und weitere Maßnahmen St. Anna-Virngrund-Klinik in Ellwangen**

<b>Stauferklinikum</b>	
<b>Bauvorhaben / Maßnahmen in Planung und Ausführung</b>	<b>Aktueller Stand</b>
Optimierung der Betriebsweise des Blockheizkraftwerks	Umsetzung in 2021
Neubau Zentrale Notaufnahme und Umbau Bestandsgebäude	Fertigstellung nach Bauabschnitten
Optimierung des Wärmenetzes (z. B. Einbau von FU-geregelten Pumpen)	kontinuierliche Umsetzung
Optimierung der Zustrompumpen des BHKW	Umsetzung in 2021
Planung Installation PV-Anlage auf Bauteil 3 und 4 mit 270 kWp	Vergabe 10/2021; Umsetzung 2022
Sanierung der Beleuchtung des Hubschrauberlandeplatzes	In Planung
<b>Weitere Maßnahmen (im Untersuchungsstadium bzw. noch zu prüfen)</b>	
Analyse des Wärmeversorgungskonzeptes inklusive Prüfung Auswirkungen eines Rückbau Dampfnetzes	
Energetische Inspektion von RLT-Anlagen (> 10 Jahre, Kälteleistung > 12 kW)	
Bedarfsoptimierte Anpassung der MSR-Technik an RLT-Geräten	
Ermittlung Potential für weitere Photovoltaikanlagen auf den Dächern	

**Tabelle 14: Aktuelle Bauvorhaben und Maßnahmen Stauferklinikum in Mutlangen**

## 7 Fazit

Der Ostalbkreis hat in den drei Klinik-Eigenbetrieben bereits zahlreiche Maßnahmen umgesetzt, um unter Berücksichtigung der Anforderungen an moderne Klinikbetriebe den Energieverbrauch und die Energiekosten zu vermindern. Dabei wurde zugleich ein erheblicher Beitrag zur Umweltentlastung und zum Klimaschutz geleistet. Hierzu gehören z. B. in der St. Anna-Virngrund-Klinik die Erneuerung und im Stauferklinikum die Errichtung von BHKW-Modulen im Jahr 2015 bzw. 2018 sowie die Errichtung einer PV-Anlage auf dem Parkhaus der St. Anna-Virngrund-Klinik in 2016.

Im Jahr 2021 wurden weitere Maßnahmen zur Energieeinsparung und Verminderung von Energiekosten umgesetzt. Hierzu gehören z. B. die Ertüchtigung des Heizwerks im Ostalb-Klinikum mit Erneuerung der Wärmeerzeugungsanlagen. Gegenwärtig befinden sich weitere Maßnahmen in der Planung und Umsetzung. Hierzu gehören z. B. im Stauferklinikum eine neue Zentrale Notaufnahme, Onkologie und Endoskopie. Diese Maßnahmen befinden sich gegenwärtig im Bau und werden bis zum Ende des Jahres 2022 abgeschlossen sein. Im Jahr 2021 wurde für das St.-Anna-Virngrund-Klinikum und das Stauferklinikum zudem die Errichtung von Photovoltaik-Flächen auf Dächern genehmigt und vergeben. Im Jahr 2021 hat vor allem die hausinterne Technikabteilung durch eine Vielzahl kleiner Optimierungsmaßnahmen im Zuge von Wartung und Instandhaltung zur Einsparung von Energie beigetragen. Mit diesen Maßnahmen werden die Betriebs- und Versorgungssicherheit weiterhin gesichert, Energie- und Kosten eingespart und die Umwelt entlastet.

Trotz gestiegener Energie- und Wasserkosten im Jahr 2021 im Vergleich zum Jahr 2020 liegen diese Kosten im Jahr 2021 mit 4,6 Mio. € immer noch ca. 390.000 € unter den Kosten des Basisjahres 2014 (mit rund 5 Mio. € Energiekosten).

Basierend auf den heutigen Kenntnissen muss für das Jahr 2022 mit deutlich höheren Energiekosten gerechnet werden, da die Energiepreise stark gestiegen sind.