



Energiebericht 2022 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 ₂ -Emissionen	15
6	Maßnahmen im Rahmen der Energiekonzeption Kliniken Ostalb	18
7	Fazit	22

1 Einführung

Grundsätzlich sind Energieberichte ein wichtiges Instrument zur Überwachung und Bewertung des Energieverbrauchs und der Energieeffizienz von Unternehmen oder Regionen und Kommunen. Im Rahmen solcher Berichte wird aufgezeigt, in welchen Bereichen Einsparpotenziale bestehen und welche Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs und der Emissionen vorgenommen werden können.

Auf kommunaler Ebene ist die Erstellung von Energieberichten häufig Teil von Klimaschutz- und Energieeffizienzprogrammen.

Der Ostalbkreis verfügt beispielsweise über ein integriertes Klimaschutzkonzept, das Ziele und Maßnahmen zur Reduzierung der CO₂-Emissionen und zur Förderung erneuerbarer Energien festlegt. Im Rahmen dieses Konzepts werden auch Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Überwachung des Energieverbrauchs entwickelt.

Darüber hinaus verfolgt der Ostalbkreis das Ziel, bei der Einführung und Nutzung neuer Technologien im Interesse einer effizienten und wirtschaftlichen sowie nachhaltigen Energieerzeugung und -nutzung eine Vorbild- und Vorreiterrolle einzunehmen. Deshalb hat der Ostalbkreis zum Beispiel beim European Energy Award (eea) teilgenommen. In diesem Zusammenhang wurden auch die drei Klinikstandorte in Aalen, Mutlangen und Ellwangen, die seit dem 01.01.2017 vom Kommunalunternehmen "Kliniken Ostalb gkAöR" des Ostalbkreises betrieben werden, als energieintensive Unternehmen berücksichtigt.

Zusätzlich gelten weitere gesetzliche Vorgaben und Richtlinien zum Thema Energieverbrauch und -optimierung. Hierzu zählt zum Beispiel das Energiedienstleistungsgesetz (EDL-G), das verpflichtende Energieaudits vorsieht. Dies betrifft auch die Kliniken, weshalb in den Jahren 2019/2020 Energieaudits durchgeführt wurden.

Wie bereits erwähnt, weisen Krankenhäuser einen erheblichen Energiebedarf auf und verursachen hohe CO₂-Emissionen. Daher ist es wichtig, dass sie ihren Energieverbrauch regelmäßig erfassen und bewerten, um Einsparpotenziale zu ermitteln und ihre Energieeffizienz zu verbessern.

Auch für Kliniken sind Energieberichte ein hilfreiches Mittel zur Überwachung und Verbesserung des Energieverbrauchs und der Energieeffizienz. Im vorliegenden Energiebericht werden der Energie- und Wasserverbrauch, die damit verbundenen Kosten und CO₂-Emissionen der drei Klinikstandorte im Jahr 2022 sowie die Veränderungen gegenüber den Vorjahren dargestellt. Darüber hinaus erhält der Bericht eine Übersicht der umgesetzten und noch geplanten Maßnahmen, sowohl zur Energieeinsparung und CO₂-Reduzierung als auch zur Verbesserung der Versorgungssituation. Vor diesem Hintergrund können weitere Maßnahmen gezielt analysiert, strukturiert und entwickelt werden. Erstellt wurde der Bericht von Mitarbeiterinnen des Energiemanagements der Kliniken.

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 CO₂-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 ²	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 2022

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

Um den Betrieb der Kliniken zu gewährleisten, werden Wasser, Strom, Brennstoffe und Fernwärme eingesetzt.

Die folgenden Tabellen zeigen den Wasser-, Strom-, Brennstoff- und Wärmeverbrauch der einzelnen Standorte sowie die Summe für alle drei Standorte der Kliniken Ostalb für das Jahr 2022. Der Wasserverbrauch entspricht auch dem Abwasseranfall (ohne Niederschlags- und Oberflächenwasser). Darüber hinaus werden die Verbrauchskennzahlen für Wasser, Strom und Wärme für das Jahr 2022 dargestellt.

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 ³	56.172	47.065	47.949	151.186
Kennwerte jährlicher Wasserverbrauch / Abwasseranfall					
- pro m ² NGF	m ³ /m ²	0,853	1,180	0,790	0,908
- pro Bett	m ³ /Bett	127	157	120	132

Tabelle 2 Wasserverbrauch und Abwasseranfall 2022 und Kennwerte

Der Wasserverbrauch und Abwasseranfall der drei Kliniken lag im Jahr 2022 bei rund 151.190m³. Den höchsten Wasserverbrauch und Abwasseranfall hat mit rund 56.170 m³ das Ostalb-Klinikum. Die ähnlichen Verbrauchswerte der kleineren St. Anna-Virngrund-Klinik zu dem Stauferklinikum, entstehen durch den Betrieb der klinikinternen Wäscherei am Standort Ellwangen.

Bezogen auf die Nettogrundfläche liegt der Wasserverbrauch bzw. Abwasseranfall zwischen rund 0,79 m³/m²a (Stauferklinikum) und 1,20 m³/m²a (St. Anna-Virngrund-Klinik) und bezogen auf die Bettenzahl zwischen 120 m³/Bett (Stauferklinikum) und 157 m³/Bett (St. Anna-Virngrund-Klinik). In der Literatur (ages GmbH) wird als Mittelwert zum jährlichen Wasserverbrauch in Kliniken (250 – 450 Betten) ca. 132 m³/Bett angegeben, wobei in den ausgewerteten Kliniken erhebliche Bandbreiten vorkommen.

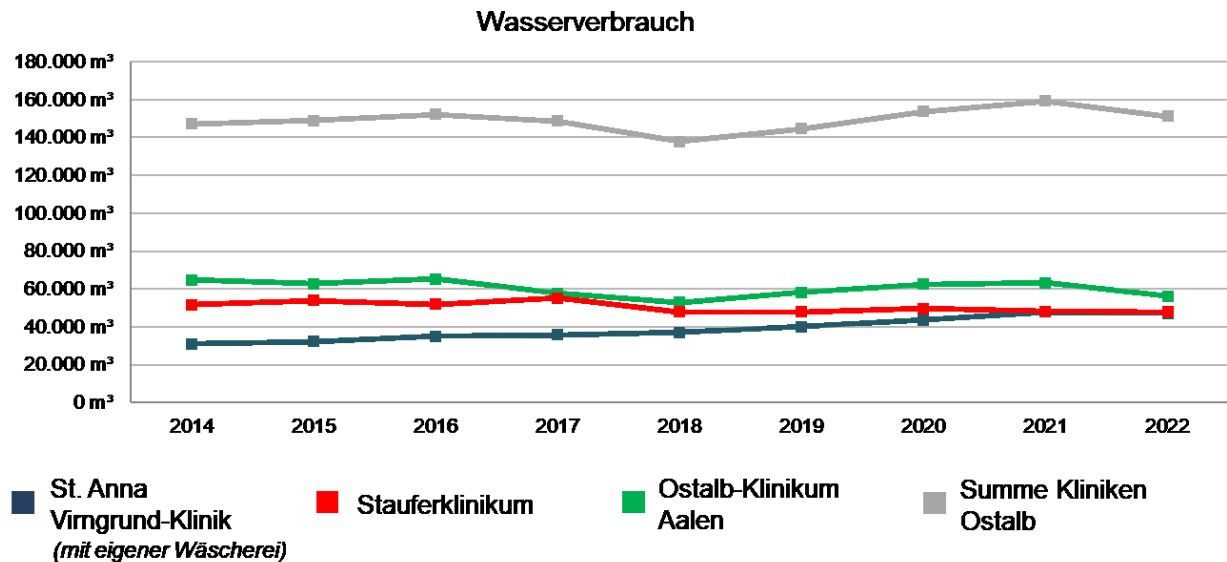


Abbildung 1 Entwicklung des Wasserverbrauchs 2014-2022

Der jährliche Wasserverbrauch hat sich im Jahr 2022 gegenüber dem Jahr 2021 Stauferklinikum um ca. 0,35%, in der St. Anna-Virngrund Klinik um ca. 1,69% reduziert, im Ostalb-Klinikum wurde eine Reduzierung um 11,10% verzeichnet.

In der Summe der Kliniken hat sich der Wasserverbrauch im Jahr 2022 gegenüber 2021 um 5% reduziert.

Strom:

Strom		Ostalb-Klinikum Aalen (inkl. MDZ, Bz und Reha)	St. Anna- Virngrund-Klinik Ellwangen	Stauferklinikum Schwäbisch Gmünd	Summe Kliniken Ostalb
Strombezug	kWh	6.484.294,00	1.031.397,00	3.394.053,00	10.909.744,00
Stromerzeugung BHKW	kWh		2.407.792,00	2.436.013,06	4.843.805,06
- davon Eigenverbrauch	kWh		2.380.674,70	2.436.013,06	4.816.687,76
-davon Einspeisung ins öffentl. Netz	kWh		27.117,30		27.117,30
Stromerzeugung PV- Anlage	kWh		171.756,00		171.756,00
- davon Eigenverbrauch	kWh		170.050,00		170.050,00
- davon Einspeisung ins öffentl. Netz	kWh		1.706,00		1.706,00
Stromverbrauch	kWh	6.484.294,00	3.582.121,70	5.830.066,06	15.896.481,76
Kennwerte jährlicher Stromverbrauch					
- pro m ² NGF	kWh/m ²	98,4	89,8	96,0	95,5
- pro Bett	kWh/Bett	14.604	11.980	14.539	13.896
Kennwerte jährlicher Strombezug					
- pro m ² NGF	kWh/m ²	98,4	25,9	55,9	65,5
- pro Bett	kWh/Bett	14.604	3.449	8.464	9.536

Tabelle 3 Strombezug, Stromerzeugung, Stromverbrauch 2022 und Kennwerte

Der Stromverbrauch der drei Krankenhäuser lag im Jahr 2022 bei rund 16 Mio. kWh. Der höchste Stromverbrauch ist mit rund 6,5 Mio. kWh beim Ostalb-Klinikum und mit 5,8 Mio. kWh beim Stauferklinikum festzustellen. Im Ostalb-Klinikum wurde der benötigte Strom vollständig durch das Energieversorgungsunternehmen (EVU) bezogen. In der St. Anna-Virngrund-Klinik wurden rund 2,4 Mio. kWh Strom (ca. 67 % des Stromverbrauchs der Klinik) durch die zwei klinikeigenen BHKW-Module gedeckt und zusätzlich 170.050 kWh Strom (ca. 5 %) durch eine klinikeigene Photovoltaik-Anlage. Im Stauferklinikum wurden mit dem klinikeigenen BHKW-Modul rund 2,4 Mio. kWh (ca. 42 %) 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. 89,8 kWh/m²a (St. Anna-Virngrund-Klinik) und rund 98,4 kWh/m²a (Ostalb-Klinikum) und bezogen auf die Bettenzahl zwischen ca. 11.980 kWh/Bett/a (St. Anna-Virngrund-Klinik) und 14.604 kWh/Bett/a (Ostalb-Klinikum). Der durchschnittliche Jahresstromverbrauch pro Bett eines Klinikums ist mit 6.000 kWh/Bett/a (Droste et al., 2020) bis 7.800 kWh/Bett/a (Hagemeier et al., 2017) angegeben. Aufgrund der umfangreichen Ausstattung von Kliniken mit stromverbrauchenden Geräten ist heute mit höheren Verbrauchskennwerten zu rechnen.

Der Strombezug pro m² 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.

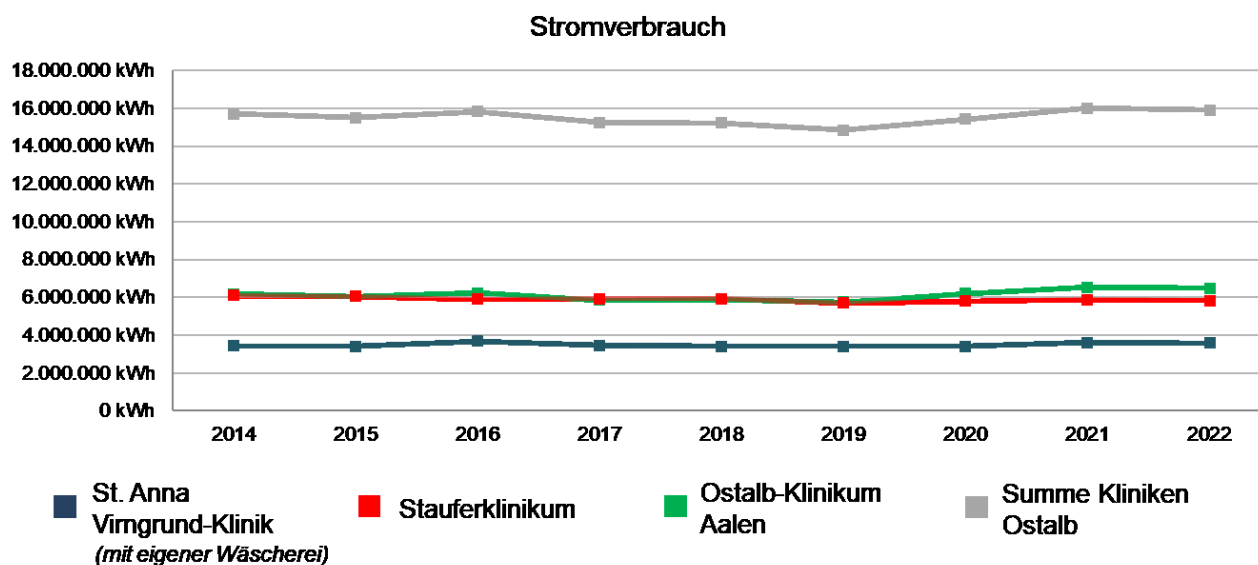


Abbildung 2 Entwicklung des Stromverbrauchs 2014-2022

Der Stromverbrauch aller drei Klinikstandorte ist im Jahr 2022 gegenüber dem Vorjahr leicht gesunken. So hat sich der Gesamtstromverbrauch der Kliniken Ostalb im Jahr 2022 gegenüber dem Jahr 2021 um rund 123.383 kWh (ca. 0,80 %) reduziert.

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 werden 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 letzten Quartal im Jahr 2022 ist die Holzkesselanlage wieder im Betrieb.

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
Erdgas	kWh (Hi)	8.563.742	13.040.818	11.796.344	33.400.904
- davon Erdgas Kessel	kWh (Hi)	8.563.742	4.869.929	7.036.581	20.470.251
- davon Erdgas BHKW	kWh (Hi)		8.170.889	4.759.763	12.930.653
Holzhackschnitzel	kWh (Hi)			351.000	351.000
Fernwärme	kWh	680.200			680.200

Tabelle 4 Brennstoff- und Fernwärmeverbrauch 2022

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	7.707.368	4.382.935	6.332.922	18.423.224
Holzkessel	kWh	0	0	298.350	298.350
BHKW	kWh	0	4.356.012	2.266.428	6.622.440
Fernwärme	kWh	680.200	0	0	680.200
Summe Wärmeerzeugung / Wärmeverbrauch	kWh	8.387.568	8.738.947	8.897.700	26.024.215
Kennwerte jährlicher Wärmeverbrauch					
- pro m² NGF	kWh/m²	127	219	147	156
- pro Bett	kWh/Bett	18.891	29.227	22.189	22.748

Tabelle 5 Wärmeerzeugung/Wärmeverbrauch 2022 und Kennwerte

Der Wärmeverbrauch der Kliniken Ostalb lag im Jahr 2022 bei rund 26 Mio. kWh. Der höchste Wärmeverbrauch mit rund 8,9 Mio. kWh kommt im Stauferklinikum vor.

Bezogen auf die Nettogrundfläche lag der Wärmeverbrauch der Kliniken zwischen 127 kWh/m² (Ostalb-Klinikum) und 219 kWh/m² (St. Anna-Virngrund-Klinik) und bezogen auf die Bettenzahl zwischen ca. 18.891 kWh/Bett (Ostalb-Klinikum) und ca. 29.227 kWh/Bett (St. Anna-Virngrund-Klinik).

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 2022 gegenüber dem Jahr 2021 leicht (um 14,26 %) reduziert.

Der witterungsbereinigte Trend zeigt für 2022 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 Gesamtärmeverbrauch jeder Klinik durchgeführt.

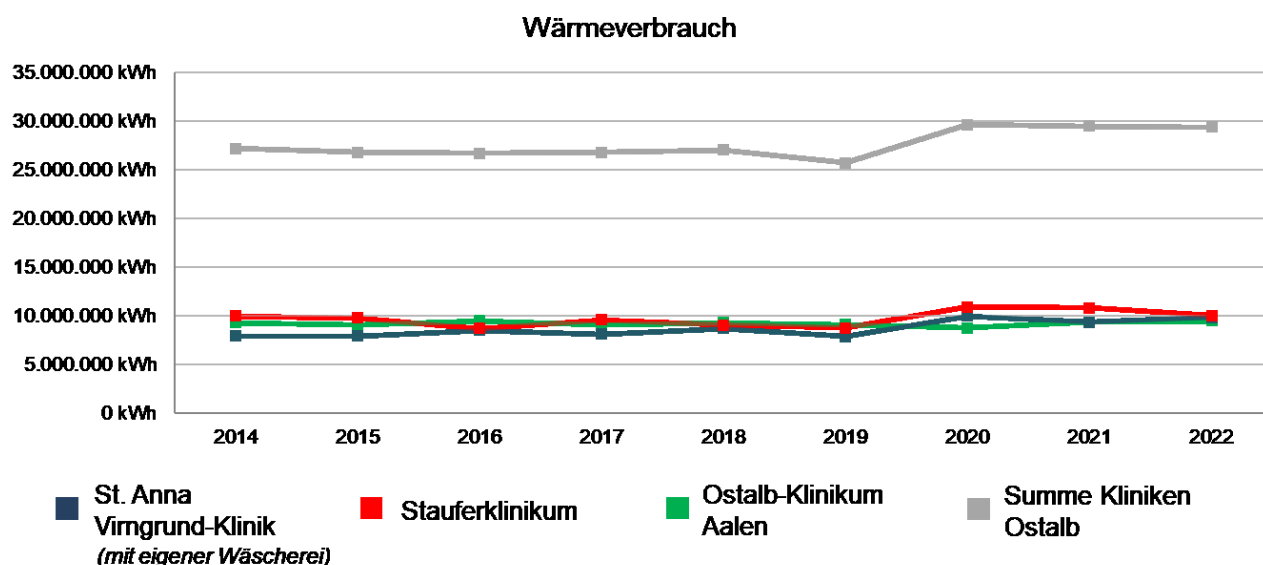


Abbildung 3 Entwicklung des Wärmeverbrauchs 2014-2022 (witterungsbereinigt)

Nachfolgende Abbildungen zeigt die Anteile der eingesetzten Brennstoffe und Fernwärme für Summe der Kliniken im Jahr 2022 sowie die Entwicklung in den Jahren 2014 bis 2022.

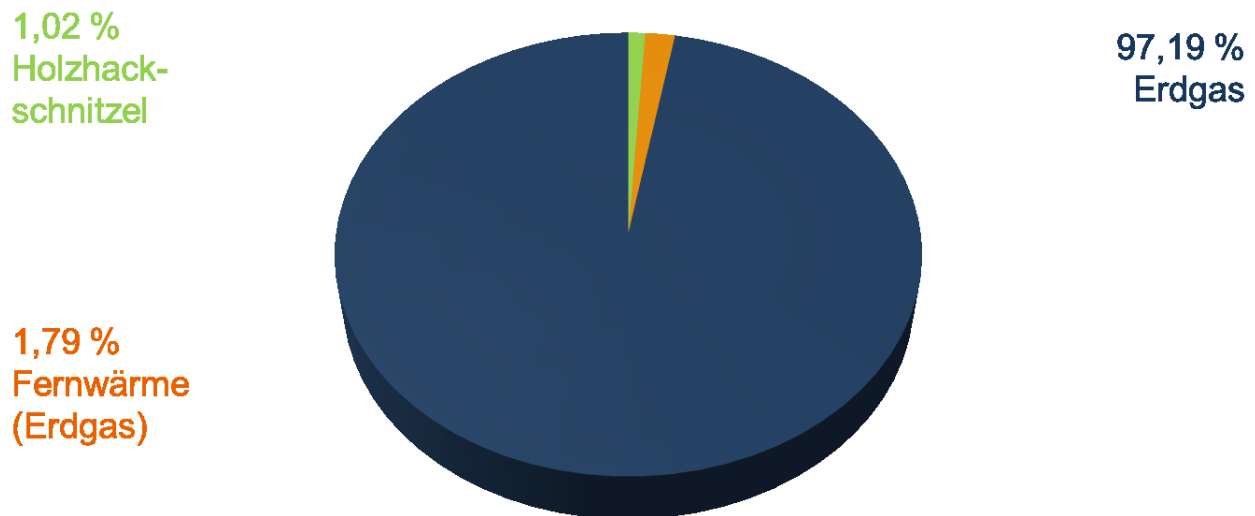


Abbildung 4 Anteile Brennstoffe und Fernwärme für Summe der Kliniken 2022

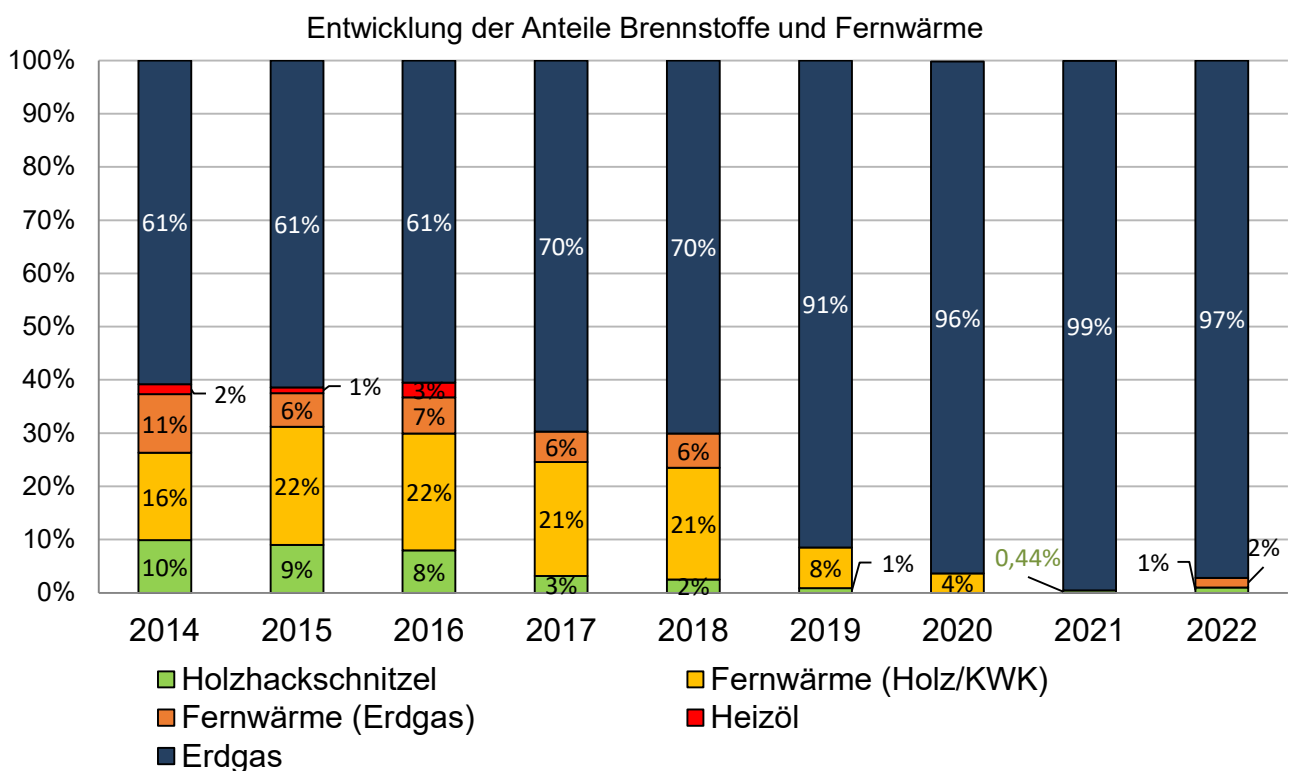


Abbildung 5 Entwicklung der Anteile Brennstoffe und Fernwärme für Summe der Kliniken 2014-2022

Wärmeverbrauch in %	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Holzhack-schnitzel	9,90%	9,00%	8,00%	3,20%	2,50%	0,88%	0,24%	0,44%	1,02%
Fernwärme (Holz/KWK)	16,40%	22,20%	21,90%	21,38%	21,00%	7,67%	3,65%	0,09%	0,00%
Fernwärme (Erdgas)	11,00%	6,30%	6,80%	5,69%	6,46%	0,00%	0,00%	0,00%	1,79%
Heizöl	1,90%	1,10%	2,80%	0,00%	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%	97,19%
Summe	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Tabelle 6 Entwicklung der Anteile Brennstoffe und Fernwärme für Summe der Kliniken 2014-2022

Wie zu erkennen ist, hat der Anteil der Wärmeerzeugung aus Holz (Holzhackschnitzelkessel im Stauferklinikum) im Vergleich zu den letzten drei Jahren deutlich zugenommen. Ebenso ist der Anteil Erdgas im Jahr 2022 aufgrund der hohen Erdgaspreise und aufgrund der Wieder-Inbetriebnahme des Holzhackschnitzelkessels im Stauferklinikums Ende des Jahres, gesunken. Dennoch lag der Anteil Erdgas im Jahr 2022 bei über 97 % und ist somit mit Abstand der wichtigste eingesetzte Energieträger. Der Anteil Fernwärme ist im Jahr 2022 gegenüber den Vorjahren wieder gestiegen. Dies lag u. a. daran, dass das Ostalb-Klinikum Maßnahmen zum Einsparen von Erdgas umgesetzt 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 2022 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)	€	253.138	214.366	213.414	680.918
Kennwerte jährliche Wasser- / Abwasserkosten (brutto)					
- pro m ³	€/m ³	4,51	4,55	4,45	4,50
- pro m ² NGF	€/m ²	3,84	5,37	3,52	4,09
- pro Bett	€/Bett	570	717	532	595

Tabelle 7 Wasser- und Abwasserkosten 2022 und Kennwerte

Die Kosten für den Wasserverbrauch und die Entsorgung von Abwasser der drei Kliniken lagen im Jahr 2022 bei brutto rund 680.000 €. Dabei kommen im Ostalb-Klinikum mit brutto rund 250.000 € die höchsten Kosten für Wasserverbrauch bzw. Abwasseranfall vor. Die Kosten bezogen auf den Wasserverbrauch und die entsorgten Abwassermengen betragen zwischen brutto 4,45 €/m³ (Stauferklinikum) und 4,55 €/m³ (St. Anna-Virngrund-Klinik). Die Wasser-/Abwasserkosten pro m³ sind in im Vergleich zum Vorjahr 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)	€	1.023.727	207.020	633.638	1.864.385
Kennwerte jährliche Strombezugskosten (brutto)					
- pro kWh	€/kWh	0,158	0,201	0,187	0,171
- pro m² NGF	€/m²	15,54	5,19	10,44	11,20
- pro Bett	€/Bett	2.306	692	1.580	1.630

Tabelle 8 Strombezugskosten 2022 und Kennwerte

Die Kosten für den Strombezug der drei Krankenhäuser lagen im Jahr 2022 bei brutto rund 1,9 Mio. €. Der höchste Anteil dieser Kosten fällt im Ostalb-Klinikum mit brutto rund 1 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 207.020 € sehr gering. Auch im Stauferklinikum liegen aufgrund der Eigenerzeugung mittels BHKW mit brutto ca. 633.638 € 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	€	536.991	580.958	520.076	1.638.025
- Heizöl	€				
- Holzhackschnitzel	€			22.833	22.833
- Fernwärme	€	115.811			115.811
Summe Kosten	€	652.802	580.958	542.909	1.776.669
Kennwerte jährliche Brennstoff und Fernwärmekosten pro kWh (brutto)					
- Erdgas	€/kWh (hi)	0,0627	0,0445	0,0441	0,0490
- Heizöl	€/kWh (hi)				
- Holzhackschnitzel	€ / kWh (hi)			0,0651	0,0651
- Fernwärme	€/kWh	0,1703			0,1703
Kennwerte jährliche Brennstoff und Fernwärmekosten (brutto)					
- pro m² NGF	€/m²	10	15	9	11
- pro Bett	€/Bett	1.470	1.943	1.354	1.553

Tabelle 9 Brennstoff- und Fernwärmekosten 2022 und Kennwerte

Die Brennstoff- und Fernwärmekosten der drei Kliniken lagen im Jahr 2022 bei brutto rund 1,8 Mio. €. Dabei kommen im Ostalb-Klinikum Aalen mit brutto 652.802 € die höchsten Kosten für Brennstoffe und Fernwärme vor.

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 2022 dargestellt.

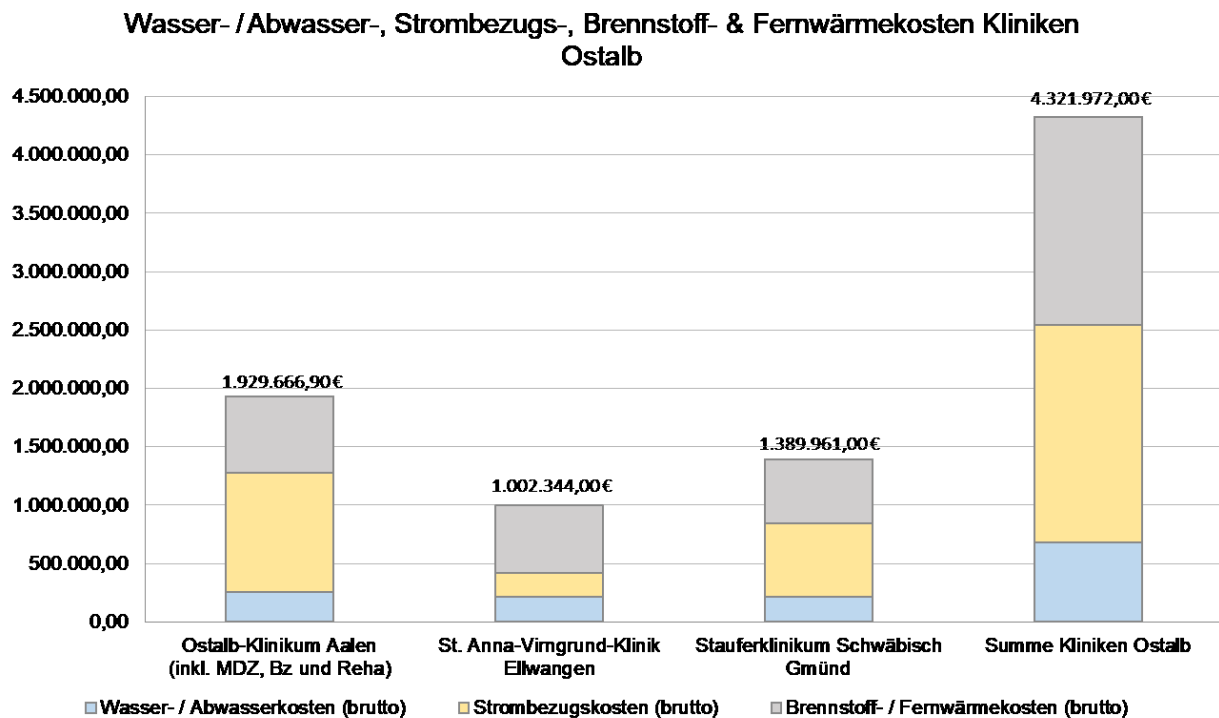


Abbildung 6 Wasser-/Abwasser-, Strombezugs-, Brennstoff- und Fernwärmekosten 2022

Die Kosten für Wasser-/Abwasser, Strombezug, Brennstoffe und Fernwärme betragen für die drei Kliniken insgesamt brutto rund Mio. 4,3 €. 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 Strombezugskosten, 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.

Nachfolgende Abbildung zeigt die Entwicklung der Wasser-/Abwasser-, Strombezugs-, Brennstoff- und Fernwärmekosten der Kliniken der Jahre 2014 bis 2022.

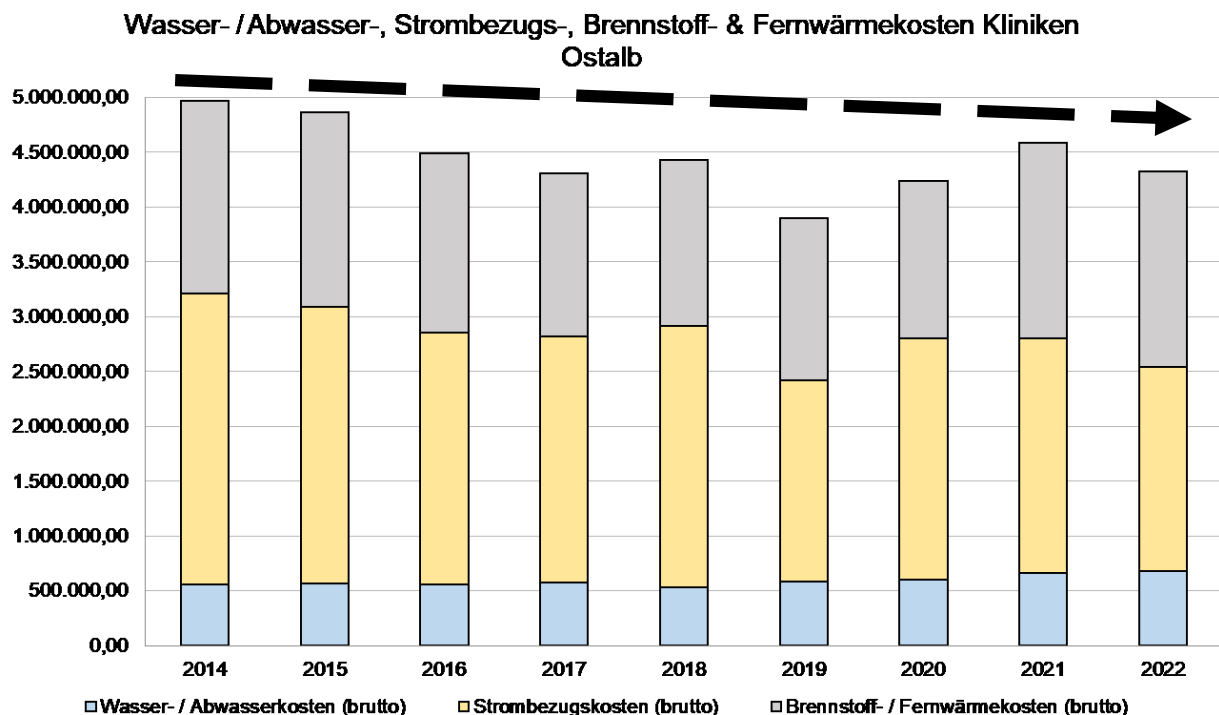


Abbildung 7 Entwicklung Wasser-/Abwasser-, Strombezugs-, Brennstoff- und Fernwärmekosten in Summe der Kliniken

Die Wasser-/Abwasser-, Strombezugs-, Brennstoff- und Fernwärmekosten in Summe der Kliniken haben sich seit 2014 kontinuierlich reduziert. Im Jahr 2022 sind diese Kosten mit brutto rund 4,3 Mio. € um rund 0,7 Mio. € (ca. 14 %) niedriger als im Jahr 2014. Wesentliche Gründe für diese Kosteneinsparung sind neben dem Einsatz der BHKW-Anlagen in der St.-Anna-Virngrund-Klinik und des neuen BHKW im Stauferklinikum, auch die Wiederinbetriebnahme des Holzhackschnitzelkessels, der kostengünstig Wärme erzeugt. Auch durch die Stromerzeugung mit PV-Anlagen in der St.-Anna-Virngrund-Klinik sowie den verstärkten Einsatz von Gaskesselanlagen im Ostalb-Klinikum konnten Kosten eingespart werden. Außerdem konnten durch verschiedene Maßnahmen Energieeinsparungen erzielt werden. Die Wasser-/Abwasserkosten der drei Kliniken haben sich in der Summe gegenüber den Vorjahren aufgrund des gestiegenen Wasserverbrauchs erhöht.

5 CO₂-Emissionen

Durch den Verbrauch von Strom, Brennstoffen und Fernwärme in den Kliniken werden CO₂-Emissionen verursacht. Diese wurden auf der Grundlage der von der Klima- und Energieagentur Baden-Württemberg veröffentlichten Emissionsfaktoren (CO₂-Äquivalent nach GEMIS 04/2017) ermittelt. Bei diesen Emissionsfaktoren sind auch die CO₂-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. Alle drei Klinikstandorte decken ihren Strombezug seit dem Jahr 2019 mit „Ökostrom“, der als CO₂-neutral bewertet wird. Dennoch werden zudem auch die Emissionen durch Strombezug nach Bundesmix berechnet. In nachfolgender Tabelle sind die verwendeten Emissionsfaktoren dargestellt.

CO ₂ -Emissionsfaktoren		Ostalb-Klinikum Aalen (inkl. MDZ, Bz und Reha)	St. Anna-Virngrund- Klinik Ellwangen	Stauferklinikum Schwäbisch Gmünd
Strom (Bundesmix) ¹⁾	kg/kWh	0,544	0,544	0,544
Strombezug von Stromlieferant ²⁾	kg/kWh	0,000	0,000	0,000
Erdgas ¹⁾	kg/kWh	0,247	0,247	0,247
Heizöl ¹⁾	kg/kWh	0,318	0,318	0,318
Holz hackschnitzel ¹⁾	kg/kWh	0,024	0,024	0,024
Fernwärme aus Gas (HT- Wärme) ¹⁾	kg/kWh	0,278	0,278	0,278
Fernwärme aus Holz/KWK (NT-Wärme) ²⁾	kg/kWh	0,104	0,104	0,104

¹⁾ nach KEA Stand 2018

²⁾ Angabe Energielieferant

Tabelle 10 CO₂-Emissionsfaktoren

In nachfolgender Tabelle sind die CO₂-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 2022 verursacht wurden. Außerdem als Grafik visualisiert.

CO ₂ -Emissionen		Ostalb-Klinikum Aalen (inkl. MDZ, Bz und Reha)	St. Anna-Virngrund-Klinik Ellwangen	Stauferklinikum Schwäbisch Gmünd	Summe Kliniken Ostalb
CO ₂ durch Ökostrombezug	t/a	0	0	0	0
CO ₂ durch Strombezug nach Bundesmix	t/a	3.527	561	1.846	5.935
CO ₂ durch Erdgas	t/a	2.115	3.221	2.914	8.250
CO ₂ Holzhackschnitzel	t/a	0	0	8	8
CO ₂ Fernwärme	t/a	189	0	0	189
Summe Jahresemissionen	t/a	2.304	3.221	2.922	8.448
Summe Jahresemissionen bei Strombezug nach Bundesmix	t/a	5.832	3.782	4.768	14.382
Vermiedene Emissionen	t/a	3.527	561	1.846	5.935
Kennwerte jährliche Brennstoffemissionen					
- pro kWh Wärme (witterungsbereinigt)	t/a/kWh	0,00024	0,00033	0,00029	0,00029
- pro Bett	t/a/Bett	5	11	7	7

Tabelle 11 CO₂-Emissionen der Kliniken nach Energieträgern und Summe im Jahr 2022

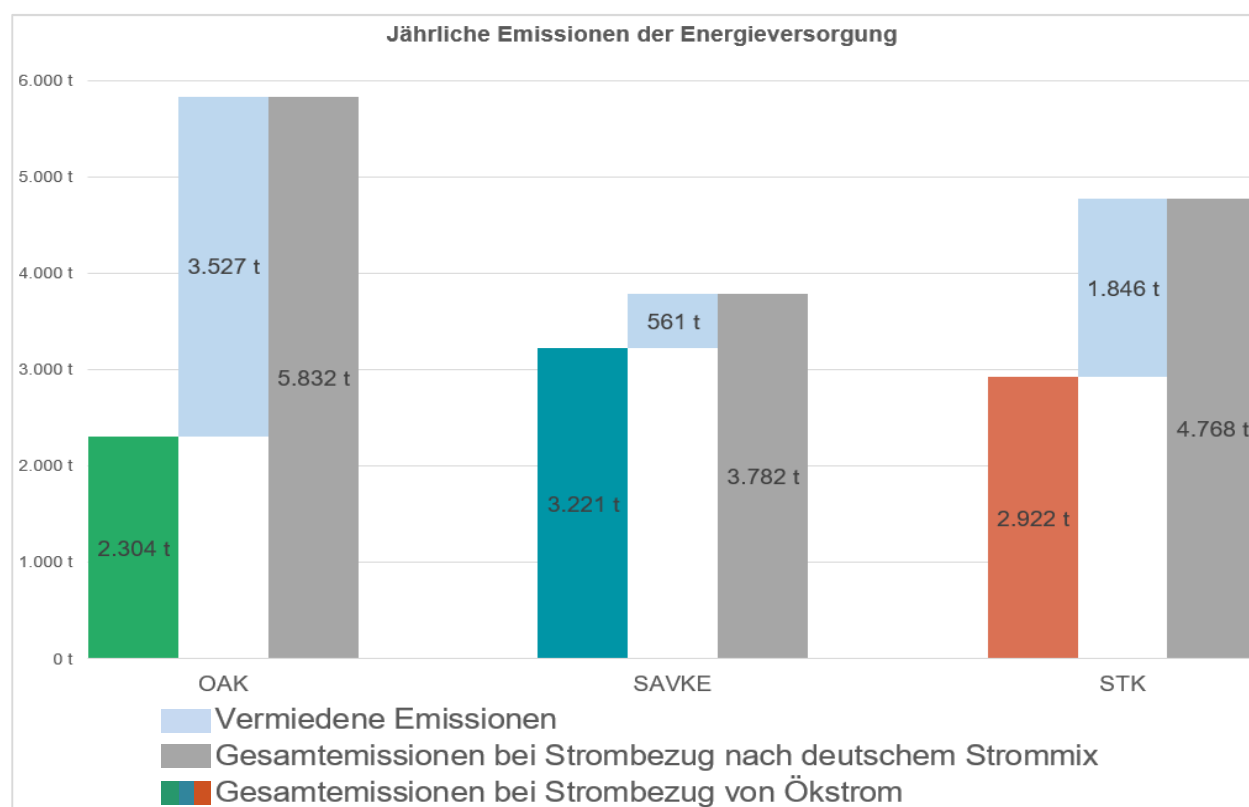


Abbildung 8 Vermiedene CO₂-Emissionen der Kliniken durch Ökostrombezug im Jahr 2022

Insgesamt sind durch den Brennstoff-, Wärme- und Stromverbrauch der drei Kliniken im Jahr 2022 CO₂-Emissionen von insgesamt rund 8.448 t/a entstanden.

Dabei sind die CO₂-Emissionen des Ostalb-Klinikums mit 2.304 t/a im Vergleich der Kliniken am geringsten. Der Betrieb der BHKW an den anderen beiden Kliniken, führt durch den Brennstoff Erdgas zu höheren CO₂-Emissionen.

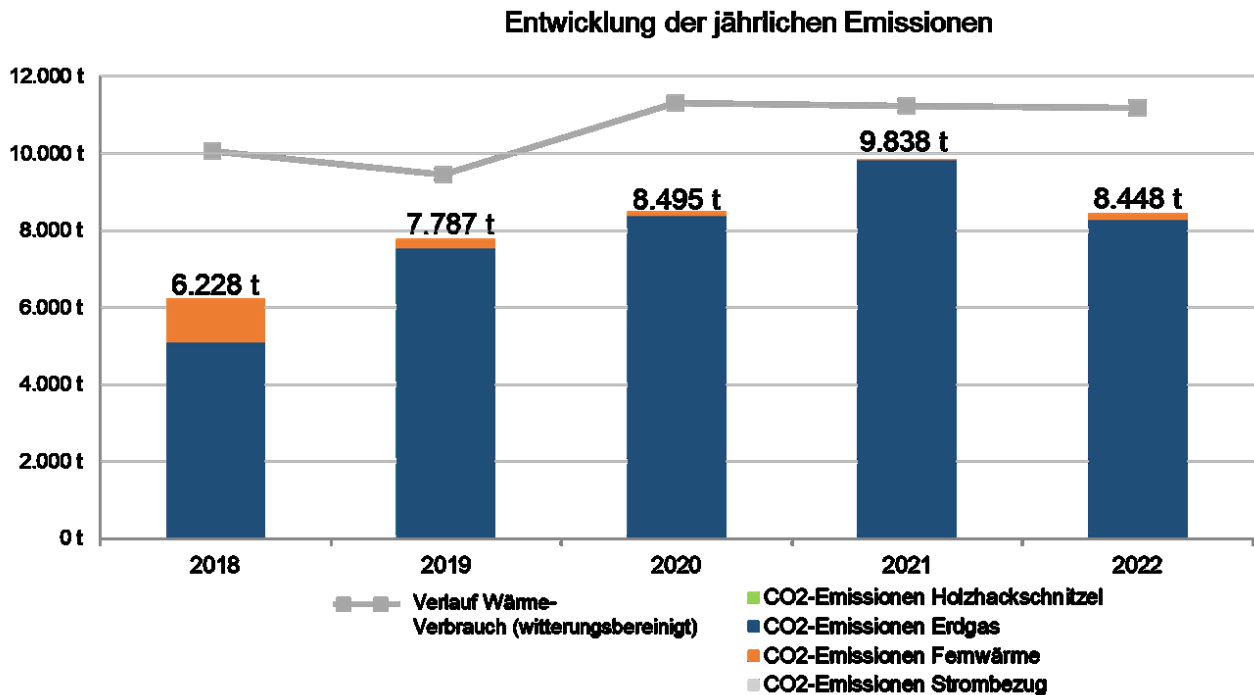


Abbildung 9 Entwicklung CO₂-Emissionen in Summe der Kliniken

Die CO₂-Emissionen der drei Kliniken sind im Jahr 2022 gegenüber dem Jahr 2021 um insgesamt rund 1.390 t/a (entspricht ca. 14,13 %) gesunken. Dies geht mit dem allgemeinen Rückgang des Brennstoffverbrauchs sowie des erhöhten Einsatzes des Holzackschnitzelkessels einher.

Der Anstieg der jährlichen Emissionen über die Jahre 2018 bis 2021, ergibt sich aus der Tatsache, dass der Anteil an Erdgas als Brennstoff innerhalb dieses Zeitraums kontinuierlich zugenommen hat (siehe **Abbildung 5 Entwicklung der Anteile Brennstoffe und Fernwärme für Summe der Kliniken 2014-2022**). Erdgas besitzt im Vergleich zu Fernwärme (Holzackschnitzel / KWK) und Holzackschnitzel einen höheren CO₂-Emissionsfaktor.

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 CO₂-Emissionen haben. Nachfolgend sind wesentliche Maßnahmen benannt. Darüber hinaus sind weitere Maßnahmen dargestellt, die eine Verbesserung der Betriebs- und Versorgungssicherheit oder erhebliche Einsparungen von Energie- und Energiekosten sowie Verminderungen von CO₂-Emissionen zum Ziel haben.

Kliniken Ostalb gkAöR	
Bauvorhaben / Maßnahmen in Planung und Ausführung	Aktueller Stand
Energiespar-Kampagne für Mitarbeitende und Besucherinnen und Besucher/Patientinnen und Patienten	Kontinuierlich; verstärkt in Q4/2022
Weitere Maßnahmen (im Untersuchungsstadium bzw. noch zu prüfen)	
Erstellung eines Konzepts zur Erfassung und Reduzierung von Emissionen durch Anästhesiegase	
Erstellung eines Konzepts zur Erfassung und Reduzierung von Emissionen durch Dienstfahrten	

Tabelle 12 Aktuelle Bauvorhaben und weitere Maßnahmen Kliniken Ostalb

Ostalb-Klinikum	
Bauvorhaben / Maßnahmen in Planung und Ausführung	Aktueller Stand
Einsatz von effizienter LED-Beleuchtung	Kontinuierlich
Entkalken von Wärmetauschern und Filtertausch von Lüftungsanlagen	
Energetische Optimierung Heizwerk	In Planung
Sanierung der Beleuchtung des Hubschrauberlandeplatzes	Umgesetzt
Anpassung der Beleuchtung im Parkhaus 2	Umgesetzt
Anpassung der Beleuchtung in der Verwaltung	Umgesetzt
Weitere Maßnahmen (Umsetzungsbeschluss durch Kreistag in 12/2017)	
Ertüchtigung/Erneuerung Reindampferzeuger BT03	In Planung
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 13 Aktuelle Bauvorhaben und weitere Maßnahmen Ostalb-Klinikum Aalen

St. Anna-Virngrund-Klinik	
Bauvorhaben / Maßnahmen in Planung und Ausführung	Aktueller Stand
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	In Umsetzung
Planung PV-Anlage auf Gebäude G mit 79,5 kWp	
Weitere Maßnahmen (im Untersuchungsstadium bzw. noch zu prüfen)	
Bei Bedarf Durchführung eines hydraulischen Abgleichs	
Energetische Inspektion von RLT-Anlagen (> 10 Jahre, Kälteleistung > 12 kW)	
Ermittlung Potential für Photovoltaikanlagen auf den Dächern	

Tabelle 14 Aktuelle Bauvorhaben und weitere Maßnahmen St. Anna-Virngrund-Klinik in Ellwangen

Stauferklinikum	
Bauvorhaben / Maßnahmen in Planung und Ausführung	Aktueller Stand
Neubau Zentrale Notaufnahme und Umbau Bestandsgebäude	Fertigstellung nach Bauabschnitten
Optimierung des Wärmenetzes (z. B. Einbau von FU-geregelten Pumpen)	Kontinuierliche Umsetzung
Planung Installation PV-Anlage auf Bauteil 3 und 4 mit 270 kWp	In Umsetzung
Sanierung der Beleuchtung des Hubschrauberlandeplatzes	Umgesetzt in 2022
Analyse des Wärmeversorgungskonzeptes inklusive Prüfung Auswirkungen eines Rückbau Dampfnetzes	In Planung
Weitere Maßnahmen (im Untersuchungsstadium bzw. noch zu prüfen)	
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 15 Aktuelle Bauvorhaben und Maßnahmen Stauferklinikum in Mutlangen

7 Fazit

Insgesamt zeigt der vorliegende Energiebericht, dass bereits einige Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz, Reduzierung der Kosten sowie nachhaltigen Entwicklung umgesetzt wurden. Dazu zählen die Installation von Eigenerzeugungsanlagen wie PV oder die Wiederinbetriebnahme des Holzhackschnitzelkessels sowie der Bezug von Ökostrom.

Gegenwärtig befinden sich weitere Maßnahmen in der Planung und Umsetzung. Hierzu gehört z. B. im Stauferklinikum die Analyse des Wärmeversorgungskonzeptes inklusive Prüfung der Auswirkungen eines Rückbaus der Dampfkessel. Diese Maßnahme befindet sich nun in der Planungsphase und soll bis zum Ende des Jahres 2024 abgeschlossen werden. Im Jahr 2022 wurde sowohl am St.-Anna-Virngrund-Klinikum als auch am Stauferklinikum mit der Errichtung von Photovoltaik-Anlagen auf Dachflächen begonnen. Außerdem konnte die hausinterne Technikabteilung durch verschiedene Optimierungsmaßnahmen im Rahmen von Wartung und Instandhaltung Energieeinsparungen erzielen. Im letzten Quartal 2022 wurde eine standortübergreifende Energiespar-Kampagne gestartet, mit dem Ziel durch Einsparungen die Versorgungssicherheit während der Energiekrise zu unterstützen. Beispielsweise wurde mittels Hinweisschilder an den Aufzügen zum Treppensteigen motiviert und an einen sparsamen Umgang mit Energie erinnert.

Mit all diesen Maßnahmen werden die Betriebs- und Versorgungssicherheit weiterhin gesichert, Energie- und Kosten eingespart und die Umwelt entlastet.

Trotz gestiegener Energie- und Wasserkosten über die letzten Jahre liegen die Kosten im Jahr 2022 mit 4.32 Mio. €, ca. 650.000 € unter den Kosten des Basisjahres 2014 (mit rund 5 Mio. € Energiekosten).

Basierend auf den heutigen Kenntnissen muss für das Jahr 2023 mit deutlich höheren Energiekosten gerechnet werden, da die Energiepreise stark gestiegen sind.

8 Quellen

Droste, A., Loh, M. & Bergheim, M. (2020). Erneuerbare Energien und Energieeffizienz in deutschen Kliniken. Stiftung viamedica, Institut für Umweltmedizin und Krankenhaushygiene. https://www.viamedica-stiftung.de/fileadmin/user_upload/Materialien/klinergie2020_prospekt10_final.pdf

Hagemeier, A., Schnier, M. & Beier, C. (2017). Hospital Engineering- Teilprojekt „Energieeffizienz“. Fraunhofer UMSICHT. <https://publica.fraunhofer.de/entities/publication/8a4bf66d-6251-4b99-8f77-59a43d26be70/details>