



Energiebericht 2020 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.....	10
5	CO ₂ -Emissionen.....	14
6	Maßnahmen im Rahmen der Energiekonzeption Kliniken Ostalb.....	16
7	Fazit	18

1 Einführung

Der Ostalbkreis nimmt auch weiterhin im Bereich Energiemanagement/Energiebewirtschaftung eine Vorreiterrolle ein und setzt sich ambitionierte Energieziele. Eines dieser Ziele ist, den Energieverbrauch und entsprechende Kosten einzusparen sowie eine Vorbildfunktion und Vorreiterrolle bei der Einführung und Nutzung neuer Technologien im Interesse einer effizienten und wirtschaftlichen sowie nachhaltigen Energieerzeugung und Nutzung einzunehmen. Ein Beispiel hierzu ist auch die Teilnahme des Ostalbkreises am European Energy Award (eea). Bei diesem Prozess werden die drei Klinik-Betriebsstätten in Aalen, Mutlangen und Ellwangen, die seit 01.01.2017 vom Kommunalunternehmen "Kliniken Ostalb" in der Rechtsform einer gemeinnützigen kommunalen Anstalt des öffentlichen Rechts des Ostalbkreises geführt werden, als energieintensives Unternehmen eingebunden.

Ebenfalls bestehen weitere gesetzliche Vorgaben und Richtlinien, bei denen das Thema Energieverbrauch und Optimierung im Fokus steht. Das Energiedienstleistungsgesetz (EDL-G) schreibt verbindliche Energieaudits vor. Dies betrifft auch die Kliniken, in denen im Jahr 2019/2020 Energieaudits durchgeführt wurden.

Den Kliniken Ostalb gkAöR kommt aufgrund ihrer Größe und energieintensiven Struktur eine besondere Bedeutung zu. Ziel ist eine höchstmögliche Sicherheit der Energieverfügbarkeit sowie ein effizienter und entsprechend wirtschaftlicher Energieeinsatz. Die Kliniken Ostalb können durch gezielte Maßnahmen im Energiemanagement im laufenden Betrieb, gegebenenfalls auch bei Maßnahmen, die die Immobilien der Kliniken Ostalb als Eigenbetrieb des Ostalbkreises betreffen, deutliche Energie- und CO₂-Einsparungen erreichen.

Der vorliegende Energiebericht stellt die Energie- und Wasserverbräuche, die daraus resultierenden Kosten und CO₂-Emissionen der drei Kliniken im Jahr 2020 sowie Entwicklungen der letzten Jahre dar. Zugleich gibt er einen Überblick über durchgeführte und geplante Maßnahmen u. a. zur Energieeinsparung, Verminderung von CO₂-Emissionen und Verbesserung der Versorgungssituation. Er dient damit auch als Grundlage zur Analyse, Strukturierung und Erarbeitung weiterer zielgerichteter Maßnahmen. Der Bericht wurde durch die Mitarbeiter der Kliniken in den technischen Abteilungen und im Energiemanagement erarbeitet.

Gegenüber früheren Energieberichten wurden in diesem Bericht, wie auch bereits in den Energieberichten für die Jahre 2016 bis 2020, verschiedene Betrachtungsweisen z. B. bei der Erstellung von Energie- und CO₂-Bilanzen und der Bildung von Kennwerten verfeinert, um Besonderheiten der Versorgungssituation (z. B. Einsatz von BHKW, Wärmelieferung durch Stadtwerke usw.) besser berücksichtigen 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 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	-	16.770	8.628	17.587	42.985

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

Tabelle 1: Merkmale der drei Klinik-Betriebsstätten der Kliniken Ostalb 2020

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 2020 dargestellt. Dabei entspricht der Wasserverbrauch zugleich dem Abwasseranfall (ohne Niederschlags- bzw. Oberflächenwasser). Des Weiteren werden Verbrauchskennwerte für Wasser, Strom und Wärme für das Jahr 2020 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 ³	60.416	43.488	49.700	153.604
Kennwerte jährlicher Wasserverbrauch / Abwasseranfall					
- pro m ² NGF	m ³ /m ²	0,917	1,090	0,819	0,923
- pro Bett	m ³ /Bett	136	145	124	134

Tabelle 2: Wasserverbrauch und Abwasseranfall 2020 und Kennwerte

Der Wasserverbrauch und Abwasseranfall der drei Kliniken lag im Jahr 2020 bei rund 153.000 m³. Dabei kommt im Ostalb-Klinikum mit rund 60.000 m³ der höchste Wasserverbrauch bzw. Abwasseranfall vor.

Bezogen auf die Nettogrundfläche liegt der Wasserverbrauch bzw. Abwasseranfall zwischen rund 0,82 m³/m²a (Stauferklinikum) und 1,1 m³/m²a (St. Anna-Virngrund-Klinik) und bezogen auf die Bettenzahl zwischen 124 m³/Bett (Stauferklinikum) und 145 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.

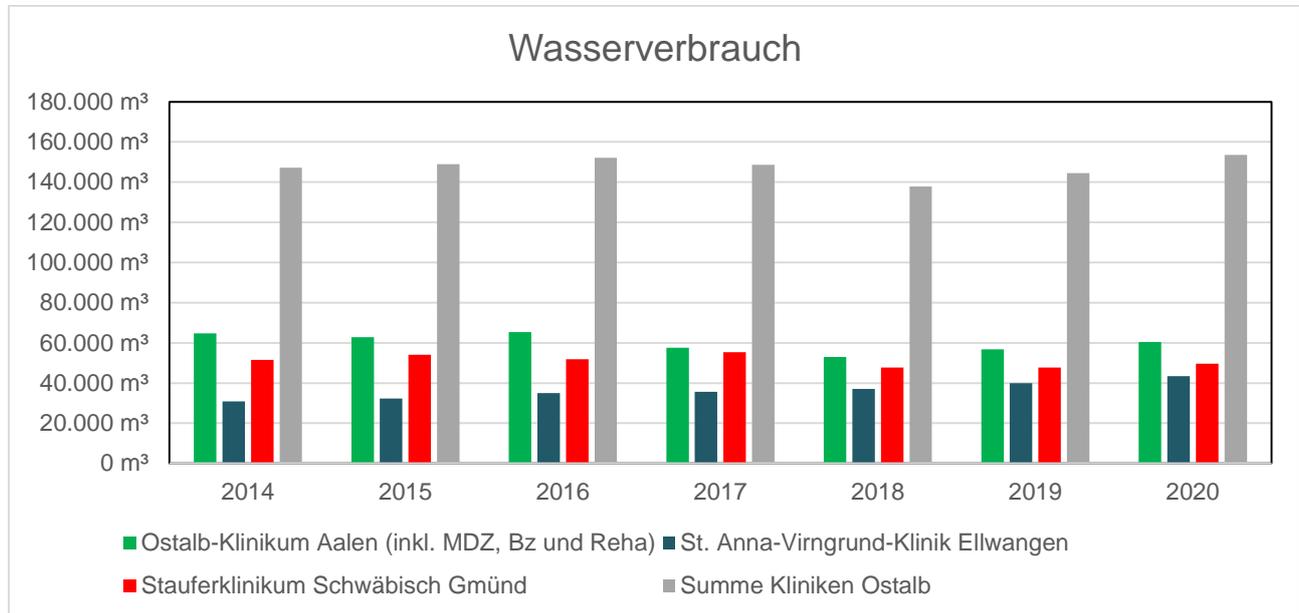


Abbildung 1: Entwicklung des Wasserverbrauchs 2014-2020

Der jährliche Wasserverbrauch hat sich im Jahr 2020 gegenüber dem Jahr 2019 im Ostalb-Klinikum um ca. 6%, in der St. Anna-Virngrund Klinik um ca. 9% und im Stauferklinikum um ca. 4% erhöht.

In der Summe der Kliniken hat sich der Wasserverbrauch im Jahr 2020 gegenüber 2019 um 6,3% erhöht.

Der gestiegene Wasserverbrauch ist verschiedenen Gründen geschuldet:

- Aufgrund der Corona Situation in den Kliniken wurden die hygienischen Anforderungen in Bezug auf die Reinigung der Räumlichkeiten und die Handhygiene erhöht.
- Im Trinkwassernetz wurden die Maßnahmen zur Sicherung der Wasserqualität nochmals gesteigert und die Spülprozesse der Trinkwasserleitungen ausgebaut.

Strom:

Strom		Ostalb-Klinikum Aalen (inkl. MDZ, Bz und Reha)	St. Anna- Virngrund-Klinik Ellwangen	Stauferklinikum Schwäbisch Gmünd	Summe Kliniken Ostalb
Strombezug	kWh	6.211.003	805.516	3.446.024	10.462.543
Stromerzeugung BHKW	kWh		2.501.102	2.366.690	4.867.792
- davon Eigenverbrauch	kWh		2.432.519	2.366.690	4.799.209
-davon Einspeisung ins öffentl. Netz	kWh		68.583		68.583
Stromerzeugung PV- Anlage	kWh		174.967		174.967
- davon Eigenverbrauch	kWh		169.393		169.393
- davon Einspeisung ins öffentl. Netz	kWh		5.574		5.574
Stromverbrauch	kWh	6.211.003	3.407.428	5.812.714	15.431.145
Kennwerte jährlicher Stromverbrauch					
- pro m ² NGF	kWh/m ²	94,3	85,4	95,8	92,7
- pro Bett	kWh/Bett	13.989	11.396	14.496	13.489
Kennwerte jährlicher Strombezug					
- pro m ² NGF	kWh/m ²	94,3	20,2	56,8	62,8
- pro Bett	kWh/Bett	13.989	2.694	8.594	9.146

Tabelle 3: Strombezug, Stromerzeugung, Stromverbrauch 2020 und Kennwerte

Der Stromverbrauch der drei Krankenhäuser lag im Jahr 2020 bei rund 15,4 Mio. kWh. Der höchste Stromverbrauch ist mit rund 6,2 Mio. kWh beim Ostalb-Klinikum und mit 5,8 Mio. kWh beim Stauferklinikum festzustellen. Im Ostalb-Klinikum wurde der benötigte Strom vollständig durch Stromlieferanten bezogen. In der St. Anna-Virngrund-Klinik wurden rund 2,5 Mio. kWh Strom (ca. 71 % des Stromverbrauchs der Klinik) durch die zwei klinikeigenen BHKW-Module gedeckt und zusätzlich 0,17 Mio. kWh Strom (ca. 5 %) durch eine klinikeigene Photovoltaik-Anlage. Im Stauferklinikum wurden mit dem klinikeigenen BHKW-Modul rund 2,4 Mio. kWh (ca. 41 %) 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 der gesamte Strom aus BHKW-Eigenerzeugung durch den Klinikbetrieb verbraucht.

Bezogen auf die Nettogrundfläche lag der Stromverbrauch der Kliniken zwischen ca. 85 kWh/m²a (St. Anna-Virngrund-Klinik) und rund 96 kWh/m²a (Stauferklinikum) und bezogen auf die Bettenzahl zwischen ca. 11.400 kWh/Bett (St. Anna-Virngrund-Klinik) und 14.500 kWh/Bett (Stauferklinikum). In einer älteren Untersuchung des Landes Baden-Württemberg (1990) werden Kennwerte zum Stromverbrauch von Kliniken pro Jahr zwischen 60 und 80 kWh/m² 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 Stauer-Klinikums 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 Strombezugs-kennwerte der St. Anna-Virngrund-Klinik mit Abstand am geringsten.

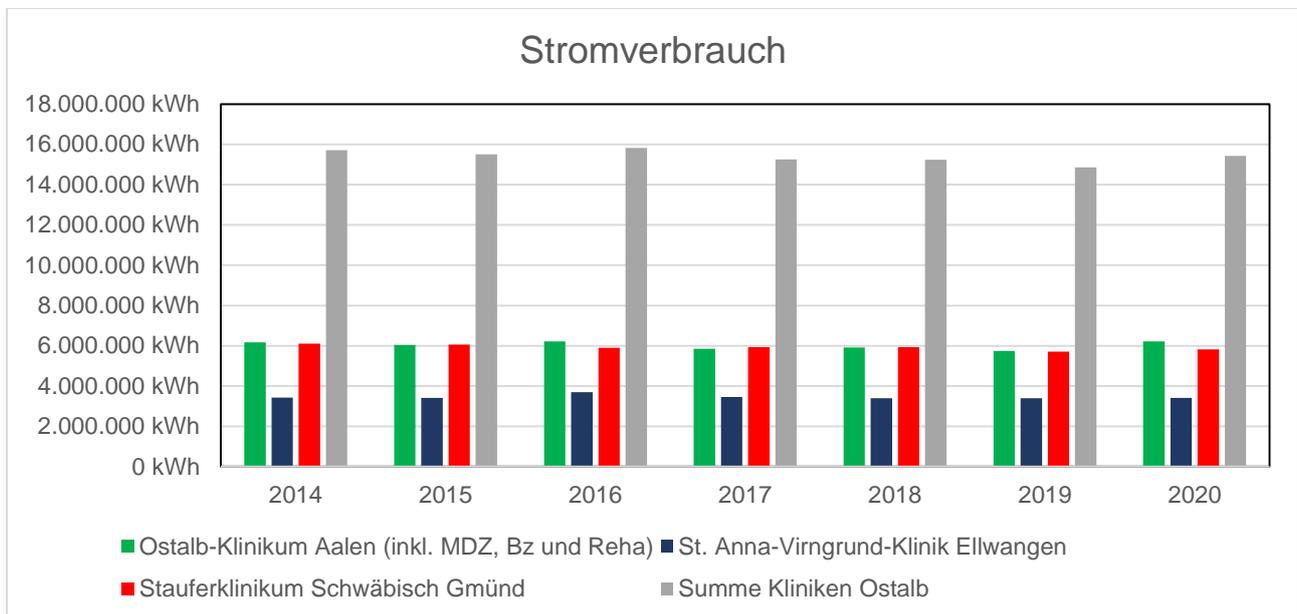


Abbildung 2: Entwicklung des Stromverbrauchs 2014-2020

Der Stromverbrauch der drei Kliniken ist im Jahr 2020 gegenüber dem Vorjahr leicht gestiegen. So hat sich der Gesamtstromverbrauch der Kliniken Ostalb im Jahr 2020 gegenüber dem Jahr 2019 um rund 580.000 kWh (ca. 3,9 %) erhöht, er liegt aber immer noch 1,8% (282.000 kWh) unter dem Vergleichsjahr 2014.

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. Die Erweiterung um ein Blockheizkraftwerk ist geplant. 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. Ziel ist es, das Klinikum in Zukunft zum Großteil über Gas zu beheizen.

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 Holzkesseanlage (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. Im Jahr 2020 war die Holzkesseanlage 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 2021 wieder zur Verfügung steht.

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)	7.330.208	13.592.176	12.919.230	33.841.614
- davon Erdgas Kesse	kWh (Hi)	7.330.208	5.104.637	8.364.734	20.799.579
- davon Erdgas BHKW	kWh (Hi)	0	8.487.539	4.554.497	13.042.035
Holzhackschnitzel	kWh (Hi)	0	0	83.000	83.000
Fernwärme	kWh	1.286.700	0	0	1.286.700

Tabelle 4: Brennstoff- und Fernwärmeverbrauch 2020

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	6.597.187	4.594.173	7.528.259	18.719.619
Holzkessel	kWh	0	0	70.550	70.550
BHKW	kWh	0	4.524.822	2.168.688	6.693.509
Fernwärme	kWh	1.286.700	0	0	1.286.700
Summe Wärmeerzeugung / Wärmeverbrauch	kWh	7.883.887	9.118.994	9.767.497	26.770.378
Kennwerte jährlicher Wärmeverbrauch					
- pro m ² NGF	kWh/m ²	120	229	161	161
- pro Bett	kWh/Bett	17.757	30.498	24.358	23.401

Tabelle 5: Wärmeerzeugung/Wärmeverbrauch 2020 und Kennwerte

Der Wärmeverbrauch der Kliniken Ostalb lag im Jahr 2020 bei rund 26,7 Mio. kWh. Der höchste Wärmeverbrauch mit rund 9,8 Mio. kWh kommt im Stauferklinikum vor.

Bezogen auf die Nettogrundfläche lag der Wärmeverbrauch der Kliniken zwischen 120 kWh/m² (Ostalb-Klinikum) und 229 kWh/m² (St. Anna-Virngrund-Klinik) und bezogen auf die Bettenzahl zwischen ca. 17.800 kWh/Bett (Ostalb-Klinikum) und ca. 30.500 kWh/Bett (St. Anna-Virngrund-Klinik). Eine mögliche Ursache für den vergleichsweise hohen Wärmeverbrauch pro m² 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 2020 gegenüber dem Jahr 2019 leicht (um 1,65%) erhöht.

Der witterungsbereinigte Trend zeigt für 2020 einen deutlichen Anstieg des Wärmeverbrauchs im Vergleich zu allen Vorjahren. 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. In vergleichsweise warmen Jahren (wie 2020) werden somit nicht nur die Heizwärmeverbräuche, sondern auch die Wärme zur Erzeugung von Trinkwarmwasser wie auch die Prozesswärme der jeweiligen Klinik mit einem Aufschlag versehen. Dies führt zu diesem deutlichen Anstieg.

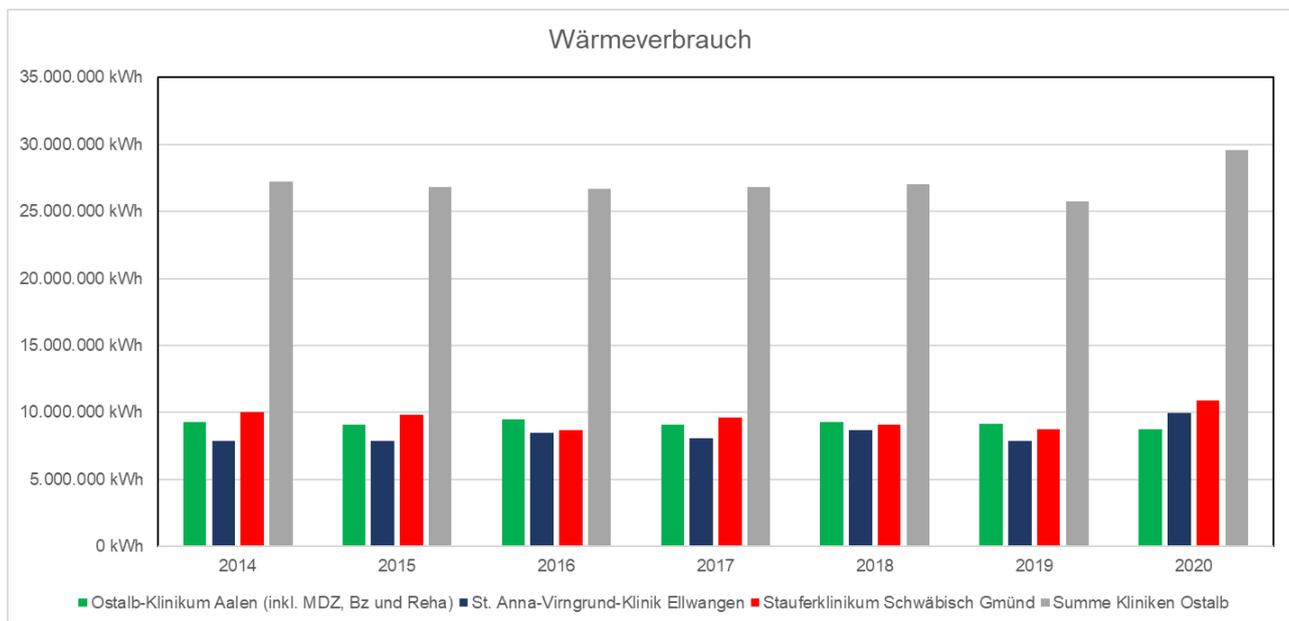


Abbildung 3: Entwicklung des Wärmeverbrauchs 2014-2020 (witterungsbereinigt)

Nachfolgende Abbildung zeigt die Entwicklung der Anteile eingesetzter Brennstoffe und Fernwärme für Summe der Kliniken in den Jahren 2014 bis 2020.

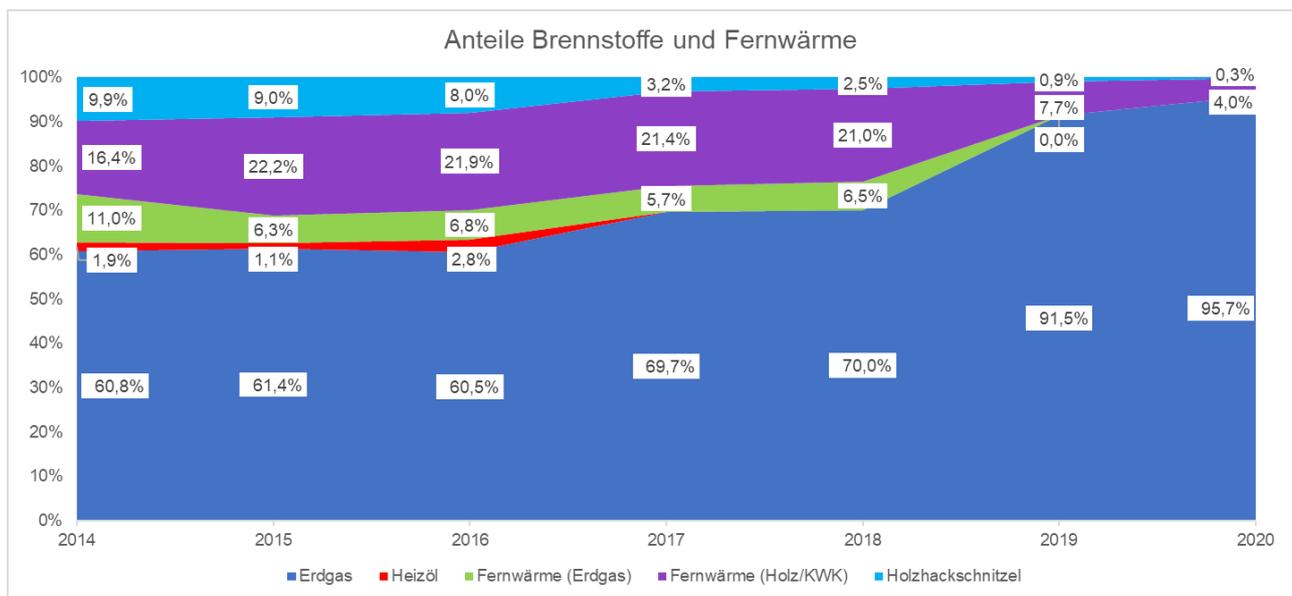


Abbildung 4: Entwicklung der Anteile Brennstoffe und Fernwärme für Summe der Kliniken 2014-2020

Wärmeverbrauch in %	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Holzhackschnittel	9,90%	9,00%	8,00%	3,20%	2,50%	0,88%	0,26%
Fernwärme (Holz/KWK)	16,40%	22,20%	21,90%	21,38%	21,00%	7,67%	4,03%
Fernwärme (Erdgas)	11,00%	6,30%	6,80%	5,69%	6,46%	0,00%	0,00%
Heizöl	1,90%	1,10%	2,80%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Erdgas	60,80%	61,40%	60,50%	69,73%	70,05%	91,45%	95,71%
Summe	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 2014-2020

Wie zu erkennen ist, hat der Anteil der Wärmeerzeugung aus Holz (Holzhackschnittelkessel im Stauferklinikum) in den Jahren 2017 bis 2020 deutlich abgenommen. Der Anteil Erdgas ist im Jahr 2017 bis 2020 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 2020 bei über 95 % und ist somit mit Abstand der wichtigste eingesetzte Energieträger. Der Anteil Fernwärme ist im Jahr 2020 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 2020 sowohl für die drei Kliniken getrennt als auch als Summe der Kliniken dargestellt sind. Alle Kosten werden brutto angegeben, so dass sich kleinere Schwankungen im Jahr 2020 aufgrund der Mehrwertsteueränderung ergeben haben. 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)	€	250.094	172.626	179.896	602.616
Kennwerte jährliche Wasser- / Abwasserkosten (brutto)					
- pro m ³	€/m ³	4,14	3,97	3,62	3,92
- pro m ² NGF	€/m ²	3,80	4,33	2,96	3,62
- pro Bett	€/Bett	563	577	449	527

Tabelle 7: Wasser- und Abwasserkosten 2020 und Kennwerte

Die Kosten für den Wasserverbrauch und die Entsorgung von Abwasser der drei Kliniken lagen im Jahr 2020 bei brutto rund 602.000 €. 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 3,62 €/m³ (Stauferklinikum) und 4,14 €/m³ (Ostalb-Klinikum). Die Wasser-/Abwasserkosten pro m³ sind in im Vergleich zum Jahr 2019 nur am Ostalb-Klinikum 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)	€	1.273.203	185.775	740.151	2.199.129
Kennwerte jährliche Strombezugskosten (brutto)					
- pro kWh	€/kWh	0,205	0,231	0,215	0,210
- pro m ² NGF	€/m ²	19,33	4,66	12,19	13,21
- pro Bett	€/Bett	2.868	621	1.846	1.922

Tabelle 8: Strombezugskosten 2020 und Kennwerte

Die Kosten für den Strombezug der drei Krankenhäuser lagen im Jahr 2020 bei brutto rund 2,2 Mio. €. Der höchste Anteil dieser Kosten fällt im Ostalb-Klinikum mit brutto rund 1,27 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 186.000 € sehr gering. Auch im Stauferklinikum liegen aufgrund der Eigenerzeugung mittels BHKW mit brutto ca. 740.000 € deutlich geringere Stromkosten vor als im Ostalb-Klinikum.

Die Kosten der einzelnen Kliniken bezogen auf den Strombezug liegen zwischen brutto 0,205 €/kWh (Ostalb-Klinikum) und 0,231 €/kWh (St. Anna-Virngrund-Klinik).

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	€	320.236	501.753	465.917	1.287.906
- Heizöl	€				
- Holzhackschnitzel	€			2.780	2.780
- Fernwärme	€	148.927			148.927
Summe Kosten	€	469.164	501.753	468.697	1.439.614
Kennwerte jährliche Brennstoff und Fernwärmekosten pro kWh (brutto)					
- Erdgas	€/kWh (hi)	0,0437	0,0369	0,0361	0,0381
- Heizöl	€/kWh (hi)				
- Holzhackschnitzel	€ / kWh (hi)			0,0335	0,0335
- Fernwärme	€/kWh	0,1157			0,1157
Kennwerte jährliche Brennstoff und Fernwärmekosten (brutto)					
- pro m ² NGF	€/m ²	7	13	8	9
- pro Bett	€/Bett	1.057	1.678	1.169	1.258

Tabelle 9: Brennstoff- und Fernwärmekosten 2020 und Kennwerte

Die Brennstoff- und Fernwärmekosten der drei Kliniken lagen im Jahr 2020 bei brutto rund 1,44 Mio. €. Dabei kommen im St. Anna-Virngrund-Klinikum mit brutto rund 502.000 € die höchsten Kosten für Brennstoffe und Fernwärme vor. Im Ostalb-Klinikum konnten im Jahr 2020 die Kosten für Gas im Vergleich zum Vorjahr aufgrund eines unterjährigen Wechsels des Gasanbieters deutlich gesenkt werden.

Im Vergleich zum Jahr 2019 haben sich im Ostalb-Klinikum die Brennstoff- und Fernwärmekosten zudem deutlich vermindert, da durch die Inbetriebnahme der neuen Gaskesselanlagen der Fernwärmeverbrauch deutlich reduziert wurde. Somit sanken die Kosten von ca. 558.000 € im Jahr 2019 auf 469.000 € im Jahr 2020.

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 2020 dargestellt.

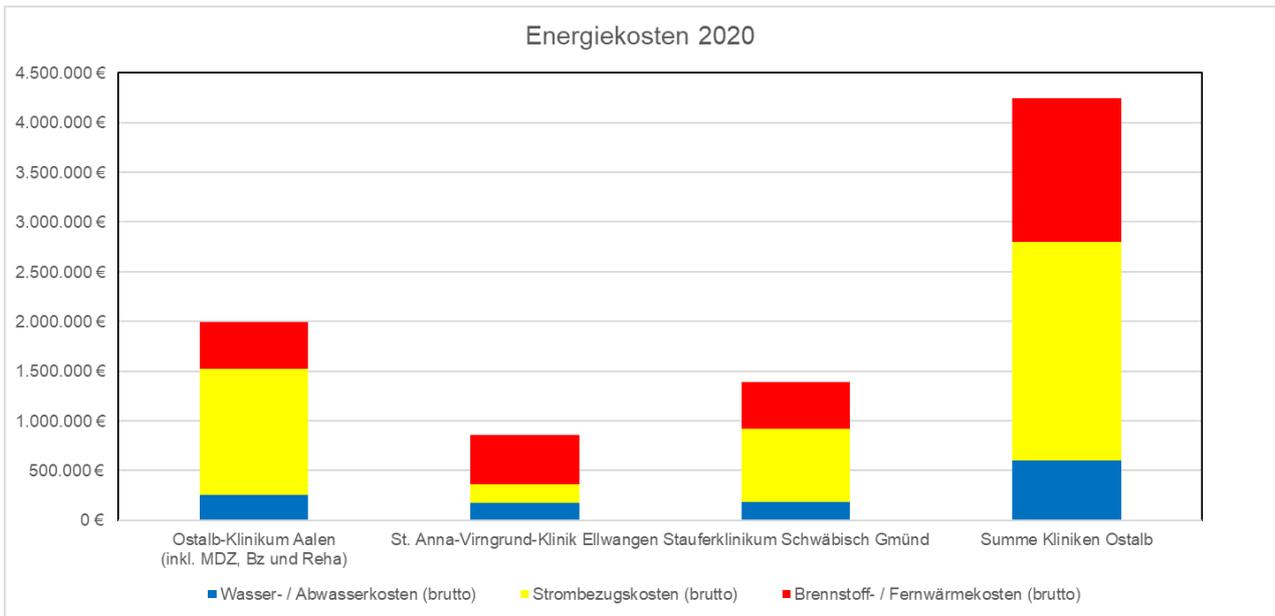


Abbildung 5: Wasser-/Abwasser-, Strombezugs-, Brennstoff- und Fernwärmekosten 2020

Die Kosten für Wasser-/Abwasser, Strombezug, Brennstoffe und Fernwärme betragen für die drei Kliniken insgesamt brutto rund 4,2 Mio. €. 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 neuen BHKW im Jahr 2019 im Vergleich zu den Strombezugskosten des Ostalb-Klinikums.

Die Entwicklung der Wasser-/Abwasser-, Strombezugs-, Brennstoff- und Fernwärmekosten der Kliniken insgesamt in den Jahren 2014 bis 2020 ist in nachfolgender Abbildung dargestellt.

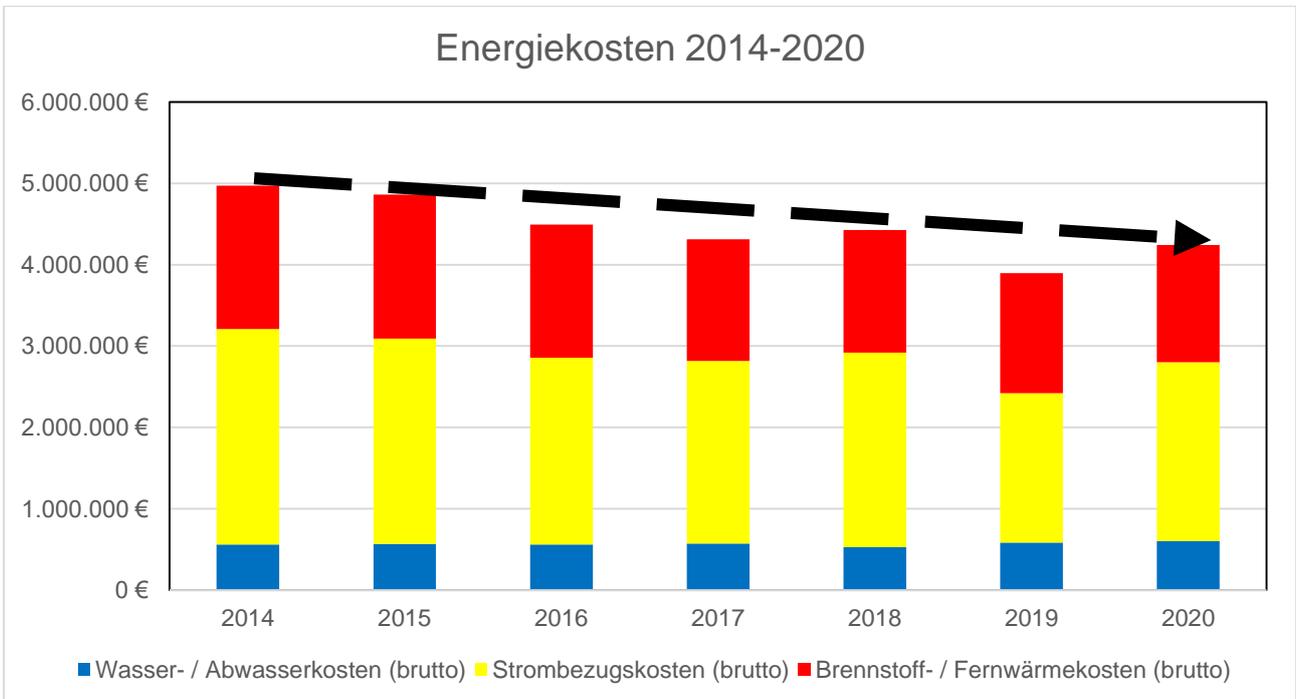


Abbildung 6: Entwicklung Wasser-/Abwasser-, Strombezugs-, Brennstoff- und Fernwärmekosten in Summe der Kliniken

Die Wasser-/Abwasser-, Strombezugs-, Brennstoff- und Fernwärmekosten in Summe der Kliniken haben sich seit 2014 kontinuierlich reduziert. Im Jahr 2020 sind diese Kosten mit brutto rund 4,2 Mio. € um rund 0,7 Mio. € (ca. 15 %) 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 Jahr 2020 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 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. Bei der Bewertung der CO₂-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 CO₂-Emissionen im überörtlichen Kraftwerkspark (Bundesmix, Stromnetz-lokal 2015) entfallen. Alle drei Klinikstandorte decken ihren Strombezug seit dem Jahr 2019 mit „Ökostrom“, der als CO₂-neutral bewertet wird. 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	0,565	0,565	0,565
Strombezug von Stromlieferant ²⁾	kg/kWh	0,000	0,000	0,000
Erdgas ¹⁾	kg/kWh	0,250	0,250	0,250
Heizöl ¹⁾	kg/kWh	0,319	0,319	0,319
Holzackschnitzel ¹⁾	kg/kWh	0,024	0,024	0,024
Fernwärme aus Holz/KWK (NT-Wärme) ²⁾	kg/kWh	0,104	0,104	0,104

¹⁾ nach KEA Stand11/2016

²⁾ Angabe OAK

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 2020 verursacht wurden.

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 Strombezug extern	t/a	0	0	0	0
CO ₂ Vermeidung aufgrund eigener Stromerzeugung (BHKW, PV)	t/a	0	-1.456	-1.287	-2.743
CO ₂ durch Erdgas	t/a	1.811	3.357	3.191	8.359
CO ₂ Holzhackschnitzel	t/a	0	0	2	2
CO ₂ Fernwärme	t/a	134	0	0	134
Summe	t/a	1.944	1.901	1.906	5.751

Tabelle 11: CO₂-Emissionen der Kliniken nach Energieträgern und Summe im Jahr 2020

Insgesamt sind durch den Brennstoff-, Wärme- und Stromverbrauch der drei Kliniken im Jahr 2020 CO₂-Emissionen von insgesamt rund 5.700 t entstanden.

Dabei sind die CO₂-Emissionen der St. Anna-Virngrund-Klinik mit ca. 1.901 t/a und des Stauferklinikums mit 1.906 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 CO₂-Emissionen vermieden.

Im Ostalb-Klinikum wurde das neue Heizwerk in Betrieb genommen und daher vermehrt Erdgas mit einem höheren CO₂-Emissionsfaktor zur Wärmebereitstellung eingesetzt. In den nächsten Jahren soll in Aalen eine CO₂-Einsparung im Zuge der Umsetzung des Energiekonzepts durch den Einsatz eines BHKWs erreicht werden.

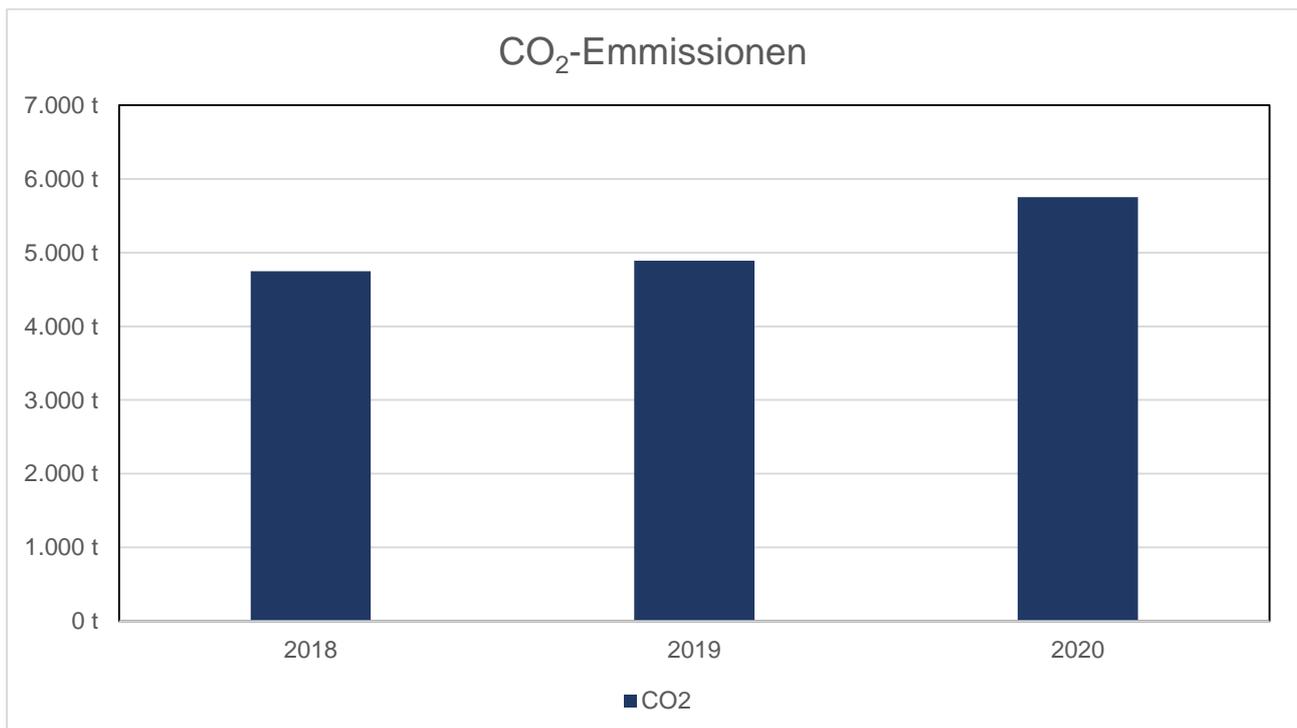


Abbildung 7: Entwicklung CO₂-Emissionen in Summe der Kliniken

Die CO₂-Emissionen der drei Kliniken haben sich im Jahr 2020 gegenüber dem Jahr 2019 um insgesamt rund 861 t/a (entspricht ca. 18 %) 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 CO₂-Emissionsfaktoren der in den Kliniken eingesetzten Energieträgern auf.

Durch den zukünftigen Einsatz eines BHKW und eine erneut stärkere Einbindung von Fernwärme in die Wärmeversorgungsstruktur des Ostalb-Klinikums sowie weitere Energiesparmaßnahmen, die im Rahmen der Energiekonzeption Ostalb-Klinikum vorgesehen sind, wird eine Reduzierung des CO₂-Ausstoßes in den nächsten Jahren erzielt werden können.

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 neben einer Verbesserung der Betriebs- und Versorgungssicherheit auch erhebliche Einsparungen von Energie- und Energiekosten sowie Verminderungen von CO₂-Emissionen zum Ziel haben.

Ostalb-Klinikum	
Bauvorhaben / Maßnahmen in Planung und Ausführung	Aktueller Stand
Sofortmaßnahmen zur Ertüchtigung Heizwerk mit Erneuerung Wärmeerzeugungsanlagen und Heißwasserleitung von Heizwerk zu Bau 11	Fertiggestellt, Inbetriebnahme 2020
Einsatz von effizienter LED-Beleuchtung	kontinuierlich
Umstellung der Küchengeräte und Abbau des Dampferzeuger Küche (Bj. 1979)	Fertiggestellt 2020
Weitere Maßnahmen (Umsetzungsbeschluss durch Kreistag in 12/2017)	
Übernahme MS-Stromversorgung, neue Einspeisung durch SWA und danach Errichtung BHKW	Planung und abschnittsweise Ausführung 2020 bis 2022
Ertüchtigung Wärmeverteilung in BT03, BT06 und BT11	
Ertüchtigung/Erneuerung Reindampferzeuger BT03	
Durchführung Energieaudit DIN 16247-1 nach EDL-G	Fertigstellung 10/2020
Weitere Maßnahmen (im Untersuchungsstadium bzw. noch zu prüfen)	
Energetische Inspektion von RLT-Anlagen (> 10 Jahre, Kälteleistung > 12 kW)	
Erstellung eines Konzepts für die Kälteversorgung	

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

St. Anna-Virngrund-Klinik	
Bauvorhaben / Maßnahmen in Planung und Ausführung	Aktueller Stand
Neubau Pavillon für MRT	Fertigstellung und Inbetriebnahme 2020
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	
Erneuerung der Druckluftanlage	Erneuert in 2020
Prüfung RLT-Anlagen hinsichtlich Modernisierung (inkl. MSR-Technik) und bedarfsoptimierte Einstellung der Anlagen	kontinuierliche Umsetzung
Durchführung Energieaudit DIN 16247-1 nach EDL-G	Durchgeführt 12/2019
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 13: Aktuelle Bauvorhaben und weitere Maßnahmen St. Anna-Virngrund-Klinik in Ellwangen

Stauferklinikum	
Bauvorhaben / Maßnahmen in Planung und Ausführung	Aktueller Stand
Optimierung der Betriebsweise des Blockheizkraftwerks	Umsetzung 2020/2021
Neubau Zentrale Notaufnahme und Umbau Bestandsgebäude	Fertigstellung nach Bauabschnitten
Optimierung des Wärmenetzes (z. B. Einbau von FU-geregelten Pumpen)	kontinuierliche Umsetzung
Ersetzen dampfbetriebener Topfspülen durch elektrischer Topfspülen zur Reduzierung der Verluste im Dampfnetz	Durchgeführt 2020
Durchführung Energieaudit DIN 16247-1 nach EDL-G	Durchgeführt 12/2019
Weitere Maßnahmen (im Untersuchungsstadium bzw. noch zu prüfen)	

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 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 2020 wurden weitere Maßnahmen zur Energieeinsparung und Verminderung von Energiekosten umgesetzt. Hierzu gehören z. B. die Ertüchtigung des Heizwerks im Ostalbklinikum 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. Für das Jahr 2021 wurde für das St.-Anna-Virngrund-Klinikum und das Stauferklinikum zudem die Errichtung von Photovoltaik-Flächen auf Dächern genehmigt. Auch die Errichtung eines BHKW und weitere damit verbundene Ertüchtigungs- und Energiesparmaßnahmen sind gemäß Energiekonzeption Ostalb-Klinikum vorgesehen. Mit diesen Maßnahmen werden die Betriebs- und Versorgungssicherheit weiterhin gesichert, Energie- und Kosten eingespart und die Umwelt entlastet.

Durch den Zusammenschluss der drei Kliniken zum Kommunalunternehmen "Kliniken Ostalb" als gemeinnützige kommunale Anstalt des öffentlichen Rechts, ergeben sich weitere neue Möglichkeiten für eine Weiterentwicklung aller Klinikstandorte mit weiteren Energie- und Kosteneinsparungen. Diese werden gegenwärtig im Rahmen eines „Energiekonzeptes 2020“ für die Kliniken Ostalb mit den Klinik-Betriebsstätten in Aalen, Ellwangen und Mutlangen analysiert und untersucht. Erste Ergebnisse liegen vor. Daraus werden weitere Maßnahmen zur Energie- und Kosteneinsparung abgeleitet und zur Umsetzung geführt.

Trotz gestiegener Energie- und Wasserkosten im Jahr 2020 im Vergleich zum Jahr 2019 liegen diese Kosten im Jahr 2020 mit 4,24 Mio. € immer noch ca. 730.000 € unter den Kosten des Basisjahres 2014 (mit rund 5 Mio. € Energiekosten). Es ist zu erwarten, dass sich diese positive Entwicklung durch weitere Energieeffizienzmaßnahmen fortsetzen wird. Mit diesen Maßnahmen wird ein maßgeblicher Beitrag zur Einsparung von Sachkosten im Rahmen des Businessplans zum Projektmanagement und der Sanierungsmaßnahmen Kliniken Ostalb geleistet und zugleich eine umweltfreundliche Energiebewirtschaftung sichergestellt.