



Energiebericht 2019 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	16
7	Fazit	20

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 2019 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 der Technischen Abteilung in Zusammenarbeit mit Eproplan GmbH Beratende Ingenieure Stuttgart erarbeitet.

Gegenüber früheren Energieberichten wurden in diesem Bericht, wie auch bereits in den Energieberichten für die Jahre 2016 bis 2019, 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	Staufer-klinikum Schwäbisch Gmünd	Summe Kliniken Ostalb
Nettogrundfläche	m ²	65.882	39.807	60.700	166.389
Bettenzahl	-	444	275	401	1.120
Stationäre Fallzahl pro Jahr	-	18.786	10.250	19.662	48.698

Tabelle 1: Merkmale der drei Klinik-Betriebsstätten der Kliniken Ostalb 2019

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 2019 dargestellt. Dabei entspricht der Wasserverbrauch zugleich dem Abwasseranfall (ohne Niederschlags- bzw. Oberflächenwasser). Des Weiteren werden Verbrauchskennwerte für Wasser, Strom und Wärme für das Jahr 2019 aufgezeigt.

Wasser und Abwasser:

Wasser/Abwasser		Ostalb-Klinikum Aalen (inkl. MDZ, Bz und Reha)	St. Anna-Virngrund-Klinik Ellwangen	Staufer-klinikum Schwäbisch Gmünd	Summe bzw. Mittelwert Kliniken Ostalb
Wasserverbrauch/ Abwasseranfall	m ³	56.775	40.010	47.754	144.539
Kennwerte Wasserverbrauch/Abwasseranfall					
- pro m ² NGF	m ³ /m ² a	0,862	1,005	0,787	0,869
- pro Bett	m ³ /Bett	128	145	119	129

Tabelle 2: Wasserverbrauch und Abwasseranfall 2019 und Kennwerte

Der Wasserverbrauch und Abwasseranfall der drei Kliniken lag im Jahr 2019 bei rund 145.000 m³. Dabei kommt im Ostalb-Klinikum mit rund 57.000 m³ der höchste Wasserverbrauch bzw. Abwasseranfall vor.

Bezogen auf die Nettogrundfläche liegt der Wasserverbrauch bzw. Abwasseranfall zwischen rund 0,79 m³/m²a (Stauferklinikum) und 1,00 m³/m²a (St. Anna-Virngrund-Klinik) und bezogen auf die Bettenzahl zwischen 119 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.

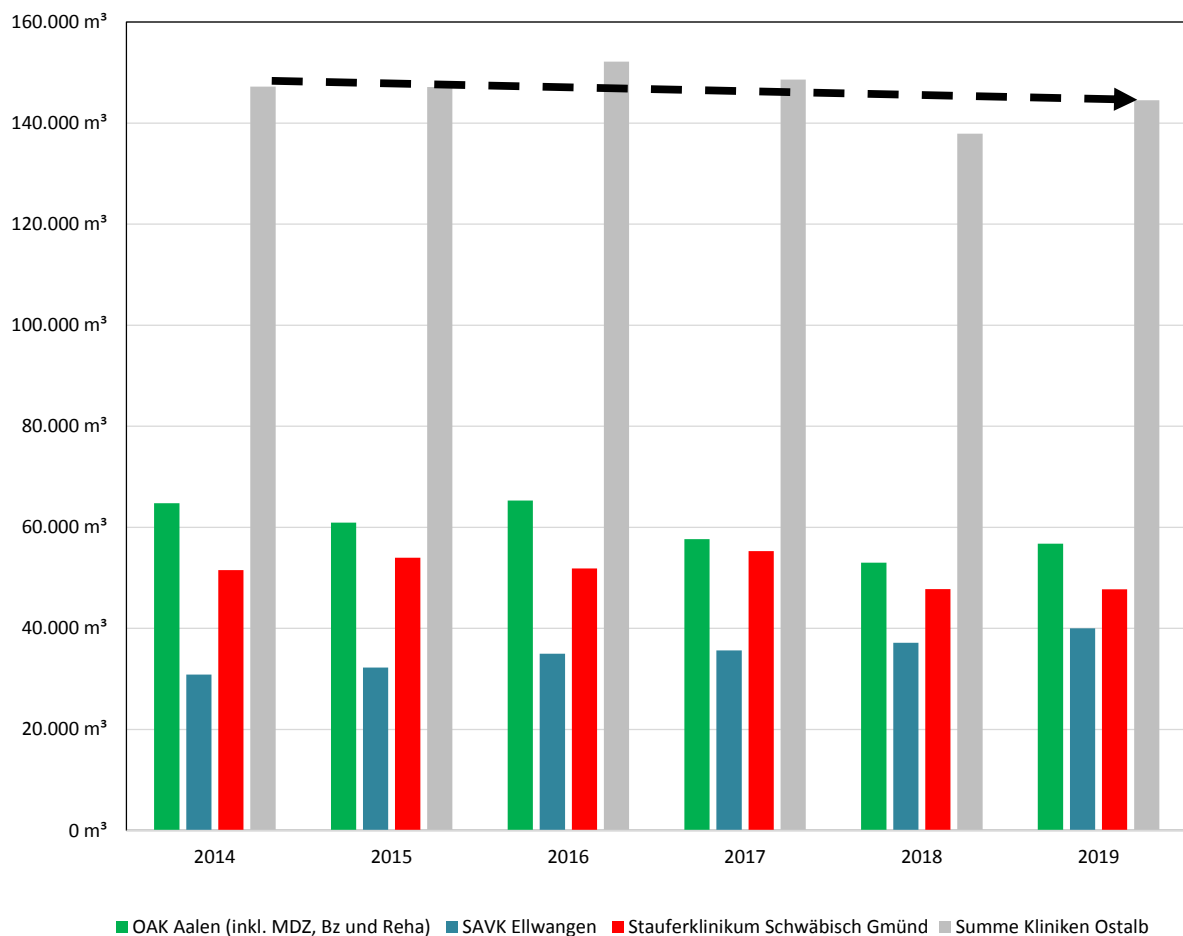


Abbildung 1: Entwicklung des Wasserverbrauchs 2014-2019

Der jährliche Wasserverbrauch hat sich im Jahr 2019 im Ostalb-Klinikum und in der St. Anna-Virngrund Klinik gegenüber dem Jahr 2018 um jeweils ca. 7 – 8 % erhöht. Der Wasserverbrauch im Stauferklinikum hat sich gegenüber dem Vorjahr nahezu nicht verändert. In der St. Anna-Virngrund Klinik ist der jährliche Wasserverbrauch in den Jahren 2014 bis 2019 kontinuierlich angestiegen.

In der Summe der Kliniken hat sich der Wasserverbrauch im Jahr 2019 gegenüber 2018 erhöht. Er ist allerdings noch geringer als im Jahr 2014.

Strom:

Strom		Ostalb-Klinikum Aalen (inkl. MDZ, Bz und Reha)	St. Anna-Virngrund-Klinik Ellwangen	Staufer-klinikum Schwäbisch Gmünd	Summe bzw. Mittelwert Kliniken Ostalb
Strombezug	kWh	5.748.789	730.043	3.321.316	9.800.148
Stromerzeugung BHKW	kWh		2.570.289	2.383.212	4.953.501
- davon Eigenverbrauch	kWh		2.499.463	2.383.212	4.882.675
- davon Einspeisung ins öffentl. Netz	kWh		70.826	0	70.826
Stromerzeugung PV- Anlage	kWh		174.319		174.319
- davon Eigenverbrauch	kWh		168.408		168.408
- davon Einspeisung ins öffentl. Netz	kWh		5.911		5.911
Stromverbrauch	kWh	5.748.789	3.397.914	5.704.528	14.851.231
Kennwerte Stromverbrauch					
- pro m ² NGF	kWh/m ² a	87,3	85,4	94,0	89,3
- pro Bett	kWh/Bett	12.948	12.356	14.226	13.260
Kennwerte Strombezug					
- pro m ² NGF	kWh/m ² a	87,3	18,3	54,7	58,9
- pro Bett	kWh/Bett	12.948	2.655	8.283	8.750

Tabelle 3: Strombezug, Stromerzeugung, Stromverbrauch 2019 und Kennwerte

Der Stromverbrauch der drei Krankenhäuser lag im Jahr 2019 bei rund 14,8 Mio. kWh. Der höchste Stromverbrauch ist mit rund 5,7 Mio. kWh beim Ostalb-Klinikum und 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. 74 % 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 neu errichteten 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 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 94 kWh/m²a (Stauferklinikum) und bezogen auf die Bettenzahl zwischen ca. 12.300 kWh/Bett (St. Anna-Virngrund-Klinik) und 14.200 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 Stauferklinikums 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.

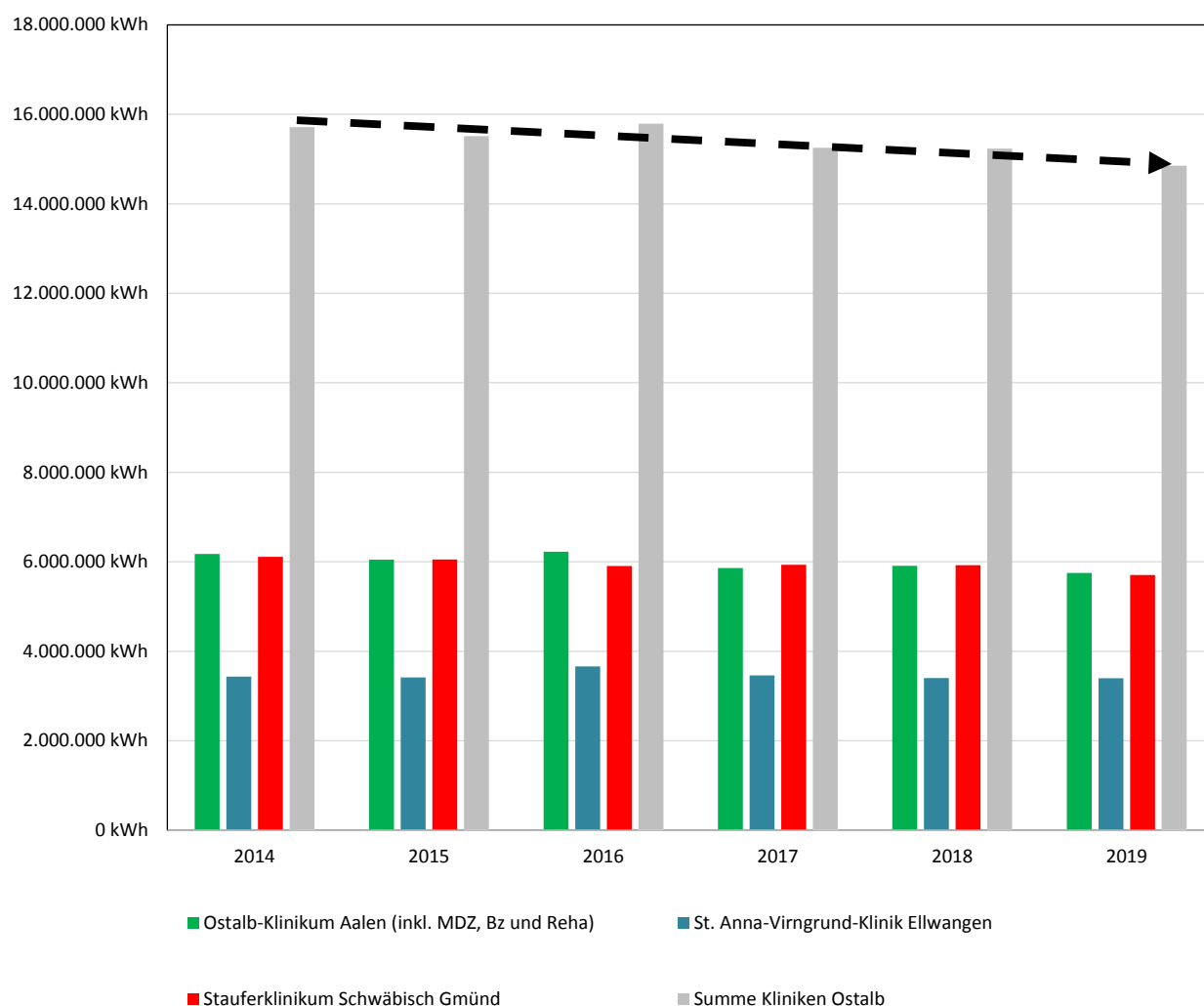


Abbildung 2: Entwicklung des Stromverbrauchs 2014-2019

Der Stromverbrauch der drei Kliniken hat sich im Jahr 2019 gegenüber den Vorjahren weiter vermindert. So hat sich der Gesamtstromverbrauch der Kliniken Ostalb im Jahr 2019 gegenüber dem Jahr 2018 um rund 380.000 kWh (ca. 2,5 %) und im Vergleich zum Jahr 2014 um rund 860.000 kWh (ca. 5,5 %) verringert.

Brennstoffe und Wärme:

Im Ostalb-Klinikum Aalen ist der Wärmeliefervertrag mit den Stadtwerken Aalen (SWA) zum 31.12.2018 ausgelaufen. Im Jahr 2018/2019 wurden bei den Wärmeerzeugungsanlagen dieser Klinik umfangreiche Sanierungsmaßnahmen durchgeführt. Dabei wurden als erste Maßnahmen gemäß dem Energiekonzept neue Heizkesselanlagen (Hauptbrennstoff Erd-

gas) 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 2019 im Rahmen eines Betriebsführungsvertrages von SWA betrieben. Im Rahmen des Umbaus wurde verstärkt Erdgas zur Wärmeversorgung eingesetzt. 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. Alle Wärmeerzeugungsanlagen werden durch die Klinik betrieben.

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 wird mit Erdgas befeuert. Alle Wärmeerzeugungsanlagen werden durch die Klinik betrieben.

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	Staufer- klinikum Schwäbisch Gmünd	Summe Kliniken Ostalb
Erdgas	kWh (Hi)	6.719.129	11.753.801	11.598.963	30.071.893
- davon Erdgas Kessel	kWh (Hi)	6.719.129	3.031.475	5.640.933	15.391.537
- davon Erdgas BHKW	kWh (Hi)		8.722.326	5.958.030	14.680.356
Holzhackschnitzel	kWh (Hi)			288.235	288.235
Fernwärme	kWh	2.521.630			2.521.630

Tabelle 4: Brennstoff- und Fernwärmeverbrauch 2019

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	Staufer- klinikum Schwäbisch Gmünd	Summe bzw. Mittelwert Kliniken Ostalb
- EGA/HEL-Kessel	kWh	6.047.216	2.728.327	5.076.839	13.852.383
- Holzkessel	kWh			245.000	245.000
- BHKW	kWh		4.649.990	2.837.000	7.486.990
- Fernwärme	kWh	2.521.630			2.521.630
Summe Wärmeerzeugung/ Wärmeverbrauch	kWh/a	8.568.846	7.378.317	8.158.839	24.106.003
Kennwerte Wärmeverbrauch					
- pro m ² NGF	kWh/m ² a	130	185	134	145
- pro Bett	kWh/Bett	19.299	26.830	20.346	21.523

Tabelle 5: Wärmeerzeugung/Wärmeverbrauch 2019 und Kennwerte

Der Wärmeverbrauch der Kliniken Ostalb lag im Jahr 2019 bei rund 24,3 Mio. kWh. Der höchste Wärmeverbrauch mit rund 8,5 Mio. kWh kommt im Ostalb-Klinikum vor.

Bezogen auf die Nettogrundfläche lag der Wärmeverbrauch der Kliniken zwischen 130 kWh/m² (Ostalb-Klinikum) und 185 kWh/m² (St. Anna-Virngrund-Klinik) und bezogen auf die Bettenzahl zwischen ca. 19.300 kWh/Bett (Ostalb-Klinikum) und ca. 26.800 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 2019 gegenüber dem Jahr 2018 leicht erhöht (+1,6 %). Ein wesentlicher Grund ist die mildere Witterung im Jahr 2018 gegenüber dem Jahr 2019. Witterungsbereinigt hat sich der Wärmeverbrauch in der Summe der Kliniken in den Jahren 2014 bis 2019 nur geringfügig verändert wie nachfolgende Abbildung zeigt. Im Jahr 2019 ist der Wärmeverbrauch witterungsbereinigt gegenüber den letzten 2 Vorjahren 2017 und 2018 geringfügig um 0,8 % bzw. 2,9 % gesunken.

Wärmeverbrauch Kliniken Ostalb witterungsbereinigt 2014-2019

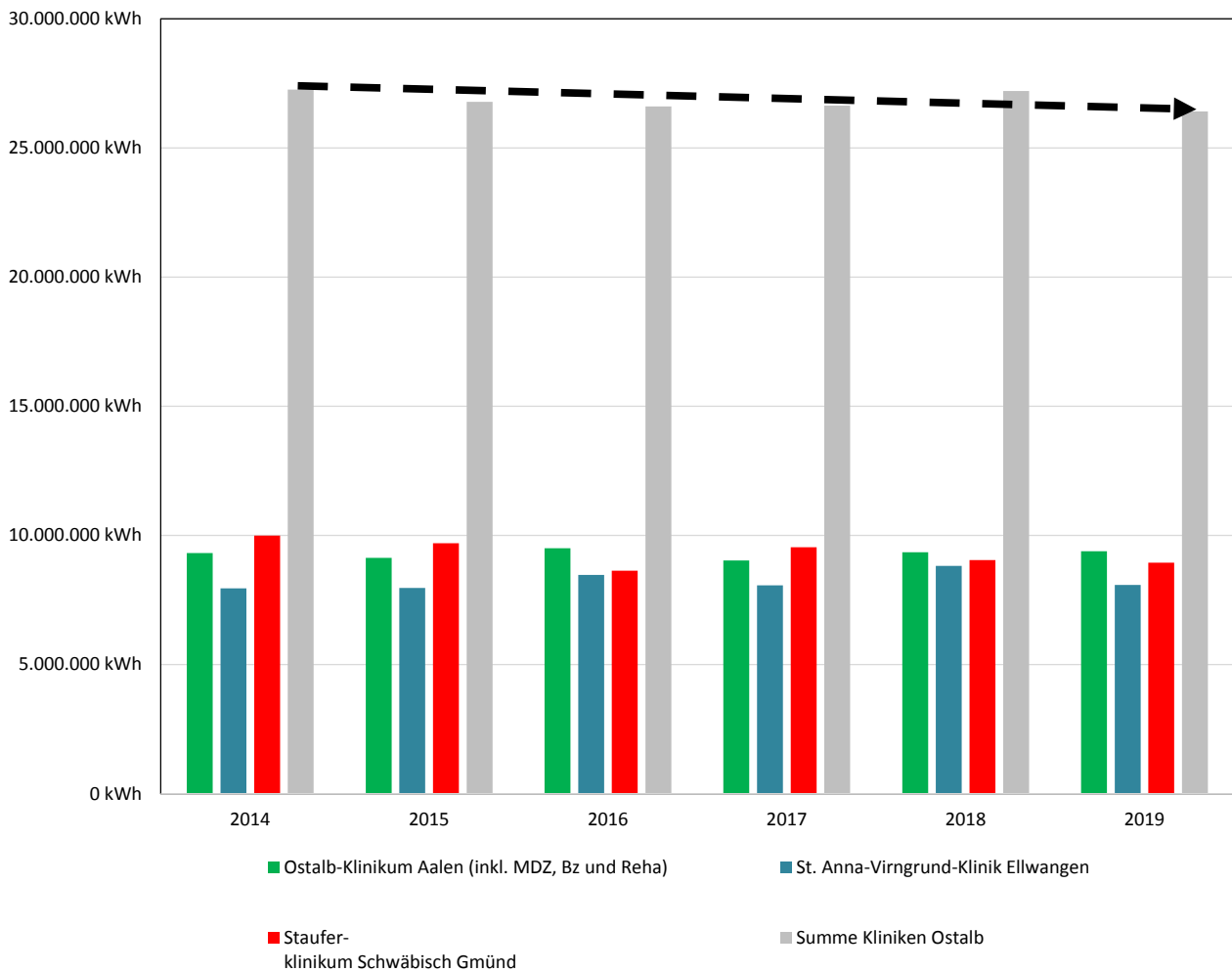


Abbildung 3: Entwicklung des Wärmeverbrauchs 2014-2019 (witterungsbereinigt)

Nachfolgende Abbildung zeigt die Entwicklung der Anteile eingesetzten Brennstoffe und Fernwärme für Summe der Kliniken in den Jahren 2014 bis 2019. Wie zu erkennen ist, hat der Anteil der Wärmeerzeugung aus Holz (Holzhackschnitzelkessel im Stauferklinikum) in den Jahren 2017 und 2019 gegenüber den Vorjahren deutlich abgenommen. Der Anteil Erdgas ist im Jahr 2017 und 2019 aufgrund der günstigen Erdgaspreise und aufgrund der Inbetriebnahme des BHKW im Stauferklinikums Ende 2018 deutlich angestiegen. Der Anteil Erdgas lag im Jahr 2019 bei über 91 % und ist somit mit Abstand der wichtigste eingesetzte Energieträger. Der Anteil Fernwärme ist im Jahr 2019 gegenüber den Vorjahren deutlich zurückgegangen. Dies lag u. a. daran, dass das Ostalb-Klinikum vorübergehend während der Heizperiode (Monate Januar bis März 2019) im Rahmen der Umbauarbeiten nicht mit Fernwärme versorgt werden konnte.

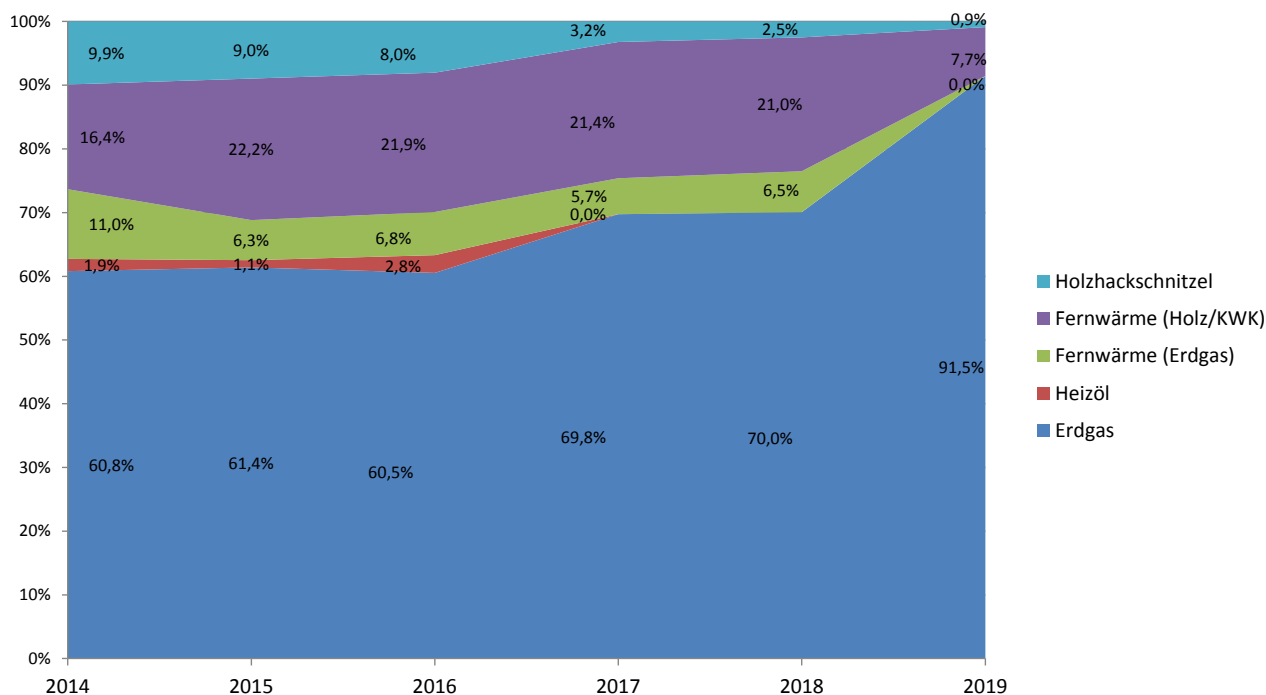


Abbildung 4: Entwicklung der Anteile Brennstoffe und Fernwärme für Summe der Kliniken 2014-2019

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 2019 für die drei Kliniken die Summe der Kliniken dargestellt sind. Darüber hinaus werden Kostenkennwerte aufgezeigt. In den Kosten für Wasser/Abwasser sind auch die Abgaben für Niederschlagswasser (Regenwasser) enthalten.

Wasser und Abwasser:

Wasser/Abwasser		Ostalb-Klinikum Aalen (inkl. MDZ, Bz und Reha)	St. Anna-Virngrund-Klinik Ellwangen	Staufer-klinikum Schwäbisch Gmünd	Summe bzw. Mittelwert Kliniken Ostalb
Wasser-/ Abwasser-kosten (brutto)	€	231.692	169.134	183.847	584.673
Kennwerte Wasser-/Abwasserkosten (brutto)					
- pro m ³	€/m ³	4,08	4,23	3,85	4,05
- pro m ² NGF	€/m ² a	3,52	4,25	3,03	3,51
- pro Bett	€/Bett	522	615	458	522

Tabelle 6: Wasser- und Abwasserkosten 2019 und Kennwerte

Die Kosten für den Wasserverbrauch und die Entsorgung von Abwasser der drei Kliniken lagen im Jahr 2019 bei brutto rund 585.000 €. Dabei kommen im Ostalb-Klinikum mit brutto rund 230.000 € die höchsten Kosten für Wasserverbrauch bzw. Abwasseranfall vor. Die Kosten bezogen auf den Wasserverbrauch und die entsorgte Abwassermengen betragen zwischen brutto 3,85 €/m³ (Stauferklinikum) und 4,08 €/m³ (Ostalb-Klinikum). Die Wasser-/Abwasserkosten pro m³ sind in allen Klinikstandorten im Vergleich zum Jahr 2018 angestiegen.

Strom:

Strom		Ostalb-Klinikum Aalen (inkl. MDZ, Bz und Reha)	St. Anna-Virngrund-Klinik Ellwangen	Staufer-klinikum Schwäbisch Gmünd	Summe bzw. Mittelwert Kliniken Ostalb
Strombezugskosten (brutto)	€	1.081.175	163.913	589.247	1.834.336
Kennwerte Strombezugskosten (brutto)					
- pro kWh	€/kWh	0,188	0,225	0,177	0,187
- pro m ² NGF	€/m ²	16,41	4,12	9,71	11,02
- pro Bett	€/Bett	2.435	596	1.469	1.638

Tabelle 7: Strombezugskosten 2019 und Kennwerte

Die Kosten für den Strombezug der drei Krankenhäuser lagen im Jahr 2019 bei brutto rund 1,83 Mio. €. Der höchste Anteil dieser Kosten fällt im Ostalb-Klinikum mit brutto rund 1,08 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 164.000 € sehr gering. Auch im Stauferklinikum liegen mit brutto ca. 589.000 € deutlich geringere Stromkosten vor als im Ostalb-Klinikum. Durch den Einbau eines BHKW in dieser Klinik haben sich die Strombezugskosten ebenfalls deutlich verringert. Im Vergleich zum Jahr 2018 wurden dort rund 500.000 € (brutto) Stromkosten eingespart.

Die Kosten der einzelnen Kliniken bezogen auf den Strombezug liegen zwischen brutto 0,177 €/kWh (Stauferklinikum) und 0,225 €/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 bzw. Mittelwert Kliniken Ostalb
- Erdgas	€	333.943	460.615	452.490	1.247.048
- Heizöl	€				
- Holzhackschnitzel	€			8.207	8.207
- Fernwärme	€	223.561			223.561
- Summe	€	557.504	460.615	460.697	1.478.816
Kennwerte Brennstoff- und Fernwärmekosten pro kWh (brutto)					
- Erdgas	€/kWh(H _i)	0,0497	0,0392	0,0390	0,0415
- Heizöl	€/kWh(H _i)				
- Holzhackschnitzel	€/kWh(H _i)			0,0285	0,0285
- Fernwärme	€/kWh	0,0887			0,0887
Weitere Kennwerte Brennstoff- und Fernwärmekosten (brutto)					
- pro m ² NGF	€/m ²	8,46	11,57	7,59	8,89
- pro Bett	€/Bett	1.256	1.675	1.149	1.320

Tabelle 8: Brennstoff- und Fernwärmekosten 2019 und Kennwerte

Die Brennstoff- und Fernwärmekosten der drei Kliniken lagen im Jahr 2019 bei brutto rund 1,48 Mio. €. Dabei kommen im Ostalb-Klinikum mit brutto rund 557.000 € die höchsten Kosten für Brennstoffe und Fernwärme vor. Die Ursache für diese hohen Kosten im Ostalb-Klinikum ist vor allem der im Vergleich zu den übrigen Energieträgern hohe Preis für die Wärmelieferung durch die Stadtwerke Aalen. In diesem Preis sind neben den Brennstoffkosten zur Erzeugung der Wärme auch Kapitalkosten für die Wärmeerzeugungsanlagen der Stadtwerke sowie Kosten für deren Betrieb und Instandhaltung enthalten. 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.

Im Vergleich zum Jahr 2018 haben sich im Ostalb-Klinikum die Brennstoff- und Fernwärmekosten allerdings deutlich vermindert, da durch den verstärkten Einsatz der Gaskesselanlagen in der Umbauzeit des Heizwerkes der Fernwärmeverbrauch deutlich reduziert wurde. Dadurch wurden trotz um 5 % gestiegenen Wärmeverbrauch brutto rund 135.000 € eingespart.

In nachfolgender Abbildung sind die Wasser-/Abwasser-, Strombezugs-, Brennstoff- und Fernwärmekosten der drei einzelnen Kliniken sowie in Summe für alle Kliniken im Jahr 2019 dargestellt.

Wasser-, Strom-, Brennstoff- und Fernwärmekosten Kliniken Ostalb 2019

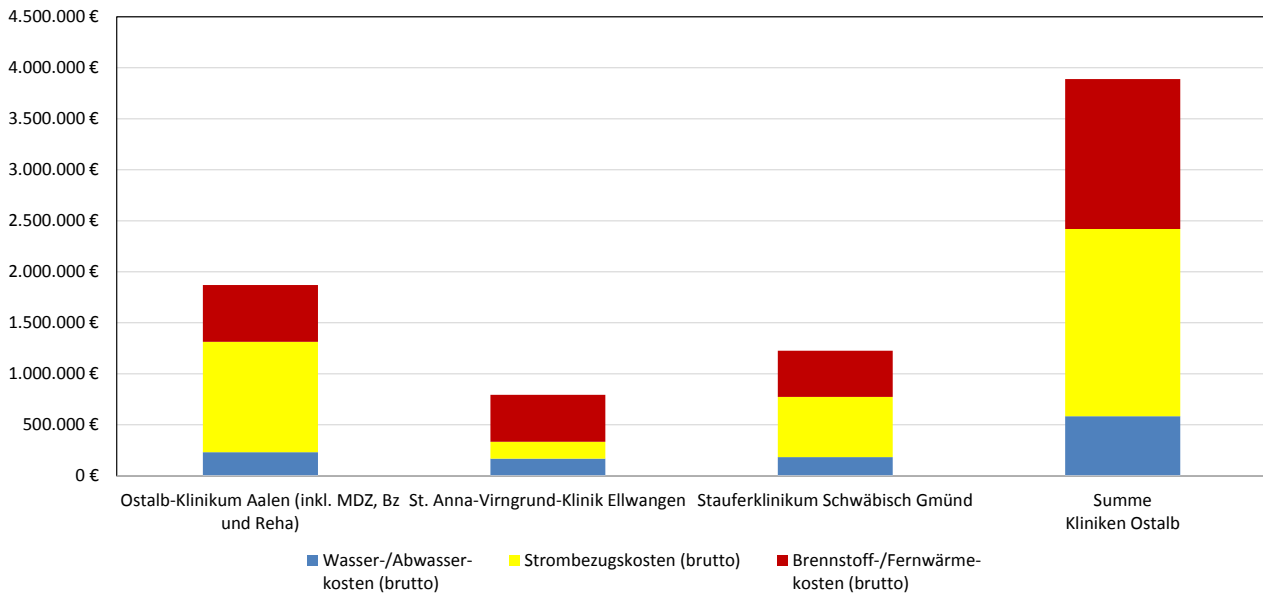


Abbildung 5: Wasser-/Abwasser-, Strombezugs-, Brennstoff- und Fernwärmekosten 2019

Die Kosten für Wasser-/Abwasser, Strombezug, Brennstoffe und Fernwärme betragen für die drei Kliniken insgesamt brutto rund 3,90 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 gegenüber des Ostalb-Klinikums durch den Einsatz des neuen BHKW im Jahr 2019.

Die Entwicklung der Wasser-/Abwasser-, Strombezugs-, Brennstoff- und Fernwärmekosten der Kliniken insgesamt in den Jahren 2014 bis 2019 ist in nachfolgender Abbildung dargestellt.

Entwicklung Wasser-/Abwasser-, Strombezugs-, Brennstoff- und Fernwärmekosten Kliniken Ostalb 2014-2019

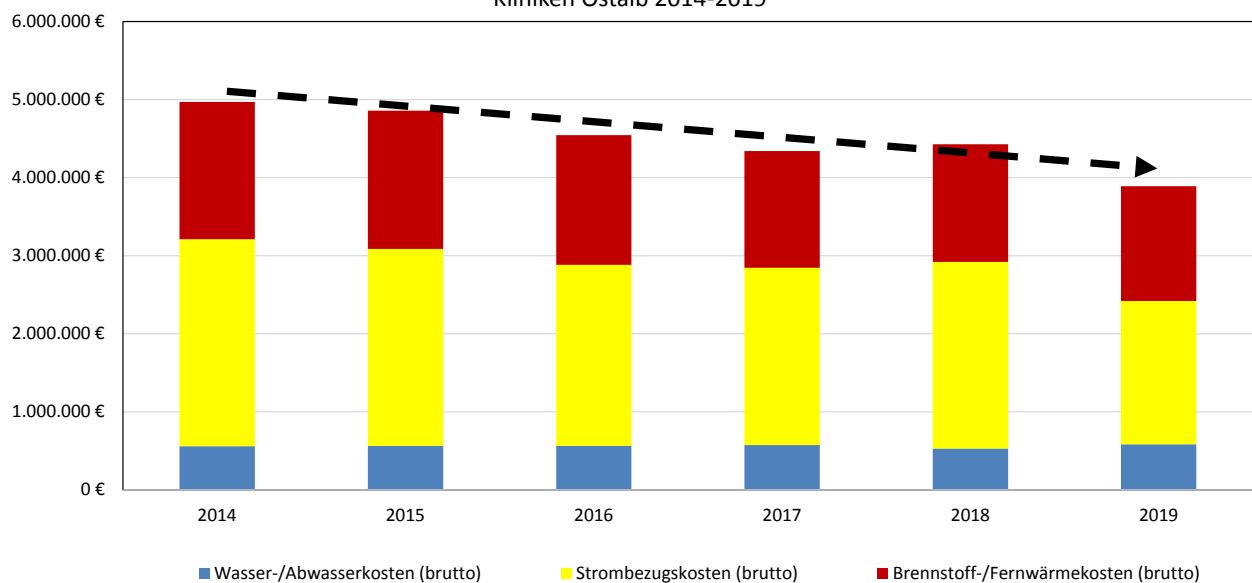


Abbildung 6: Entwicklung Wasser-/Abwasser-, Strombezugs-, Brennstoff- und Fernwärmekosten in Summe der Kliniken

Die Wasser-/Abwasser-, Strombezugs-, Brennstoff- und Fernwärmekosten in Summe der Kliniken haben sich seit 2014 kontinuierlich reduziert. Im Jahr 2019 sind diese Kosten mit brutto rund 3,90 Mio. € um rund 1,07 Mio. € (ca. 22 %) niedriger als im Jahr 2014. Dabei konnten die vorgenannten Kosten allein gegenüber dem Jahr 2018 um brutto rund 0,53 Mio. € gesenkt werden. Wesentliche Gründe für diese Kosteneinsparung sind neben in den letzten Jahren gefallen 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 2019 im Ostalb-Klinikum konnten Kosteneinsparungen erzielt werden. Die Wasser-/Abwasserkosten der drei Kliniken haben sich in der Summe gegenüber den Vorjahren trotz eines annähernd konstanten Wasserverbrauchs durch einen leichten Anstieg der durchschnittlichen Wasser-/Abwasserpreise etwas erhöht.

Dieser positive Trend kann sich durch die weiteren Maßnahmen im Rahmen der Umsetzung der Energiekonzeption am Ostalb-Klinikum Aalen in den Jahren 2020 - 2021 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 Stromerzeugung und damit CO₂-Emissionen im überörtlichen Kraftwerkspark (Bundesmix, Stromnetz-lokal 2015) entfallen. Alle drei Klinikstandorte decken ihren Strombezug im 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 9: 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 2019 verursacht wurden.

CO ₂ -Emissionen		Ostalb-Klinikum Aalen (inkl. MDZ, Bz und Reha)	St. Anna-Virngrund-Klinik Ellwangen	Stauferklinikum Schwäbisch Gmünd	Summe Kliniken Ostalb
- Strombezug (Stromlieferant)	t/a	0	0	0	0
- Vermiedene Stromerzeugung Kraftwerkspark durch Einsatz BHKW und PV-Anlage	t/a	0	-1.551	-1.347	-2.897
- Erdgas	t/a	1.680	2.938	2.900	7.518
- Holzhackschnitzel	t/a	0	0	7	7
- Fernwärme	t/a	262	0	0	262
Summe	t/a	1.942	1.388	1.560	4.890

Tabelle 10: CO₂-Emissionen der Kliniken nach Energieträgern und Summe im Jahr 2019

Insgesamt sind durch den Brennstoff-, Wärme- und Stromverbrauch der drei Kliniken im Jahr 2019 CO₂-Emissionen von insgesamt rund 4.900 t entstanden.

Dabei sind die CO₂-Emissionen der St. Anna-Virngrund-Klinik mit ca. 1.390 t/a und des Stauferklinikums mit 1.560 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.

Das Ostalb-Klinikum wurde in den Monaten Januar bis März 2019 aufgrund der dortigen Umbaumaßnahmen nicht mit Fernwärme versorgt. In dieser Zeit wurde stattdessen vermehrt Erdgas mit einem höheren CO₂-Emissionsfaktor zur Wärmebereitstellung eingesetzt.

Die CO₂-Emissionen der drei Kliniken haben sich im Jahr 2019 gegenüber dem Jahr 2018 um insgesamt rund 140 t/a (entspricht ca. 3 %) erhöht. Ursache ist der verstärkte Einsatz an Erdgas im Ostalb-Klinikum mit einem Anstieg von rund +730 t an CO₂-Emissionen. Dieser Anstieg konnte durch die Verminderung der CO₂-Emissionen in der St. Anna-Virngrund-Klinik (rund -110 t CO₂) und im Stauferklinikum (ca. -480 t CO₂) nicht vollständig kompensiert werden.

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 darge-

stellt, 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	Maßnahme in 2018/2020 durchgeführt/fertiggestellt.
Einsatz von effizienter LED-Beleuchtung	kontinuierliche Umsetzung
Weitere Maßnahmen (Umsetzungsbeschluss durch Kreistag in 12/2017)	
Errichtung BHKW	Planung und abschnittsweise Ausführung 2020 bis 2022
Ertüchtigung Wärmeverteilung in BT03, BT06 und BT11	
Ertüchtigung/Erneuerung Dampferzeuger Küche	
Ertüchtigung/Erneuerung Reindampferzeuger BT03	Planung und abschnittsweise Ausführung 2020 bis 2022
Übernahme MS-Stromversorgung, neue Einspeisung durch SWA	
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)	

Tabelle 11: Aktuelle Bauvorhaben und weitere Maßnahmen Ostalb-Klinikum Aalen

St. Anna-Virngrund-Klinik	
Bauvorhaben / Maßnahmen in Planung und Ausführung	Aktueller Stand
Neubau Pavillon für MRT	Ausführung 2019/2020
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	Umsetzung in 2020
Überprüfung, ob Abwärme der Druckluft-Kompressoren genutzt werden kann	Umsetzung 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)	

Tabelle 12: Aktuelle Bauvorhaben und weitere Maßnahmen St. Anna-Virngrund-Klinik in Ellwangen

Stauferklinikum	
Bauvorhaben / Maßnahmen in Planung und Ausführung	Aktueller Stand
Fassadensanierung Ostflügel (Nordseite)	Fertiggestellt in 2019
Installation eines Blockheizkraftwerks	Maßnahme in 2018 abgeschlossen. BHKW Ende 2018/Anfang 2019 in Betrieb genommen.
Neubau Zentrale Notaufnahme und Umbau Bestandsgebäude	in Planung, Fertigstellung nach Bauabschnitten voraussichtlich He

Heizungsmodernisierung (neuer Hauptverteiler/-sammler im Behandlungsbau; geregelte Pumpen, MSR-Technik, Reduzierung Rücklauftemperaturen in Teilbereichen des Wärmeverteilnetzes)	Durchgeführt und fertiggestellt in 2019
Ertüchtigung Telefonanlage (Migration zu VoIP-Telefonie)	Fertigstellung in 2020
Optimierung des Wärmenetzes (z. B. Einbau von FU-geregelten Pumpen)	kontinuierliche Umsetzung
Durchführung Energieaudit DIN 16247-1 nach EDL-G	Durchgeführt 12/2019
Weitere Maßnahmen (im Untersuchungsstadium bzw. noch zu prüfen) Längerfristig Erneuerung der Dampferzeuger Energetische Inspektion von RLT-Anlagen (> 10 Jahre, Kälteleistung > 12 kW) Bedarfsoptimierte Anpassung der MSR-Technik an RLT-Geräten	

Tabelle 13: 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 2019 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. 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.

Sehr erfreulich ist die Tatsache, dass in 2019 im Vergleich zu 2018 eine Einsparung bei den Energie- und Wasserkosten von insgesamt ca. 0,53 Mio. Euro für die Kliniken Ostalb erreicht werden konnte. Im Vergleich zum Basisjahr 2014 (mit rund 5 Mio € Energiekosten) konnten die Energiekosten bis zum Jahr 2019 (mit 3,9 Mio €) um 1,1 Mio € reduziert werden. 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.