
Jahresenergiebericht 2017 für die Standorte Brunsbüttel und Heide

Stand: 10.04.2018



WKK Brunsbüttel



WKK Heide

Projektteam Energiemanagement

Westküstenkliniken Brunsbüttel und Heide gGmbH
Esmarchstraße 50, 25746 Heide

Redaktion:
Herr Karsten Dethlefs
Leitung Abteilung Gebäudemanagement

Mail: kdethlefs@wkk-hei.de
Telefon: 0481 / 785-3002
Telefax: 0481 / 785-3009

Herr Viktor Bester
Fa. EnergieKonzepte Bester

Mail: viktor-bester@hotmail.de
Mobil: 0176 / 38096341

Themenvorschläge, Anregungen, Kritik sowie Hinweise werden gerne angenommen.

INHALTSÜBERSICHT

Abkürzungsverzeichnis	5
1 Einleitung.....	6
1.1 Die Westküstenkliniken.....	6
1.2 Energiemanagement im Unternehmen.....	7
2. Entwicklung und Stand des Energiemanagements	11
2.1 Organisation des Energiemanagements (EM)	11
2.1.1 Die Projektgruppe EM	11
2.1.2 Das EM - Konzept	11
2.1.3 Ziele und Vorteile	12
2.1.4 Zusammenarbeit mit anderen Fachbereichen.....	13
2.2 Operative Durchführung des EM	13
2.2.1 Energiedatenerfassung	13
2.2.2 Ermittlung von Energiekennzahlen und Benchmarking	14
2.2.3 Analyse und Auswertung.....	14
2.2.4 Energieeinkauf	14
2.2.5 Entwicklung, Prüfung u. Durchführung von Energieeffizienzmaßnahmen.....	15
2.2.6 Regelmäßige Kontrolle des Energieverbrauchs	15
3. Auswertung und Benchmarking der Energiedaten.....	16
3.1 Objekte, Flächen und Sanierungsmaßnahmen.....	16
3.1.1 Lagepläne	16
3.1.2 Flächenübersicht.....	17
3.1.3 Sanierungsmaßnahmen der Westküstenkliniken	18
3.2 Entwicklung der Energieversorgung von 2008 bis 2017	20
3.2.1 Westküstenklinikum Heide	20
3.2.1.1 Entwicklung der Stromversorgung	20
3.2.1.2 Entwicklung der Erdgasversorgung	22
3.2.1.3 Entwicklung der Wasserversorgung	24
3.2.2 Westküstenklinikum Brunsbüttel	26
3.2.2.1 Entwicklung der Stromversorgung	26
3.2.2.2 Entwicklung der Erdgasversorgung	28
3.2.2.3 Entwicklung der Wasserversorgung	30

4.3	Schematische Darstellung der Energieversorgung	32
4.3.1	Westküstenklinikum Heide	32
4.3.2	Westküstenklinik Brunsbüttel	37
4.3.3	Wirtschaftlichkeitsbetrachtung BHKW-Betrieb 2017 in den Westküstenkliniken	41
4.3.4	Strom- und Erdgasentwicklung in den Westküstenkliniken	42
4.4	CO ₂ -Emissionen.....	44
4.4.1	Westküstenklinikum Heide	44
4.4.2	Westküstenklinik Brunsbüttel	47
4.5	Energiedatenbenchmarking mit Krankenhäusern in Deutschland	50
4.5.1	infas: Energetisches Benchmarking für Krankenhäuser Erhebung 2014	50
4.5.2	Energiekostenvergleich Schwerpunktkrankenhäuser in S-H 2005 – 2014.....	55
4.5.3	CLINOTEL Energiekennzahlen-Vergleich.....	56
5.	Zusammenfassende Bewertung und Weiterentwicklung des Energiemanagements	57
5.1	Stromverbrauchs- und Stromkostenentwicklung ab 2010.....	59
5.2	Aktueller Stand zum Energieeinkauf in den Westküstenkliniken	62
5.3	Übersicht der wichtigsten Ziele und Projekte 2017 / 2018.....	64
5.3.1	Sicherheit der Energie- und Medienversorgung.....	64
5.3.1.1	Optimierung der medizinischen Gasnotversorgung	64
5.3.1.2	Optimierung der Notstromversorgung.....	65
5.3.1.3	Sachstandsbericht Trinkwasserdruckerhöhungsanlage.....	66
5.3.2	Einsatz einer Absorptionskälteanlage	67
5.3.3	Energieaudit gem. DIN EN 16247-1 Energiedienstleistungsgesetz (EDL-G) .	70
5.3.4	Wirtschaftlicher Energieeinkauf Kleinabnahmestellen.....	74
5.3.5	Elektromobilität.....	74
5.3.6	Einsatz einer Photovoltaik-Anlage.....	74
5.3.7	Energie sparen – praktische Tipps für das Klinikpersonal.....	74
5.3.8	Umsatzsteuereinsparung durch Energiemedienlieferung.....	75
6.	Anhang	76
6.1	Daten WKK Heide.....	76
6.2	Daten WKK Brunsbüttel.....	76

Abkürzungsverzeichnis

a	Jahr
AKM	Absorptionskältemaschine
AV	Allgemeine Stromversorgung
BDEW	Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft
BGF	Brutto-Grundfläche
BHKW	Blockheizkraftwerk
BSV	Batteriegestützte zentrale Stromversorgungsanlage
CO ₂	Chemische Summenformel von Kohlenstoffdioxid
CLINOTEL	Krankenhausverbund gemeinnützige GmbH
CT	Computertomographie
Ct	Cent
EDL-G	Energiedienstleistungsgesetz
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EFH	Einfamilienhaus
EM	Energiemanagement
EVU	Energieversorgungsunternehmen
GLT	Gebäudeleittechnik
HLP	Hubschrauberlandeplatz
HSV	Hauptstromversorgung
IMC	Intermediate Care
infas	Institut für angewandte Sozialwissenschaft Bonn
KKM	Kompressionskältemaschine
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
kW	Kilowatt, Maßeinheit für die Leistung
kWh	Kilowattstunde, Energieverbrauchseinheit
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
kVA	Kilovoltampere, Maßeinheit für elektrische Scheinleistung
LHKM	Linksherz-Kathetermeßplatz
LiBr	Chemische Summenformel von Lithiumbromid
MW	Megawatt, Maßeinheit für die Leistung
MWh	Megawattstunde, Energieverbrauchseinheit
NGF	Netto-Grundfläche
NTK (NT)	Niedertemperaturkessel
p.a.	Pro Jahr
S-H (SH)	Schleswig-Holstein
SPK	Schwerpunktkrankenhaus
SV	Sicherheitsstromversorgung
t	Maßeinheit der Masse
VEA-Verband	Bundesverband der Energie-Abnehmer e. V.
Vh	Vollastbetriebsstunden
VOL	Vergabe- und Vertragsordnung für Leistungen
WKK	Westküstenklinikum

1 Einleitung

1.1 Die Westküstenkliniken

Die Westküstenkliniken gGmbH ist mit ihren zwei Klinikstandorten in Brunsbüttel und Heide das wichtigste medizinische Zentrum an der schleswig-holsteinischen Nordseeküste. Mit ihren insgesamt 773 Betten und zahlreichen tagesklinischen Behandlungsplätzen gilt das Unternehmen hinter den Universitätskliniken Kiel und Lübeck als drittgrößtes Gesundheitsunternehmen in Schleswig-Holstein. In der Region ist die Westküstenkliniken gGmbH – ein hundertprozentiges Tochterunternehmen des Kreises Dithmarschen – zudem der größte Arbeitgeber.

Neben den Kliniken und medizinischen Leistungserbringern verfügt das Unternehmen über moderne Personalstrukturen und ist technisch auf einem sehr hohen Stand. Weitere Aufgaben in der Medizin oder im Randbereich der Gesundheitsversorgung übernehmen Tochtergesellschaften der WKK gGmbH.

Die Westküstenkliniken sind eingebunden in den 6K–Klinikverbund, dem ausschließlich kommunale Krankenhäuser in Schleswig-Holstein angehören. Darüber hinaus beteiligen sie sich an überregionalen Netzwerken, darunter sind das Holsteinische Brustzentrum sowie das Traumanetzwerk Schleswig-Holstein.

In den Westküstenkliniken Brunsbüttel und Heide ist bereits seit mehreren Jahren ein Qualitätsmanagement-System für beide Standorte etabliert. Ziel ist es, die immer wichtiger werdende Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Fachabteilungen und Berufsgruppen sicherzustellen. Mit dem Qualitätsmanagement-System werden nicht nur die gesetzlichen Vorgaben erfüllt, es dient auch als wichtiges Management-Instrument.

Mit der Vorbereitung des Energiemanagements zur Auditierung gem. DIN EN 16247 Energiedienstleistungsgesetz wurde im Jahr 2015 ein weiterer Schritt zur Weiterentwicklung des Qualitätsmanagements angestrebt.

Unser Hauptziel ist es, die bestmögliche Versorgung unserer Patienten durch eine hohe medizinische Qualität unter Berücksichtigung des wirtschaftlichen Ressourceneinsatzes zu sichern.

1.2 Energiemanagement im Unternehmen

Zunehmendes Umweltbewusstsein, politischer Wille und nicht zuletzt die Prognose auf langfristig steigende Energiepreise erfordern eine Verbesserung der Energieeffizienz.

Die jährlichen Gesamtausgaben der rund 2.100 deutschen Krankenhäuser liegen bei ca. 60 Milliarden Euro. Davon entfallen 1,5 Milliarden Euro auf den Energieverbrauch. Die Jahresenergiekosten in den Westküstenkliniken betragen in diesem Jahr rund 2,1 Millionen Euro, wobei die Stromkosten mit knapp 1 Million Euro den größten Anteil darstellen.

Beispiel:

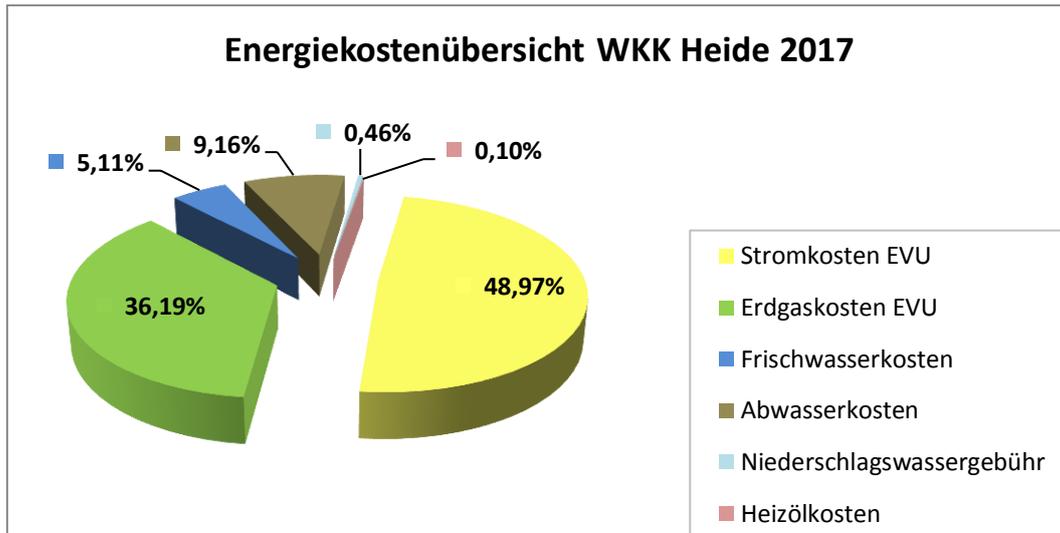
Ein Krankenhausbett verbraucht so viel Strom wie rd. 3 Einfamilienhäuser.

Energiesparen ist heute in aller Munde – so auch in Krankenhäusern. Doch anders als in herkömmlichen Liegenschaften, wie etwa in Bürokomplexen oder in Verwaltungsgebäuden, dürfen Maßnahmen im Gesundheitswesen nicht isoliert auf ihr energetisches Einsparpotential überprüft werden. Die Patientensicherheit steht an oberster Stelle. Und so erfordert Energiemanagement hier nicht nur exzellentes Spezialwissen, sondern auch Erfahrung und Kenntnis der oftmals hochsensiblen Abläufe.

Wenn es ums Energiesparen geht, ist es nicht damit getan, das Licht am Ende des Arbeitstages auszuschalten, die Heizung zu drosseln oder die Fenster zu schließen. Nur mit einem sorgfältig geplanten, gut durchdachten Management lassen sich wirksame Energiesparmaßnahmen umsetzen und dauerhafte Erfolge erzielen.

Die Projektgruppe Energiemanagement hat die Arbeit am 01.11.2011 aufgenommen. Nach einer Implementierungszeit von einem Jahr soll das EM systematisch weitergeführt und entwickelt werden. Zur Sicherstellung der Energieeffizienz werden regelmäßige Kontrollen durchgeführt.

In den nachfolgenden Diagrammen wird die Aufteilung der Energiekosten dargestellt. In beiden Kliniken erfolgt die externe Energie- und Medienversorgung über Strom, Erdgas, Heizöl und Wasser.



Westküstenklinikum Heide	
Stromkosten EVU:	820.572 €
Erdgaskosten EVU:	606.351 €
Frischwasserkosten:	85.687 €
Abwasserkosten:	153.550 €
Niederschlagswassergebühr:	7.710 €
Heizölkosten:	1.624 €
<u>Gesamtenergiekosten</u>	<u>rd. 1.675.500 €</u>

Jährliche Energieverbrauchskennwerte WKK Heide:

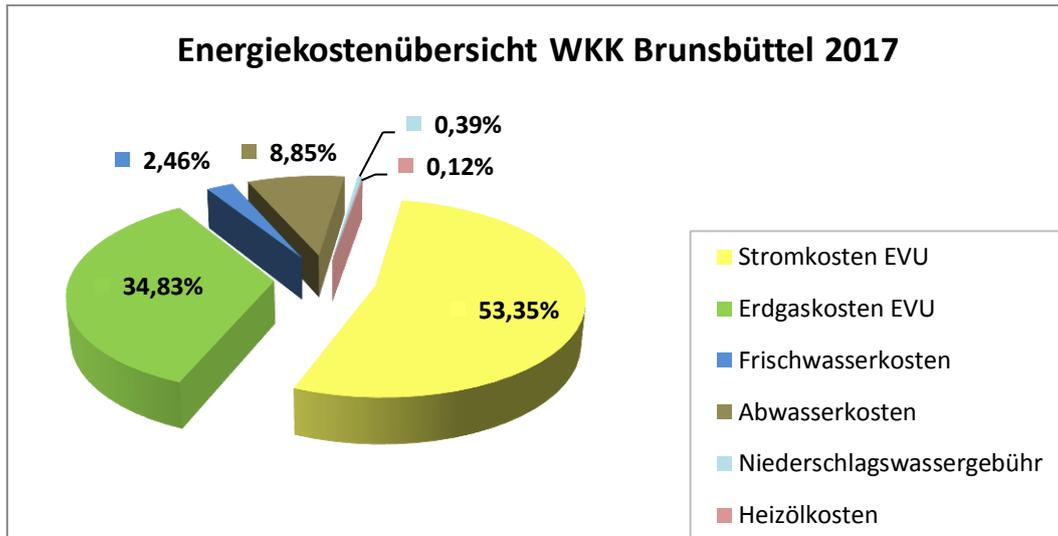
Stromverbrauch
WKK Heide

- entspricht rd. 2.140 durchschnittlichen Einfamilienhäusern* (EFH)
- Ein Planbett verbraucht so viel Strom wie ca. 3 EFH

Erdgasbezug für
Wärmeerzeugung
WKK Heide

- Erdgaseinsatz für Wärmeerzeugung entspricht rd. 613 EFH*
- Ein Planbett verbraucht ungefähr so viel wie 1 EFH

*EFH: Eltern mit einem Kind, ca. 100 m² Wohnfläche, ca. 3.700 kWh Stromverbrauch p.a., rd. 15.000 kWh Erdgas p.a.



Westküstenklinikum Brunsbüttel	
Stromkosten EVU:	237.247 €
Erdgaskosten EVU:	154.862 €
Frischwasserkosten:	10.932 €
Abwasserkosten:	39.350 €
Niederschlagswassergebühr:	1.722 €
Heizölkosten:	546 €
<u>Gesamtenergiekosten</u>	<u>rd. 444.700 €</u>

Jährliche Energieverbrauchskennwerte WKK Brunsbüttel:

Stromverbrauch
WKK BB

- entspricht rd. 485 durchschnittlichen Einfamilienhäusern* (EFH)
- Ein Planbett verbraucht so viel Strom wie ca. 4 EFH

Erdgasbezug für Wärmeerzeugung
WKK BB

- Erdgaseinsatz für Wärmeerzeugung entspricht rd. 250 EFH*
- Ein Planbett verbraucht so viel Erdgas wie ca. 2 EFH

*EFH: Eltern mit einem Kind, ca. 100 m² Wohnfläche, ca. 3.700 kWh Stromverbrauch p.a., rd. 15.000 kWh Erdgas p.a.

Im Energiemanagement werden folgende Ziele angestrebt:

1. Senkung der laufenden Betriebskosten durch:
 - Kosteneinsparung durch Energieeffizienzmaßnahmen
 - Einsatz neuer Technologien zur effizienten Energieerzeugung und Umsetzung
 - **Eigenstromerzeugung mit Erdgas-BHKW's (ca. 50 % in Heide und ca. 30 % in Brunsbüttel)**
 - **Wärmeerzeugung mit Erdgas-BHKW's (ca. 77 % in Heide und 37 % in Brunsbüttel)**
2. Reduktion des Ressourcenverbrauchs und der CO₂-Emissionen
3. Transparente Darstellung der Energiekosten und des Energieverbrauchs.

Grundlage des strategischen und operativen Energiemanagements stellt der Jahresenergiebericht dar.

2. Entwicklung und Stand des Energiemanagements

2.1 Organisation des Energiemanagements (EM)

2.1.1 Die Projektgruppe EM

Die Bildung eines Energieprojektteams, das die Einführung und Umsetzung eines Energiemanagements begleitet, ist in kleineren Unternehmen sinnvoll und in größeren Unternehmen zwingend notwendig. Die Verantwortlichen für Energie und Energietechnik sowie Gebäudemanagement sollten im Energieteam vertreten sein. Eine bereichsübergreifende Zusammensetzung des Energieprojektteams ist sinnvoll, um die Interessen aller Abteilungen zu berücksichtigen und die Zuständigkeit für alle energierelevanten Fragen des Unternehmens im Team zu bündeln. Das Energieprojektteam informiert die Geschäftsführung und die Mitarbeiter regelmäßig über die Zielerreichung und die Ergebnisse des Energiemanagements.

Die Teilnehmer der Projektgruppe EM:

Energiemanager	Karsten Dethlefs
Abt. Gebäudemanagement	Thies Brehmer
Abt. Gebäudemanagement	Holger Nehmer
Bautechnik	Klaus Elhöft

2.1.2 Das EM - Konzept

1. Vorbereitende Maßnahmen

- 1.1 Entscheidung zur Einführung des Energiemanagements
- 1.2 Festlegung der Energiepolitik und der strategischen Ziele
- 1.3 Festlegung der Strukturen und Verantwortlichkeiten
- 1.4 Bildung eines betrieblichen Energieprojektteams
- 1.5 Beschaffung einer Energiemanagement – Software
- 1.6 Erstinformation der Mitarbeiter (Intranet)

2. Energiecontrolling

- 2.1 Energiekennzahlen
- 2.2 Grobanalyse
- 2.3 Feinanalyse
- 2.4 Auswertung und Benchmarking
 1. Vergleich mit anderen Betrieben der gleichen Branche
 2. Vergleich verschiedener Standorte des Unternehmens
 3. Zusammenstellung der Kennzahlen mehrerer Jahre
 4. Vergleich von Anlagen gleicher Art und Nutzung
 5. Kontrolle der bereits durchgeführten Energiesparmaßnahmen

3. Energieeffizienzmaßnahmen

- 3.1 Planung in 6 Schritten
1. Überprüfung des Energieeinsatzes und der Energieträger
 2. Optimierung der Betriebszeiten
 3. Anlagenwirkungsgrad prüfen
 4. Energieeffizienzverbesserung durch Steuern und Regeln
 5. Leistungsbegrenzung durch Spitzenlastabwurf
 6. Mehrfachnutzung von Energie durch Wärmerückgewinnung
- 3.2 Entwicklung eines Maßnahmenkatalogs
- 3.3 Bewertung und Priorisierung von Maßnahmen
- 3.4 Erstellung eines detaillierten Maßnahmenplans
- 3.5 Finanzielle Förderung von Maßnahmen

4. Energiedienstleistungen

- 4.1 Energieberatung
- 4.2 Energiecontracting
1. Anlagen-Contracting
 2. Energiespar-Contracting

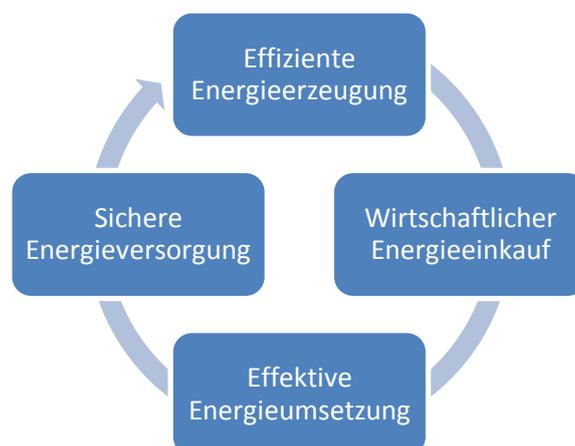
5. Kontinuierliches Energiemanagement

- 5.1 Systematische Weiterführung und Entwicklung
- 5.2 Regelmäßige Ergebniskontrolle
1. Werden die strategischen Ziele erreicht?
 2. Werden die spezifischen Ziele erreicht?
 3. Stehen Ergebnis und Aufwand im positiven Verhältnis?
 4. Wo besteht Optimierungspotential?

6. Energieaudit gemäß DIN EN 16247-1 EDL-G

2.1.3 Ziele und Vorteile

Ziel des Energiemanagements ist es, den Energieeinsatz in einem Unternehmen, vom Einkauf bis zum Energieverbrauch, ökonomisch und ökologisch zu optimieren. Energiemanagement zielt auf die Verbesserung der Energieeffizienz von Prozessen, Anlagen und Geräten, um Kosten, Energieverbrauch und CO₂-Emissionen zu reduzieren.



Weitere Vorteile des betrieblichen Energiemanagements sind:

- Transparenz der Energiekosten und Energieverbräuche in den verschiedenen Bereichen und Abteilungen.
- Verursachergerechte Zuordnung und Abrechnung der Energiekosten.
- Die Möglichkeit, signifikante Änderungen im Energieverbrauch in einzelnen Bereichen schnell zu erkennen und darauf zu reagieren.
- Sicherstellung bzw. Übersicht über die Energieversorgung.
- Verbesserung der Anlagentechnik und Investition in innovative und zukunftsfähige Technologien.
- Sensibilisierung der Mitarbeiter bezüglich Energieeffizienz und Klimaschutz.
- Minimierung der CO₂-Emissionen und des Umweltrisikos.

2.1.4 Zusammenarbeit mit anderen Fachbereichen

Die Projektgruppe Energiemanagement integriert und koordiniert im Rahmen der geltenden Zuständigkeiten Aufgaben und Techniken zur Reduzierung des Verbrauchs fossiler Energie und damit von Schadstoffemissionen aller Liegenschaften des WKK. Federführend ist die Projektgruppe Energiemanagement. Eine bereichsübergreifende Zusammenarbeit ist sehr sinnvoll und wichtig, um die Interessen aller Abteilungen zu berücksichtigen und die Zuständigkeit für alle energierelevanten Fragen des Unternehmens in der Projektgruppe EM zu bündeln.

2.2 Operative Durchführung des EM

Für das Energiecontrolling im WKK ist der Energiemanager zuständig. Das Controlling ist die entscheidende Komponente eines wirkungsvollen Energiemanagements.

Die Durchführung erfolgt in 3 Phasen:

1. Vorbereitungsphase

Zusammenstellung der grundlegenden Informationen zur Organisation, technischen Ausstattung und Vorbereitung einer betrieblichen Energieanalyse.

2. Einführungsphase

Analyse der aufgenommenen Energie-, Gebäude- und Kostendaten zur Bildung von Bewertungsmaßstäben (Kennzahlen, Benchmarking ...).

3. Durchführungsphase

Der Energieverbrauch wird kontinuierlich anhand der zuvor definierten Bewertungsmaßstäbe überwacht. Diese Maßstäbe werden nach Veränderungen, beispielsweise nachdem Investitionen getätigt wurden, angepasst.

2.2.1 Energiedatenerfassung

Die Datenerfassung erfolgt nach zwei Methoden. Zum einen werden die Betriebs-, Verbrauchs- und Kostendaten von qualifiziertem Personal erfasst, zum anderen werden die Energieverbrauchsdaten über das Gebäudeleittechnik-System (Impuls- und Buszähler) automatisch erfasst. Zurzeit erfolgt eine monatliche Energiedatenerfassung.

Im Westküstenklinikum Brunsbüttel werden die Daten von ca. 30 Zählern ausschließlich manuell durch Ablesung aufgenommen. Im Westküstenklinikum Heide werden monatlich 384 Zählwerte erfasst, davon werden 230 Zähler über die Gebäudeleittechnik (GLT) automatisch erfasst und 154 Zähler werden manuell durch Ablesung ermittelt. Sowohl für die Energiedatenerfassung als auch für das gesamte Energiecontrolling kann die Einführung eines computerbasierten Datenbankmanagementsystems sinnvoll sein. Es wurde eine „EM-Software“ der Firma Siemens GBT angeschafft. Eine Einbindung in die GLT ist vorgenommen worden und alle Zählwerte werden laufend erfasst.

2.2.2 Ermittlung von Energiekennzahlen und Benchmarking

Durch die Bildung und regelmäßige Auswertung von Energiekennzahlen wird die fortlaufende Kontrolle des betrieblichen Energieeinsatzes unterstützt. Da der absolute Energieeinsatz zur Beurteilung von Trends, Effizienz oder für Vergleiche meist nicht ausreicht, müssen Kennzahlen gebildet werden, die die Aussagekraft erhöhen. Die Hauptkennzahlen im Klinikum sind Verbrauch bzw. Kosten pro Bett, pro m² NGF, pro externe Fallzahl oder pro Behandlungstag.

Die Energiekennzahlen erleichtern:

- das Festlegen von Energiezielen
- das Aufzeigen von Entwicklungen
- das Erkennen von Veränderungen
- die Kontrolle von Einsparmaßnahmen

2.2.3 Analyse und Auswertung

Die Energieanalyse liefert die Grundlage für die Festlegung der konkreten Ziele des Unternehmens bezüglich des Energieverbrauchs und der Energiekosten. Die Ergebnisse sind darüber hinaus der Ausgangspunkt für das Energiecontrolling. Mit Hilfe der betrieblichen Energieanalyse sollen Überblick und Transparenz über die Energieversorgungs- und Energieverbrauchsstrukturen sowie über mögliche Energie- und Kosteneinsparpotentiale erlangt werden.

Die Energieanalyse erfolgt in 3 Schritten:

1. Schritt: Datenaufnahme und Grobanalyse
2. Schritt: Energieverbrauchsmessungen im Rahmen einer Feinanalyse
3. Schritt: Auswertung

Ziel der Auswertung ist es, die Hauptenergieverbraucher herauszustellen und Energieverluste zu erkennen. Hierdurch können Energieeinspar- und Optimierungspotentiale festgestellt und Ansatzpunkte für Energieeffizienzmaßnahmen aufgezeigt werden.

2.2.4 Energieeinkauf

Das Energiemanagement beginnt mit dem Energieeinkauf. Seit dem Lieferjahr 2012 erfolgt der Einkauf von Strom und Erdgas. Für die Lieferjahre 2015 bis 2019 (Stromeinkauf) sowie 2015 bis 2020 (Erdgaseinkauf) erfolgten die Energieeinkäufe unter

Mitwirkung des Energie-Portals „Energiamarktplatz.de“. Es wurden öffentliche VOL-Online-Ausschreibungen durchgeführt, wodurch die Wirtschaftlichkeit über ein Bieterverfahren gewährleistet wird.

Aufgrund mehrerer Veränderungen in der Energieversorgung des WKK Heide gab es bereits Anpassungen bezüglich der Strom- u. Erdgasmengen. Hierzu gibt es weitere Angaben unter Punkt: 5.2: Aktueller Stand zum Energieeinkauf.

2.2.5 Entwicklung, Prüfung u. Durchführung von Energieeffizienzmaßnahmen

Die Ergebnisse der Energieanalyse fließen in die Planung von Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs und der Energiekosten ein. Dies können technische Maßnahmen sein, für die Investitionen notwendig sind, als auch organisatorische Maßnahmen, die eine effiziente Energienutzung in den alltäglichen Arbeitsabläufen verankern. Beide Maßnahmen werden gleichberechtigt verfolgt. Es werden Pläne erstellt, in denen die Energiesparmaßnahmen bewertet und nach Prioritäten geordnet sind.

2.2.6 Regelmäßige Kontrolle des Energieverbrauchs

Nach Ablauf der Implementierungsphase erfolgt der Übergang in ein kontinuierliches EM. Hierbei ist das Ziel, dass EM systematisch weiterzuführen und weiterzuentwickeln. Es erfolgt eine regelmäßige Prüfung ob die gesetzten Ziele erreicht werden und gegebenenfalls werden Verbesserungsmaßnahmen eingeleitet.

Die Ergebnisse des Energiemanagements werden in regelmäßigen Abständen gemäß den nachfolgenden Kriterien bewertet:

1. Werden die strategischen Ziele des EM erreicht?
2. Werden die spezifischen Ziele bezüglich Energieverbrauch und Energiekosten erreicht?
3. Stehen Ergebnis und Aufwand dabei in einem positiven Verhältnis?
4. Wo besteht Optimierungspotential?

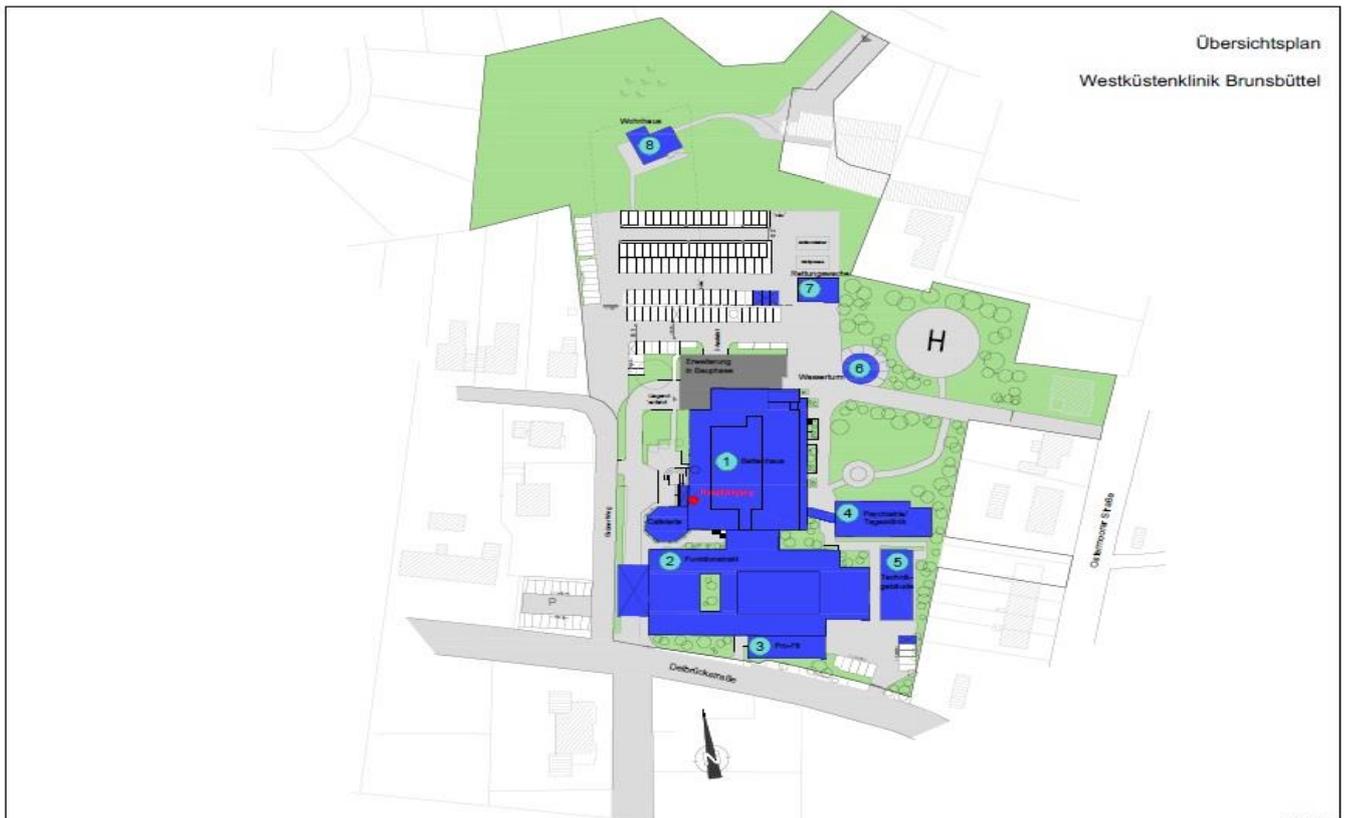
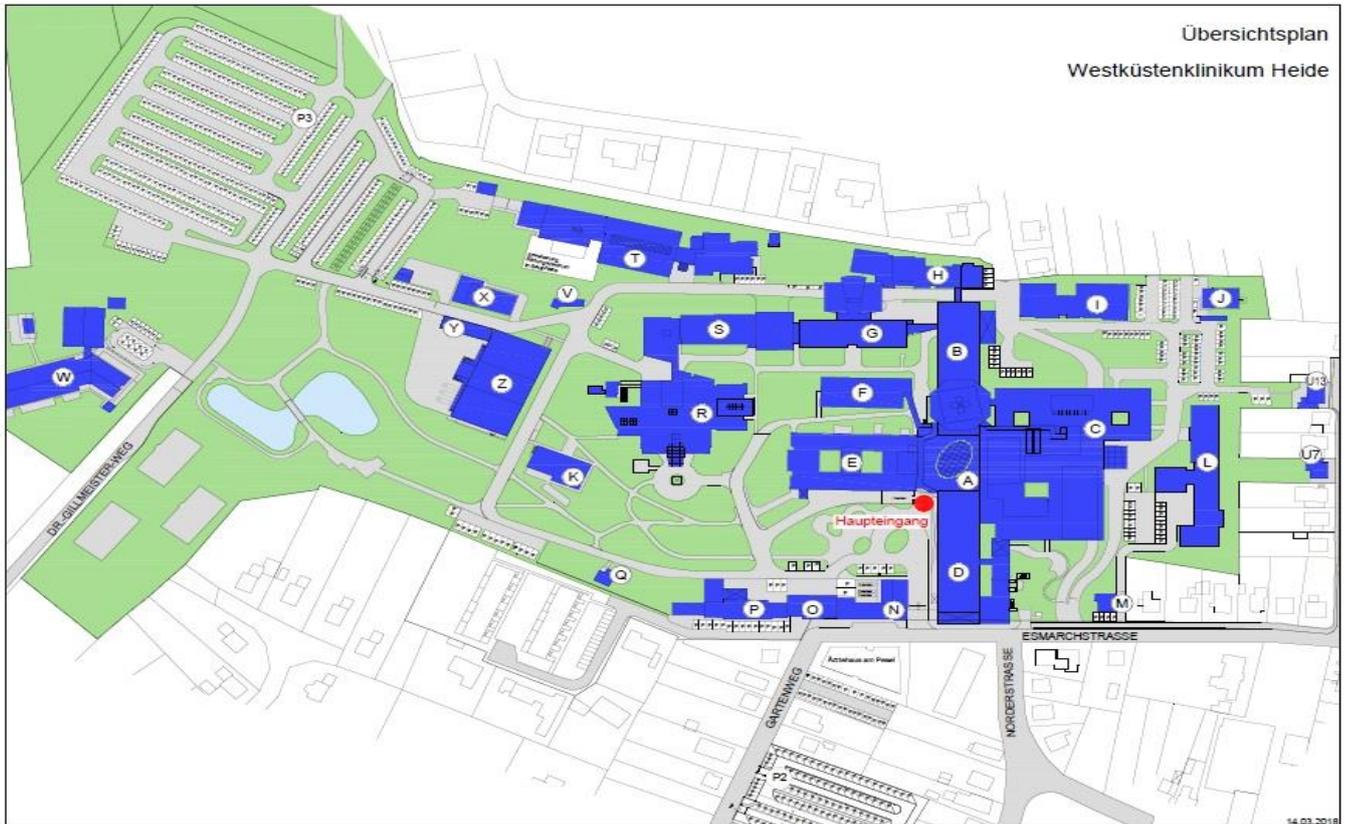
Es ist das Ziel, die Reduktion des Energieverbrauchs und der Energiekosten systematisch und langfristig im Unternehmen zu verankern.

Die Einführung sowie die kontinuierliche Fortführung des betrieblichen Energiemanagements orientieren sich nach dem, von der dena (Deutsche Energie-Agentur GmbH) publizierte, „Handbuch für betriebliches Energiemanagement – Systematisch Energiekosten senken.“ (ISBN: 978-3-9812787-7-4, Stand: 12/2010).

3. Auswertung und Benchmarking der Energiedaten

3.1 Objekte, Flächen und Sanierungsmaßnahmen

3.1.1 Lagepläne



3.1.2 Flächenübersicht

WKK Heide

Haus	Nettogrundfläche in m ²
Haus A	3.373,00
Haus B	5.924,00
Haus C	17.041,61
Haus D	7.216,21
Haus E	5.529,44
Haus F	619,98
Haus G	5.662,24
Haus H	1.087,75
Haus I	737,55
Haus J	127,27
Haus K	657,00
Haus L	2.345,91
Haus M	177,65
Haus N	1.178,73
Haus O	843,22
Haus P	1.369,12
Haus R	6.364,85
Haus S	2.699,29
Haus T	5.462,00
Haus V	120,00
Haus X	486,91
Haus Y	245,00
Haus Z	1.969,93

Gesamtnettogrundfläche WKK Heide	71.239 m²
---	-----------------------------

WKK Brunsbüttel

Haus	Nettogrundfläche in m ²
Bettenhaus	10.755,50
Funktionsgebäude	3.424,54
Anbau-Pavillon	807,50

Gesamtnettogrundfläche WKK Brunsbüttel	14.987,54 m²
---	--------------------------------

Es sind die Nettogrundflächen (NGF) aller Geschosse angegeben.
 (NGF = BGF x 0,87)

3.1.3 Sanierungsmaßnahmen der Westküstenkliniken

Bau - und Sanierungsmaßnahmen WKK Heide

Maßnahme	Fertigstellung
Neubau der Hauptstromversorgung	2000
Erweiterung der Dialyse	2001
Neubau Bildungszentrum	2003
Aufstockung Bildungszentrum	2004
Küchenneubau	2004
Tagesklinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie	2004
Erneuerung der Heiz - und Dampfkesselanlagen	2006
Sanierung, Erweiterung Neubau Haus A u. C	2008
Haus B	2010
Haus D	2012
Erweiterung Bildungszentrum / RettArena	2010
Hubschrauberlandeplatz	2010
Strahlentherapie (Erweiterung, Geräteausch, Planungs-CT und Bestandssanierung)	2011/2012
Erweiterung Hauptstromversorgung	2012
Erdgas - Blockheizkraftwerk zur Strom- u. Wärmeerzeugung	2012
Neubau Labor	2012
Dachsanierung Haus P und Haus N	2012
2. Erdgas – Blockheizkraftwerk zur Strom- u. Wärmeerzeugung	2013
Neubau Palliativstation Haus G	2014
Aufstockung Handwerkerstätten Haus X	2014
Sanierung Haus E (2. BA)	2015

Optimierung Notstromversorgung	2015
Neubau Tagesklinik Psychosomatik	2016
Neubau 4. Bauabschnitt KiTa Haus W	2016
Erneuerung der Trinkwasserdruckerhöhungsanlage Haus C	2017

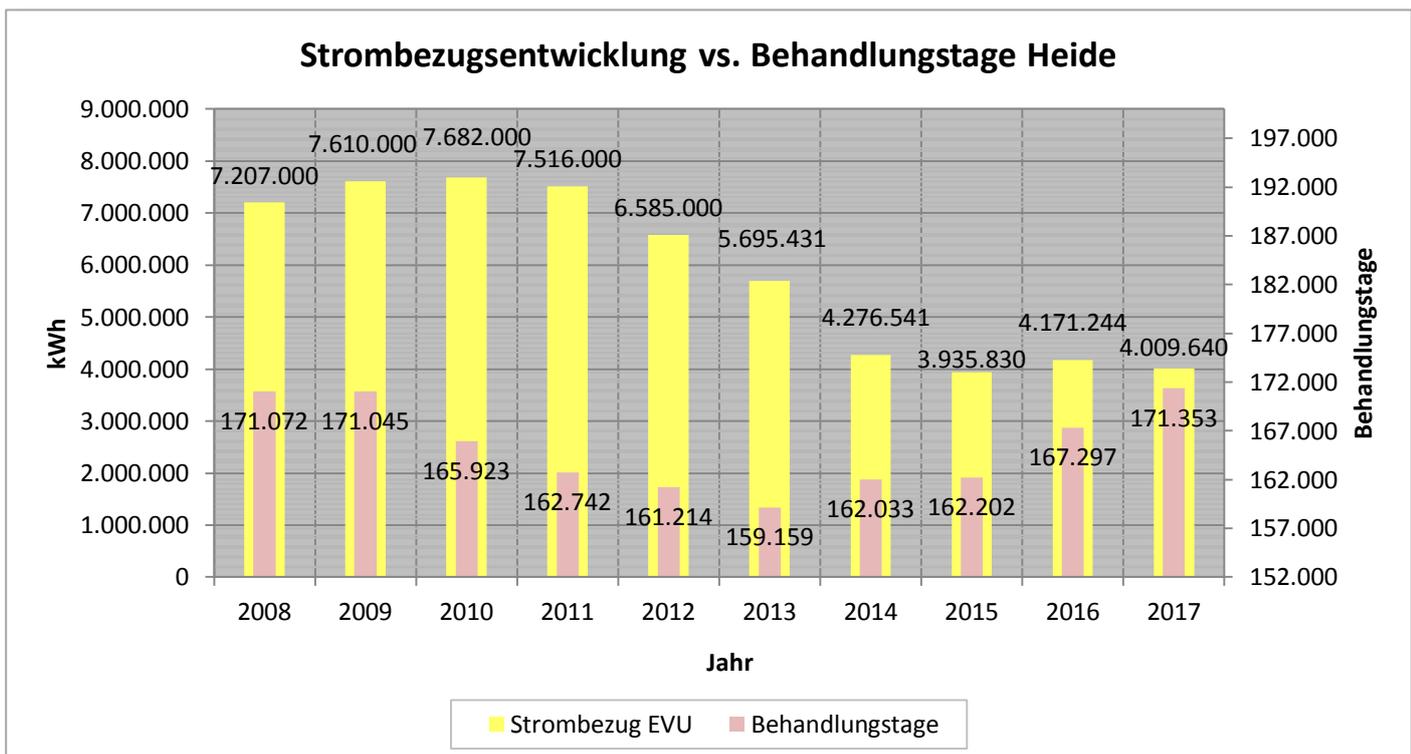
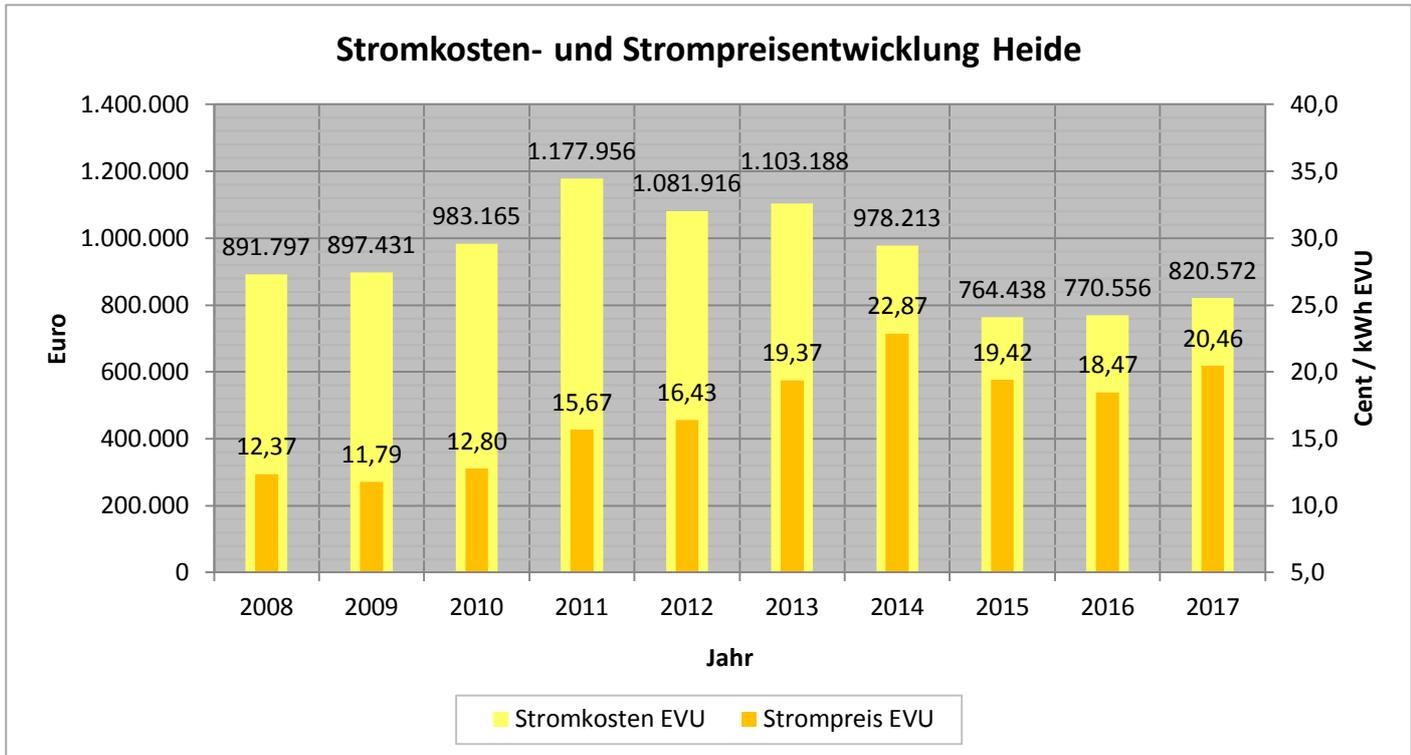
Bau - und Sanierungsmaßnahmen WKK Brunsbüttel

Maßnahme	Fertigstellung
Optimierung Klimaanlage (1/2 OG, 2/ 8 OG) durch Einbau von Energierückgewinnungsanlagen von SEW	2010
Sanierung Heizzentrale mit Brennwertkessel, Abgas - wärmetauscher und Spülluftgebläse	2010
Einbau Erdgas - Blockheizkraftwerk (70 kWel)	2010
Austausch Umwälzpumpen	2011
Fenstersanierung Bettenhaus	2011
Sanierung Trinkwasserversorgungssystem	2012
Sanierung der Aufzugsgruppe	2013
Erneuerung Notstromaggregat	2017
Zukunftsmodell Brunsbüttel: Erweiterung und Umbau	2019

3.2 Entwicklung der Energieversorgung von 2008 bis 2017

3.2.1 Westküstenklinikum Heide

3.2.1.1 Entwicklung der Stromversorgung



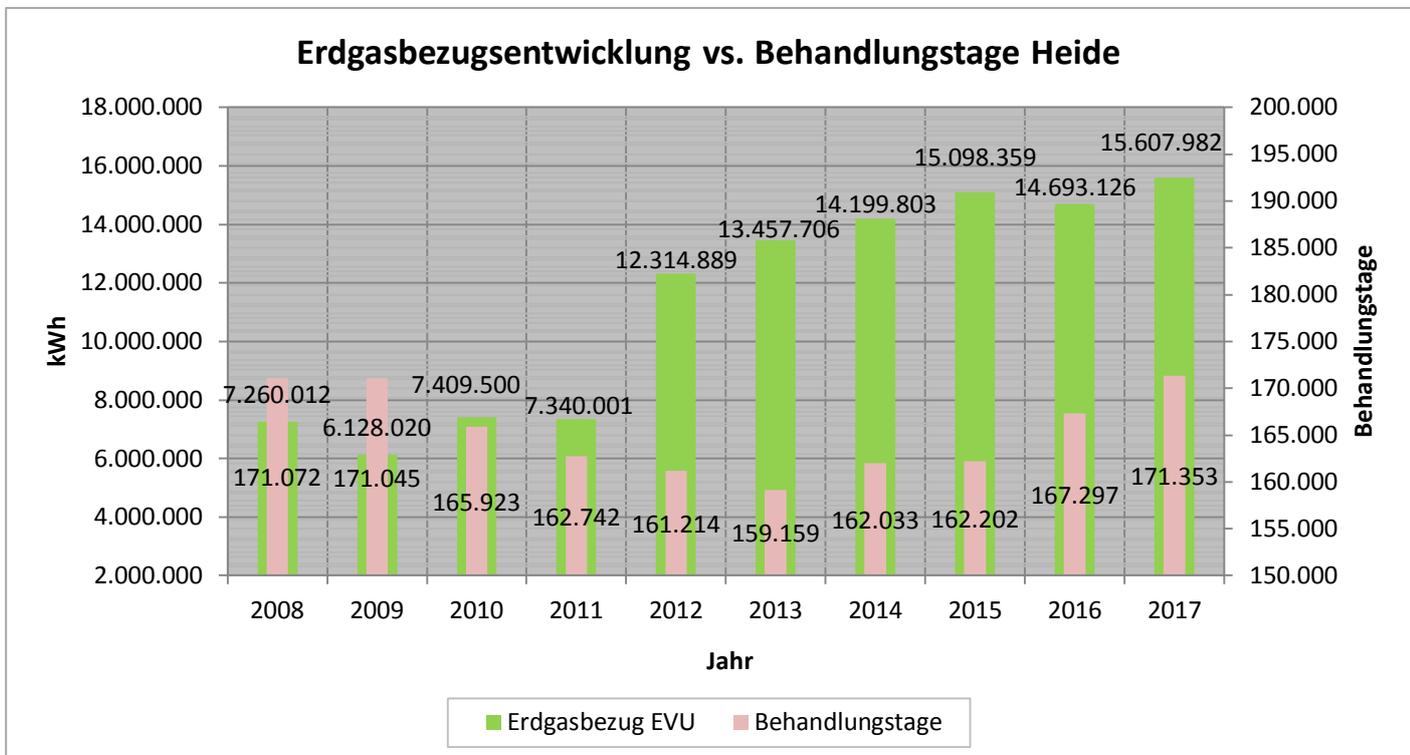
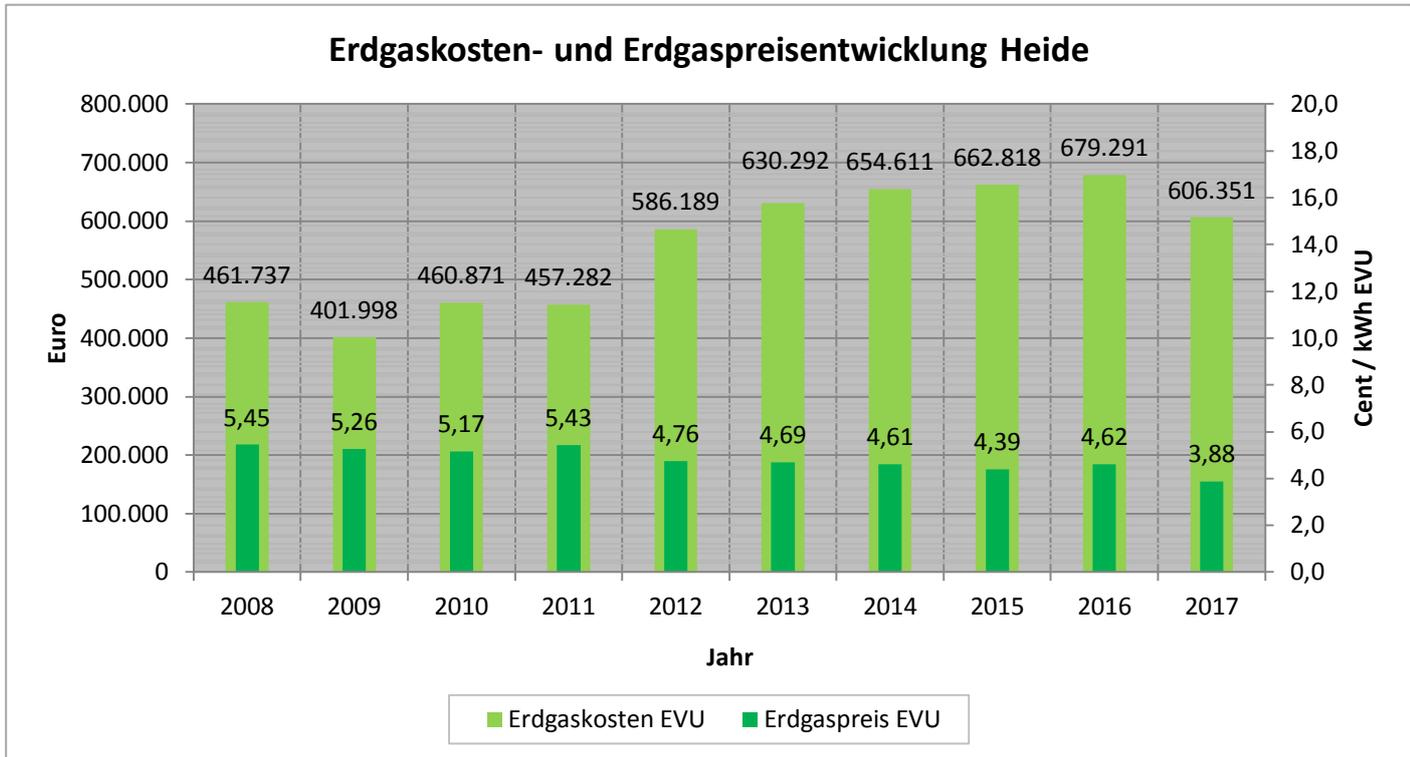
Für den Vergleich der Jahresstromdaten wurde ein repräsentativer Zeitraum von 10 Jahren erfasst und ausgewertet.

Bei den Gesamtausgaben für Strom ist ein starker Anstieg von 891.000 € in 2008 bis auf 1.177.000 € in 2011 zu verzeichnen. Es gibt zwei Einflussfaktoren für diesen stetigen Kostenanstieg:

1. Die Verbrauchserhöhung von 7.200.000 kWh auf rd. 7.500.000 kWh, die im Zusammenhang mit der Inbetriebnahme von Haus C im April 2008 zu sehen ist.
2. Der starke Preisanstieg von 12,37 auf 15,7 Ct/kWh, der auf die Anhebung der EEG-Abgabe zur Finanzierung der erneuerbaren Stromerzeugung durch Windkraftanlagen, Photovoltaik - und Biogasanlagen zurückzuführen ist. Beide Sachverhalte werden unter Kapitel 5 ausführlicher dargestellt.

Der EVU-Strombezug ist in 2012 auf 6.585.000 kWh gesunken, weil bereits im Mai das BHKW 1 mit einer elektrischen Leistung von 239 kW in Betrieb genommen wurde. In 2013 ist der EVU-Strombezug nochmals auf 5.695.000 kWh gesunken. Das BHKW 1 war in 2013 12 Monate am Netz und das BHKW 2 mit 405 kW_{el} konnte im Dezember 2013 in Betrieb genommen werden. Durch den Einsatz des zweiten BHKW wurden die Stromkosten bis 2015 auf ca. 765.000 € reduziert. Der EVU-Stromeinheitspreis ist von 15,67 Ct/kWh (2011) auf 20,46 Ct/kWh (2017) angestiegen. Das entspricht einer Preiszunahme von ca. 30 %. In 2017 betragen die Strombezugskosten ca. 49 % von den Gesamtenergiekosten.

3.2.1.2 Entwicklung der Erdgasversorgung



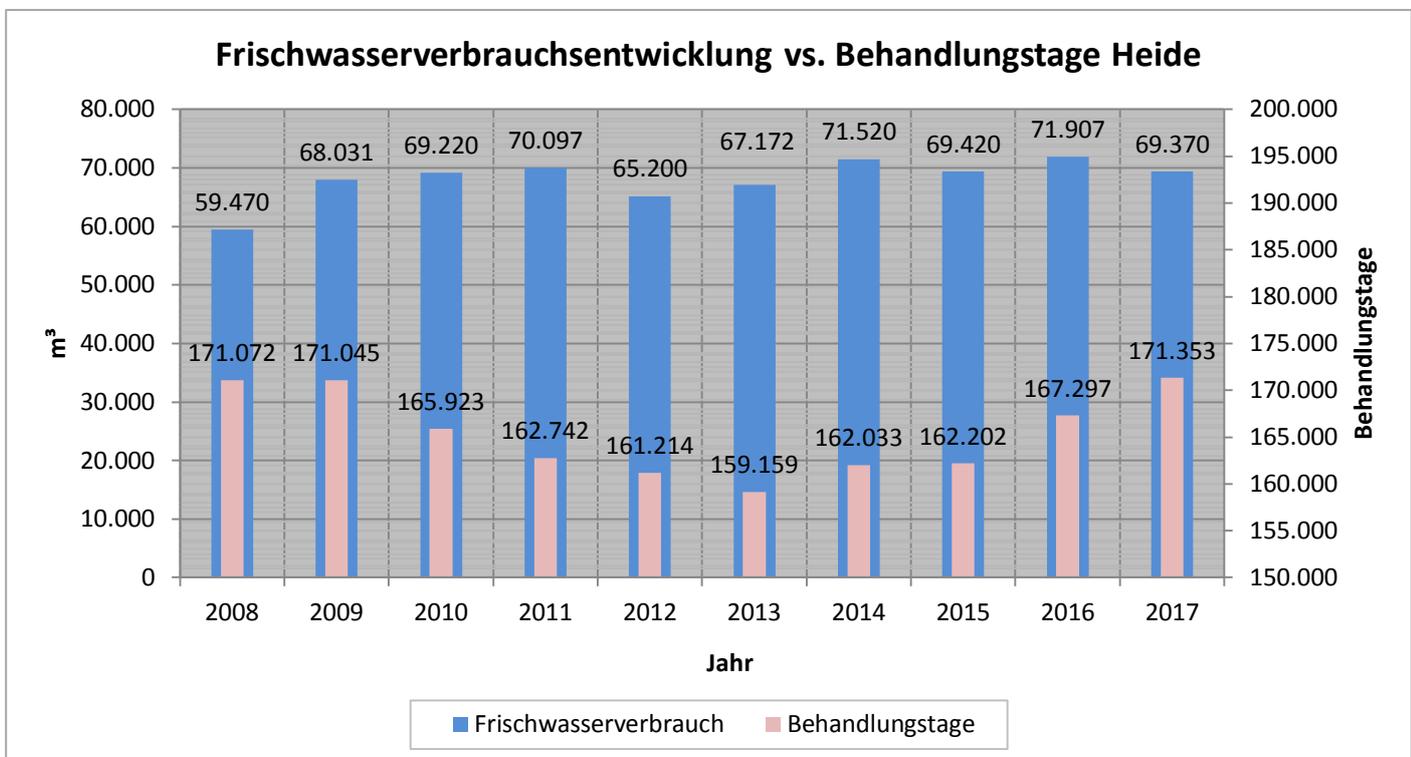
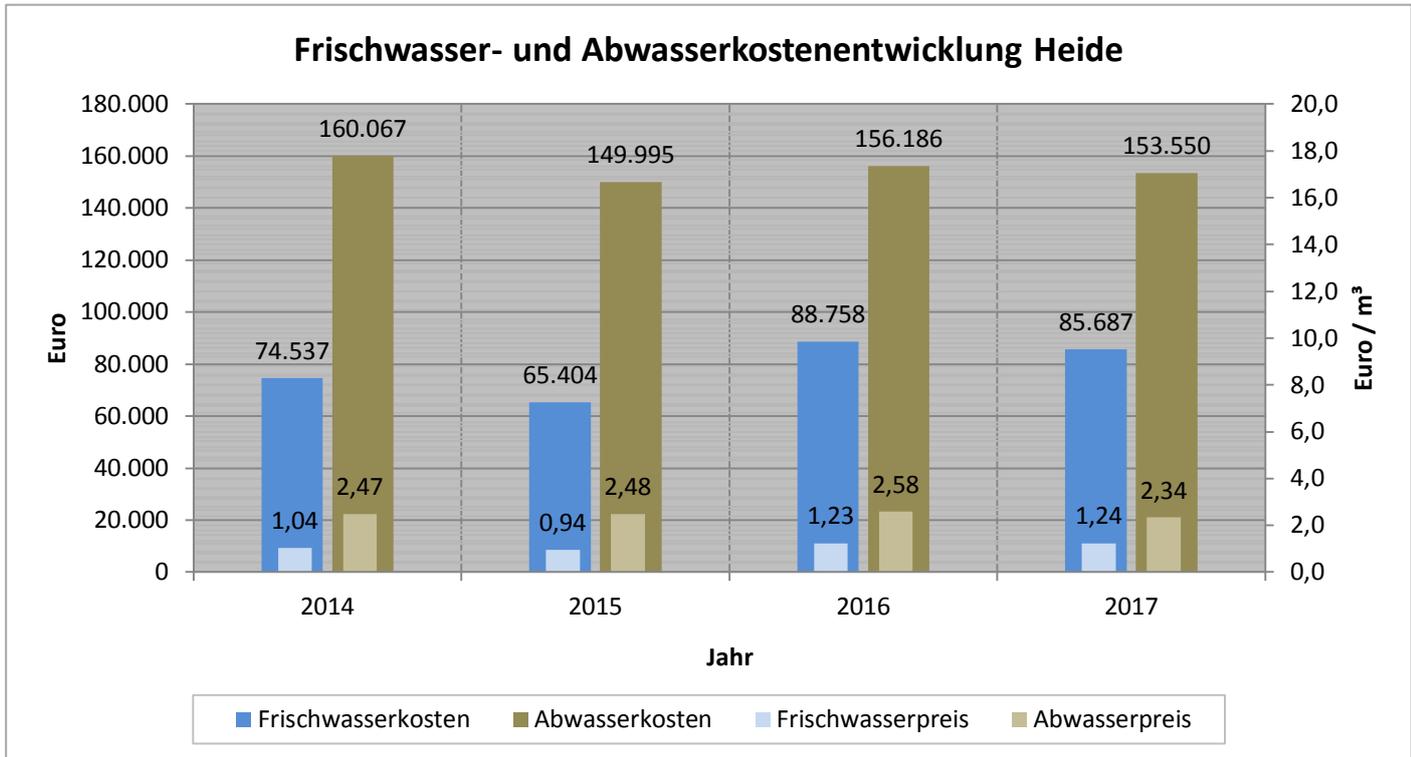
Der Vergleich der Erdgasversorgungsentwicklung über den Zeitraum von 10 Jahren weist nennenswerte Veränderungen auf. Die Erdgaskosten sind von 461.000 € in 2008 auf 606.000 € in 2017 um rd. 30 % gestiegen. Der Erdgaspreis jedoch ist von 5,45 Ct./kWh in 2008 um ca. 29 % auf 3,88 Ct./kWh in 2017 gesunken. Ein wesentlicher Grund für diese Entwicklung ist der wirtschaftliche Energieeinkauf mit seinem Bieterverfahren.

Der Erdgasbezug hat sich seit 2011 mehr als verdoppelt. Auch hier spielen die Inbetriebnahmen der BHKW's eine große Rolle

Obwohl mit der Inbetriebnahme von Haus A und C in 2008 die zu beheizende Fläche um 1/3 zugenommen hat, ist der Erdgasbezug nahezu konstant geblieben. Hierzu beigetragen hat, die sehr gute Wärmedämmung der neuen bzw. sanierten Gebäudeteile, die Erneuerung der Heizkesselanlagen (2006) und der vermehrte Einsatz von energieeffizienten Heizungs- und Lüftungsgeräten.

Im Vergleich zu den Stromkosten konnten die Wärmekosten somit auf einem niedrigen Niveau zurückgehalten werden. In 2017 betragen die Erdgaskosten ca. 36,2 % von den Gesamtenergiekosten.

3.2.1.3 Entwicklung der Wasserversorgung

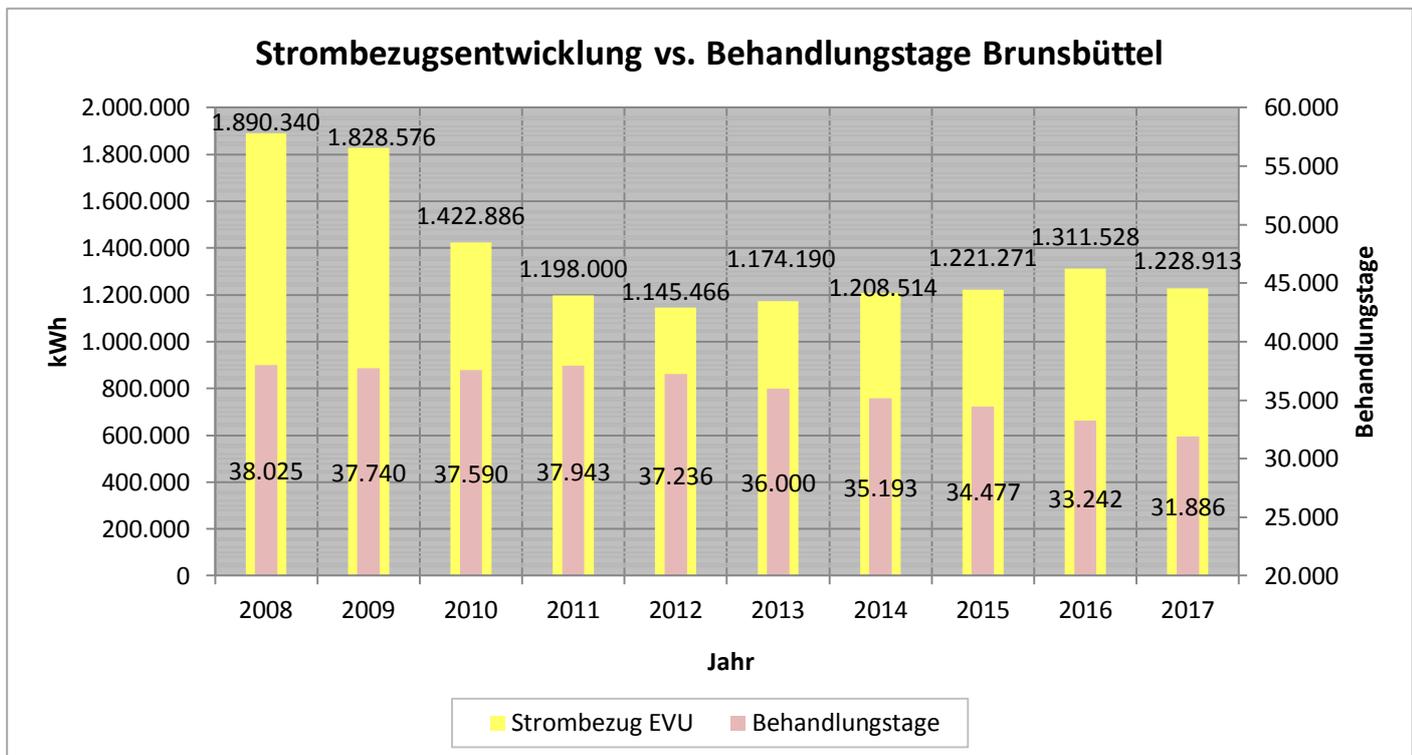
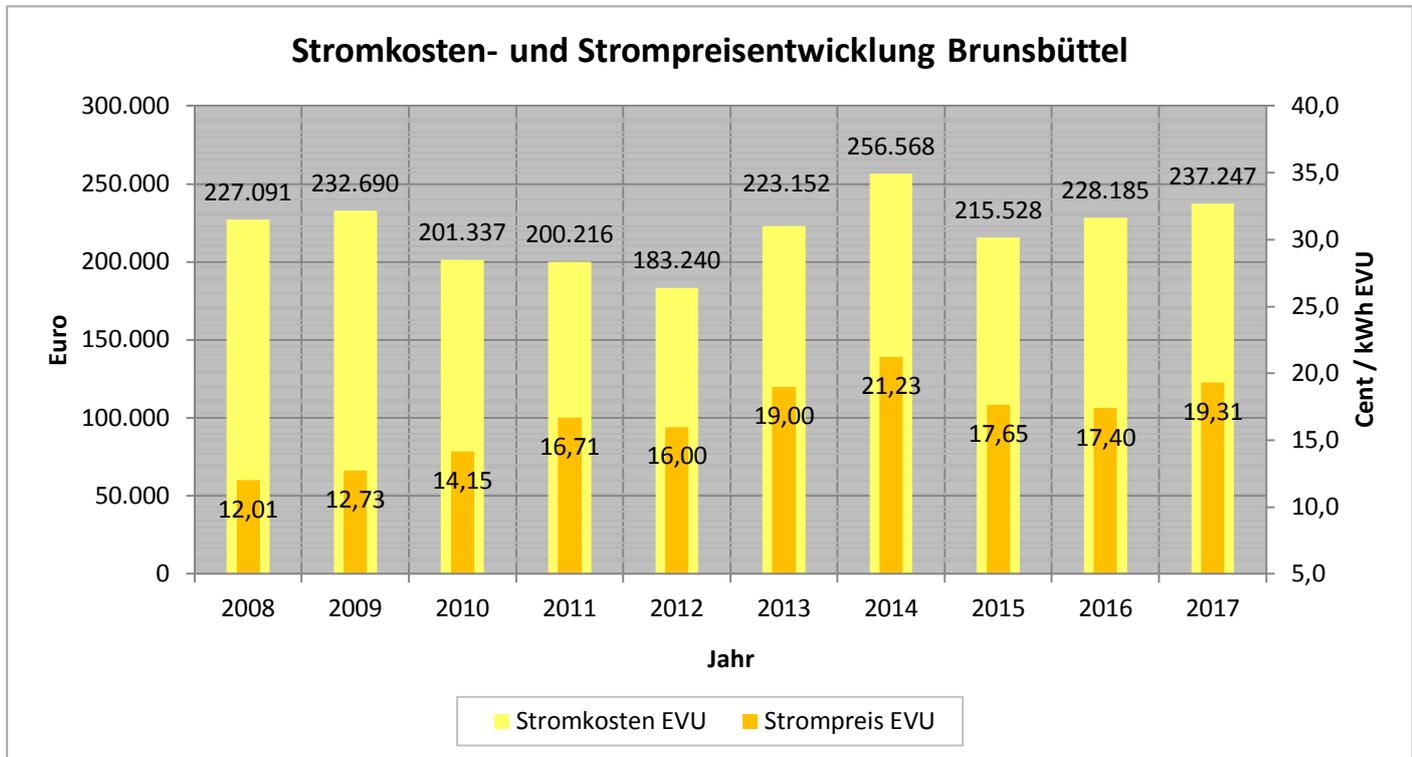


Der Wasserverbrauch hat in den letzten 10 Jahren zwischen 60.000 und 71.900 m³ gelegen und war somit relativ konstant. Lediglich 2008 lag der Verbrauch mit rd. 60.000 m³ außerhalb dieses Bereiches. Die Verbrauchsminderung hat sich über das gesamte Haus erstreckt und ist nicht durch einen abgegrenzten Bereich verursacht worden.

Seit dem Verbrauchsjahr 2014 werden die Abwasserkosten separat vom Abwasserzweckverband Region Heide berechnet. Zusätzlich werden Niederschlagswassergebühren erhoben. Die Wasserkosten in 2017 (246.947 €) betragen 11,7 % der Gesamtenergiekosten.

3.2.2 Westküstenklinikum Brunsbüttel

3.2.2.1 Entwicklung der Stromversorgung

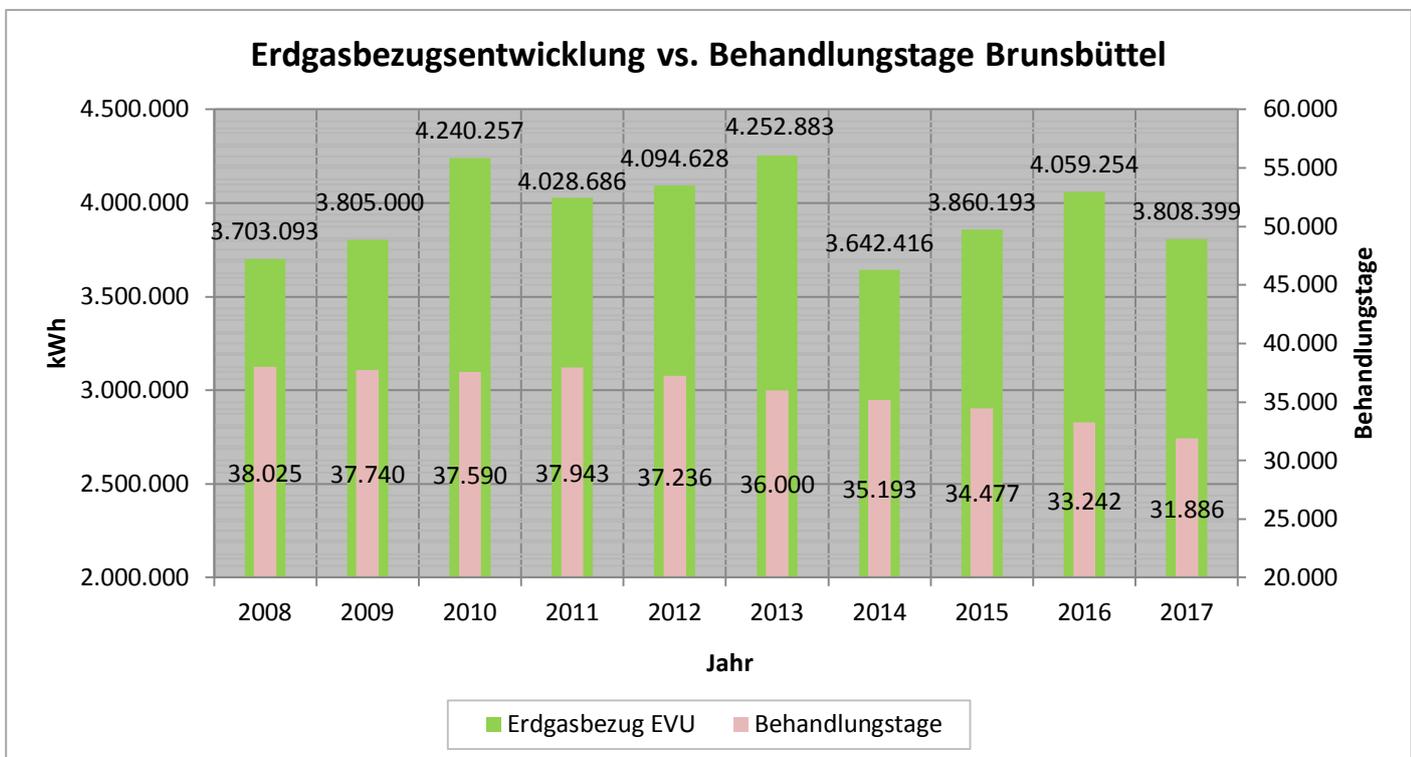
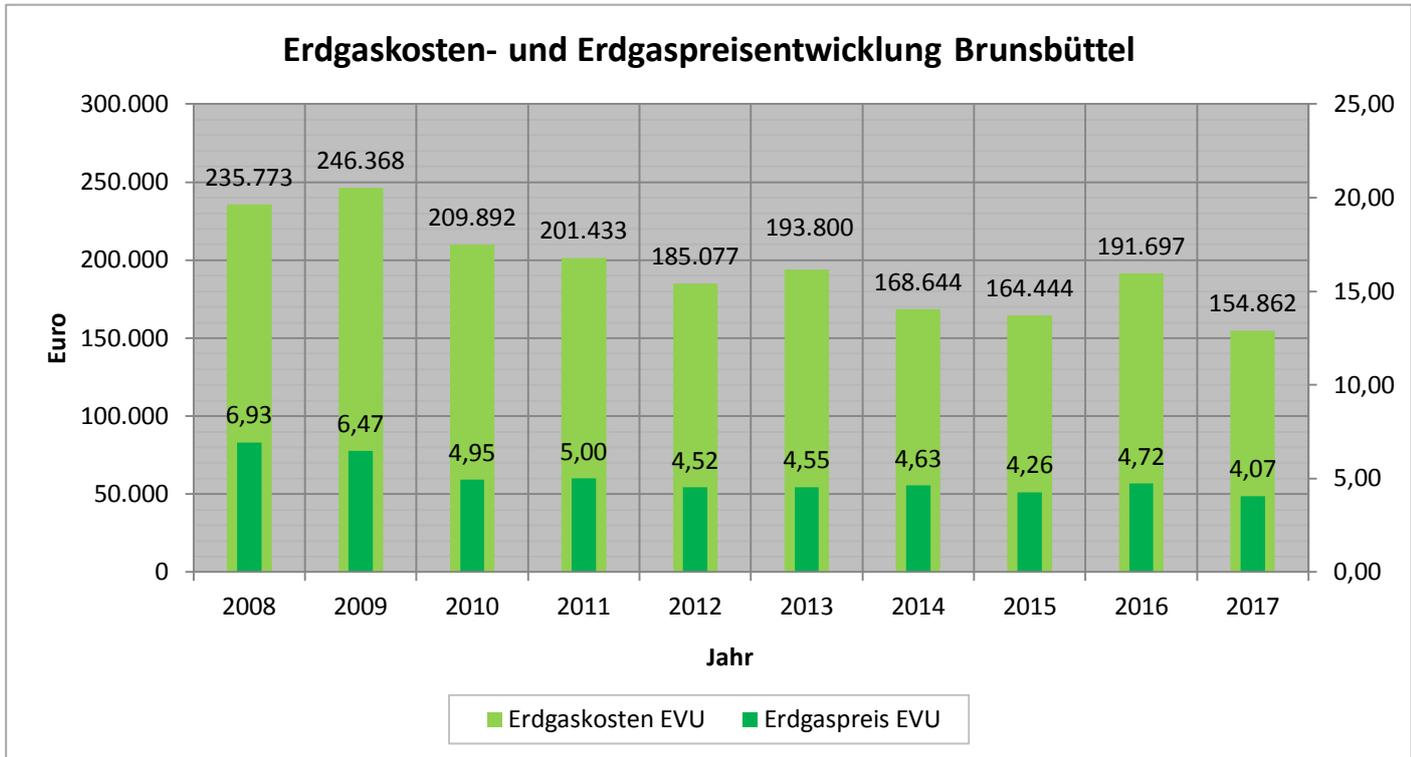


Der jährliche Strombezug im WKK Brunsbüttel hat sich seit Inbetriebnahme des BHKW, im Februar 2010, um ca. 35 % verringert. Neben dem Einsatz eines BHKW wurden sukzessive neue energieeffiziente Anlagen und Geräte wie beispielsweise Umwälzpumpen, Energierückgewinnungseinheiten in Lüftungsanlagen und neue Aufzugstechnik eingesetzt.

Der EVU-Strompreis ist von 12,01 Ct/kWh in 2008 auf 19,31 Ct/kWh in 2017 angestiegen. Das entspricht einem Preisanstieg von ca. 61 %. Trotz des Strompreisanstiegs haben sich die Strombezugskosten nicht erhöht, da das BHKW etwa 1/3 des Strombedarfs abdeckt. In Kapitel 5 wird näher auf die Strompreisentwicklung eingegangen.

Die Strombezugskosten in 2017 haben einen Anteil von ca. 53,4 % an den Gesamtenergiekosten.

3.2.2.2 Entwicklung der Erdgasversorgung

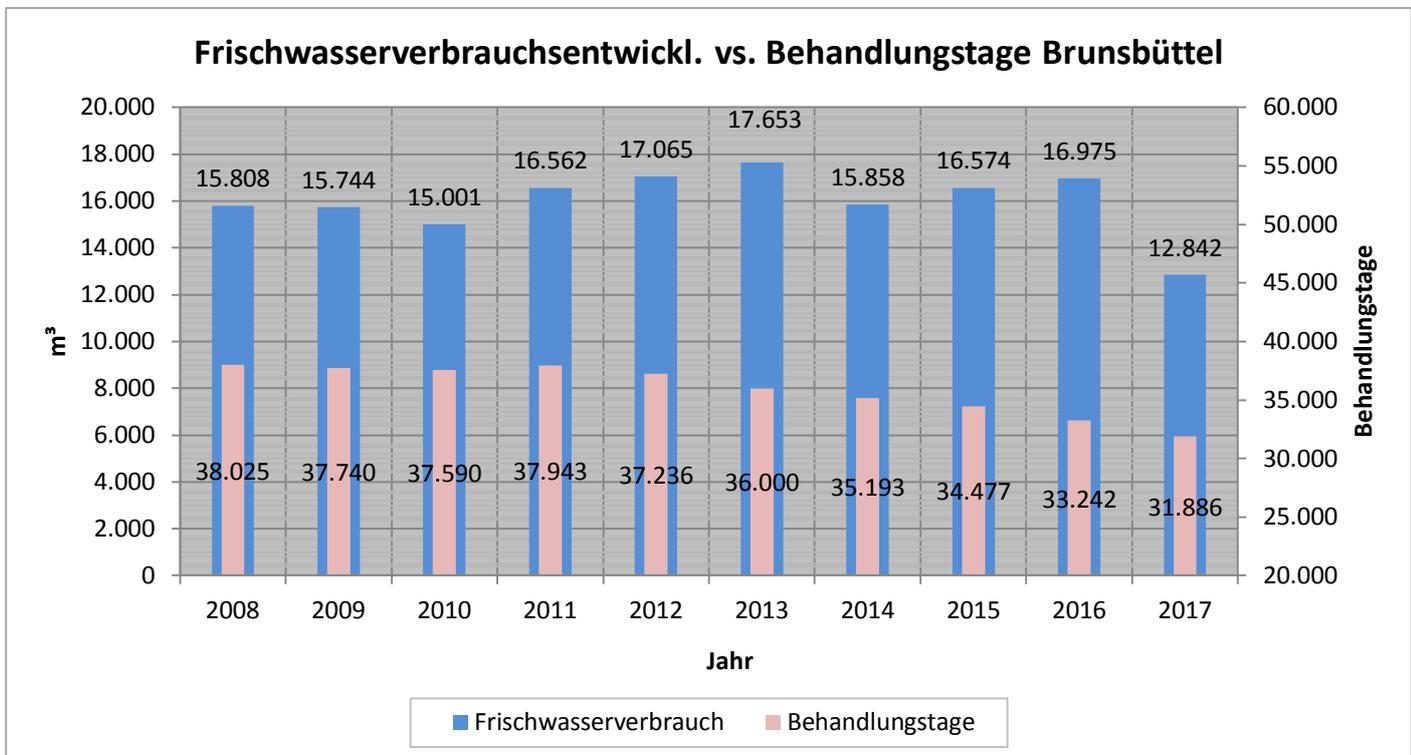
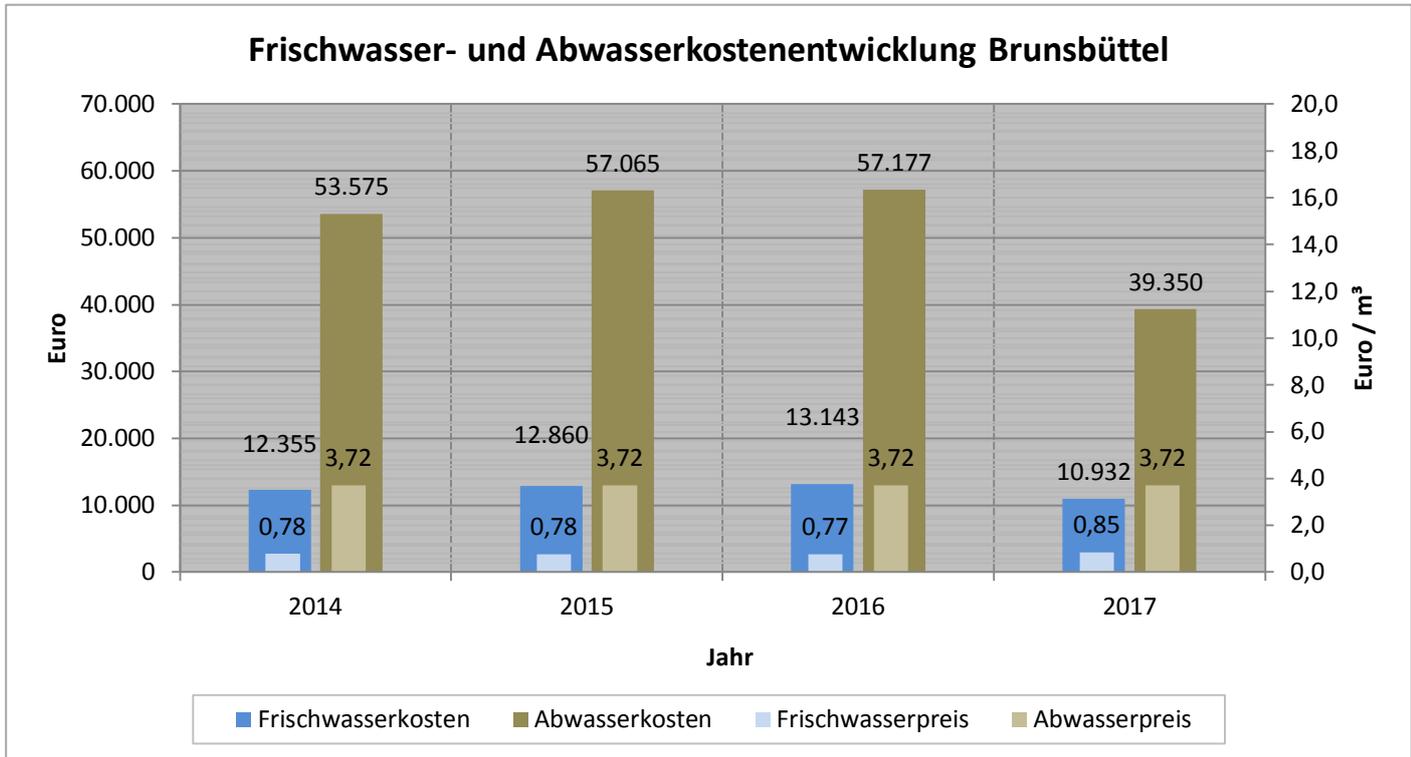


Der Gaspreis hat sich zwischen 6,93 (2008) und 4,07 Ct/kWh (2017) bewegt. Das entspricht einer Preisminderung um ca. 41,3 %. Die Erdgaskosten befinden sich in 2017 auf dem niedrigsten Stand. Ein Hauptgrund hierfür ist der wirtschaftliche Energieeinkauf mittels Bieterverfahren.

Der Erdgasbezug ist aufgrund der Inbetriebnahme des BHKW in 2010 um ca. 8 % gestiegen. Im Laufe der Zeit nahm der Erdgasbezug stetig ab, bis auf das Jahr 2016. Solche Schwankungen sind meistens mit steigenden Außentemperaturen in Übergangs- sowie Wintermonaten zu begründen, was hier der Fall ist. Zusätzlich wird das WKK Brunsbüttel zurzeit umfangreich saniert und erweitert – wodurch weitere Schwankungen resultieren können.

Die Erdgaskosten in 2017 haben einen Anteil von 34,8 % an den Gesamtenergiekosten.

3.2.2.3 Entwicklung der Wasserversorgung



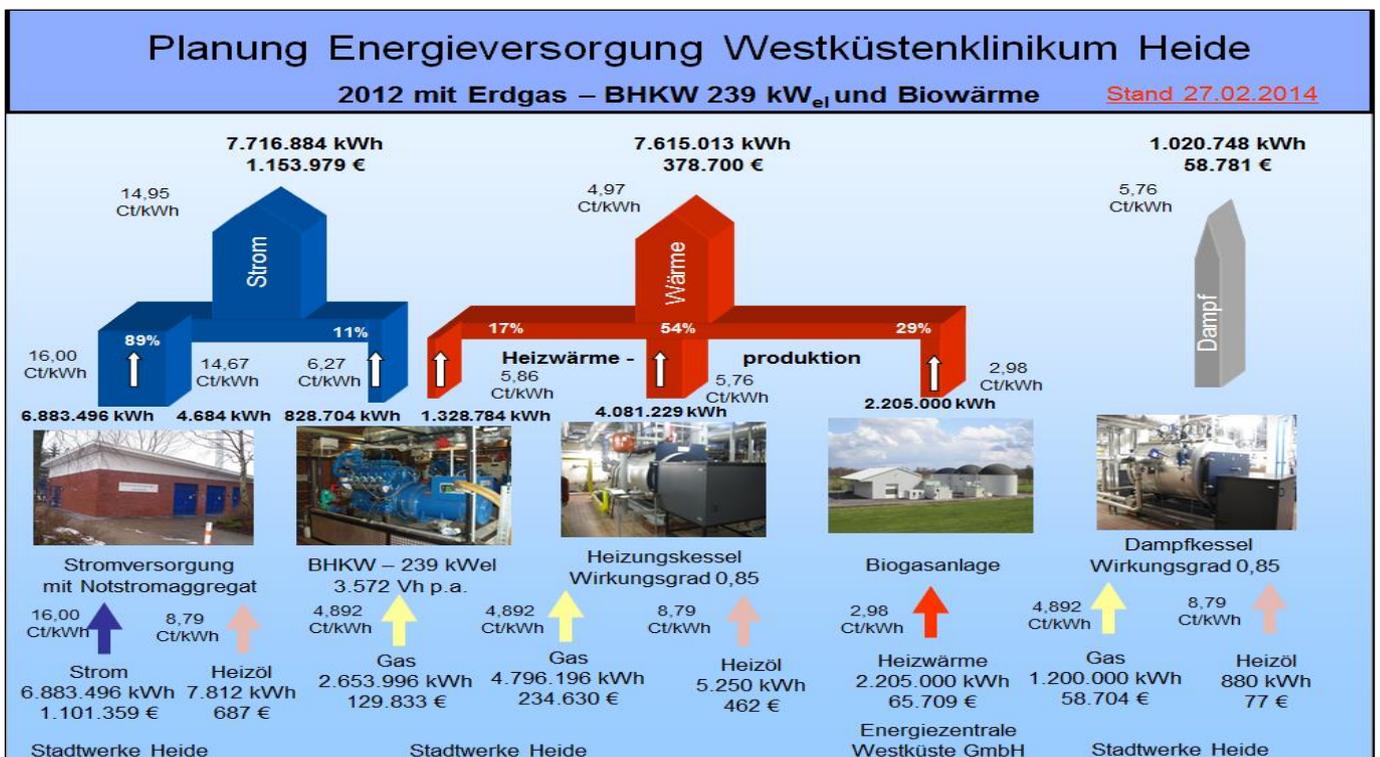
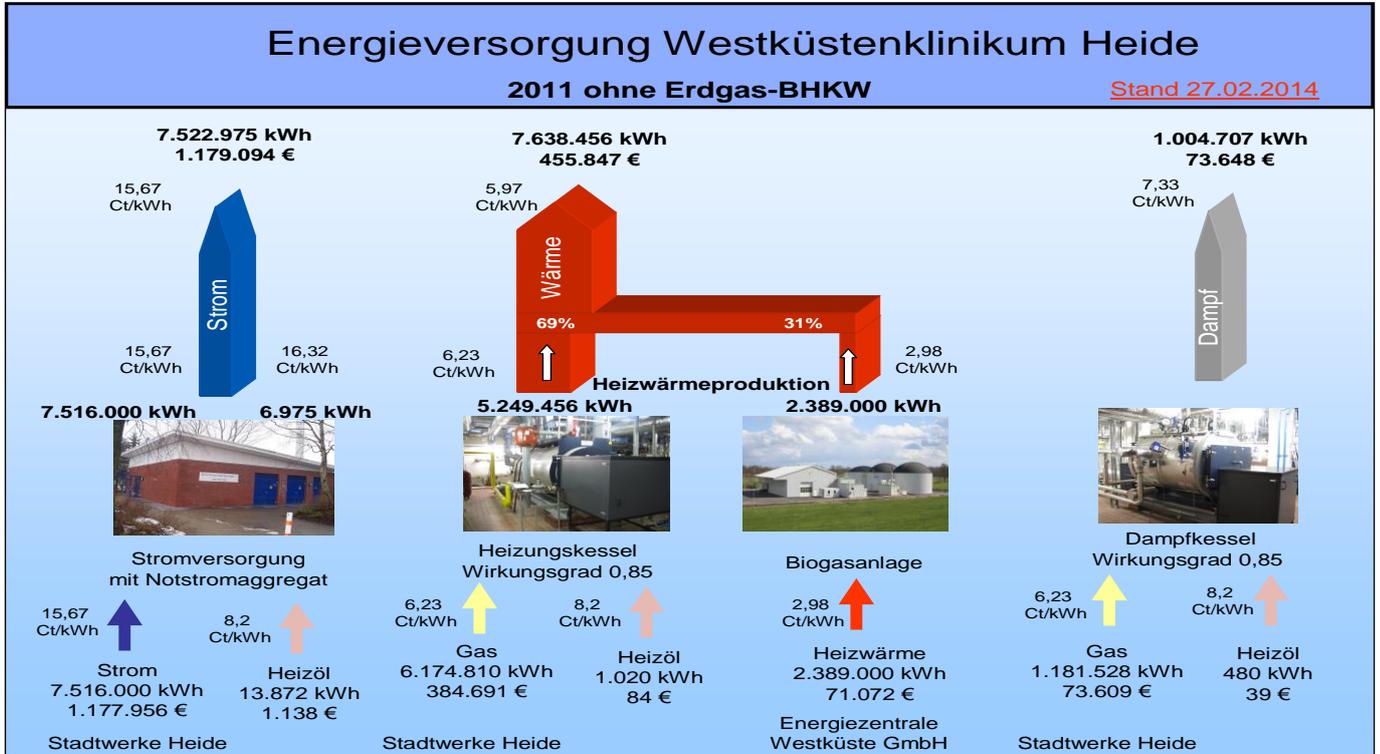
Der Frischwasserverbrauch hat sich zwischen 2008 (15.808 m³) und 2010 (15.001 m³) relativ konstant verhalten. Im Zeitraum von 2011 – 2013 ist der Verbrauch auf 17.653 m³ angestiegen. Anhand der vorhandenen Unterzähler konnte der Mehrverbrauch nicht einem bestimmten Bereich zugeordnet werden. In 2014 hat sich der Verbrauch wieder auf das Niveau von 2008 angepasst (15.858 m³). Bis einschl. 2016 ist der Wasserverbrauch wieder leicht angestiegen (16.975 m³). Im Jahr 2017 ist der Wasserverbrauch im Vergleich zum Vorjahr um rd. 24,3 % gesunken. Der erhebliche Minderverbrauch wird mit dem Beginn der Umbau- und Sanierungsphase im und am WKK Brunsbüttel zusammenhängen.

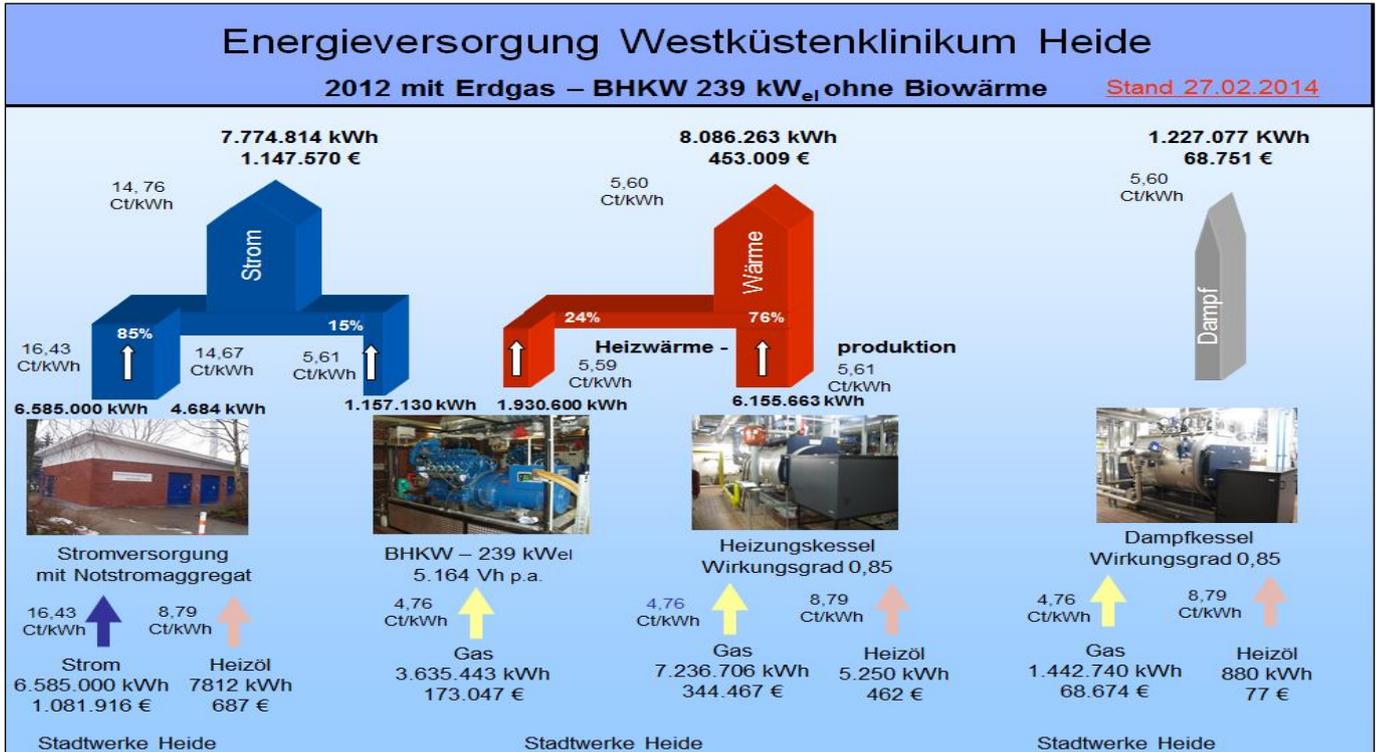
Die Wasserkosten (Frisch- sowie Abwasser) in 2017 (50.282 €) machen ca. 11,3 % von den Gesamtenergiekosten aus. Im Vergleich zum Vorjahr entspricht das eine Kostenabnahme von ca. 28,5 %. Auch die Kosten sind auf die Minderbezugsmengen zurückzuführen.

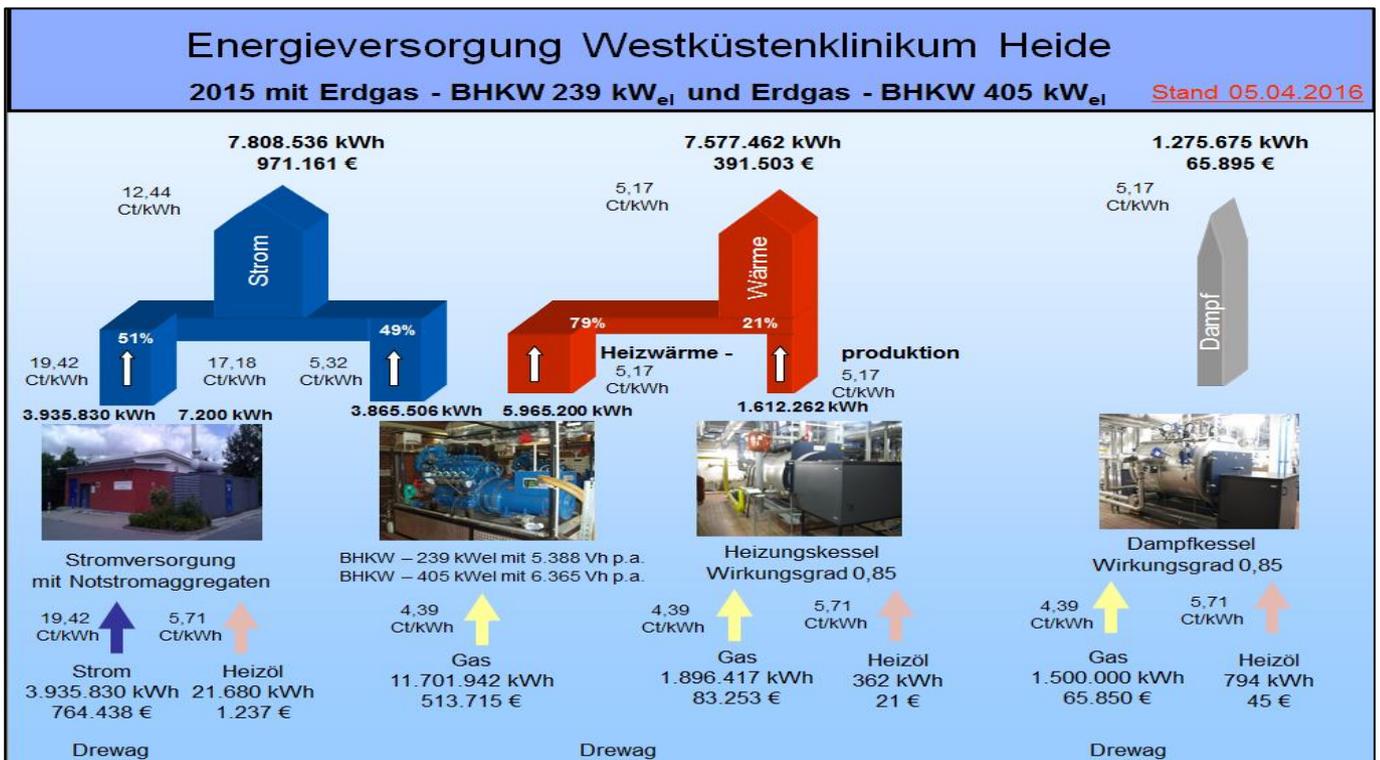
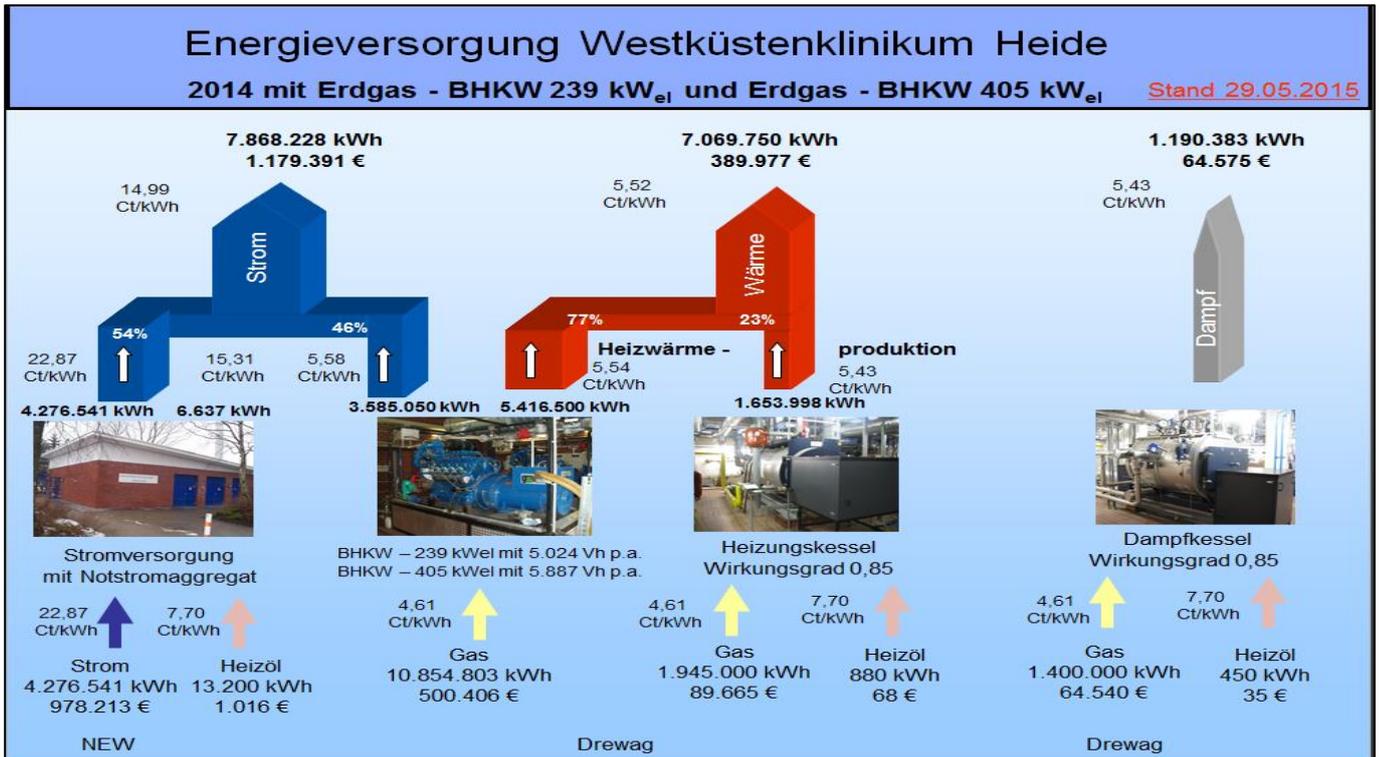
Das Preisniveau verhält sich über den Betrachtungszeitraum sehr konstant. Seit dem Verbrauchsjahr 2014 werden auch in Brunsbüttel die Abwasserkosten separat berechnet. Zusätzlich werden Niederschlagswassergebühren erhoben.

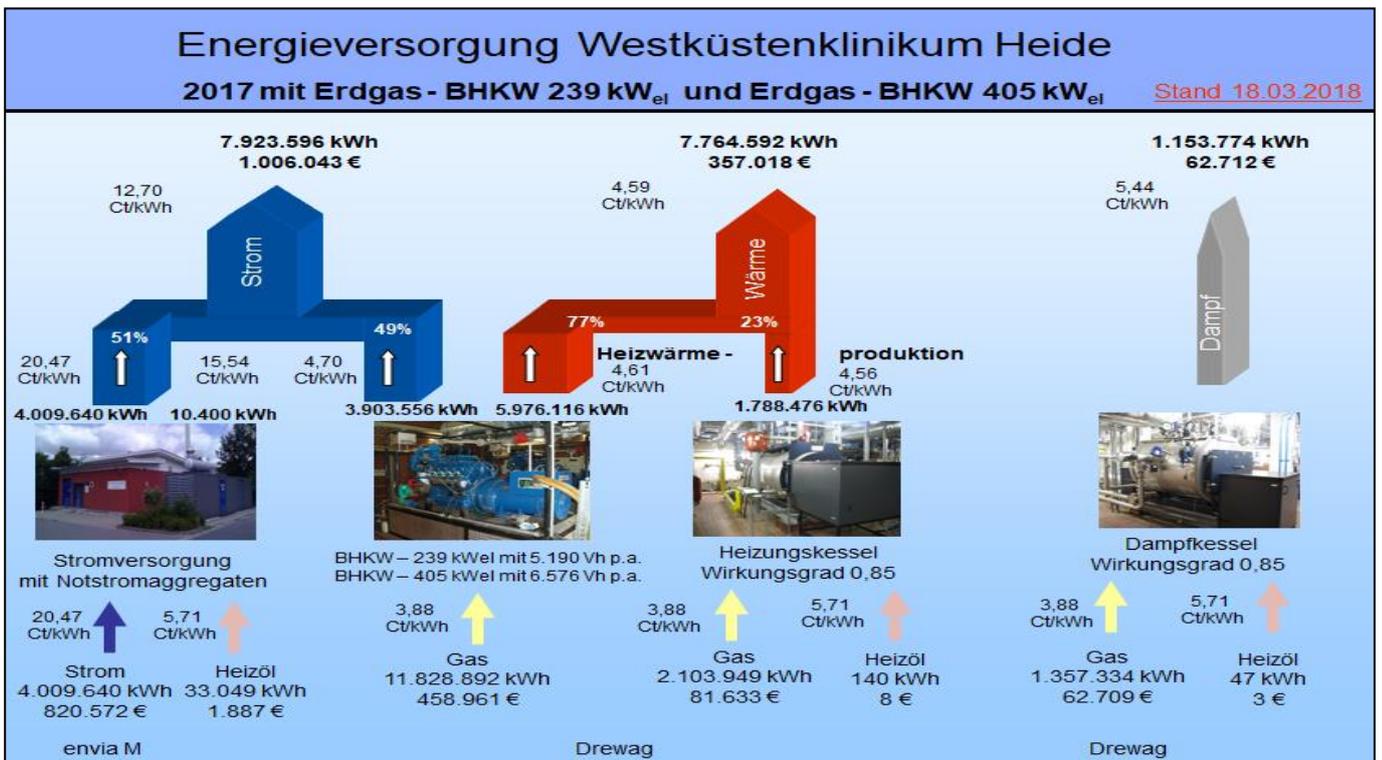
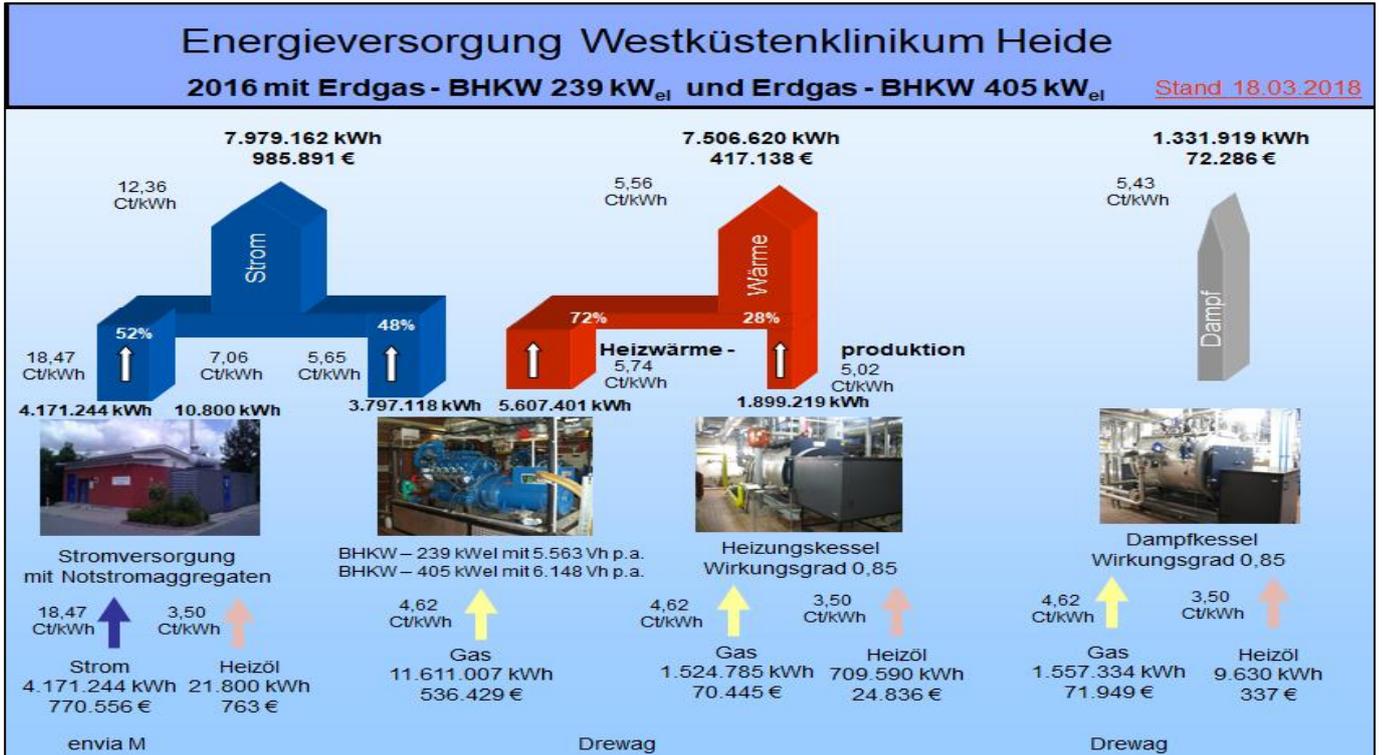
4.3 Schematische Darstellung der Energieversorgung

4.3.1 Westküstenklinikum Heide









Mit der Inbetriebnahme des ersten BHKW im Mai 2012 sowie des zweiten BHKW im Dezember 2013 und dem Einbau einer Trinkwasserzisterne mit einem Fassungsvermögen von 60 m³ im November 2013, wurde die Energieversorgung im Westküstenklinikum maßgeblich optimiert. Mit dem BHKW wird eine deutliche Effizienzsteigerung im Bereich der Strom- und Wärmeerzeugung erreicht. Seit dem September 2016 wird das Sterilgut aus Brunsbüttel über die Hochdruckdampfkessel in Heide gereinigt. Weiterhin wurden im Jahr 2016 die Erdöltanks (ca. 70.000 m³) aus Altersgründen sowie dem zu der Zeit sehr günstigen Preisniveau, leer gefahren.

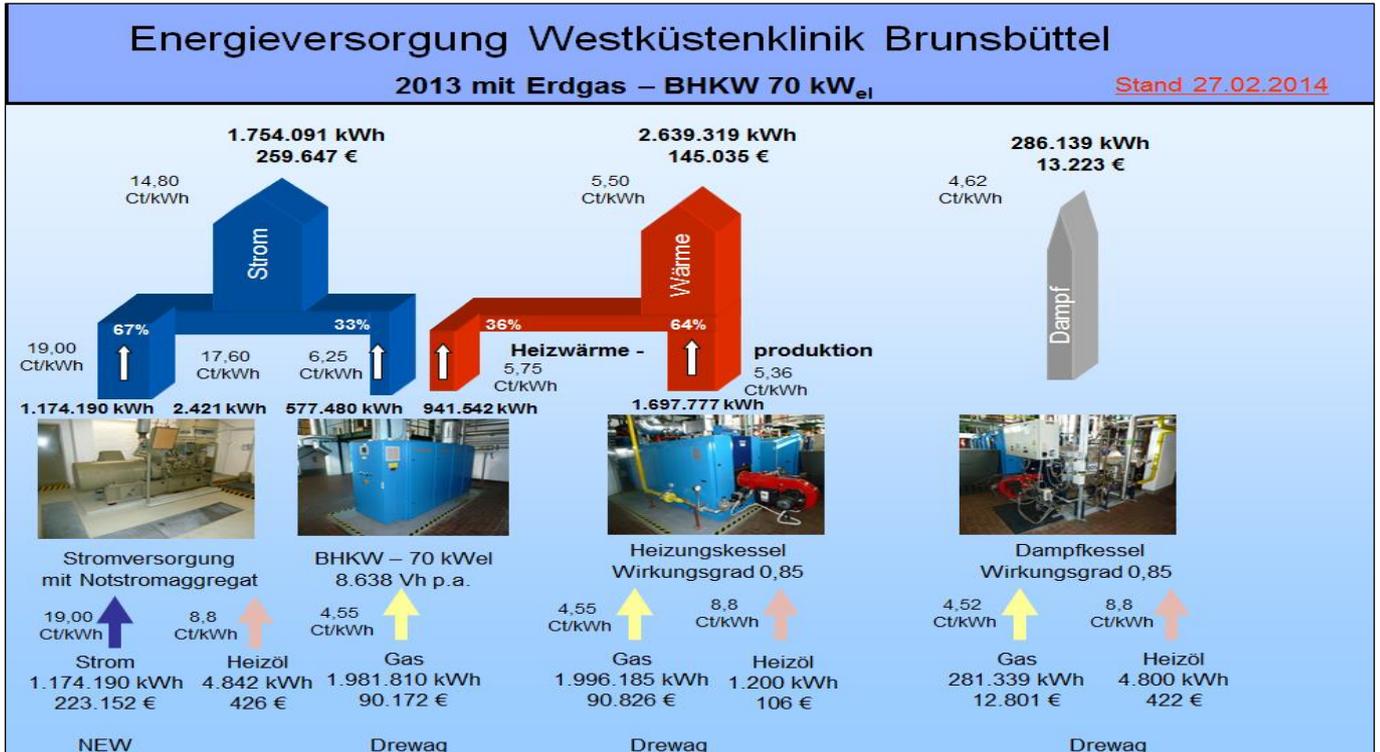
Die Energiekosten lagen in den letzten 7 Jahren zwischen 1.957.000 in 2013 und 1.642.000 Euro in 2015.

Mit der Trinkwasserzisterne wird die Versorgungssicherheit erhöht. Mit dem Inhalt der Zisterne kann die Wasserversorgung für ca. einen halben Tag sichergestellt werden. Zur weiteren Verbesserung im Bereich der Notstromversorgung, zur Erhöhung der Energieversorgungssicherheit am Westküstenklinikum Heide, wurden in Abstimmungsrunden der Projektgruppe „Doppelter Stromausfall“ mehrere technische sicherheitsrelevante Elektroinstallationen sowie ein umfangreiches Schulungskonzept erörtert, nachgerüstet und umgesetzt. Das Projektteam nahm am 18.03.2014 seine Arbeit auf. Eine Verbesserung der Energiebilanz wird dadurch aber nicht erwartet.

Nähere Informationen sowie Erläuterungen befinden sich in Kapitel 5.3 (Übersicht der wichtigsten Ziele und Projekte 2017 / 2018)

4.3.2 Westküstenklinik Brunsbüttel

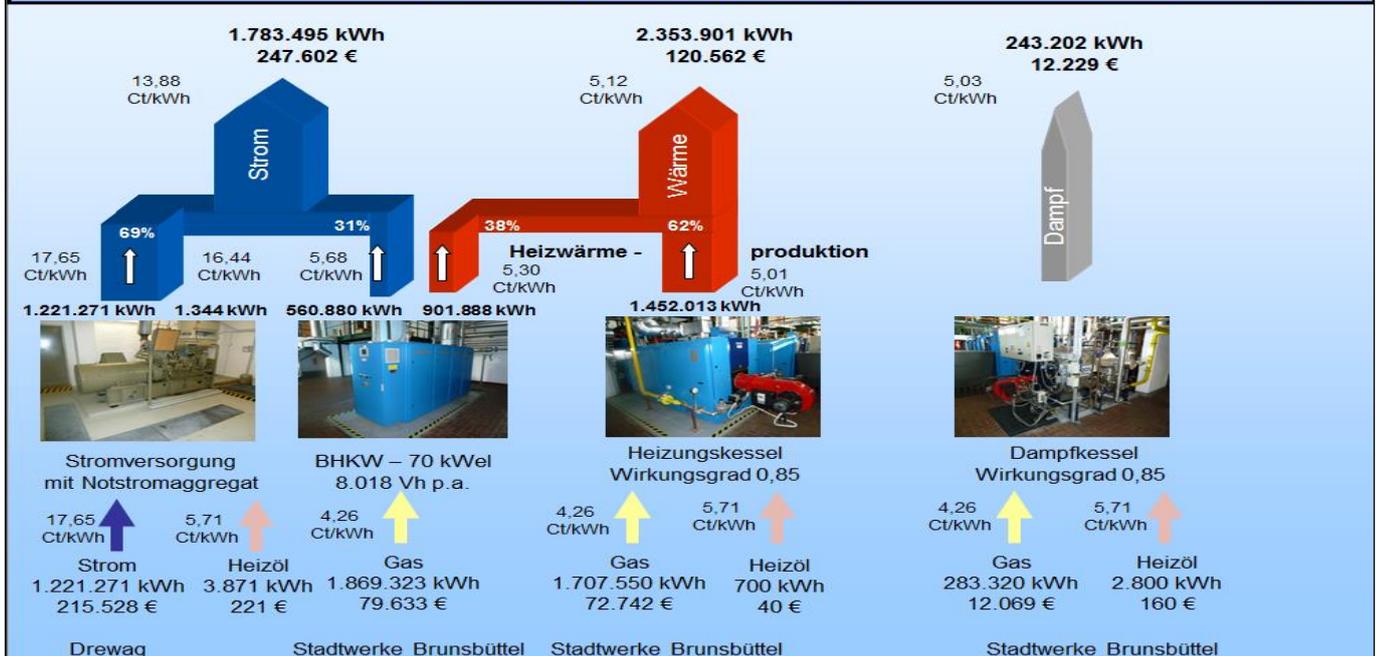




Energieversorgung Westküstenklinik Brunsbüttel

2015 mit Erdgas – BHKW 70 kW_{el}

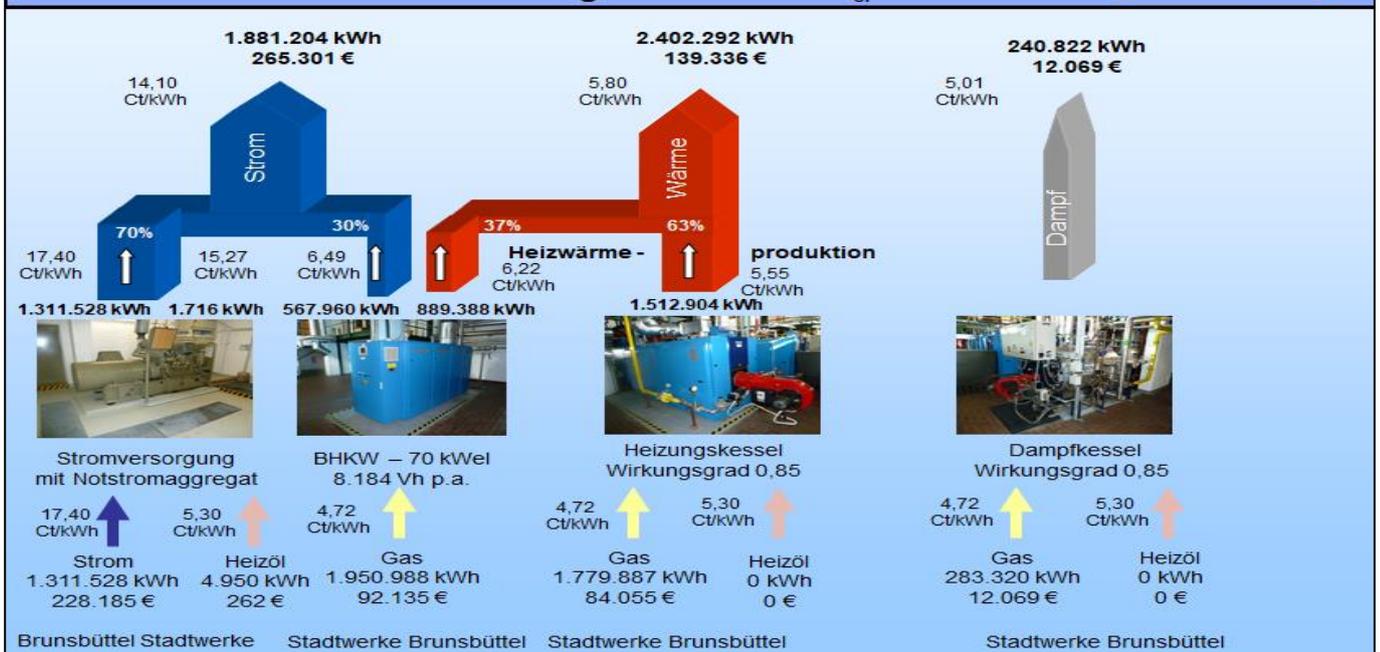
Stand 08.04.2016

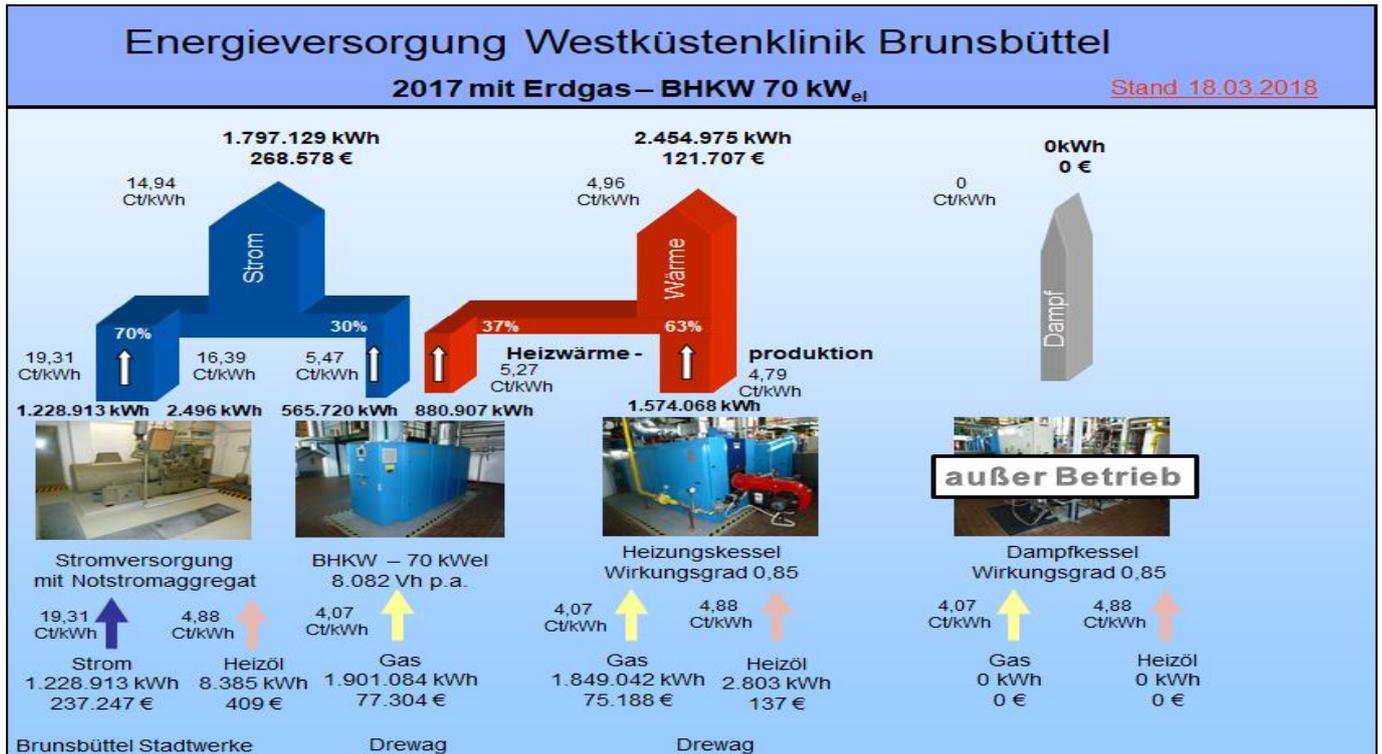


Energieversorgung Westküstenklinik Brunsbüttel

2016 mit Erdgas – BHKW 70 kW_{el}

Stand 18.03.2018





Mit der Inbetriebnahme des BHKW im Februar 2010 gab es in der Energieversorgung keine weiteren Veränderungen. Der jährliche Strombedarf, als auch die benötigte Wärmemenge, verhalten sich über den Betrachtungszeitraum nahezu konstant. Die Energiekosten lagen in den letzten 7 Jahren zwischen 444.000 in 2017 und 499.000 Euro in 2013.

Seit September 2016 wurden die Hochdruckdampfkessel außer Betrieb genommen. Mit dem neuen Zukunftsmodell in Brunsbüttel entschied man sich, die Zentralsterilisation über die Anlagen in Heide zu betreiben. Die Hochdruckdampfkessel werden überwiegend für die Reinigung und Sterilisation verwendet.

4.3.3 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung BHKW-Betrieb 2017 in den Westküstenkliniken

Nachfolgend wird der BHKW-Betrieb des Jahres 2017 in den Westküstenkliniken dargestellt. Am Standort in Brunsbüttel befindet sich ein BHKW mit einer elektrischen Gesamtleistung von 70 kW_{el}. Am Standort in Heide befindet sich eine installierte elektrische Gesamtleistung von 644 kW_{el}.

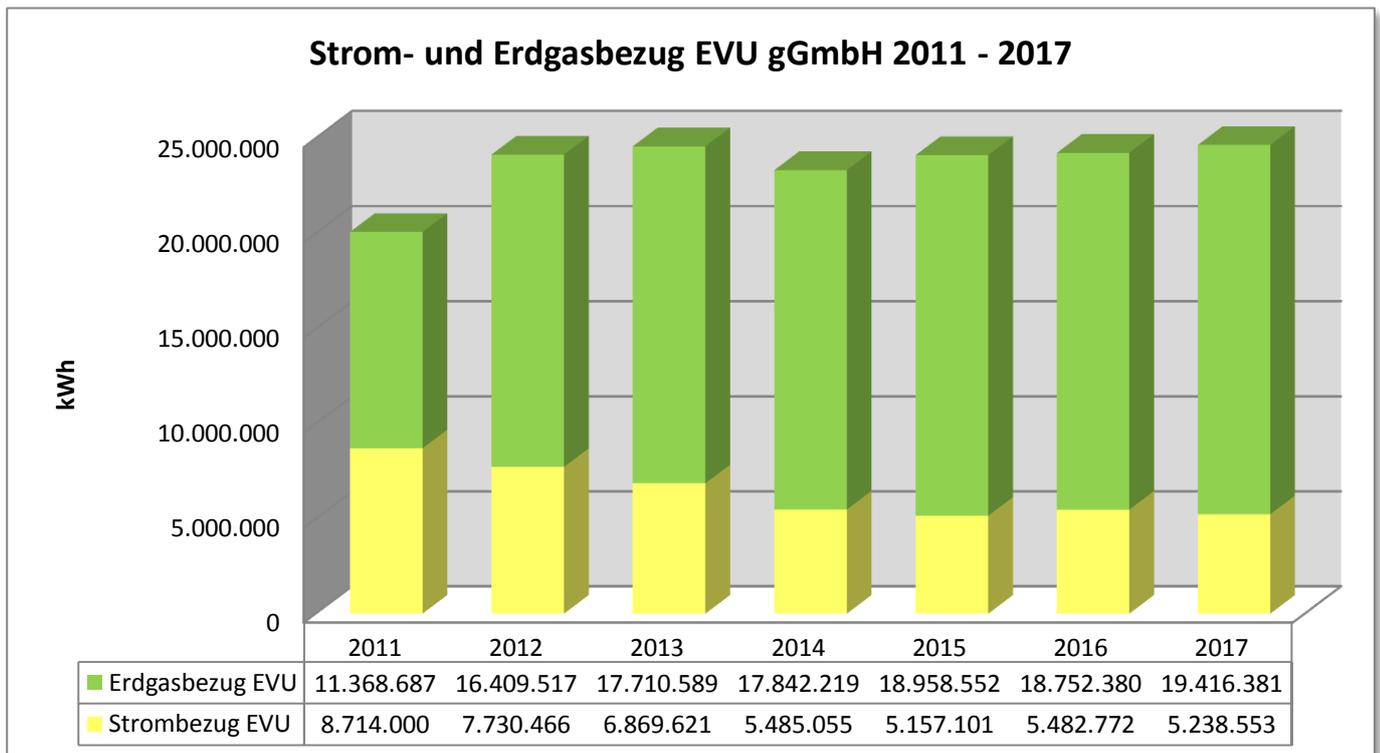
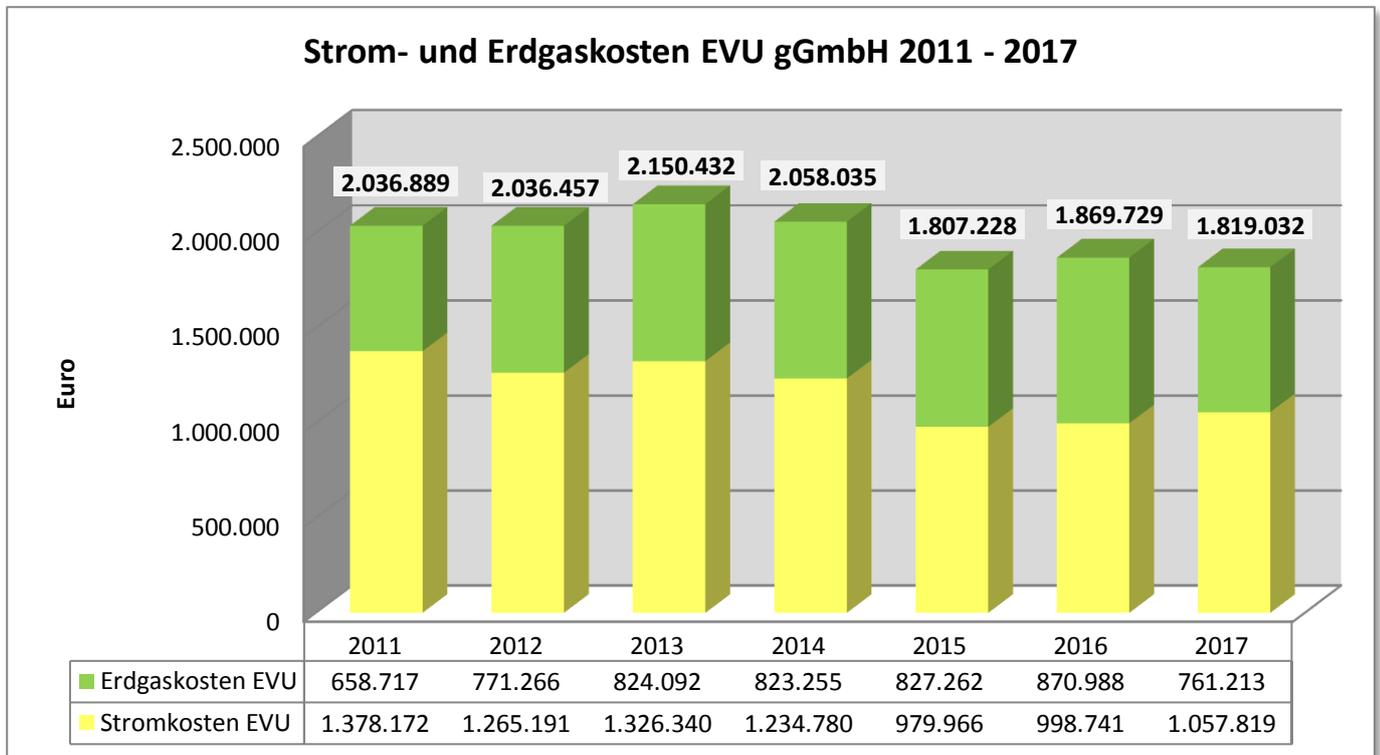
Wirtschaftlichkeitsbetrachtung BHKW-Betrieb 2017 in den Westküstenkliniken

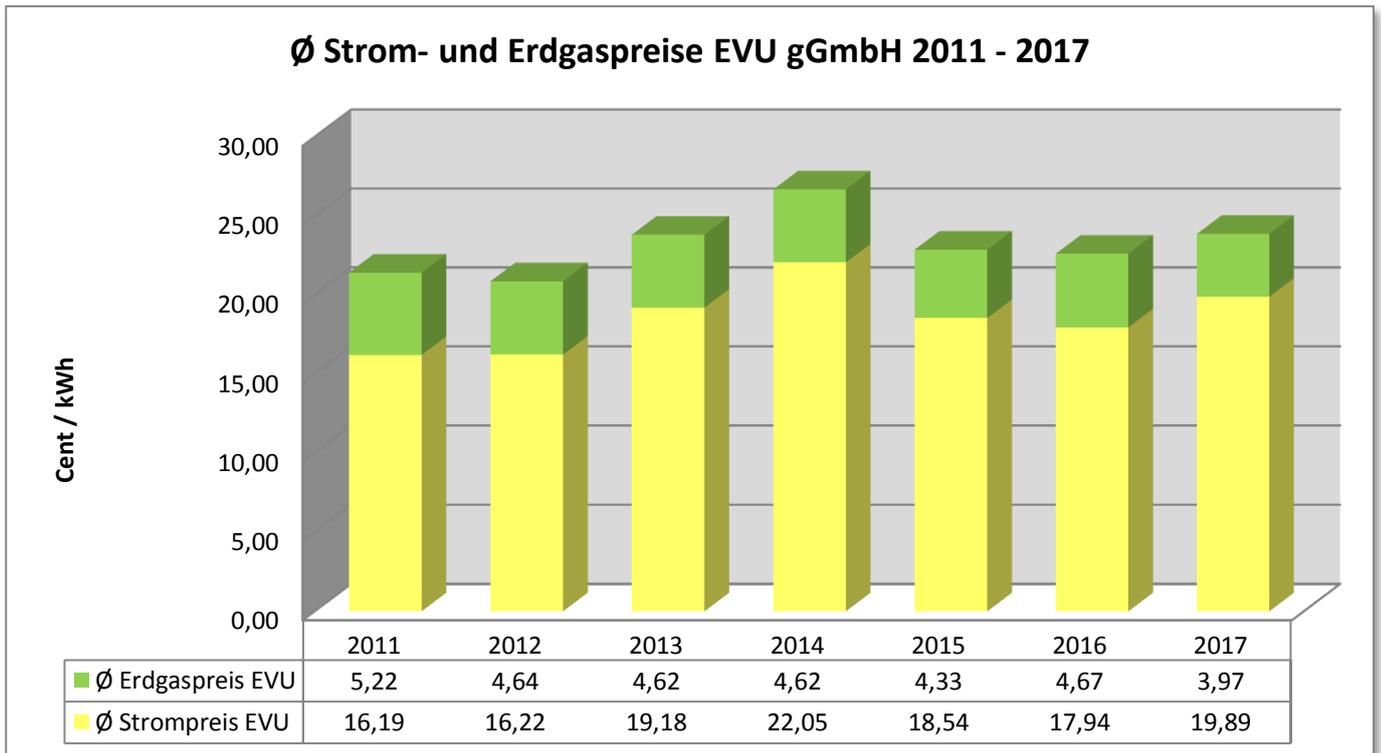
		BHKW BB 02/2010 70 KweI	BHKW 1 HEI 05/2012 239 KweI	BHKW 2 HEI 12/2013 405 KweI	Summe 714 KweI
StromkostEinsp.	€	78.295,65	195.619,91	419.970,87	693.886,43
Erzeugung	KWh	565.720,00	1.240.456,00	2.663.100,00	4.469.276,00
Einsparung	Ct/KWh	13,84	15,77	15,77	
WärmekostEinsp.	€	-4.228,35	-1.010,95	-1.977,11	-7.216,41
Erzeugung	KWh	880.907,00	2.021.900,00	3.954.216,00	6.857.023,00
Einsparung	Ct/KWh	-0,48	-0,05	-0,05	
Energiesteuer- rückerstattung	€ bis	10.455,00 2020	20.943,00 2024	44.115,00 2025	75.513,00
Förderung nach KWK-Gesetz	€ bis	0,00 2013	8.087,00 Feb 17	113.060,00 Sep 18	121.147,00
Betriebsstunden	Bh	8.531	5.336	8.008	
Vollastbetriebsstunden	VBh	8.082	5.190	6.576	
Wartungskosten inkl. MwSt	€/Bh	2,13	2,90	5,09	
Wartungskosten inkl. MwSt	€	-18.171,03	-15.474,40	-40.760,72	-74.406,15
Gesamtkosteneinsparung BHKW-Betrieb gGmbH 2017 (nach Abzug der Betriebs-Wartungskosten)					808.924
Energiebezugskosten EVU für Strom (5.238.553 KWh) und Erdgas (19.416.381 KWh)					1.819.032
Ermittlung der Energiekosten für die Versorgung ohne BHKW's					
Strombezug zu 100 % über EVU und Wärmeerzeugung über Heizkessel die mit Erdgas versorgt werden.					
9.707.829 KWh Gesamtstrombedarf x 20 Ct/KWh =					1.941.566
11.466.354 KWh Gesamtwärmebedarf / 0,85 = 13.489.828 KWh Erdgasbedarf x 3,8 Ct/KWh =					512.613
Energiebezugskosten EVU für Strom (9.707.829 KWh) und Erdgas (11.466.354 KWh)					2.454.179
Mehrkosten in Höhe von 35% für die Strom- und Wärmeversorgung beider Standorte ohne BHKW's					635.147

Die farblich hinterlegten Zahlen verdeutlichen den effizienten Betrieb der BHKW's. Im Jahr 2017 konnten, nach Abzug der Betriebs- und Wartungskosten, Gesamtkosteneinsparungen in Höhe von rd. 808.000 Euro erzielt werden. Würde man die erzeugten Energiemengen vom jeweiligen EVU beziehen, ergäben sich Mehrkosten in Höhe von 35 % (635.147 Euro).

4.3.4 Strom- und Erdgasentwicklung in den Westküstenkliniken

Dargestellt werden die gemeinsame Strom- sowie Erdgasentwicklung über die letzten 7 Jahre beider Standorte als gGmbH.



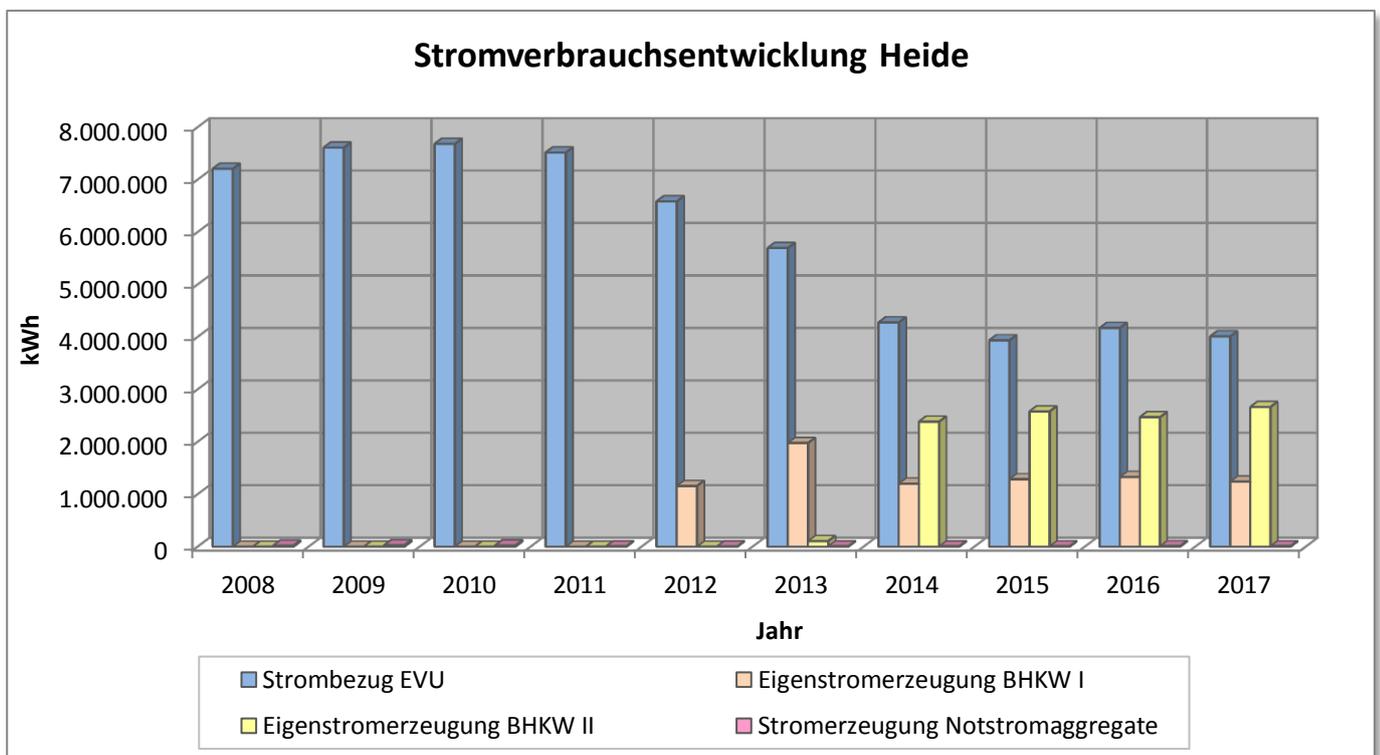
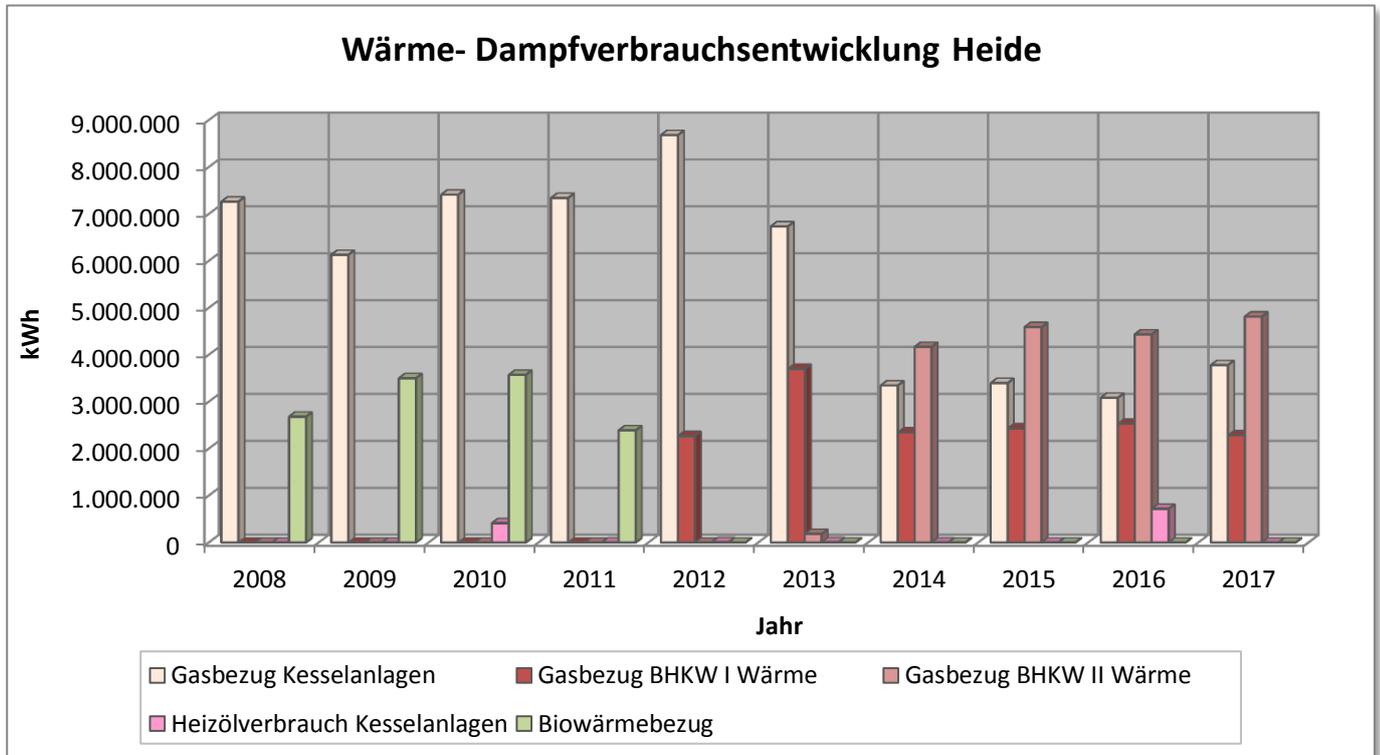


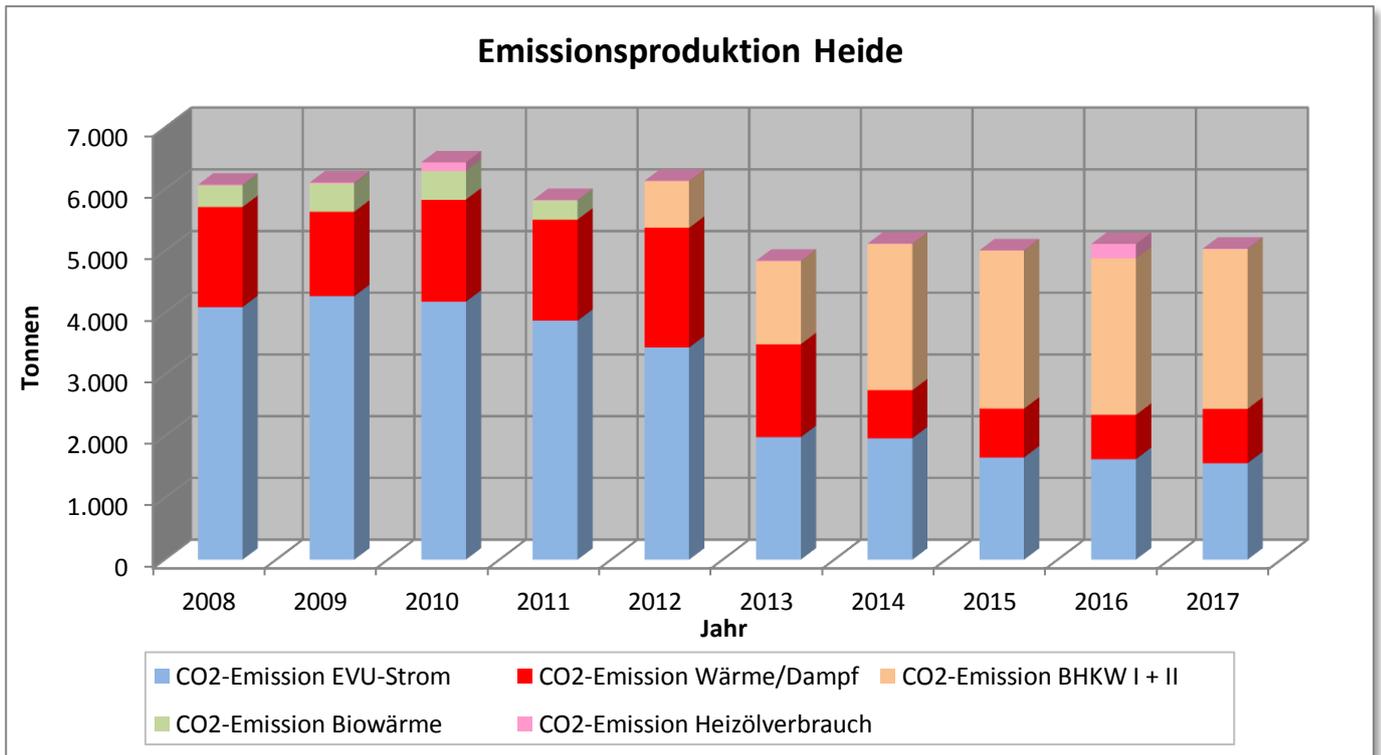
Im Jahr 2013 waren die Gesamtbezugskosten für Strom und Erdgas am höchsten. Im Jahr 2017 befinden sich die Gesamtbezugskosten auf niedrigem Niveau. Der Strombezug konnte durch den Einsatz der BHKW's merklich reduziert werden. Im Gegenzug hat sich der deutlich günstigere Erdgasbezug erhöht. Diese Tatsache spiegelt sich in den Gesamtbezugskosten wieder.

Der durchschnittliche EVU-Strompreis hat sich in den vergangenen Jahren leicht erhöht. Am höchsten war der EVU-Strompreis im Jahr 2014. Der EVU-Erdgaspreis befindet sich auf dem niedrigsten Niveau des Betrachtungszeitraumes.

4.4 CO₂-Emissionen

4.4.1 Westküstenklinikum Heide





BHKW 239 kW_{el} im Westküstenklinikum Heide

CO₂-Emissionen bei 5.190 Vh in 2017 Stand 18.03.2018

Envia M-Strom (EVU): 390 g/kWh

Emissionen EVU-Strom: 484 Tonnen CO₂

Emissionen Heizkesselwärme: 471 Tonnen CO₂

266 g/kWh

Strom

245 g/kWh

Wärme

1.240.456 kWh
330 Tonnen CO₂

2.021.900 kWh
495 Tonnen CO₂

BHKW Daten:

239 kW_{el} (35,7 %)
7 kW Eigenstrombedarf
372 kW_{th} (55,6 %)
Nutzleistung (91,3 %)
Verluste (8,7 %)

Vh in 2017: 5.190
Investition: 508.500 €
Laufzeit: 9 Jahre

CO₂ Bilanz BHKW:

Emission BHKW Strom: 330 Tonnen CO₂
Emission BHKW Wärme: 495 Tonnen CO₂
Emission EVU Strom: 484 Tonnen CO₂
Emission Kesselwärme: 471 Tonnen CO₂

CO₂ Einsparung: 130 Tonnen CO₂

→ Speicherkapazität von: 10 Hektar Mischwald

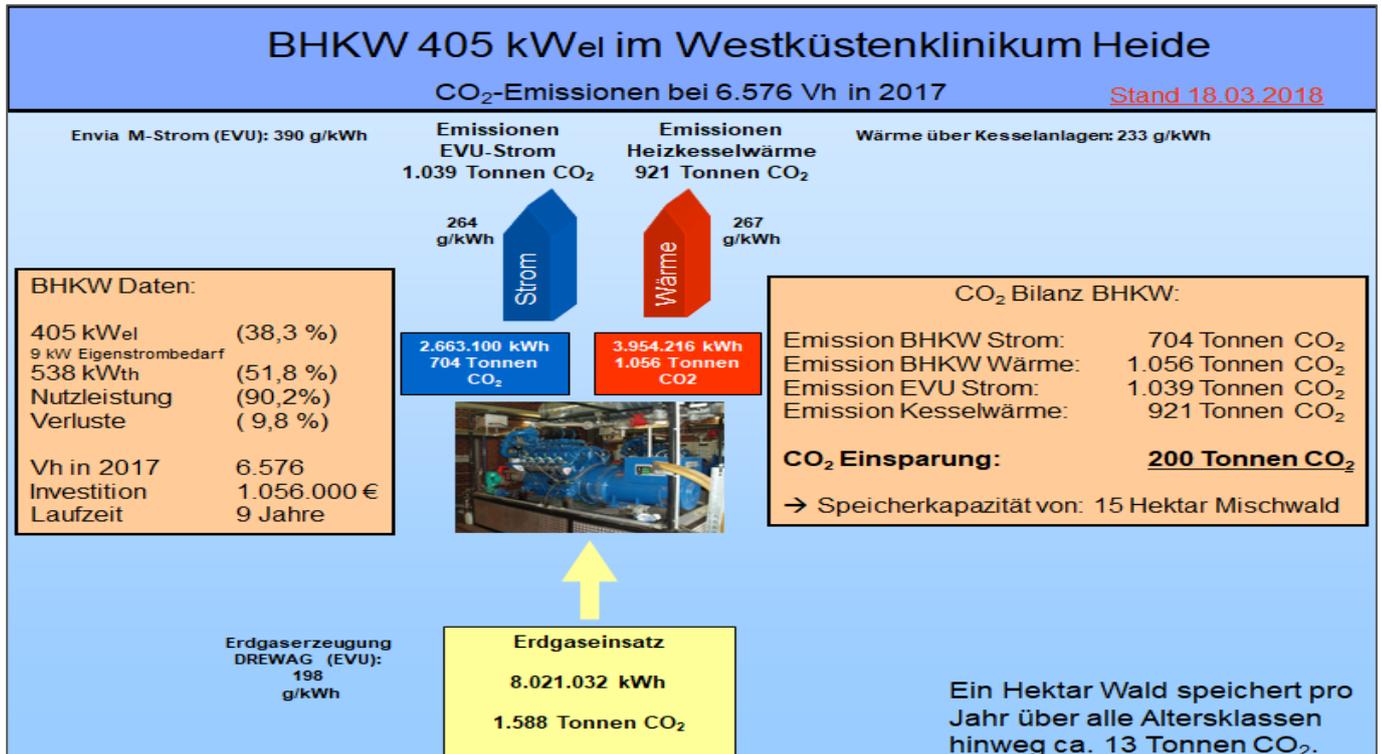
Erdgaserzeugung DREWAG (EVU): 198 g/kWh

Erdgaseinsatz

4.222.133 kWh

836 Tonnen CO₂

Ein Hektar Wald speichert pro Jahr über alle Altersklassen hinweg ca. 13 Tonnen CO₂.



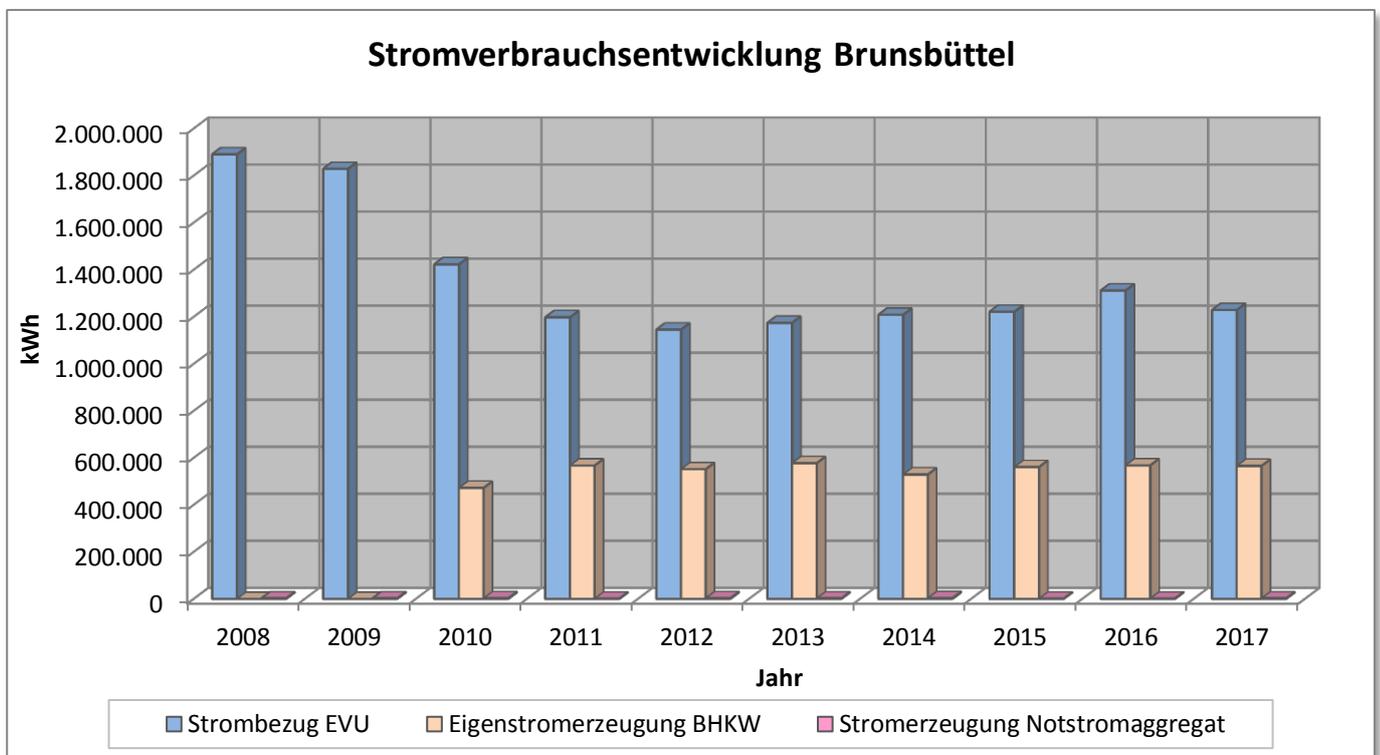
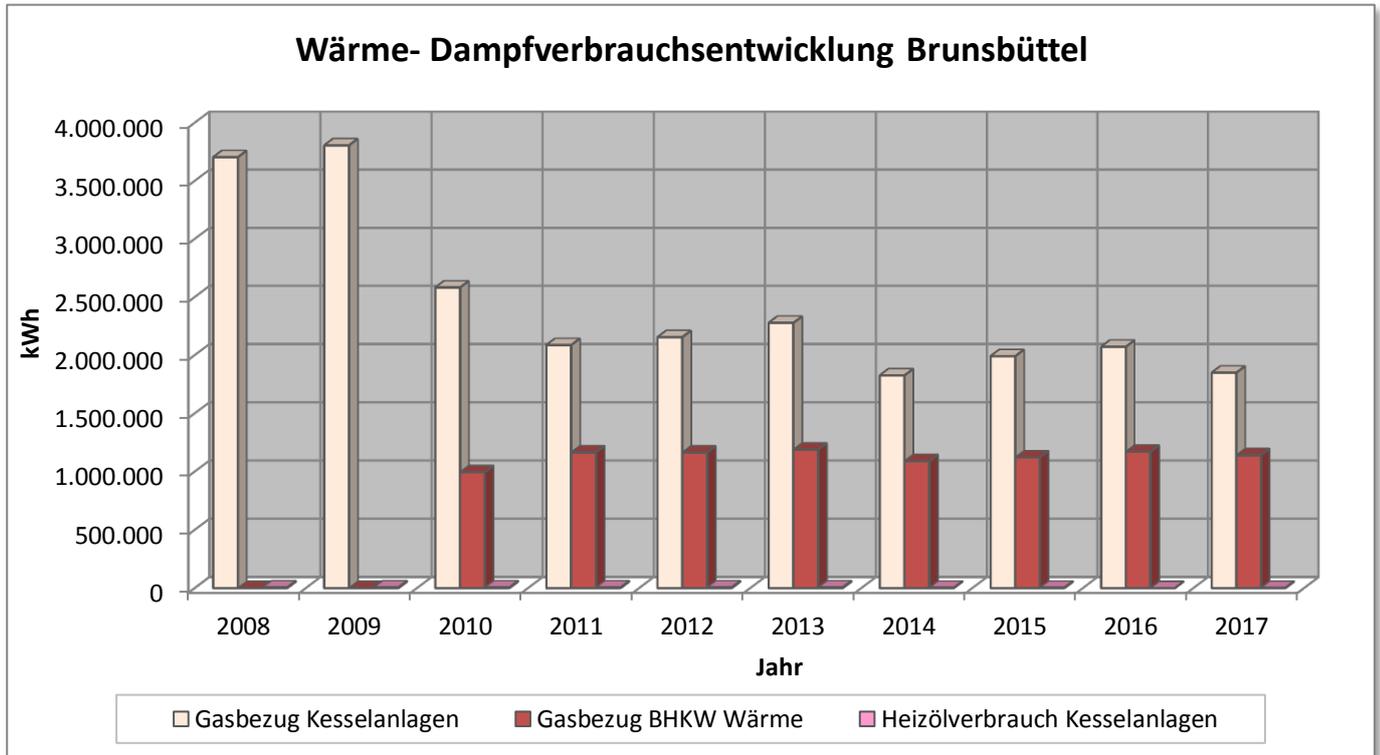
Im Versorgungsjahr 2017 wurden für die Energieversorgung im Westküstenklinikum Heide ca. 5.041 Tonnen CO₂-Emissionen erzeugt. Diese Menge entspricht dem jährlichen Speichervolumen von rd. 387 Hektar Mischwald über alle Altersklassen hinweg.

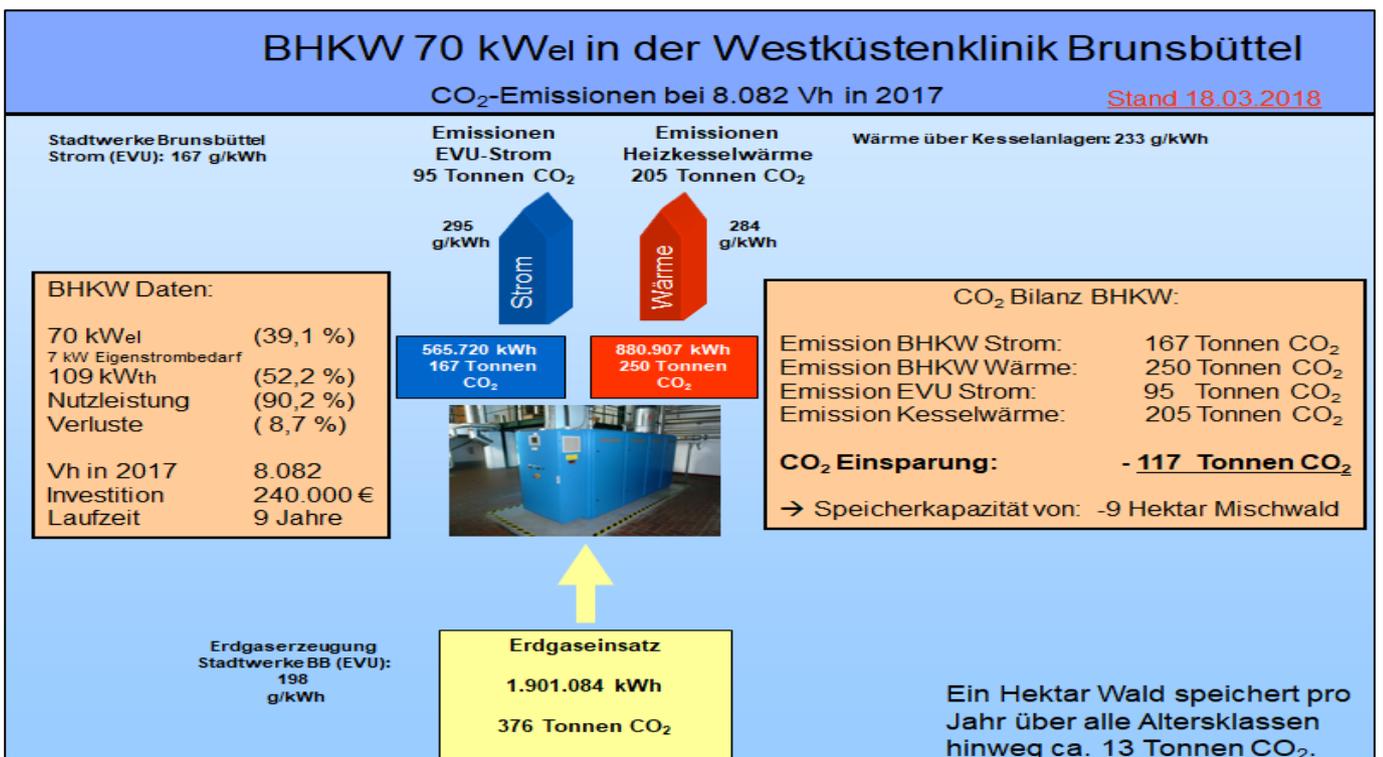
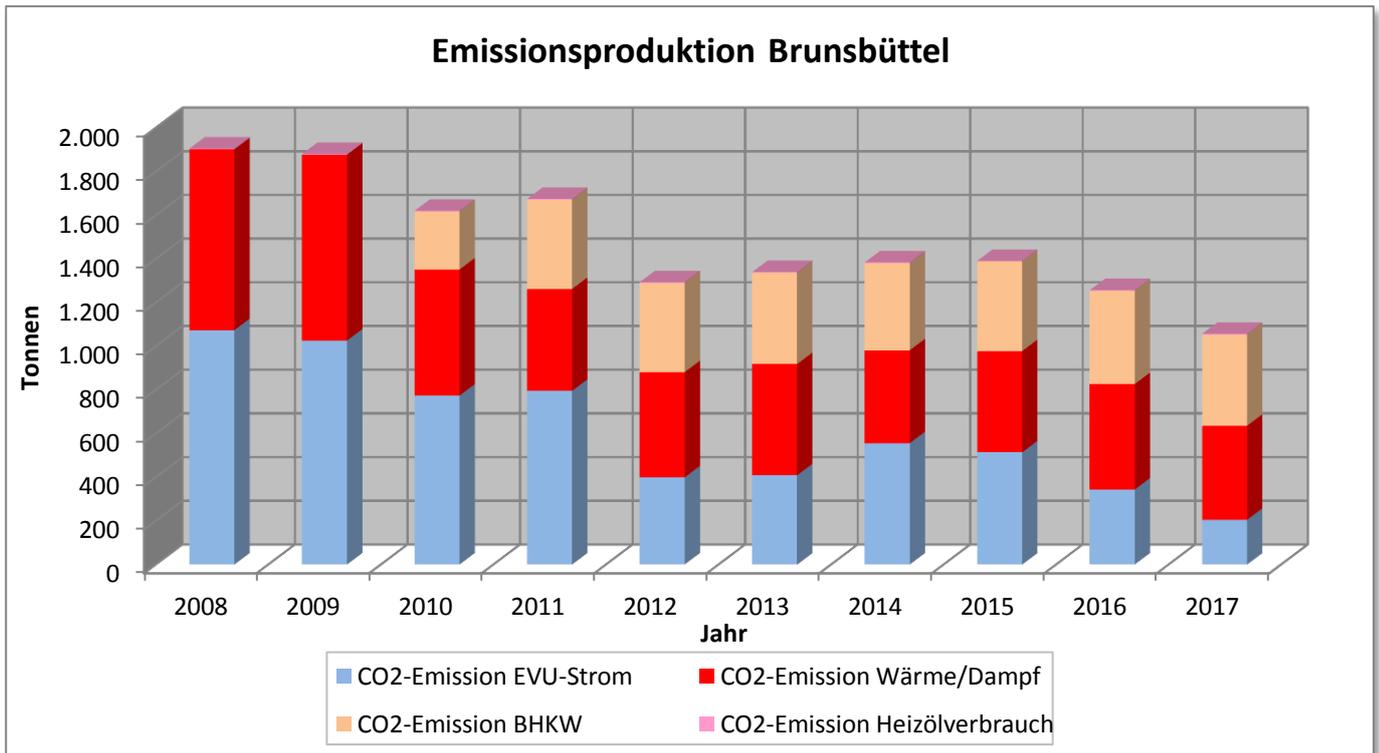
Durch den Betrieb des Erdgas-BHKW I, das 2017 eine Laufzeit von 5.190 Vollastbetriebsstunden erreicht hat, wurden ca. 130 Tonnen CO₂ eingespart. Dies entspricht einer Speicherkapazität von ca. 10 Hektar Mischwald über alle Altersklassen hinweg.

Beim Erdgas-BHKW II konnten, bei einer Laufzeit in 2017 von 6.576 Vollastbetriebsstunden, ca. 200 Tonnen CO₂ zusätzlich eingespart werden. Dies entspricht einer Speicherkapazität von ca. 15 Hektar Mischwald über alle Altersklassen hinweg.

Insgesamt hat sich die CO₂-Emission von 2010 (6.439 Tonnen) bis 2017 (5.041 Tonnen) kontinuierlich um 1.398 Tonnen verringert. Dies entspricht einer CO₂-Einsparung von rd. 22 % innerhalb von 8 Jahren sowie einer Speicherkapazität von ca. 107 Hektar Mischwald. Zur besseren Vergleichbarkeit wird hierfür das häufigste Maß eines Fußballfeldes gegenübergestellt – woraus sich rd. 150 Fußballfelder ergeben.

4.4.2 Westküstenklinik Brunsbüttel





Im Jahr 2017 wurden in der Westküstenklinik Brunsbüttel 1.057 Tonnen CO₂-Emissionen erzeugt. Diese Menge entspricht dem jährlichen Speichervolumen von ca. 81 Hektar Mischwald. Anders als in den Vorjahren konnten in 2017 keine CO₂-Einsparungen erzielt werden.

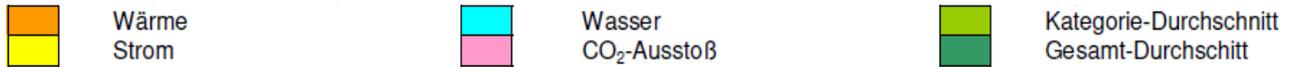
Grund hierfür ist die äußerst CO₂-arme Stromerzeugung der Stadtwerke Brunsbüttel. Mit rd. 167 g/kWh spezifischer CO₂-Emission befindet sich die CO₂-Emission rd. 182 % unter dem, des Bundesverbands der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW) angegebenen, Deutschlandmix 2016 (471 g/kWh).

Bis 2009 wurden in der Westküstenklinik Brunsbüttel rd. 1.900 Tonnen CO₂ pro Jahr erzeugt. Durch den Einsatz des Erdgas-BHKW im Februar 2010 und durch eine leichte Verbrauchsminderung beim Strom – und Wärmebedarf hat sich die CO₂-Emission in 2017 auf 1.057 Tonnen und somit um ca. 843 Tonnen vermindert. Innerhalb von ca. 9 Jahren konnte eine CO₂-Reduzierung um 45 % erreicht werden.

4.5 Energiedatenbenchmarking mit Krankenhäusern in Deutschland

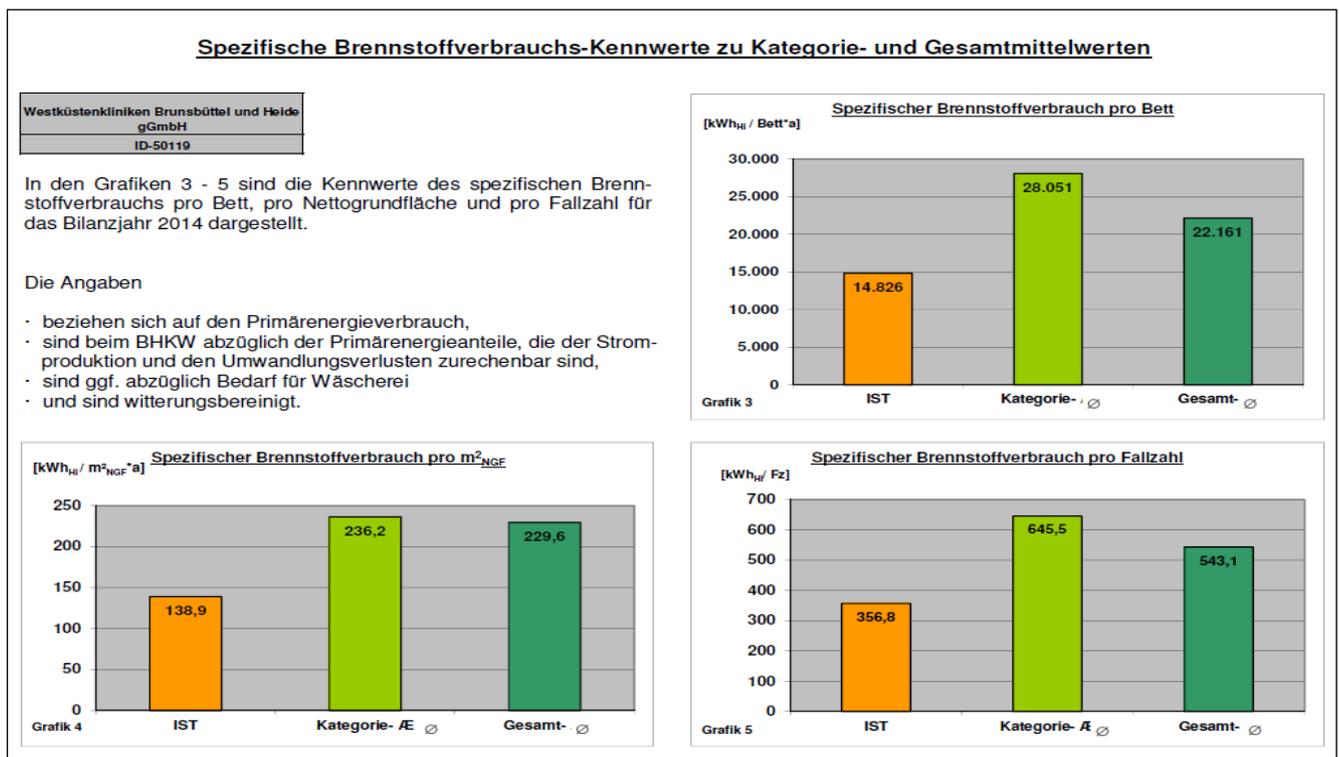
4.5.1 infas: Energetisches Benchmarking für Krankenhäuser Erhebung 2014

Um die Auswertung übersichtlich zu gestalten wurde für die Kennwerte eine einheitliche Farbkennzeichnung gewählt:



Stand 2014:

- WKK HEI: Anzahl Betten 659 → Kategorie IV (> 650 Betten)
- Anzahl beteiligte Krankenhäuser in Kategorie IV: 17
- Gesamtanzahl beteiligter Krankenhäuser 69



- **spez. Brennstoffverbrauchs-Kennwert (kWh) in 2014 pro:**
 - Bett: liegt ca. 47,1 % unter dem Kategoriedurchschnitt (28.051 kWh/Bett*a)
→ **vorderer Bereich**
 - m² NGF: liegt ca. 41 % unter dem Kategoriedurchschnitt (236,2 kWh/m²*a)
→ **vorderer Bereich**

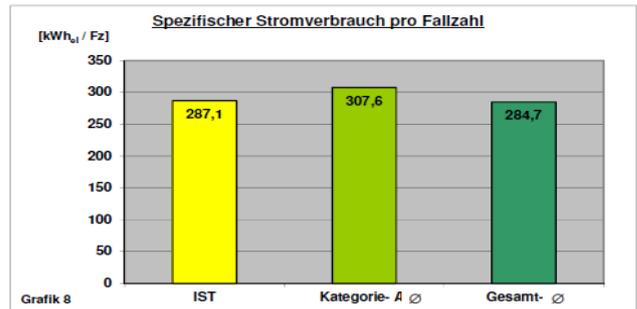
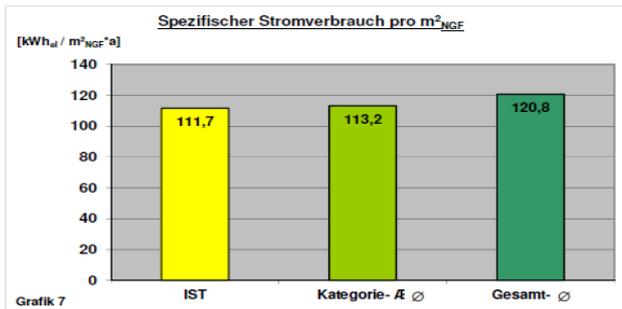
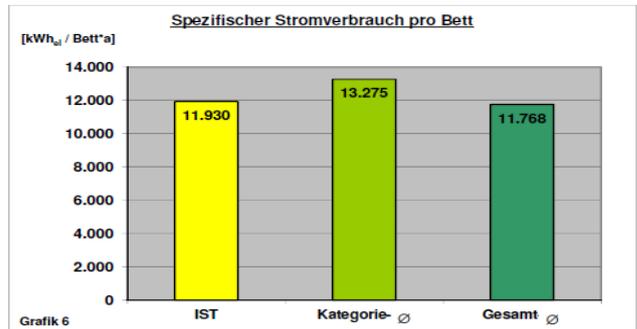
Spezifische Stromverbrauchs-Kennwerte zu Kategorie- und Gesamtmittelwerten

Westküstenkliniken Brunsbüttel und Heide
gGmbH
ID-50119

In den Grafiken 6 - 8 sind die Kennwerte des spezifischen Stromverbrauchs pro Bett, pro Nettogrundfläche und pro Fallzahl für das Bilanzjahr 2014 dargestellt.

Die Angaben

- sind ggf. abzüglich Bedarf für Wäscherei.



- **spez. Stromverbrauchs-Kennwert (kWh) in 2014 pro:**
 - Bett: liegt ca. 10,1 % unter dem Kategoriedurchschnitt (13.275 kWh/Bett*a)
→ **vorderer Bereich**
 - m² NGF: liegt ca. 1,3 % unter dem Kategoriedurchschnitt (113,2 kWh/m²*a)
→ **vorderer Bereich**

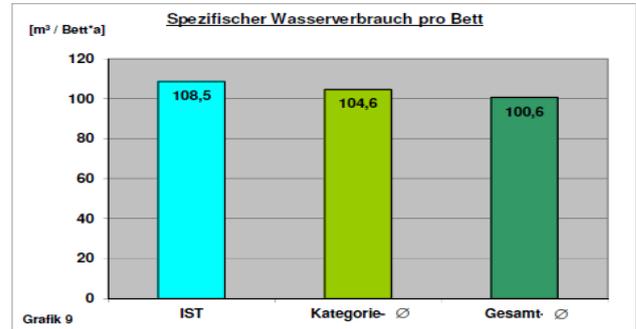
Spezifische Wasserverbrauchs-Kennwerte zu Kategorie- und Gesamtmittelwerten

Westküstenkliniken Brunsbüttel und
Heide gGmbH
ID-50119

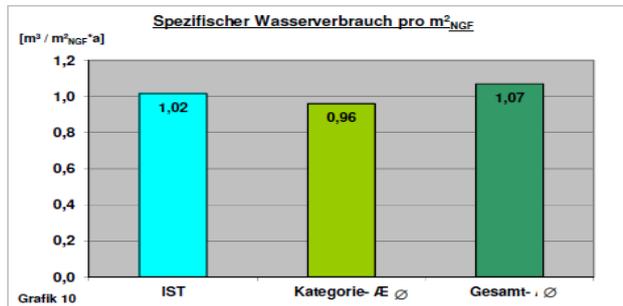
In den Grafiken 9 - 11 sind die Kennwerte des spezifischen Wasserverbrauchs pro Bett, pro Nettogrundfläche und pro Fallzahl für das Bilanzjahr 2014 dargestellt.

Die Angaben

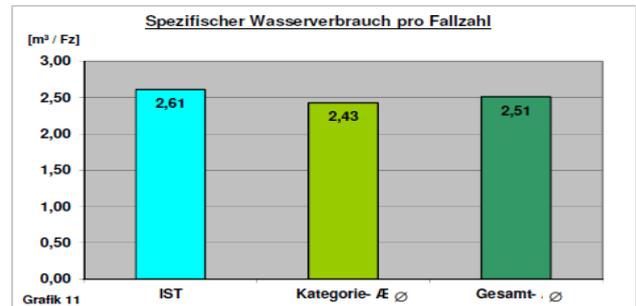
- sind ggf. abzüglich Bedarf für Wäscherei



Grafik 9



Grafik 10



Grafik 11

- **spez. Wasserverbrauchs-Kennwert (m³) in 2014 pro:**
 - Bett: liegt ca. 3,8 % über dem Kategoriedurchschnitt (104,6 m³/Bett*a)
→ **Mittelfeld**
 - m² NGF: liegt ca. 6,3 % über dem Kategoriedurchschnitt (0,96 m³/m²*a)
→ **Mittelfeld**

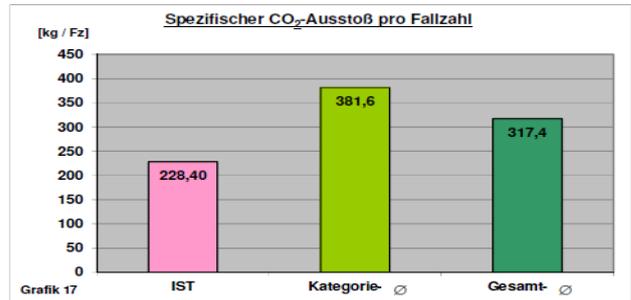
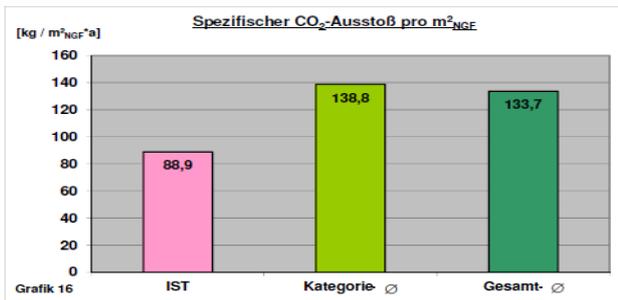
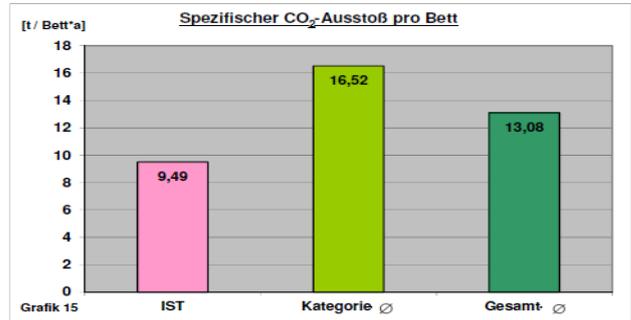
Spezifische CO₂- Emissionen zu Kategorie- und Gesamtmittelwerten

Westküstenkliniken Brunsbüttel und
Heide gGmbH
ID-50119

In den Grafiken 15 - 17 sind die Kennwerte des spezifischen CO₂-Ausstoßes pro Bett, pro Nettogrundfläche und pro Fallzahl für das Bilanzjahr 2014 dargestellt.

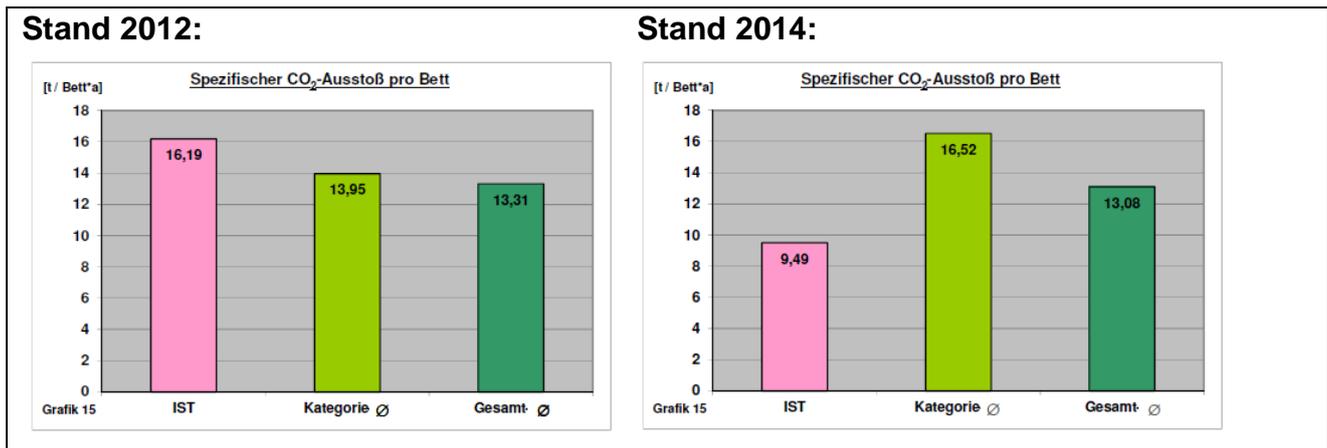
Die Angaben

- beziehen sich auf den Primärenergieverbrauch,
- sind ggf. abzüglich Bedarf für Wäscherei
- und sind witterungsbereinigt.



- spez. CO₂-Emissionen (t) in 2014 pro:
 - Bett: liegt ca. 42,5 % unter dem Kategoriedurchschnitt (16,52 t/Bett*a)
→ **vorderer Bereich**
 - m² NGF: liegt ca. 36 % unter dem Kategoriedurchschnitt (138,8 t/m²*a)
→ **vorderer Bereich**

Im Vergleich zur letzten infas-Erhebung im Jahr 2012 kann eine deutliche Verbesserung, im Bereich der CO₂-Emissionen, verzeichnet werden. Gegenüber dem Jahr 2012 konnten im Jahr 2014 rd. 41 % an CO₂-Emissionen eingespart werden. Die nachfolgende Gegenüberstellung verdeutlicht dies. Aufgrund der Bettenzahl wurde das WKK Heide bei der Erhebung 2012 in Kategorie III (451 – 650 Betten) und bei der Erhebung 2014 in Kategorie IV (> 650 Betten) eingestuft. Dies erklärt den Anstieg beim Kategoriedurchschnitt.



Die vergleichsweise sehr umweltschonenden BHKW's im WKK Heide, welche mit Hilfe von Erdgas den Strom sowie Wärme bereitstellen, sind maßgebend für die CO₂-Einsparungen. Durch den Betrieb der BHKW's konnten im Jahr 2014 ca. 46 % Eigenstrom erzeugt und ca. 77 % Wärmeenergie bereitgestellt werden. Weiterhin wurde der eingekaufte Strom mit etwas geringeren CO₂-Emissionen erzeugt.

Nach wie vor soll, wenn möglich, alle 2 Jahre eine Teilnahme am energetischen Benchmarking für Krankenhäuser der Fa. infas enermetric Consulting GmbH erfolgen. Leider ist die Erhebung 2016, aufgrund mangelnder Teilnehmer, ausgefallen. Für die Erhebung 2017 ist eine erneute Teilnahme vorgesehen. Zwischenzeitlich erfolgte eine Umbenennung der Firma im April 2017 zu Fa. energielenker.

4.5.2 Energiekostenvergleich Schwerpunktkrankenhäuser in S-H 2005 – 2014

Gesamtenergieentwicklung										
Gesamtenergieverbrauch (Strom, Wärme/Dampf) in kWh pro m² NGF										
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
WKK-HEI	331,38	287,12	271,06	252,29	244,31	266,95	254,59	262,11	255,97	235,78
WKK-B	438,76	369,95	337,51	361,30	311,31	399,14	276,45	295,40	345,56	292,68
SPK-SH	360,88	333,59	342,12	325,49	296,86	337,91	301,36	294,94	284,47	271,11
Gesamtenergieverbrauch (Strom, Wärme/Dampf) in kWh pro Bett u. Tag										
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
WKK-HEI	78,80	68,16	64,35	79,48	76,96	80,02	73,37	78,04	76,21	69,13
WKK-B	87,20	92,98	84,83	90,81	78,25	96,74	81,08	86,64	101,37	85,85
SPK-SH	79,35	74,08	77,57	77,08	73,18	83,34	74,40	74,40	79,49	73,92
Gesamtenergiekosten (Strom, Wärme/Dampf) in Euro pro m² NGF										
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
WKK-HEI	18,12	17,37	16,61	20,85	20,01	22,17	25,19	23,76	24,56	23,17
WKK-B	27,52	24,19	26,89	29,90	27,54	33,20	26,90	24,58	27,81	28,37
SPK-SH	21,70	22,61	24,60	27,16	25,52	27,78	28,30	25,00	28,32	26,02
Gesamtenergiekosten (Strom, Wärme/Dampf) in Euro pro Bett u. Tag										
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
WKK-HEI	4,35	4,16	3,98	6,62	6,36	6,70	7,32	9,03	10,92	8,60
WKK-B	5,52	6,13	6,82	7,58	6,98	8,11	7,96	8,33	9,43	9,92
SPK-SH	4,84	5,06	5,65	6,49	6,33	6,94	8,70	9,28	11,33	9,14

Aufgrund zunehmender Tätigkeitsfelder in den technischen Abteilungen sanken die Rückmeldungen stetig, wodurch eine Fortführung des Energiekostenvergleiches innerhalb Schleswig-Holsteins nicht mehr repräsentativ war. Weitere Entwicklungen werden abgewartet.

4.5.3 CLINOTEL Energiekennzahlen-Vergleich

CLINOTEL stellt einen trägerübergreifenden Verbund dar, welcher aus öffentlichen und freigemeinnützigen Krankenhäusern und Kliniken besteht. Die Mitglieder stehen nicht in Konkurrenz zueinander. Die Bildung von Synergien durch gemeinsames Handeln soll mit Hilfe des Verbunds gestärkt werden. Die Westküstenkliniken bilden zurzeit das nördlichste Mitgliedshaus aus dem Verbund. Nachfolgend einige Fakten zu CLINOTEL (Stand: 23.03.2018; CLINOTEL-Homepage):

- 58 Mitgliedshäuser
- 4 Milliarden Euro Budget
- 1,1 Millionen stationäre Patienten
- 64.000 Mitarbeiter
- 26.000 Betten

Vor allem die Bereiche Benchmarking und Wissenstransfer bieten den Mitgliedshäusern mehr Möglichkeiten sowie erweiterten Handlungsspielraum. So werden Energiekennzahlen ebenfalls untereinander verglichen und ausgewertet.

5. Zusammenfassende Bewertung und Weiterentwicklung des Energiemanagements

Im Energiebericht wurde die Entwicklung der Kosten und Verbrauchswerte von Strom, Gas, Wärme, Dampf und Wasser dargestellt. Die CO₂-Emissionen sind ebenfalls über den gesamten Berichtszeitraum von 10 Jahren dargestellt worden. Die Geschossflächen für alle Gebäude in Heide und Brunsbüttel wurden auf den aktuellen Stand hin überarbeitet und nach Gebäudeteilen aufgelistet. Eine detailliertere Energiedatenauswertung einzelner Gebäude ist im Zusammenhang mit dem nächsten Energieaudit vorgesehen.

Eine Energiemanagementsoftware zur automatischen und manuellen Zählwerterfassung ist bereits in Betrieb genommen worden. Mit Hilfe des Energiemanagementmoduls werden regelmäßige Überwachungen der Energieflüsse sowie eine Berichterstellung erzeugt und dokumentiert.

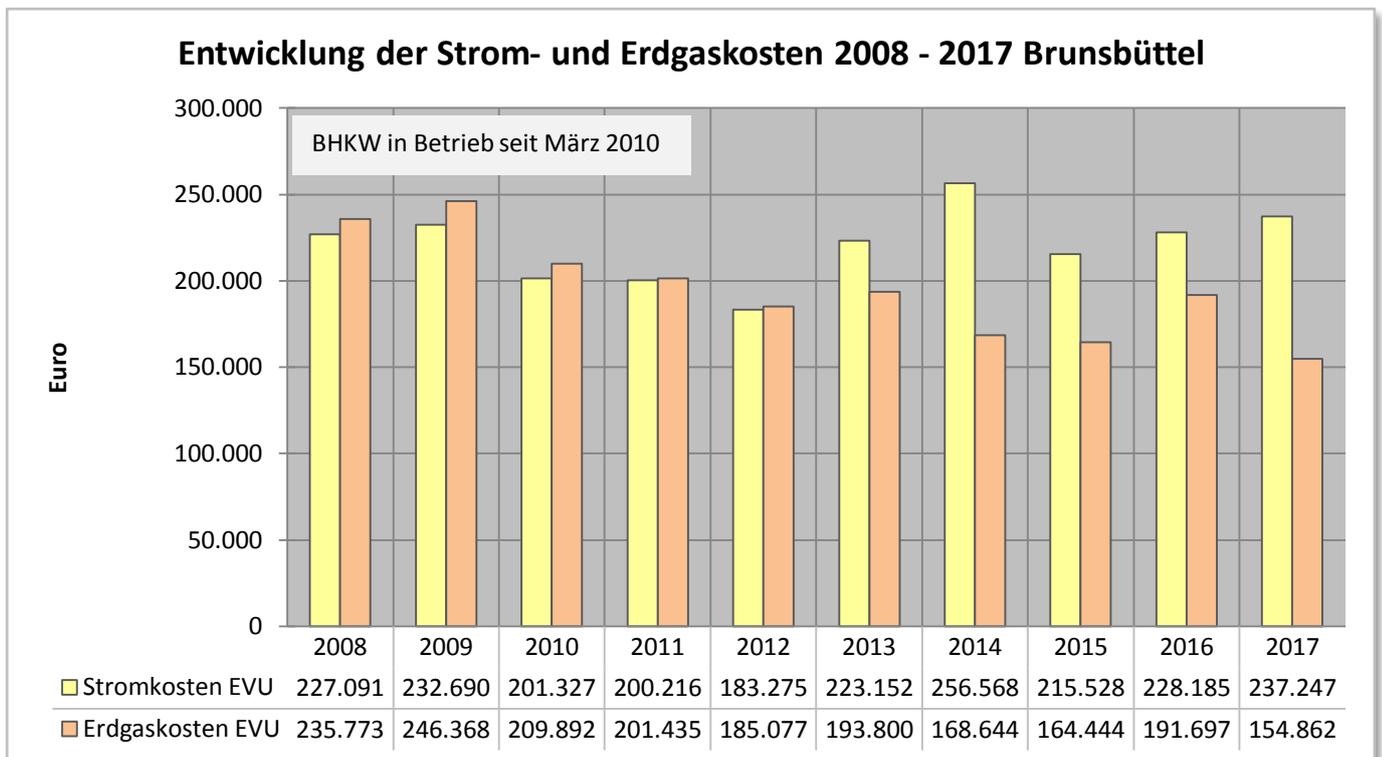
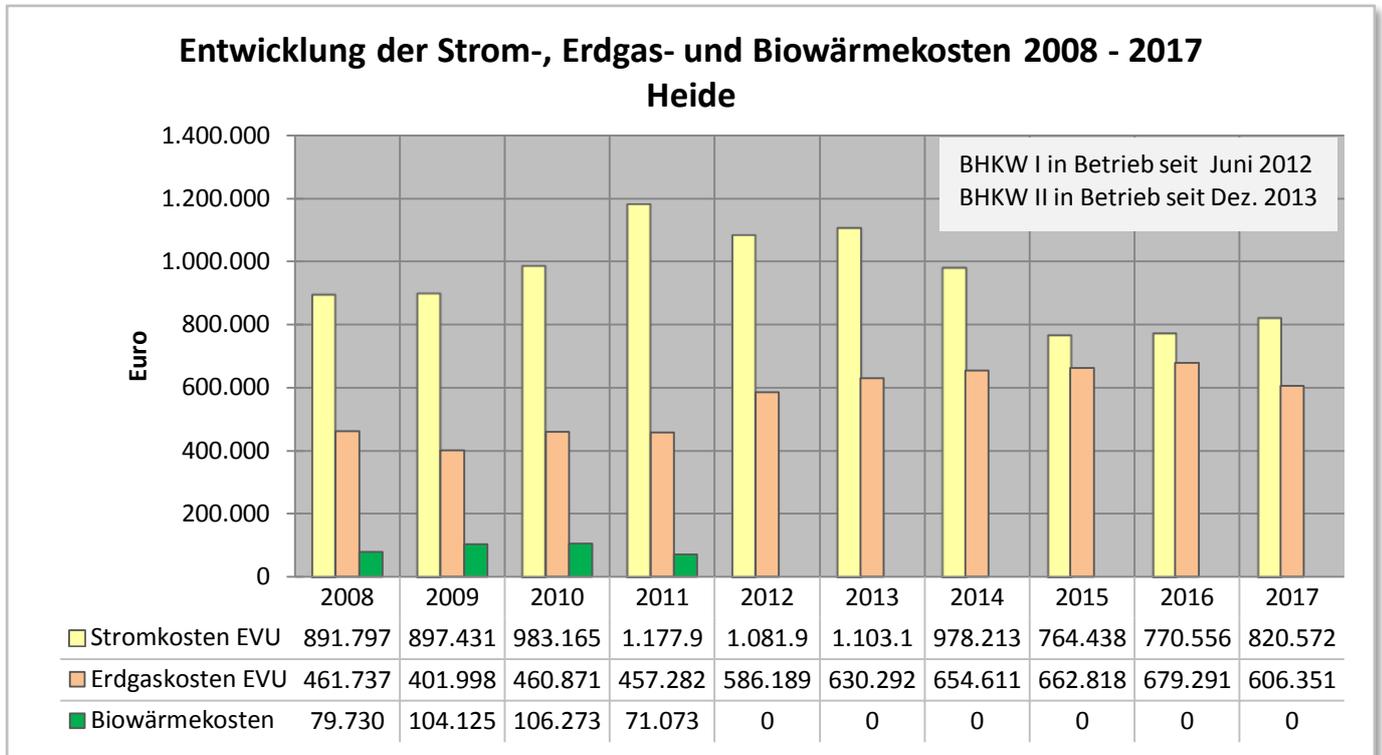
In der Westküstenklinik Brunsbüttel konnten die Kosten für den Strom- und Gasbedarf in den Jahren 2011 und 2012 durch den Einsatz des Erdgas-BHKW's abgesenkt werden. Das BHKW ist im Februar 2010 in Betrieb genommen worden und erreicht jährlich rd. 7.900 Volllastbetriebsstunden. Damit hat das BHKW rd. 1/3 der Strom- und auch 1/3 der Wärmeversorgung sichergestellt. Der Wasserverbrauch und auch die Wasserkosten haben sich im Berichtszeitraum nicht maßgeblich verändert. Die Kosten für die Wasserversorgung belaufen sich auf 11,31 % der Gesamtenergieversorgungskosten. Durch den Einsatz des Erdgas-BHKW's und die Erneuerung der Heiz- und Dampfkessel ist die Westküstenklinik Brunsbüttel im Bereich der Energieerzeugung sehr gut aufgestellt. Um eine weitere Reduzierung des Energieverbrauchs zu erzielen sind Optimierungsmaßnahmen bei den Klimaanlage, den Umwälzpumpen und bei der Warmwassererzeugung vorgenommen worden bzw. sind noch in der Ausführung.

Im nachfolgenden Diagramm ist die Kostenentwicklung in Brunsbüttel dargestellt. Es ist zu erkennen, dass die Energiekosten für Strom und Wärme, die in den Jahren 2010 bis 2012 zurückgegangen sind, ab 2013 wieder einen Anstieg erfahren haben. Im Jahr 2017 liegen die Energiekosten bei 237.247 Euro. Bei den Stromkosten liegt die Ursache zum großen Teil im Anstieg des Strompreises von 14 auf über 19 Ct/kWh. Im Jahr 2017 liegt der Strompreis mit 19,81 Ct/kWh im oberen Segment. Der Stromverbrauch nahm in den Jahren 2010 – 2012 im Schnitt leicht ab, seit 2013 ist der Stromverbrauch relativ konstant. Die Wärmekosten befinden sich im günstigen unteren Bereich. Im Jahr 2017 befindet sich der Gaspreis mit 4,07 Ct/kWh auf dem niedrigsten Niveau des Betrachtungszeitraumes.

Im Westküstenklinikum Heide haben sich die Kosten für den Strom-, Gas- und Wärmebezug im Berichtszeitraum sehr gering um ca. 0,5 % verringert. Obwohl mit der Inbetriebnahme von Haus A und C in 2008 die zu beheizende Fläche um 1/3 zugenommen hat, ist der Wärmeverbrauch nahezu konstant geblieben. Hierzu beigetragen hat, die sehr gute Wärmedämmung der neuen bzw. sanierten Gebäudeteile, die Erneuerung der Heizkesselanlagen (2006) sowie der vermehrte Einsatz von energieeffizienten Heizungs- und Lüftungsgeräten.

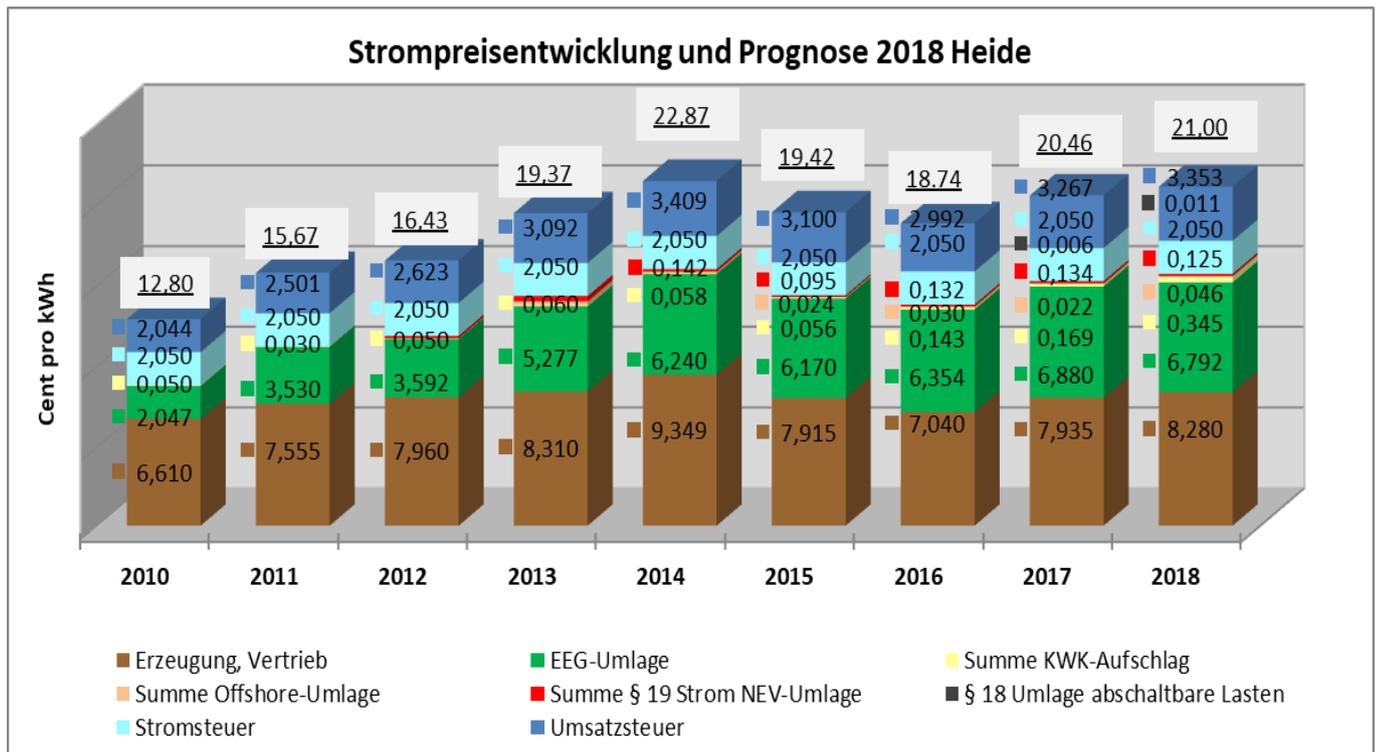
Die Stromkosten sowie die Wärmekosten konnten somit auf einem niedrigen Niveau gehalten werden. Wesentlich dazu beigetragen haben die Inbetriebnahme der beiden BHKW's und der wirtschaftliche Energieeinkauf.

Im Jahr 2017 befindet sich der Gaspreis mit 3,88 Ct/kWh auf dem niedrigsten Niveau des Betrachtungszeitraumes. Der Strompreis liegt mit 20,46 Ct/kWh im oberen Segment. Zur Veranschaulichung der Kostenentwicklung sind die Daten in den nachfolgenden Diagrammen zusammengestellt.



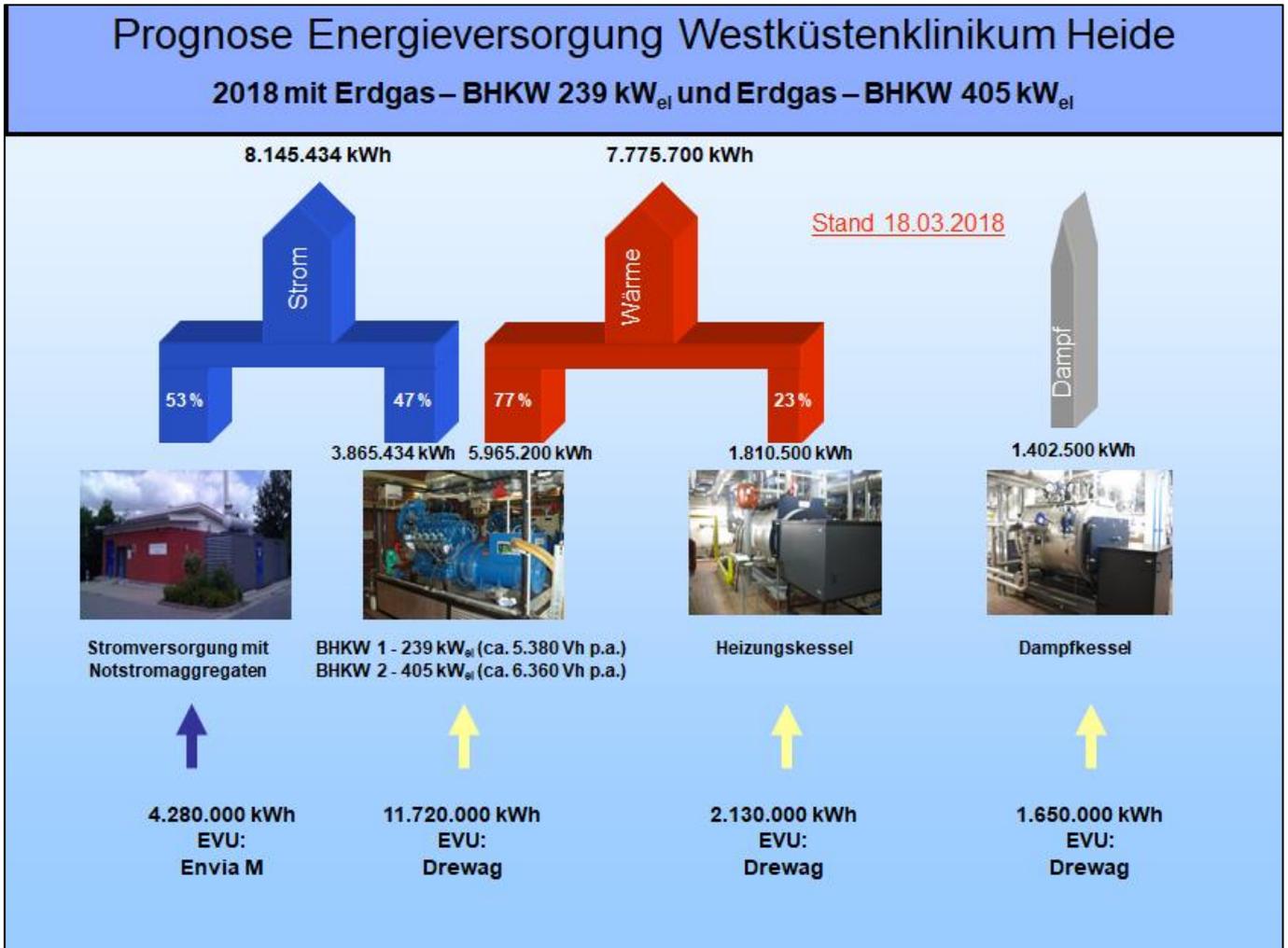
Weitere Erläuterungen zur Stromkostenentwicklung werden unter Punkt 5.1 dargestellt. Wie auch in Brunsbüttel haben sich in Heide der Wasserverbrauch und auch die Wasserkosten im Berichtszeitraum nicht maßgeblich verändert. Die Kosten für die Wasserversorgung belaufen sich in Heide auf 14,27 % der Gesamtenergieversorgungskosten.

5.1 Stromverbrauchs- und Stromkostenentwicklung ab 2010



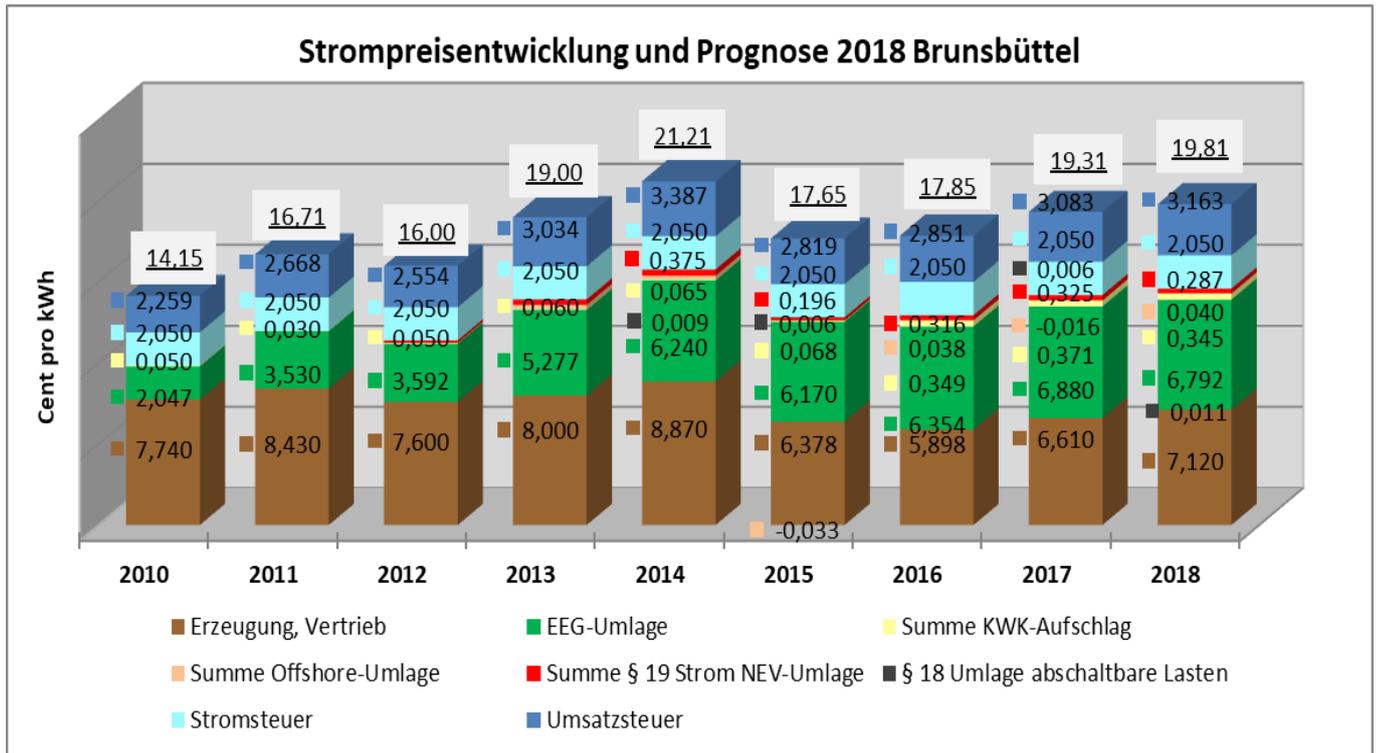
Stromkosten- und Strombezugsentwicklung Heide								
Jahr	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Stromkosten EVU [€]	983.165	1.177.956	1.081.916	1.103.188	978.213	764.438	770.556	820.572
Strombezug EVU [kWh]	7.682.000	7.516.000	6.585.000	5.695.431	4.276.541	3.935.830	4.171.244	4.009.640

Während des Betrachtungszeitraumes hat sich der Strompreis von 12,80 Ct./kWh in 2010 auf 20,46 Ct./kWh in 2017 um ca. 60 % erhöht. Durch den wirtschaftlichen Energieeinkauf konnte der generelle Strompreisanstieg eingedämmt werden. Wie man den Diagrammen entnehmen kann, stellen die Umlagen und Steuern den Hauptteil des Strompreises dar. Nähere Informationen zum Energieeinkauf gibt es in Kapitel 5.2.



Als nächste Maßnahme soll die Untersuchung des sehr hohen Stromverbrauchs im Haus A und C erfolgen. Mit ca. 4,2 Mio. kWh (53,5%) werden über die Hälfte des Gesamtstromverbrauchs bezogen. Davon werden rd. 2,1 Mio. kWh für die Belüftung und Klimatisierung verbraucht. Es wurden zusätzliche Zähler eingebaut, um die Strommengen besser analysieren zu können.

Mit der Optimierung der Kälteanlagen im Haus C wurde der erste Schritt zur Stromeinsparung eingeläutet (Einsparpotential: 200.000 kWh p.a.). Weiterhin wurde eine deutliche Reduzierung der Einschaltzeiten bei der Allgemeinbeleuchtung in Fluren, Treppenhäusern und in der Liegandanfahrt vorgenommen.



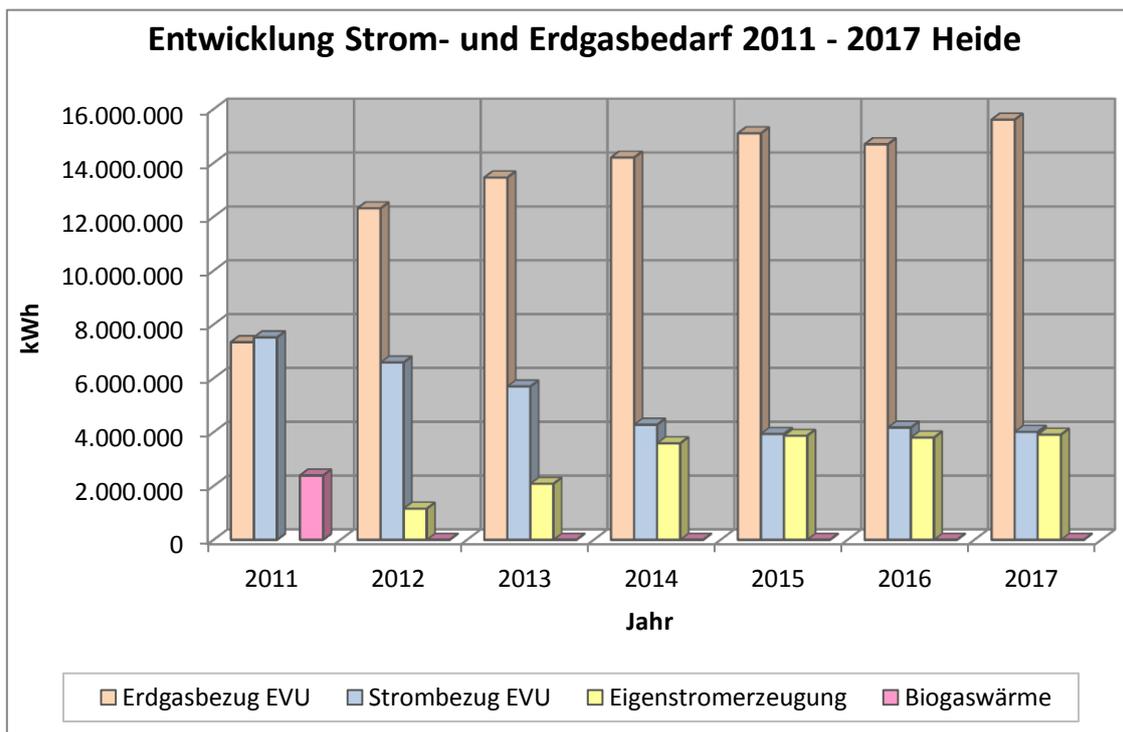
Stromkosten- und Strombezugsentwicklung Brunsbüttel										
Jahr	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Stromkosten EVU [€]	227.091	232.690	201.337	200.216	183.240	223.152	256.568	215.528	228.185	237.247
Strombezug EVU [kWh]	1.890.340	1.828.576	1.422.886	1.198.000	1.145.466	1.174.190	1.208.514	1.221.271	1.311.528	1.228.913

Die Strompreise haben sich in der Westküstenklinik Brunsbüttel ähnlich entwickelt wie im Westküstenklinikum Heide. Der Verbrauch in Brunsbüttel hat sich allerdings über den gesamten Berichtszeitraum kaum verändert. Damit ist der Preisanstieg allein die Ursache für die Erhöhung der Kosten. Während des Betrachtungszeitraumes hat sich der Strompreis von 14,15 Ct./kWh in 2010 auf 19,31 Ct./kWh in 2017 um ca. 36 % erhöht. Durch den wirtschaftlichen Energieeinkauf konnte, wie in Heide, der generelle Strompreisanstieg eingedämmt werden.

5.2 Aktueller Stand zum Energieeinkauf in den Westküstenkliniken

Im September 2011 wurde Strom und Erdgas für die Lieferjahre 2012 bis 2013 für beide Häuser eingekauft. Es wurde eine VOL-Ausschreibung über den VEA-Verband durchgeführt. Der Erdgasliefervertrag wurde an die Stadtwerke Dresden (DREWAG) und der Stromliefervertrag an die Niederrhein Energie und Wasser GmbH (NEW) vergeben. Aufgrund von bestehenden Kündigungsfristen im Altvertrag der Stadtwerke (SW) Heide ist die Energielieferung für das Westküstenklinikum Heide im Lieferjahr 2012 weiterhin durch die SW-Heide erfolgt. Seit dem 1. Januar 2013 wurden beide Häuser von der DREWAG mit Erdgas und von der NEW mit Strom beliefert.

Durch die Kündigung des Wärmeliefervertrags mit der Energiezentrale Westküste und der hieraus resultierenden Entscheidung ein weiteres Erdgas-BHKW am Standort Heide einzubauen, haben sich die Bedarfsmengen für Strom und Erdgas deutlich verändert. Anhand des nachfolgenden Balkendiagramms ist zu erkennen, dass der Strom – und Erdgasbedarf in 2011 im WKK-Heide mit rd. 7,5 Mio. kWh gleich hoch war. In der Zeit ab 2014 hat sich der Gasbedarf auf ca. 15 Mio. kWh verdoppelt. Der deutlich teurere EVU-Strombezug hat sich seit 2011 um ca. 47 % verringert. Die Eigenstromerzeugung liegt bei rd. 51 % vom Gesamtstromverbrauch in Heide (2017).



Da diese Verschiebung der Energiebedarfsmengen zum Zeitpunkt des Energieeinkaufs im September 2011 nicht vorhersehbar war, mussten ein Nachkauf beim Erdgas und eine Rückgabe von Strom für die Lieferjahre 2013 u. 2014 erfolgen.

Es ist eine öffentliche VOL-Online-Ausschreibung über das Energie-Portal „Energiamarktplatz.de“, der Firma EMP Energie AG aus Hamburg, durchgeführt worden. Nachfolgend wurden weitere Energieeinkäufe für anstehende Belieferungsjahre über das Energie-Portal eingekauft, um stetig niedrige Energiepreise zu sichern. Zur weiteren Erhöhung der Wirtschaftlichkeit wurde die Vergabeart 2018 zu einem offenen Verfahren

mit anschließender Auktion verändert. Bei dieser Vergabeart werden zunächst die günstigsten Angebote aus der zeitlich limitierten Angebotsphase ermittelt. Daraufhin nehmen die günstigsten Anbieter an einer elektronischen Auktion teil, wodurch die Anbieter die Möglichkeit haben ihr Ursprungsangebot entsprechend zu verbessern.

In der nachfolgenden Übersicht sind die aktuellen sowie nachfolgenden Energieversorgungsunternehmen aufgelistet. Der wirtschaftliche Einkauf von Grünstrom wird zukünftig eingehender geprüft, um weitere CO₂-Emissionen einzusparen.

Übersicht der Energieversorgungsunternehmen

(Stand: 12.2017)

Jahr	Energieart	Heide EVU	Brunsbüttel EVU
2017	Erdgas	Drewag	Drewag
2017	Strom	envia M	Stadtwerke Brunsbüttel
2018	Erdgas	Drewag	Drewag
2018	Strom	envia M	envia M
2019	Erdgas	DEG	Stadtwerke Brunsbüttel
2019	Strom	envia M	envia M
2020	Erdgas	DEG	Stadtwerke Brunsbüttel

5.3 Übersicht der wichtigsten Ziele und Projekte 2017 / 2018

5.3.1 Sicherheit der Energie- und Medienversorgung

Neben dem günstigen Energieeinkauf, der wirtschaftlichen Energieerzeugung und dem effizienten Energieeinsatz bedeutet Energiemanagement in den Westküstenkliniken selbstverständlich auch die sichere Energieversorgung in definierten Akutbereichen – besonders im Notfall. Konkret bedeutet das die Aufrechterhaltung der wichtigsten Medien über einen festgelegten Zeitraum. Bereits einige Jahre zuvor wurden die Notstromversorgung sowie die Druckluftversorgung optimiert.

5.3.1.1 Optimierung der medizinischen Gasnotversorgung

Im März 2017 wurden die Sicherheitsvorschriften für Betreiber von Gasversorgungsanlagen, im u.a. klinischen Bereich, modifiziert. Aufgrund der Komplexität und Vielfalt sind Betreiber, anders als bei früheren Sicherheitsvorschriften, selbst für die dafür zu treffenden Maßnahmen verantwortlich. Zuvor wurden zu treffende Maßnahmen stets vorgeschrieben. Um alle Forderungen des Gesetzgebers erfüllen zu können, werden Gefährdungsbeurteilungen gem. § 5 ArbSchG, § 3 BetrSichV sowie evtl. § 7 GefStoffV erstellt. Mit Hilfe der Gefährdungsbeurteilungen werden alle notwendigen Maßnahmen für die sichere Bereitstellung und Benutzung ermittelt.

Im Rahmen dieser Gefährdungsbeurteilungen wird die Notversorgung über einen definierten Zeitraum ebenfalls beleuchtet. Einen besonderen Fokus möchte man auf die Notversorgung von Druckluft und Sauerstoff legen. Ein erster Austausch mit der Fa. Linde ist bereits erfolgt.

5.3.1.2 Optimierung der Notstromversorgung

Vergangenes Jahr sorgte ein Stromausfall in weiten Teilen des westlichen Stadtgebietes in Heide dafür, dass am WKK Heide für rd. 30 Minuten kein Strom über das öffentliche Netz verfügbar war. Die Notstrommaßnahmen kamen ungeplant zum Einsatz. Alle Maßnahmen liefen reibungslos ab, bis auf einige kleinere Vorfälle.

Um zukünftig noch besser vor einem Stromausfall wie am 13.11.2017 gerüstet zu sein, werden die Notstromprobeläufe um eine Notstromübung modifiziert, bei der keine Stromversorgung über die allgemeine Stromversorgung (AV) zur Verfügung steht. Somit können weitere Mängel festgestellt und Situationen realitätsnah nachgestellt werden.

**Terminübersicht der Notstromprobeläufe
15:00 bis 16:00 Uhr**

Monat	Probelaufart	Datum Brunsbüttel	Datum Heide	Bemerkung
Januar	ohne Unterbrechung	09.01.2018	02.01.2018	
Februar	mit Unterbrechung	13.02.2018	06.02.2018	
März	ohne Unterbrechung	13.03.2018	06.03.2018	
April	ohne Unterbrechung	10.04.2018	03.04.2018	
Jahresprobelauf mit Unterbrechung AV und SV				
Mai		08.05.2018	15.05.2018	erster Dienstag-Feiertag
Juni	ohne Unterbrechung	12.06.2018	05.06.2018	
Juli	ohne Unterbrechung	10.07.2018	03.07.2018	
August	mit Unterbrechung	14.08.2018	07.08.2018	
September	ohne Unterbrechung	11.09.2018	04.09.2018	
Oktober	ohne Unterbrechung	09.10.2018	02.10.2018	
November	mit Unterbrechung	13.11.2018	06.11.2018	
Dezember	ohne Unterbrechung	11.12.2018	04.12.2018	

5.3.1.3 Sachstandsbericht Trinkwasserdruckerhöhungsanlage

Zum Jahreswechsel 2017/2018 wurde die Erneuerung der Trinkwasserdruckerhöhungsanlage im Haus C fertiggestellt. Die zuvor leichten Druckschwankungsprobleme in entfernten Bereichen sind durch die neue Druckerhöhungsanlage gelöst.

Zukünftig wird noch ein zusätzlicher Trinkwasserfilter in der Hauptversorgungsleitung nachgerüstet, um eine Redundanz für zukünftige Wartungsarbeiten zu schaffen.

Das nachfolgende Bildmaterial veranschaulicht die neue Trinkwasserdruckerhöhungsanlage.



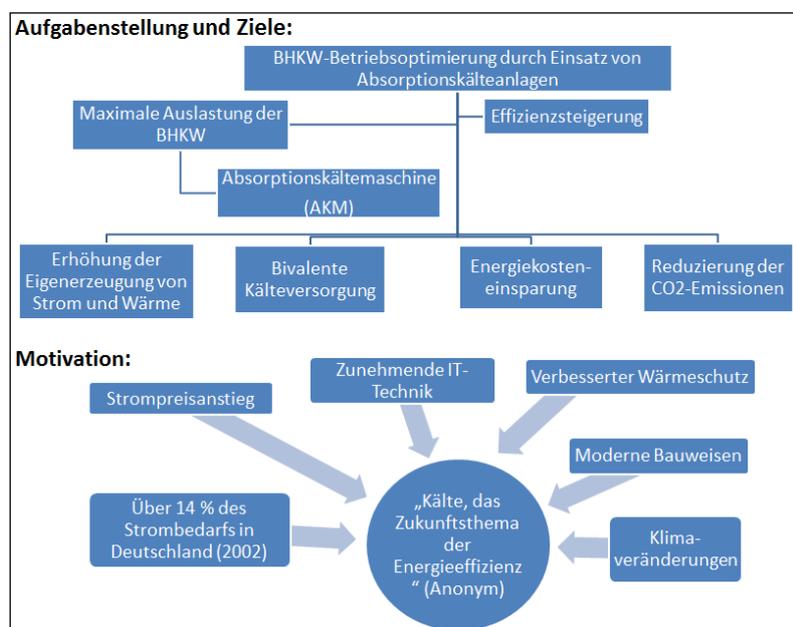
5.3.2 Einsatz einer Absorptionskälteanlage

Eine sichere und klimaverträgliche Energieversorgung mit der stetigen Minderung bis hin zum Verzicht fossiler Energieträger sowie dem Ausschluss von Kernenergie sind das Bestreben der gegenwärtigen Energiepolitik. Energie effizient nutzen, Wirkungsgrade verbessern und Energien einsparen sind wesentliche Bestandteile für eine erfolgreiche Energiewende. Mit einem Gesamtnutzungsgrad von über 90 % ist das Wandlungssystem der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK), in dem Strom wie auch Wärme gleichzeitig erzeugt werden, eines der effizientesten Möglichkeiten Primärenergie zu nutzen.

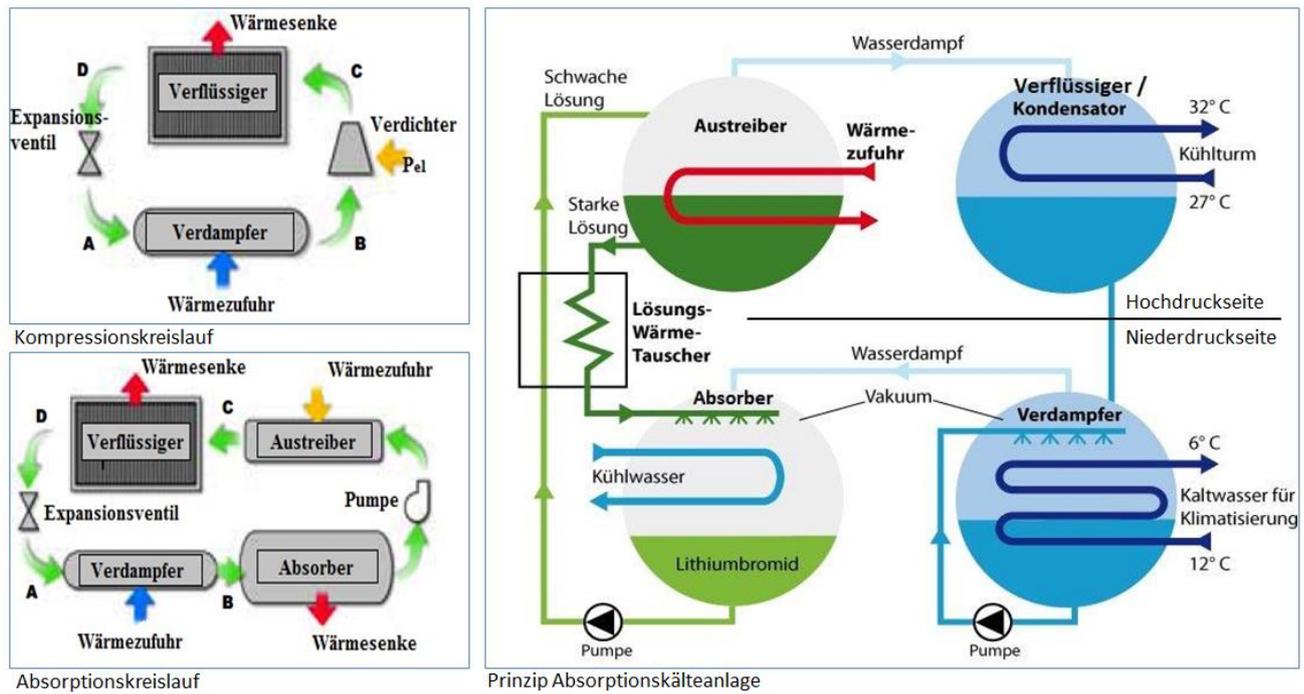
Zurzeit befinden sich im WKK zwei erdgasbetriebene Blockheizkraftwerke (BHKW). Nach dem Prinzip der KWK werden Strom mit einer maximalen elektrischen Gesamtleistung von 644 kW sowie Wärme mit einer maximalen Heizleistung von 910 kW erzeugt. Beide BHKW orientieren sich nach dem Wärmebedarf (wärmegeführt) des WKK. In der Winterzeit kann die maximale Heizleistung der BHKW abgenommen werden. In der Sommerzeit wird üblicherweise weniger Wärme benötigt, sodass die BHKW ihre Leistung anpassen und ggf. abschalten müssen (Teillast / Modulation). Dies wirkt sich negativ auf den wirtschaftlichen Betrieb aus – möglichst viele Betriebsstunden werden angestrebt.

Die Gebäudeklimatisierung wird gegenwärtig mit konventionellen Kompressionskältemaschinen (KKM) realisiert, welche aufgrund des elektrischen Verdichters verhältnismäßig viel Strom benötigen. Eine Alternative stellt die umweltbewusstere Absorptionskältemaschine (AKM) dar, welche mit thermischen Verdichtern arbeitet. Angetrieben werden AKM durch Wärmeenergie, meist in Form von kostengünstiger Abwärme wie bei KWK-Anlagen. Dadurch können BHKW-Laufzeiten effizient erhöht werden. Die vergleichsweise sehr hohen Investitionskosten und die Dimensionen der Anlagen erschweren noch den Durchbruch auf dem Markt.

Im Rahmen der Bachelorarbeit des ehemaligen Werksstudenten der Technischen Abteilung (Herr Bester), wurde eine Optimierung des BHKW-Betriebes durch den Einsatz einer Absorptionskälteanlage geprüft und hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit sowie der CO₂-Einsparungen bewertet. Im nachfolgenden Bild werden die Aufgabenstellung, Ziele sowie Motivation zusammengefasst dargestellt.



Funktionsprinzip Absorptionskälteanlagen:



Austreiber
- Wasserdampf-Bereitstellung, Austreiben des Wassers
Kondensator
- Wärmeabgabe des Wasserdampfes an Kühlwasser
Rückkühlwerk (Kühlturm)
- Rückkühlung des Kühlwassers durch Wärmeabgabe an Umgebung
Expansionsventil
- Senkung des Verflüssigungsdruckes auf Verdampfungsdruck (Vakuum)
Verdampfer
- Wärme des Kaltwassers wird durch versprühte Wasser aufgenommen
Absorber
- Absorption des Wasserdampfes durch LiBr, Wasserdampf durch Wärmeabgabe wieder flüssig, Versprühen von „starker Lösung“ zur Erhöhung der Reaktionsoberfläche
- Wasser und LiBr werden als „schwache Lösung“ über Lösungswärmeübertrager (Wärmerückgewinnung) wieder in den Austreiber gefördert, der Absorptionskreislauf beginnt erneut

Ergebnisse der Bachelorarbeit:

- Prüfung von 3 Varianten:

Gegenüberstellung der drei Varianten:			
Variante:	1: WEGRACAL SE 80	2: WEGRACAL SE 150	3: Hummel SE 160
Betriebsstunden [h]	2.928	3.216	3.076
erzeugter Kältebedarf [kWh]	243.024,00	320.655,24	322.671,52
Mehrauslastung BHKW \emptyset	12,20 %	13,68 %	13,68 %
Investition. AKM + RKW zu erzeugtem Kältebedarf	0,48 € / kWh	0,515 € / kWh	0,418 € / kWh

- Wirtschaftlichste Variante: Prototyp Hummel (SE, 160 kW Kälteleistung)
 - Auslegung: Höchstmögliche Kältebereitstellung vorgesehen (> 3000 Betriebsstunden)
 - Behandelter Betriebszeitraum Juni – Oktober
 - Investitionskosten inkl. 10 % Planungsreserve: 227.000 € brutto
 - Erstangebot
 - Dynamische Amortisationszeit \leq 4,5 Jahre | inkl. BAFA-Förderung \leq 3,6 Jahre
 - Ohne Berücksichtigung von BHKW-bezogenen Rückerstattungen
 - Deckung von ca. 24 % des Gesamtkältebedarfes Haus C durch AKM
 - Mehrauslastung BHKW: \emptyset ca. 14 %
 - + ca. 6 % Eigenstromerzeugung, - ca. 6 % EVU-Strombezug
- Technisch realisierbar, weitere interne Untersuchungen im Laufe des Jahres
 - Aktuell: Tatsächliche Lastgangaufnahme der KKM 1,
 - Einrichtung der relevanten Temperatur-Trenddaten (z.B. Heiß- und Kaltwasserkreise) erfolgt
 - Grobscreening-Termin mit verantwortlichen Firmen erfolgte in 2015 (Fa. Eneratio, Fa. Baelz, TU Berlin)

5.3.3 Energieaudit gem. DIN EN 16247-1 Energiedienstleistungsgesetz (EDL-G)

Aufgrund einer Änderung des Energiedienstleistungsgesetzes sind alle Unternehmen, die nicht unter die Klein- und Mittlere Unternehmens (KMU) – Definition der EU fallen (Betriebe mit mehr als 250 Mitarbeitern), bis 05.12.2015 verpflichtet ein Energieaudit nach DIN EN 16247 durchzuführen. Dies muss mindestens alle 4 Jahre wiederholt werden.

Im Rahmen der Durchführung des Energieaudits werden die Energieverbräuche erfasst, Einsparpotentiale, Handlungsoptionen sowie Maßnahmen aufgezeigt und monetär bewertet. Es erfolgt eine umfassende Bewertung des Unternehmens unter energetischen Gesichtspunkten. Hintergrund des Energieaudits ist die Erfüllung der Anforderungen aus dem EDL-G.

Im Energieaudit werden beispielsweise folgende Bereiche mit wesentlichem Energieeinsatz betrachtet:

- Energieeinkauf
- Energieerzeugung
- Energetische Verteilung
- Gebäudehülle
- Zentralküche

Der Auditprozess gliedert sich in die nachfolgenden Arbeitsschritte:

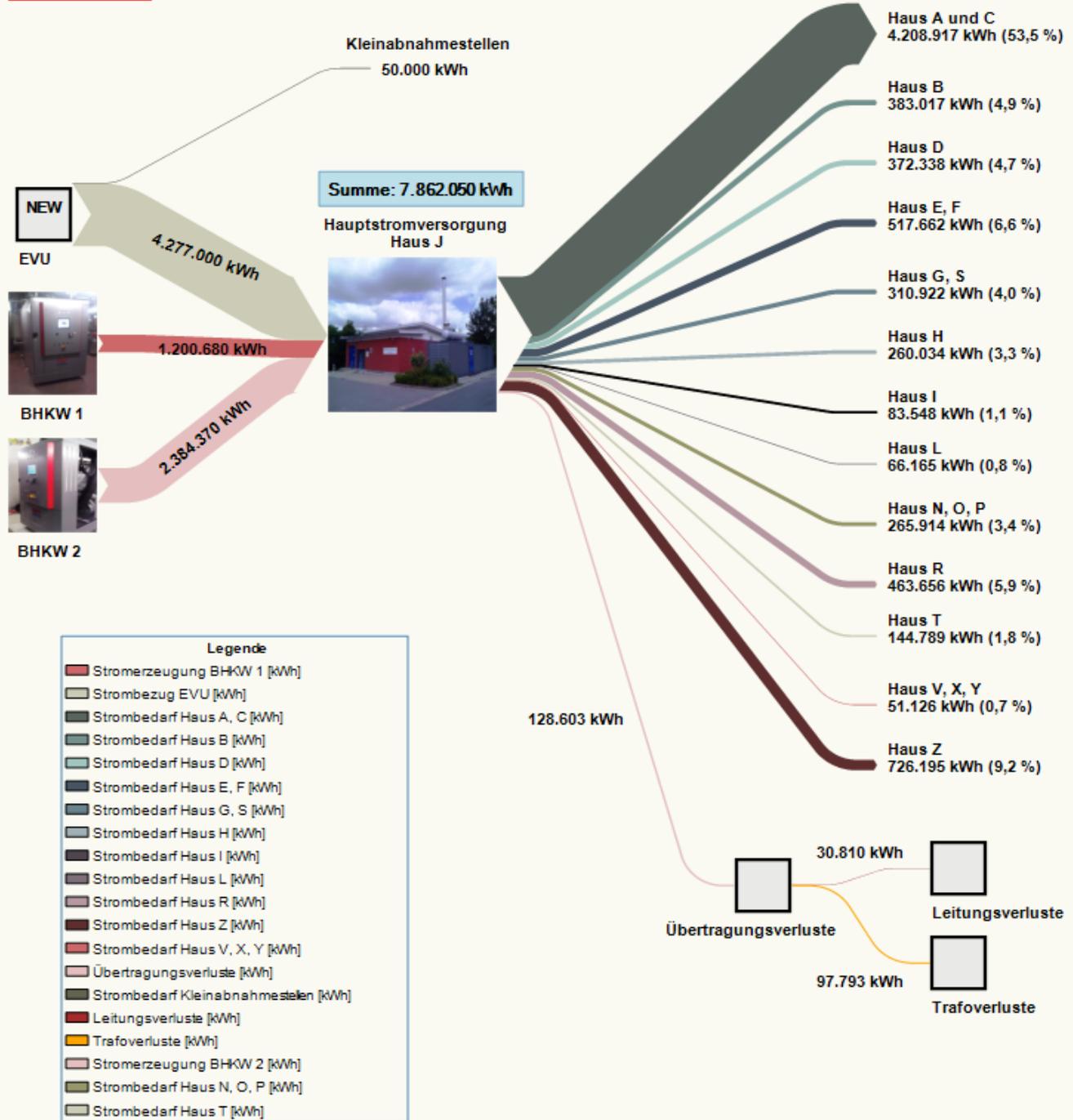
- Abstimmung der Anforderungen und Ziele:
 - Klärung der gesetzlichen Anforderungen an das Unternehmen
 - Abstimmung der strategischen Ziele und der Energiepolitik
 - Klärung der Betrachtungsschwerpunkte und des Vorgehens zur Testierung
- Analyse des Energie- und Medieneinsatzes
 - Auswertung und Zusammenstellung der Verbrauchsdaten, Abrechnungen
 - Darstellung der Verbrauchs- und Kostenschwerpunkte
- Aufnahme und Analyse der Energieverbraucher
 - Objektbegehung mit Aufnahme sowie Inaugenscheinnahme der wesentlichen energetischen Anlagen und Einrichtungen
 - Aufstellung der Energiebilanzen mit den wichtigsten Energieverbrauchern
 - Ziel ist die eindeutige Zuordnung von ca. 90 % des Medienverbrauchs
 - Auswertung der aufgenommenen Informationen, Benennung von Schwachstellen
 - Auswertung der Objektbegehungen zur Schwachstellenanalyse
 - Analyse des Energieverbrauchs zur Identifizierung von Auffälligkeiten anhand von Kennzahlen und Benchmarks
- Identifizierung der Einsparpotenziale und Entwicklung von Maßnahmen
 - Abschätzung der Einsparpotenziale differenziert nach Energieträgern und Betrachtungsschwerpunkten
 - Priorisierung der Maßnahmen in Abstimmung mit dem Auftraggeber
 - Erstellung eines Maßnahmenkatalogs
 - Übersichtliche Darstellung der Maßnahmen
 - Fortschreibbarkeit durch den Auftraggeber
- Dokumentation
 - Darstellung und Dokumentation der Ergebnisse in einem Abschlussbericht

Die Ergebnisse des Energieaudits werden in den Räumlichkeiten des Auftraggebers präsentiert und erläutert. Nachfolgend werden einige, im Rahmen des Energieaudits erstellten, Energiebilanzen 2014 beider Liegenschaften dargestellt.

Strombilanz 2014 WKK Heide

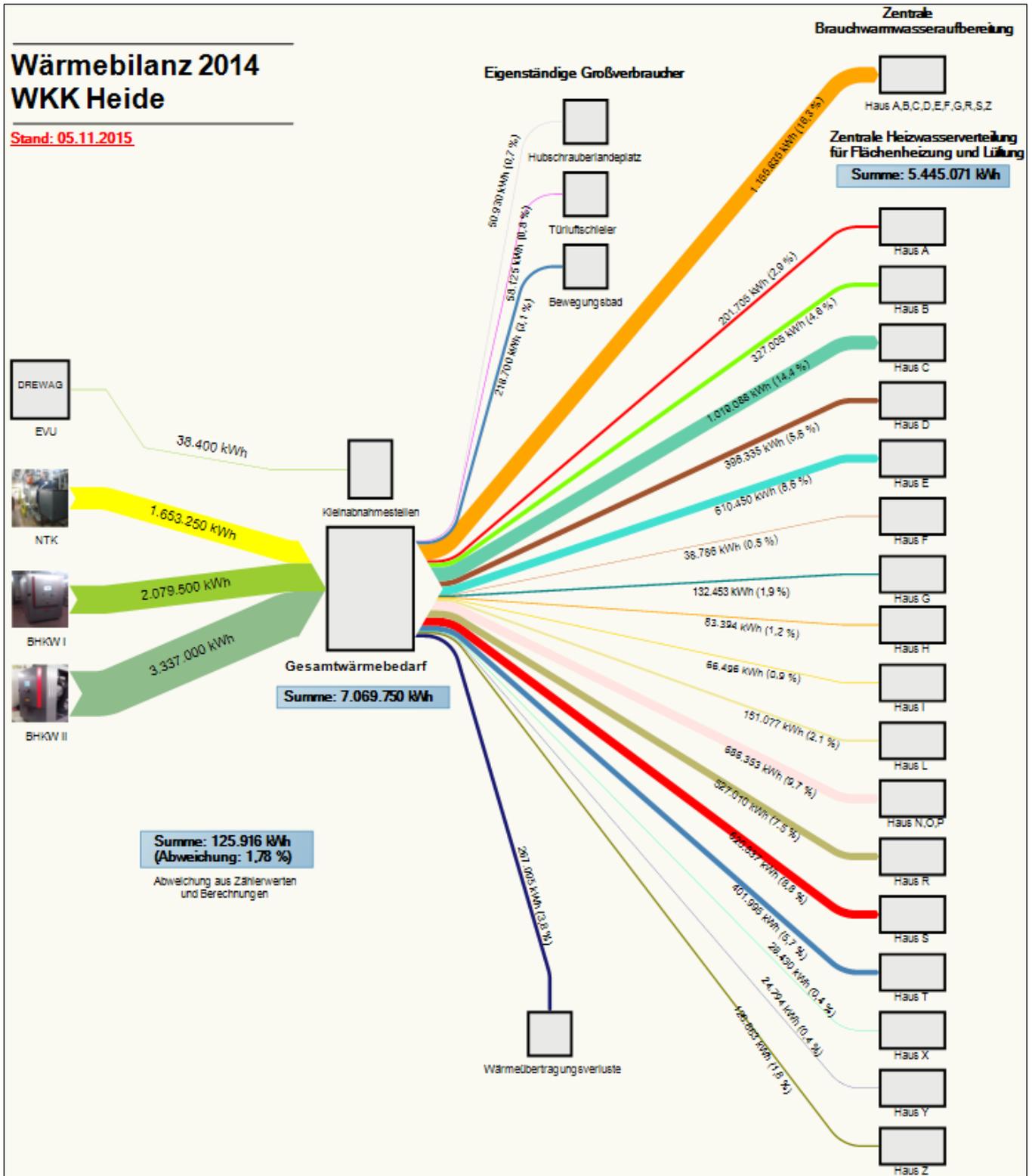
Stand: 22.09.2015

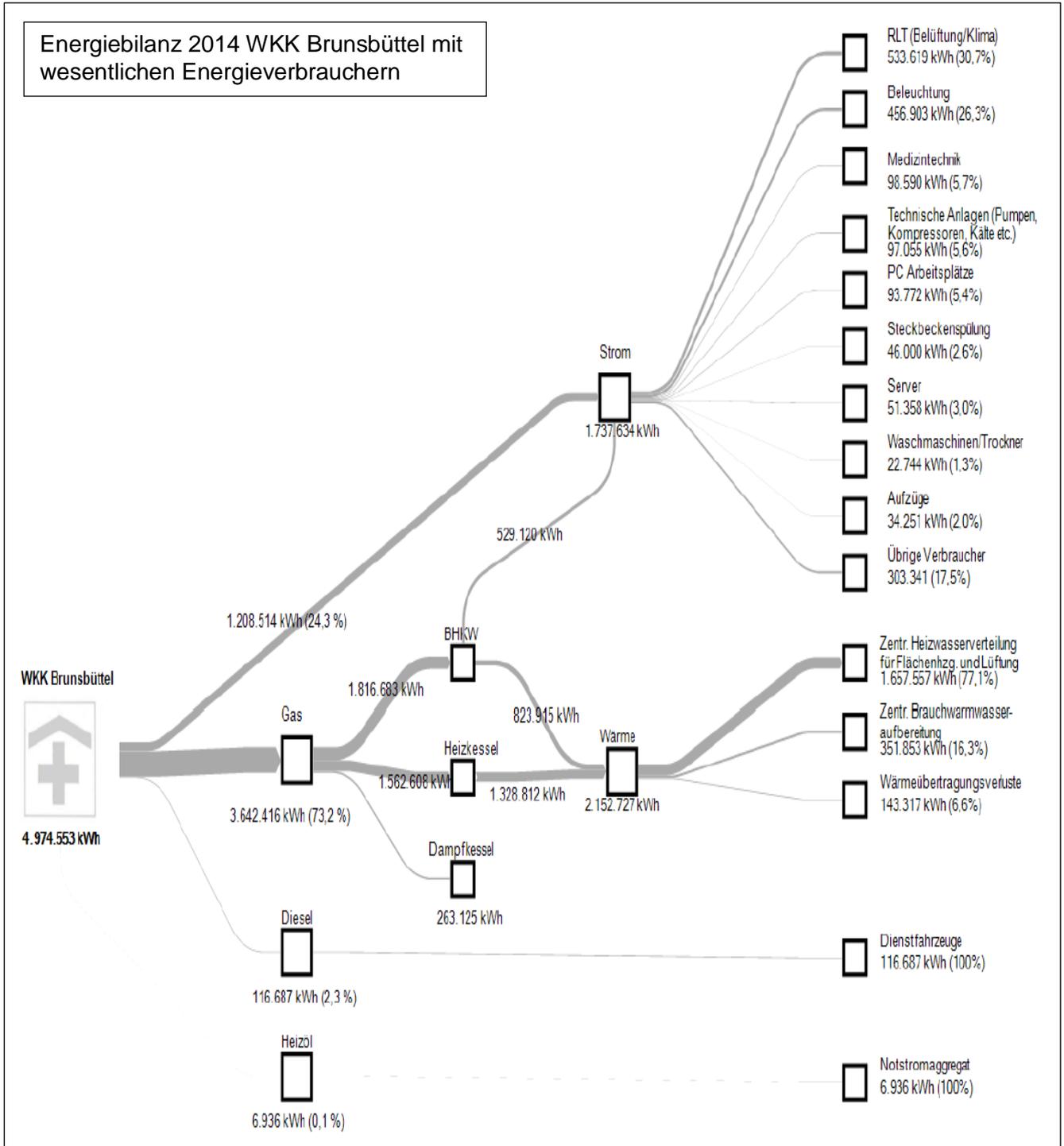
Summe: 7.868.965 kWh
(Abweichung: 0,088 %)



Wärmebilanz 2014 WKK Heide

Stand: 05.11.2015





Das nächste Energieaudit erfolgt im Dezember 2018. Hierbei werden einige Projekte, welche in diesem Kapitel bereits erwähnt wurden, energetisch näher betrachtet und analysiert.

5.3.4 Wirtschaftlicher Energieeinkauf Kleinabnahmestellen

Seit dem Lieferjahr 2012 hat man sich in den Westküstenkliniken von der gegebenen örtlichen Grundversorgung losgelöst (Strom sowie Erdgas). Energie wird seitdem in Jahresmengen kosteneffizient eingekauft. Separat aufgenommene, verbrauchsintensive Kleinabnahmestellen (z.B. Einfamilienhäuser) um und an den Klinikgeländen wurden im Jahr 2015 zusätzlich berücksichtigt.

Alle anliegenden Kleinabnahmestellen wurden näher untersucht und hinsichtlich des Energieverbrauchs sowie der bestehenden Tarife analysiert. Die größten Verbraucher wurden einem EVU-Anbieterwechsel auf einem unabhängigen Verbraucherportal für u.a. Energien unterzogen. Dadurch kann ein wirtschaftlicher Energieeinkauf gewährleistet werden. Im ersten Versorgungszeitraum werden durchschnittlich 20% an Stromkosten eingespart. Zukünftig wird eine detailliertere Untersuchung stattfinden, um weitere Energiekosten einzusparen.

5.3.5 Elektromobilität

Eine Kostenermittlung für die Aufstellung von 2 Ladesäulen an Parkplatz P3 vor den Schrankenanlagen ist bereits erfolgt. Die Marktlage wird stetig beobachtet mit dem Ziel ein wirtschaftliches Konzept zu erstellen um die Technik bereitzustellen. Es fanden bereits erste Gespräche mit den Stadtwerken Heide sowie mit der Fa. Innogy statt.

5.3.6 Einsatz einer Photovoltaik-Anlage

Der geringere Materialeinsatz bei der Herstellung, die effizientere Ausbeute sowie die erhöhte Wirtschaftlichkeit gepaart mit dem stetig steigenden Strompreis lassen den Einsatz von Photovoltaik-Anlagen allmählich wieder interessant werden. Neue Entwicklungen, wie beispielsweise die Mehrfachsolarzelle, treiben den Trend ebenfalls voran.

Mit dem nächsten Energieaudit könnten, abhängig von der Entwicklung der Marktlage, bereits erste detailliertere Wirtschaftlichkeitsberechnungen durchgeführt werden. Aktuell wird der Markt weiter beobachtet. Ein Gespräch mit der Fa. Vattenfall fand bereits statt.

5.3.7 Energie sparen – praktische Tipps für das Klinikpersonal

Haben Sie schon mal von einer persönlichen CO₂-Bilanz gehört? Die persönliche CO₂-Bilanz beschreibt den CO₂-Ausstoß eines Menschen in Kilogramm oder Tonnen, welcher abhängig ist von seinem Verhalten. Mit rd. 10 Tonnen CO₂ pro Kopf und Jahr produziert ein Deutscher im Durchschnitt ca. sechsmal so viel CO₂ wie ein Inder. Um einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten, werden zukünftig Energiespartipps für das Klinikpersonal im Intranet einsehbar sein sowie wissenswerte Informationen rund um das Thema Energie sparen.

5.3.8 Umsatzsteuereinsparung durch Energiemedienlieferung

Unter anderem sind bundesweit agierende, unabhängige Energieversorger in diesem Segment tätig. Laut diverser Anbieter besteht die Möglichkeit, durch Umstellung der traditionellen Energielieferung auf eine Medienlieferung, die Energiebezugskosten bis zu 5 % zu verringern. Berechnet wurde die prozentuale Einsparung beispielhaft mit Energiebezugskosten von rd. 1.Mio. Euro. Hierfür bedarf es einer vertraglichen Umstellung. Begründen lässt sich die Einsparung dadurch, dass keine Umsatzsteuer auf Energiemedien anfällt. Dieses Verfahren ist für Strom- und Erdgasbezüge umsetzbar. Auch auf Bestandsverträge kann dieses Verfahren angewendet werden.

Erste Gespräche mit entsprechenden Anbietern fanden bereits statt. Aktuell wird die Umsetzung geprüft. In diesem Zusammenhang wird die Energielieferung an die Zentralküche ebenfalls untersucht.

6. Anhang

6.1 Daten WKK Heide

6.2 Daten WKK Brunsbüttel

Die Daten stehen in zwei separaten Dokumenten zur Verfügung.