Effizienz ist unser Antrieb

Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich – Nutzen, Aufwand?
Klinikum am Bruderwald der Sozialstiftung Bamberg

Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich – Nutzen, Aufwand?
Sozialstiftung Bamberg - Unternehmen

Klinikum Bamberg			Seniorenzentrum	
Klinikum am Bruderwald	Klinikum am Michelsberg	Klinik am Heinrichsdamm	Antonistift	Bürgerspital

Service Gesellschaft Sozialstiftung Bamberg mbH

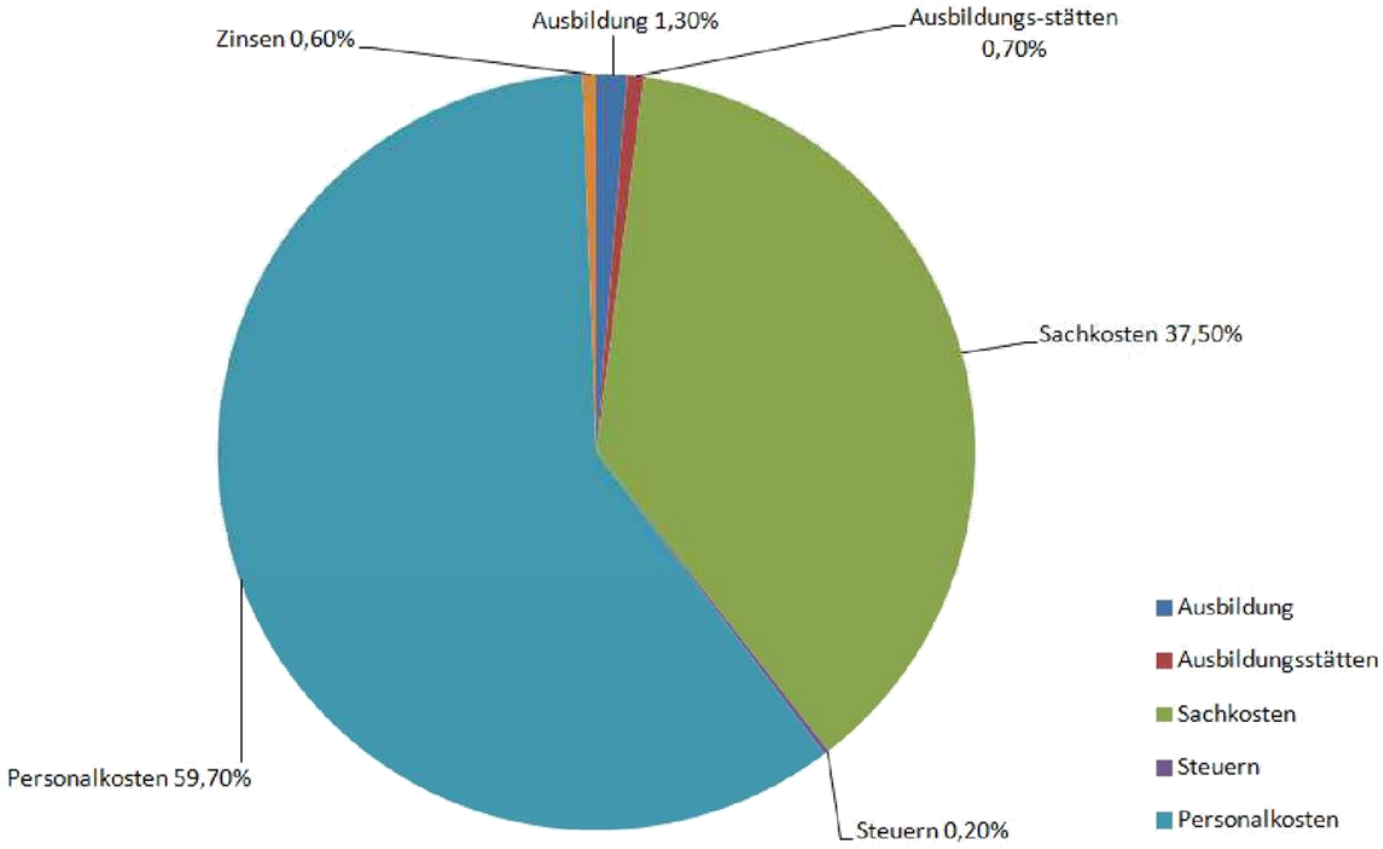
Sozialstiftung Bamberg Energiemanagement GmbH

MedLog Franken GmbH

Bamberger Bildungszentrum für Altenhilfe

Bamberger Akademie für Gesundheitsberufe

Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich – Nutzen, Aufwand?
Kostenstruktur Krankenhäuser



Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich – Nutzen, Aufwand?
Kenndaten der Sozialstiftung Bamberg

- ca. 43.000 stationäre Patienten
- ca. 130.000 ambulante Patienten
- ca. 4.000 Mitarbeiter
- Jahresbudget Gesamtunternehmen: ca. 230 Mio. Euro
  - davon ca. 4,1 Mio. Euro Energiekosten: ca. 1,78 %
  (Durchschnitt deutsche Krankenhäuser: ca. 2,5 %)

  Jahresbudget Technikleistungen: ca. 30 Mio. Euro
  Für Instandhaltungen und Investitionen (ca. 13,7 %)

Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich – Nutzen, Aufwand?
Energiebedarf im Krankenhaus

- Wärme (Heizung, Warmwasser, Lüftung)
- Kälte (Kühlung med. Anlagen, OP-Bereich, IT, etc.)
- Strom (alle technischen Anlegen und Geräte, Beleuchtung)
- Druckluft (technische und medizinische Versorgung)
- Dampf (Steri, Speisenversorgung, Luftbefeuchtung)
- Notstromsysteme (Stromausfall, medizinische Geräte)

Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich – Nutzen, Aufwand?
Rahmenbedingungen Energie-Kosten

1. Struktur und Baujahr des Gebäudes
2. Klimaverhältnisse
3. Einsatz der Energieträger Strom, Gas und regenerative Energien
4. Angebot der medizinischen Leistungen
5. Belegung und Fallzahlen
6. Stand der technischen Anlagen
   (Wartungen, Erneuerungen, Contracting)

Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich – Nutzen, Aufwand? Ein effizienter Betrieb ist Teamarbeit – aktives Energiemanagement

- *Intensive **Einbindung der Mitarbeiter** bei Planung, Implementierung und Betrieb der Anlagen*
- *Regelmäßige **Jour-Fixe-Termine** mit allen Projektbeteiligten, um alle wirtschaftlichen Vorschläge einzuarbeiten*
- ***Schulungen der Mitarbeiter** in der neuen Anlagentechnik und unterstützende Anlagenbetreuung*
- *Monatliches **Energie-Monitoring und – Controlling***
- *Gründung **Energieteam**, das sich monatlich trifft: Erarbeitung von Vorschlägen, Ausarbeitung und Umsetzung von Maßnahmen*
- *Quartalsweise **Energieeinspartipps** für alle Mitarbeiter über hausinternes Informationssystem*
- *Gründung einer **Ideenbörse** für Energieeinsparvorschläge*

Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich – Nutzen, Aufwand? Der Weg und die Eckdaten zum Projekt

Projektablauf

- *Entscheidung zur Energie-Effizienz-Partnerschaft mit den Stadtwerken und SPIE Energy Solutions nach der Ausschreibung für ein Energie-Einspar-Contracting auf Grundlage eines Einspargarantievertrages in 2006*
- *Einführung Abteilung "Energie-Management "in 2006*
- *Umsetzung der Maßnahmen zur Steigerung der Energie-Effizienz bei allen gebäudetechnischen Anlagen in 2007 (Einspargarantie-Vertrag über 10 Jahre)*
- *Abschluss eines Energieeinsparvertrages 2010 mit dem Seniorenzentrum*
- *Abschluss eines Energieeinsparvertrages 2011 mit dem Klinikum am Michelsberg*
- *Umsetzung der Maßnahmen zur Erneuerung des BHKW am Klinikum am Bruderwald in 2016 (Ausbau zur Kraft-Wärme/Dampf- Kälte-Kopplungsanlage, Anpassung /Verlängerung Einspargarantie-Vertrags aus 2006)*

Projektdaten

Investition:	*ca. 7,6 Mio € netto*	*für die EC-Maßnahmen in 2007 , 2010, 2011 und 2016*
Einspargarantie	*ca. 1,1 Mio € netto/Jahr*	*1/3 bezogen auf Referenz-Verbrauch und Referenz-Kosten aus 2006*
erreicht in 2016:	*Ca. 1,6 Mio € netto*	*mit aktuellen Energiepreisen*
Umweltentlastung:	*Ca. 7.000 TonnenCO2/Jahr*	*entspricht den Emissionen von 780 durchschnittlichen 4-Personen-Haushalten = Gemeinde mit ca. 3150 Einwohnern*

Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich – Nutzen, Aufwand? Kosteneinsparung durch Effizienzsteigerung

Klinikum am Bruderwald:	~ 14,0 Mio. Euro(seit 2007)
Klinikum am Michelsberg:	~ 0,5 Mio. Euro (seit 2011)
Seniorenzentrum:	~ 0,6 Mio. Euro (seit 2010)

Gesamtersparnis in 9 Jahren:	~ 15,1 Mio. Euro
Jährliche Umweltentlastung	~ 7.000 Tonnen CO2
	~ 2.750 „Standard-Haushalte“

Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich – Nutzen, Aufwand? Die Maßnahmen

- *Erneuerung des **BHKW im KaB** in 2016 (Leistung 1035 KW elektr., geplante Stromerzeugung 8 GW/ Jahr)*
- *Erneuerung des **BHKW im KaM** in 2015 (Leistung 112 KW elektr., Stromerzeugung 700MW/ Jahr)*
- *Installation des **BHKW** in 2010 **im Seniorenzentrum** (Leistung 50 KW elektr., Stromerzeugung 350MW/Jahr)*
- *Installation einer **hocheffizienten Kältemaschine** (Leistung 2,1 MW) in 2007*
- *Installation **energieeffizienter Ventilatoren** und **Austausch der WRG***

  (Außenluftaufbereitung 4 x 200.000 m^3/h) in 2007
- *Installation **Adiabate Kühlung** (Vorkühlung Außenluft bringt etwa 1,6 MW) in 2007*
- *Installation **Abgas-Wärmerückgewinnung** bei den Hochdruck-Dampfkesseln in 2007*
- ***Erneuerung Gebäudeautomation**, Umsetzung **wassersparender Maßnahmen** in 2007*
- ***Energiesparende Beleuchtung** (T5- und LED-Leuchten), laufend von 2007 bis jetzt und ff.*
- ***Zertifizierung gemäß EDL-G** nach DIN 50001 (Energie-Management-System) in 2016*

Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich – Nutzen, Aufwand? ISO 5001

- Die ISO 50001 beschreibt eine weltweit gültige Norm, die Organisationen beim Aufbau eines systematischen Energiemanagements unterstützen soll
- Das wesentliche Ziel der Norm ist es, die energiebezogene Leistung und die Energieeffizienz kontinuierlich zu verbessern sowie Energieeinsparungen zu erzielen
- Die ISO 50001 legt einen Schwerpunkt auf einen kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP) als Mittel zum Erreichen der jeweils definierten Zielsetzung einer Organisation
- Die Einhaltung der Norm muss in regelmäßigen Abständen überprüft und festgelegt werden
- Im Zuge des KVP sind erkannte Energieeinsparpotentiale sukzessive umzusetzen

Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich – Nutzen, Aufwand? ISO 50001- Zertifizierung

Projektmanagement

akkreditierter Zertifizierer (Externes Audit)

Abstimmung EM-System

Potentialanalyse:

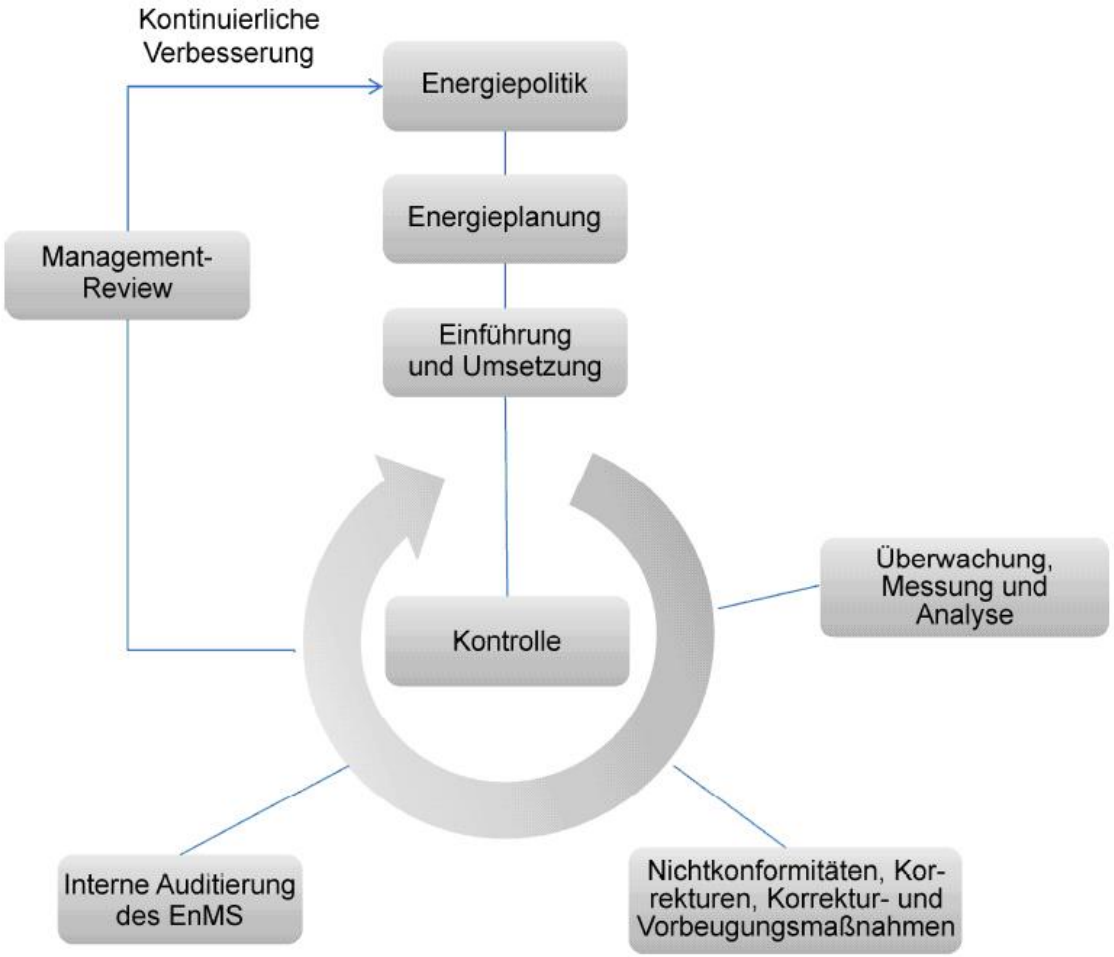
Technische Feinanalyse

Effizienzmaßnahmen

Kundennutzen

1.Energiemanagementsystem mit belastbaren Kennzahlen zur Energie- und Kostenoptimierung
2. Voraussetzung für Entlastungsanträge nach § 55 EnergieStG / § 10 StromStG
3. Voraussetzung für EEG-Härtefallantrag

Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich - Nutzen, Aufwand?
Modell des Energiemanagementsystems



Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich – Nutzen, Aufwand? Maßnahmen bis zur 50001-Zertifizierung

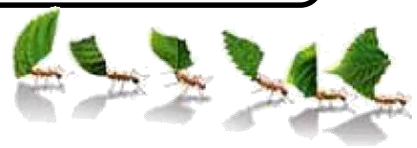
Task 1
- Abstimmung ISO 50001 mit bestehenden Managementsystemen

Task 2
- Datenaufbereitung, Energieplanung und Implementierung

Task 3
- Durchführung Internes Audit gemäß ISO 50001

Task 4
- Top-Management-Review gemäß ISO 50001

Task 5
- Betreuung Zertifizierung 1.& 2. Stufe (Externes Audit ISO 50001)



Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich – Nutzen, Aufwand?
Leistungsumfang – formell

- Abgleich mit bestehenden Managementsystemen, insb. Qualitäts-management gem. ISO 90001 und Umweltmanagement gem. ISO 14001 sowie EMAS
  - Politik, Schulung, Kommunikation, Dokumentation, Rechtliche Anforderungen, Internes Audit, Korrrekturmaßnahmen, Managementreview, Berücksichtigung für PB tätige Dritte
- Prüfung der vorhandenen Prozesse und Dokumente auf Kompabilität
- evtl. Abtimmung multiple-site Verfahren mit dem Zertifizierer
- Entwicklung der ISO 50001 gemäß Normanforderungen:
  - Energiemanagement Beauftragter, (Energieteam)
  - Energieplanungs-, Umsetzungs- und Überwachungsprozess
  - Ablauflenkung, Beschaffung

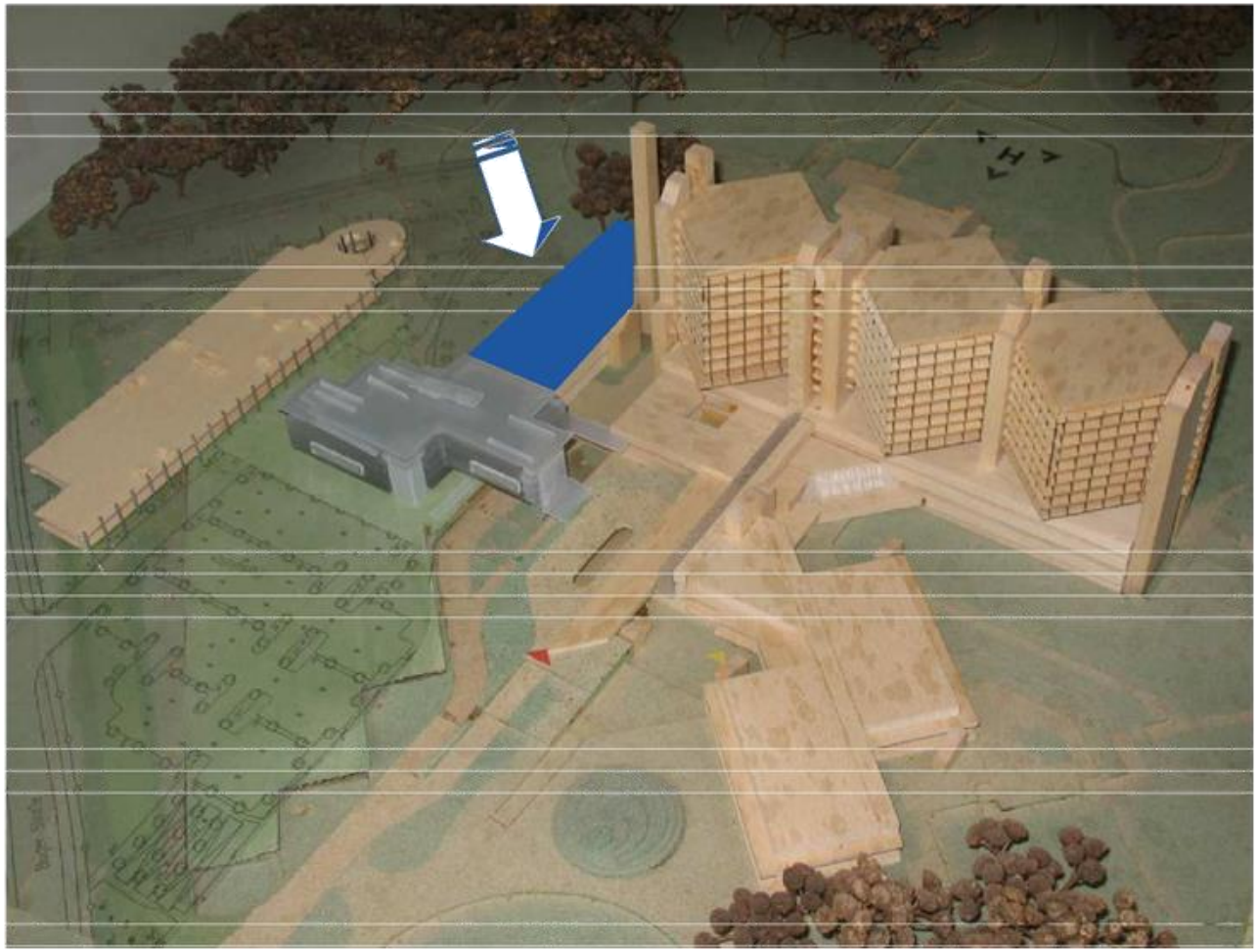
Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich – Nutzen, Aufwand?
Leistungsumfang – technisch

- Durchführung des Energieplanungsprozesses:
  - Ermittlung der Energieleistungskennzahlen / qualifiziertes Benchmarking
  - Sichtung der verfügbaren Daten
  - Ermittlung der energierelevanten Prozesse vor Ort
  - Analyse des Energieverbrauchs
  - Festlegung der energetischen Ausgangsbasis
- Vorschläge zur Erhöhung der Energieeffizienz und Energiekostensenkung
- Festlegung strategischer und operativer Ziele mit Aktionsplänen

Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich – Nutzen, Aufwand? Aufgaben

- Zentraler + standortspezifischer Ansprechpartner
- Festlegung der Energiepolitik durch die Geschäftsführung
- Ernennung eines Energiemanagementbeauftragten durch die Geschäftsführung
- Abstimmung der Energiekennzahlen
- Vollständige Bereitstellung der Energiedaten und -kosten (Strom, Gas bzw. Wärme, Wasser)
- Anlagendaten, installierte Großanlagen
- Beauftragung eines externen Zertifizierers
- Teilnahme an Abstimmungen, Audits und Zertifizierungsterminen
- Integration der ISO 50001 in IT-Systeme

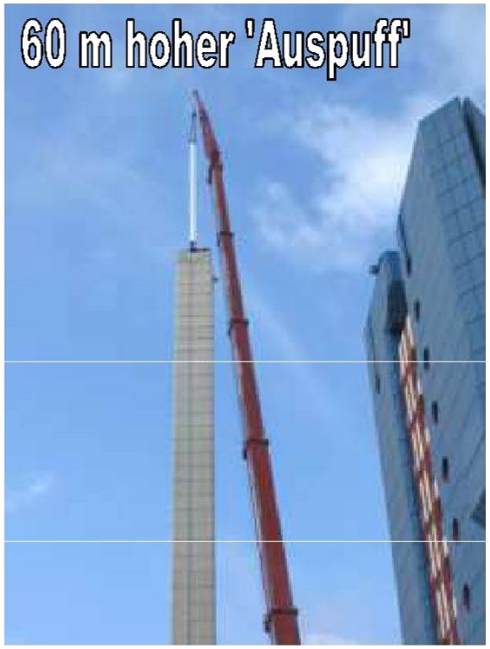
Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich - Nutzen, Aufwand?
Klinikum der Zentralversorgung mit ~ 800 Betten



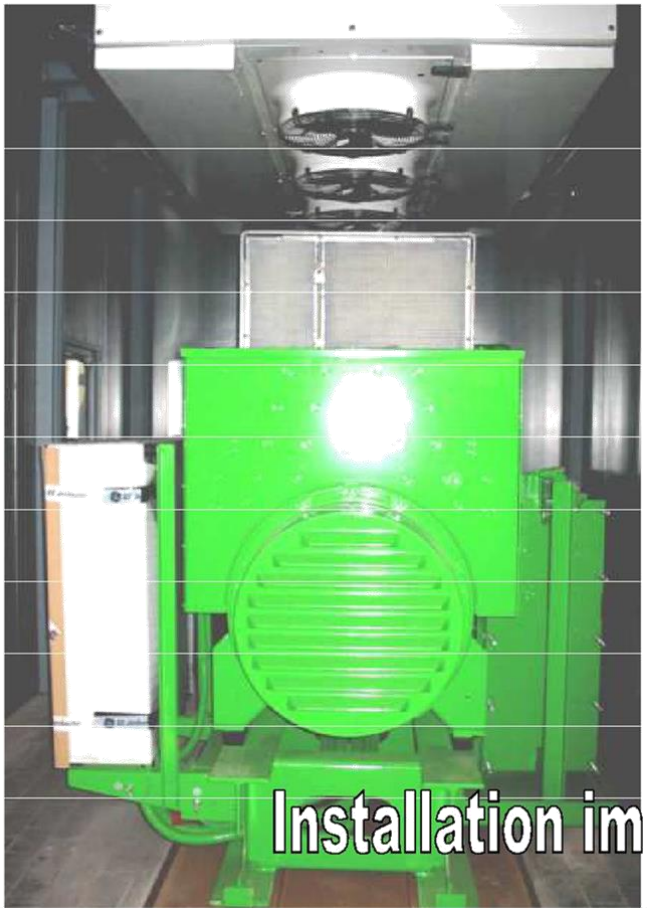
Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich - Nutzen, Aufwand? Investitionen und Wirtschaftlichkeit

- ✓ **Investitions-Summe ca. 1.500.000 €** (Netto)
  - Erneuerung BHKW, incl. Einbindung (ca. 820 T€)
  - Installation Absorber + hydraulische Einbindung (ca. 520 T€)
  - Anpassungen Hydraulik und Regelungstechnik (ca. 160 T€)
- ✓ **Kosteneinsparungen Betreiber** (Sozialstiftung) **ca. 5.500.000 €** (Netto) über 10 Jahre
  - \+ Vermiedene Strombezugskosten
  - \+ KWK-Vergütung (BHKW-Strom 30.000 Bh)
  - \+ Wärmeerzeugung (Wärmegutschrift)
  - \- Kosten für Betrieb, Wartung und Instandhaltung
  - \- Kosten für Energieeinsatz (Erdgas)

Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich - Nutzen, Aufwand?
Umsetzung: … durch Eigenstromerzeugung über KWK



Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich - Nutzen, Aufwand?
Umsetzung: … durch Eigenstromerzeugung über KWK

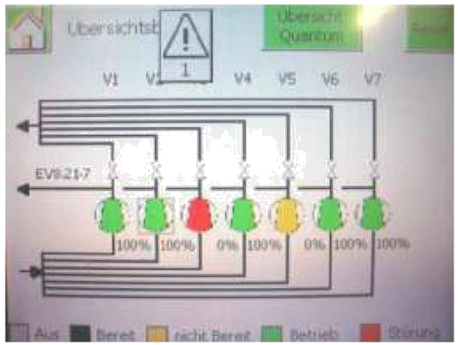


Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich - Nutzen, Aufwand?
Umsetzung: … mit Dampf-Erzeugung über BHKW-Abhitzkessel

Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich - Nutzen, Aufwand?
Umsetzung: … durch eine effiziente Aussenluft-Aufbereitung

Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich - Nutzen, Aufwand?
Umsetzung: … durch eine effiziente Außenluft-Aufbereitung

Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich – Nutzen, Aufwand?
Umsetzung: … durch am tatsächlichen Bedarf orientierte Kälte-Erzeugung



Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich - Nutzen, Aufwand?
Umsetzung: … durch eine effiziente Wasseraufbereitung

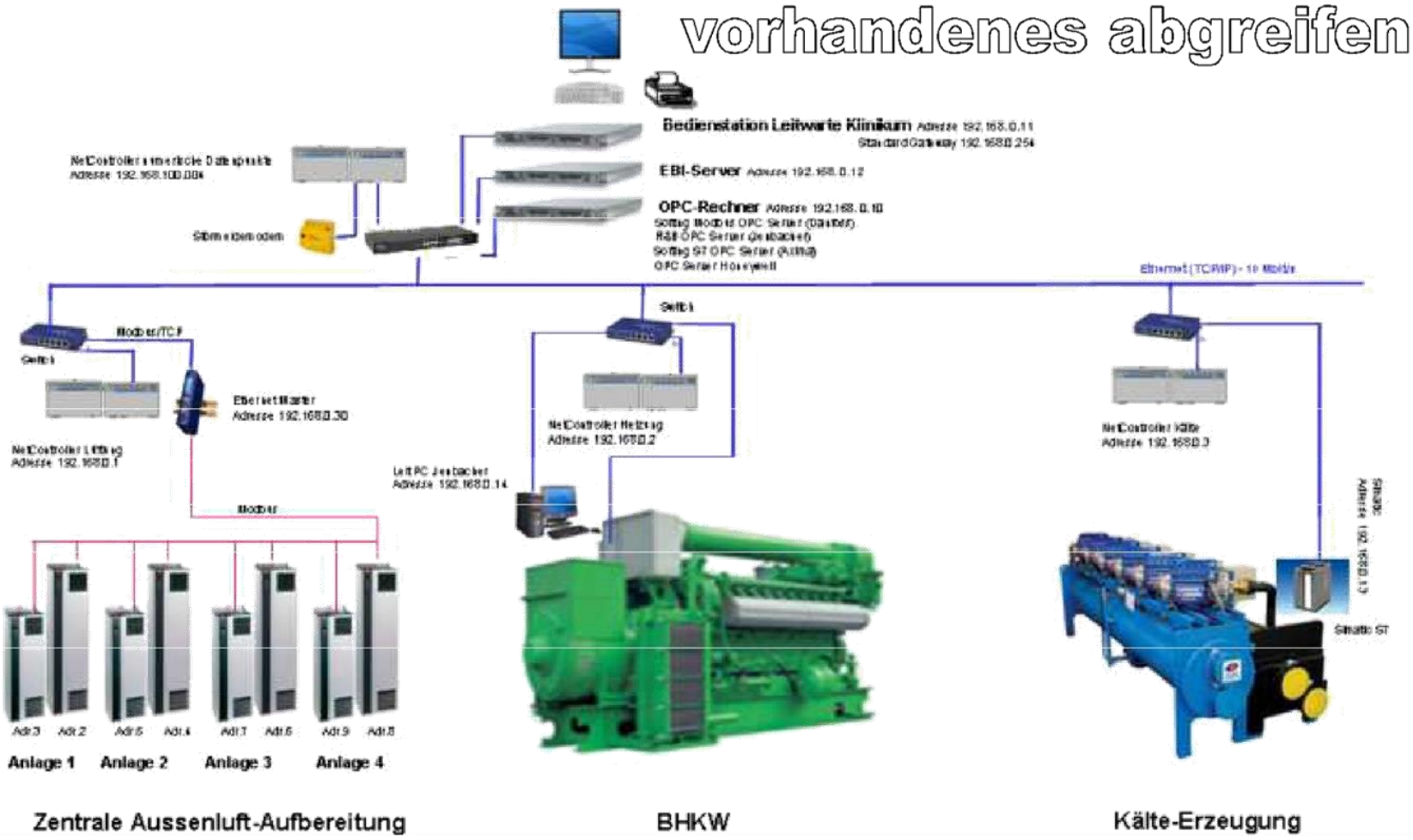
Sanierung der **Enthärtungsanlage** →

neue **Entsalzungsanlage** Umkehrosmose-Anlage

auch "Abwasser"
kann man nutzen !

Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich - Nutzen, Aufwand?
Umsetzung: … durch eine effiziente LED-Beleuchtung

Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich - Nutzen, Aufwand?
Umsetzung: … durch System-Integration



Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich – Nutzen, Aufwand?
Erweiterung zur KW(K)K-Anlage 2016

Erneuerung des BHKW mit Leistungserhöhung

- ✓ Leistungserhöhung des BHKW um 30 % ⇨ KWK-Vergütung
- ✓ Elektrische Leistung: 1.067 kW
- ✓ Thermische Leistung: 1.040 kW PWW + ca. 400 kW Dampf
- ✓ Kühlung der Schalldämmhaube über Wärme-pumpe ⇨ Nutzung der Abwärme im PWW-Netz
- ✓ Fabrikat: GE Jenbacher / JMS 320
- ✓ Betrieb der Anlage seit 07/2016:
  - 5.540 Betriebsstunden
  - Stromerzeugung ca. 5.500.000 kWh (55 % des Verbrauchs im Klinikum)
  - CO_2-Einsparung ca. 1.220 Tonnen

Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich – Nutzen, Aufwand?
Erweiterung zur KW(K)K-Anlage 2016

Installation einer Absorptionskälteanlage

- Installation der Absorptionskältemaschine
- Kälteleistung: 500 kW
- Fabrikat: Zephyrus (Benndorf + Hildebrand)
- Hydraulische Einbindung (Kaltwasser, Wärme, Kühlwasser)
- Anpassung der heizungsseitigen Hydraulik (Pufferspeicher)

- Implementierung einer übergeordneten Kälte-Regelung
- Betrieb der Anlage von April bis Oktober geplant

→ Wärmeüberschuss und Kältebedarf

Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich – Nutzen, Aufwand?
Umsetzung: … durch Nutzer-Motivation – Aktives Energiemanagement

- Vorstellung des Energie-Effizienz-Projektes bei den beteiligten Mitarbeitern
- Vorbereitung Ausschreibung mit Einbezug der technischen Mitarbeiter
- regelmäßige Jour Fixe mit den Projektbeteiligten, um auch deren Vorschläge mit einzuarbeiten
- Schulungen der Mitarbeiter in der neuen Anlagentechnik
- Eindeutige Festlegung der Anlagenverantwortlichen
- Monatlich werden die Energie-Einsparberichte an Mitarbeiter versandt
- Gründung eines Energieteams, das sich monatlich trifft
- Diskussion von Vorschlägen zur weiteren Energieeinsparung
- Energieeinspartipps über das hausinterne Informationssystem
- Gründung einer Ideenbörse für Energieeinsparvorschläge
- Veranstaltung Umwelttag im Klinikum

Beispiel: Energie-Einsparungsbericht Nr. 113 Februar 2017

SOZIALSTIFTUNG BAMBERG
Wenn Sie uns brauchen.

1 Überblick – Erreichtes in Kürze

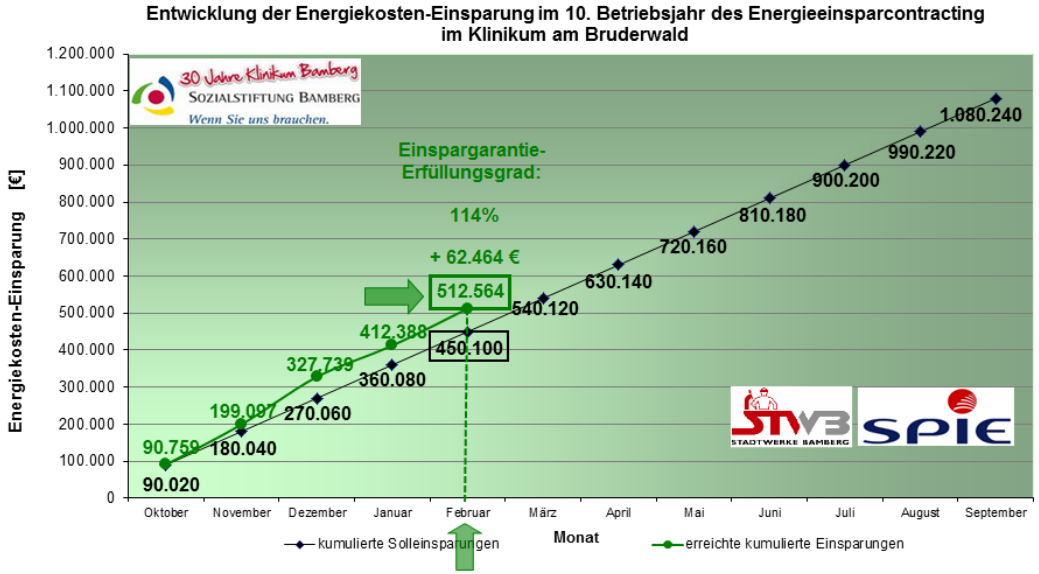
Mit dem 30.9.2016 hat das 9. Betriebsjahr des Einspargarantie-Vertrages (EC) seinen positiven Abschluss gefunden.

Trotz dieser 3-monatigen Implementierungsphase im Rahmen des "EC 2.0", konnte das 9. Betriebsjahr mit einer Übererfüllung ggü. der Einspargarantie von 9% mit Kosten-Einsparungen von insgesamt netto 915.488 € abgeschlossen werden.

Das 10. Betriebsjahr, für das die Einspargarantie im Rahmen des "EC 2.0" auf netto 1.080.240 € / Jahr angehoben wurde, zeigt sich nach dem 5. Betriebsmonat seit dem 1.10.2016 "**deutlich über Plan**".

Die erreichten **Energiekosten-Einsparungen** summierten sich gegenüber dem Referenz-Zeitraum vor unseren Energie-Effizienz-Maßnahmen	**im letzten Monat** auf **100.176,-- €**	und **insgesamt im 10. Betriebsjahr** auf **512.564,-- €**
Die **Strom-Kosten-Einsparungen** (Verbrauch + Leistung) betragen davon anteilig	60.582,-- €	**336.033,-- €**
Die **Erdgas-Kosten-Einsparungen** betragen davon anteilig netto	20.004,-- €	**62.105,-- €**
abzgl. der **Heizöl-Kosten**, die gesondert verrechnet werden mit anteilig netto	0,-- €	**0,-- €**
Die **Förderung** modernisierter BHKW-Bestandsanlagen nach KWKG 2012	19.711,-- €	**97.823,-- €**
Die **Wasser-Kosten-Einsparungen** betragen davon anteilig netto	0,-- €	**18.622,-- €**
Die **Chemikalien-Kosten-Einsparungen** betragen davon anteilig netto	1.528,-- €	**7.642,-- €**
Die **Gutschrift aus der Wärmekosten-Einsparung Schwesternwohnheim**	-1.648,-- €	**-9.660,-- €**
Die Kosten-Einsparungen weichen damit **aktuell ggü. unserer Einspargarantie** um	**10.156,-- €**	**62.464,-- €**
gegenüber unserer Einspargarantie ab. Der **aktuelle Garantie-Erfüllungsgrad**	**111%**	**114%**

Die Einsparungen sind berechnet gemäß der Vereinbarungen im EC-Vertrag und der vertraglich fixierten Energiepreise. Aufgrund der Energiepreis-Entwicklung seit Vertragsunterzeichnung, d.h. durch den gestiegenen Strompreis und den gefallenen Erdgas-Preis, betragen die **tatsächlichen Kosten-Einsparungen für die Sozialstiftung netto** **780.451,-- €** und sind damit deutlich höher als mit den vertraglich fixierten Preisen ausgewiesen.



Energie-Einsparungsbericht Nr. 113 Februar 2017

2 Einsparungen in den einzelnen Medien

Für die **Einspargarantie** in der Umbauphase (11.4. - 7.7.2016) und danach ergeben sich vereinbarungsgemäß die folgenden Werte:

Sozialstiftung Bamberg / Klinikum am Bruderwald
=> Einspargarantievertrag / Abrechnung Umbauphase BHKW

Stadtwerke Bamberg
Energie- und Wasserversorgungs GmbH

	Vertrag bis 30.06.2016		Vertrag ab 01.07.2016		Berechnung Umbauphase (11. April - 07. Juli)			
Basis: Einspargarantievertrag + Nachtrag	Jahres-Betrag	Monats-Beträge	Jahres-Betrag	Monats-Beträge	April (11/30 Tage)	Mai (31/31 Tage)	Juni (30/30 Tage)	Juli (24/31 Tage)
Einspargarantie gem. Erfolgsgarantie-Vertrag (§6 - 2)	880.697 €	73.391 €	1.080.244 €	90.020 €	54.522 €	43.597 €	43.597 €	79.538 €
Einsparanteil BHKW (3a)	357.535 €	29.795 €	557.081 €	46.423 €	10.925 €	€	€	35.941 €
Anteil BHKW (Maßnahme 3a) an Gesamteinsparung	40,60 %		51,57 %					
Einsparanteil restliche Einspar-Maßnahmen (1a - 1d; 2a - 2f; 3b - 3c)	523.163 €	43.597 €	523.163 €	43.597 €	43.597 €	43.597 €	43.597 €	43.597 €

Bitte vergleichen Sie dazu auch die dem Bericht beigefügten Tabellen zur Energieeinsparungsberechnung.

3 Kraft-Wärme/Dampf-Kopplungs-Anlage: Einsparungen und Kosten im Einzelnen

In der beigefügten Tabelle haben wir die einzelnen Anteile zusammengestellt, aus denen sich sowohl die bisherigen Energie- und Kosten-Einsparungen als auch die Betriebskosten für Energie berechnen.

Die bisher **im 10. Betriebsjahr vom 1.2. - 2.3.2017** **erreichte Energiekosten-Einsparung aus der KWKK-Anlage**

betrug auf Basis der in 2006 vertraglich festgeschriebenen Energie-Preise netto **159.953,-- €**

Dies nach Abzug der **Erdgasverbrauchskosten für den BHKW-Betrieb** in Höhe von netto zzgl. MwSt.. **238.781,-- €**

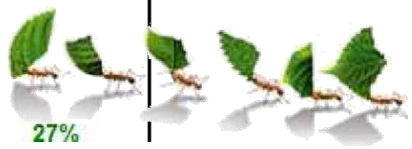
Seit Beginn des 10. Betriebsjahres am 1.10.2016 war das BHKW in Betrieb über insgesamt **3.392 Bh**
Davon im letzten Monat mit der mittleren **BHKW-Verfügbarkeit** bzw. Nutzungszeit von **90%** oder **648 Bh.**

Die mittlere BHKW-Brutto-Stromleistung lag bei **1.071 kW.** Das sind **100%** bezogen auf die neue Nennleistung 1.067 kW.
Details zu den Daten der einzelnen Monate entnehmen Sie bitte den Tabellen im Einsparungsbericht.

Die **Kraft-Wärme-Kopplungsanlage** hat **im 10. Betriebsjahr seit 1.10.2016**
die folgenden Energiemengen an Strom, Wärme und Dampf erzeugt:

⇒	**3.443.300 kWh Strom**	davon im allein letzten Monat	**693.800 kWh Strom**
⇒	**3.549.396 kWh Wärme**	davon im allein letzten Monat	**745.367 kWh Wärme**
⇒	**1.226.292 kWh Dampf**	davon im allein letzten Monat	**247.089 kWh Dampf**
⇒	**1.407 kWh Kälte**	davon im allein letzten Monat	**0 kWh Kälte**

Die **Primärenergie-Einsparung der KWK-Anlage** beträgt bisher **im 10. Betriebsjahr** nach der FW308 des AGFW **27%**



ggü. einer konventionellen, getrennten Strom- und Wärme-Erzeugung. Der **Nutzungsgrad** für Strom + Wärme beträgt **91%**
bezogen auf den Heizwert Hi des Erdgases (früher: Hu). Dies auch durch Nutzung der BHKW-Strahlungswärme (WP)

Für die staatliche Förderung gemäß KWKG ist das Kriterium für einen hocheffizienten BHKW-Betrieb zu erfüllen.
Dies verlangt eine Primärenergie-Einsparung von mindestens 10 % bzw. einen Jahresnutzungsgrad von mindestens 70 %.

Die zur Erlangung der staatliche Förderung gemäß KWKG notwendigen BHKW-Betriebsdaten, werden wir für Sie auch in Zukunft fortlaufend monatlich in der beigefügten Tabelle (> Seite 3) dokumentieren. Bitte reichen Sie diese Daten bei Ihrem Hauptzollamt ein.
Dies zur Erlangung der Erdgassteuer-Rückerstattung (= 5,5 € / MWh Erdgas Hs) für das für den BHKW-Betrieb benötigte Erdgas.

4 Gas- und Ölverbrauch der Dampfkessel

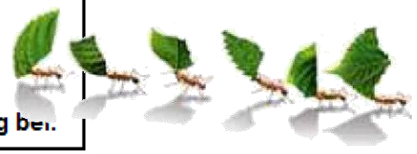
Die beiden HDD-Kessel hatten im letzten Monat einen **Gasverbrauch** in Höhe von	**28.422 m³**
Die Gas-/Öl-Kombibrenner hatten im letzten Monat einen **Heizölverbrauch** in Höhe von	**0 Liter**
Das entspricht mit einem Brennwert von 11,271 kWh / m³ Gas	**320.344 kWh Energieverbrauch**
Mit einem **Speisewasserverbrauch** der beiden Hochdruck-Dampfkessel von	**404 m³ SPW**
ergibt sich ein spezifischer Energie- (bzw. Gas-/Öl-) Verbrauch im letzten Monat von	**793 kWh / m³ SPW**

5 Gas- und Ölverbrauch des Niedertemperatur-Heizkessels

Der NT-Heizkessel-Brenner hatten im letzten Monat einen **Gasverbrauch** in Höhe von	**102.264 m³**
Der Gas-/Öl-Kombibrenner hatten im letzten Monat einen **Heizölverbrauch** in Höhe von	**0 Liter**
Das entspricht mit einem Brennwert von 11,271 kWh / m³ Gas	**1.152.616 kWh Energieverbrauch**
Mit einer Wärme-Erzeugung durch den NT-Kessel im letzten Monat von	**1.034.280 kWh Wärme**
ergibt sich ein Wärmenutzungsgrad im letzten Monat von	**99,7 % bez. auf Hi(Hu)**

6 Wärmebedarf des Klinikums

Im letzten Monat war der **Heiz-Wärmebedarf** des Klinikums	**1.840.475 kWh Wärme / Monat**
Der Wärmeverbrauch lag um 29% über der Baseline	**1.422.208 kWh Wärme = Mittelwert der ersten 3 Jahre**
Dies natürlich bei vergleichbarer DWD-Heizgradtagszahl von	**468,5** .
Die mittlere Aussentemperatur betrug im letzten Monat	**3,4 °C**
Das BHKW trug zur Deckung des Wärmebedarfs mit	**745.367 kWh Wärme** und damit mit 40% zur Deckung bei.
Seit 1.10.2016 war der **Heiz-Wärmebedarf des Klinikums**	**8.935.672 kWh Wärme**
Der Wärmeverbrauch lag um 13% über der Baseline	**7.910.944 kWh Wärme = Mittelwert der ersten 3 Jahre**
Dies natürlich bei vergleichbarer DWD-Heizgradtagszahl von	**2.664** .
Das BHKW trug zur Deckung des Wärmebedarfs mit	**3.653.434 kWh Wärme** und damit **mit 41% zur Deckung bei.**



7.1 Kältebedarf des Klinikums (erzeugt über die zentrale Kälte-Erzeugung)

Die mittlere Aussentemperatur betrug im letzten Monat	**3,4 °C**
Im letzten Monat betrug die **Kälte-Erzeugung (Cofely-KM1)**	**128.000 kWh Kälte im Ablesezeitraum**
Insgesamt wurden im 10. Betriebsjahr, d.h. seit 1.10.2016	**665.000 kWh Kälte erzeugt.**

Seit dem Zählerwechsel liefern die beiden Strom-Zähler der Kälte-Erzeugung noch keine brauchbaren realistischen Werte!

Die **Leistungsziffer** (**EER-Wert)** im 10. Betriebsjahr lag bisher bei	**15,3** kWh Kälte / kWh Strom (Kältemaschine + KW-Pumpe)
und bei Berücksichtigung des Kühlturm-Stromverbrauchs	**9,4** kWh Kälte / kWh Strom
Im Jahresmittel 2015 lag der mittlere EER-Wert bei	8,3 kWh Kälte / kWh Strom (nur der Kältemaschine)
und bei Berücksichtigung des Kühlturm-Stromverbrauchs	5,6 kWh Kälte / kWh Strom (Kältemaschine+Kühlturm)

Da infolge der "Freien Kühlung" (siehe unten), die im November in Betrieb ging, die Kälte-Erzeugung über die Cofely-Turbocor-Verdichter- von Kältemaschinen im Vergleich zur mechan. Kälte-Erzeugung des Vorjahres nur noch ca. 50% beträgt, ist der Einfluss des Strombedarfs der Kaltwasser-Pumpen vergleichsweise hoch, damit wird die Leistungszahl bzw. der EER-Wert geringer!
Es ist geplant, den Stromverbrauch der Kältemaschine und der Pumpen in Zukunft separat zu erfassen!

Der Weichwasserbedarf der Kühltürme lag bei **982 m³ Weichwasser** **Bitte Weichwasser-Zähler überprüfen!**

7.2 Kälte-Erzeugung mit der neuen "Freien Kühlung" (Inbetriebnahme im November 2014)

Im November 2014 wurde eine "Freie Kühlung" in Betrieb genommen. Das Funktionsschema zeigt die nächste Seite.

Ist die Aussenlufttemperatur geringer, als die Kaltwasser-Rücklauftemperatur, die vom Verbrauchernetz kommt, wird die "Freie Kühlung" über Klappen (siehe Schema) zugeschaltet. Das von den Kaltwasser-Verbrauchern kommende Kaltwasser wird dann bevor es der Turbocor-Kältemaschine wieder zufließt über einen Plattenwärmetauscher geführt. Wenn die Kaltwasser-Rücklauf-Temperatur über der Aussenluft-Temperatur liegt, kann sie im Winter die kältere Frischluft im Ansaugtunnel auf G02 etwas vorwärmen. Die Kaltwasser-Eintrittstemperatur in die Turbocor-Kältemaschine wird durch diese Wärmeabgabe infolge Aussenluft-Vorwärmung über den Plattenwärmetasucher verringert - in Folge verringert sich auch die Leistungsaufnahme der Kältemaschine.

Die "Freie Kühlung" hat im 10. Betriebsjahr seit 1.10.2016	**516.724 kWh Wärme übertragen**
Alle dazu benötigten Stromverbraucher verbrauchten dabei	**34.732 kWh Strom**
Die Leistungsziffer (**EER-Wert)** im aktuellen Monat beträgt	**15** kWh Wärme / kWh Strom

8 Wasserbedarf des Klinikums

Im letzten Monat lag der **Trinkwasserbedarf** bei	**12.318 m³**	
Insgesamt wurden bisher im 10. Betriebsjahr	**48.243 m³** Trinkwasser im Klinikum verbraucht.	
Dies auf Basis der 3 zentralen M-Bus-Zähler der Stadtwerke.		
Damit ergibt sich im letzten Monat eine **Wasser-Einsparung**	**0 m³** ggü. dem Referenzverbrauch.	Achtung! vergleichsweise hoher Wasserverbrauch!
Das ist eine prozentuale Einsparung in Höhe von	**0%** ggü. dem Referenzverbrauch.	
Insgesamt **im 10. Betriebsjahr** beträgt die **Wasser-Einsparung**	**6.066 m³** ggü. dem Referenzverbrauch.	
Das ist eine prozentuale Einsparung in Höhe von	**12%** ggü. dem Referenzverbrauch.	

Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich – Nutzen, Aufwand?
Umsetzung: … durch Nutzer-Motivation – regelmäßige MA-Info

Ich bin´s mal wieder

Kennen Sie mich noch?

Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich – Nutzen, Aufwand?
Umsetzung: … durch Nutzer-Motivation – regelmäßige MA-Info

Bitte fühlen Sie sich bei uns wie zuhause

…. **eine Bitte**, die sich **an alle**

Mitarbeiter des Klinikums

SOZIALSTIFTUNG BAMBERG
Wenn Sie uns brauchen. richtet

…. **bitte** gehen Sie genauso sorg- und sparsam mit dem Energieverbrauch um …. **wie zuhause auch !**

Helfen Sie uns durch Ihr Zutun einen wesentlichen **Beitrag** für den **Umweltschutz** und gegen den **Klimawandel** zu leisten.

Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich – Nutzen, Aufwand?
Umsetzung: … durch Nutzer-Motivation – regelmäßige MA-Info

In den Technikzentralen sind solche Maßnahmen bereits umgesetzt !

.... durch die Sanierung der Lüftungsanlagen und der Wärme- und Kälteerzeugung zur Klimatisierung des Klinikums haben wir die Umwelt von den „Treibhaus-Effekt“ fördernden Emissionen um etwa 720 „Standard-Haushalte“ entlastet - das sind 6.200 Tonnen CO_2

... damit Sie sich wohlfühlen + unsere Umwelt entlastet wird !

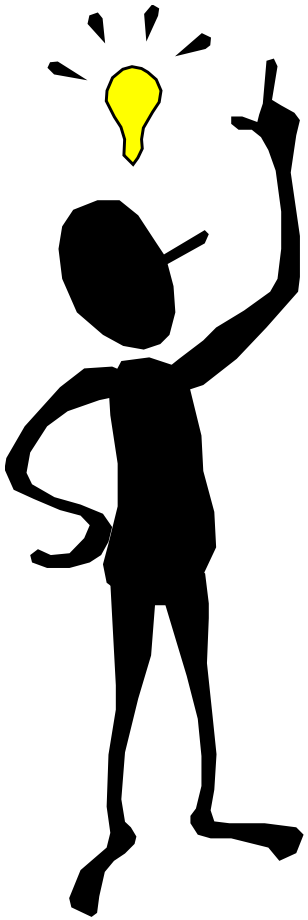
Bitte leisten **auch Sie** einen Beitrag, damit nicht immer nur geredet sondern auch etwas getan wird !

Wie Sie das machen ?

Ganz einfach !

wie bei Ihnen zuhause !

Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich – Nutzen, Aufwand?
Umsetzung: … durch Nutzer-Motivation – regelmäßige MA-Info



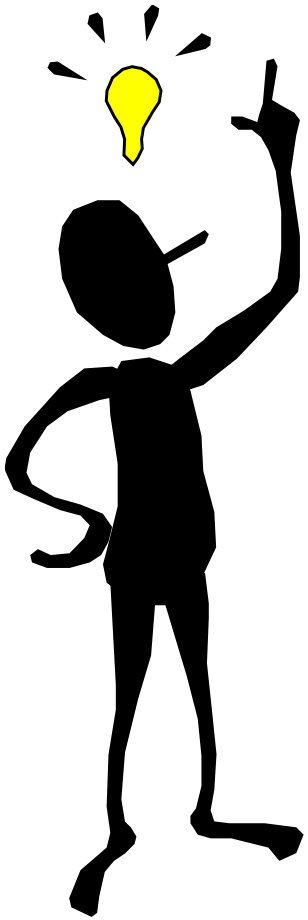
Hier sind ein paar Energiespar-Tipps

…. Jeder von uns kann Einfluss auf den Heizenergieverbrauch nehmen.
Messungen an 40 baugleichen Reihenhäusern haben beispielsweise gezeigt, dass der Energieverbrauch einzelner Gebäude zum Teil doppelt so hoch sein kann wie die Durchschnittswerte. Woran liegt das ?

Räume richtig heizen:

Überheizte Räume sind nicht nur ungesund,
sondern kosten auch unnötig Geld und Energie.
Eine Absenkung der Raumtemperatur um nur 1 °C
spart jährlich ca. 6 % Heizkosten.
Durch eine der Jahreszeit angepasste Kleidung
kann erheblich dazu beitragen, dass Heizenergie eingespart wird.

Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich – Nutzen, Aufwand?
Umsetzung: … durch Nutzer-Motivation – regelmäßige MA-Info



Räume richtig lüften:

In Räumen ohne Klima- oder Lüftungsanlage muss regelmäßig gelüftet werden, um Schadstoffe aus den Räumen abzuführen und feuchtigkeitsbedingte Schimmelbildung zu vermeiden.

Sinnvoll ist eine **5- bis 10minütige Stoßlüftung zweimal am Tag .**

Dazu sind die Fenster und ggf. Türen des zu belüftenden Bereiches vollständig zu öffnen.So wird die feuchte und verbrauchte Luft komplett ausgetauscht, ohne dass die Wände auskühlen.

Dauerlüften erhöht den Heizenergieverbrauch deutlich.

Fenster, die den ganzen Tag gekippt sind, können den Energieverbrauch für das Lüften gegenüber einer vernünftigen Stoßlüftung ver4fachen.

Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich – Nutzen, Aufwand?
Umsetzung: … durch Nutzer-Motivation – regelmäßige MA-Info

Das neue Blockheizkraftwerk (erdgasbetriebener Motor mit einer elektrischen Leistung von 1067 KW)

Die Eigen-Stromerzeugung wird von ca. 5.500.000 kWh auf ca. 8.000.000 kWh pro Jahr gesteigert. Die CO^2-Einsparung wird dabei verbessert und beträgt dann ca. 6.400 Tonnen im Jahr.

Seit der Inbetriebnahme ab Juli 2016 bis einschl. August wurden 912.400 kWh Strom selbst erzeugt.

Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich – Nutzen, Aufwand?
… durch Nutzer-Motivation

Eine neue Absorptionskälteanlage mit einer Leistung von 500 KW wurde im Juli in Betrieb genommen. Dabei wird die Abwärme des neuen BHKW´s über die Sommermonate zur Kälteerzeugung genutzt.

Seit der Inbetriebnahme im Juli bis August wurden 95.380 kWh Kälte von der BHKW-Abwärme erzeugt.

Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich – Nutzen, Aufwand? … durch Nutzer-Motivation

Auch die **Elektroabteilung** der Bau und Technik optimiert stetig die **Flurbeleuchtung** in KaB wie zum Beispiel auf G5 zwischen der KiFa und der „6er Aufzugsgruppe“

Durch Sanierungseinsätze wird die alte Beleuchtungstechnik gegen neue und moderne Dimmtechnik ersetzt. Hierbei spart man bei einer 100% Beleuchtungsstärke pro Lampe (bei gleicher Lichtausbeute) **20W** ein. Das hört sich nun nicht viel an jedoch auf einen Flur bezogen wird das ganze schnell eine beachtliche Menge. Durch einer intelligenten Steuerung aus unserer GLT-Abteilung wird die Beleuchtung bei „Nichtbenutzung“ automatisch auf ca. 5% herunter gefahren, hierbei werden keine gesetzlichen Grenzen (Mindestbeleuchtungsstärke) verletzt. Durch mehrere Bewegungsmelder wird der Steuerung signalisiert das jemand den Flur betritt. Dadurch wird automatisch die Beleuchtung wieder auf 100% hoch gedimmt. Durch diese intelliegte Steuerung wird zusätzlich die Umwelt entlastet da nur der Flur beleuchtet wird wenn er auch wirklich genutzt wird.

Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich – Nutzen, Aufwand?
Umsetzung: … durch Nutzer-Motivation – regelmäßige MA-Info

Computer und Drucker bei Nichtbenutzung ausschalten wenigstens nach Dienstschluss ☺.
Bei Nichtabschaltung der in der SSB befindlichen PC-Anlagen (Drucker, Monitore, PC, Etikettendrucker) haben diese einen Strombereitschaftsverbrauch von 53.000 kWh pro Jahr.
Dies entspricht jährlichen Energiekosten in Höhe von 15.000.-€
Das Abschalten der PCs hat den Nebeneffekt das alle nötigen (Sicherheits-) Updates beim nächsten Einschalten eingespielt sind.

…und **Ihnen** selbst fallen sicher auch noch viele Maßnahmen in Ihrem näheren Umfeld ein, um unsere wertvollen Ressourcen zu schonen

unsere Umwelt wird es Ihnen danken!

Managementsysteme im Energie- und Umweltbereich – Nutzen, Aufwand?
Aufwand und Nutzen lohnen: Energiepreisverleihung 2017

energie. effizienz. gewinner 2017

Initiiert und unterstützt durch:

© Copyright by ENERGIEregion Nürnberg e.V.