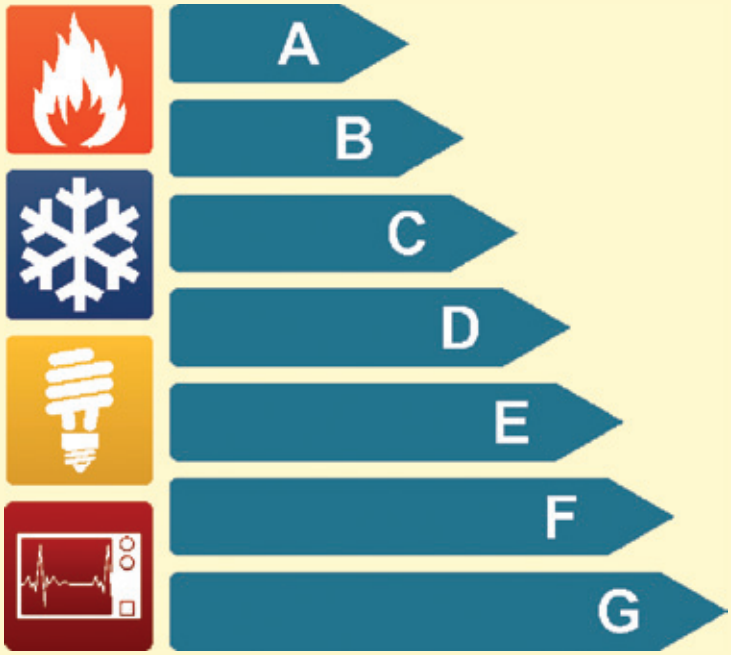


Energieeffizienz in Gesundheitseinrichtungen

Erfolgsbeispiele aus Baden-Württemberg

Energiewende Baden-Württemberg machen wir

Baden-Württemberg
MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

IMPRESSUM

Herausgeber
Ministerium für Umwelt,
Klima und Energiewirtschaft
Baden-Württemberg,
Kernerplatz 9, 70182 Stuttgart
Telefon 0711-126-0
Poststelle@um.bwl.de

Bearbeiter
Dr. Ulrich Fahl, Erik Heyden,
Stefan Wolf, Philipp Möck
Institut für Energiewirtschaft und
Rationelle Energieanwendung (IER),
Universität Stuttgart

Achim Haid
Ministerium für Umwelt,
Klima und Energiewirtschaft
Baden-Württemberg,
Stuttgart

Gestaltung
Institut für Energiewirtschaft und
Rationelle Energieanwendung (IER),
Universität Stuttgart,
Grafik-Design Klaus Killenberg, Stuttgart

Druck
Pfitzer GmbH & Co. KG, 71272 Renningen

NACHHALTIG CO_2-NEUTRALISIERT
DURCH WIEDERAUFFORSTUNG IN
DEUTSCHLAND MIT **KLIMAPRINT**®

Copyright
Ministerium für Umwelt,
Klima und Energiewirtschaft
Baden-Württemberg

Bildquellen
Siehe Bildunterschriften

1. Auflage März 2014

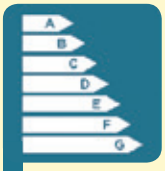
VORWORT

Gesundheitseinrichtungen wie Krankenhäuser, Rehabilitations- und Pflegeeinrichtungen verbrauchen sehr viel Energie. Aber dort, wo viel Energie verbraucht wird, lassen sich durch die Nutzung erneuerbarer Energien und den Einsatz von Energieeffizienztechnologien in ganz beträchtlichem Ausmaß Einsparungen beim Energieverbrauch und damit auch bei den CO_2-Emissionen erzielen. Steigende Energiekosten und die Notwendigkeit zur Kosteneffizienz bei Gesundheitseinrichtungen zwingen inzwischen alle Betreiber zur Betriebsoptimierung. Einige zukunftsorientierte Gesundheitseinrichtungen haben schon in den vergangenen Jahren erfolgreich in unterschiedlichste Energieeffizienztechniken investiert. Es existieren im Land bemerkenswerte Beispiele dafür, wie Krankenhäuser, Pflege- und Rehabilitationseinrichtungen in vorbildlicher Weise Energieeffizienzmaßnahmen umgesetzt haben. Einige Beispiele sind in dieser Broschüre beschrieben.

Ich wünsche mir, dass diese innovativen Ansätze gute Anregungen für die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen geben und freue mich über möglichst viele Nachahmer.

Franz Untersteller MdL
Minister für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft
Baden-Württemberg

INHALT



Einleitung

Patient Energiekosten ____ 5
Ausgehend vom Ist-Zustand ... ____ 6
... zum Soll-Zustand ... ____ 8
... durch zielorientierte Maßnahmen ... ____ 9
... bei wirtschaftlicher Sicherheit ____ 11

WÄRME

Ganzheitliche Gebäudesanierung ____ 14
Integriertes Sanierungskonzept ____ 15
Pflegeheim in Passivhaus-Bauweise ____ 16
Trinkwasservorerwärmung innerhalb einer vernetzten Energieerzeugung ____ 17
Modernisierung des Schwimmbads ____ 18
Wärmeversorgung durch nachwachsende Rohstoffe aus der Region ____ 19
Innovative Energieversorgung unter Nutzung von Geothermie ____ 20
CO_2-neutrale Wärmeerzeugung durch den Einsatz einer Luftkollektoranlage ____ 21
Umstellung der Dampfversorgung auf eine Niedertemperatur-Warmwasserheizung ____ 22

KÄLTE

Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung ____ 24
Effizienter Betrieb eines Blockheizkraftwerks unter Einbindung eines Eisspeichers ____ 25
Schaffung eines Klimakaltwasserverbunds zwischen verschiedenen Gebäudeteilen ____ 26

STROM

Frequenzumrichter zur Drehzahlregelung von Pumpen und Lüftern ____ 28
Effiziente Kühlung eines Magnetresonanztomographen ____ 29
Einsatz effizienter LED-Beleuchtungstechnik ____ 30
Energiesparende Beleuchtungstechnik ____ 31
Ganzheitliche Optimierung der IT- und Bürotechnik ____ 32
Energiesparcontracting für die optimierte Regelung raumlufttechnischer Anlagen ____ 33

ORGANISATION

Energiesparen und Spaß dabei haben ____ 36
Transparenter Energieeinsatz durch moderne Gebäudeleittechnik ____ 37
Kontinuierliche Optimierung des Energieeinsatzes durch Energiemanagement ____ 38

Übersichten

Einrichtungsindex ____ 40
Übersichtskarte ____ 41

Finanzielle Förderung und Unterstützungsmöglichkeiten für Einrichtungen

Einen Gesamtüberblick über alle Förderprogramme inklusive Förderbedingungen, Kombinierbarkeit und Kontaktdaten finden Sie in der Förderübersicht des Umweltministeriums unter

www.ie-bw.de

Telefonische Auskünfte erhalten Sie gerne unter 0711-126-1225.

LANDESFÖRDERPROGRAMME BADEN-WÜRTTEMBERG

Klimaschutz-Plus-Förderprogramm (allgemeiner und kommunaler Programmteil)

- Förderung von Energieberatungen in Gesundheitseinrichtungen
- Förderung von Investitionen in energieeffiziente Maßnahmen
- Modellprojekte Klimaschutz

BUNDESFÖRDERPROGRAMME

- Kreditprogramme der KfW-Bank
- Energieeffizientes Sanieren (Nr. 219)
- Investitionskredit Kommunale und Soziale Unternehmen (Nr. 148)

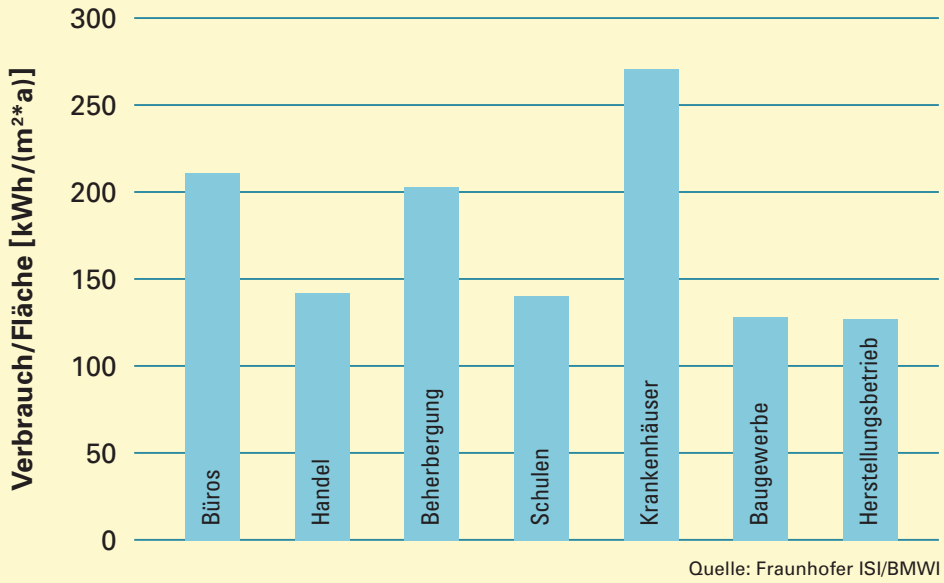
WEITERE FINANZIELLE ANREIZE

Hinsichtlich Effizienz und Wirtschaftlichkeit bieten auch Aspekte der eigenen Erzeugung von Strom finanzielle Anreize:

- bei einer Eigennutzung entfallen Strombezugskosten
- bei einer Einspeisung erhält der Betreiber eine Vergütung gemäß dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)
- bei einem BHKW-Betrieb erhält der Betreiber eine Vergütung gemäß dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz (KWK-Gesetz)

Patient Energiekosten

Induziert durch internationale und nationale Rahmenbedingungen beinhaltet die Klimapolitik des Landes Baden-Württemberg eine Minderung der jährlichen Treibhausgasemissionen um 90 % bis zum Jahr 2050 gegenüber 1990. Wie in der nachfolgenden Abbildung dargestellt, zeichnen sich Gesundheitseinrichtungen durch den höchsten jährlichen Energieverbrauch pro Quadratmeter Gebäudefläche innerhalb des Sektors Gewerbe, Handel, Dienstleistungen aus. Krankenhäuser, Pflege- und Rehabilitationseinrichtungen stehen unter permanentem Kostendruck. Bei den oftmals historisch gewachsenen Infrastrukturen und Gebäudebeständen existiert eine Vielzahl an Ansatzpunkten, sowohl die Energiekosten als auch die CO_2-Emissionen dauerhaft zu senken.



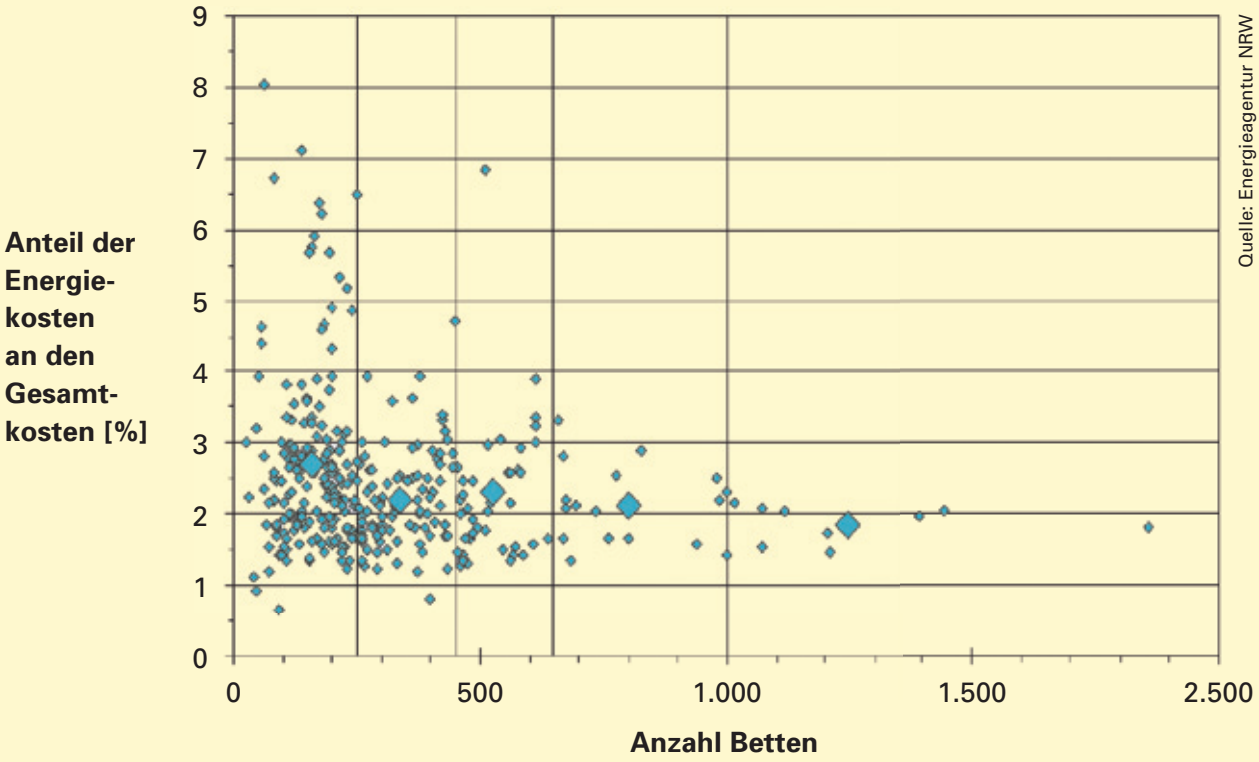
Quelle: Fraunhofer ISI/BMWI

Den Schwerpunkt dieser Broschüre bildet die Beschreibung von Energieeffizienzmaßnahmen, welche einerseits einen Leuchtturmcharakter besitzen, andererseits auch von besonderer Relevanz für Gesundheitseinrichtungen sind. Die Darstellung der einzelnen Maßnahmen erfolgt in Form von einseitigen Steckbriefen. Durch den branchenspezifischen Ansatz zeichnen sich die 21 ausgewählten Maßnahmen durch eine hohe Übertragbarkeit aus. Die in der Einleitung aufgeführten technischen, organisatorischen und wirtschaftlichen Aspekte eines modernen Energieeinsatzes sollen den Leser in die Lage versetzen, die Maßnahmen in Hinblick auf Übertragbarkeit zu bewerten.

„Wiedererkennen und Transfer von Projekten“

Ausgehend vom Ist-Zustand ...

Der erste Schritt auf dem Weg zu einer ganzheitlich energieeffizienten Gesundheitseinrichtung ist eine Standortbestimmung. Hierzu bietet sich ein Vergleich über Kennzahlen an. Eine gute Vergleichbarkeit ergibt sich aus dem gesamten für die Versorgung einer Einrichtung aufzubringenden Energieaufwand, bezogen auf ihre Größe, welche im Gesundheitssektor mit der Bettenzahl beziffert wird. Im nachfolgend aufgeführten Diagramm ist die Streuung der Kennzahl über verschiedene Größenklassen von Krankenhäusern dargestellt.



Eine Einordnung des spezifischen Energieverbrauchs der eigenen Einrichtung gibt einen ersten Blick auf bestehende Energieeffizienzpotenziale. Diese können grundsätzlich in verschiedenen Bereichen existieren. Neben den Wirkungs- und Nutzungsgraden in der Wärme- und Kälteerzeugung sind auch die Raumtechnik (Beleuchtung und Raumlufttechnik), eine energieeffiziente Medizintechnik sowie organisatorische Maßnahmen von Interesse. Bedingt durch den ganzjährigen unterbrechungsfreien Betrieb von Gesundheitseinrichtungen, insbesondere Krankenhäusern, zeichnen sich Maßnahmen auf diesen Gebieten oft durch eine hohe Wirtschaftlichkeit aus. Insbesondere in Krankenhäusern ist bei der Umsetzung im laufenden Betrieb eine Abstimmung der Abläufe mit denen des Tagesgeschäfts erforderlich.

„Vom Großen über das Kleine ins Detail“

Im Rahmen dieser Broschüre erfolgt eine Einteilung der Maßnahmen in die vier Kategorien „Wärme“, „Kälte“, „Strom“ und „Organisation“. Bei der Bereitstellung von Wärme und Kälte existieren eine Vielzahl an Optionen hinsichtlich der Erzeugung, der Installation sowie der jeweiligen Verteilungsstruktur. Bei Raumtechnik und Medizinprodukten sind Effizienzsteigerungen häufig durch den Einsatz von verbesserten Technologien sowie deren bedarfsgeregelter Betriebsweise möglich. Viele Einrichtungen sind in diesem Bereich bereits aktiv geworden. Unter der Kategorie „Organisation“ sind Maßnahmen wie die Optimierung verschiedener Prozesse, Contracting und Schulungen des Personals zusammengefasst. Im letzteren Fall wird das Erlernte über den beruflichen Alltag hinaus in den Privatbereich transportiert, sodass ein persönlicher Mehrwert entsteht. An dieser Stelle bietet eine Einbeziehung von Patienten gerade in Krankenhäusern die Möglichkeit, weitere Multiplikatoren zu gewinnen.

Unabhängig von der Art der Maßnahme gestaltet sich der Prozess ihrer Integration in der Regel in die drei Phasen Identifikation, Bewertung und Umsetzung. Mangels eigener Kapazität und detailliertem Fachwissen empfiehlt es sich in der Regel, einen Energieberater einzubeziehen.

CONTRACTING

Als Contracting wird nach DIN-Norm 8930-5 die Übertragung der Aufgabe von Energiebereitstellung und/oder Energielieferung auf einen Dritten bezeichnet. Es existieren hierbei verschiedene Betreibermodelle: Neben Energieliefer-Contracting, in dessen Rahmen die Bereitstellung von Wärme, Kälte, Licht, Strom oder Druckluft als Energieformen erfolgen kann, existieren weitere Formen wie das Energiespar-Contracting. Der Contractor übernimmt dabei die Finanzierung einer Energieeffizienzmaßnahme, refinanziert diese aus der Energieeinsparung und gibt einen Teil der Einsparung an den Contracting-Nehmer weiter. Dieser übernimmt die Maßnahme nach einer vertraglich vereinbarten Zeitspanne. Der Contractor trägt die Verantwortung und arbeitet auf eigene Rechnung. Durch diese Art von Outsourcing wird für alle Beteiligten ein wirtschaftlicher Nutzen erzeugt. Dieser wird seitens des Contractors durch einen hohen Wirkungsgrad der Anlage, seitens des Contracting-Nehmers durch geringere Energiekosten und der Möglichkeit einer Konzentration auf das Kerngeschäft erreicht.

... zum Soll-Zustand ...

Zur Identifizierung wirtschaftlicher Energieeffizienzmaßnahmen empfiehlt sich eine individuelle Energieberatung, welche einer strukturierten Erfassung und Bewertung des Ist-Zustands in der gesamten Einrichtung dient. Dieser bildet die Basis für die Ableitung möglicher Ansatzpunkte in den einzelnen Maßnahmenkategorien. Eine solch umfassende Beratung ist für den Betreiber zunächst mit einem erheblichen zeitlichen und finanziellen Aufwand verbunden. Jedoch kann die Energieberatung durch das Förderprogramm Klimaschutz-Plus des Landes Baden-Württemberg gefördert werden. Ein möglichst ganzheitlicher Ansatz ist jedoch Voraussetzung zur Vermeidung von Fehlinvestitionen und für eine nachhaltige Reduktion des Energieeinsatzes. Betreibt ein Träger mehrere Einrichtungen, kann er, sofern diese in Baujahr und Nutzung ähnlich sind, die Ergebnisse der Beratung einer Einrichtung teilweise oder vollständig auf andere übertragen. Kontaktdaten qualifizierter Energieberater stellen z. B. die Industrie- und Handelskammern, die Ingenieurkammer sowie die regionalen Energieagenturen zur Verfügung. Grundsätzlich bietet auch die Teilnahme an einem regionalen Energieeffizienztisch die Möglichkeit eines Erfahrungsaustausches, insbesondere auf dem Gebiet der Querschnittstechnologien.

„Expertise durch mehrstufige Energieberatung“

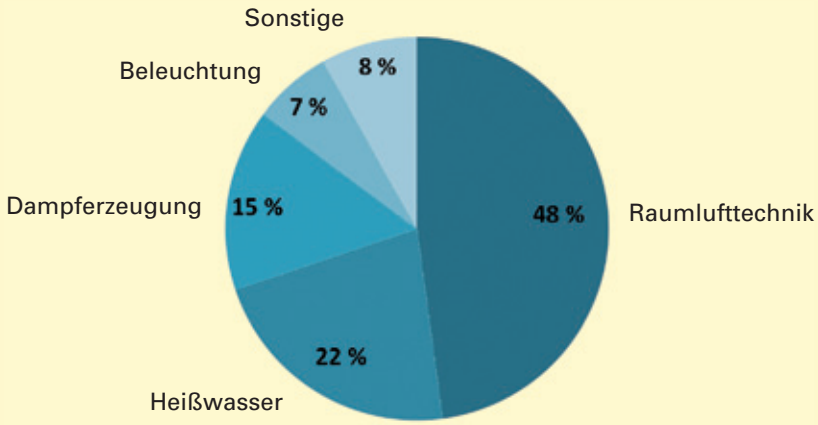
Ausgehend von einer initialen Energieberatung dienen gegebenenfalls weitere Beratungsstufen einer technischen und/oder ökonomischen Konkretisierung der Potenzialbewertung. Da eine belastbare Datengrundlage in Hinblick auf eine positive Umsetzungsentscheidung essentiell ist, können Detailberatungen Lang- oder Kurzzeitmessungen wie auch detaillierte Berechnungen umfassen. In der Regel verfügen Beratungsunternehmen über eine Vielzahl an Kontakten zu Anbietern und auf die Umsetzung von Maßnahmen spezialisierten Fachbetrieben.

FÖRDERUNG ENERGIEEFFIZIENZ

Zur Finanzierung von Energieeffizienzmaßnahmen im Gesundheitssektor gibt es seitens der KfW-Bank verschiedene Kreditprogramme. Neben energieeffizientem Sanieren (Nr. 219) ist dies der Investitionskredit Kommunale und Soziale Unternehmen (Nr. 148). In Baden-Württemberg existiert im Rahmen des Programms „Klimaschutz-Plus“ die Möglichkeit der Förderung von Beratungsleistung und Investitionen.

... durch zielorientierte Maßnahmen ...

Energieeffizienzmaßnahmen in Gesundheitseinrichtungen können in vier Kategorien unterteilt werden. Die unter den Überbegriffen „Wärme“, „Kälte“, „Strom“ und „Organisation“ zusammengefassten Ansätze decken alle relevanten Hebel zur Verminderung des Energiebedarfs ab. Einen ersten Eindruck von der jeweiligen Hebelwirkung gibt die Verteilung des Energiebedarfs innerhalb einer Einrichtung. Nachfolgend beispielhaft dargestellt ist diese für ein Krankenhaus.



Unter Wärmeerzeugung wird die Erwärmung eines Wärmeträgers sowie sein möglichst verlustfreier Transport über Leitungen verstanden. Als Wärmeübertrager finden hierbei hauptsächlich Wasser und Dampf, in Einzelfällen auch Luft, Verwendung. Die Erwärmung des in einem Kreislauf geführten Mediums erfolgt entweder durch einen Heizkessel oder mit Strom gekoppelt. Hierbei kommen nach dem Kraft-Wärme-Kopplungs-Prinzip arbeitende (KWK-)Anlagen zum Einsatz. Aufgrund eines relativ kontinuierlichen Wärmebedarfs über das Jahr ist das Erreichen hoher Nutzungsgrade und damit ein wirtschaftlicher Betrieb korrekt ausgelegter Anlagen im Gesundheitssektor in der Regel gegeben. Neben Gas und Heizöl kommen auch unterschiedliche Formen von Biomasse infrage. Zusätzlich zu einer möglichst effizienten Wärmeerzeugung bieten die Verminderung von Transportverlusten durch lückenlose und ausreichende Dämmung sowie eine Anpassung der Leitungsnetze an den Bedarf Potenzial für weitere Einsparungen.

„Bedarfsgerechte Wärmeerzeugung“

KRAFT-WÄRME-KÄLTE-KOPPLUNG

Als Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung wird die gemeinsame Erzeugung von Strom, Wärme und Kälte in einer einzigen Anlage bezeichnet, wobei die Kältebereitstellung durch Integration einer Absorptionskältemaschine in ein KWK-Modul erfolgt.
Der Vorteil dieser, im Vergleich zu einer KWK-Anlage und einer separaten Kompressionskältemaschine, mit höheren Investitionskosten verbundenen Technologie ist eine durchgängig ganzjährige Nutzung der Wärme sowie eine damit verbundene Maximierung des Nutzungsgrades. Dies hat einen stetigen positiven wirtschaftlichen Effekt zur Folge.

Ähnlich des Wärmebedarfs gestaltet sich der Kältebedarf in Gesundheitseinrichtungen im Jahresverlauf sehr gleichmäßig. Die Erweiterung der KWK-Technologie um die zusätzlich gekoppelte Erzeugung von Kälte zur KWKK-Technologie bietet ein signifikantes Energieeffizienzsteigerungspotenzial. Am Markt sind bereits KWKK-Anlagen unterschiedlichster Leistung verfügbar. Aufgrund der hohen Investitionskosten für eine solche Anlage entscheiden sich viele Einrichtungen für eine Contracting-Lösung.

Ansätze einer rationellen Energienutzung in der Raum- und Medizintechnik beinhalten meist den Ersatz älterer ungeregelter Technologien mit hohem Energieverbrauch durch moderne, effiziente Produkte. Klassische Beispiele hierfür sind der Ersatz von Glühbirnen durch LEDs in Kombination mit Bewegungsmeldern oder die stufenlose Regelung energieeffizienter Lüftungsventilatoren mittels Frequenzumrichtern. Neben einer dauerhaften Senkung der Energiekosten kann bei diesen Maßnahmen meist auch eine Verbesserung der Bedingungen für Personal und Patienten, beispielsweise der Wegfall von Zugluft oder grellem Licht, erreicht werden. Die Schulung des Personals ist grundsätzlich sinnvoll, sie zeichnet sich durch einen hohen Nutzen bei gleichzeitig geringen Kosten aus. Gerade bei größeren Einrichtungen bietet sich der Aufbau und Betrieb eines Energiemanagements an, um eine kontinuierliche Optimierung des Energieverbrauchs zu ermöglichen.

... bei wirtschaftlicher Sicherheit

Aufgrund des bestehenden Kostendrucks ist für die Umsetzung einer Maßnahme ihre Wirtschaftlichkeit eine wesentliche Voraussetzung. In vielen Gesundheitseinrichtungen erfolgt eine wirtschaftliche Bewertung der Maßnahmen anhand der statischen Amortisationszeit. Die Unzulänglichkeit dieser Größe lässt sich anschaulich zeigen, wenn man eine Maßnahme mit einer Amortisationszeit von einem Jahr bei einer Lebensdauer von zwei Jahren mit einer zweiten Maßnahme mit einer Amortisationszeit von drei Jahren und einer Lebensdauer von zehn Jahren vergleicht. Aus dem Kapitalwert (KW) einer Maßnahme kann ihr ökonomischer Nutzen unter Verwendung eines definierten Zinssatzes direkt abgelesen werden. Als Zinssatz kann fallspezifisch eine erforderliche Rendite oder eine mögliche Alternative in Form einer Bankanlage eingesetzt werden, wobei ein Kapitalwert größer Null die Wirtschaftlichkeit einer Investition unter Berücksichtigung des Zinssatzes i beschreibt.

„Wirtschaftlichkeit und Amortisation“

$$KW = -I + \sum_{t=1}^{T} \frac{C_t}{(1+i)^t} = 0$$

Eine Verknüpfung von Amortisationszeit und Kapitalwert beziehungsweise Rendite einer Maßnahme ist in der nachfolgenden Tabelle unter Berücksichtigung der zu erwartenden Lebensdauer einer Maßnahme dargestellt.

RENDITE [%]

AMORTISATIONSZEIT [Jahre]	Anlagennutzungsdauer [Jahre]									
	2	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**10**	**12**	**15**
0,5	100 %	173 %	192 %	197 %	199 %	200 %	200 %	200 %	200 %	200 %
1	62 %	84 %	93 %	97 %	98 %	99 %	100 %	100 %	100 %	100 %
2	0 %	23 %	35 %	41 %	45 %	47 %	48 %	49 %	50 %	50 %
3	–	0 %	13 %	20 %	24 %	27 %	29 %	31 %	32 %	33 %
4	–	–	0 %	8 %	13 %	16 %	19 %	21 %	23 %	24 %
5	–	–	–	0 %	6 %	9 %	12 %	15 %	17 %	18 %
6	–	–	–	–	0 %	4 %	7 %	11 %	13 %	15 %
7	–	–	–	–	–	0 %	3 %	7 %	10 %	12 %
8	–	–	–	–	–	–	0 %	4 %	7 %	9 %

Vor dem Hintergrund einer historisch gewachsenen Verbrauchsstruktur innerhalb jeder Einrichtung bestehen in den einzelnen Maßnahmenkategorien verschiedenste Potenziale. Diese liegen sowohl auf Verbraucherseite (z. B. bei Nutzungsänderung einzelner Räume), als auch auf Erzeugerseite vor (z. B. aufgrund von über die Betriebsdauer gesunkenen Nutzungsgraden). Einen Überblick über diese geben die in den Steckbriefen aufgeführten Maßnahmen. Ergänzt werden diese durch technische und ökonomische Kenngrößen. Einen Überblick über alle Maßnahmen geben der Einrichtungsindex sowie die Übersichtskarte am Ende der Broschüre.

WÄRME

Ganzheitliche Gebäudesanierung

Integriertes Sanierungskonzept

Pflegeheim in Passivhaus-Bauweise

Trinkwasservorerwärmung innerhalb einer vernetzten Energieerzeugung

Modernisierung des Schwimmbads

Wärmeversorgung durch nachwachsende Rohstoffe aus der Region

Innovative Energieversorgung unter Nutzung von Geothermie

CO_2-neutrale Wärmeerzeugung durch den Einsatz einer Luftkollektoranlage

Umstellung der Dampfversorgung auf eine Niedertemperatur-Warmwasserheizung

Ganzheitliche Gebäudesanierung

KRANKENHAUS | GEBÄUDE | SANIERUNG

Der allgemeine Sanierungsstand und der damit einhergehende hohe Energieverbrauch des Bettenhauses im Kreiskrankenhaus Mühlacker führten zur Entscheidung, den Weg einer umfassenden, stufenweisen Erneuerung einzuschlagen, in deren Rahmen die Umsetzung einer innovativen Fassadensanierung erfolgte.

BESCHREIBUNG

In einem ersten Schritt erfolgte im Jahr 2005 eine Dämmung der gesamten Dachfläche. Zur optischen Aufwertung entschied man sich im Anschluss für eine Begrünung der Dachfläche und stellte sie den Stadtwerken Mühlacker für die Errichtung einer Photovoltaikanlage zur Verfügung. Im darauffolgenden Jahr wurde die Sanierung der Fassade in Angriff genommen. 100 Aluminiumfenster wurden durch energieeffiziente Kunststofffenster ersetzt und die Fassade wurde mit Dämmplatten isoliert. Weiterhin wurden die alten Betonbalkone bis auf die Grundkonstruktion entfernt. Um ihre Funktion als Rettungswege weiterhin gewährleisten zu können, wurden neue Geländer und Gitterböden angebracht. Zusätzlich wurden 516 Photovoltaikmodule an der Fassade angebracht, die neben der Energieproduktion auch die Patientenzimmer beschatten und im Sommer ein angenehmes Raumklima schaffen. Durch die Sanierung und Dämmung der Fassade konnten so etwa 193 MWh Energie pro Jahr eingespart werden.

Bild: Krankenhaus Mühlacker

UMSETZUNG

Die Sanierung wurde im laufenden Klinikbetrieb durchgeführt und musste daher mit den Architekten ausführlich geplant und abgestimmt werden. Durch die verbesserte Wärmedämmung konnte auch das Erscheinungsbild des Gebäudes aufgewertet werden.

Die Einrichtung

Das Krankenhaus Mühlacker, eins von drei Häusern der Enzkreis-Kliniken gGmbH, ist ein Krankenhaus der Regelversorgung, das jährlich mehr als 8.000 Patienten stationär versorgt.

Kontakt

Enzkreis-Kliniken gGmbH
Krankenhaus Mühlacker
Klaus Lüdcke, Technischer Leiter EKK
klaus.luedcke@kliniken-ek.de

Technische und ökonomische Daten

Jahr der Umsetzung	2005 - 2006
Kapazität	nicht quantifizierbar
Energieeinsparung p. a.	193 MWh
CO_2-Einsparung p. a.	38,6 t
Investition	425.000 Euro
Lebensdauer	30 Jahre

Integriertes Sanierungskonzept

ALTEN- UND PFLEGEHEIM | GEBÄUDE | SANIERUNG

Mit dem Ziel, den Primärenergieverbrauch um 50 % zu senken, wurde im Generationenzentrum Stuttgart-Sonnenberg eine grundlegende Sanierung durchgeführt. Neben der Gebäudehülle wurden auch die Wärmeversorgung, die Gebäudeleittechnik sowie die raumlufttechnischen Anlagen modernisiert.

BESCHREIBUNG

Um bei der Sanierung der Gebäudehülle dem gestiegenen Platzbedarf des Pflegeheimes Rechnung zu tragen, entschied man sich dazu, die bisherigen Balkonflächen in die Zimmer zu integrieren. Dies wurde durch eine neue Fassade vor den Balkonen mit dreifach verglasten Fenstern und einem innovativen Standard bei der wärmegedämmten Aussenwand verwirklicht. Neben der neuen Fassadenfront wurden auch die restlichen Außenwände sowie die Kellerdecken mit einem Wärmeverbundsystem gedämmt. Ein Blockheizkraftwerk mit Abgaswärmetauscher sowie zwei Gaskessel (einer mit Brennwertnutzung) ermöglichen eine Anpassung der Wärmeversorgung an den durch die Sanierung gesunkenen Wärmebedarf. Durch den Einsatz von geregelten Hocheffizienzheizungspumpen mit integrierten Frequenzumrichtern sowie neuen Leitungen und Heizkörpern wurde der Primärenergieverbrauch um 65 % gesenkt. Eine moderne Gebäudeleittechnik steuert und überwacht die Regelung des Heizungs- und Lüftungssystems. Auch im Bereich der Beleuchtung konnten durch eine geschickte Fensteranordnung, hell gestrichene Räume und eine tageslichtabhängige Steuerung weitere Energieeinsparungen erreicht werden.

Bild: Amt für Umweltschutz Stuttgart

UMSETZUNG

Die energetische Sanierung des Generationenzentrums Sonnenberg zeigt, dass bei einer gleichzeitigen Steigerung des Nutzwerts durch die Kombination verschiedener Maßnahmen hohe Energieeinsparungen erreicht werden können.

Die Einrichtung

Nach dem Prinzip „Alt und Jung unter einem Dach“ beherbergt das Generationenzentrum Sonnenberg in Stuttgart eine Pflegeeinrichtung mit 162 Plätzen, einen Kindergarten und bietet die Möglichkeit zum betreuten Wohnen.

Kontakt

Landeshauptstadt Stuttgart
Dr. Jürgen Görres, Amt für Umweltschutz
Juergen.Goerres@Stuttgart.de
Friedrich Dollt, Einrichtungsleitung
Friedrich.Dollt@Stuttgart.de

Technische und ökonomische Daten

Jahr der Umsetzung	2001/2003
Kapazität	720 kW
Energieeinsparung p. a.	2.121 MWh
CO_2-Einsparung p. a.	138 t
Investition	10,6 Mio. Euro
Lebensdauer	30 Jahre

Pflegeheim in Passivhaus-Bauweise

ALTEN- UND PFLEGEHEIM | GEBÄUDE | PASSIVHAUS

Die Bruderhaus Diakonie investiert in modellhafte Projekte, um Erkenntnisse zum Nutzen technischer Innovationen für den Sozial- und Gesundheitsbereich zu erhalten, so auch in Waldorfhäslach: Maximale Energieeffizienz bei hohem Wohnkomfort und ansprechender Architektur – mit diesen ehrgeizigen Zielen nahm man den Neubau des Pflegeheims der Bruderhaus Diakonie in Angriff.

BESCHREIBUNG

Um die gesteckten Ziele zu erreichen, entschied man sich deshalb im Jahr 2008 für den Neubau eines rund 1.800 Quadratmeter großen Pflegeheims mit 24 Pflegeplätzen, 7 betreuten Seniorenwohnungen und einer Sozialstation in Passivhaus-Bauweise. Das in Holzrahmenbauweise errichtete Haus ist neben einer 20 cm starken Kerndämmung zusätzlich durch Steinwolle-Dämmplatten gedämmt. Die dreifache Isolierverglasung der Holzfenster sowie das stark gedämmte Pultdach runden die energieeffiziente Außenhülle des Gebäudes ab. Die Wärmeversorgung erfolgt durch einen mit Flüssiggas betriebenen Brennwertkessel, da Erdgas nicht verfügbar war. Die Gebäudeheizung übernimmt hauptsächlich die zentrale Lüftungsanlage mit hocheffizienter Wärmerückgewinnung. Lediglich in den Bädern der Bewohnerzimmer und in den betreuten Seniorenwohnungen übernehmen Heizkörper die Nachheizung. Im Bereich der Warmwasserbereitung wird der Energiebedarf durch die Integration einer 36 m² großen thermischen Solaranlage gesenkt. Das neue Seniorenzentrum weist eine positive Heizungsbilanz auf, wobei der Gesamtenergiebedarf im Hinblick auf Regelungstechnik bzw. aktive Belüftungsanlage bedacht werden muss und derzeit evaluiert wird.

Bild: Bruderhaus Diakonie Reutlingen

UMSETZUNG

Das Leben und Arbeiten in einem Passivhaus erfordert begleitende Erläuterungen bei Bewohnern, Angehörigen und Mitarbeitern zur praktischen Anwendung im Alltag. Anfängliche Probleme, z. B. verursacht durch das Lüften mit geöffneten Fenstern, konnten durch Ausführungen zum Lüftungskonzept minimiert werden.

Die Einrichtung

Nach dem Motto „Teil haben, Teil sein" bietet das Seniorenheim in Walddorfhäslach älteren Menschen ein Zuhause und Unterstützung im Alltagsleben.

Kontakt

Bruderhaus Diakonie Reutlingen
Seniorenzentrum Walddorfhäslach
Siegfried Weber, Geschäftsführer
siegfried.weber@bruderhausdiakonie.de

Technische und ökonomische Daten

Jahr der Umsetzung	2010
Kapazität (Kessel)	45 kW
Energieeinsparung p. a.	nicht quantifizierbar
CO_2-Einsparung p. a.	nicht quantifizierbar
Investition	3,87 Mio. Euro
Lebensdauer	Ca. 30 Jahre

Trinkwasservorerwärmung innerhalb einer vernetzten Energieerzeugung

KRANKENHAUS | WARMWASSERERZEUGUNG | ABWÄRMENUTZUNG

Bei der Bereitstellung unterschiedlicher Medien in einem Krankenhaus gibt es diverse Abwärmepotenziale, die das Klinikum Stuttgart seit dem Neubau der Energiezentrale im Katharinenhospital am Standort Mitte konsequent nutzt.

BESCHREIBUNG

Die Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung (KWKK) nutzt zur Laufzeiterhöhung des BHKWs eine Absorptionskältemaschine (AKM), die im Sommer die Abwärme des BHKWs verwendet. Zusätzlich gibt es weitere Abwärmenutzungen, die vor allem der Trinkwarmwasserbereitung zu Gute kommen. Die Rückkühlwärme aus der Kälteerzeugung wird mit einer Leistung von bis zu 1.000 kW zur Trinkwasservorerwärmung (TWW VE) verwendet. Parallel dazu wird die Abwärme aus der Drucklufterzeugung mit maximal 300 kW eingespeist. Die letzte Vorerwärmungsstufe bildet der dem BHKW nachgeschaltete Abgaswärmetauscher. Dieser besitzt eine Leistung von 160 kW. Das BHKW besitzt eine Leistung von 1 MW elektrisch und 1,2 MW thermisch; die Kälteleistung der Absorptionskältemaschine beträgt 500 kW. In der 2. Ausbaustufe kommen unter anderem ein weiteres BHKW und eine weitere AKM hinzu.

Bild: Amt für Umweltschutz Stuttgart

UMSETZUNG

Das gemeinsam vom Klinikum und dem Amt für Umweltschutz entwickelte Konzept entlastet nicht nur die Umwelt, sondern reduziert die jährlichen CO_2-Emissionen um 1.600 Tonnen und spart je BHKW-Betriebsstunde ca. 90 Euro. Die Warmwasser-Vorerwärmung reduziert den CO_2-Ausstoß um weitere 190 Tonnen. Die Kosteneinsparung beträgt jährlich 48.000 Euro.

Die Einrichtung

Mit rund 700 Betten am Standort Mitte ist das Klinikum Stuttgart das größte Krankenhaus der Region und deckt mit seinen Kliniken und Instituten ein breites Spektrum an medizinischen Fachrichtungen ab.

Kontakt

Landeshauptstadt Stuttgart
Dr. Jürgen Görres, Amt für Umweltschutz
Juergen.Goerres@Stuttgart.de
Matthias Panther, Klinikum Stuttgart
m.panther@klinikum-stuttgart.de

Technische und ökonomische Daten

Jahr der Umsetzung	2009
Kapazität **(BHKW)**	1.000 kWel
Energieeinsparung p. a.	6.000 MWhPrim
CO_2-Einsparung p. a.	1.600 t
Investition	880.000 Euro
Kapazität **(TWW VE)**	460 – 1.460 kW
Energieeinsparung p. a.	880 MWh
CO_2-Einsparung p. a.	190 t
Investition	210.000 Euro
Lebensdauer	keine Angaben

Modernisierung des Schwimmbads

KRANKENHAUS | SANIERUNG | SCHWIMMBAD

Schwimmbäder sind einerseits für die Genesung und Rehabilitation der Patienten von großer Bedeutung, da sie eine Möglichkeit zur gelenkschonenden Bewegung bieten, andererseits stellen sie einen großen Kostenfaktor dar. Nicht zuletzt deshalb entschied man sich in der Luisenklinik Bad Dürrheim für eine grundlegende Sanierung des Schwimmbads.

BESCHREIBUNG

Da für das alte Schwimmbecken aufgrund undichter Stellen und relativ großer Wärmeverluste eine Reparatur anstand, nutzte man die Gunst der Stunde und führte eine grundlegende Sanierung durch.

Bild: Luisenklinik Bad Dürrheim

Das alte geflieste Schwimmbecken wurde durch ein modernes Edelstahlbecken ersetzt. Neben den Energieeinsparungen durch die bessere Wärmedämmung konnten so auch die hygienischen und sicherheitsrelevanten Bedingungen sowie das optische Erscheinungsbild verbessert werden. Im Bereich der Wärmeversorgung setzt man auf eine Pellets-Anlage (200 kW) und ein gasbefeuertes BHKW (45 kW), welches durch die konstante Wärmeabnahme ganzjähig betrieben werden kann. In der Winterzeit wird bei Bedarf ein gasbefeuerter Kessel zugeschaltet. Die Belüftungstechnik wurde durch die Firma SET modernisiert, mit der man in diesem Zuge Wartungsverträge abschloss. Durch regelmäßige Wartungsintervalle wird ein störungsfreier Betrieb gewährleistet. Auch durch kleinere Maßnahmen, wie die Nachrüstung der Duschen mit Druckthermostaten oder die Steuerung der Beleuchtung über Zeitschaltuhren und Dämmerungsschalter, wurden Einsparpotenziale erschlossen.

UMSETZUNG

Das modernisierte Schwimmbad wurde gut angenommen und erfreut sich bei den Patienten großer Beliebtheit. Durch die gute Auslastung des BHKWs (ca. 6.300 h/a) können rund 54 % des Wärmebedarfs und 65 % des Stromverbrauchs gedeckt werden.

Die Einrichtung

Auf die Behandlung psychischer und psychosomatischer Erkrankungen spezialisiert, beherbergt die Luisenklinik Bad Dürrheim auch eine Ausbildungsstätte für Psychotherapeuten.

Kontakt

Luisenklinik Bad Dürrheim
Sven Wahl, Vorstandsvorsitzender
s.wahl@luisenklinik.de

Technische und ökonomische Daten

Jahr der Umsetzung	2010
Kapazität (Kühlung)	245 kW
Energieeinsparung p. a.	keine Angaben
CO_2-Einsparung p. a.	83 t
Investition	keine Angaben
Lebensdauer	10 - 15 Jahre

Wärmeversorgung durch nachwachsende Rohstoffe aus der Region

ALTEN- UND PFLEGEHEIM | WÄRMEVERSORGUNG | HOLZHACKSCHNITZEL

Nachwachsende Rohstoffe aus heimischen Wäldern als Energieträger – mit diesem Gedanken entschloss man sich im Klinikum Löwenstein für den Einsatz einer klimafreundlichen und gleichzeitig effizienten Hackschnitzelfeuerung.

BESCHREIBUNG

Das gesamte Klinikum, das zugehörige Pflegeheim sowie die angrenzenden Personalwohnungen werden in der Winterzeit durch die 800 kW starke Hackschnitzelfeuerung mit Wärme versorgt. Während des Sommers kann der geringere Wärmebedarf durch ölbefeuerte Dampfkessel gedeckt werden, die unter anderem zur Versorgung der Großküche und zur Reinigung, Desinfektion und Sterilisation in der medizinischen Instrumentenaufbereitung ganzjährig verfügbar sein müssen. Bei der Hackschnitzelanlage handelt es sich um eine Unterschubfeuerung mit automatischem Asche- und Schlackenaustrag. Der Brennstoff wird aus einem angrenzenden, 220 m³ fassenden Vorratsbunker zugeführt, welcher die Versorgung für ca. 7 Tage sicherstellt. Elektrostatische Hochspannungsfilter/-abscheider stellen die Einhaltung der strengen Vorschriften für die Luftreinhaltung sicher, sodass sogar die Feinstaubnorm PM5 erfüllt werden kann. Durch ein integriertes Pressluftreinigungssystem, das die Rauchgaszüge in regelmäßigen Abständen von Ablagerungen befreit, ist eine manuelle Reinigung nur zweimal jährlich erforderlich.

Bild: Klinikum Löwenstein

UMSETZUNG

Als Brennstoff kommen ausschließlich Hackschnitzel aus naturbelassenem Holz zum Einsatz. Sie werden durch einen Lieferanten aus der Region geliefert. Durch langfristige Lieferverträge, bei denen nach Wärmemenge und nicht nach Volumen oder Gewicht bezahlt wird, ist die Versorgung mit hochwertigem Brennstoff gesichert. Die Hackschnitzelanlage deckt rund 65 % des jährlichen Gesamt-Wärmebedarfs ab.

Die Einrichtung

Mit einer modernen medizinischen Ausstattung und einem kompetenten Personalstamm bietet die Fachklinik Löwenstein mit 205 Betten die besten Voraussetzungen für eine schnelle Genesung.

Kontakt

Klinik Löwenstein
Martin Kaiser, Technischer Leiter
martin.kaiser@klinik-loewenstein.de

Technische und ökonomische Daten

Jahr der Umsetzung	2009
Kapazität	800 kW
Energieeinsparung p. a.	4.700 MWh
CO_2-Einsparung p. a.	1.225 t
Investition	1,2 Mio. Euro
Lebensdauer	15 Jahre

Innovative Energieversorgung unter Nutzung von Geothermie

ALTEN- UND PFLEGEHEIM | WÄRMEVERSORGUNG | GEOTHERMIE

Eine Vereinbarung aus der Gründungsphase im Jahr 1977 machte die Nutzung eines emissionsfreien Heizungssystems auf Basis zweier Elektrokessel im Stuttgarter Hans-Rehn-Stift notwendig. Nicht zuletzt aufgrund der gestiegenen Energiepreise entschied man sich 30 Jahre später für eine grundlegende bauliche und anlagentechnische Sanierung.

BESCHREIBUNG

Nach einer grundlegenden Untersuchung hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit, dem Primärenergieverbrauch und den CO_2-Emissionen stellte sich eine Kombination aus einer Wärmepumpe mit einem Blockheizkraftwerk, einem Niedertemperatur-Gaskessel zur Spitzenlastabdeckung in Kombination mit einer thermischen Solaranlage als das beste Konzept heraus. Die Versorgung der Wärmepumpe erfolgt dabei abhängig von der Außenlufttemperatur entweder durch die Außenluft oder durch das Erdreich. Zur geothermischen Nutzung wurden hierzu 20 Sonden auf 90 Meter Tiefe eingebracht. Die verschiedenen Komponenten laden mehrere thermische Speicher. Das Blockheizkraftwerk erzeugt den Strom für die Wärmepumpe.

Bild: Amt für Umweltschutz Stuttgart

UMSETZUNG

Die umfassende Modernisierung der Heizungstechnik wurde durch das Amt für Umweltschutz initiiert und teilweise über das stadtinterne Contracting finanziert. Über die Gebäudeleittechnik werden die Betriebsdaten erfasst und zur Auswertung und regelmäßigen Evaluierung und Optimierung an das Amt für Umweltschutz übermittelt.

Die Einrichtung

Das Hans Rehn Stift bietet seinen Bewohnern mit den drei Bereichen Betreutes Wohnen, Pflegeheim und Begegnungsstätte Raum für ein Leben in Menschlichkeit, Würde und Selbstbestimmung.

Kontakt

Landeshauptstadt Stuttgart
Dr. Jürgen Görres, Amt für Umweltschutz
Juergen.Goerres@Stuttgart.de
Jens Eckstein, Einrichtungsleitung
Jens.Eckstein@Stuttgart.de

Technische und ökonomische Daten

Jahr der Umsetzung	2008/2009
Kapazität	827 kW
Energieeinsparung p. a.	2.532 MWh
CO_2-Einsparung p. a.	1.193 t
Investition	1,59 Mio. Euro
Lebensdauer	20 Jahre

CO_2-neutrale Wärmeerzeugung durch den Einsatz einer Luftkollektoranlage

KRANKENHAUS | WÄRMEVERSORGUNG | SOLARTHERMIE

Der Einsatz von Luftkollektoren ermöglicht eine CO_2-neutrale Wärmeerzeugung für das Personalcasino des Universitätsklinikums Freiburg. Die auf dem Dach installierten Kollektoren nutzen dabei Luft als Wärmeträgermedium. Im Gegensatz zu Wasserkollektoren fangen sie auch geringe Sonnenwärme ein und sind unempfindlicher gegenüber Frost und Überhitzung.

BESCHREIBUNG

Das 1.900 m² große Gebäude, in dem u. a. Speiseräume, Küche, Cafeteria und Büros untergebracht sind, wird durch insgesamt 109 Kollektoren erwärmt. Je nach Außentemperatur wird dabei entweder Zuluft (Winterbetrieb) oder Brauchwasser (Sommerbetrieb) erwärmt, sodass eine ganzjährige Nutzung ermöglicht ist. Die 272 m² große Anlage erwärmt im Winter 27.000 m³ Luft pro Stunde, was einer jährlichen Energieeinsparung von 105.000 kWh entspricht. Im Sommer können durch die Erwärmung des Brauchwassers 20 Prozent des Gebäudeenergiebedarfs gedeckt werden, was jährliche Einsparungen von 68.000 kWh zur Folge hat. Bedingt durch die Integration der Küche liegt der tägliche Wasserbedarf bei ca. 20 m³.

Bild: Universitätsklinikum Freiburg

UMSETZUNG

Durch die Nutzung Erneuerbarer Energien zur Wärmeversorgung können jährlich 42 t CO_2 eingespart werden. Die Anlage ist bereits seit dem Jahr 1995 im Einsatz und zeichnet sich durch einen wartungsarmen Betrieb aus. Die Filterstufen werden regelmäßig getauscht und das Kanalsystem hygienisch inspiziert. Allgemein läuft die Anlage problemlos und stabil.

Die Einrichtung

Das Universitätsklinikum Freiburg ist ein Krankenhaus der Maximalversorgung und zählt mit 10.000 Beschäftigten zu den größten medizinischen Einrichtungen in Europa. Alle Fachrichtungen der Medizin sind durch eigene Fachkliniken vertreten.

Kontakt

Universitätsklinikum Freiburg
Wolfgang Müller, Abteilungsleiter
Energie- und Maschinentechnik
wolfgang.mueller@uniklinik-freiburg.de

Technische und ökonomische Daten

Jahr der Umsetzung	1995
Kapazität	140 kW
Energieeinsparung p. a.	170 MWh
CO_2-Einsparung p. a.	42 t
Investition	keine Angaben
Lebensdauer	30 Jahre

Umstellung der Dampfversorgung auf eine Niedertemperatur-Warmwasserheizung

KRANKENHAUS | WÄRMEVERSORGUNG | DAMPFKESSEL

Die Wärmeversorgung des Vinzenz von Paul Hospitals in Rottweil wurde in der Vergangenheit durch einen Hochdruckdampfkessel und ein Blockheizkraftwerk sichergestellt. Die hohen Mediumstemperaturen in den Wärmeleitungen sowie die regelungs- und strömungstechnisch schlechte Anbindung der Anlage führten zu hohen Energieverbräuchen. Durch die Umstellung der Dampfversorgung auf eine Niedertemperatur-Wasserheizung konnten die Energiekosten und der CO_2-Ausstoß deutlich gesenkt werden.

BESCHREIBUNG

Durch den Einsatz von zwei Niedertemperaturkesseln mit einer Gesamtleistung von 5,8 MW und zwei neuen Erdgas-Blockheizkraftwerken (Leistung 420 kW elektrisch & 700 kW thermisch) zur Abdeckung der Grundlast konnte der Wirkungsgrad der Wärmeversorgung auf 85 % gesteigert werden. Besonders die effiziente Feuerungstechnik in Verbindung mit den geringeren Verlusten durch die abgesenkte Wassertemperatur trug zu den Einsparungen bei. Zur Versorgung der hauseigenen Großküche und der Wäscherei mit Niederdruck-Dampf kommt ein eigener Dampfkessel sowie ein Schnelldampferzeuger zum Einsatz. Die unabhängige Dampferzeugung ermöglicht nun eine individuelle Anpassung an die Anforderungen der Küche und der Wäscherei, wodurch weitere Einsparpotenziale erschlossen werden konnten.

Bild: Vinzenz von Paul Hospital Rottweil

UMSETZUNG

Neben den hohen Einsparungen konnte durch die Umstellung auch die Flexibilität und Versorgungssicherheit des Systems erhöht werden. Für den engagierten Einsatz zur Steigerung der Energieeffizienz wurde das Vinzenz von Paul Hospital als erste baden-württembergische Klinik mit dem BUND Gütesiegel „Energie sparendes Krankenhaus“ ausgezeichnet.

Die Einrichtung

Das Vinzenz von Paul Hospital in Rottweil wurde im Jahr 1889 gegründet.
Es beherbergt eine psychiatrische und neurologische Klinik mit 431 Betten sowie ein Pflegeheim mit 243 Heimplätzen.

Kontakt

Vinzenz von Paul Hospital Rottweil
Dieter Grimm, Technischer Leiter
d.grimm@vvph.de

Technische und ökonomische Daten

Jahr der Umsetzung	2004 - 2006
Kapazität	6,6 MW
Energieeinsparung p. a.	3.050 MWh
CO_2-Einsparung p. a.	1.250 t
Investition	2,8 Mio. Euro
Lebensdauer	> 20 Jahre

KÄLTE

Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung

Effizienter Betrieb eines Blockheizkraftwerks unter Einbindung eines Eisspeichers

Schaffung eines Klimakaltwasserverbunds zwischen verschiedenen Gebäudeteilen

Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung

KRANKENHAUS | KÄLTEVERSORGUNG | ABSORPTIONSKÄLTE

Der Kälteversorgung kommt in Krankenhäusern eine wichtige Bedeutung zu. Mit dem Ziel einer zuverlässigen, effizienten und wirtschaftlichen Kältebereitstellung setzt das Klinikum Konstanz eine Anlage zur Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung ein.

BESCHREIBUNG

Im Zuge der Errichtung eines gasbetriebenen Blockheizkraftwerks im Jahr 2006 wurde auch die Kälteversorgung modernisiert. Seither kommen im Klinikum eine Absorptions- und eine Kompressionskältemaschine mit jeweils 400 kW Kälteleistung zum Einsatz. Bei der Absorptionskältemaschine erfolgt die Verdichtung durch eine temperaturbeeinflusste Lithiumbromid-Salzlösung des Kältemittels. Die mit 98 °C Vorlauf- und 85 °C Rücklauftemperatur betriebene Maschine erzeugt dabei eine Kaltwassermenge von 16 l/s mit einer Temperatur von 8 °C. Das 85 °C heiße Rücklaufwasser wird anschließend für interne Heizprozesse verwendet. Die Kompressionskältemaschine, welche den physikalischen Effekt der Verdampfungswärme durch den Wechsel des Aggregatzustandes des Kältemittels von flüssig nach gasförmig nutzt, ist in acht Leistungsstufen regelbar. Mit der erzeugten Kälte werden im Klinikum Konstanz neben den Patientenzimmern auch die Personal- und Gemeinschaftsräume klimatisiert.

Bild: Klinikum Konstanz

UMSETZUNG

Durch den Einsatz der Kältemaschinen konnte die Auslastung des Blockheizkraftwerks gesteigert werden, was zu einem Gesamtwirkungsgrad von 75 % führte. Eine ganzjährige Stromproduktion ist somit rentabel.

Die Einrichtung

Das bereits im Jahr 1225 gegründete Klinikum Konstanz ist Teil des Gesundheitsverbundes im Landkreis Konstanz. Das Haus der Zentralversorgung besitzt 13 Fach- und 2 Belegabteilungen und ist akademisches Lehrkrankenhaus der Universität Freiburg.

Kontakt

Klinikum Konstanz
Jörg Eggart, Leitung Haustechnik
joerg.eggart@klinikum-konstanz.de

Technische und ökonomische Daten

Jahr der Umsetzung	2006
Kapazität	2 x 400 kW
Energieeinsparung p. a.	25 %
CO_2-Einsparung p. a.	1.660 t/a
Investition	630.000 Euro
Lebensdauer	15 Jahre

Effizienter Betrieb eines Blockheizkraftwerks unter Einbindung eines Eisspeichers

KRANKENHAUS | KÄLTEVERSORGUNG | EISSPEICHER

Bereits im Jahr 1996 entschied man sich im Klinikum Ludwigsburg für den Bau eines Blockheizkraftwerks. Ein steigender Stromverbrauch durch immer hochwertigere medizinische Großgeräte sowie deren zeitliche Vollauslastung machten einen Ausbau der Eigenstromerzeugung wirtschaftlich sinnvoll.

BESCHREIBUNG

Um die Auslastung der drei Blockheizkraftwerke mit einer elektrischen Gesamtleistung von zwei MW effizient zu gestalten und gleichzeitig die Nachfrage an Wärme sowie Kälte ganztägig zu decken, entschied man sich im Klinikum Ludwigsburg für die Optimierung des Wärme- und Kältenetzes unter Einsatz von Speichern. Während in den Nachtstunden nur ein geringer Bedarf an Wärme und Kälte besteht, zeichnet sich der vormittägliche Hochbetrieb durch Lastspitzen aus. Diese Problematik wurde durch den Einsatz eines Eisspeichers abgefedert. Mit einer Kältekapazität von 3.570 kWh und einem Inhalt von 55.000 l wird dieser nachts mittels Kältemaschinen aufgeladen und tagsüber abgeschmolzen. Strom spitzen werden durch den geringeren Tagesbetrieb der Kältemaschine ebenfalls reduziert. Die nächtliche Aufladung des Speichers ermöglicht so einen ganztägigen Betrieb der BHKWs und führt zu hohen Nutzungsgraden. Die Eigenstromerzeugung konnte so annähernd auf 100 % gesteigert werden.

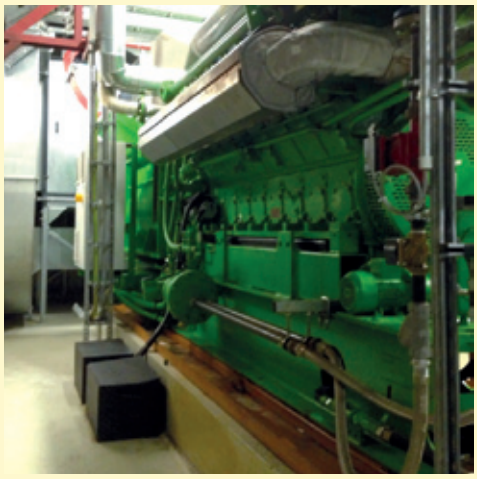


Bild: Klinikum Ludwigsburg

UMSETZUNG

Um die Kosten für die Klinik gering zu halten, entschied man sich für ein Contracting-Modell. Hierzu wurde eine Energieversorgungsgesellschaft gegründet, an der sich auch der Klinikverbund Ludwigsburg-Bietigheim beteiligte. Durch die Beteiligung profitiert die Klinik sowohl durch die effiziente Energieerzeugung als auch durch die Erträge der Energieversorgungsgesellschaft.

Die Einrichtung

Das Klinikum Ludwigsburg ist ein Krankenhaus der Maximalversorgung mit 990 Planbetten, 40.825 stationären und 117.339 ambulanten Patienten im Verbund der Regionalen Kliniken-Holding.

Kontakt

Klinikum Ludwigsburg
Peter Schinhammer, Technischer Leiter
peter.schinhammer@kliniken-lb.de

Technische und ökonomische Daten

Jahr der Umsetzung	2013/2014
Kapazität	3,57 MW
Energieeinsparung p. a.	keine Angaben
CO_2-Einsparung p. a.	keine Angaben
Investition	359.000 Euro
Lebensdauer	20 Jahre

Schaffung eines Klimakaltwasserverbunds zwischen verschiedenen Gebäudeteilen

KRANKENHAUS | KÄLTEVERSORGUNG | KALTWASSERVERBUND

Zur Kälteversorgung der Gebäude des Universitäts-Herzzentrums Freiburg-Bad Krozingen kommen Kompensationskälte und Grundwassernutzung zum Einsatz. Dabei verfügte bisher jeder Gebäudeteil über eine unabhängige Kälteversorgung. Dies hatte zur Folge, dass Anlagen oft im Teillastbereich betrieben wurden, was einen erhöhten Energieverbrauch nach sich zog. Durch die Kopplung der Anlagen auf einen Kältering konnten hohe Energieeinsparungen erreicht werden.

BESCHREIBUNG

Im Zuge der Optimierung der Kälteversorgung im Jahr 2009 wurden die bisher dezentral angeordneten Kälteversorgungsanlagen über einen Kältering gekoppelt. Durch die Kopplung können nun bei geringerem Kältbedarf einige Anlagen abgeschaltet werden, was zu Energieeinsparungen führt. Durch die positiven Erfahrungen beschloss man eine Erweiterung des Systems auf andere Gebäudeteile sowie auf den für das Jahr 2015 geplanten Neubau. Momentan sind fünf Gebäude mit einer Grundfläche von 30.000 m² angeschlossen. Die Leistung der Kälteversorgungsanlagen konnte durch die Kopplung ebenfalls angepasst werden. So konnten jährlich 336.000 kWh Energie und 182 t CO_2 eingespart werden. Durch die Anordnung der Anlagen auf einem gemeinsamen Ring wird neben Energieeinsparungen auch eine deutlich höhere Versorgungssicherheit gewährleistet.

Bild: Herzzentrum Freiburg Bad Krozingen

UMSETZUNG

Der Anschluss der verschiedenen Gebäudeteile erfolgte schrittweise, vorwiegend in der Winterzeit. Für die Zukunft ist die Anbindung von Absorptionskälte zweier BHWKs, einer zusätzlichen Kältemaschine sowie drei weiteren Gebäuden an den Kälteverbund geplant.

Die Einrichtung

Das Universitäts-Herzzentrum Freiburg-Bad Krozingen ist auf die Behandlung von Herzerkrankungen spezialisiert und zählt zu den führenden Einrichtungen, was Krankenhausrankings regelmäßig bestätigen.

Kontakt

Herzzentrum Freiburg-Bad Krozingen
Mathias Selinger, Geschäftsbereichsleitung Technik und Bauwesen
mathias.selinger@universitaets-herzzentrum.de

Technische und ökonomische Daten

Jahr der Umsetzung	2009 - 2014
Kapazität (Kühlung)	1.400 kW
Energieeinsparung p. a.	336.000 MWh
CO_2-Einsparung p. a.	182 t
Investition	500.000 Euro
Lebensdauer	keine Angaben

STROM

Frequenzumrichter zur Drehzahlregelung von Pumpen und Lüftern

Effiziente Kühlung eines Magnetresonanztomographen

Einsatz effizienter LED-Beleuchtungstechnik

Energiesparende Beleuchtungstechnik

Ganzheitliche Optimierung der IT- und Bürotechnik

Energiesparcontracting für die optimierte Regelung raumlufttechnischer Anlagen

Frequenzumrichter zur Drehzahlregelung von Pumpen und Lüftern

KRANKENHAUS | REGELTECHNIK | FREQUENZUMRICHTER

Bisher kamen in der Klinik am Eichert in Göppingen zur Raumluftversorgung Axialventilatoren mit Flügelradverstellung zum Einsatz. Durch die stufenlose Regelung der Drehzahl mittels eines konsequenten Einsatzes von Frequenzumrichtern und Hochleistungs-Radialventilatoren, in Verbindung mit modernen Flachriemenantrieben der Ventilatoren konnten bei zwei Anlagen signifikante Einsparungen ohne Einbuße in der Versorgungsqualität realisiert werden.

BESCHREIBUNG

Besonders im Lüftungs- und Heizungsbereich bieten Frequenzumrichter eine gute Möglichkeit, die Stromfrequenz an die gegebenen Anforderungen anzupassen. Im Zuge einer schrittweisen Modernisierung wurden die alten Ventilatoren durch neue Hochleistungs-Radialventilatoren mit Frequenzumrichtern und Flachriemen-Antrieben ersetzt. Die Fequenzumrichter regeln je nach Bedarf die Fequenz auf bis zu 30 Hz herunter und passen damit die Drehzahl der benötigten Luftmenge an. Neben den Energieeinsparungen konnte so eine verbesserte Steuerung der Luftmenge erreicht werden. Auf Basis der positiven Erfahrungen in der Lüftungstechnik wurden auch im Bereich der Heizungs- und Kältetechnik erste Pumpen mit Frequenzumrichtern installiert. Die alten ungeregelten Heizungspumpen liefen unabhängig von der benötigten Wärmemenge auch bei geschlossenen Heizventilen mit voller Leistung. Durch neue hocheffiziente Pumpen und den Einsatz von Frequenzumrichtern kann die Pumpendrehzahl nun der erforderlichen Wärmemenge angepasst werden.

Bild: ALB FILS KLINIKEN GmbH

UMSETZUNG

Die Umsetzung der Maßnahme erfolgte während des laufenden Klinikbetriebs, wobei immer nur Einzelanlagen ausgetauscht wurden.

Die Einrichtung

Kundenorientierung sowie Qualitätsbewusstsein in der Versorgung sind zentrale Leitbilder der Klinik am Eichert. Als Krankenhaus der ALB FILS KLINIKEN GmbH des Landkreises Göppingen kümmert sich ein Team aus über 2.000 Mitarbeitern um das Wohl der Patienten.

Kontakt

Klinik am Eichert Göppingen
Walter Ruschel, Technischer Leiter
walter.ruschel@af-k.de

Technische und ökonomische Daten

Jahr der Umsetzung	2011/2012
Kapazität	nicht quantifizierbar
Energieeinsparung p. a.	70 MWh
CO_2-Einsparung p. a.	keine Angaben
Investition	20.000 Euro
Lebensdauer	keine Angaben

Effiziente Kühlung eines Magnetresonanztomographen

KRANKENHAUS | MEDIZINTECHNIK | MRT

Magnetresonanztomographen (MRT) sind aus der heutigen Medizintechnik nicht mehr wegzudenken. Durch starke Magnetfelder kann man mit ihnen Schnittbilder des menschlichen Körpers erstellen. Im Ethianum in Heidelberg kommt hierbei ein innovatives 3 Tesla MRT zum Einsatz.

BESCHREIBUNG

Da die Stärke des Magnetfeldes eines MRT unmittelbaren Einfluss auf die Signalqualität besitzt, besteht ein Trend hin zu höheren Feldstärken, die den Einsatz tiefgekühlter supraleitender Magnete erforderlich machen. Zum Betrieb eines supraleitenden Magneten sind ständig Temperaturen unter der feldstärkeabhängigen Sprungtemperatur der verwendeten Materialien notwendig. Diese tiefen Temperaturen werden erreicht, in dem zur Kühlung flüssiges Helium verdampft wird. Um den Energieverbrauch zu senken, entschied man sich für eine Technik, bei der das zur Direktkühlung eingesetzte Helium nach der Verdampfung wieder rückverflüssigt wird. Der geschlossene Heliumkreislauf verhindert so ein Entweichen des teuren Mediums, was Energie und Kosten bei der Erzeugung spart. Bei der Sekundärkälteversorgung setzt man auf eine Freikühlfunktion, die bei einer Unterschreitung der Außentemperatur ab 6 °C ausschließlich die Kälte der Umgebung nutzt.

Bild: Ethanium Heidelberg

UMSETZUNG

Das leistungsstarke energiesparende MRT liefert klinische Bilder von sehr hoher Qualität und bietet durch eine weite Patientenöffnung und die angepasste Lichtinstallation eine angenehme Atmosphäre für die Patienten.

Die Einrichtung

Das Ethianum in Heidelberg, eine Klinik für plastisch-rekonstruktive und ästhetische Chirurgie, ist medizinisch und technisch auf dem neuesten Stand. Bei der Errichtung der Klinik in den Jahren 2009/2010 wurde großer Wert auf Nachhaltigkeit in punkto Gebäude, Energie, Material und Technik gelegt.

Kontakt

Ethianum Heidelberg
Ralf Brenneisen, Leiter Facility Management
ralf.brenneisen@ethianum.de

Technische und ökonomische Daten

Jahr der Umsetzung	2009/2010
Kapazität	300 kW
Energieeinsparung p. a.	1.300 MWh
CO_2-Einsparung p. a.	keine Angaben
Investition	1,48 Mio. Euro
Lebensdauer	8 Jahre

Einsatz effizienter LED-Beleuchtungstechnik

ALTEN- UND PFLEGEHEIM | BELEUCHTUNG | ENERGIEBERATUNG

Den Weg einer schrittweisen Senkung der Energiekosten durch die Umstellung auf moderne LED-Technik ging man im Nikolaus-Cusanus-Haus Stuttgart und ersetzte kontinuierlich alte brezelförmige Leuchtstoffröhren. Aufgrund der positiven Bilanz dieses Vorgehens entschied man sich, andere Bereiche der Einrichtung im Rahmen einer Energieberatung untersuchen zu lassen.

BESCHREIBUNG

Bei der Beleuchtung konzentrierte man sich zunächst auf viel benutzte Flure und Aufenthaltsbereiche. Um die Kosten für die Umrüstung im Rahmen zu halten, wurden lediglich die Sockel der 100 Lampenfassungen ausgetauscht, sodass anstelle der teuren 28 Watt starken brezelförmigen Leuchtstoffröhren zwei stabförmige LEDs mit je acht Watt eingesetzt werden konnten. Die Umrüstung konnte durch den Haustechniker durchgeführt werden. Parallel zur Umrüstung wurde auch die Beleuchtungssteuerung im Flur auf Bewegungsmelder umgestellt, was große Einsparungen nach sich zog. Die durch den Erfolg dieses Vorhabens angeregte Energieberatung zur Identifikation weiterer Potenziale durch das IER der Universität Stuttgart bestätigte die Praktikabilität des Projekts. Neben einer weiteren Optimierung der Beleuchtungsregelung waren die Auslegung eines angedachten BHKWs sowie die Bewertung von Maßnahmen der Raumlufttechnik Gegenstand der Beratung.

Bild: NCH

UMSETZUNG

Die vollständige Umrüstung aller Leuchten auf LEDs wird in nächster Zeit erfolgen. Bisher wurden 100 Lampen umgerüstet. Aufgrund des Erfolgs ist geplant, auch die weiteren 300 Lampen umzurüsten. Eine Umsetzung der innerhalb der Beratung untersuchten und als wirtschaftlich bewerteten Maßnahmen wird ebenfalls mittelfristig angestrebt, so dass ein schneller „Return of Invest“ der für die Beratung aufgewandten Mittel erreicht wird.

Die Einrichtung

Das Altenwohn- und Pflegeheim Nikolaus-Cusanus-Haus in Stuttgart bietet Lebensraum für rüstige Senioren wie auch für Menschen, die durch gesundheitliche Einschränkungen Unterstützung in ihrer Lebensführung benötigen.

Kontakt

Nikolaus-Cusanus-Haus, Stuttgart
Rolf Ruthardt, Leitung Technik
ruthardt@nikolaus-cusanus-haus.de

Technische und ökonomische Daten

Jahr der Umsetzung	2012
Kapazität	1.600 kW
Energieeinsparung p. a.	7.000 kWh
CO_2-Einsparung p. a.	keine Angaben
Investition	5.200 Euro
Lebensdauer	10 Jahre

Energiesparende Beleuchtungstechnik

KRANKENHAUS | RAUMTECHNIK | BELEUCHTUNG

Ein bedeutender Teil des Strombedarfs in Krankenhäusern wird, nicht zuletzt aufgrund ihrer Größe und des pausenlosen Betriebs, für die Beleuchtung benötigt. So auch im Kreiskrankenhaus Lörrach, in dem man sich im Jahr 2008 deshalb für eine ganzheitliche Modernisierung der Beleuchtungstechnik entschied.

BESCHREIBUNG

Mit dem Ziel, den Energieverbrauch der Beleuchtung zu senken, wurden im Kreiskrankenhaus Lörrach eine Vielzahl an Effizienzmaßnahmen umgesetzt. Im Flurbereich und auf den Parkdecks kommen hocheffiziente Leuchtstoffröhren zum Einsatz, welche zusätzlich bei Dunkelheit über Bewegungsmelder angesteuert werden. Moderne außenlichtabhängige Sensoren dimmen dabei die Lichtstärke auf ein optimales Niveau. In den Patientenzimmern wurde bei der Auswahl der Leuchten auf das Komfortgefühl der Patienten Rücksicht genommen. Hier kamen energieintensivere Warmweiß-Leuchten zum Einsatz, die im Vergleich zum Ausgangszustand dennoch signifikante Energieeinsparungen ermöglichten. Durch die Optimierung der Lichtsteuerung konnten jährlich 78.112 kWh Energie eingespart werden.

Bild: Kreiskrankenhaus Lörrach

UMSETZUNG

Die Lichtsteuerung wurde über eine KNX (EIB) Gebäudeautomation realisiert. Die Installation der neuen Beleuchtungstechnik konnte aufgrund der Generalsanierung eines Gebäudeteiles durchgeführt werden.

Die Einrichtung

Das Kreiskrankenhaus Lörrach, eine der drei Kliniken des Landkreises Lörrach, wurde bereits im Jahre 1845 gegründet und dient der Regelversorgung mit einer Kapazität in Höhe von 320 Betten.

Kontakt

Kliniken des Landkreises Lörrach GmbH
Lörrach
Frederic Hess, Technischer Leiter
hess.frederic@klinloe.de

Technische und ökonomische Daten

Jahr der Umsetzung	2008
Kapazität	keine Angaben
Energieeinsparung p. a.	78,1 MWh
CO_2-Einsparung p. a.	42,8 t
Investition	218.000 Euro
Lebensdauer	8 Jahre

Ganzheitliche Optimierung der IT- und Bürotechnik

REHABILITATIONSEINRICHTUNG | IT-INFRASTRUKTUR | EDV-GERÄTE

Mit dem Ziel, den betrieblichen Umweltschutz in das Unternehmen zu integrieren, durch geeignete Maßnahmen die Kosten zu reduzieren und den Energieverbrauch zu senken, nahm das Rudolf-Sophien-Stift im Jahr 2009 am ECOfit Programm Stuttgart teil. Besonders im Bereich der IT- und Bürogeräte konnten dadurch große Einsparpotenziale erschlossen werden.

BESCHREIBUNG

Großen Einfluss auf den Stromverbrauch hatte im Rudolf-Sophien-Stift die Klimatisierung des Serverraums. Die bisherige 10 kW starke Klimaanlage wurde deshalb durch zwei kleinere, redundant angeordnete, 6 kW starke Anlagen ersetzt. Dies ermöglichte eine bedarfsgerechte Kühlung und erhöhte zusätzlich die Ausfallsicherheit. Neben der Optimierung der Klimatisierungtechnik wurde auch die Zieltemperatur im Serverraum von 21 °C auf 25 °C angehoben. Im Zusammenspiel der beiden Maßnahmen konnte der Energieverbrauch der Serverraumklimatisierung so um ca. 1300 kWh/a gesenkt werden. In einem nächsten Schritt erfolgte der einheitliche Austausch veralteter Röhrenbildschirme gegen neue TFT-Monitore. Neben den erreichten Einsparungen von etwa 25 % je Monitor, sind die neuen Bildschirme ergonomisch vorteilhafter. Weitere kleine Maßnahmen mit sehr geringem Aufwand, wie das Einstellen der Stromsparmodi in den PCs, die Vermeidung von Bildschirmschonern und Stand-by-Funktionen, der Einsatz von Akkus anstelle von Batterien und Einsparungen beim Drucken, trugen in der Summe ebenfalls zu den erreichten Einsparungen bei.

Bild: Rudolph-Sophien-Stift gGmbH Stuttgart

UMSETZUNG

Durch die Maßnahmen und die Beschäftigung mit dem Thema Energiesparen wurde auch in der Belegschaft das Bewusstsein für einen sparsamen Umgang mit Energie geschaffen bzw. erhöht.

Die Einrichtung

Das 1973 gegründete Rehabilitationszentrum Rudolf-Sophien-Stift gGmbH ist eine Einrichtung zur medizinischen, beruflichen und sozialen Rehabilitation psychisch kranker und behinderter Erwachsener.

Kontakt

Rudolf-Sophien-Stift gGmbH Stuttgart
Barbara Becker, Umweltschutzbeauftragte
becker@rrss.de

Technische und ökonomische Daten

Jahr der Umsetzung	2009
Kapazität	keine Angaben
Energieeinsparung p. a.	12 MWh
CO_2-Einsparung p. a.	6,6 t
Investition	2.100 Euro
Lebensdauer	keine Angaben

Energiesparcontracting für die optimierte Regelung raumlufttechnischer Anlagen

KRANKENHAUS | RAUMTECHNIK | REGELUNG

Früh erkannt wurden im Universitätsklinikum Ulm die großen Einsparpotenziale im Bereich der Raumbelüftung. Zwar war die bestehende Gebäudeleittechnik für Heizung und Lüftung keine 10 Jahre alt, allerdings wurden Räume anders genutzt als während des Baus vorgesehen, sodass man sich hier für ein Energiesparcontracting entschied.

BESCHREIBUNG

Da sowohl die raumspezifische Luftmenge, die benötigte Raumtemperatur und die Betriebszeit nicht an die veränderten Anforderungen angepasst war, wurden auf der Fläche von rund 25.000 Quadratmetern 1.000 Datenpunkte und 330 Temperaturfühler installiert. Die relativ neuen Ventilatoren der Lüftungstechnik wurden mit Frequenzumrichtern ausgestattet, was eine stufenlose Regelung ermöglichte. Im Zuge der Optimierung entschied man sich für ein modernes Energiedatenmanagementsystem, welches eine ständige Überwachung der Heizungs- und Lüftungsanlagen ermöglicht. Zur Durchführung der Maßnahme wurde zwischen der Firma Axima und der Universitätsklinik ein Energiesparcontracting-Vertrag geschlossen. Die Firma Axima gab dabei eine Einspargarantie ab.

Bild: Universitätsklinikum Ulm

UMSETZUNG

Die erzielten Energieeinsparungen lagen über den Erwartungen. Durch den Contracting-Vertrag profitierten beide Vertragspartner. Nach Ablauf der siebenjährigen Vertragsdauer gingen die Anlagen in den Besitz der Klinik über.

Die Einrichtung

Das Universitätsklinikum Ulm verbindet fächerübergreifende universitäre Spitzenmedizin, Krankenversorgung sowie Forschung und Lehre in einer Einrichtung. Dabei werden alle medizinischen Fachrichtungen abgedeckt.

Kontakt

Universitätsklinikum Ulm
Thomas Eckerth, Leiter Bau und Technik
thomas.eckerth@uniklinik-ulm.de

Technische und ökonomische Daten

Jahr der Umsetzung	1995/2002
Kapazität	nicht quantifizierbar
Energieeinsparung p. a.	914 MWh
CO_2-Einsparung p. a.	keine Angaben
Investition	1,4 Mio. Euro
Lebensdauer	25 Jahre

ORGANISATION

Energiesparen und Spaß dabei haben

Transparenter Energieeinsatz
durch moderne Gebäudeleittechnik

Kontinuierliche Optimierung des Energie-
einsatzes durch Energiemanagement

Energiesparen und Spaß dabei haben

PFLEGEEINRICHTUNG | **PERSONAL UND PATIENTEN** | **INFORMATIONSKAMPAGNE**

Durch engagierte und kreative Aufklärung, Schulungen sowie praktische Energiespartipps für Bewohner und Angestellte gelang es im Anna Haag Mehrgenerationenhaus in Stuttgart den Energieverbrauch seit 2010 deutlich zu senken.

BESCHREIBUNG

Kleine Comics, witzige Bilder oder einprägsame Sprüche wie „ein Stockwerk mit dem Aufzug fahren kostet eine halbe Kohle, also Treppe benutzen“ machten die allwöchentlichen Rundmails des Haustechnikers Dirk Müller zu einer willkommenen Abwechslung. Die Energiespartipps und Vorschläge, wie das Herunterdrehen der Heizung über das Wochenende oder Stromspareinstellungen an den PCs, wurden gelesen und umgesetzt. Auch im Rahmen einer Themenwoche setzte man sich mit Energie auseinander. Gemeinsam mit den Bewohnern des Pflegeheims und den Kindern der Kindertagesstätte wurden kleine Filme vorgeführt, ein Energiequiz und Bastelnachmittage veranstaltet sowie Informationsaushänge erstellt. So wurde das Thema Energiesparen auf spielerische Weise vermittelt. Neben Tipps für das Pflegepersonal zum Thema Lüften und Heizen wurden die Heiztemperaturen und Zeiten angepasst sowie die Temperatur in Fluren und Nebenräumen gesenkt. Anpassungen im Beleuchtungskonzept (Zeiten und Helligkeit) an den tatsächlichen Bedarf erzielten weitere Einsparungen.

Bild: Anna Haag Generationenhaus

UMSETZUNG

Neben Energieeinsparungen brachten Veranstaltungen wie die Energiesparwoche auch Spaß und Unterhaltung für Jung und Alt. Die Inhalte konnten so einem breiten Publikum vermittelt werden. Der Kapitaleinsatz war im Vergleich zu den erreichten Einsparungen sehr gering.

Die Einrichtung

Die Idee einer „Großfamilie“ folgend, vereint das Anna Haag Mehrgenerationenhaus ein Seniorenzentrum mit 84 Plätzen, eine Bildungsstätte für rund 200 Jugendliche und eine Kindertagesstätte für 70 Kinder unter einem Dach.

Kontakt

Anna Haag Mehrgenerationenhaus
Britta Kurz, Kommunikation
b.kurz@annahaaghaus.de

Technische und ökonomische Daten

Jahr der Umsetzung	2010-2013
Kapazität	keine
Energieeinsparung p. a.	190 MWh/a
CO_2-Einsparung p. a.	nicht quantifizierbar
Investition	80 Euro
Lebensdauer	nicht quantifizierbar

Transparenter Energieeinsatz durch moderne Gebäudeleittechnik

KRANKENHAUS | GEBÄUDE | GEBÄUDELEITTECHNIK

Im Jahr 2009 stand im Markus-Pflüger-Pflegeheim in Schopfheim-Wiechs eine grundlegende Modernisierung des Heizungssystems an, was zum Anlass für die Einrichtung einer modernen, leistungsfähigen Gebäudeleittechnik genutzt wurde.

BESCHREIBUNG

Jedes der vier Gebäude des Pflegeheimes ist seither an eine zentrale Gebäudeleittechnik angeschlossen. Durch eine neue Direct Digital Control (DDC) Regelung mit über 1.000 Datenpunkten und der Nachrüstung der Heizkreisverteiler mit DDC-Regeltechnik ist es nun möglich, einzelne Heizkreise und Lüftunganlagen zentral für jedes Gebäude zu regeln und auf alle Mess- und Informationspunkte zuzugreifen. Eine Verknüpfung mit dem Internet ermöglicht den Zugriff von externen Rechnern auf die Steuerung der Heizungsanlage. So ist eine ständige Erfassung, Überwachung und Analyse der Energieverbräuche gewährleistet. Über Störmeldungen des Systems werden die zuständigen Hausmeister automatisch per SMS informiert und können dadurch zeitnah reagieren. Mit der zugehörigen Software ist neben einer komfortablen Bedien- und Auswertemöglichkeit auch ein vollautomatischer Anlagenbetrieb in einer energieeffizienten Fahrweise durchführbar.

Bild: Markus-Pflüger-Pflegeheim

UMSETZUNG

Der Aufbau der Gebäudeleittechnik wurde im Rahmen eines Energiespar-Contractings in Zusammenarbeit mit der Firma Siemens durchgeführt.

Die Einrichtung

Das Markus-Pflüger-Pflegeheim, eine der drei Pflegeeinrichtungen des Landkreises Lörrach, ist auf die vollstationäre Pflege und Betreuung spezialisiert. Frei nach dem Motto „von Mensch zu Mensch“ bietet es 238 Bewohnern ein Zuhause.

Kontakt

Markus-Pflüger-Heim, Schopfheim-Wiechs
Wolfgang Nestle, MPH Wiechs
wolfgang.nestle@loerrach-landkreis.de
Rainer Maier, Landratsamt Lörrach
rainer.maier@loerrach-landkreis.de

Technische und ökonomische Daten

Jahr der Umsetzung	2009
Kapazität	2.970 MW
Energieeinsparung p. a.	587 MWh
CO_2-Einsparung p. a.	200 t
Investition	1,9 Mio. Euro
Lebensdauer	15 Jahre

Kontinuierliche Optimierung des Energieeinsatzes durch Energiemanagement

KRANKENHAUS | ORGANISATION | ENERGIEMANAGEMENT

Das Krankenhaus Wangen der Oberschwabenklinik (OSK) hat seit 2010 rund ein Fünftel seines Energieverbrauchs eingespart. Im gleichen Maße sind auch die Kosten von Heizung, Wasser und Strom gesunken, Nicht nur die Finanzen, auch die Umwelt wurde entlastet. Um rund 40 Prozent hat sich der CO_2-Ausstoß des Krankenhauses reduziert.

BESCHREIBUNG

Bild: Oberschwabenklinik Wangen

Im Jahre 2010 hat sich die OSK mit 14 weiteren Unternehmen zum Netzwerk „Energieeffizienz Alb-Schwarzwald-Bodensee“ zusammengeschlossen. Gemeinsam mit der EnBW und der IHK wurden Wege entwickelt, wie Unternehmen Energie effizienter nutzen können. Grundlage des Erfolges war zunächst die Identifikation und Bewertung von Einsparpotenzialen anhand exakter Zählerdaten. Mit einem Bündel von 24 Einzelmaßnahmen wurde das Krankenhaus dann zum Energiesparer. Augenfälligster Schritt war der Bau einer Hackschnitzelanlage für einen 800 kW-Hochdruckdampfkessel, der neben Wärme auch den für ein Krankenhaus wichtigen Reindampf erzeugt. Ein Öl/Gas-Hochdruckdampfkessel mit 660 kW Leistung, ein Blockheizkraftwerk, ein Öl/Gas-Warmwasserkessel sowie ein Reindampferzeuger sind weitere Teile der kompletten Erneuerung der Wärme- und Stromerzeugung. Weitere Maßnahmen waren die Reduktion der Pumpenleistung von 29 auf 6 kW, eine komplett erneuerte Gebäudeleittechnik, die Umrüstung der Aufzüge sowie der Einsatz von LED-Leuchten. Nicht zuletzt wurden die Mitarbeiter der Haustechnnik geschult.

UMSETZUNG

In der Summe gelang es durch eine strukturierte und kontinuierliche Herangehensweise den Energieverbrauch der Klinik dauerhaft um 20 % und den CO_2-Ausstoß um 40 % zu senken.

Die Einrichtung

Das moderne Krankenhaus ist das Herzstück des Klinikums Westallgäu und stellt eine umfassende Regelversorgung für die Region Allgäu im Landkreis Ravensburg sicher.

Kontakt

Oberschwabenklinik Wangen
Bruno Küber, Technischer Leiter
bruno.kueber@oberschwabenklinik.de

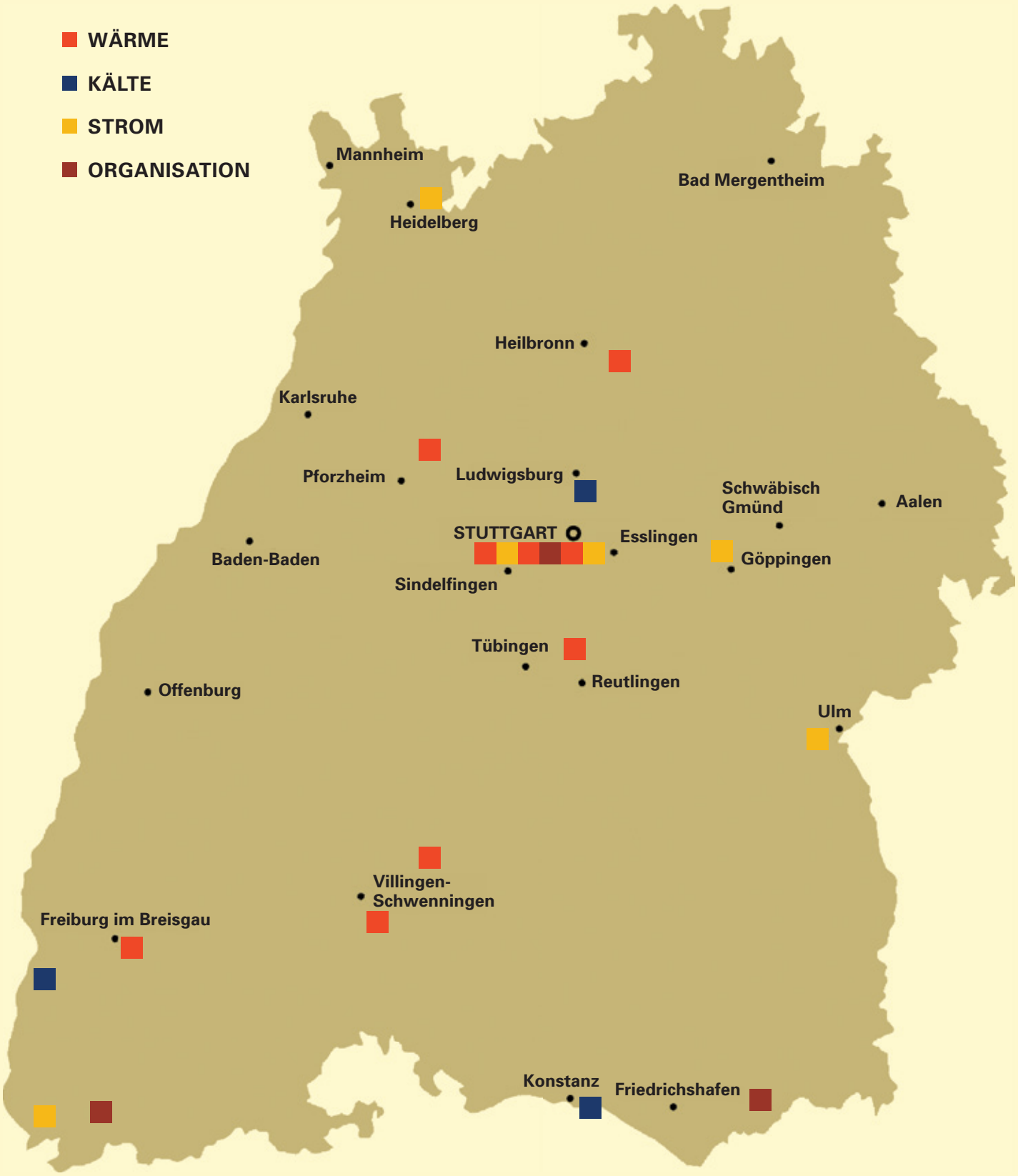
Technische und ökonomische Daten

Jahr der Umsetzung	2010
Kapazität	3,56 MW
Energieeinsparung p. a.	2.277 MWh
CO_2-Einsparung p. a.	1.200 t
Investition	3,6 Mio. Euro
Lebensdauer	20 Jahre

Einrichtungsindex

EINRICHTUNGSART	NAME	SEITE
Alten- und Pflegeheim	Anna Haag Mehrgenerationenhaus Stuttgart	36
Alten- und Pflegeheim	Generationenzentrum Stuttgart-Sonnenberg	15
Krankenhaus	Ethanium Heidelberg	29
Alten- und Pflegeheim	Hans Rehn Stift Stuttgart	20
Krankenhaus	Herzzentrum Freiburg-Bad Krozingen	26
Krankenhaus	Katharinenhospital Stuttgart	17
Krankenhaus	Klinik am Eichert Göppingen	28
Krankenhaus	Klinikum Konstanz	24
Alten- und Pflegeheim	Klinik Löwenstein	19
Krankenhaus	Klinikum Ludwigsburg	25
Krankenhaus	Krankenhaus Mühlacker	14
Krankenhaus	Kreiskrankenhaus Lörrach	31
Krankenhaus	Luisenklinik Bad Dürrheim	18
Alten- und Pflegeheim	Markus-Pflüger-Pflegeheim Schorpfheim-Wiechs	37
Alten- und Pflegeheim	Nikolaus-Cusanus-Haus Stuttgart	30
Krankenhaus	Oberschwabenklinik Wangen im Allgäu	38
Alten- und Pflegeheim	Rudolf-Sophien-Stift Stuttgart	32
Alten- und Pflegeheim	Seniorenzentrum Walddorfhäslach	16
Krankenhaus	Universitätsklinikum Freiburg	21
Krankenhaus	Universitätsklinikum Ulm	33
Krankenhaus	Vinzenz von Paul Hospital Rottweil	22

Übersichtskarte



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT