

# Energie Quick Check für baden-württembergische Gesundheitseinrichtungen

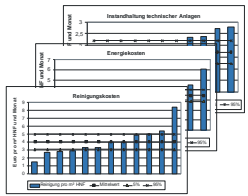
Institut für Technologie und Management im Baubetrieb  
Professur für Facility Management

# Kurz zur Professur

## Ein Schwerpunkt: FM von Krankenhäusern

### Forschung und Beratung (Auszug)

- Benchmarking
- DRG Kopplung von FM Leistungen
- Entwicklung und Implementierung einer verursachergerechten FM Kostenverrechnungssystematik für ein Universitätsklinikum
- Entwicklung eines Flächenmanagements bei den Kliniken Region Hannover
- Layoutbewertung
- Leitung der Arbeitsgruppe Krankenhäuser der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (DGNB)
- Unterstützung des Universitätsklinikums Schleswig-Holstein bei der Betriebskostenabschätzung im Rahmen einer PPP Maßnahme



### Lehre



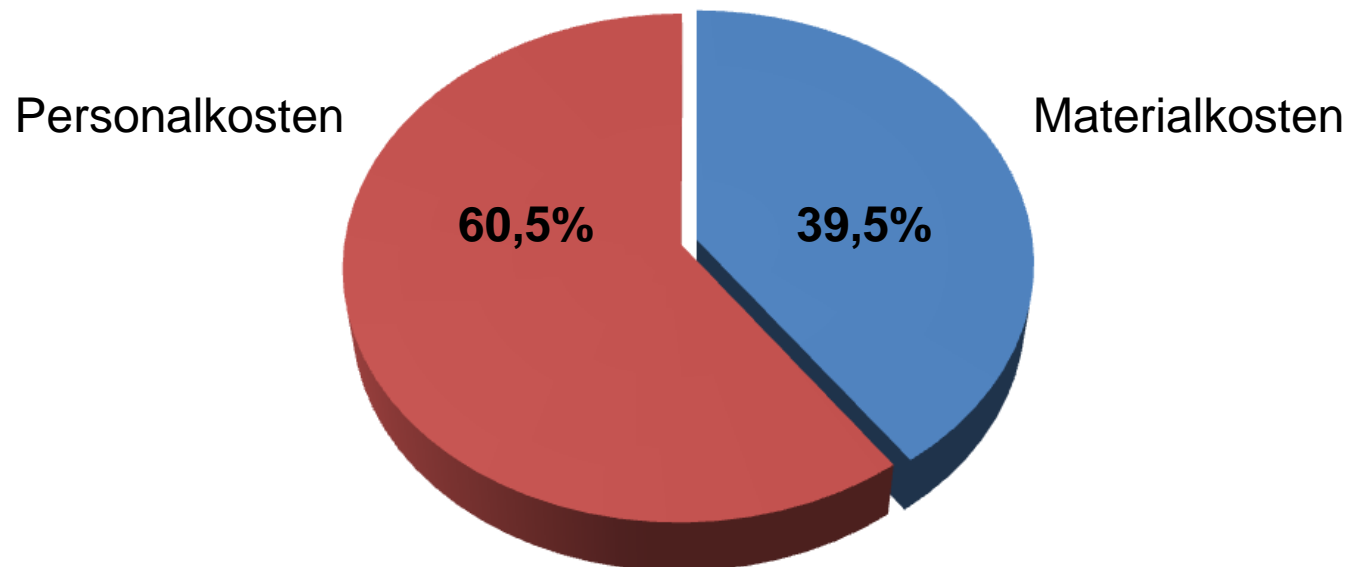
- Facility Management in Krankenhäusern
- Krankenhausmanagement
- PPP bei Krankenhäusern

Bildquellen : [www.sem-deutschland.de](http://www.sem-deutschland.de), [www.foerdermittel-plus.de](http://www.foerdermittel-plus.de)

# Kosten in deutschen Krankenhäusern

## Aufteilung nach Kostenarten

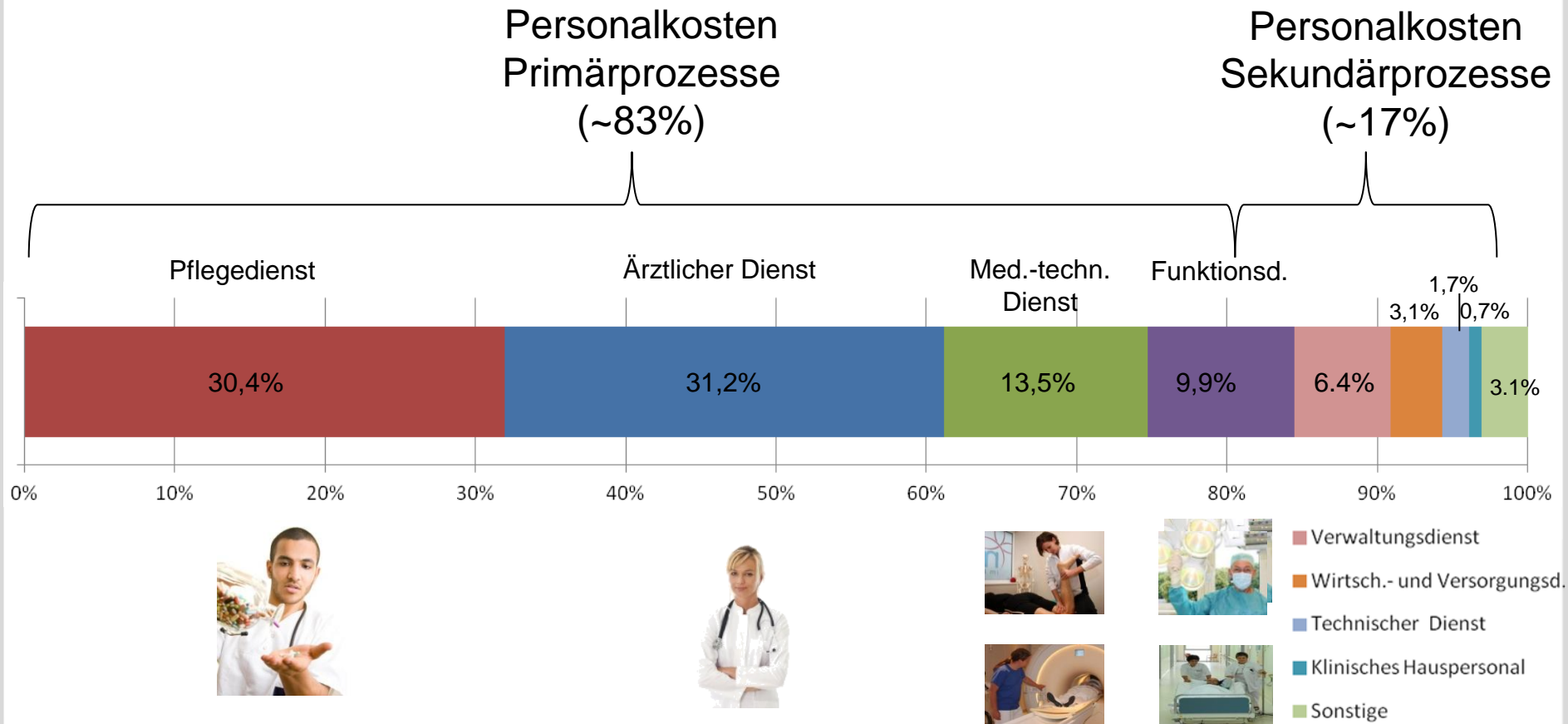
- Gesamtkosten 2013: ~ 88 Mrd. (Exkl. Investitionskosten)



Quelle: Statistisches Bundesamt

# Kosten in deutschen Krankenhäusern

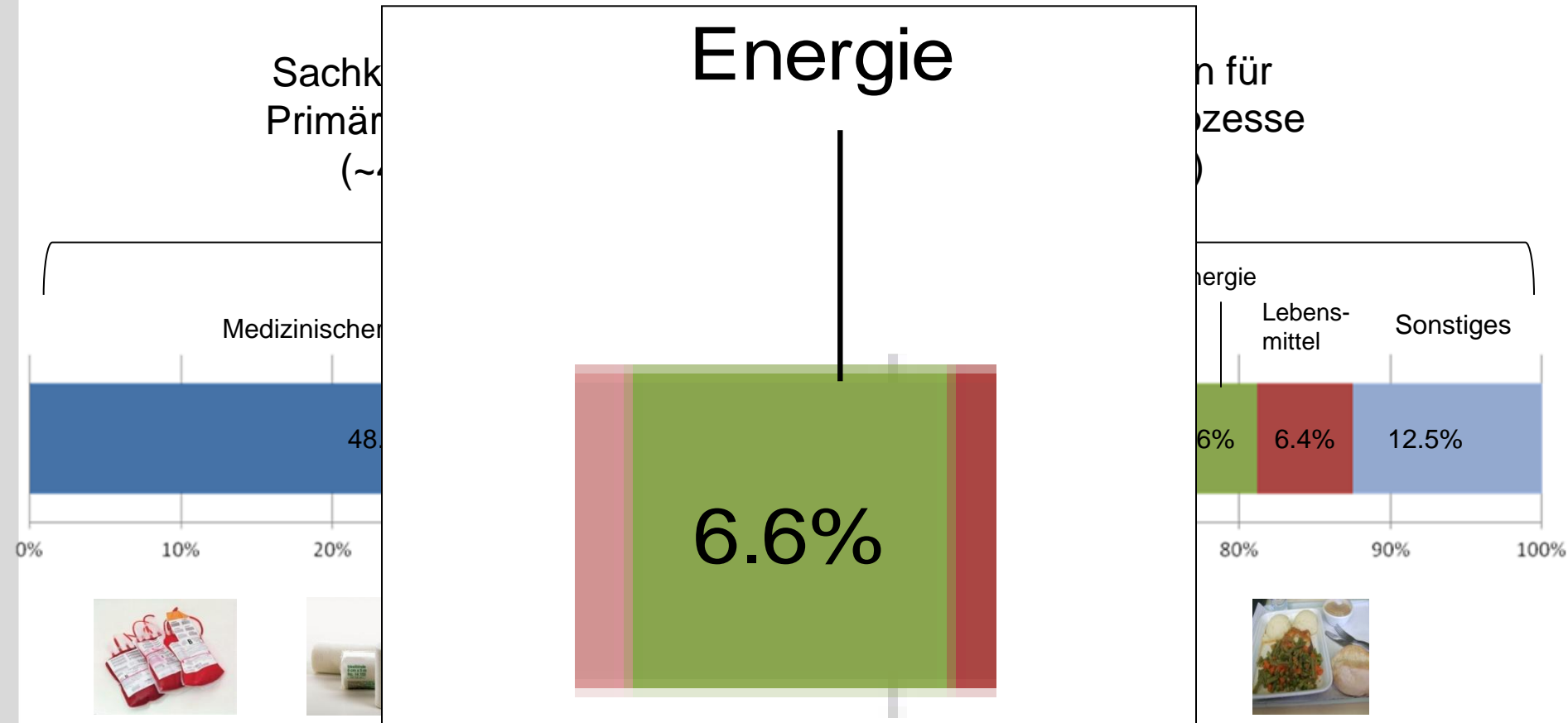
## Aufteilung der Personalkosten



Bildnachweis: <http://files.rakuten.de>, <http://www.psoriasis-netz.de>, <http://www.freiepresse.de>, Datenquelle: Kostennachweis d. Krankenhäuser, destatis

# Kosten in deutschen Krankenhäusern

## Aufteilung der Sachkosten



Bildnachweis: <http://www.draeger.com>, <http://www.apotheken-umschau.de>, <http://us.1.23rf.com>, <http://1.bp.blogspot.com>, Datenquelle: Kostennachweis d. Krankenhäuser, destatis

# Vergleich des Energieverbrauchs

## Wieviel Energie verbraucht eigentlich ein Krankenhaus?



Quelle: Energieagentur NRW

# Unsere Energie-Benchmarkingprojekte



## ■ EuroBench

- 35 teilnehmende Krankenhäuser
- Start 2013 => 1,5 Jahre

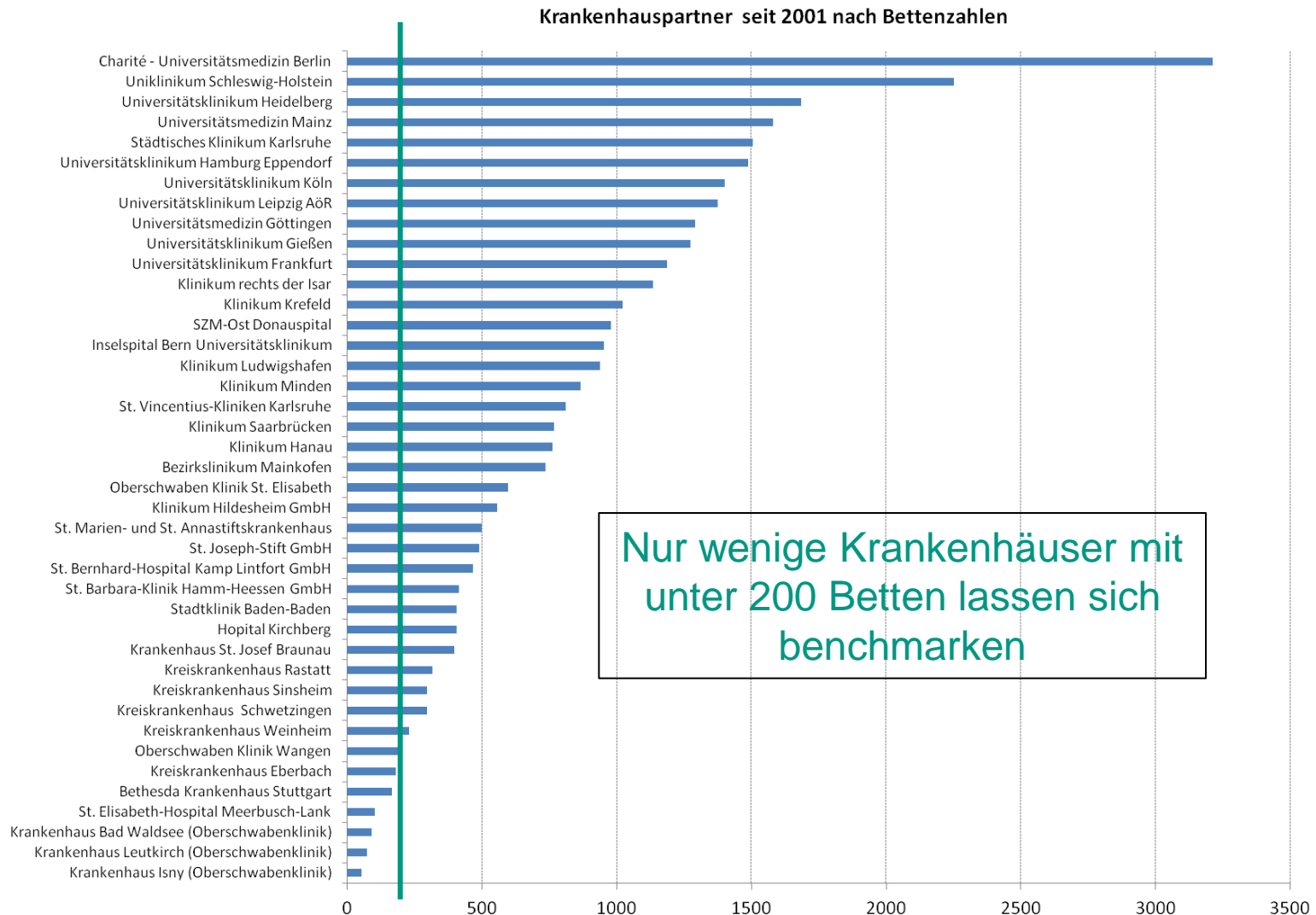


## ■ OPIK

- 45 teilnehmende Krankenhäuser
- Start 2001 => 14 Jahre



# OPIK - Teilnehmerzusammensetzung



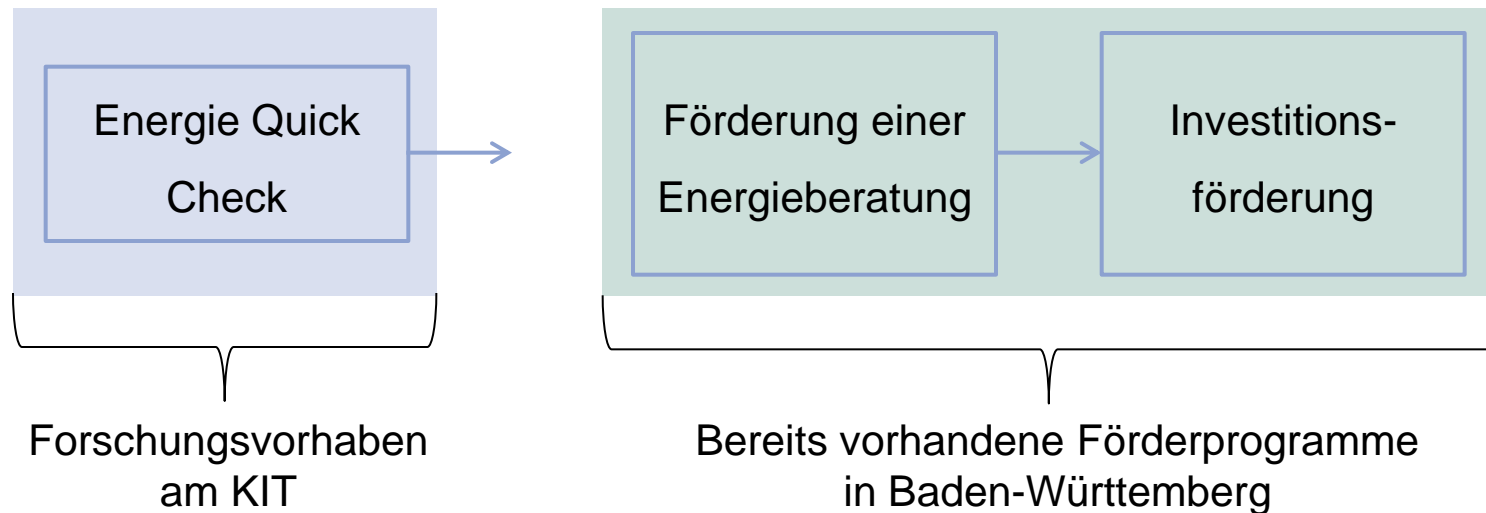


# Energie Quick Check für Baden-Württemberg

---

# Energie Quick Check für Baden-Württemberg

## Projektidee



- Hemmschwelle gerade bei kleinen Krankenhäusern hoch
- Sachmittel stehen oft nicht zur Verfügung
- Mitarbeiter nicht entsprechend sensibilisiert

# Energie Quick Check für Baden-Württemberg

## Ziele:

- Einstieg schaffen für die Thematik Energie
  - Sensibilisierung der Gesundheitseinrichtungen für das Thema Energie
  - Aufzeigen von Einsparpotenzialen
- => Motivation für eine Energieberatung erzeugen



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

**BWKG**

— Krankenhaus  
— Reha  
— Pflege

## Potentieller Teilnehmerkreis in Baden-Württemberg:

- Krankenhäuser (ca. 260)
  - bis zu 200 Betten (ca. 170)
  - über 200 Betten (ca. 90)
- Rehabilitationseinrichtungen (ca. 200)
- Pflegeheime (ca. 1.660)


Quelle: Statistisches Bundesamt und Statistisches Landesamt BW

# Energie Quick Check für Baden-Württemberg

## Grundprinzip



Gesundheits-  
einrichtung



  
**Rahmendaten**

Name	Baumjahr
Trägerschaft	Indikatoren
Anzahl Betten	Verordnung
Anzahl Mitarbeiter	Anzahl Arzt
Anzahl Operationen	Anzahl Wunde
	Geplante

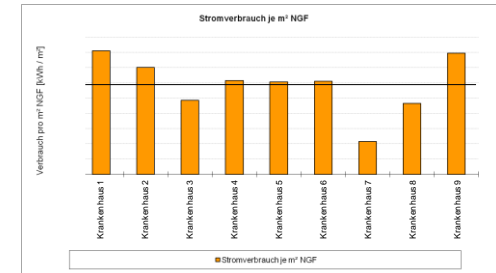
  
**Leistungsdaten**

Anzahl stationäre Patienten	Anzahl ambulante Patienten
Anzahl ambulante Operationen	Anzahl
Anzahl Eingriffe	Case-Mix-Index

  
**Produktionsdaten im FM**

Fläche	SGF	SGF 1.6
gesamt	SGF	SGF
	SGF 7	SGF
Nr.	SGF	SGF 1.6
	SGF	SGF

Verbrauchs- und  
Kostendaten



Benchmarking-  
bericht

## Was ist besonders?

- Wissenschaftlich      => gesicherte und fundierte Datenlage
- Kostenlos                => kostenloses, individuelles Benchmarking
- Unabhängig            => nur für Gesundheitseinrichtungen, keine Industrie
- Transparent            => größtmögliche Datenbasis
- Anonym                  => keine Weitergabe von Daten an Dritte
- Langfristig                => mindestens 5 Jahr Projektlaufzeit

# Energie Quick Check für Baden-Württemberg

## Der Erhebungsbogen

### Erhebungsbogen Energie Quick-Check BW

Blatt 5 von 7: Kälte und Lüftung

#### Kälte

	Absorptions-KM	Kompressions-KM	Nah-/Fernkälte	Split-Geräte
Anzahl	Stück	2 Stück	Stück	1 Stück
Baujahr der Anlage		2001	-	
Installierte Leistung	kW	266 kW	-	4 kW
Erzeugte Kältearbeit	kWh/a	kWh/a	kWh/a	kWh/a
Stromverbrauch	kWh/a	kWh/a	kWh/a	kWh/a
Wärmeverbrauch	kWh/a		-	
Leistungsspitze			kW	
Fernkältekosten			€/a	

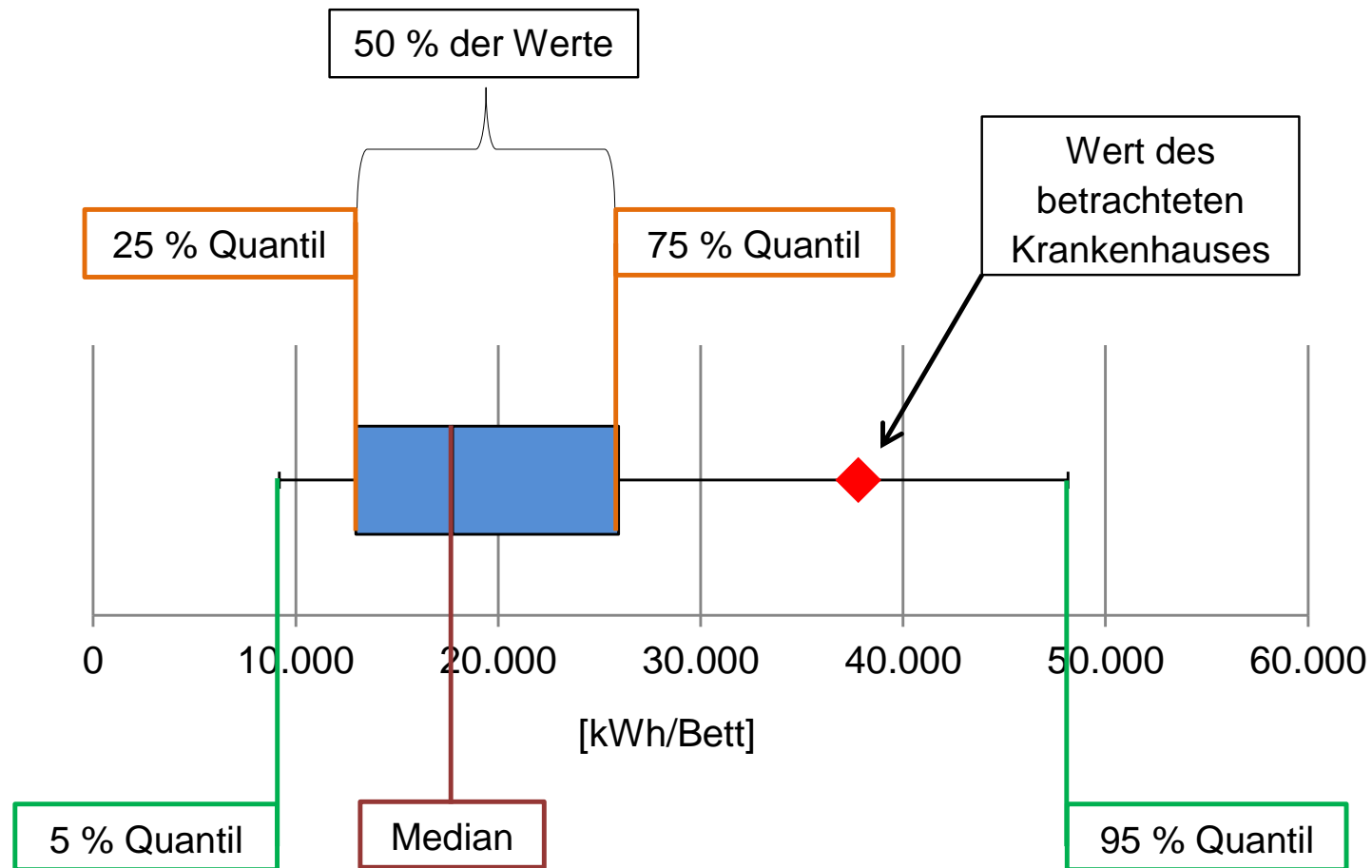
Wie wird die Wärme für die Absorptions-KM erzeugt?    Fernwärme: ☐    Öl-Kessel: ☐  
Gas-Kessel: ☐    Sonstiges: ☐

#### Lüftung

Anzahl	3 Stück
Baujahr der Anlage	1978
Davon mit Wärmerückgewinnung	Stück
Durchschnittlicher Wärmerückgewinnungsgrad	%
Installierte elektrische Leistung	50 kW/a
Stromverbrauch	kWh/a









# Energie Quick Check für Baden-Württemberg

## Der Auswertungssystematik



# Energie Quick Check für Baden-Württemberg

## Erste Ergebnisse

	kWh/Bett bzw. m <sup>3</sup> /Bett	kWh/m <sup>2</sup> bzw. m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Strom</b>		
<b>Wärme</b>		
<b>Kälte</b>		
<b>Wasser</b>		



Verbrauchswert  
liegt unterhalb des  
Median



Verbrauchswert  
befindet sich nahe  
des Median

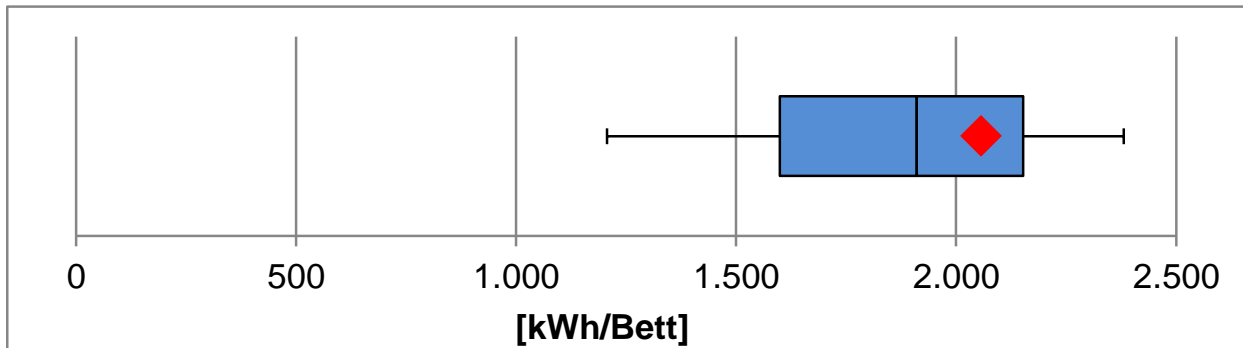


Verbrauchswert  
liegt oberhalb des  
Median

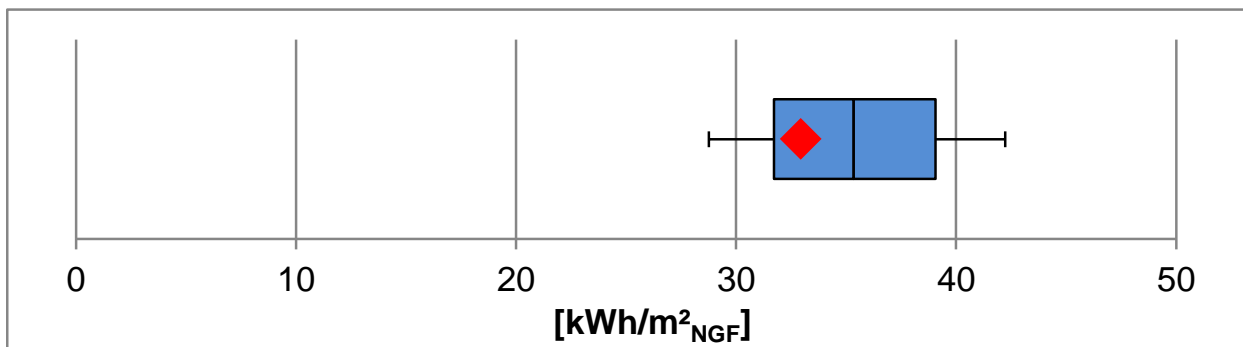
# Energie Quick Check für Baden-Württemberg

## Erste Ergebnisse

### ■ Stromverbrauch pro Bett



### ■ Stromverbrauch pro Quadratmeter





# Energie Quick Check für Baden-Württemberg

## Kennzahlen im Benchmarking

- Strom
  - Strompreis pro kWh
  - Verbrauch pro Bett bzw. m<sup>2</sup>
  - Leistungsspitze pro kWh Stromverbrauch
- Wärme
  - Gaspreis pro kWh
  - Verbrauch pro Bett bzw. m<sup>2</sup>
- Kälte/Lüftung
  - Verbrauch pro Bett bzw. m<sup>2</sup>
  - Anteil der Lüftungen mit Wärmerückgewinnung
- Wasser
  - Wasserpreis pro m<sup>3</sup>
  - Verbrauch pro Bett bzw. m<sup>2</sup>
- Anteil erneuerbarer Energien
- ...



Bildnachweis: [www.stromvergleich-online.org](http://www.stromvergleich-online.org); [www.wesernetz.de](http://www.wesernetz.de); [www.n24.de](http://www.n24.de)

# **Erfolgreiche Konzepte entwickeln**

# Weitergehende Beratung

## Förderprogramm: Klimaschutz-Plus

### Geförderte Leistungen

- Eine integrale Energiediagnose
- Maßnahmen des baulichen Wärmeschutzes
- Eine Visualisierung der Energieflüsse
- Eine Identifikation von Schwachstellen
- Eine Verbrauchsauswertung mit Benchmarking
- Ein schriftlicher Beratungsbericht



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

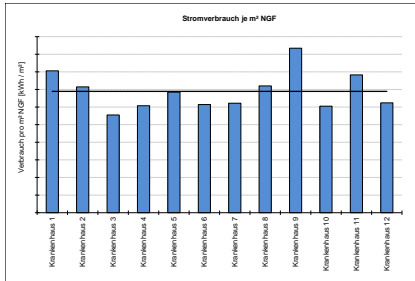
### Förderhöhe

Bis zu 50 % der Kosten für eine externe Energieberatung

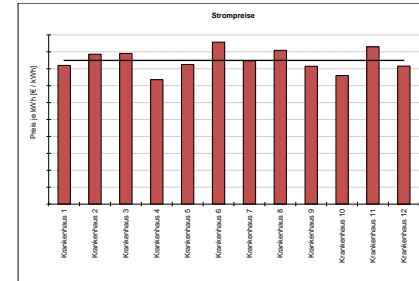
**10.000 € bis 16.000 € Förderung bei Krankenhäusern**

# Einzelmaßnahmen oder ganzheitliches Konzept?

## Verbrauchsoptimierung



## Kostenoptimierung

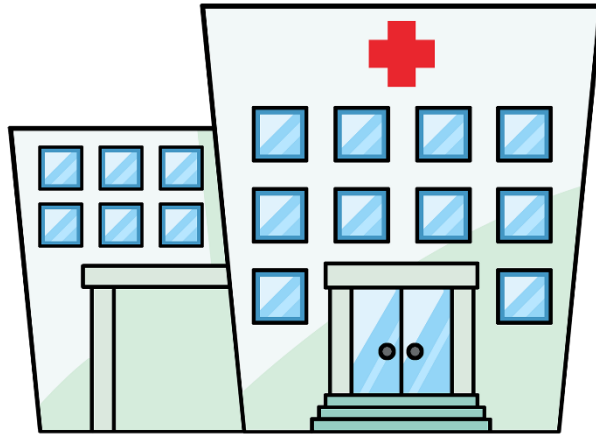


- Pumpentausch
- Hydraulischer Abgleich
- Wärmedämmung

- Bündelung von Verträgen
- Neuausschreibung
- BHKW

**Ganzheitliches  
Energiekonzept**

# Reales Projekt

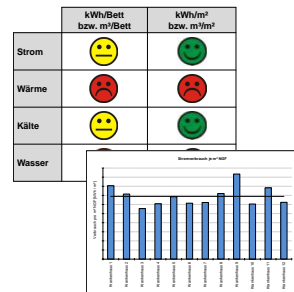


## Die Ausgangslage:

- ~ 400 Betten
- Jährlicher Stromverbrauch ~ 5.000 MWh
- Jährlicher FW-Verbrauch ~ 7.000 MWh
- Gute Strompreise
- Mäßige Wärmepreise
- Gebäudehülle ~ 40 Jahre alt
- Restnutzungsdauer ~ 10 Jahre

## Energy Quick Check

- ✓ Kostenlos
- ✓ Schnell
- ✓ Geringer Aufwand



**Einsparpotential von  
~ 200.000 € pro Jahr**



## Betrachtete Maßnahmen

- BHKW
- Optimierung Einkauf
- Pumpentausch
- Wärmedämmverbundsystem
- Fenstertausch
- Hydraulischer Abgleich
- Einbau von Gaskesseln

# Einzelmaßnahmen vs. Kombinationen

## Bewertung von Einzelmaßnahmen

## Bewertung von Kombinationen

BHKW



Optimierung Einkauf



Pumpentausch



Wärmedämmverbundsystem



Fenstertausch



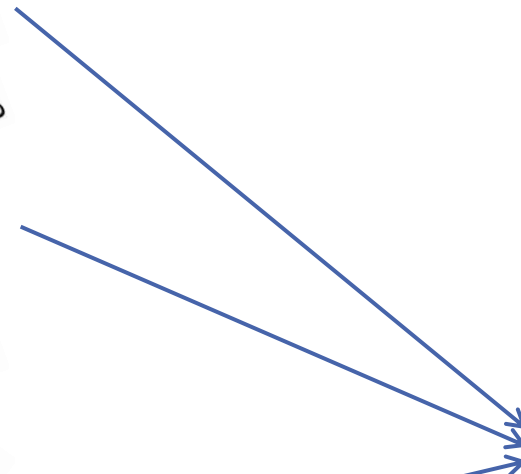
Hydraulischer Abgleich



Einbau von Gaskessel

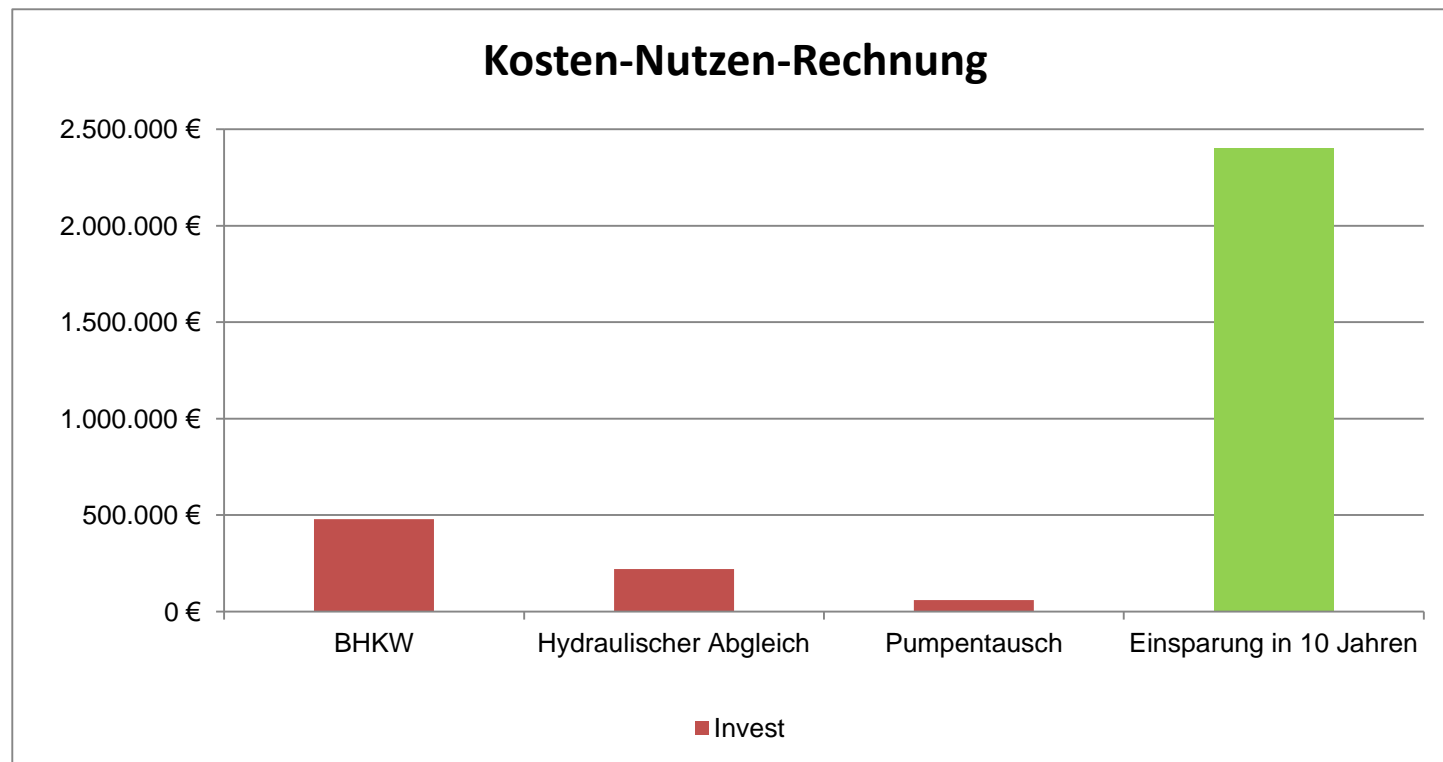


Vorteilhafteste  
Kombination



# Durchgeführte Maßnahmen

- Einbau eines BHKW zur kostengünstigen Erzeugung von Wärme und Strom
- hydraulischer Abgleich zur Reduzierung der Vorlauftemperatur
- Erneuerung der Pumpen zur Reduzierung des Stromverbrauchs





# Interesse an der Teilnahme??

## ■ Teilnehmerkreis

- Krankenhäuser bis zu 200 Betten
- Rehabilitationseinrichtungen
- Pflegeheime



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

**BWKG**

Krankenhaus  
Reha  
Pflege

## ■ Ihr Nutzen

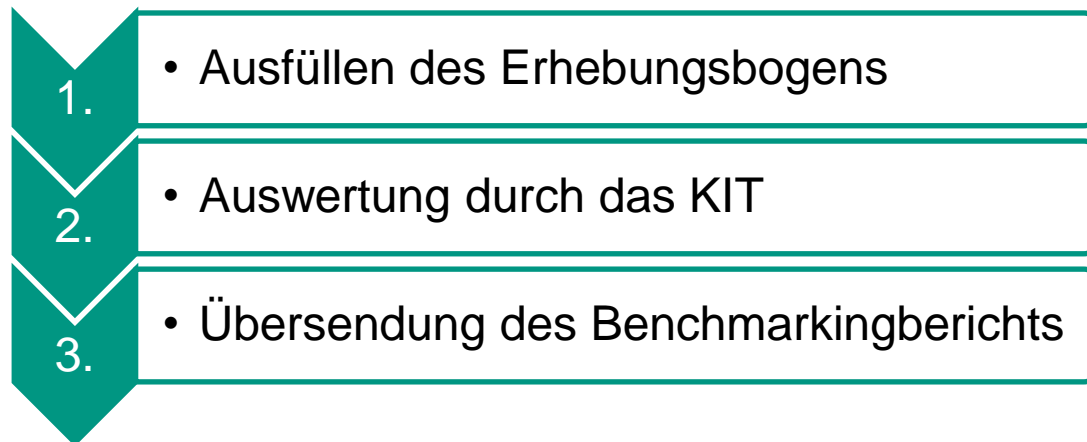
- Kostenloser Benchmarkingbericht über den Energieverbrauch
- Möglichkeit zur Identifizierung von Einsparpotentialen
- Basis zur Abstimmung des weiteren Vorgehen im Bereich Energieeffizienz

## ■ Besonderheiten des Energie Quick Checks

- kostenlos
- langfristig
- wissenschaftlich

# Interesse an der Teilnahme??

## ■ Ablauf



## ■ Weitere Informationen zur Teilnahme / Anfordern des Erhebungsbogens

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Institut für Technologie und Management im Baubetrieb / Facility Management

Telefon: 0721 / 608-46795

Fax: 0721 / 608-44351

E-Mail: [heiko.langel@kit.edu](mailto:heiko.langel@kit.edu)

# Kontakt

Karlsruher Institut für Technologie  
Institut für Technologie und Management im Baubetrieb  
Facility Management  
Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wi.-Ing. Kunibert Lennerts

Am Fasanengarten, Geb. 50.31  
76128 Karlsruhe

Telefon: 0721 / 608-48225  
E-Mail: [kunibert.lennerts@kit.edu](mailto:kunibert.lennerts@kit.edu)  
[www.tmb.kit.edu](http://www.tmb.kit.edu)