

PEES Ingenieurbüro für Elektroenergieanlagen GmbH
Dieselstr. 21, D-15370 Fredersdorf

Themen-Einreicher: PEES Ingenieurbüro für
Elektroenergieanlagen GmbH
Dieselstr. 21, 15370 Fredersdorf

Referent: Dieter Eisermann
André Möckel

Referenz-Klinik-Partner: keiner

Referent:

Einreichungstyp: Industrie-Unternehmen sucht zwei Klinikpartner

Klinik-Partner: N.N.

Klinik-Partner: N.N.

Thema:

Der sich selbst finanzierende Weg zum neuen Hochverfügbarkeitsrechenzentrum – und noch mehr.

1. Problemstellung

- steigende Kosten in allen Bereichen und mögliche Kosteneinsparungen sind mittlerweile die Dauerthemen im Klinikbereich
 - keine Klinik und kein Mitarbeiter kann sich dieser Diskussion entziehen
- **beeinflussbare** Kostentreiber sind z.B. die Energiekosten (Kosten für Licht, Heizung, Warmwasser, Liftanlagen, elektrische Kleingeräte, der Betrieb von Medizintechnik, Steuerungs- und Versorgungstechnik, IT und Kommunikationstechnik etc.)
 - aber grundsätzlich unverzichtbar für ein modernes Krankenhaus
- heute vorhandene Energieversorgungsinfrastrukturen lassen dem Nutzer in den meisten Fällen **keine** Möglichkeit der effizienten **Mehrfachnutzung** der Energie (Stromerzeugung für den Betrieb elektrischer Geräte und Anlagen, Nutzung Abwärme für Heizung und Warmwasser, Nutzung Abwärme zur Kälteerzeugung für Klimatisierung), das bedeutet:
 - gesamtenergetisch sehr ineffiziente Nutzung der vorhandenen Energieträger
 - dauerhafte hohe Belastung des Klinik-Budgets
 - aus ökologischer Sicht unnötig hoher CO₂ Ausstoß

- **Beispiel Rechenzentrum (RZ)**
 - ein Unternehmensbereich, der viel Energie ausgesprochen ineffizient verbraucht - Strom zum Betrieb der IT; Strom zum Betrieb der Klimatisierung des RZ (gesamte Menge an Elektroenergie zum Betrieb der Server muss als Wärme wieder abgeführt werden)
 - und darüber hinaus ein Bereich, der oft nicht die aktuellen Anforderungen an Hochverfügbarkeit und Sicherheit erfüllt (notwendige Investitionen können nicht oder in nicht ausreichendem Maße getätigt werden)
- Grundsätzlich gibt es **zwei Möglichkeiten der Kosteneinsparung:**
 - **günstigere Erzeugung und höherer Nutzungsgrad der Energie (Mehrfachnutzung)**
 - **Einsatz einer effizienteren Technik mit deutlich verringerten Verbrauchswerten**

- **Fragestellung**

Ist es durch die Nutzung eines neuen energetischen Gesamtkonzeptes (Mehrfachnutzung der Primärenergie und Einsatz energieeffizienter Technik) möglich, die finanziellen Mittel zur Schaffung einer modernen RZ Hochverfügbarkeitsinfrastruktur und weiterer Projekte zu erwirtschaften?

Unsere Vermutung: JA, in den meisten Fällen.

- **Zusammengefasste Problemstellung:** Ausgehend vom “ineffizienten Stromfresser“ Rechenzentrum und weiterer Wärme- und Kälteverbraucher eines Klinikums ist unter Nutzung eines neuen Energieerzeugungs- und Versorgungskonzeptes und verbrauchsarmer Versorgungstechnik ein deutlich energieeffizienteres Gesamtsystem inkl. einem modernen Hochverfügbarkeitsrechenzentrum zu entwickeln.
Die dadurch in höherem Maße eingesparten Energiekosten führen nach der Amortisation der dafür benötigten technischen Anlagen und baulichen Voraussetzungen (Zielvorgabe 5-7 Jahre inkl. neuem Rechenzentrum) zu einer dauerhaften Erhöhung des verfügbaren Budgets für die Klinik.
Dieses “eigenerwirtschaftete“ Budget kann für zusätzliche Investitionen (Medizintechnik, Ärzte, Pflegekräfte etc.) in die Zukunftssicherung der Klinik genutzt werden.

2. Darstellung von Aufgabenstellung / Thema / Zielen

- Ausgangspunkt der Betrachtungen ist das Rechenzentrum des Klinikums, da dieses auf der einen Seite einen definierten hohen Wert für die Abnahme sowohl von Strom als auch von Kälte bietet und andererseits oft ein nicht geringer Bedarf an Hochverfügbarkeit, Sicherheit und Energieeffizienz bei fehlenden Investitionsmitteln vorhanden ist.
- Voraussetzung ist, dass sich die Klinik strategisch (ca. 10 Jahre) für den Betrieb einer eigenen IT Infrastruktur entscheidet und bewusst andere Betreibermodelle nicht favorisiert
- Klärung, welche Bereiche der Klinik außerdem mit Bedarf an Wärme / Kälte im Sinne einer möglichst hohen Wirtschaftlichkeit des Gesamtsystems eingebunden werden können (energetische Ausrichtung am Gesamtbedarf Wärme / Kälte)

- Entwicklung einer leistungsfähigen, ausfallsicheren, skalierbaren und energieeffizienten physikalischen IT-Infrastruktur – bedarfsgerecht und ohne Abstriche
- Sicherstellung einer hocheffizienten und unterbrechungsfreien Strom-, Wärme- und Kälteversorgung
 - durch den Einsatz einer dezentralen Energieerzeugung (gasbetriebenes Blockheizkraftwerk) nach dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung (KWKK) wird die eingesetzte Primärenergie zu 90% genutzt und das bei höchster Versorgungssicherheit
- Minimierung des Investitionsproblems durch Erarbeitung eines Modells, das dem Betreiber einen wirtschaftlichen Vorteil bringt
 - Die Refinanzierung (ROI) der GESAMTINVESTITION liegt innerhalb von 5-7 Jahren (realistische Zielvorgabe für sinnvolle Umsetzung des Projektes). Zu diesem Zeitpunkt sind sowohl alle Investitionen in die energetischen Anlagen als auch das komplette physisch sichere und hochverfügbare Rechenzentrum bezahlt und die weiteren Energiekosteneinsparungen erhöhen direkt das Budget des Klinikums.

In einer strukturierten Vorgehensweise:

1. Ermitteln wir das momentane Verfügbarkeitsdefizit des Rechenzentrums und leiten daraus den Investitionsbedarf ab
2. Erstellen wir eine aktuelle Energiebilanz als Grundlage für eine Wirtschaftlichkeitsberechnung zum Einsatz einer KWKK-Lösung
3. Erarbeiten wir ein passendes und bedarfsgerechtes Konzept für die Investitionsentscheidung
4. Erarbeiten wir anwenderspezifische Finanzierungsmodelle

Eine Besonderheit dieses Projektes ist die ganzheitliche Betrachtung des wirtschaftlichen Einsatzes einer KWKK-Lösung im gesamten Unternehmen und nicht auf Teilbereiche wie beispielsweise dem Einsatz im Rechenzentrum begrenzt.

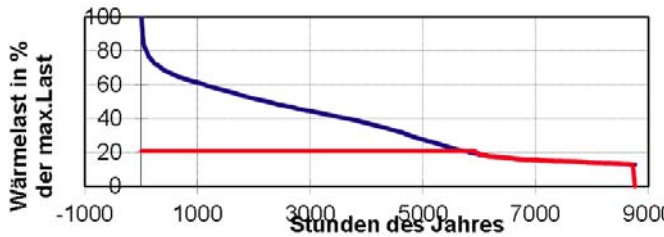
3. Erläuterung der Lösungsvorschläge

Nachfolgende Betrachtungen beziehen sich zunächst nur auf das RZ und keine weiteren Bereiche des Klinikums, da die konzeptionelle Einbindung dieser Bereiche erst im Rahmen des Projektes erarbeitet werden muss. Der Lösungsvorschlag beinhaltet eine mögliche Beispielberechnung für eine Musterklinik unter der Annahme praxisrelevanter Parameter, muss aber im konkreten Fall individuell angepasst oder auch neu erarbeitet werden.

Kombination einer „High-Performance Infrastruktur“ mit einer hocheffizienten Energieversorgung durch die dezentrale Energieerzeugung mit Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung (KWKK):

- der ROI der Gesamtinvestition liegt bei ca.6 Jahren
- Sicherstellung einer ausfallsicheren Energieversorgung
- Reduzierung der Energiekosten um durchschnittlich 60%
- Schaffung einer Unabhängigkeit von steigenden Energiekosten
- Reduzierung der CO₂-Emission um durchschnittlich 75% (Image)

Potentialschätzung für ein fiktives Projekt:



- die BHKW-Auslegung erfolgt anhand der Jahresdauerlinie des Wärmebedarfs (blaue Linie)
- als Führungsgröße dient die Abdeckung der Wärme-Grundlast
- lange und unterbrechungsfreie Laufzeiten des BHKW werden angestrebt
- **WICHTIG: BHKW liefert Strom und Wärme als Koppelprodukt in einem festen Verhältnis -> keine Wärmeabnahme, keine Stromerzeugung**

Objekt		
Projekt	Muster-Krankenhaus	
Beheizte Fläche	6200 m ²	
Brennstoffart	Erdgas	
Energiekosten bisher		
Netto-Arbeitspreis Strom	0,160 €/kWh	
Netto-Arbeitspreis Gas	0,042 €/kWh	
Gasverbrauch Heizung		3.000.000 kWh/a
Netto-Gaskosten (im Jahr)	126.000,00 €/a	
Stromverbrauch		1.500.000 kWh/a
Netto-Stromkosten (im Jahr)	240.000,00 €/a	
Gesamtkosten:	366.000,00 €/a	
Energiekosten mit BHKW		
BHKW-Typ		BHK 140 G
Anzahl BHKW-Module		1
Netto-Arbeitspreis Strom	0,160 €/kWh	
Netto-Arbeitspreis Gas	0,042 €/kWh	
Gasverbrauch BHKW:		3.481.404 kWh/a
Gasverbrauch Spitzenkessel		1.744.143 kWh/a
Ausgaben:		
Gas-Gesamtkosten (im Jahr)	219.472,97 €/a	
Im BHKW erzeugte Strommenge		1.162.800 kWh/a
Rest-Strombezug		476.037 kWh/a
Netto-Stromkosten (im Jahr)	76.165,90 €/a	
Vollwartungskosten BHKW	22.773,40 €/a	
EEG-Umlage auf Eigenverbrauch Strom	25.599,08 €/a	(Annahme: 40% von 6,24 Ct/kWh)
Erlöse:		
Stromeinsparung (420.000 kWh weniger Kälte)	22.400,00 €/a	140.000 kWh/a
Energiesteuer-Rückerstattung (0,55ct/kWh)	19.147,72 €/a	
Stromeinspeisung (3,5ct/kWh)	4.859,30 €/a	138.837 kWh/a
KWK-Zuschlag (4,5036ct/kWh)	52.367,86 €/a	für die ersten 30.000 Bh
Gesamtkosten:	245.236,47 €/a	

Berechnung des ROI eines Rechenzentrums für kleine bis mittelgroße Kliniken gemäß folgenden Vorgaben:

- TÜV-IT Zertifikat Level 2 (erweitert)
- 50m² IT-Fläche
- 50kW elektrische Leistung der Produktion
- BHKW 140kWel

Baukonstruktive Einbauten	Herrichtung Bausubstanz F90 DIN 4102 Installationsdoppelboden
autarke Strom- und Wärmeerzeugung	BHKW 140kW einschließlich Peripherie
Kälteerzeugung	Adsorptionskältemaschinen
Klimatechnik	Umluftklimageräte Verrohrung Isolierung DX Außengeräte
Starkstromanlagen	Hauseinspeisung bis 100m NS-Verteilungen USV-Anlagen 50kW Grundinstallation IT-Rauminstallation
Leittechnik	Datenkonzentrator
Datenschränke	Ausbau mit PDU`s, Kabelführung Blindpanels
Brandlöschtechnik	Gaslöschanlage NOVEC 1230 BMZ, Brandfrühsterkennung Installation konventionell
Sicherheitstechnik	Zutrittskontrollsystem Präsenzerfassung
Sonstige Maßnahmen	komplexe Inbetriebnahmen
Gutachten und Beratung	TÜV-IT Zertifizierung Level 2

Zusammenfassung	
Gesamtinvestitionssumme:	760.000,00EUR
jährliche Einsparung:	120.763,53EUR
Return of Investment (ROI)	6,3 Jahre
CO₂ Einsparung: (ca.)	563.300 kg/a

4. Beschreibung der Leistungen der „Themen Einreicher“

Der Themen-Einreicher wird die Expertise und die Zeit seiner Mitarbeiter einbringen.

Der Themen-Einreicher erwartet von seinem Klinik-Partner in den 9 Monaten bis zur MEDICA bei entsprechendem Fortschritt des Konzeptions-Papiers auch die Motivation in eine Detailkonzeption einsteigen zu wollen.

Die Einreicher werden eine aktuelle Risikobetrachtung der physikalischen Infrastruktur Rechenzentrum durchführen und dokumentieren.

4.1. Rechenzentrum

- Analyse bauliche Gegebenheiten
- Analyse technische Infrastruktur
- Analyse Sicherheitstechnik
- Analyse physikalische DV-Struktur

4.2. Wärmeerzeugungsanlage

- Analyse technische Infrastruktur
- Erfassung der Verbrauchsdaten (Energieträger)

4.3. Dokumentation

- Risikoanalysebericht
- Maßnahmenvorschläge zur Beseitigung der erkannten Mängel
- Grobkostenschätzung

4.4. Ergebnis

4.4.1. Grundlagenermittlung Leistungsstufe 1 (HOAI)

Ermitteln der Voraussetzungen zur Lösung der technischen Aufgabe

4.4.2. Grundlagenermittlung Leistungsstufe 2 (HOAI)

(Projekt- und Planungsvorbereitung)

Erarbeiten der wesentlichen Teile einer Lösung der Planungsaufgabe

4.4.3. Wirtschaftlichkeitsberechnung

Finanzierungsbedarf

Refinanzierungszeitraum

betriebswirtschaftliches Ergebnis

5. Darstellung der Anforderungen an die „Themen Partner“

Der Klinik-Partner soll das Thema ganzheitlich mit dem Themen-Einreicher entsprechend seiner IT-Strategie mit Bezug auf die Gesamtlösung (Thema – s.o.) bearbeiten und etablieren wollen:

5.1. Die Themenpartner stellen die erforderlichen Daten für:

- die prognostizierte Entwicklung der IT am Standort für 5-Jahre
 - die Verbrauchsdaten Elektroenergie /Gas letzten 3-Jahre
 - Lastgang im Kalenderjahr
- zur Verfügung.

5.2. Mitwirkung bei der Vorplanung des Lösungsansatzes gem. Pkt. 4.1/4.2

Bei einer möglichen späteren Umsetzung des Konzeptes werden die an die IT Abteilung üblichen Anforderungen gestellt, die beim Neubau / bei der Ertüchtigung eines Rechenzentrums anfallen. Bzgl. dem Thema "Energieerzeugung" und "effiziente Nutzung der Energie" (BHKW mit KWKK) fallen weder in der Installationsphase noch im Betrieb zusätzliche Belastungen für das IT Personal an. Generell wird der Themen-Einreicher in diesem Fall aufführen, welche Leistungen der Klinik-Partner aufrechterhalten muss und welche sonstigen Leistungen dafür voraussichtlich anfallen werden.

6. Darlegung der Anforderungen im Hinblick auf eine nachhaltige Themenbearbeitung

Die Themenbearbeitung soll generell so erfolgen, dass trotz Individualität des konkreten Falles insoweit Vorleistungen erbracht werden, dass andere Kliniken mit geringerem Aufwand an dieses Thema herangeführt werden können und in die Lage versetzt werden, eine sinnvolle wirtschaftliche Abschätzung für ihr eigenes Haus durchführen zu können oder durchführen zu lassen.

Der generelle Erfolg eines umgesetzten Projektes ist relativ schnell erfassbar. Nach einem Jahr Normalbetrieb der Anlagen kann der Einspareffekt an Energie bereits konkret in Zahlen gefasst werden (ein Jahr ist aufgrund der verschiedenen klimatischen Bedingungen notwendig).

Die Laufzeiten der Anlagen bewegen sich zwischen 15 und 20 Jahren, zusammen mit dem Nutzungsgrad (ca. 90 %) der Primärenergie Gas ist diese Art der Energiegewinnung und Nutzung aus heutiger Perspektive und nach dem heutigen Stand der Technik extrem ökologisch nachhaltig orientiert und sicher.

PEES Ingenieurbüro für
Elektroenergieanlagen GmbH

Dieter Eisermann
Geschäftsführer