

# **Energiegutachten zur sparsamen und rationellen Energieverwendung in Wohngebäuden vor Ort**

**Auftraggeber:** xxxxxxxxxxxxxx  
xxxxxxxxxx  
xxxxx Berlin

**Objekt:** xxxxxxxxxxxxxx  
xxxxxxxxxxxxxxxx  
xxxxx Berlin

**Musterstraße 61/63  
xxxxx Berlin - Hellersdorf**



**Projekt:** Analyse innovativer und  
energetischer Maßnahmen  
im Bestand

## ZUSAMMENFASSUNG

Das Gebäude hat einen spezifischen Heizwärmebedarf von 56,85 kWh/m<sup>2</sup>a.

Ein vergleichbares Gebäude nach Wärmeschutzverordnung 95 gebaut hätte einen maximal zulässigen Heizwärmebedarf von ca. 70 kWh/m<sup>2</sup>a. Der spezifische Energiebedarf - incl. Warmwassererwärmung und Verlusten des Heizungssystems - beträgt 91,03 kWh/m<sup>2</sup>a.

Konkret wurden in dem vorliegendem Gutachten die unter Punkt 5 beschriebenen Maßnahmen durchgerechnet und bewertet.

Nach dem Berliner Heizspiegel bedeutet dies, dass das Gebäude in der Kategorie „B“ einzustufen ist.

<b>Heizspiegel - Berlin</b>	
<b>Folgende Erläuterungen erleichtern Ihnen das Einordnen eines Gebäudes in eine Verbrauchsklasse:</b>	
<b>Niedrigstenergiehausbau</b>	<b>niedriger Verbrauch</b> 0-50 <b>A</b>
<b>Neubau nach Energiesparverordnung 2000 (noch nicht verabschiedet) und optimal sanierter Altbau (Brennwerttechnik, Wärmedämmung)</b>	50-100 <b>B</b>
<b>Neubau nach Wärmeschutzverordnung 1995 ( B und C) und gut sanierter Altbau</b>	100-150 <b>C</b>
<b>Alle Mauerwerksbauten ab 1984 und alle Plattenbauten ab 1973, die nicht energetisch saniert wurden.</b>	150-200 <b>D</b>
<b>Alle Mauerwerksbauten bis 1983 und alle Plattenbauten bis 1972, die nicht energetisch saniert wurden.</b>	200-250 <b>E</b>
<b>Die Gebäude dieser Klassen zeichnen sich oft durch veraltete Heizungsanlagen und schlechte Bausubstanz aus. Instandsetzung und Sanierung sind in der Regel erforderlich. Eine Überprüfung der Abrechnung, der Haustechnik und der Gebäudesubstanz sollte hier unbedingt erfolgen.</b>	250-300 <b>F</b>
	über 300 <b>G</b> <b>sehr hoher Verbrauch</b>

# 1. INHALTSVERZEICHNIS

<b>ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	<b>2</b>
<b>1. INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>3</b>
<b>2. ALLGEMEINE HINWEISE</b> .....	<b>4</b>
<b>3. IST-ANALYSE</b> .....	<b>5</b>
3.1. OBJEKTBESCHREIBUNG .....	5
3.2. ALLGEMEINE DATEN .....	5
3.3. BAUTEILE DES GEBÄUDES.....	6
3.4. BESCHREIBUNG DER HEIZUNGSANLAGE.....	7
3.5. WARMWASSERBEREITUNG .....	8
3.6. KLIMADATEN .....	9
<b>4. ENERGIEBILANZ DES BESTEHENDEN GEBÄUDES</b> .....	<b>10</b>
4.1. VERGLEICH DES TATSÄCHLICHEN ENERGIEBEDARFS MIT DEM RECHNERISCH ERMITTELTEN .....	13
<b>5. VARIANTEN</b> .....	<b>14</b>
5.1. MAßNAHMENBESCHREIBUNG .....	15
5.1.1. Regiecontroller .....	15
5.1.2. Einzelraumregelung.....	17
5.1.3. Breitband .....	22
<b>6. ANHANG</b> .....	<b>28</b>

## 2. ALLGEMEINE HINWEISE

Das nachfolgende Gutachten wurde nach den Richtlinien des Bundes zur Förderung der "Vor-Ort-Beratung" in Wohngebäuden erstellt. Auf Grundlage der Ortsbegehung und den zur Verfügung gestellten Unterlagen wurde eine computergestützte Energiediagnose erstellt.

Hierzu werden aus den bau- und heizungstechnischen Daten die Energieströme des Gebäudes ermittelt. Die Energieströme setzen sich hierbei aus den Transmissionswärmeverlusten (Wärmedurchgang) der Gebäudehülle, insbesondere Fenster, Außenwände, Geschossdecken und Dachflächen, sowie den Lüftungsverlusten und den Verlusten in der Heizungsanlage, sowie denen der Warmwasserbereitung zusammen.

Nach der Ermittlung des Ist-Zustandes werden die Schwachstellen analysiert und Maßnahmen zur Sanierung vorgeschlagen. Die Effektivität der Maßnahmen wird anhand der voraussichtlichen Energieeinsparung, Wirtschaftlichkeit und Schadstoffbelastung beurteilt.

Es gibt unterschiedliche Ansätze zur Erstellung einer Energiediagnose von Gebäuden. Die Verfahren unterscheiden sich im Wesentlichen im Grad der Detaillierung und der Einbeziehung des Nutzerverhaltens. In dem vorliegenden Gutachten wurde das Energiekennzahlverfahren nach Hauser/Hausladen verwandt.

Einflüsse des Nutzerverhaltens sind bei diesem Verfahren weitgehend ausgeklammert. Dies erlaubt eine Beurteilung der reinen Bausubstanz sowie der Anlagentechnik. Da von einem "Normnutzerverhalten" ausgegangen wird, lässt der Vergleich des theoretisch berechneten Energiebedarfs und des tatsächlich in Anspruch genommenen Energiebedarfs unter Umständen Rückschlüsse auf das eigene Nutzerverhalten zu.

Dieses Gutachten soll Ihnen helfen, wirtschaftlich sinnvolle und umweltentlastende Maßnahmen zur Energieeinsparung in Ihrem Hause durchzuführen.

Alle Wärmedurchgangswerte (U-Werte) setzen sich, soweit dies erforderlich war, aus unterschiedlichen Konstruktionen zusammen, d.h. dass z.B. der Sparrenanteil mit berücksichtigt wurde.

### 3. IST-ANALYSE

#### 3.1. Objektbeschreibung

Bei dem vorliegenden Objekt handelt es sich um zwei Mehrfamilienhäuser aus dem Jahr 1981. Die Gebäude sind baugleich und werden durch eine Fernwärmeanschlussstation mit Heizungs- und Warmwasserenergie versorgt. Auf Grundlage dieses Aufbaus sind - zur energetischen sowie kosteneinsparenden Analyse verschiedener Maßnahmen - die Gebäude als ein einziges Objekt zusammengefasst worden. Aus dieser Tatsache heraus ergeben sich keine Veränderungen der Berechnungsergebnisse, da nur die bauphysikalischen Daten der Umfangsfläche sowie Volumen und Nutzfläche für die Analyse aufsummiert und ausgewertet werden.

Im Jahr 1998 wurden die Gebäude komplett saniert und mit einem WDVS ausgestattet. Weiterhin wurden im Rahmen dieser Maßnahme neue Fenster eingesetzt und die Heizungsanlage modernisiert. Dazu gehörte die Umstellung einer Einrohrheizung auf ein Zweirohrsystem.

Es handelt sich um 12 geschossige Punkthochhäuser aus „industriell vorgefertigten Bauelementen“. Die einzelnen Gebäude sind in je 55 Wohneinheiten eingeteilt. Die Grundlage der Berechnungen bezieht sich für beide Gebäude auf 110 Wohneinheiten. Die Gebäude sind nicht unterkellert und haben als 13. Obergeschoss den Betriebsraum für die Aufzugsmaschinen.

Prinzipiell spiegelt dieser Bau den Aufbau des WBS 70 wider.

#### 3.2. Allgemeine Daten

Tabelle 1: Übersicht der allgemeinen Daten

Haustyp	Mehrfamilienhaus
Standort	Berlin-Hellersdorf
Straße	xxxxxxxxxStr. 61, 63
Baujahr	1981
Bezugsfläche	6.630 m <sup>2</sup>
Beheizte Volumen	20.742 m <sup>3</sup>
Lüftung	Natürliche Lüftung
Maßbezug	Außenmaße
Wärmebrücken	pauschal berücksichtigt

Die Bezugsfläche ist die Summe der in den Grundrissen angegebenen Einzelflächen der beheizten Räume zuzüglich der je Geschoss anrechenbaren Schornsteingrundfläche.

Das beheizte Volumen wurde gemäß Wärmeschutzverordnung unter Verwendung von Außenmaßen ermittelt. Dadurch werden geometrisch bedingte Wärmebrücken (Hausecken etc.) mit berücksichtigt.

### 3.3. Bauteile des Gebäudes

Im folgenden werden alle wärmeübertragenden Flächen des Gebäudes mit Einbauzustand, U-Werten, Flächen und den Konstruktionsnamen aufgelistet.

Tabelle 2 : Übersicht der wärmeübertragenden Flächen

P.	Bauteil	Einbauzustand	U - Wert W/m <sup>2</sup> K	Fläche m <sup>2</sup>	Konstruktion
1	Grundfläche	Kellerdecke	0,391	673,44	Grundfläche xxxxxxxxx
2	Deckenfläche	Außenluft oberhalb	0,244	562,44	Decke xxxxxxxxx
3	Deckenfläche	unbeheizte Räume oberhalb	0,241	111,0	Decke xxxxxxxxx
4	Wandfläche	Außenluft	0,284	2.181,74	AW xxxxxxxxx-11.OG
5	Wandfläche	Außenluft	0,310	346,96	AW xxxxxxxxx12.OG
6	Wandfläche	Außenluft	0,660	1.237,26	AW xxxxxxxxxLoggia
7	Fenster,Nord	Außenluft	1,600	148,1	Fenster xxxxxxxxx
8	Fenster,Süd	Außenluft	1,600	220,0	Fenster xxxxxxxxx
9	Fenster,West	Außenluft	1,600	194,8	Fenster xxxxxxxxx
10	Fenster,Ost	Außenluft	1,600	192,6	Fenster xxxxxxxxx

Die Außenwände sind vom Aufbau her in drei Gruppen unterteilt. Der erste Teil beschreibt den Aufbau vom 2. bis zum 11. OG, der zweite Teil beschreibt den Aufbau des 12. OG. Der dritte Teil besteht aus den Flächen hinter den Loggien, die im Rahmen der erfolgten Außenwandmaßnahmen dämmtechnisch nicht berücksichtigt worden sind.

Daraus ergeben sich die o.g. U-Werte, die im Zusammenhang mit den Flächen die Transmissionsverluste der Außenwände definieren.

Die Deckenflächen haben, bedingt durch die gute Dämmung, einen hervorragenden Wärmedurchgangskoeffizienten. Die dokumentierte Unterteilung bezieht sich auf das 13. OG.

Die Fenster und die Grundfläche haben einen angemessen guten U-Wert.

Alle Transmissionsflächen sind summa summarum in beispielhaftem Zustand

Bauphysikalische Optimierungen sind vor diesem Hintergrund wirtschaftlich nicht vertretbar und wurden daher nicht berechnet..

### 3.4. Beschreibung der Heizungsanlage

Die Gebäude werden durch eine Fernwärmestation mit Heiz- und Warmwasserenergie versorgt. Die Versorgung beider Gebäude wird durch die Hausanschlussstation in der xxxxxxxxStr. 61 realisiert.

Tabelle 3: Anlagenbeschreibung

Heizungsart	Fernheizung
Baujahr	1981
Leistung	241,6
Brennstoff	Fernwärme
Regelausstattung	Nachtabsenkung vorhanden
	Außentemperaturfühler vorhanden
	Thermostatventile vorhanden
Abgasverlust	0,0
Bereitschaftsverluste	0,0
Kesselwirkungsgrad	100,0
Bereitschaftszeit	8.760 h/a
Vollbenutzungszeit	2.493,0 h/a
Jahresnutzungsgrad	100,00

Alle Betrachtungen zur Heizungsanlage beziehen sich auf den unteren Heizwert.

### 3.5. Warmwasserbereitung

Die Warmwasseraufbereitung ist mit der Heizung kombiniert. Ein Speicher ist nicht mehr vorhanden, da die Zirkulationsleitung auch bei Spitzenlasten als Pufferspeicher durch die moderne Ladespeichertechnik ausreicht.

Tabelle 4: Anlagenbeschreibung

Erwärmungsart	kombiniert mit Heizung
Baujahr	
Leistung	0 kW
Brennstoff	
Technik	
Kesselwirkungsgrad	0,0 %
Bereitschaftsverlust	0,0 %

Alle Betrachtungen zur Warmwasseranlage beziehen sich auf den unteren Heizwert.

Heizung und Warmwasserbereitung sind in beispielhaft gutem Zustand. Der ep-Wert lautet 0,88

Der Fernwärmebezug erfolgt unter Verwendung fossiler Energie aus KWK-Betrieb

### 3.6. Klimadaten

Bei der Berechnung des Wärmebedarfs und zur Beurteilung der Heizungsanlage wurde die Werte der Klimazone Berlin berechnet. Die verschiedenen Klimazonen definieren unterschiedliche Randbedingungen, denen die Gebäude ausgesetzt sind. Für diese Daten werden spezielle energetische Gewinne und Verluste in die Analyse mit einbezogen.

Im einzelnen wird mit folgenden Daten gerechnet:

Tabelle 5: Klimadaten

Höhe	100 m
Heiztage	250 d/a
mittl. Außentemperatur	6 °C
tiefste Außentemperatur	-12 °C
Innentemperatur	20 °C
mittlere Gradtagszahl	3.500,0 d °C/a

#### 4. ENERGIEBILANZ DES BESTEHENDEN GEBÄUDES

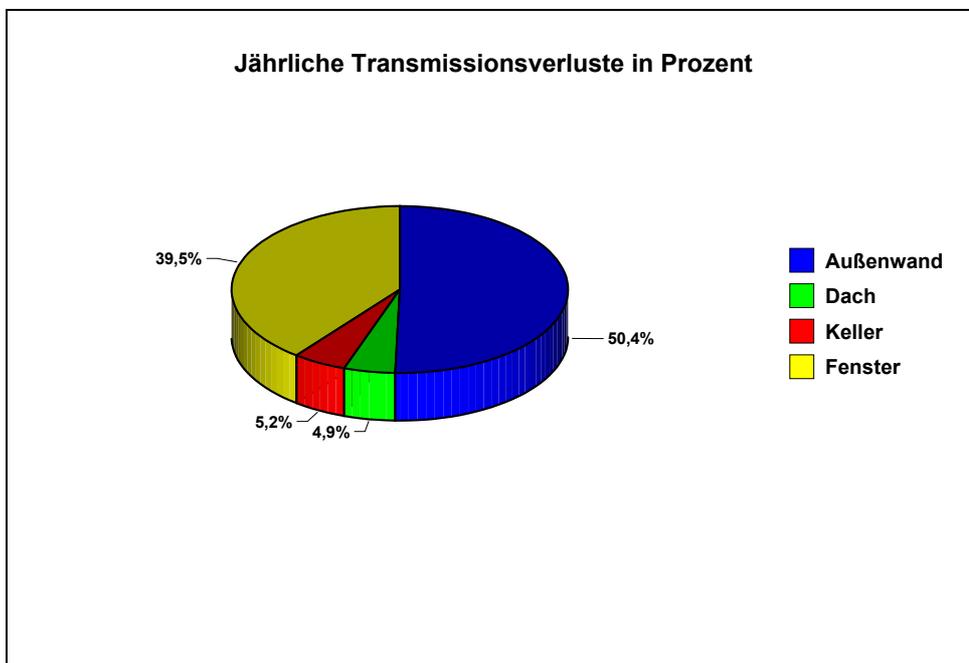
Im folgenden werden alle Energieverluste und Gewinne des Gebäudes dargestellt.

Tabelle 6: Energiebilanz des Gebäudes

Transmissionsverluste	280.093,93 kWh/a
Lüftungsverluste	418.378,53 kWh/a
Heizungsverluste	6.314,28 kWh/a
Warmwasser Nutzwärmebedarf	210125,03 kWh/a
Warmwassererwärmung Verluste	10.130,28 kWh/a
solare Gewinne	132.622,97 kWh/a
interne Gewinne	217.198,80 kWh/a
zugeführte Heizenergie	383.260,48 kWh/a
zugeführte Energie Warmwassererwärmung	220.255,31 kWh/a

Die nachfolgende Grafik beschreibt die Aufteilung der gesamten Transmissionsverluste auf die einzelnen Flächen.

Grafik 1 : prozentuale Verteilung der Transmissionsverluste



Auf der angezeigten Grafik sind die einzelnen Konstruktionselemente nach Ihrem Anteil an den Transmissionsverlusten visualisiert worden.

In Anlehnung an die Beschreibung der einzelnen Elemente spiegelt sich hier der energetische Zustand wider.

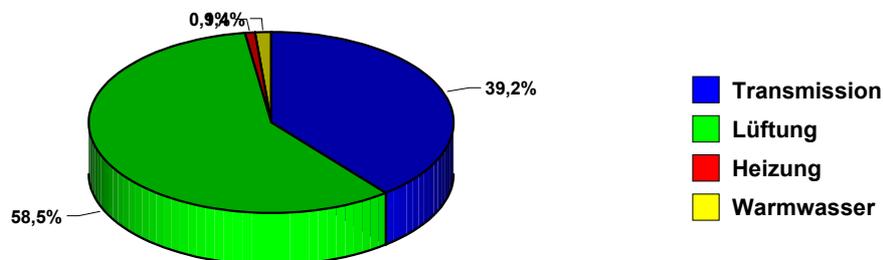
In der nachfolgenden Tabelle sind die Verluste der Wärmeerzeuger differenzierter dargestellt:

Tabelle 7: Wärmeverluste bei der Wärmebereitstellung

Erzeugerverluste für Raumheizung	0,00 kWh/a
Verteilungsverluste für Raumheizung	1331,5 kWh/a
Regelungsfaktor für Raumheizung	1,01
Erzeugerverluste für Warmwasser	0 kWh/a
Verteilungsverluste für Warmwasser	10130,28 kWh/a
Speicherverluste für Warmwasser	0 kWh/a

Die nachfolgende Grafik beschreibt die Aufteilung der gesamten Verluste auf die einzelnen Kostenträger.

Jährliche Verluste in Prozent



Aus den zuvor genannten Werten lassen sich folgende spezifischen Kennzahlen ermitteln:

Spezifischer jährlicher Heizwärmebedarf zur Raumheizung<sup>1</sup> ohne Bereitstellungsverluste:

**56,85 kWh/(m<sup>2</sup>a)**

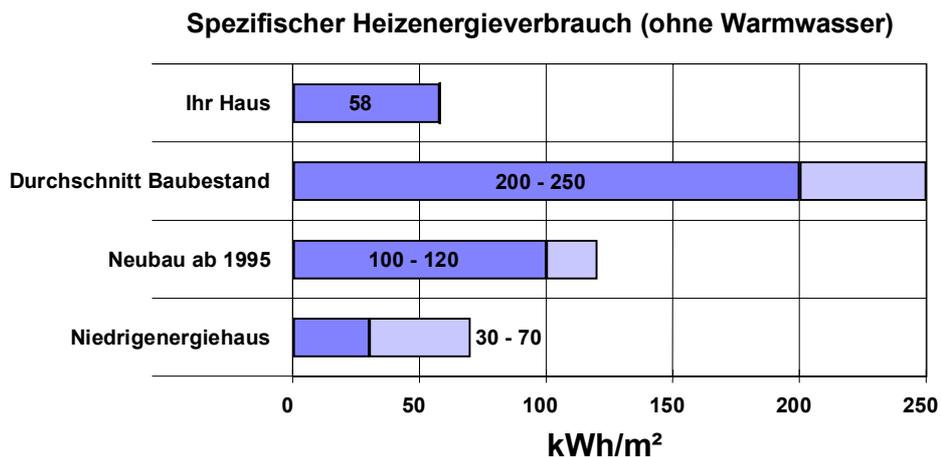
Spezifischer jährlicher Heizenergiebedarf zur Raumheizung<sup>2</sup> mit Erzeugerverlusten:

**57,81 kWh/(m<sup>2</sup>a)**

Spezifischer jährlicher Gesamtenergiebedarf mit Warmwasser und Erzeugerverlusten:

**91,03 kWh/(m<sup>2</sup>a)**

Die Schwierigkeit beim Vergleich der spezifischen Verbrauchswerte und Kennzahlen besteht darin, dass sie häufig auf unterschiedlicher Basis ermittelt wurden. Die hier angegebenen Werte beinhalten nicht etwaige Umwandlungsverluste (z. B. im Kraftwerk bei der Stromerzeugung).



<sup>1</sup> Wärmeverluste des Gebäudes

<sup>2</sup> Energieeinsatz für Raumheizung

Das analysierte Gebäude liegt durch die erst vor vier Jahren durchgeführte Modernisierung fast im Bereich eines Niedrigenergiehauses. Die Vorgaben, die nach EnEV an bestehende Gebäude gestellt werden, sind in diesem Fall voll erfüllt.

#### 4.1. Vergleich des tatsächlichen Energiebedarfs mit dem rechnerisch Ermittelten

Es wird im folgenden der zur Raumheizung eingesetzte Energiebedarf angegeben.

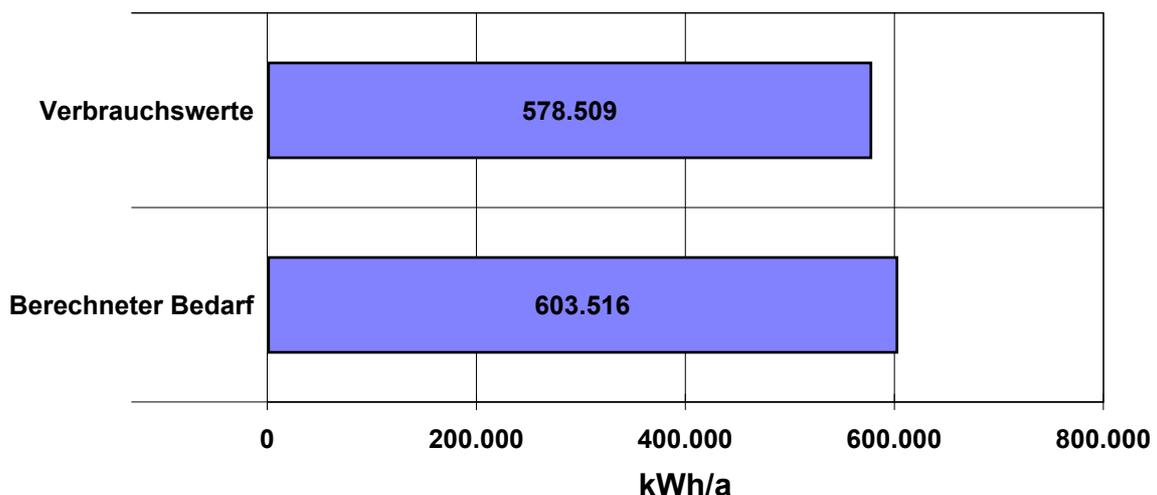
Der tatsächliche Energiebedarf für die Periode von beträgt

**578.508,70 kWh.**

Der theoretisch ermittelte Brennstoff für Raumheizung beträgt

**604.682,00 kWh.**

##### Vergleich (mit Warmwasser)



An dieser Grafik ist sehr gut zu erkennen, dass der Verbrauch der Mieter in den analysierten Gebäuden unter den gesetzlichen Berechnungsgrundlagen liegen. Diese Tatsache deutet auf ein sparsames Mieterverhalten und auf eine realistische quantitative Festlegung der Wärmelieferung.

## 5. VARIANTEN

Im folgenden Kapitel werden verschiedene Varianten zur Energieeinsparung miteinander verglichen und hinsichtlich ihrer Wirtschaftlichkeit überprüft.

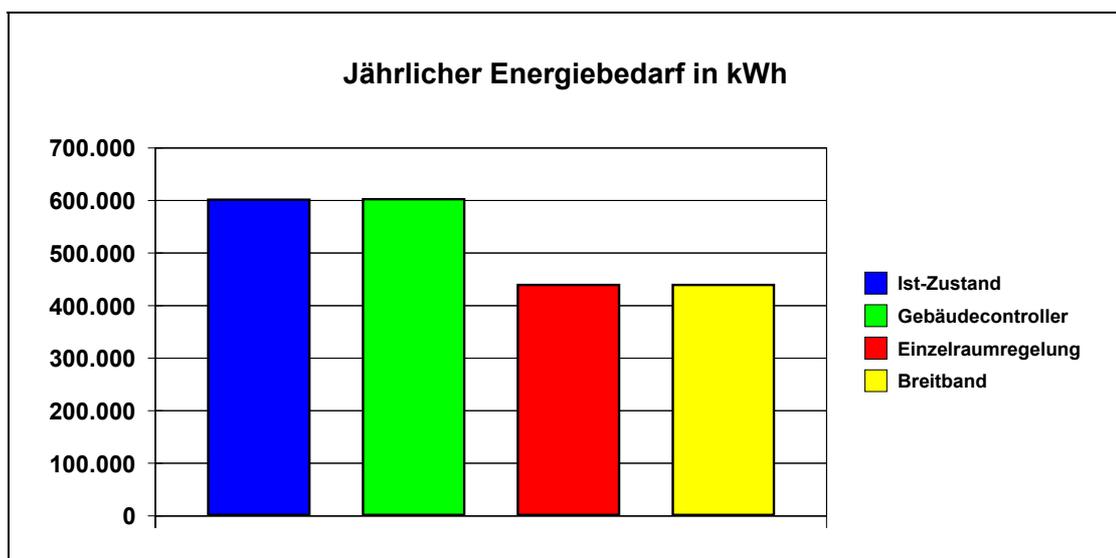
Eine Übersicht der durchgeführten Varianten ergibt sich aus folgender Tabelle:

Tabelle 8: Berechnete Varianten

Nr.	Variante	jährliche Energiebedarf kWh/a	jährliche Energieeinsparung %	jährliche Energiekosten DM/a	Investitionskosten gesamt DM	jährliche Kapitalwertkosten DM/a
1	Ist-Zustand	603.515,8	0,0	29.075,85	0,00	29.075,85
2	Regiecontroller	604.681,5	0,0	29.075,85	2.000,00	28.222,97
3	Einzelraumregelung	441.159,7	26,9	24.692,23	112.000,00	31.164,24
4	Breitband	441.159,7	26,9	24.692,23	117.000,00	21.584,72

Die folgende Grafik veranschaulicht die möglichen Energieeinsparungen. Es sind die einzelnen zuvor beschriebenen Varianten auf ihren Energiebedarf untersucht worden. Die dynamischen Kapitalwertkosten setzen sich zum einen aus dem mittleren zukünftigen Energiepreis zusammen und zum anderen aus den über die Lebensdauer verzinsten Investitionskosten für diese Maßnahmen. Es wurde ein Zinssatz von 7% und eine hypothetische jährliche Energiepreissteigerung von 3% berücksichtigt.

Grafik 2: Energiebedarf des Gebäudes



## 5.1. Maßnahmenbeschreibung

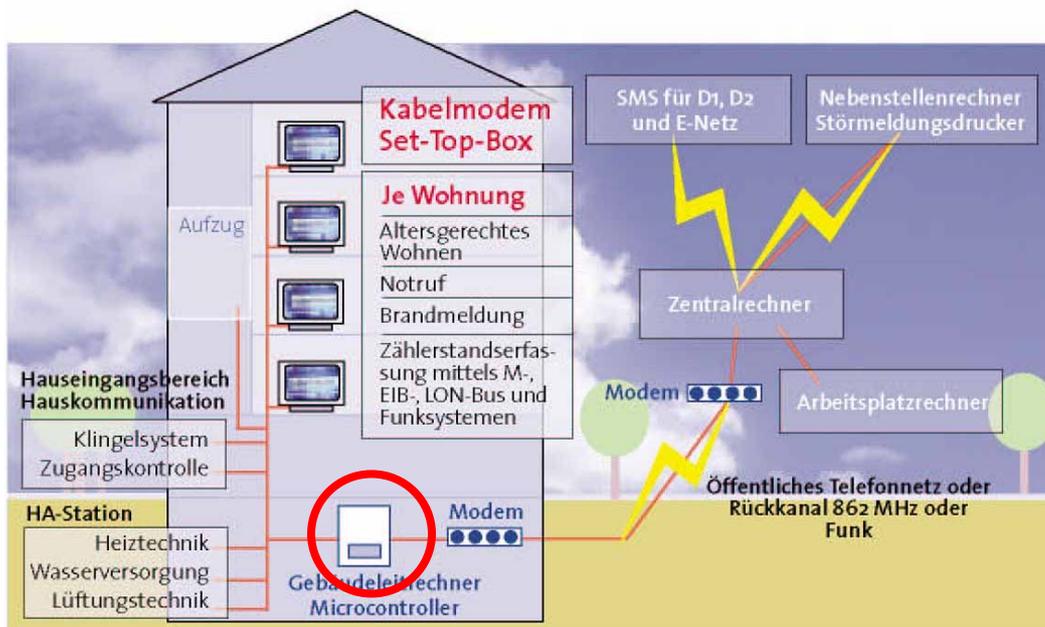
### 5.1.1. Regiecontroller

Maßnahmen dieser Variante:

Anpassung HAST

Der Regiecontroller arbeitet auf der Grundlage der Datensammlung und – übermittlung. Damit wird er zur kommunikativen Schnittstelle zwischen Gebäude und Gesellschaft im Kabel, per Funk, im Internet etc.

Zur Ausschöpfung der gesamten Übertragungskapazität werden weitere Unternehmensteile diese ausgelesenen Daten sinnvoll verwenden können.



Die Integration der vorhandenen R&S-Anlagen muss beachtet werden

Die Kosten für den Regiecontroller betragen

**2.000,- €.**

Der finanzielle Zugewinn durch die Möglichkeit der Überwachung der Hausanschlussstation und der Vorlauftemperaturen wurde hier mit

**1.073,- €/a**

eingestellt.

Dieses Potenzial gründet sich auf der Differenz zwischen dem realen und berechneten Anschlusswert.

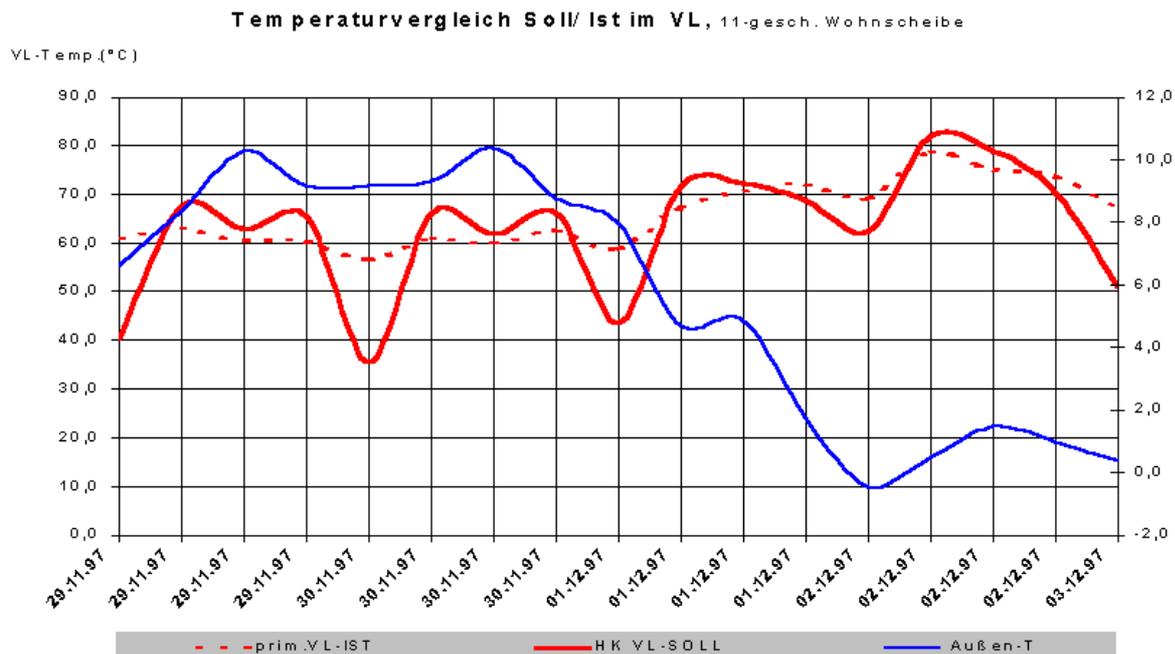
Kosten kW/a <sup>3</sup>	<b>47,91</b>	<b>€</b>
Anschlusswert IST: <sup>4</sup>	<b>264,0</b>	<b>kW</b>
Anschlusswert berechnet:	<b>241,6</b>	<b>kW</b>

Finanzielle Einsparung (ohne Überwachung Vorlauftemperatur):

**1.073,00 € / a**

Bei auftretenden und dokumentierten Unterschreitungen von zugesicherten Grenzwerten können gegenüber dem Wärmelieferer finanzielle Minderungen geltend gemacht werden. Dieses Instrument setzt die WoGeHe bereits erfolgreich ein und kommuniziert dies per Telefonleitung bidirektional.

Der Regiecontroller erweitert die Funktionen des vorhandenen R&S-Controllers und erschließt weitere kommunikative Funktionen auf Internet-Basis für geschäftliche (B2B) Funktionen und für die Mieterkommunikation (B2C)



<sup>3</sup> Quelle: WoGeHe

<sup>4</sup> Quelle: WoGeHe

### 5.1.2. Einzelraumregelung

Maßnahmen dieser Variante:

Installation einer Einzelraumregelung

Mit dieser Maßnahme sollen elektronische Steuereinheiten in den Wohnungen installiert werden, die die gesamte Temperaturfeinregelung nach individuellem Mieterwunsch übernehmen und durch angepasstes Nutzerverhalten weitere Einsparungen realisieren.

Temperaturen		Zeiteinstellungen							
Raum	Temperatur	SollWarm	SollKalt	Rücklauf1	Vorlauf1	Rücklauf2	Vorlauf2	Ventil	
1	21.6	20.0	10.0	27.8	46.5	0.0	0.0	Z	
2	19.2	22.0	10.0	19.2	20.1	0.0	0.0	Z	
3	23.9	25.0	10.0	24.9	24.8	0.0	0.0	Z	
4	18.9	21.5	10.0	40.9	57.4	0.0	0.0	Z	

Tag	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Mo	K	K	K	K	W	W	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	W	W	W	W	K	K	K
Di	K	K	K	K	W	W	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	W	W	W	W	W	K	K
Mi	K	K	K	K	W	W	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	W	W	W	W	W	K	K
Do	K	K	K	K	W	W	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	W	W	W	W	W	K	K
Fr	K	K	K	K	W	W	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	W	W	W	W	W	K	K
Sa	K	K	K	K	K	W	W	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	W	W	W	W	W	K	K
So	K	K	K	K	W	W	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	W	W	W	W	W	K	K

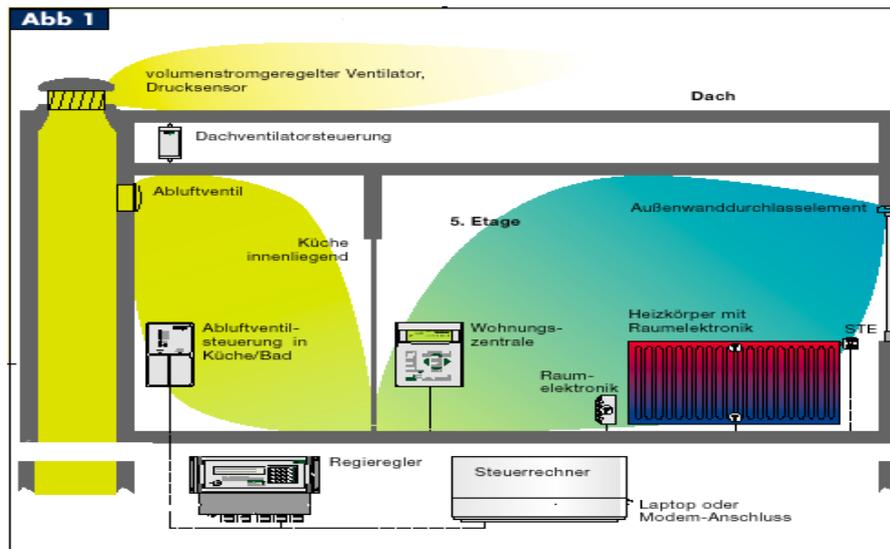
  

Tag	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Mo	W	W	W	W	W	W	W	W	W	K	K	K	K	K	K	K	K	K	K	W	W	K	K	K
Di	K	K	K	K	W	W	W	W	W	K	K	K	K	K	K	K	K	K	W	W	W	W	K	K
Mi	K	K	K	K	W	W	W	W	W	K	K	K	K	K	K	K	K	K	W	W	W	W	K	K
Do	K	K	K	K	W	W	W	W	W	K	K	K	K	K	K	K	K	W	W	W	W	W	K	K
Fr	K	K	K	K	W	W	W	W	W	K	K	K	K	K	K	K	K	W	W	W	W	W	K	K
Sa	K	K	K	K	K	W	W	W	W	K	K	K	K	K	K	K	K	W	W	W	W	W	K	K
So	K	K	K	K	K	K	W	W	W	K	K	K	K	K	K	K	K	W	W	W	W	W	W	W

Der Nutzen dieser Maßnahme wird aus den latenten Potenzialen des Lüftungsverlustes gespeist.

Die für die Steuerung relevanten Daten gibt der Mieter in das entsprechende Interface ein. Dazu gehören Temperaturen, gekoppelt mit Zeitabschnitten und Wochentagen. Durch die Regelung mittels einer elektronischen Steuereinheit verringern sich die Verluste im Vergleich zur manuellen Steuerung. Dieser energetische Nutzen kann als Gegenfinanzierung angesetzt werden.

Zusätzlich zu der Regelung sind alle Heizkörper mit elektronischen Messeinrichtungen ausgerüstet und können über Funk oder Kabel ausgelesen werden. Der Zugewinn liegt im kompletten Wegfall der Ablesekosten des jeweilig beauftragten Abrechnungsunternehmens, der beschleunigten Abrechnungsfähigkeit der Betriebskosten und der automatisierten Verbuchung unter SAP (optional).



Der Regelung der einzelnen Wohnungen ist eine hausübergreifende Einheit (Regiecontroller, siehe 5.1.1) vorgeschaltet, die alle Daten sammelt und verarbeitet. Mit diesen gesammelten Daten lässt sich die Fahrkurve der Heizstation anpassen und die Vorlauftemperatur senken, um die verwendete Energie auf das Maß zu reduzieren, welches auch tatsächlich benötigt wird.

Der finanzielle Aufwand beträgt

**1.000 €/WE.**

Bei einer Anzahl von 110 WE ergeben sich Gesamtkosten von

**110.000,- €.**

Durch diese Maßnahme wird der Energiebedarf weiter gesenkt. Neben der Einsparung durch die Minderung des Verbrauchs kann der Anschlusswert weiter gesenkt werden.

Der nach dieser Maßnahme erforderliche Anschlusswert ist

**178,4 kW.**

Im Vergleich zur Variante 5.1.1 ist damit eine finanzielle Einsparung von

**3.027,79 €/a**

zu erreichen. Sollten die Leistungen der ursprünglich vorhandenen DDC-Regelung unbrauchbar sein, so erhöht sich der o.g. Preis auf € 1.230,-

Bei allen gemachten Angaben ist das Mietverhalten nicht einbezogen worden. Im Vergleich zwischen den berechneten und den realen Verbrauchswerten wurde eine Differenz von ca. 5 % festgestellt. Dieser Wert

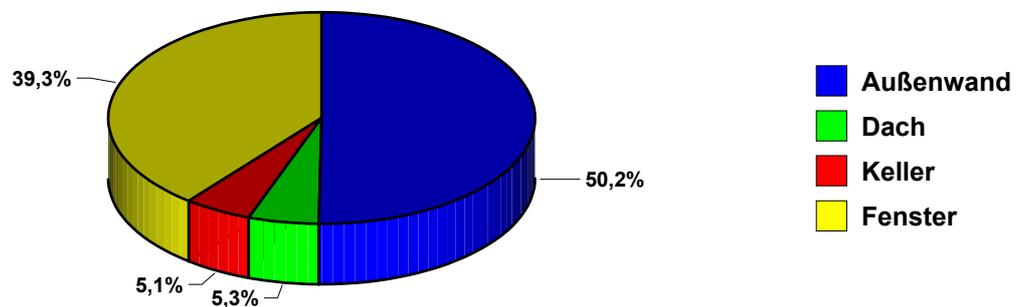
dokumentiert, dass die Mieter in dem Gebäude weniger verbrauchen als berechnet. Diesbezüglich könnte schon im Vorfeld eine Anpassung an den real benötigten Anschlusswert vorgenommen werden. Weitere Kosten können substituiert werden.

Mit Abschluss dieser Variante sind die Maßnahmen bezüglich einer weiteren Energieeinsparung abgeschlossen. Die analysierte Maßnahme „Nutzung Rückkanal“ im Punkt 5.1.3 bezieht sich ausschließlich auf finanzielle Einsparungen durch Prozessoptimierungen.

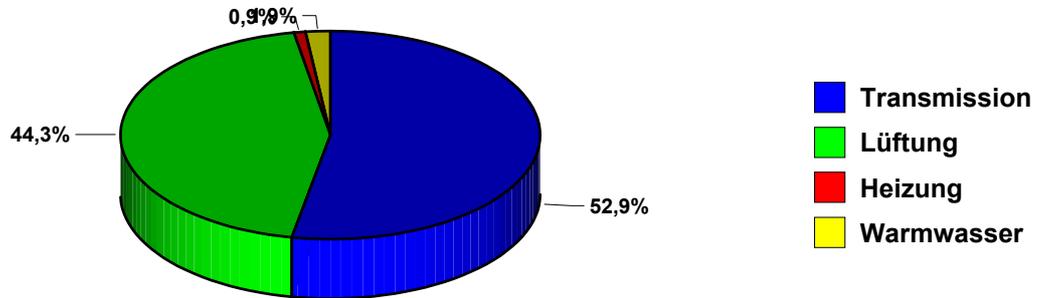
Abschließend werden im folgenden die bisher durchgeführten Maßnahmen grafisch hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Bauphysik ausgewertet.

Die analysierten Gebäude sind, bedingt durch neuere Dämmmaßnahmen, in besonders gutem energetischen Zustand. Eine weitere Verbesserung dieses Status' ist schwierig.

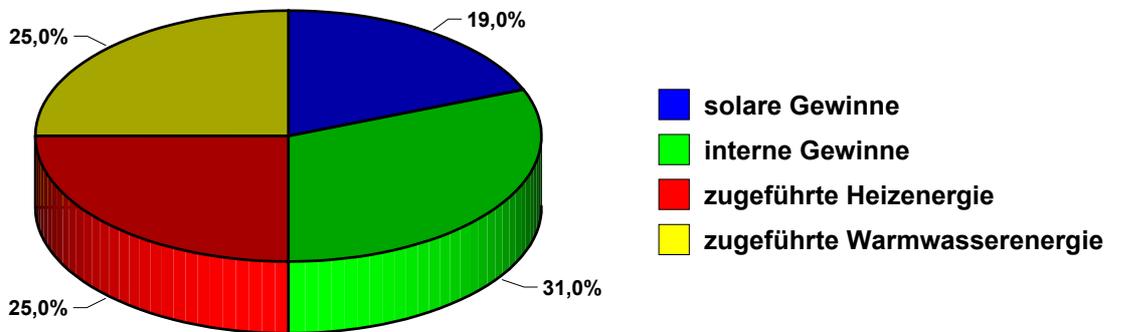
### Jährliche Transmissionsverluste in Prozent



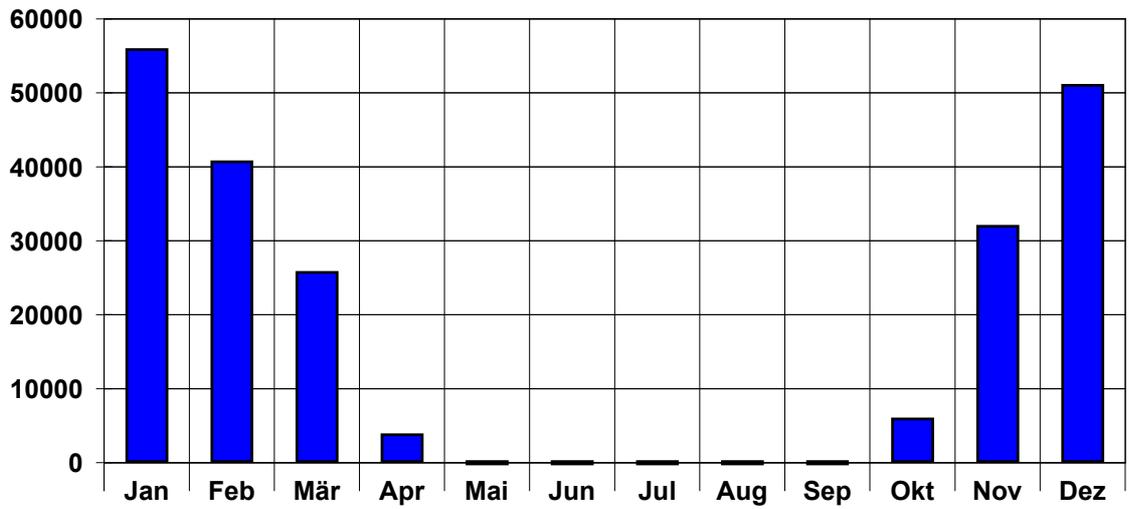
**Jährliche Verluste in Prozent**



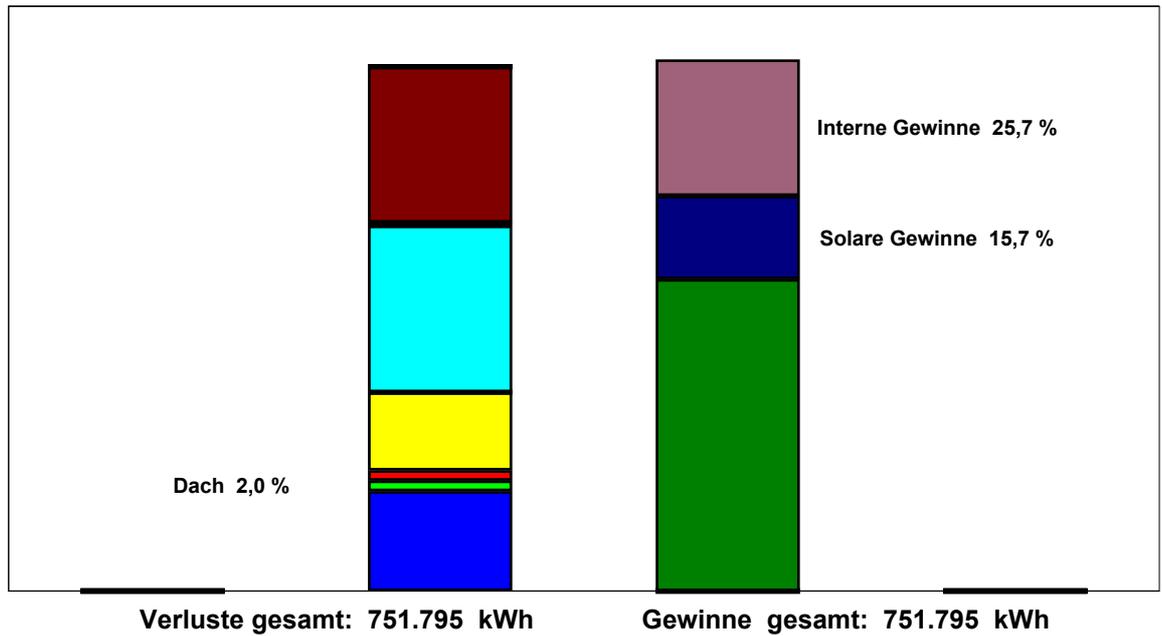
**Jährliche Bereitstellung in Prozent**



### Heizenergiebedarf in kWh



### Jährliche Energieverluste und -gewinne



### 5.1.3. Breitband

Maßnahmen dieser Variante:

Nutzung Rückkanal 862 MHz

Die Transaktionskosten der Datenmengen, welche über den Regiecontroller geleitet werden, können für

- Aufzüge
- DDC-Regler
- Heizkostenverbuchungen

des weiteren

- Vioce-over-IP
- Mieterkommunikation
- Schadensmeldungen Kleinreparaturen
- Kamerasicherheit

	MDCC-FON 1	MDCC-FON 2	MDCC-FON 3	MDCC-FON 4
Anzahl analoge Anschlüsse / Anzahl Rufnummern	1	2	3	4
Monatlicher Grundpreis	11,50	16,50	21,50	26,50
Einmalige Anschlusskosten	25,00*			
Kaufpreis Endabnehmer	25,00			

\*Für Kunden, die sich bis zum 30.06.2002 für einen MDCC-Telefonschluss entschieden, entfallen die einmaligen Anschlusskosten.

innerhalb der Gesellschaft genutzt und Bereitstellungskosten der Telekom substituiert werden.

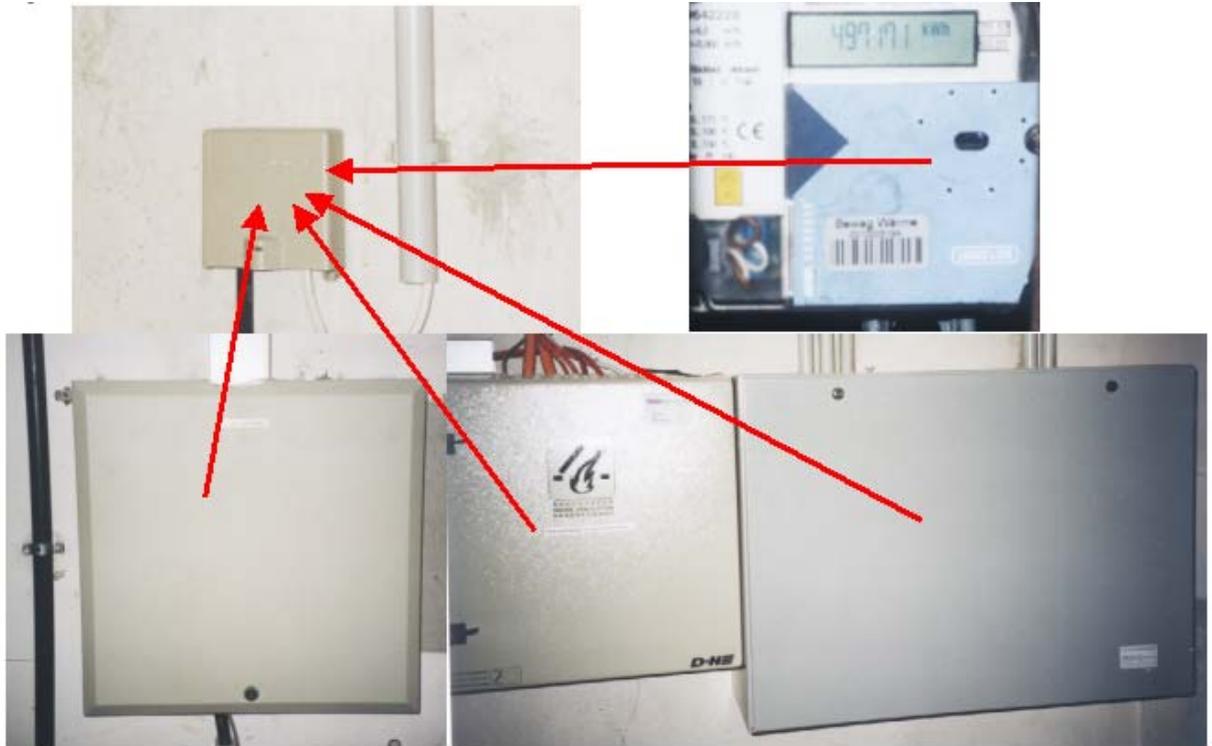
Neue Geschäftsfelder entstehen:

Durch die Internetfähigkeit des Regiecontrollers können Smart-Home-Funktionen dargestellt und verkauft werden, z.B. Anwesenheitssimulationen, Kamerabeobachtung per Internet im eigenen Haus (Kinderaufsicht), Portfunktionen aus medizinischer Sicht etc. Hier ist darauf zu achten, welche Funktionen vom Mieter nachgefragt werden. Die Abbildung dieser Funktionen, z.B. Heizkostenverfolgung im Betriebsjahr, Heizkostenprognosen bis zum Ende des Betriebsjahres etc. können im TV erfolgen.

Die Ausweitung der so erschlossenen Funktionen auf mobile PDA-Darstellungen, z.B. Musterwohnungen als visuelle Vermietungshilfe für Bestandsmanager, Conciergeleistungen etc. sind zwar umsetzbar, doch aktuell eher langfristig als Option zu betrachten und somit zurückzustellen.

Weitere Optionen sind die verbesserte Dokumentation von komprimierten Kamerafiles, Infoaufbereitung von Baustellen im Internet etc.

Die Kosten hierfür wurden zunächst mit 5.000 € pauschal angenommen und sind komplett zu hinterfragen. Diese Kosten werden hauptsächlich durch die Verknüpfung der vorhandenen Kommunikationsanlagen (inkl. R&S-Modul) zu einem DFÜ im Kabelnetz kalkuliert.



Ohne Zweifel ist dies ein Posten mit hohem Reflektionswert des Mieter- und auch des Eigentümerinteresses.

Bei der generellen Betrachtung der Umlagefähigkeiten, der Einsparung von Prozesskosten und sämtlicher Kostenparameter der II. BV (berücksichtigt und unberücksichtigt) sind etliche feinere Details noch zu klären. In der aktuellen Variante wurden zusätzlich 5.000,- € an Investitionskosten mit folgenden 10.000,- € an Einsparungen p.a. eingestellt.

Diese Einsparungen, z.B. aus Prozesskosten für Heizkosten-Verbuchungen, Belastungen aus Ableseleistungen, günstigerer Wartungsverträge (Aufzüge, HAST-Betrieb) können theoretisch von einer internen Dienstleistungsgesellschaft vereinnahmt werden. Diese könnte z.B. auch günstigere Bündeltarife aus Medieneinkauf, Zusatzleistungen etc. anbieten und intern zum erweiterten Dienstleister werden. Investitionsbelastungen können so konform zur II. Berechnungsverordnung abgedeckt werden.

Hiermit verbundene Einspareffekte sind eine gesonderte Untersuchung wert.

Bereits in der aktuellen Phase können Module zur elektronischen Handwerkerkopplung eingesetzt werden, welche sowohl unter GES als auch unter SAP laufen und mindestens 20% ige Einsparungen seit Jahren unter Beweis gestellt haben.

Die möglichen Einsparungen könnten umgehend erschlossen werden. Nach erfolgreichem Abschluss der Depfa-eigenen Entwicklung kann diese aufgesetzt werden.

Die zwischenzeitlich gewonnenen Prozessenerfahrungen könnten in das Mareon-Portal einfließen.

Auch respektive der Verzögerungen durch die SAP-Neuorientierung des Hauses Depfa müssen die nachweislich möglichen Einsparungen aus der papierlosen und automatisch verbuchten Handwerkerkopplung nicht warten.

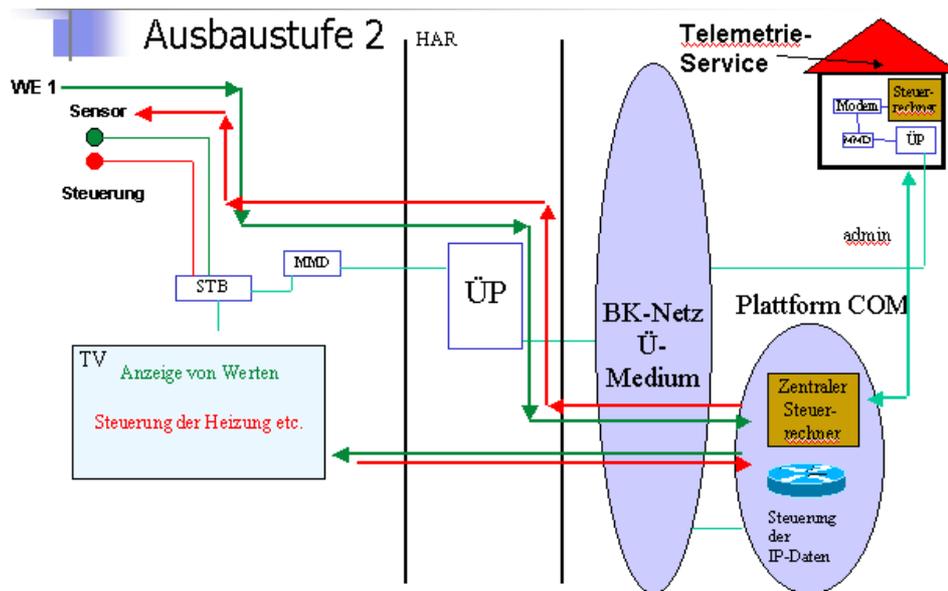
Durch die Nutzung des Rückkanals könnten Mieter-Schadensmeldungen per TV an die WoGeHe versandt werden. <Speziell die Schadensannahme im Unternehmen ist ein besonders kostenintensiver Block.

Es liegen detaillierte Erkenntnisse aus der Nutzung von Regiecontrollern unter GES vor. Neuland ist hingegen die Weiterentwicklung dieser Ansätze unter Nutzung des Rückkanals.

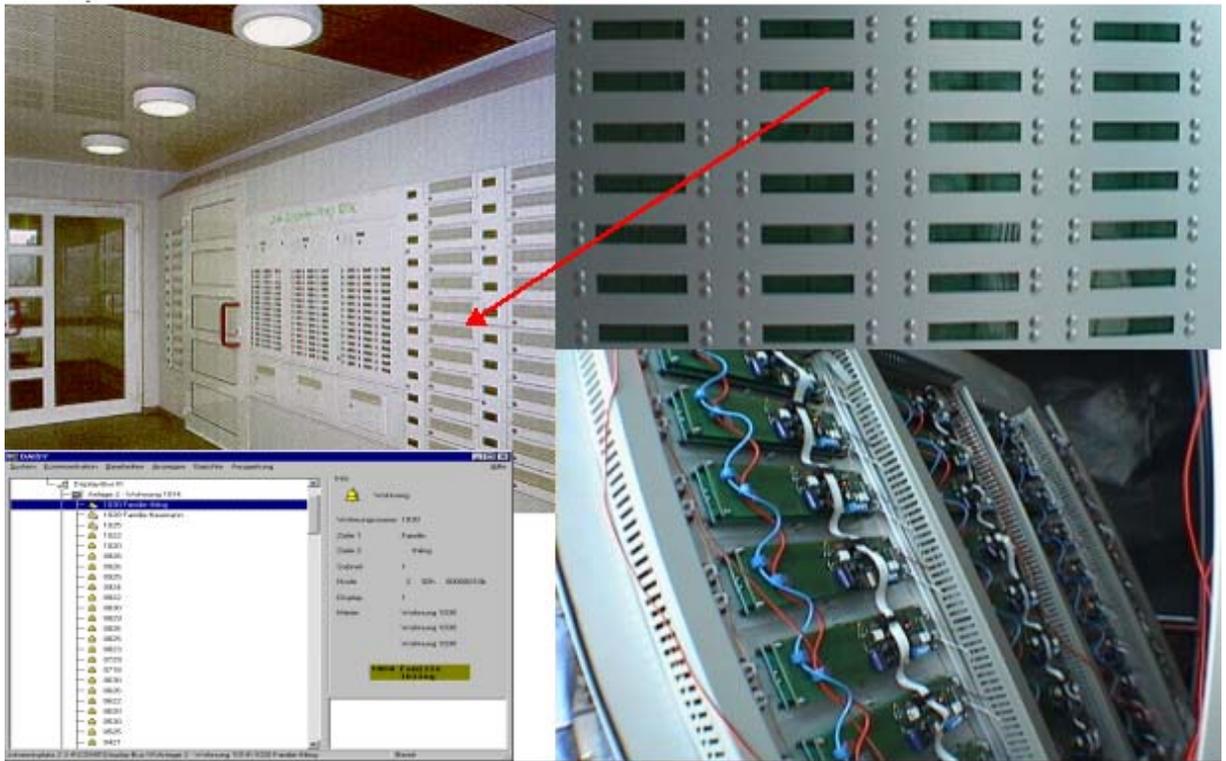
Heizkosten in DM/m²		2,08			20					
Wasserkosten in DM/m²		0,88			20					
<b>linke Seite WBS 70 11 Ge</b>										
	uK DM/m²	WK DM/m²	uK DM/m²	WK DM/m²						
	1 (Balkon)		2 (Balkon)		3 (Balkon)		4 (Balkon)		5 (Ba	
1	1101 366 Tage 2,71	3526 321,00 0,58	1102 366 Tage 1,66	3526 322,00 1,26	1103 366 Tage 1,63	3526 343,00	1104 366 Tage 2,66	3526 344,00 0,99	1105 366 Tage 1,64	
1	1001 366 Tage 3,09	3526 319,00 0,64	1002 366 Tage 1,28	3526 320,00 0,64	1003 366 Tage 2,10	3526 341,00 0,72	1004 366 Tage 1,48	3526 342,00 0,68	1005 366 Tage 2,63	
5	801 366 Tage 3,85	3526 317,00 0,91	802 366 Tage 1,07	3526 318,00 0,12	803 366 Tage 1,48	3526 319,00 0,54	804 366 Tage 2,63	3526 340,00 1,16	805 366 Tage 1,68	
3	801 366 Tage 3,61	3526 316,00 0,61	802 366 Tage 1,61	3526 316,00 1,21	803 366 Tage 3,68	3526 317,00 1,63	804 366 Tage 1,73	3526 318,00 0,66	805 366 Tage 2,63	
5	701 366 Tage 3,85	3526 313,00 0,72	702 366 Tage 1,66	3526 314,00 0,54	703 366 Tage 1,66	3526 315,00 1,07	704 366 Tage 2,69	3526 316,00 0,73	705 366 Tage 2,44	0,79
6	601 366 Tage 2,58	3526 311,00 0,68	602 366 Tage	3526 312,00	603 366 Tage 2,50	3526 313,00 2,56	604 366 Tage 2,66	3526 314,00 1,66	605 366 Tage 1,67	
5	501 366 Tage 3,52	3526 309,00 0,71	502 366 Tage 2,89	3526 310,00 1,66	503 366 Tage 1,50	3526 311,00 0,56	504 366 Tage 2,17	3526 312,00 1,10	505 366 Tage 1,67	
4	401 366 Tage 3,21	3526 307,00 0,74	402 366 Tage 3,12	3526 308,00 1,64	403 366 Tage 2,63	3526 309,00 0,72	404 366 Tage 1,64	3526 310,00 0,69	405 366 Tage 1,62	
3	301 366 Tage 1,75	3526 306,00 0,39	302 366 Tage 1,64	3526 306,00 0,57	303 366 Tage 1,39	3526 307,00 0,54	304 366 Tage	3526 308,00	305 366 Tage 1,61	
2	201 366 Tage 2,05	3526 303,00 0,68	202 366 Tage 2,64	3526 304,00 1,64	203 366 Tage 2,12	3526 305,00 1,17	204 366 Tage 2,34	3526 306,00 1,62	205 366 Tage 1,66	
1					103 366 Tage 1,61	3526 303,00 0,63	104 366 Tage 2,73	3526 304,00 0,35	105 366 Tage 2,67	

Die Visualisierung von ausgelesenen und automatisch verbuchten Heizkostenfiles bringt dem Mieter einen hohen kommunikativen Nutzen:

Tendenzen während des Abrechnungszeitraums können zwischenberichtet und als Info im Mieter-TV veranschaulicht werden:



Weitere sinnvolle DFÜ-Funktionen sind z.B. voll vernetzte Mieternamen auf dem Klingelschild:



Dies und weitere kommunikative Dienste kann in ein Betreuungskonzept mit einfließen.



Weiter ist der Switch aller immobilen Daten auf mobile Datenformate zu berücksichtigen, damit Bestandsmanager in der alltäglichen Arbeit entlastet werden können. Sinnvolle Funktionen werden in den nächsten Jahren auf

PDA-Geräten abgebildet werden und können individuell auf die Belange der WoGeHe zugeschnitten werden.

### 5.1.3.1. Förderung von Energiesparmaßnahmen

Energieeinsparende Maßnahmen werden von verschiedenen Instanzen in unterschiedlicher Höhe bezuschusst. Auf unserer Internetseite [www.gesenog.de](http://www.gesenog.de) finden Sie verschiedene Links auf aktuelle Seiten, die sich mit diesen Fördermaßnahmen beschäftigen.

Individuelle Anträge bei der Deutschen Ausgleichsbank haben angesichts des innovativen Charakters dieser Maßnahme durchaus Chancen. Diese Chancen können über die Möglichkeiten des Bundesprojektes „MultiMediaWohnen“ hinaus genutzt werden.

## 6. ANHANG

Nachfolgend sind die Programmausdrücke, die Grundlage des erstellten Gutachtens darstellen, angefügt.

Nachfolgend wurden die jeweiligen Parameter so berechnet, als wenn es sich um reine Inst-Maßnahmen handeln würde.

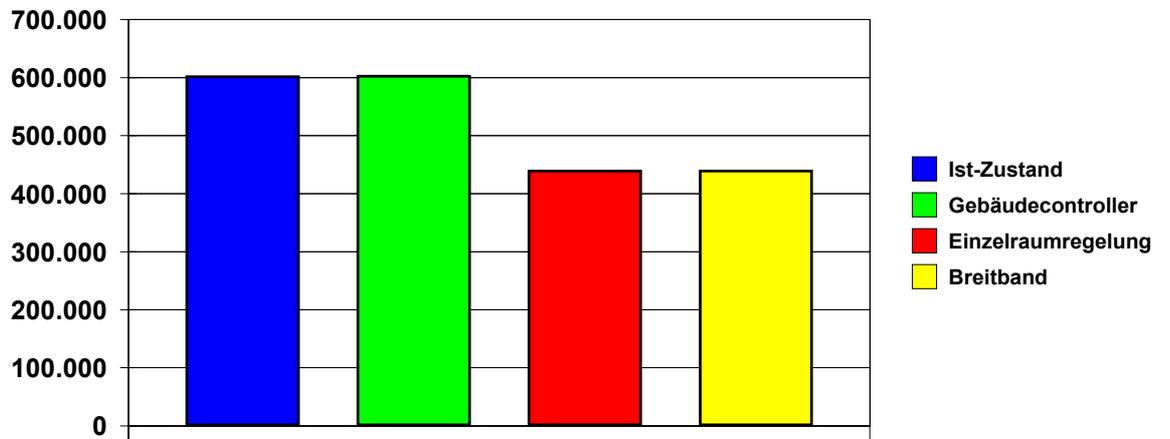
Die hiermit vorgelegten Charts dienen der Vorab-Planung von Investitionen und gleichzeitig der Ausweisung von energetischen Daten nach § 13 EnEV.

Dies gilt zunächst für den IST-Zustand. Nach Verabschiedung einer Durchführungsvariante kann dieser Ausweis zunächst für dieses Gebäude im SOLL-Zustand erstellt werden, danach sämtliche Gebäude dieses Typs bezüglich der Entwicklung im Gesamtzusammenhang (Portfoliomanagement) aufgenommen und permanent verfolgt werden. Dies ist wichtig z.B. für die nachhaltige Betrachtung der Entwicklung von Anschlusswerten nach entsprechenden Modernisierungen. Die Optionen zur weiteren Reduzierung der Anschlusswerte können für kommende Jahre vorweg betrachtet und das Vertragsmanagement angepasst werden.

Der Nutzen dieser Maßnahme erschließt sich hauptsächlich im Vorfeld einer Investitionsüberlegung. So könnte dies z.B. für die Bärensiedlung sinnvoll werden, da hier gleichzeitig zur reinen Simulation auch die Energiepässe ausgestellt werden können.

Sämtliche finanztechnischen Parameter (Variantenkosten, Zinssatz, jährliche Energiepreissteigerung, Nutzungsdauer-Angaben) können nachträglich angepasst werden. Bis zu 10 Varianten können berechnet und grafisch wie folgt aufbereitet werden:

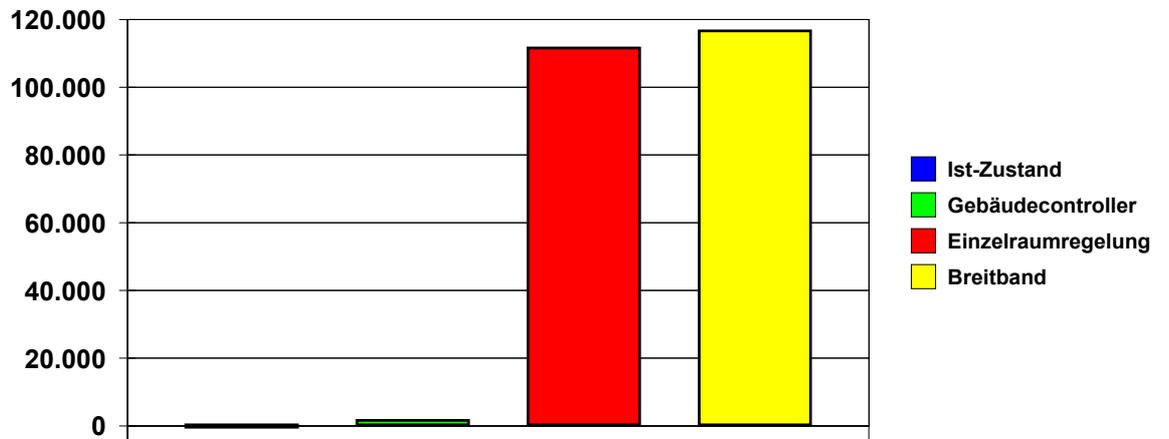
### Jährlicher Energiebedarf in kWh



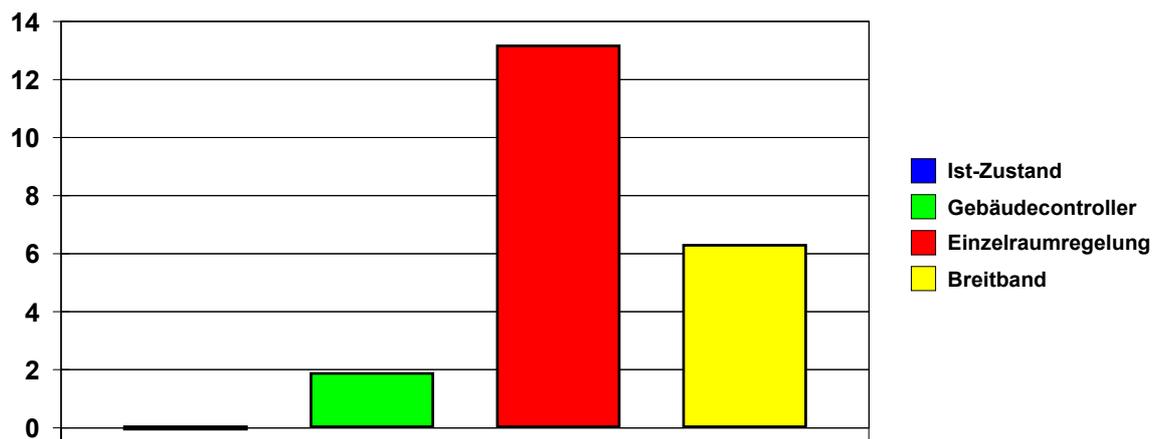
### Prozentuale Energieeinsparung



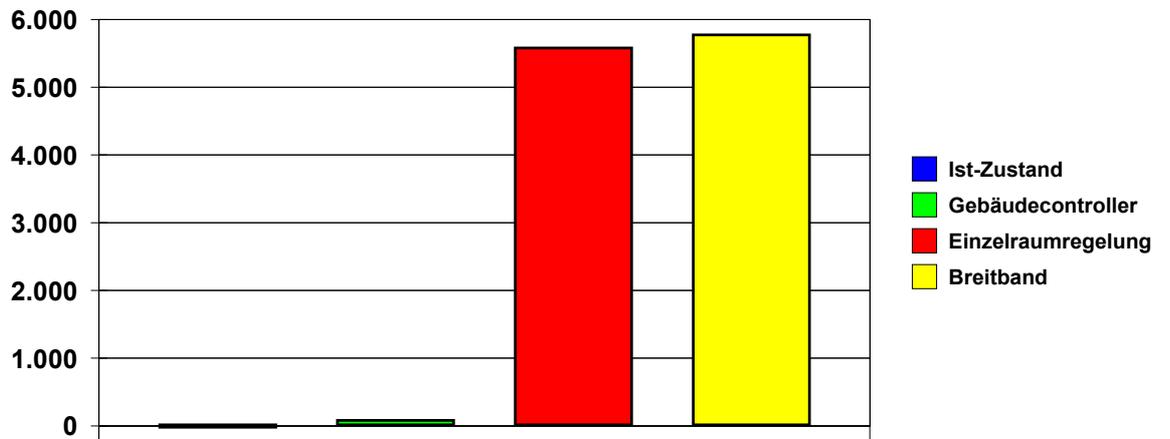
### Investitionskosten in EUR



### Statische Amortisationszeit in Jahren



**Annuitäten (statische Berechnung)**



**Jährliche Gesamtkosten in EUR (statische Berechnung)**

