

**Grundschule Regenbogen**

**Seite 1 von 7**

**Allgemeine Angaben**



Umfasst die Bauabschnitte:

- Altbau, 1975
- Pavillon, 1975
- Erweiterungsbau, 1995
- Neubau, 2006

Baujahr: 1975, 1995, 2006

Bruttogrundfläche: 3.523 m<sup>2</sup>

Nettogrundfläche: 3.065 m<sup>2</sup>

Eichendorffstraße 12, 47906 Kempen

Objektnummer: 21002

**Kurzbeurteilung (schlecht – mittel – gut)**

Zustand und Bauweise	Punkte	Verbräuche	Punkte
Gebäudehülle	■ (schlecht)	Strom	■ (schlecht)
Wärmeversorgung	■ (schlecht)	Wärme	■■ (mittel)
Lüftung/Klimatisierung	-	Wasser	■ (schlecht)
Beleuchtung	■■ (mittel)		

**Schwachstellen**

**Gebäudehülle:**

Begehbarer Dachboden Altbau nicht gedämmt → Handlungsbedarf gemäß EnEV 2014 (Nachrüstpflicht ab 2016); Holzrahmen der Fenster teilweise verfault

**Wärmeversorgung<sup>11</sup>:**

Wärmeleitung vom Hausanschluss (Katholische Grundschule) bis zur Grundschule Regenbogen teilweise schlecht isoliert dadurch hohe Leitungsverluste; kein separat regelbarer Heizkreis für die Schule

**Gebäudeautomation:**

Altersbedingte Ausfälle und Störungen der GLT häufen sich; Ersatzteilbeschaffung unmöglich, da Hersteller Brodersen nicht mehr am Markt; keine Softwareupdates möglich; Gesamtausfall der Anlage denkbar → Handlungsbedarf

**Beleuchtung:**

Ca. 50% alte Beleuchtung mit ineffizienten KVGs; keine Bewegungsmelder installiert

**Organisation/ Verwaltung:**

Kein Schlüsselschalter in PC-Raum vorhanden, dadurch mehrere Rechner und Monitore an; Nutzerverhalten, Flächenmanagement

<sup>11</sup> Weitere Schwachstellen der Wärmeversorgung sind gebäudeübergreifend bei der Katholischen Grundschule (21001) aufgeführt.

**Maßnahmenvorschläge**

- Fensteraustausch der Holzrahmenfenster
- Konzept zur Wärmeversorgung der gesamten Liegenschaft erstellen (Heizung und Trinkwarmwasser), ggf. neue Hausanschlüsse installieren und Leitungen zu Regenbogenschule bzw. Turnhallen stilllegen
- Konzept zur Umstellung der Gebäudeleittechnik erstellen; inkl. Kostenschätzung und „Notfallplan“ für manuellen Betrieb nach Ausfall
- Beleuchtungstausch in den Klassenräumen und teilweise in der OGS
- Flächenmanagement - Nutzungen zusammenlegen, ggf. mit Katholischer Grundschule

**Grundschule Regenbogen**

**Seite 3 von 7**

**Gebäudehülle**

**Allgemein:**

<b>Lage und Anordnung:</b>	Ortsmitte, freistehend
<b>Gebäudetyp:</b>	Schule
<b>Baukörper:</b>	Grundrissform gewinkelt, 1-2 Vollgeschosse
<b>Wärmeschutz zu Baubeginn:</b>	Erweiterungsbau gemäß Wärmeschutzverordnung 1995, Neubau gemäß EnEv 2004
<b>Energetische Sanierung:</b>	Schrittweise Beleuchtungssanierung (bislang ca. 15% abgeschlossen), Tür- und Fensteranlage im Eingangsbereich erneuert (2013)
<b>Planunterlagen Bauwerk:</b>	Grundrisse: Planunterlagen Ansichten und Schnitte: keine

**Fassade:**

<b>Ausführung der Fassade:</b>	Klinker
--------------------------------	---------

**Außenwände:**

<b>Art und Aufbau:</b>	Zweischalig massiv
<b>Baustoffe:</b>	Ziegelstein, Stahlbeton
<b>Dämmung:</b>	Nicht vorhanden, Neubau mit Kerndämmung
<b>U-Wert laut Bauteilkatalog:</b>	Ca. 1,0 / 0,5 W/(m²K)

**Fenster und Türen:**

<b>Rahmen und Verglasung:</b>	Holzrahmen, Isolierverglasung; Erneuerter Bereich: Aluminiumrahmen, Wärmeschutzverglasung
<b>Baujahr:</b>	Unterschiedlich; durch verschiedene Bauabschnitte und kleinere Reparaturen zwischen 1975 - 2013
<b>U-Wert laut Bauteilkatalog:</b>	Ca. 2,7 / 1,9 / 1,6 W/(m²K)

**Dach/oberste Geschossdecke:**

<b>Dachform:</b>	Satteldach
<b>Dämmung:</b>	<input type="checkbox"/> Dach <input checked="" type="checkbox"/> Oberste Geschossdecke <input checked="" type="checkbox"/> Teilweise <input type="checkbox"/> Nicht vorhanden
<b>U-Wert laut Bauteilkatalog:</b>	Ca. 0,8 / 0,3 W/(m²K)

**Keller:**

<b>Unterkellerung:</b>	Teilweise unterkellert (Kriechkeller)
<b>Kellernutzung:</b>	-
<b>Art der Kellerdecke:</b>	Stahlbeton-Decke
<b>U-Wert laut Bauteilkatalog:</b>	Ca. 1,0 W/(m²K)

**Grundschule Regenbogen**

**Seite 4 von 7**

**Technische Gebäudeausrüstung**

**Wärmeversorgung:**

**Wärmeerzeuger, Leistung:** Das Objekt bildet zusammen mit der Katholischen Grundschule (21001) das Grundschulzentrum Süd und wird von dort mit einer Nahwärmeleitung versorgt. Die Wärmeversorgung wird dort beschrieben.

**Energieträger:**

**Baujahr:**

**Wärmeverteilung:** Gemeinsamer Heizkreis mit Turnhallen, für die Bauteile der Schule gehen nur Strangleitungen von der Hauptleitung ab

**Wärmeübergabe:** Heizkörper, Einzelraumregelung

**Trinkwarmwasser:**

**Erzeugung/Speicherung:** dezentral elektrisch

**Zirkulation:**  Ja  Nein

**Lüftung und Klimatisierung:**

**Anlagentyp, Leistung:** keine

**Funktion:** -

**Baujahr:** -

**Versorgungsbereich:** -

**Regelung:** -

**Wärme-, Kälterückgewinnung:** -

**Gebäudeautomation:**

**Gebäudeleittechnik**  Ja  Nein  
über GLT der Katholischen Grundschule

**Einbezogene Gewerke:** Heizungsanlage, Beleuchtung - ohne „Fernzugriff“

**Beleuchtung und EDV:**

**Beleuchtung:** Klassenräume (alt):  
10x Weiße-Rasterleuchten VVG, T8-Leuchtstofflampen 2x 58 W  
Klassenräume (nachgerüstet):  
12x Spiegelrasterleuchten VVG, T8-Leuchtstofflampen 58 W  
Klassenräume (neu):  
12x Spiegelrasterleuchten EVG, T5-Leuchtstofflampen 35 W

**Sonstiges:** Keine Bewegungsmelder installiert

**Baujahr:** Unterschiedlich

**EDV:** Rechner im Schulsekretariat und in Klassen

**Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung:**

**Erneuerbare Energien:** -

**Kraft-Wärme-Kopplung:** -

**Verbräuche und Kennwerte<sup>12</sup>**

**Absolute Verbräuche:**

	2011	2012	2013	Durchschnitt
Strom	42.690 kWh	43.623 kWh	46.786 kWh	44.366 kWh
Wärme *	435.167 kWh	444.463 kWh	439.153 kWh	439.594 kWh
Wasser	453 m <sup>3</sup>	487 m <sup>3</sup>	619 m <sup>3</sup>	520 m <sup>3</sup>

**Verbrauchskennwerte (VK):**

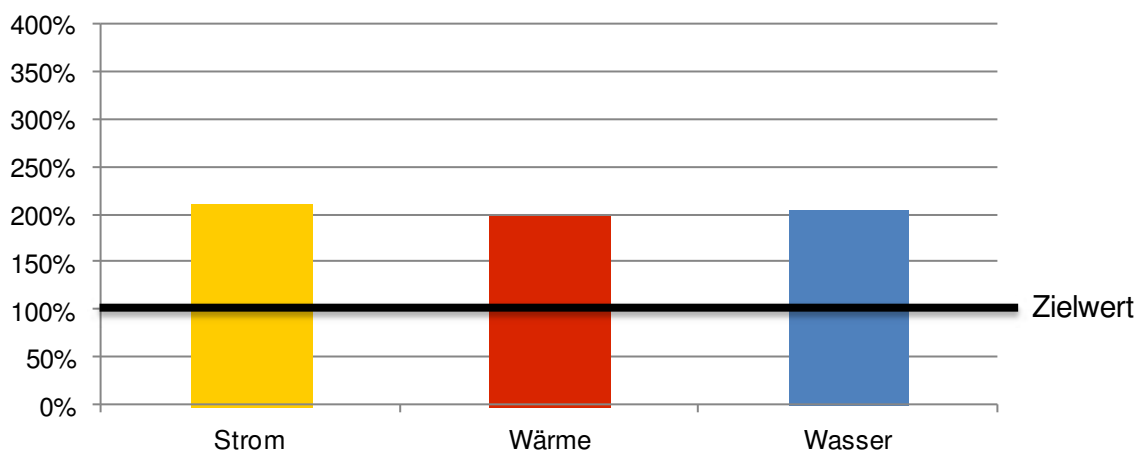
	VK-BGF	Zielwert **	VK-NGF	Vergleichswert ***
Strom	13 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	6 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	14 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> a)	10 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> a)
Wärme *	125 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	63 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	143 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> a)	105 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> a)
Wasser	147 l/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	72 l/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	169 l/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	entfällt

\* witterungsbereinigt

\*\* entsprechend ages, Gebäudetyp: Schulen

\*\*\* entsprechend EnEV, Gebäudetyp: Allgemeinbildende Schulen bis zu 3.500 m<sup>2</sup><sub>NGF</sub>

**Einordnung nach Zielwert (ages):**



**Einsparpotentiale zum Zielwert**

	Verbrauchseinsparung, absolut	Verbrauchseinsparung, relativ	CO <sub>2</sub> -Einsparung
Strom	23.227 kWh/a	52%	12,7 t/a
Wärme	217.637 kWh/a	50%	12,4 t/a
Wasser	266 m <sup>3</sup> /a	51%	entfällt

<sup>12</sup> Es gibt keine Unterzähler zur Erfassung des Strom-, Wärme- und Wasserverbrauchs der einzelnen Gebäude. Die Verbrauchswerte der hier betrachteten Gebäudeteile wurden daher aus dem Gesamtverbrauch der Liegenschaft durch Umlage über die BGF ermittelt.

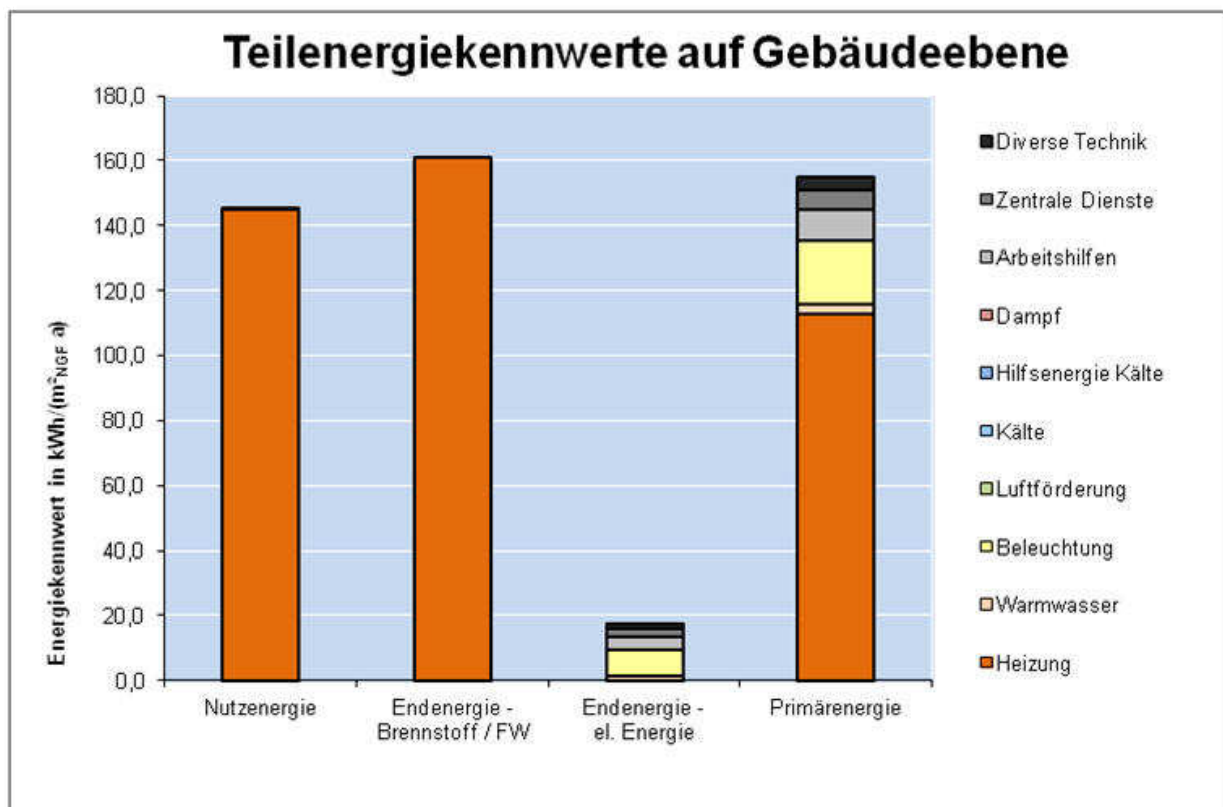
**Energiebilanz**

**Gebäudeeigenschaften:**

Energiebezugsfläche	3.065 m <sup>2</sup>
davon	
künst. belichtet	100 %
mech. belüftet	0 %
gekühlt	0 %
befeuchtet	0 %
A/V-Verhältnis	0,66 m <sup>-1</sup>
Energetische Qualität Gebäudehülle H' <sub>T</sub>	0,86 W/(m <sup>2</sup> <sub>BTF</sub> K)
Energetische Qualität Lüftung H' <sub>V</sub>	0,42 W/(m <sup>3</sup> /h K)
Fensteranteil	32 %

	Bauteilfläche (BTF)		U-Wert		
	spezifisch	absolut	lst	EnEV, Sanierung	EnEV, Neubau
	m <sup>2</sup> <sub>BTF</sub> /m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub>	m <sup>2</sup> <sub>BTF</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	W/(m <sup>2</sup> K)	W/(m <sup>2</sup> K)
Außenwand	0,435	1.333	0,86	0,24	0,28
Dach	0,670	2.052	0,44	0,24	0,20
Kellerdecke	0,670	2.052	1,00	0,30	0,35
Fenster O,S,W	0,171	523	2,44	1,30	1,30
Fenster N	0,033	102	2,54	1,30	1,30
Fenster horizontal	0,000	0	0,00	1,40	1,40
Ges. Gebäude	1,978	6.063	0,93	entfällt	entfällt

**Energiebilanz:**



## Fotodokumentation



Abbildung 1: Gebäudehülle



Abbildung 2: Beleuchtung Klassenräume (neu)



Abbildung 3: Alte Holzrahmenfenster



Abbildung 4: Detailansicht Holzrahmenfenster

Fotos der Gebäudetechnik (Wärmeversorgung und -verteilung) sind im Gebäudesteckbrief der Katholischen Grundschule (21001) dokumentiert

**Allgemeine Angaben**



Katholische Grundschule

Baujahr: 1958  
 Bruttogrundfläche: 2.335 m<sup>2</sup>  
 Nettogrundfläche: 2.031 m<sup>2</sup>

Wiesenstraße 68, 47906 Kempen  
 Objektnummer: 21001

**Kurzbeurteilung (schlecht – mittel – gut)**

Zustand und Bauweise	Punkte	Verbräuche	Punkte
Gebäudehülle	■ (schlecht)	Strom	■ (schlecht)
Wärmeversorgung	■■ (mittel)	Wärme	■■ (mittel)
Lüftung/Klimatisierung	-	Wasser	■ (schlecht)
Beleuchtung	■ (schlecht)		

**Schwachstellen**

**Gebäudehülle:**

Mauerwerk ohne Wärmedämmung; Fensteranlage Treppenhaus mit Einfachverglasung; Türanlage der Betreuung alt und mit schlechter Wärmedämmung; Holzrahmen der Fenster teilweise verfault; in Treppenhaus und anderen Räumen sind Heizkörper ohne Wärmedämmung vor Fenstern installiert; Decke der Pausenhalle vermutlich nicht isoliert

**Wärmeversorgung:**

Heizungspumpe zu Regenbogenschule/Turnhallen ist dauernd in Betrieb, um Erzeugung von Trinkwarmwasser in Turnhalle zu ermöglichen; Wärmeleitung teilweise schlecht isoliert; dadurch hohe Leitungsverluste

**Gebäudeautomation:**

Altersbedingte Ausfälle und Störungen der GLT häufen sich; Ersatzteilbeschaffung unmöglich, da Hersteller Brodersen nicht mehr am Markt; keine Softwareupdates möglich; Gesamtausfall der Anlage denkbar → Handlungsbedarf

**Beleuchtung:**

Ca. 85% alte Beleuchtung mit ineffizienten VVGs; keine Bewegungsmelder installiert

**Organisation/ Verwaltung:**

Nutzerverhalten, Flächenmanagement



**Maßnahmenvorschläge**

- Wärmedämmung zur Decke der Pausenhalle
- Austausch der Holzrahmenfenster
- Konzept zur Wärmeversorgung der gesamten Liegenschaft erstellen (Heizung und Trinkwarmwasser), ggf. neue Hausanschlüsse installieren und Leitungen zu Regenbogenschule bzw. Turnhallen stilllegen
- Austausch der Umwälzpumpe „Entschlammungsbehälter“ gegen eine Hocheffizienzpumpe
- Konzept zur Umstellung der Gebäudeleittechnik erstellen; inkl. Kostenschätzung und „Notfallplan“ für manuellen Betrieb nach Ausfall
- Beleuchtungstausch in den Klassenräumen und teilweise in der OGS
- Flächenmanagement - Nutzungen zusammenlegen, ggf. mit Regenbogenschule

**Katholische Grundschule**

**Seite 3 von 7**

**Gebäudehülle**

**Allgemein:**

<b>Lage und Anordnung:</b>	Ortsmitte, freistehend
<b>Gebäudetyp:</b>	Schule
<b>Baukörper:</b>	Grundrissform gewinkelt, 1-2 Vollgeschosse
<b>Wärmeschutz zu Baubeginn:</b>	-
<b>Energetische Sanierung:</b>	Schrittweise Beleuchtungssanierung (ca. 15% abgeschlossen)
<b>Planunterlagen Bauwerk:</b>	Grundrisse: Planunterlagen Ansichten und Schnitte: keine

**Fassade:**

<b>Ausführung der Fassade:</b>	Klinker
--------------------------------	---------

**Außenwände:**

<b>Art und Aufbau:</b>	Zweischalig massiv
<b>Baustoffe:</b>	Ziegelstein, Stahlbeton
<b>Dämmung:</b>	Nicht vorhanden
<b>U-Wert laut Bauteilkatalog:</b>	Ca. 1,4 W/(m²K)

**Fenster und Türen:**

<b>Rahmen und Verglasung:</b>	Holzrahmen, Einfachverglasung oder Isolierverglasung
<b>Baujahr:</b>	1958, 1983
<b>U-Wert laut Bauteilkatalog:</b>	Ca. 5,0 / 2,7 W/(m²K)

**Dach/oberste Geschossdecke:**

<b>Dachform:</b>	Satteldach
<b>Dämmung:</b>	<input type="checkbox"/> Dach <input checked="" type="checkbox"/> Oberste Geschossdecke <input type="checkbox"/> Teilweise <input type="checkbox"/> Nicht vorhanden
<b>U-Wert laut Bauteilkatalog:</b>	Ca. 0,4 W/(m²K)

**Keller:**

<b>Unterkellerung:</b>	Teilweise unterkellert (Kriechkeller), Technikraum voll ausgebaut
<b>Kellernutzung:</b>	Technik (zB Heizung)
<b>Art der Kellerdecke:</b>	Stahlbeton-Decke
<b>U-Wert laut Bauteilkatalog:</b>	Ca. 1,0 W/(m²K)

**Katholische Grundschule**

**Seite 4 von 7**

**Technische Gebäudeausrüstung**

**Wärmeversorgung:**

<b>Wärmeerzeuger, Leistung:</b>	FeRo Platten-Wärmetauscher, 3.500 kW
<b>Energieträger:</b>	Fernwärme
<b>Baujahr:</b>	Vermutlich 1994
<b>Wärmeverteilung:</b>	Hauptverteilung: 2 Heizkreise (Kath. GS und RBS/Turnhallen) mit drehzahlgeregelten Umwälzpumpen Unterverteilung Kath. GS: 4 Heizkreise ohne Umwälzpumpen 1 unregelmäßige Umwälzpumpe zwischen Wärmetauscher und „Entschlammungsbehälter“
<b>Wärmeübergabe:</b>	Heizkörper

**Trinkwarmwasser:**

<b>Erzeugung/Speicherung:</b>	dezentral elektrisch
<b>Zirkulation:</b>	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein

**Lüftung und Klimatisierung:**

<b>Anlagentyp, Leistung:</b>	keine
<b>Funktion:</b>	-
<b>Baujahr:</b>	-
<b>Versorgungsbereich:</b>	-
<b>Regelung:</b>	-
<b>Wärme-, Kälterückgewinnung:</b>	-

**Gebäudeautomation:**

<b>Gebäudeleittechnik</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
<b>Einbezogene Gewerke:</b>	Heizungsanlage, Beleuchtung - ohne „Fernzugriff“

**Beleuchtung und EDV:**

<b>Beleuchtung:</b>	Klassenräume: 10x Weiße-Rasterleuchten VVG, T8-Leuchtstofflampen 2x 58 W OGS (alt): 8x Weiße-Rasterleuchten VVG, T8-Leuchtstofflampen 2x 58 W OGS (neu): 6x Spiegelrasterleuchten EVG, T5-Leuchtstofflampen 2x 36 W
<b>Sonstiges:</b>	Keine Bewegungsmelder installiert
<b>Baujahr:</b>	Unterschiedlich (nicht bekannt)
<b>EDV:</b>	Informatikraum, Rechner im Schulsekretariat und in Klassen

**Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung:**

<b>Erneuerbare Energien:</b>	-
<b>Kraft-Wärme-Kopplung:</b>	-

**Verbräuche und Kennwerte<sup>13</sup>**

**Absolute Verbräuche:**

	2011	2012	2013	Durchschnitt
Strom	28.293 kWh	28.911 kWh	31.008 kWh	29.404 kWh
Wärme *	288.411 kWh	294.573 kWh	291.054 kWh	291.346 kWh
Wasser	300 m <sup>3</sup>	323 m <sup>3</sup>	410 m <sup>3</sup>	344 m <sup>3</sup>

**Verbrauchskennwerte (VK):**

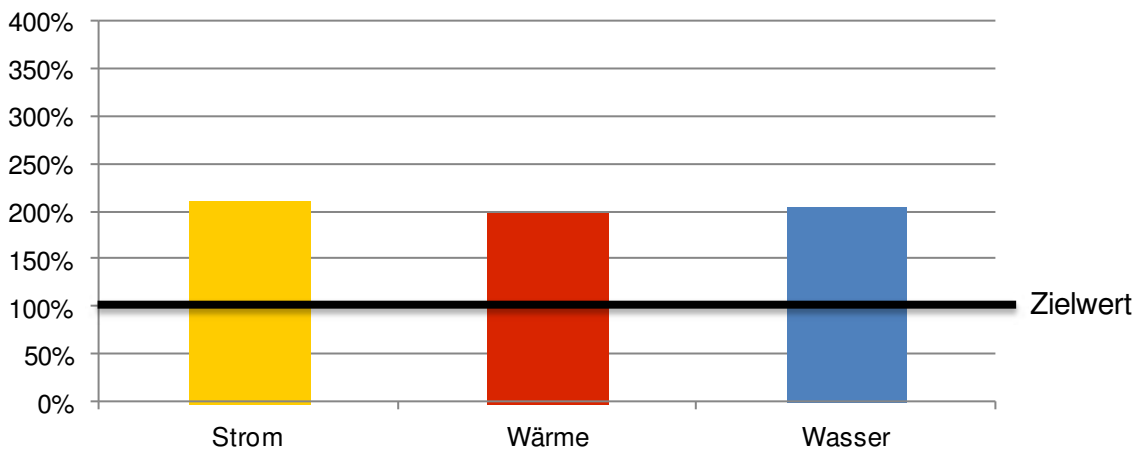
	VK-BGF	Zielwert **	VK-NGF	Vergleichswert ***
Strom	13 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	6 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	14 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> a)	10 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> a)
Wärme *	125 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	63 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	143 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> a)	105 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> a)
Wasser	147 l/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	72 l/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	169 l/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	entfällt

\* witterungsbereinigt

\*\* entsprechend ages, Gebäudetyp: Schulen

\*\*\* entsprechend EnEV, Gebäudetyp: Allgemeinbildende Schulen bis zu 3.500 m<sup>2</sup><sub>NGF</sub>

**Einordnung nach Zielwert (ages):**



**Einsparpotentiale zum Zielwert**

	Verbrauchseinsparung, absolut	Verbrauchseinsparung, relativ	CO <sub>2</sub> -Einsparung
Strom	15.394 kWh/a	52%	8,4 t/a
Wärme	144.241 kWh/a	50%	8,2 t/a
Wasser	176 m <sup>3</sup> /a	51%	entfällt

<sup>13</sup> Es gibt keine Unterzähler zur Erfassung des Strom-, Wärme- und Wasserverbrauchs der einzelnen Gebäude. Die Verbrauchswerte der hier betrachteten Gebäudeteile wurden daher aus dem Gesamtverbrauch der Liegenschaft durch Umlage über die BGF ermittelt.

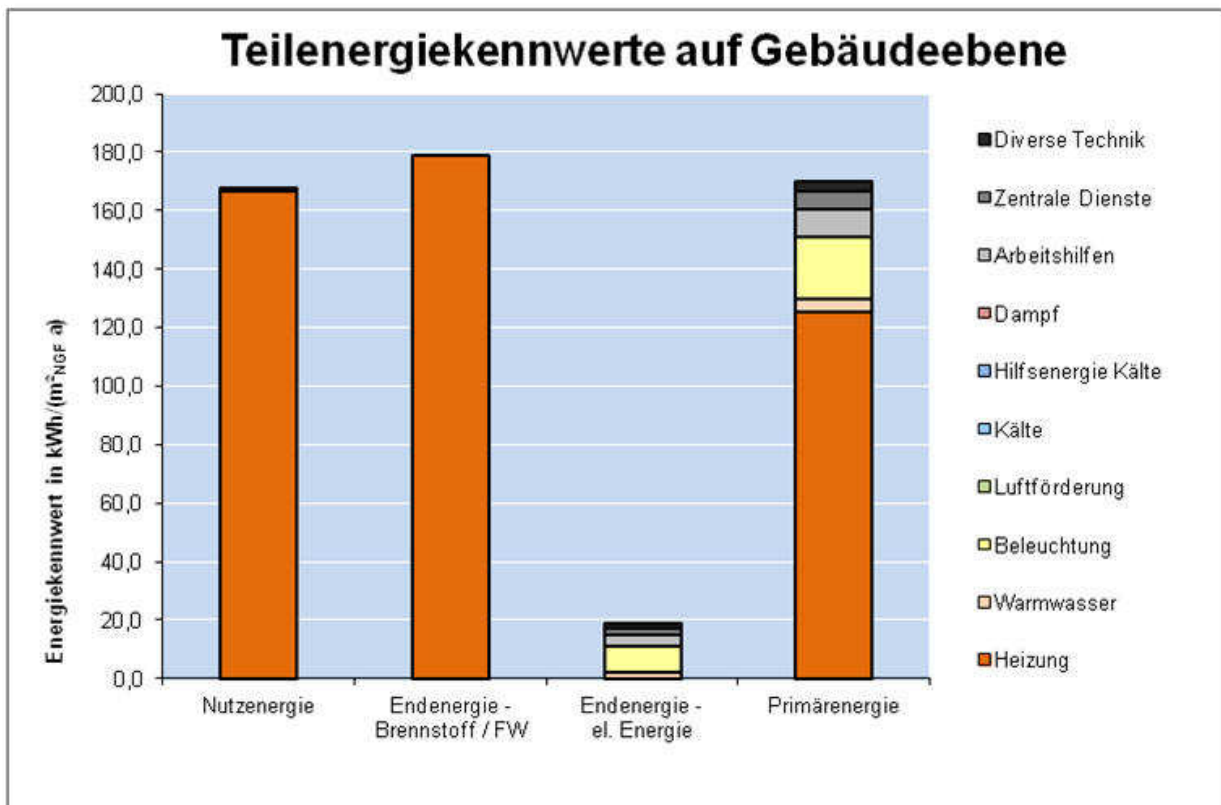
## Energiebilanz

### Gebäudeeigenschaften:

Energiebezugsfläche	2.031 m <sup>2</sup>
davon	
künst. belichtet	100 %
mech. belüftet	0 %
gekühlt	0 %
befeuchtet	0 %
A/V-Verhältnis	0,66 m <sup>-1</sup>
Energetische Qualität Gebäudehülle H' <sub>T</sub>	0,95 W/(m <sup>2</sup> <sub>BTF</sub> K)
Energetische Qualität Lüftung H' <sub>V</sub>	0,42 W/(m <sup>3</sup> /h K)
Fensteranteil	28 %

	Bauteilfläche (BTF)		U-Wert		
	spezifisch	absolut	lst	EnEV, Sanierung	EnEV, Neubau
	m <sup>2</sup> <sub>BTF</sub> /m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub>	m <sup>2</sup> <sub>BTF</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	W/(m <sup>2</sup> K)	W/(m <sup>2</sup> K)
Außenwand	0,490	995	1,40	0,24	0,28
Dach	0,646	1.311	0,40	0,24	0,20
Kellerdecke	0,646	1.311	1,00	0,30	0,35
Fenster O,S,W	0,145	295	2,06	1,30	1,30
Fenster N	0,049	100	2,10	1,30	1,30
Fenster horizontal	0,000	0	0,00	1,40	1,40
Ges. Gebäude	1,976	4.013	1,01	entfällt	entfällt

### Energiebilanz:



Fotodokumentation



Abbildung 1: Heizkörper vor Fenster



Abbildung 2: Platten-Wärmetauscher



Abbildung 3: Fernwärmeübergabe



Abbildung 4: Heizungsverteilung



Abbildung 5: Beleuchtung Klassenraum



Abbildung 6: Alte Gebäudeleittechnik Fabrikat Bordsen

**Turnhallen Grundschulzentrum Süd**

**Seite 1 von 7**

**Allgemeine Angaben**



Umfasst die Gebäude:

- Alte Turnhalle
- Neue Turnhalle

Baujahr: 1962, 1996

Bruttogrundfläche: 1.859 m<sup>2</sup>

Nettogrundfläche: 1.617 m<sup>2</sup>

Eichendorffstraße, 47906 Kempen

Objektnummer: 29506

**Kurzbeurteilung (schlecht – mittel – gut)**

Zustand und Bauweise	Punkte	Verbräuche	Punkte
Gebäudehülle	■ ■ (mittel)	Strom	■ ■ (mittel)
Wärmeversorgung	■ ■ (mittel)	Wärme	■ ■ (mittel)
Lüftung/Klimatisierung	-	Wasser	■ ■ (mittel)
Beleuchtung	■ ■ (mittel)		

Die ältere Turnhalle wurde 1998 grundlegend saniert. Dabei wurden folgende Arbeiten durchgeführt:

- Einseitige Fassadensanierung
- Dämmung des Daches
- Fensteraustausch - Einbau von Isolierverglasung
- Änderung der Wärmeübergabe durch Deckenstrahlplatten
- Beleuchtungssanierung

**Schwachstellen**

**Gebäudehülle:**

Teilweise noch alte Holzrahmenfenster in der alten Turnhalle; thermische Schwachstellen durch Oberlichtkonstruktion in der neuen Turnhalle

**Wärmeversorgung:**

Wärmeleitung vom Hausanschluss (Katholische Grundschule) bis zur Grundschule Regenbogen teilweise schlecht isoliert dadurch hohe Leitungsverluste; diese ist für TWW-Versorgung dauernd in Betrieb; kein separat regelbarer Heizkreis für die Schule

**Gebäudeautomation:**

Altersbedingte Ausfälle und Störungen der GLT häufen sich; Ersatzteilbeschaffung unmöglich, da Hersteller Brodersen nicht mehr am Markt; keine Softwareupdates möglich; Gesamtausfall der Anlage denkbar → Handlungsbedarf

**Beleuchtung:**

Keine Zugangsbeschränkung zur Schaltung Beleuchtungsstärke der alten Turnhalle, dadurch i.d.R. mehr Leuchten als notwendig in Betrieb



**Maßnahmenvorschläge**

- Konzept zur Wärmeversorgung der gesamten Liegenschaft erstellen (Heizung und Trinkwarmwasser), ggf. neue Hausanschlüsse installieren und Leitungen zu Regenbogenschule bzw. Turnhallen stilllegen
- Alternative: Versorgung der TWW-Speicher über Erdgas (Zugang zu Erdgasleitung der Eichendorffstraße prüfen)
- Regelmöglichkeiten über GLT prüfen und ggf. einstellen
- Nutzer sensibilisieren



**Turnhallen Grundschulzentrum Süd**

**Seite 3 von 7**

**Gebäudehülle**

**Allgemein:**

<b>Lage und Anordnung:</b>	Ortsmitte, freistehend
<b>Gebäudetyp:</b>	Sporthalle
<b>Baukörper:</b>	Grundrissform kompakt, 1 Vollgeschoss
<b>Wärmeschutz zu Baubeginn:</b>	Neue Turnhalle gemäß Wärmeschutzverordnung 1995
<b>Energetische Sanierung:</b>	Alte Turnhalle 1998 weitgehend renoviert: Wärmeübergabe durch Deckenstrahlplatten, teilweise Fenstersanierung, Fassadensanierung, Dachdämmung; Beleuchtungssanierung vermutlich 1990
<b>Planunterlagen Bauwerk:</b>	Grundrisse: Planunterlagen Ansichten und Schnitte: keine

**Fassade:**

<b>Ausführung der Fassade:</b>	Klinker
--------------------------------	---------

**Außenwände:**

<b>Art und Aufbau:</b>	Skelettbauweise (ausgemauert)
<b>Baustoffe:</b>	Ziegelstein, Stahlbeton
<b>Dämmung:</b>	Alte Turnhalle: - Neue Turnhalle: Kerndämmung
<b>U-Wert laut Bauteilkatalog:</b>	Ca. 1,4 / 0,5 W/(m²K)

**Fenster und Türen:**

<b>Rahmen und Verglasung:</b>	Aluminiumrahmen, Isolierverglasung teilweise Einfachverglasung
<b>Baujahr:</b>	1962, 1996, 1998
<b>U-Wert laut Bauteilkatalog:</b>	Ca. 5,0 / 1,9 W/(m²K)

**Dach/oberste Geschossdecke:**

<b>Dachform:</b>	Alte Turnhalle: Satteldach Neue Turnhalle: Flachdach mit aufgesetzter Oberlichtkonstruktion
<b>Dämmung:</b>	<input type="checkbox"/> Dach <input checked="" type="checkbox"/> Oberste Geschossdecke <input type="checkbox"/> Teilweise <input type="checkbox"/> Nicht vorhanden
<b>U-Wert laut Bauteilkatalog:</b>	Ca. 0,4 W/(m²K)

**Keller:**

<b>Unterkellerung:</b>	Keine Unterkellerung
<b>Kellernutzung:</b>	-
<b>Art der Kellerdecke:</b>	-
<b>U-Wert laut Bauteilkatalog:</b>	-

**Turnhallen Grundschulzentrum Süd**

**Seite 4 von 7**

**Technische Gebäudeausrüstung**

**Wärmeversorgung:**

**Wärmeerzeuger, Leistung:** Alte Turnhalle: Entfällt  
 Neue Turnhalle: Wärmetauscher

**Energieträger:** Fernwärme – Hausanschluss der Katholischen Grundschule

**Baujahr:**

**Wärmeverteilung:** Strangleitung von der Katholischen Grundschule (21001)  
 Neue Turnhalle: 3 Heizkreise, 1 drehzahlregelte Umwälzpumpe

**Wärmeübergabe:** Deckenstrahlplatten, Heizkörper

**Trinkwarmwasser:**

**Erzeugung/Speicherung:** Je Halle ein 500 l TWW-Speicher, Erwärmung über Fernwärme der Katholischen Grundschule

**Zirkulation:**  Ja  Nein

**Lüftung und Klimatisierung:**

**Anlagentyp, Leistung:** keine

**Funktion:** -

**Baujahr:** -

**Versorgungsbereich:** -

**Regelung:** -

**Wärme-, Kälterückgewinnung:** -

**Gebäudeautomation:**

**Gebäudeleittechnik**  Ja  Nein  
 über GLT der Katholischen Grundschule

**Einbezogene Gewerke:** Heizungsanlage, Beleuchtung

**Beleuchtung und EDV:**

**Beleuchtung:** Alte Turnhalle:  
 56x Weiße-Rasterleuchten VVG, T8-Leuchtstofflampen 3x 58 W  
 Neue Turnhalle:  
 60x Weiße-Rasterleuchten EVG, T8-Leuchtstofflampen 2x 58 W

**Sonstiges:** Beleuchtung mehrstufig schaltbar, neue Turnhalle vermutlich mit Tageslichtsensoren

**Baujahr:** 1996/1998

**EDV:** -

**Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung:**

**Erneuerbare Energien:** -

**Kraft-Wärme-Kopplung:** -

**Turnhallen Grundschulzentrum Süd**

**Verbräuche und Kennwerte<sup>14</sup>**

**Absolute Verbräuche:**

	2011	2012	2013	Durchschnitt
Strom	22.525 kWh	23.018 kWh	24.687 kWh	23.410 kWh
Wärme *	232.406 kWh	234.993 kWh	230.568 kWh	232.656 kWh
Wasser	239 m <sup>3</sup>	257 m <sup>3</sup>	327 m <sup>3</sup>	274 m <sup>3</sup>

**Verbrauchskennwerte (VK):**

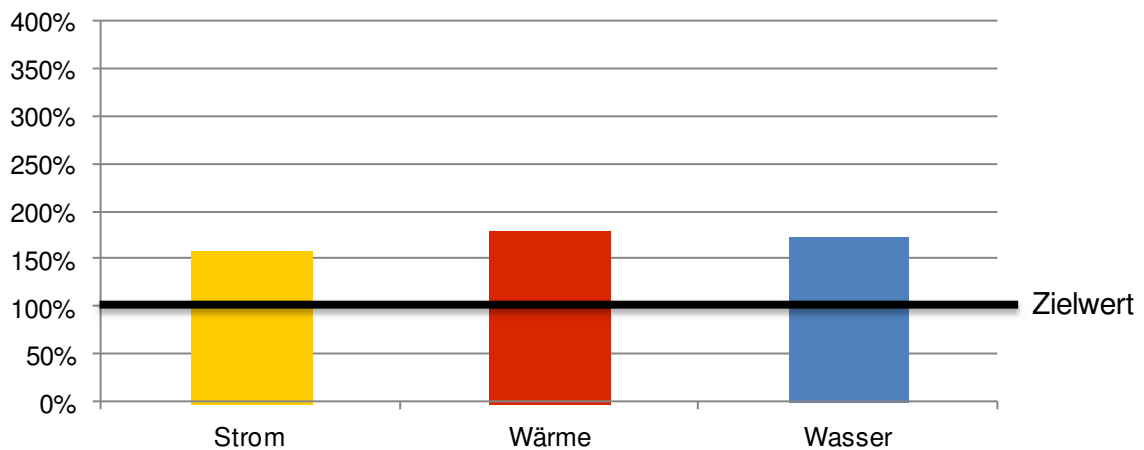
	VK-BGF	Zielwert **	VK-NGF	Vergleichswert ***
Strom	13 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	8 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	14 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> a)	35 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> a)
Wärme *	125 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	70 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	144 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> a)	120 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> a)
Wasser	147 l/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	85 l/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	169 l/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	entfällt

\* witterungsbereinigt

\*\* entsprechend ages, Gebäudetyp: Turnhallen/Sporthallen

\*\*\* entsprechend EnEV, Gebäudetyp: Sporthallen

**Einordnung nach Zielwert (ages):**



**Einsparpotentiale zum Zielwert**

	Verbrauchseinsparung, absolut	Verbrauchseinsparung, relativ	CO <sub>2</sub> -Einsparung
Strom	8.538 kWh/a	36%	4,7 t/a
Wärme	102.526 kWh/a	44%	5,8 t/a
Wasser	116 m <sup>3</sup> /a	42%	entfällt

<sup>14</sup> Es gibt keine Unterzähler zur Erfassung des Strom-, Wärme- und Wasserverbrauchs der einzelnen Gebäude. Die Verbrauchswerte der hier betrachteten Gebäudeteile wurden daher aus dem Gesamtverbrauch der Liegenschaft durch Umlage über die BGF ermittelt.

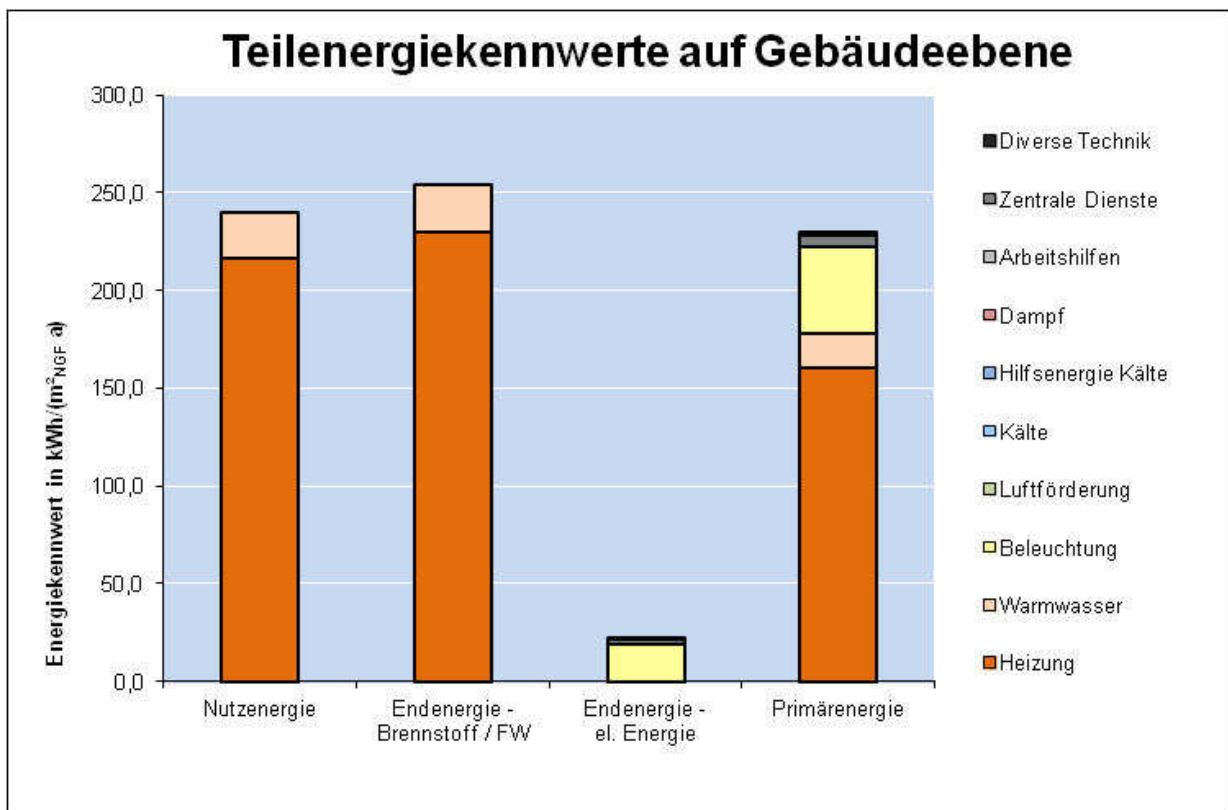
## Energiebilanz

### Gebäudeeigenschaften:

Energiebezugsfläche	1.617 m <sup>2</sup>
davon	
künst. belichtet	100 %
mech. belüftet	0 %
gekühlt	0 %
befeuchtet	0 %
A/V-Verhältnis	0,48 m <sup>-1</sup>
Energetische Qualität Gebäudehülle H' <sub>T</sub>	1,02 W/(m <sup>2</sup> <sub>BTF</sub> K)
Energetische Qualität Lüftung H' <sub>V</sub>	0,45 W/(m <sup>3</sup> /h K)
Fensteranteil	27 %

	Bauteilfläche (BTF)		U-Wert		
	spezifisch	absolut	ist	EnEV, Sanierung	EnEV, Neubau
	m <sup>2</sup> <sub>BTF</sub> /m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub>	m <sup>2</sup> <sub>BTF</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	W/(m <sup>2</sup> K)	W/(m <sup>2</sup> K)
Außenwand	0,738	1.194	0,60	0,24	0,28
Dach	0,862	1.394	0,33	0,24	0,20
Kellerdecke	1,149	1.859	0,60	0,30	0,35
Fenster O,S,W	0,267	432	3,19	1,30	1,30
Fenster N	0,000	0	0,00	1,30	1,30
Fenster horizontal	0,287	465	3,10	1,40	1,40
Ges. Gebäude	3,305	5.344	0,96	entfällt	entfällt

### Energiebilanz:



**Fotodokumentation**



*Abbildung 1: Gebäudehülle alte Turnhalle*



*Abbildung 2: Gebäudehülle neue Turnhalle*



*Abbildung 3: TWW-Speicher alte Turnhalle*



*Abbildung 4: TWW-Speicher neue Turnhalle*



*Abbildung 5: Beleuchtung alte Turnhalle*



*Abbildung 6: Beleuchtung neue Turnhalle*

**Dreifachturnhalle Ludwig-Jahn-Straße**

**Seite 1 von 6**

**Allgemeine Angaben**



Dreifachturnhalle Ludwig-Jahn-Straße

Baujahr: 1977  
 Bruttogrundfläche: 2.223 m<sup>2</sup>  
 Nettogrundfläche: 1.934 m<sup>2</sup>

Ludwig-Jahn-Straße 22, 47906 Kempen  
 Objektnummer: 29501

**Kurzbeurteilung (schlecht – mittel – gut)**

Zustand und Bauweise	Punkte	Verbräuche	Punkte
Gebäudehülle	■ (schlecht)	Strom	■ (schlecht)
Wärmeversorgung	■■ (mittel)	Wärme	■■ (mittel)
Lüftung/Klimatisierung	■■■ (gut)	Wasser	■■■ (gut)
Beleuchtung	■■■ (gut)		

**Schwachstellen**

**Gebäudehülle:**

Außenwände und Dach schlecht gedämmt; Oberlichter im Sheddach und Fenster mit thermisch nicht getrennten Aluminiumrahmen von 1972 im Neubau

**Wärmeversorgung:**

Heizkörper in Umkleiden sind in der Nähe der Luftabsaugung angebracht, so dass warme Luft zu schnell abgesaugt wird

**Lüftung und Klimatisierung:**

Regelungspotential der neuen Lüftungsanlage wird nicht genutzt

**Organisation/ Verwaltung:**

Sehr hoher Stromverbrauchskennwert trotz moderner, effizienter Technik

**Maßnahmenvorschläge**

Die TGA des Gebäudes wurde in wesentlichen Teilen bereits erneuert und ist sehr energieeffizient. Es gibt daher in diesem Gebäude nur wenige Schwachstellen.

- Fensteraustausch
- Regelung der Lüftungsanlage optimieren
- Analyse des hohen elektrischen Stromverbrauchs, v.a. Grundlast und Lastspitzen



**Dreifachturnhalle Ludwig-Jahn-Straße**

**Seite 2 von 6**

**Gebäudehülle**

**Allgemein:**

<b>Lage und Anordnung:</b>	Ortsmitte, freistehend
<b>Gebäudetyp:</b>	Sporthalle
<b>Baukörper:</b>	Grundrissform kompakt, 1 Vollgeschoss
<b>Wärmeschutz zu Baubeginn:</b>	-
<b>Energetische Sanierung:</b>	Lüftungsanlage ausgetauscht (2009), Beleuchtungssanierung (2008)
<b>Planunterlagen Bauwerk:</b>	Grundrisse: CAD Ansichten und Schnitte: CAD

**Fassade:**

<b>Ausführung der Fassade:</b>	Klinker
--------------------------------	---------

**Außenwände:**

<b>Art und Aufbau:</b>	Skelettbauweise (ausgemauert)
<b>Baustoffe:</b>	Stahlbeton, Ziegelstein
<b>Dämmung:</b>	Nicht vorhanden
<b>U-Wert laut Bauteilkatalog:</b>	Ca. 1,0 W/(m²K)

**Fenster und Türen:**

<b>Rahmen und Verglasung:</b>	Aluminiumrahmen thermisch nicht getrennt, Isolierverglasung
<b>Baujahr:</b>	1977
<b>U-Wert laut Bauteilkatalog:</b>	Ca. 4,3 W/(m²K)

**Dach/oberste Geschossdecke:**

<b>Dachform:</b>	Flachdach mit aufgesetzter Oberlichtkonstruktion	
<b>Dämmung:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Dach	<input type="checkbox"/> Oberste Geschossdecke
	<input type="checkbox"/> Teilweise	<input type="checkbox"/> Nicht vorhanden
<b>U-Wert laut Bauteilkatalog:</b>	Ca. 0,6 W/(m²K)	

**Keller:**

<b>Unterkellerung:</b>	Keine Unterkellerung
<b>Kellernutzung:</b>	-
<b>Art der Kellerdecke:</b>	-
<b>U-Wert laut Bauteilkatalog:</b>	-

**Dreifachturnhalle Ludwig-Jahn-Straße**

**Seite 3 von 6**

**Technische Gebäudeausrüstung**

**Wärmeversorgung:**

**Wärmeerzeuger, Leistung:** Entfällt  
**Energieträger:** Fernwärme (direkt)  
**Baujahr:**  
**Wärmeverteilung:** 3 Heizkreise mit drehzahlgeregelten Umwälzpumpen oder Hocheffizienzpumpen  
**Wärmeübergabe:** Umkleiden: Heizkörper, Turnhalle: Lüftungsheizung

**Trinkwarmwasser:**

**Erzeugung/Speicherung:** Zentraler TWW-Speicher, 2x 750 l  
**Zirkulation:**  Ja  Nein

**Lüftung und Klimatisierung:**

**Anlagentyp, Leistung:** Be- und Entlüftungsanlage, Luftmenge 20.000 m<sup>3</sup>/h  
**Funktion:**  Heizen  Kühlen  Befeuchten  Entfeuchten  
**Baujahr:** 2009  
**Versorgungsbereich:** Turnhalle  
**Regelung:**  
**Wärme-, Kälterückgewinnung:**  Ja  Nein

**Gebäudeautomation:**

**Gebäudeleittechnik**  Ja  Nein  
**Einbezogene Gewerke:** Lüftungsanlage

**Beleuchtung und EDV:**

**Beleuchtung:** Flur:  
Ca. 15x Spiegelrasterleuchten mit EVG, T8-Leuchtstofflampen mit 3x 18W  
Turnhalle:  
Ca. 120x Prismenleuchten mit EVG dimmbar, T8-Leuchtstofflampen mit 3x 49 W  
**Sonstiges:** Präsenzmelder installiert; Turnhallenbeleuchtung in 3 Szenarien zeitlich begrenzt regelbar; opake Oberlichter mit Tageslichteinfall in der Turnhalle  
**Baujahr:** 2008  
**EDV:** -

**Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung:**

**Erneuerbare Energien:** -  
**Kraft-Wärme-Kopplung:** -



**Verbräuche und Kennwerte**

**Absolute Verbräuche:**

	2011	2012	2013	Durchschnitt
Strom	135.192 kWh	133.223 kWh	108.051 kWh	125.489 kWh
Wärme *	385.964 kWh	353.682 kWh	369.371 kWh	369.672 kWh
Wasser	313 m <sup>3</sup>	238 m <sup>3</sup>	293 m <sup>3</sup>	281 m <sup>3</sup>

**Verbrauchskennwerte (VK):**

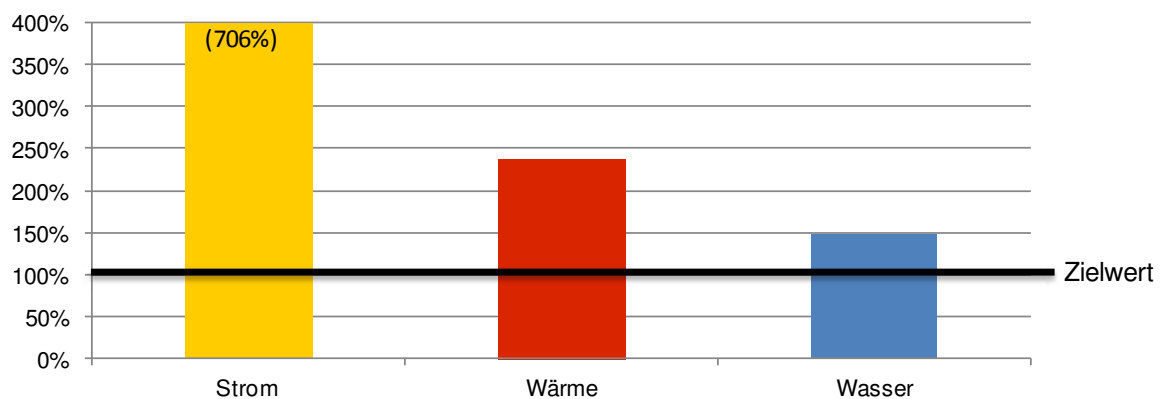
	VK-BGF	Zielwert **	VK-NGF	Vergleichswert ***
Strom	56 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	8 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	65 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> a)	35 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> a)
Wärme *	166 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	70 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	191 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> a)	120 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> a)
Wasser	127 l/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	85 l/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	145 l/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	entfällt

\* witterungsbereinigt

\*\* entsprechend ages, Gebäudetyp: Turnhallen/Sporthallen

\*\*\* entsprechend EnEV, Gebäudetyp: Sporthallen

**Einordnung nach Zielwert (ages):**



**Einsparpotentiale zum Zielwert**

	Verbrauchseinsparung, absolut	Verbrauchseinsparung, relativ	CO <sub>2</sub> -Einsparung
Strom	107.705 kWh/a	86%	59,0 t/a
Wärme	214.062 kWh/a	58%	12,2 t/a
Wasser	92 m <sup>3</sup> /a	33%	entfällt

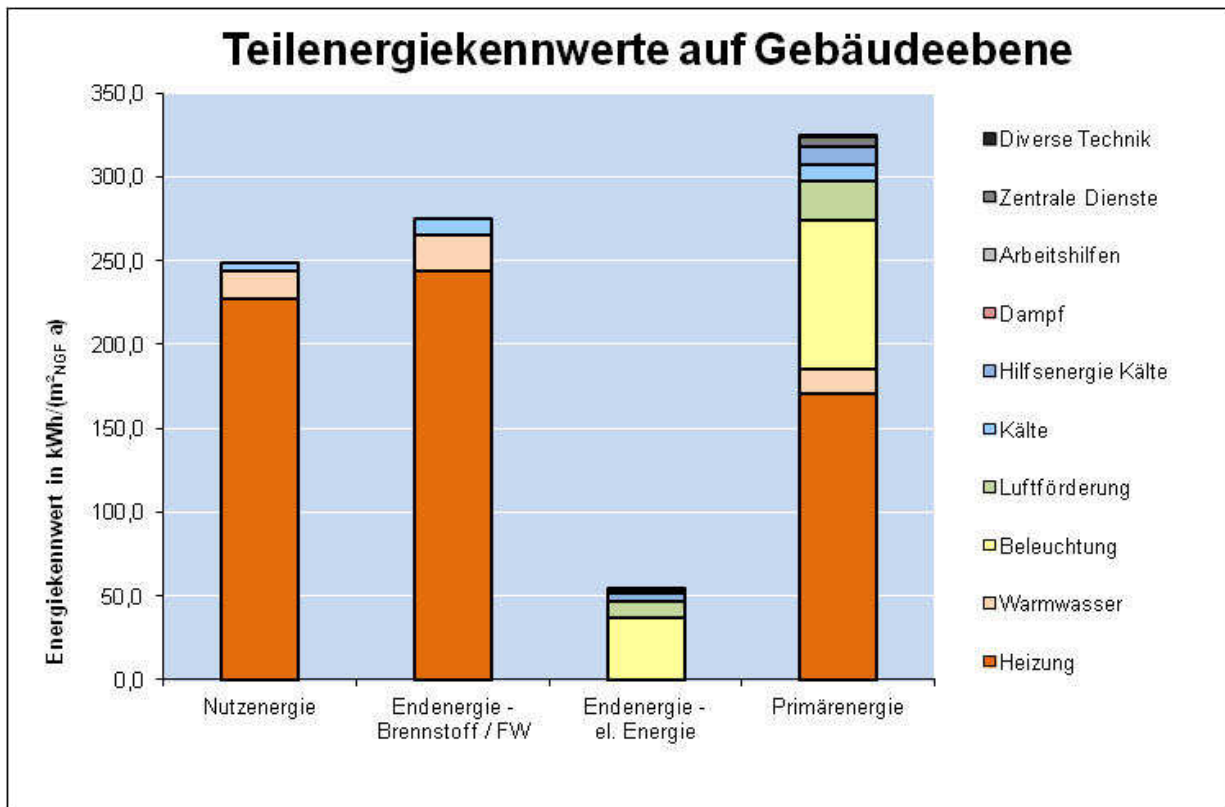
**Energiebilanz**

**Gebäudeeigenschaften:**

Energiebezugsfläche	1.934 m <sup>2</sup>
davon	
künst. belichtet	100 %
mech. belüftet	59 %
gekühlt	59 %
befeuchtet	0 %
A/V-Verhältnis	0,45 m <sup>-1</sup>
Energetische Qualität Gebäudehülle H' <sub>T</sub>	1,12 W/(m <sup>2</sup> <sub>BTF</sub> K)
Energetische Qualität Lüftung H' <sub>V</sub>	0,49 W/(m <sup>3</sup> /h K)
Fensteranteil	3 %

	Bauteilfläche (BTF)		U-Wert		
	spezifisch	absolut	ist	EnEV, Sanierung	EnEV, Neubau
	m <sup>2</sup> <sub>BTF</sub> /m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub>	m <sup>2</sup> <sub>BTF</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	W/(m <sup>2</sup> K)	W/(m <sup>2</sup> K)
Außenwand	0,517	999	1,00	0,24	0,28
Dach	0,690	1.334	0,60	0,24	0,20
Kellerdecke	1,149	2.223	0,29	0,30	0,35
Fenster O,S,W	0,014	28	3,38	1,30	1,30
Fenster N	0,000	0	0,00	1,30	1,30
Fenster horizontal	0,460	889	3,72	1,40	1,40
Ges. Gebäude	2,830	5.472	1,07	entfällt	entfällt

**Energiebilanz:**



**Fotodokumentation**



Abbildung 1: Seitenansicht Sheddach



Abbildung 2: Beleuchtung Turnhalle mit Oberlicht



Abbildung 3: Fernwärmeübergabe



Abbildung 4: Heizungsverteilung



Abbildung 5: Lüftungsanlage

Allgemeine Angaben



Jugendheim Campus

Baujahr: 1980  
 Bruttogrundfläche: 2.904 m<sup>2</sup>  
 Nettogrundfläche: 2.526 m<sup>2</sup>

Spülwall 11, 47906 Kempen  
 Objektnummer: 46001

Kurzbeurteilung (schlecht – mittel – gut)

Zustand und Bauweise	Punkte	Verbräuche	Punkte
Gebäudehülle	■ (schlecht)	Strom	■■ (mittel)
Wärmeversorgung	■■ (mittel)	Wärme	■■■ (gut)
Lüftung/Klimatisierung	■ (schlecht)	Wasser	■■ (mittel)
Beleuchtung	■■ (mittel)		

Schwachstellen

**Gebäudehülle:**

Dach nur teilweise gedämmt, zugängliche oberste Geschossdecke gar nicht → Handlungsbedarf gemäß EnEV 2014 (Nachrüstpflicht ab 2016); Keller nicht gedämmt; alte Holzrahmenfenster; bei starkem Regen tritt Feuchtigkeit in den Keller ein

**Wärmeversorgung:**

Ungedämmte Rohrleitungen und Armaturen im Heizraum, dadurch ist der Raum stark aufgeheizt

**Lüftung und Klimatisierung:**

Alte ineffiziente Lüftungsanlage ohne Wärmerückgewinnung (Saal)

**Beleuchtung:**

Keine Bewegungsmelder installiert; ineffiziente Beleuchtung der Flure, des Elterncafés und des Foyers

**Sonstiges:**

Alte Antriebstechnik des Fahrstuhls; viele alte Kühlschränke in Verwendung

**Maßnahmenvorschläge**

- Dämmung der obersten Geschossdecke entsprechend EnEV-Anforderung
- Dämmung der Rohrleitungen und ggf. Armaturen im Heizraum
- Ertüchtigung der Lüftungsanlage Saal
- Beleuchtungssanierung Flure
- Austausch Foyer-Beleuchtung gegen LED
- Erneuerung der Antriebstechnik und Regelung des Aufzugs

**Jugendheim Campus**

**Seite 3 von 7**

**Gebäudehülle**

**Allgemein:**

<b>Lage und Anordnung:</b>	Ortsmitte, mehrseitig angrenzend
<b>Gebäudetyp:</b>	Gemeinschaftshaus, Gebäude für kulturelle und musische Zwecke
<b>Baukörper:</b>	Grundrissform kompakt, 2-3 Vollgeschosse
<b>Wärmeschutz zu Baubeginn:</b>	gemäß Wärmeschutzverordnung 1977
<b>Energetische Sanierung:</b>	-
<b>Planunterlagen Bauwerk:</b>	Grundrisse: CAD Ansichten und Schnitte: CAD

**Fassade:**

<b>Ausführung der Fassade:</b>	Klinker, Betonfertigteile
--------------------------------	---------------------------

**Außenwände:**

<b>Art und Aufbau:</b>	Massivbauweise
<b>Baustoffe:</b>	Ziegelstein, Beton-Fertigteile
<b>Dämmung:</b>	Nicht vorhanden
<b>U-Wert laut Bauteilkatalog:</b>	Ca. 0,8 W/(m²K)

**Fenster und Türen:**

<b>Rahmen und Verglasung:</b>	Holzrahmen, Isolierverglasung
<b>Baujahr:</b>	1980
<b>U-Wert laut Bauteilkatalog:</b>	Ca. 2,7 W/(m²K)

**Dach/oberste Geschossdecke:**

<b>Dachform:</b>	Satteldach
<b>Dämmung:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Dach <input type="checkbox"/> Oberste Geschossdecke <input checked="" type="checkbox"/> Teilweise <input type="checkbox"/> Nicht vorhanden
<b>U-Wert laut Bauteilkatalog:</b>	Ca. 0,5 W/(m²K)

**Keller:**

<b>Unterkellerung:</b>	Voll unterkellert
<b>Kellernutzung:</b>	Gemeinschaftsräume, Tiefgarage
<b>Art der Kellerdecke:</b>	Stahlbeton-Decke
<b>U-Wert laut Bauteilkatalog:</b>	Ca. 0,8 W/(m²K)

**Jugendheim Campus**

**Seite 4 von 7**

**Technische Gebäudeausrüstung**

**Wärmeversorgung:**

**Wärmeerzeuger, Leistung:** Entfällt  
**Energieträger:** Fernwärme (direkt)  
**Baujahr:**  
**Wärmeverteilung:** 2 Heizkreise mit drehzahlgeregelten Umwälzpumpen  
**Wärmeübergabe:** Heizkörper; Saal: Lüftungsheizung, Fußbodenheizung

**Trinkwarmwasser:**

**Erzeugung/Speicherung:** Zentraler 198 l Warmwasserspeicher, 31 kW  
**Zirkulation:**  Ja  Nein

**Lüftung und Klimatisierung:**

**Anlagentyp, Leistung:** Be- und Entlüftungsanlage, Luftmenge 4.500 m<sup>3</sup>/h, Motor 1,5 kW  
**Funktion:**  Heizen  Kühlen  Befeuchten  Entfeuchten  
**Baujahr:** 1979  
**Versorgungsbereich:** Saal  
**Regelung:** Witterungsgeführte Regelung des Umluftanteils  
**Wärme-, Kälterückgewinnung:**  Ja  Nein

**Gebäudeautomation:**

**Gebäudeleittechnik**  Ja  Nein  
**Einbezogene Gewerke:** -

**Beleuchtung und EDV:**

**Beleuchtung:**  
 Foyer:  
 Ca. 30x Strahler, Halogenleuchtstofflampen mit 35 W  
 Flur (1.OG):  
 9x opake Wannenleuchten mit KVG, T8-Leuchtstofflampen mit 2x 58 W  
 Saal:  
 30x Weiße-Rasterleuchten mit KVG, T8-Leuchtstofflampen mit 4x 36 W  
 Elterncafé:  
 22x Strahler, Glühlampen mit Reflektor ca. 100 W  
**Sonstiges:** Keine Bewegungsmelder installiert  
**Baujahr:** Unterschiedlich  
**EDV:** Rechner in Büroräumen zur Verwaltung

**Erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung:**

**Erneuerbare Energien:** -  
**Kraft-Wärme-Kopplung:** -

**Verbräuche und Kennwerte**

**Absolute Verbräuche:**

	2011	2012	2013	Durchschnitt
Strom	28.784 kWh	39.185 kWh	44.276 kWh	37.415 kWh
Wärme *	135.836 kWh	130.843 kWh	136.300 kWh	134.326 kWh
Wasser	208 m <sup>3</sup>	266 m <sup>3</sup>	454 m <sup>3</sup>	309 m <sup>3</sup>

**Verbrauchskennwerte (VK):**

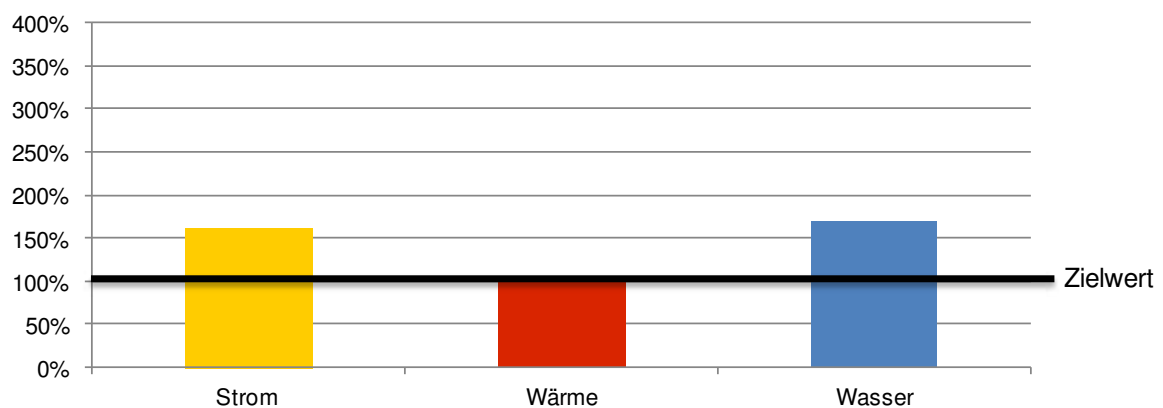
	VK-BGF	Zielwert **	VK-NGF	Vergleichswert ***
Strom	13 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	8 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	15 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> a)	20 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> a)
Wärme *	46 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	46 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	53 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> a)	105 kWh/(m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub> a)
Wasser	107 l/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	63 l/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	122 l/(m <sup>2</sup> <sub>BGF</sub> a)	entfällt

\* witterungsbereinigt

\*\* entsprechend ages, Gebäudetyp: Jugendzentren

\*\*\* entsprechend EnEV, Gebäudetyp: Freizeitzentren, Jugend-, Gemeindehäuser

**Einordnung nach Zielwert (ages):**



**Einsparpotentiale zum Zielwert**

	Verbrauchseinsparung, absolut	Verbrauchseinsparung, relativ	CO <sub>2</sub> -Einsparung
Strom	14.185 kWh/a	38%	7,8 t/a
Wärme	753 kWh/a	1%	0,0 t/a
Wasser	126 m <sup>3</sup> /a	41%	entfällt



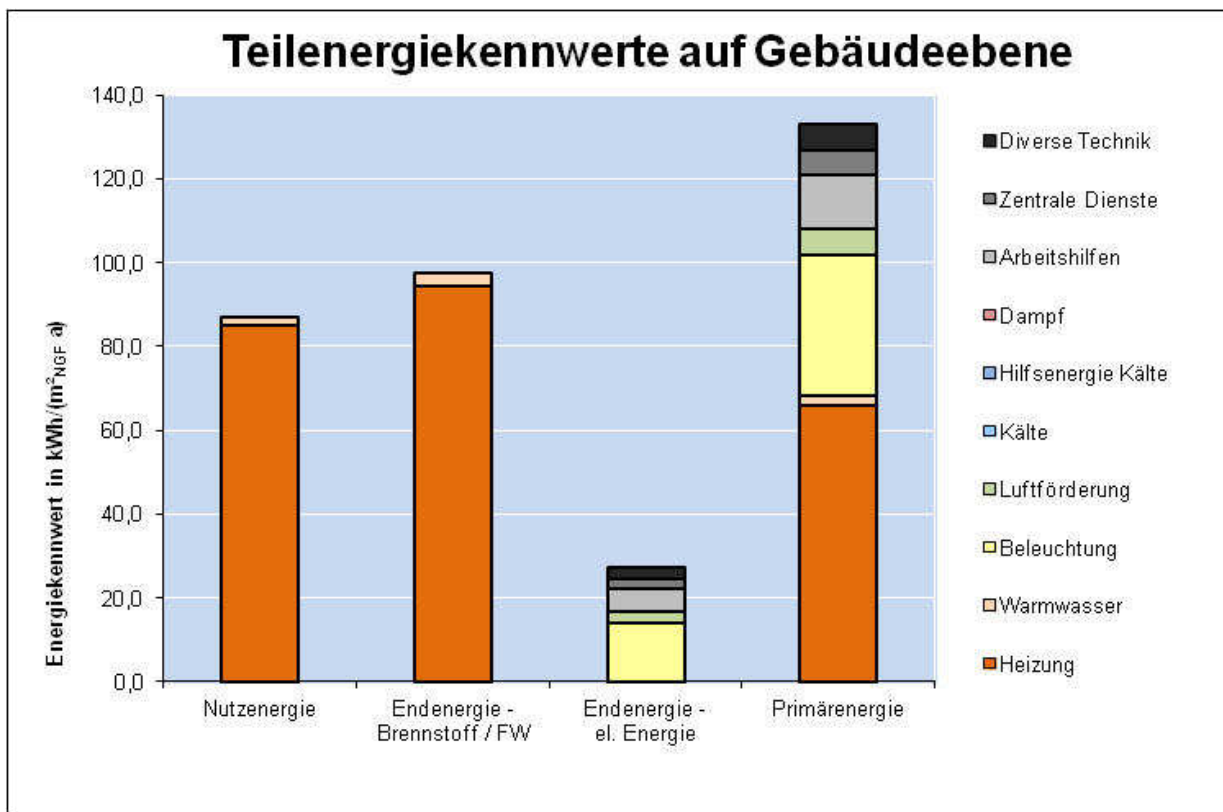
Energiebilanz

Gebäudeeigenschaften:

Energiebezugsfläche	2.526 m <sup>2</sup>
davon	
künst. belichtet	100 %
mech. belüftet	7 %
gekühlt	0 %
befeuchtet	0 %
A/V-Verhältnis	0,36 m <sup>-1</sup>
Energetische Qualität Gebäudehülle H' <sub>T</sub>	0,76 W/(m <sup>2</sup> <sub>BTF</sub> K)
Energetische Qualität Lüftung H' <sub>V</sub>	0,48 W/(m <sup>3</sup> /h K)
Fensteranteil	23 %

	Bauteilfläche (BTF)		U-Wert		
	spezifisch	absolut	ist	EnEV, Sanierung	EnEV, Neubau
	m <sup>2</sup> <sub>BTF</sub> /m <sup>2</sup> <sub>NGF</sub>	m <sup>2</sup> <sub>BTF</sub>	W/(m <sup>2</sup> K)	W/(m <sup>2</sup> K)	W/(m <sup>2</sup> K)
Außenwand	0,233	589	0,80	0,24	0,28
Dach	0,577	1.458	0,45	0,24	0,20
Kellerdecke	0,484	1.223	0,80	0,30	0,35
Fenster O,S,W	0,071	180	2,69	1,30	1,30
Fenster N	0,000	0	0,00	1,30	1,30
Fenster horizontal	0,030	77	2,10	1,40	1,40
Ges. Gebäude	1,396	3.526	0,78	entfällt	entfällt

Energiebilanz:



Fotodokumentation



Abbildung 1: Gebäudehülle



Abbildung 2: Heizungsverteilung, schlecht isoliert



Abbildung 3: Beleuchtung Elterncafé



Abbildung 4: Beleuchtung Foyer



Abbildung 5: Lüftungsanlage Saal