



Energiebericht Berichtsjahr

2016

gemäß dem Standardenergiebericht
von Baden-Württemberg

Landratsamt Karlsruhe
Dezernat II - Amt für Gebäudemanagement



Vorwort

Der Landkreis Karlsruhe unternimmt große Anstrengungen, um das gemeinsam beschlossene Klimaschutzziel zu erreichen. Unter dem Schlagwort „zeozweifrei“ soll die Energieversorgung bis zum Jahr 2050 vollständig auf erneuerbare Energien umgestellt werden.



Aus diesem Grund werden nicht nur kreiseigene Liegenschaften energetisch ertüchtigt, sondern der Landkreis gibt auch klare Zielvorgaben in der Planung neuer Mietimmobilien vor. Beispielhaft hierfür ist das Dienstleistungszentrum Bruchsal, welches im ersten Betriebsjahr 2016 einen Energieverbrauchskennwert eines 3-Liter Hauses aufweist.

Eine Vielzahl weiterer klimapolitisch relevanter Projekte gelangen im Jahr 2018 zur Ausführung. Hierzu zählen die Quartierskonzeptionen Ettlingen „Musikerviertel“ und „Bruchsal Süd“, die mit einer 80%igen Bundesförderung in Höhe von insgesamt 6,6 Mio.€ und mit Beteiligung kreiseigner Liegenschaften umgesetzt werden. Hierbei wird nicht nur auf eine nachhaltige und ökologische Nahwärmeversorgung geachtet, sondern auch der Ausbau der Glasfaserinfrastruktur mit eingebunden. Somit werden Synergieeffekte genutzt, Mehrwerte geschaffen und die Infrastrukturkosten auf ein Minimum reduziert.

Ein weiterer Baustein ist die Planung und Umsetzung klimarelevanter Projekte innerhalb der Klimapartnerschaft mit der Stadt Brusque (S.C., Brasilien). Im Rahmen des Bundesprogramms „50 kommunale Klimapartnerschaften“ wurden im Jahr 2017 bereits vielfältige Maßnahmen im Bereich nachhaltige Mobilität, effiziente Energienutzung und Umweltbildung umgesetzt

Grundlage dieser klimapolitischen Projekte bildet das Qualifizierungs- und Zertifizierungsverfahren des European-Energy-Awards, dessen „Gold“ Rezertifizierung aktuell stattfindet. Begleitet werden diese Maßnahmen von der kreiseigenen Umwelt- und Energieagentur, die in diesem Jahr ihr zehnjähriges Bestehen feiert.

A handwritten signature in blue ink, which appears to read 'Christoph Schnaudigel'. The signature is fluid and cursive.

Dr. Christoph Schnaudigel
Landrat

Inhaltsverzeichnis

1. Der konkrete Weg zum Klimaschutz im Landkreis Karlsruhe.....	5
1.1 European - Energy - Award (eea)	5
1.2 Kommunale Klimapartnerschaft mit Brusque (Santa Catarina, Brasilien).....	6
1.3 Quartierskonzeptionen mit Beteiligung des Landkreises Karlsruhe.....	9
1.4 Klimaschutzmanager zur Unterstützung der strategischen Partnerschaft	9
2. Zusammenfassende Bewertung.....	13
2.1 Flächen.....	13
2.2 Verbrauchswerte.....	14
2.3 Entwicklung der Verbrauchswerte im Verhältnis zu den Flächen	16
2.4 Endenergieverbrauch nach Energieverwendung	17
2.5 Kosten	27
2.6 Emissionen	31
2.7 Verbrauchskennwerte	32
2.8 Gesamtübersicht der Gebäude	34
3. Darstellung der ausgewählten Objekte.....	39
3.1 Berufsbildungszentrum Ettlingen	39
3.2 Gartenschule Ettlingen.....	50
3.3 Berufliche Schulen Bretten	58
3.4 Gewerbliches Bildungszentrum Bruchsal.....	65
3.5 Handelslehranstalt und Verwaltungsgebäude Bruchsal	76
3.6 Käthe Kollwitz Schule Bruchsal.....	84
3.7 Karl Berberich Schule Bruchsal	91
3.8 Astrid Lindgren Schule Forst.....	99
3.9 Ludwig Guttman Schule Karlsbad.....	106
3.10 Ludwig Guttman Schule Außenstelle Kronau.....	118
3.11 Eduard Spranger Schule Oberderdingen.....	126
3.12 Erläuterungen zum Dienstgebäude Beiertheimer Allee 2.....	133
3.13 Erläuterungen zu neu angemieteten Verwaltungsgebäuden.....	143
3.14 Erläuterungen zur Jugendeinrichtung Schloss Stutensee.....	149
3.15 Rückbau energieintensiver Gemeinschaftsunterkünfte im Landkreis Karlsruhe	152
4. Anhang:	154
4.1 Allgemeines	154
4.2 Grundlagen und Definitionen	155

1. Der konkrete Weg zum Klimaschutz im Landkreis Karlsruhe

1.1 European – Energy - Award (eea)

Der Landkreis Karlsruhe war im Jahr 2009 zusammen mit der Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe ein Pionier bei der Erarbeitung eines landkreis-eigenen integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes.



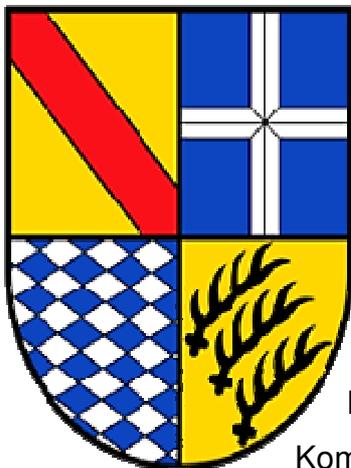
Für den Landkreis Karlsruhe war es ein besonderes Anliegen, dass dieses Konzept auch umgesetzt wird, denn für uns besteht kein Zweifel daran, dass der globale Klimawandel nach lokalen Lösungen verlangt. Der “european – energy – award” hat sich hierfür als ein äußerst praktikables Instrument erwiesen um die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes mit gezielten Maßnahmen in den unterschiedlichsten Bereichen

- *Entwicklungsplanung und Raumordnung*
- *Kommunale Gebäude und Anlagen*
- *Versorgung und Entsorgung*
- *Mobilität*
- *Interne Organisation*
- *Kommunikation und Kooperation*

voranzutreiben. Wichtig für alle Verantwortlichen war, dass zur Etablierung dieses besonderen Qualitätsmanagementsystems ein einstimmiger Beschluss des Kreistages die Teilnahme zur internationalen “Gold-Zertifizierung” vorlag. Dies legte den Grundstein für eine dezernatsübergreifende Zusammenarbeit im Lenkungsteam. Die binnen sechzehn Monaten geleistete Arbeit wurde im Juli 2014 mit der höchsten internationalen Zertifizierungsstufe “**eea-Gold**” ausgezeichnet. Im Jahr 2018 findet die „Gold“ - Rezertifizierung des Landkreises Karlsruhe statt.

Dieser eea-Prozess bietet die Möglichkeit, auf bereits durchgeführte Projekte aufzubauen bzw. deren Ergebnisse für Folgeprojekt zu verwenden. Des Weiteren unterstützt der eea-Prozess zukünftig die Verwaltung bei der Entwicklung neuer klimaschutzrelevanter Projekte und bietet Hilfe bei deren Umsetzung. Die derzeitigen Projekte wie die „Kommunale Klimapartnerschaft“, die derzeitigen Quartierskonzeptionen und Besetzung der Personalstelle des Klimaschutzmanagers werden auch im eea als Beitrag zum Klimaschutz bewertet.

1.2 Kommunale Klimapartnerschaft mit Brusque (SC, Brasilien)



Der **Landkreis Karlsruhe** und die Stadt Brusque (SC, Brasilien) arbeiten intensiv an der Umsetzung der klimarelevanten Maßnahmenpakete des gemeinsam beschlossenen Handlungsprogrammes im Rahmen des Projektes „Fünzig Kommunale Klimapartnerschaften“



Der Klimaschutz soll hierbei systematisch in die bestehende kommunale Partnerschaftsarbeit integriert werden. Das Projekt wird von der „Servicestelle Kommunen in der Einen Welt (SKEW)“ der „Engagement Global“ in Kooperation mit der „Landesarbeitsgemeinschaft Agenda 21 NRW (LAG 21 NRW)“ durchgeführt. Der Deutsche Städtetag, der Deutsche Städte- und Gemeindebund sowie der Deutsche Landkreistag unterstützen das Projekt.

Die Arbeitsschwerpunkte, die im Fokus der Klimapartnerschaft stehen, werden unter Inanspruchnahme verschiedener Förderprogramme sukzessive umgesetzt. Das gemeinsam entwickelte "Logo" zeigt die Bausteine der nachhaltigen Zusammenarbeit beider Akteure. Neben der Thematik einer **regenerativen Energiebereitstellung** sind **Hochwasserschutz**, **Abwasserbehandlung**, **intelligente Mobilitätskonzepte**, **Abfallbehandlung** sowie **Umweltbildung** die Kernthemen der Zusammenarbeit.

Maßnahmen die im Zuge der kommunalen Klimapartnerschaft im Jahr 2017 begonnen, umgesetzt und fortgeführt werden:

- Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf energiesparende LED-Lampen sowie Errichtung von SMIGHT-Stationen in Brusque (Förderung über Klimafazilität)
- Erstellung einer Solarpotentialanalyse auf Dächern kommunaler Gebäude in Brusque
- Erstellung einer Studie zum Ausbau eines Radwegenetzes als Kooperationsprojekt zwischen der Hochschule Karlsruhe und UNIFEBE
- Schulpartnerschaft/ Schüleraustausch (ENSA-Begegnungsreise)



Abb.1:
Begleitende Tiefbauarbeiten zur Errichtung der SMIGHT-Säulen in Brusque



Abb. 2+3:
Inbetriebnahme der installierten SMIGHT-Säulen in Brusque




Klimahelden
Heróis do Clima



1.3 Quartierskonzeptionen mit Beteiligung des Landkreises Karlsruhe

Derzeit ist der Landkreis Karlsruhe an der Umsetzung verschiedener Quartierskonzeptionen mit Einbindung kreiseigener Liegenschaften beteiligt. Dies betrifft die Quartierskonzeption „Musikerviertel Ettlingen“ mit Einbindung des Beruflichen Bildungszentrum Ettlingen, das Quartier „Bruchsal Süd“ mit Einbindung des Gewerblichen Bildungszentrum Bruchsal, das Quartier „Jugendeinrichtung Schloss Stutensee“ sowie das Quartier „Karlsbad-Langensteinbach Süd“ mit Einbindung der Ludwig Guttman Schule Karlsbad und dem Quartier „Kronau“ mit der Aussenstelle der Ludwig Guttman Schule.

Die Quartierskonzeption „Bruchsal Süd“ und „Musikerviertel Ettlingen“ wurden abgeschlossen und befinden sich in der Umsetzungsphase. Beide Projekte werden aufgrund ihres innovativen Charakters einer zukunftsweisenden ökologischen Nahwärmeversorgung (Leuchtturm) und ihrer interkommunalen Zusammenarbeit mit 80% der Gesamtkosten vom Bund gefördert. Beide Projekte erhielten in Summe eine Gesamtförderung von 6,6 Mio. €.

Die Quartierskonzeptionen „Karlsbad Langensteinbach“, Kronau und Jugendeinrichtung Schloss Stutensee sind derzeit in Bearbeitung bzw. Planung.

Nähere Informationen zu den einzelnen Quartierskonzeptionen wurden in den Auswertungen der dort eingebundenen Liegenschaften verankert.

1.4 Klimaschutzmanager zur Unterstützung der strategischen Partnerschaft und Förderung der Elektromobilität

Dem Förderantrag zur Schaffung einer Personalstelle des Klimaschutzmanagers wurde seitens des „Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit“ zugestimmt. Die Personalstelle wurde zum 01.01.2015 besetzt. Der Förderzuschuss beträgt 65% der anfallenden Personal- und Sachkosten für die ersten drei Jahre. Derzeit befindet man sich in der Antragstellung zur Verlängerung dieser Stelle für weitere zwei Jahre. Der Förderzuschuss beim Anschlussvorhaben beträgt

40% der anfallenden Personal- und Sachkosten. Dieses Anschlussvorhaben ermöglicht dem Landratsamt Karlsruhe eine Sonderförderung „Elektromobilität“ zu beantragen, die einen Investitionszuschuss von 50% auf alle anfallenden Kosten garantiert (Deckelung des Zuschusses liegt bei 200.000 €)

Der Klimaschutzmanager wird den gesamten Landkreis bei der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes unterstützen und alle beteiligten Akteure (Kommunen, Bürger, Energieversorger, Unternehmen etc.) fachlich und methodisch beraten. Damit wird sichergestellt, dass alle Akteure für die Erreichung der Klimaschutzziele eine Schlüsselfunktion innehaben, ihren Beitrag zur Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes leisten können. Durch die Einbindung des Klimaschutzmanagers in unterschiedliche Teilprojekte kann das erarbeitete Know-how in andere Sektoren transferiert werden, so dass die interkommunale Zusammenarbeit (strategische Partnerschaft) gestärkt wird.

Aus dieser kurzen Zusammenstellung der wichtigsten Projekte und Maßnahmen, lässt sich erkennen, in welchen mannigfaltigen Bereichen der Landkreis Karlsruhe, mit Unterstützung seiner 32 Städte und Gemeinden, dem Klimaschutzbeirat und der Energie- und Umweltagentur Kreis Karlsruhe, umwelt- und klimarelevante Projekte anstößt und umsetzt, so dass der Weg hin zum CO₂- freien Landkreis geebnet und verwirklicht wird.

Einführung

Unter Energie-Management (EM) versteht man die kontinuierliche Begehung und Betreuung von Gebäuden und deren Nutzer, mit dem Ziel, eine Minimierung des Energieverbrauchs bzw. der Energiebezugskosten im laufenden Prozess zu erreichen. Der Schlüssel für den Erfolg liegt dabei in der Koordination und Zusammenführung einer Vielzahl von Aufgaben, zu denen unter anderem eine systematische Energieverbrauchserfassung und deren Kontrolle, eine Analyse und Optimierung der dort vorhandenen technischen Einrichtungen (Gebäudetechnik) bzw. deren Nutzung. Hinzu kommt die Überprüfung und ggf. Anpassung der Energiebezugsverträge, sowie die Lenkung von Wartungs- und Instandhaltungsbemühungen. Im Rahmen der Objektbegehungen wird - nach Erfassung der grundlegenden Daten und Informationen - in enger Zusammenarbeit mit den Gebäudeverantwortlichen vor allem die Betriebsweise der technischen Anlagen und Einrichtungen unter der Maßgabe eines minimalen Energieverbrauchs bei vollständiger Erfüllung der Nutzungsanforderungen (z. B. geforderte Raumtemperaturen) überprüft und optimiert.

Der Nutzen eines systematischen Energiemanagements liegt somit neben der Erfassung von eventuellen Fehleinstellungen und Fehlbedienungen, die zu einem unnötigen Mehrverbrauch an Energie führen, in der verbesserten Anpassung der Energiebereitstellung an die Nutzung hinsichtlich Zeit, Umfang und Qualität des Energieverbrauchs. Aber auch der Nutzer kann durch sein Verhalten maßgeblich zur Energieeinsparung beitragen. Die Sensibilisierung zum ressourcenschonenden Umgang mit Energie wird ebenfalls durchgeführt.

Der vorliegende **Energiebericht 2016** dokumentiert die Ergebnisse folgender Zeiträume:

„Berichtszeitraum“	01.01.2016	bis	31.12.2016
„Vorjahr“	01.01.2015	bis	31.12.2015
„Jahre zw. Vor- und Basisjahr“	01.01.2002	bis	31.12.2014
„Basisjahr“	01.01.2001	bis	31.12.2001

Der Bericht gibt einen Überblick über die Struktur der Energieversorgung und über die zeitliche Entwicklung von Verbrauchswerten, Kosten, Preise und den resultierenden Emissionen. An Hand von Verbrauchskennwerten, Verbrauchsentwicklungen und spezifischen Preisen findet eine quantitative Bewertung der Objekte statt, die eine Identifikation von Schwachstellen und zukünftigen Handlungsschwerpunkten erlaubt. Die bewertenden Aussagen zu den vorgefundenen Verbrauchskennzahlen im Vergleich mit den in der Literatur (VDI-Richtlinie 3807) genannten Ziel- und Mittelwerten sind lediglich als erste grobe Einschätzung zu verstehen, die Hinweise auf weitere Analyseschwerpunkte gibt. Eine über den Vergleichswerten liegende Kennzahl kann eine Vielzahl von Gründen haben, von denen der Umgang der Verantwortlichen mit dem Gebäude und den technischen Anlagen sowie das Verhalten der Nutzer nur zwei mögliche Ursachen sind.

Hinweise:

Die unterschiedlichen Verbrauchswerte in Bezug auf die von der KEA erstellten Energieberichte erklären sich durch die Verwendung unterschiedlicher Referenzklimafaktoren. Die Klimaschutz- und Energieagentur verwendete entgegen den üblichen Gepflogenheiten (langjähriges Mittel des gleichen Standortes) den Referenzstandort Würzburg. Ein weiterer Unterschied besteht in den Bezugsflächen. Es wird die sogenannte thermisch konditionierte Nettogrundfläche verwendet. Damit gehen wir konform mit der EnEV sowie der DIN 18599, die grundsätzlich auf dieser Grundlage eine energetische Bewertung von Nichtwohngebäuden vornehmen (z. B. im Energieausweis). Differenzen zum Energiebericht 2008 liegen in der nun miteinbezogenen (rechnerisch ermittelten) Flächenbereinigung. In Bezug auf die Datenkontinuität müssen die bei Gebäudeerweiterungen zusätzlich entstandenen und mit Medien versorgten Bereiche in der Auswertung entsprechend berücksichtigt werden. Die Unterschiede zwischen Energieausweis und Energiebericht ergeben sich aus den Unterschieden der bewerteten Zeiträume. Im Energiebericht wird ausschließlich das aktuelle Jahr in Darstellung gebracht. Im Energieausweis werden die Verbrauchswerte der letzten 3 Jahre bewertet. Ein weiterer Unterschied liegt in der Witterungsbereinigung, die beim Energieausweis, aufgrund einer deutschlandweiten Vergleichbarkeit, den Referenzstandort Würzburg und nicht das langjährige Mittel desselben Standorts gegenüberstellt.

2. Zusammenfassende Bewertung

2.1 Flächen

Folgende landkreiseigene Liegenschaften (Schulen und Verwaltungsgebäude) werden derzeit erfasst und ausgewertet:

Objekt	Adresse	Fläche [m ²]
1. Berufsbildungszentrum Ettlingen	Beethovenstr. 1	29.802
2. Gartenschule Ettlingen	Odertalweg 3	2.138
3. Berufliche Schulen Bretten	Wilhelmstr. 22	12.052
4. Gewerbliches Bildungszentrum Bruchsal	Franz-Sigel-Str. 59	29.602
5. Handelslehranstalt und LRA Bruchsal	Stadtgrabenstr. 1 und 2	15.790
6. Käthe Kollwitz Schule Bruchsal	Reserveallee 5	9.732
7. Karl Berberich Schule Bruchsal	Forster Str. 10	2.704
8. Astrid Lindgren Schule Forst	Josefstr. 3	2.222
9. Ludwig Guttman Schule Karlsbad	Guttmanstr. 8	7.022
10. Ludwig Guttman Schule Außenstelle Kronau	Hebelstraße 1	1.397
11. Eduard Spranger Schule	Dr. Friedrich Schmitt Str.22	2.103
Summe		114.563

Tabelle 2.0: Übersicht der Objekte

(Energiebezugsfläche = thermisch konditionierte Nettogrundfläche)

In den nachfolgenden Kapiteln erfolgt für diese Liegenschaften eine verdichtete Darstellung des Energie- und Wasserverbrauchs, sowie der dazugehörigen Kosten und Emissionen. Darauf aufbauend wird eine qualitative Bewertung auf der Basis von Verbrauchskennwerten durchgeführt.

Die neu gebauten Liegenschaften Ludwig Guttman Schule Außenstelle Kronau und die Eduard Spranger Schule in Oberderdingen werden in die Betrachtung eingebunden, obwohl für diese Gebäude keine Datenbasis über den Zeitraum 2001 bis 2009 vorliegt. Eine Auswertung ist erst ab dem Jahr 2010 möglich. Für die Ludwig Guttman Schule Außenstelle in Gaggenau liegen noch keine Verbrauchswerte vor.

Unser Dienstgebäude Beiertheimer Allee 2 wird einer separaten Auswertung unterzogen. Grund hierfür ist der hohe technische Ausstattungsgrad unseres Haupthauses. Die angemieteten Liegenschaften BGV Gebäude, Allianz Gebäude und Kriegsstr.78 in Karlsruhe sowie das Dienstleistungszentrum in Bruchsal wurden 2016 in die Beurteilung mit aufgenommen.

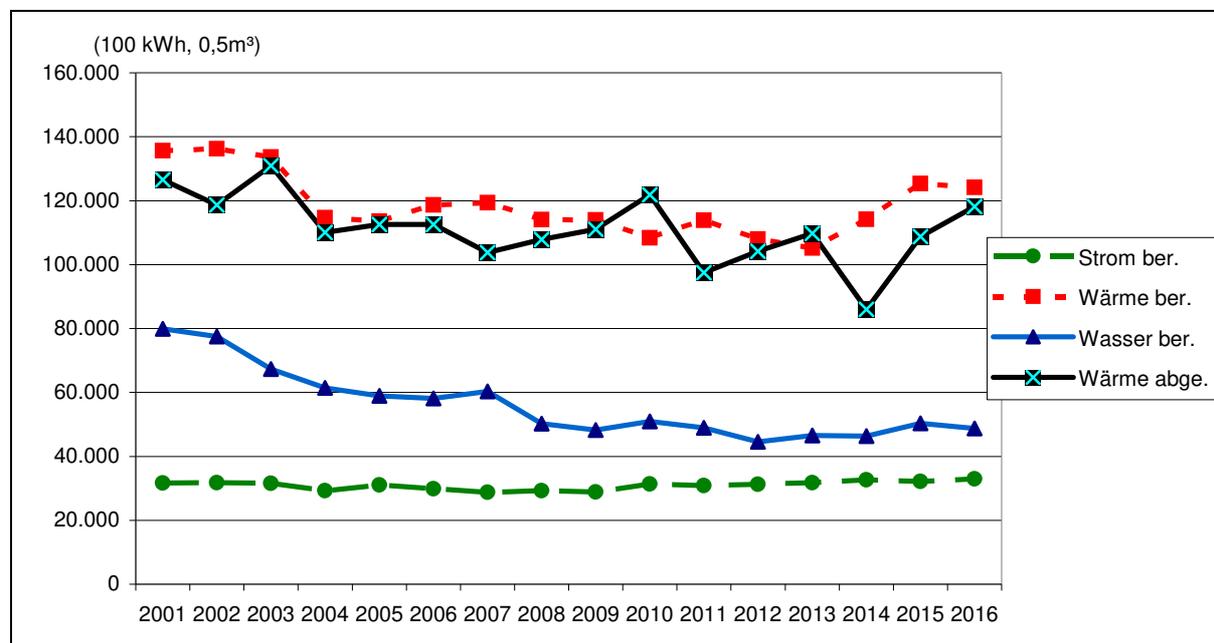
2.2 Verbrauchswerte

Die Energie- und Wasserverbrauchswerte der untersuchten Objekte werden wie folgt aufgeschlüsselt:

Strom	Energieverbrauch		Wasserverbrauch Wasser/Abwasser
	gemessen	Wärme witterungsbereinigt	
[kWh]	[kWh]		[m ³]
3.474.948	11.819.759	12.753.214	25.592
Veränderung gegenüber dem Vorjahr 2015			
+2,8 %	+8,7 %	-1,0 %	-2,5 %

Tabelle 2.2.1: Verbrauchswerte im Jahr 2016

Die Entwicklung des flächenbereinigten Strom- (100 kWh) und Wasserverbrauchs (0,5m³) sowie des unbereinigten als auch des witterungs- und flächenbereinigten Wärmeverbrauchs (100 kWh) in den vergangenen Jahren stellt sich wie folgt dar:

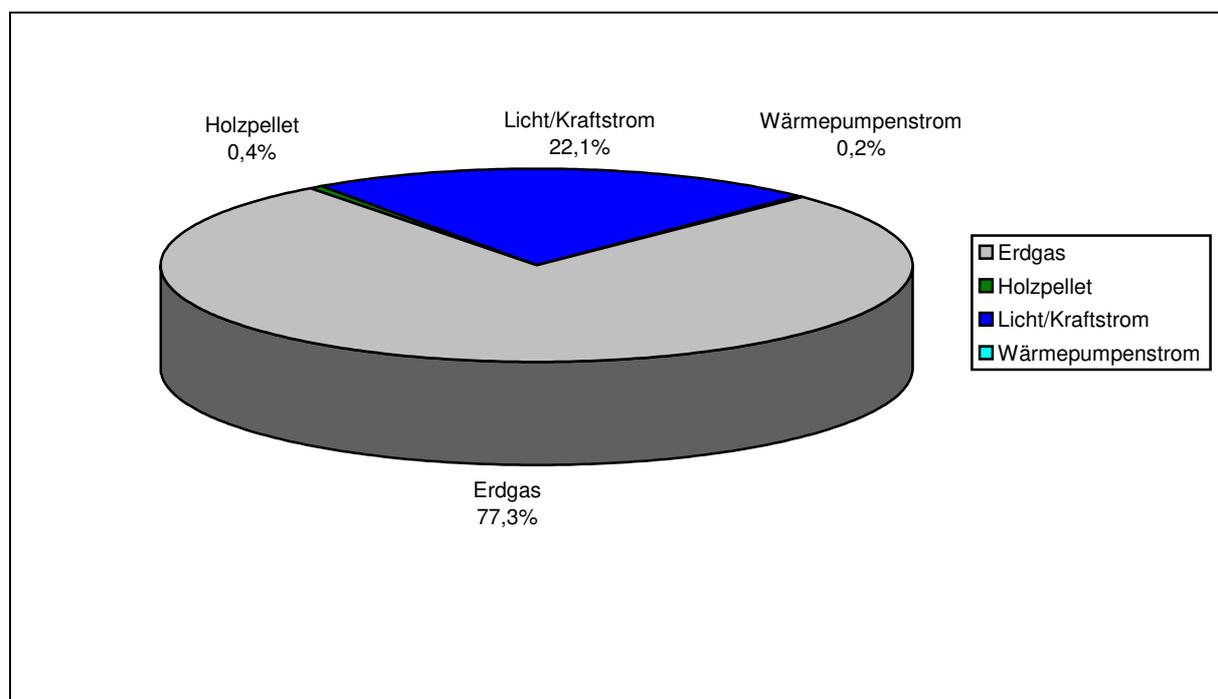


Grafik 2.2.1: Entwicklung des Energie- und Wasserverbrauchs von 2001 – 2016
(incl. LGS Kronau und ESS Oberderdingen)

Endenergieverbrauch nach Energieträgern

	Anteil am gesamten Endenergiebedarf
Erdgas	77,3 %
Pellet	0,4 %
Wärmepumpenstrom	0,2 %
Licht/Kraftstrom	22,1 %

Tabelle 2.2.2: Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes der untersuchten Liegenschaften 2016 (Grundlage bildet tatsächlicher Verbrauch, keine bereinigten Werte)



Grafik 2.2.2: Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes der untersuchten Liegenschaften 2016 (Grundlage bildet tatsächlicher Verbrauch, keine bereinigten Werte)

2.3 Entwicklung der Verbrauchswerte im Verhältnis zu den Flächen

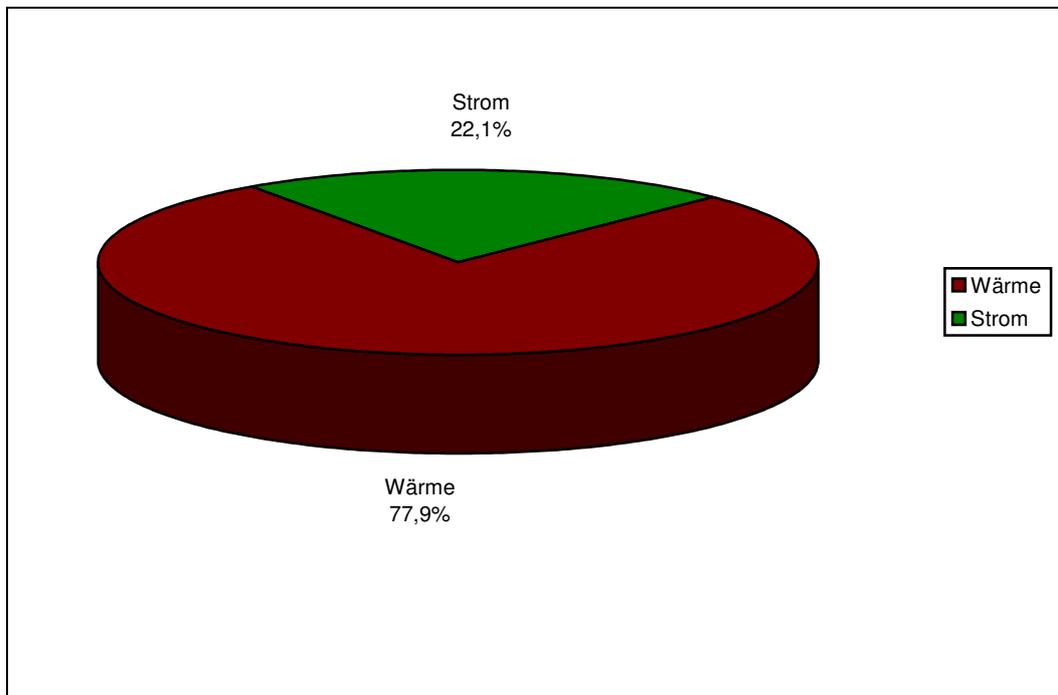
Jahr	Flächen m ²	Wärme ber.			Strom			Wasser		
		Verbrauch in MWh	MWh / m ²	Index	Verbrauch in MWh	MWh / m ²	Index	Verbrauch in m ³	m ³ / m ²	Index
2001	105.053	13.566	0,13	100	3.169	0,03	100	39.933	0,38	100
2002	105.053	13.624	0,13	100	3.175	0,03	100	38.768	0,37	97
2003	105.053	13.363	0,13	99	3.157	0,03	100	33.670	0,32	84
2004	105.053	11.469	0,11	85	2.924	0,03	92	30.712	0,29	77
2005	105.593	11.410	0,11	84	3.122	0,03	98	29.561	0,28	74
2006	105.593	11.931	0,11	87	3.001	0,03	94	29.180	0,28	73
2007	108.503	12.258	0,11	87	2.974	0,03	91	30.756	0,28	75
2008	108.503	11.726	0,11	84	3.028	0,03	93	25.752	0,24	62
2009	108.503	11.713	0,11	84	2.985	0,03	91	24.671	0,23	60
2010	112.003	11.150	0,10	77	3.236	0,03	96	26.084	0,23	61
2011	112.003	11.712	0,10	81	3.193	0,03	95	25.864	0,23	61
2012	114.563	11.072	0,10	75	3.269	0,03	95	23.250	0,20	53
2013	114.563	10.816	0,09	73	3.345	0,03	97	24.399	0,21	56
2014	114.563	11.726	0,10	79	3.425	0,03	99	24.205	0,21	56
2015	114.563	12.885	0,11	87	3.380	0,03	98	26.252	0,23	60
2016	114.563	12.753	0,11	86	3.475	0,03	101	25.592	0,22	59

Tabelle 2.3.1: Entwicklung der Verbrauchswerte unter Berücksichtigung der Veränderung der Flächen seit dem Basisjahr 2001; Flä-
*chen*erweiterung Käthe Kollwitz Schule wird seit 2012 berücksichtigt;
 LGS Kronau und ESS Oberderdingen seit 2010

2.4 Endenergieverbrauch nach Energieverwendung

	Anteil an gesamter Energieverwendung
Wärme	77,9 %
Strom	22,1 %

Tabelle 2.4.1:..Prozentuale Aufteilung der Energieverwendung bei den untersuchten Liegenschaften 2016 (Grundlage bildet tatsächlicher Verbrauch, keine bereinigten Werte; incl. LGS Kronau und ESS Oberderdingen)



Grafik 2.4.1: Prozentuale Aufteilung der Energieverwendung bei den untersuchten Liegenschaften 2016 (Grundlage bildet der tatsächliche Verbrauch, keine bereinigten Werte; incl. LGS Kronau und ESS Oberderdingen)

Die nachfolgenden Tabellen 2.4.2 bis 2.4.4 zeigen die Entwicklung der Verbrauchswerte der untersuchten Objekte in den Jahren 2001 bis 2016

Objekt	Stromverbrauch in kWh (flächenbereinigt)								
	Jahr 2001	Jahr 2002	Jahr 2003	Jahr 2004	Jahr 2005	Jahr 2006	Jahr 2007	Jahr 2008	Jahr 2009
1. Berufsbildungs- zentrum Ettlingen	828.248	866.176	893.932	803.756	919.297	827.442	783.134	734.311	715.926
2. Gartenschule Ettlingen	48.065	51.772	48.198	46.595	39.544	45.896	39.574	39.346	38.086
3. Berufliche Schulen Bretten	184.102	222.318	238.399	246.257	263.836	307.125	260.379	278.252	269.024
4. Gewerbliches Bildungs- zentrum Bruchsal	858.630	761.110	744.820	734.020	736.320	705.870	724.380	709.906	700.330
5. Handelslehranstalt und LRA Bruchsal	220.704	224.952	226.792	239.416	260.480	265.392	254.400	277.976	287.269
6. Käthe Kollwitz Schule Bruchsal	277.080	287.514	265.668	252.078	243.390	259.248	243.966	250.518	202.488
7. Karl Berberich Schule Bruchsal	179.670	179.745	176.185	190.910	191.965	122.985	98.975	177.120	183.955
8. Astrid Lindgren Schule Forst	27.748	26.674	25.323	35.259	31.378	26.423	34.793	33.605	35.245
9. Ludwig Guttman Schule Karlsbad	544.420	554.577	537.481	375.765	419.242	425.509	437.327	424.797	453.628
10. Ludwig Guttman Schule Kronau	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11. Eduard Spranger Schule Oberderdingen	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe:	3.168.667	3.174.838	3.156.798	2.924.056	3.105.452	2.985.890	2.876.928	2.925.831	2.885.951

Tabelle 2.4.2: Entwicklung des Stromverbrauchs der Objekte in kWh von Jahr 2001 bis 2009 (flächenbereinigt).

Objekt	Stromverbrauch in kWh (flächenbereinigt)						
	Jahr 2010	Jahr 2011	Jahr 2012	Jahr 2013	Jahr 2014	Jahr 2015	Jahr 2016
1. Berufsbildungs- zentrum Ettlingen	809.450	777.795	834.846	792.423	990.399	887.260	960.964
2. Gartenschule Ettlingen	40.261	43.164	39.288	42.512	41.157	43.510	47.964
3. Berufliche Schulen Bretten	276.743	276.501	260.941	269.797	259.587	266.546	290.610
4. Gewerbliches Bildungs- zentrum Bruchsal	749.941	763.590	782.350	825.030	779.658	784.196	789.562
5. Handelslehranstalt und LRA Bruchsal	294.208	288.686	284.323	307.011	297.411	303.740	203.576
6. Käthe Kollwitz Schule Bruchsal	176.302	173.724	138.057	182.961	167.953	166.043	180.249
7. Karl Berberich Schule Bruchsal	230.502	230.188	254.295	241.426	232.312	243.452	239.246
8. Astrid Lindgren Schule Forst	33.210	32.223	33.137	29.929	29.905	32.090	31.843
9. Ludwig Guttman Schule Karlsbad	427.464	406.956	389.656	390.593	367.858	378.759	434.383
10. Ludwig Guttman Schule Kronau	45.648	46.872	47.808	43.248	52.416	56.784	69.108
11. Eduard Spranger Schule Oberderdingen	49.330	50.805	56.750	54.345	45.940	57.395	52.865
Summe:	3.133.060	3.090.503	3.121.451	3.179.275	3.264.597	3.219.775	3.300.371

Tabelle 2.4.2: Entwicklung des Stromverbrauchs der Objekte in kWh von Jahr 2010 bis 2016 (flächenbereinigt).

Objekt	Wasserverbrauch in m ³ (flächenbereinigt)								
	Jahr 2001	Jahr 2002	Jahr 2003	Jahr 2004	Jahr 2005	Jahr 2006	Jahr 2007	Jahr 2008	Jahr 2009
1. Berufsbildungs- zentrum Ettlingen	11.064	10.382	9.841	7.383	6.226	7.253	7.571	4.071	4.853
2.Gartenschule Ettlingen	2.892	796	896	867	871	1.076	1.269	844	623
3. Berufliche Schulen Bretten	1.563	1.243	1.824	2.102	1.987	2.409	1.441	1.752	1.478
4.Gewerbliches Bildungs- zentrum Bruchsal	5.559	4.918	4.694	5.492	4.018	4.150	4.155	3.923	3.249
5. Handelslehranstalt und LRA Bruchsal	2.294	2.301	2.605	2.043	1.883	1.878	2.136	1.668	1.918
6. Käthe Kollwitz Schule Bruchsal	5.505	5.303	5.002	4.252	4.469	4.469	4.508	3.664	3.317
7. Karl Berberich Schule Bruchsal	4.366	4.932	4.520	4.552	4.830	3.220	3.727	3.797	3.683
8. Astrid Lindgren Schule Forst	493	494	641	601	681	635	703	833	1.012
9. Ludwig Guttman Schule Karlsbad	6.197	8.399	3.647	3.420	4.481	3.956	4.647	4.567	3.977
10. Ludwig Guttman Schule Kronau	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11. Eduard Spranger Schule Oberderdingen	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe:	39.933	38.768	33.670	30.712	29.446	29.046	30.158	25.119	24.111

Tabelle 2.4.3: Entwicklung des Wasserverbrauchs der Objekte in m³ von Jahr 2001 bis 2009 (flächenbereinigt).

Objekt	Wasserverbrauch in m ³ (flächenbereinigt)						
	Jahr 2010	Jahr 2011	Jahr 2012	Jahr 2013	Jahr 2014	Jahr 2015	Jahr 2016
1. Berufsbildungs- zentrum Ettlingen	5.655	5.468	4.440	4.030	4.842	4.432	3.549
2. Gartenschule Ettlingen	734	688	674	629	692	753	751
3. Berufliche Schulen Bretten	1.679	2.135	1.828	1.745	1.649	1.766	2.052
4. Gewerbliches Bildungs- zentrum Bruchsal	3.725	3.596	2.570	3.037	2.172	1.930	2.303
5. Handelslehranstalt und LRA Bruchsal	1.888	2.211	2.159	2.356	2.042	2.070	1.446
6. Käthe Kollwitz Schule Bruchsal	2.040	1.602	884	1.392	1.130	1.267	1.367
7. Karl Berberich Schule Bruchsal	4.344	3.317	4.449	4.193	3.518	4.613	3.600
8. Astrid Lindgren Schule Forst	1.307	773	520	575	498	560	738
9. Ludwig Guttman Schule Karlsbad	3.569	4.186	4.205	4.728	6.002	7.008	7.878
10. Ludwig Guttman Schule Kronau	166	179	182	201	293	358	409
11. Eduard Spranger Schule Oberderdingen	338	311	359	387	349	399	292
Summe:	25.445	24.466	22.271	23.272	23.187	25.156	24.385

Tabelle 2.4.3: Entwicklung des Wasserverbrauchs der Objekte in m³ von Jahr 2010 bis 2016 (flächenbereinigt).

Objekt	Wärmeverbrauch in kWh (flächen- und witterungsbereinigt)								
	Jahr 2001	Jahr 2002	Jahr 2003	Jahr 2004	Jahr 2005	Jahr 2006	Jahr 2007	Jahr 2008	Jahr 2009
1. Berufsbildungs- zentrum Ettlingen	3.435.896	3.390.019	3.347.750	3.025.029	3.173.595	3.325.883	3.376.081	2.968.591	2.940.051
2.Gartenschule Ettlingen	505.545	518.389	466.288	345.584	378.876	393.736	380.651	417.671	367.114
3. Berufliche Schulen Bretten	1.208.973	1.279.964	1.196.210	880.104	850.829	846.416	811.838	840.844	813.636
4.Gewerbliches Bildungs- zentrum Bruchsal	3.546.624	3.365.682	3.444.835	2.971.926	2.778.348	3.075.012	3.116.499	2.928.703	2.918.925
5. Handelslehranstalt und LRA Bruchsal	1.594.372	1.549.832	1.442.824	1.368.760	1.286.673	1.404.290	1.471.122	1.492.913	1.471.673
6. Käthe Kollwitz Schule Bruchsal	814.617	871.095	803.697	646.732	660.080	709.752	726.059	715.822	701.813
7. Karl Berberich Schule Bruchsal	563.212	688.444	770.287	758.900	760.087	596.691	452.011	396.534	478.695
8. Astrid Lindgren Schule Forst	121.544	139.693	119.114	124.316	125.970	129.023	115.236	159.421	139.867
9. Ludwig Guttman Schule Karlsbad	1.775.478	1.821.034	1.771.763	1.347.468	1.337.302	1.388.890	1.488.042	1.483.052	1.567.561
10. Ludwig Guttman Schule Kronau	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11. Eduard Spranger Schule Oberderdingen	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe:	13.566.260	13.624.152	13.362.768	11.468.820	11.351.760	11.869.694	11.937.539	11.403.549	11.399.334

Tabelle 2.4.4: Entwicklung des Wärmeverbrauchs der Objekte in kWh von Jahr 2001 bis 2009 (witterungsbereinigt gemäß G15/15 und dem langjährigen Mittel desselben Standortes).

Objekt	Wärmeverbrauch in kWh (flächen- und witterungsbereinigt)						
	Jahr 2010	Jahr 2011	Jahr 2012	Jahr 2013	Jahr 2014	Jahr 2015	Jahr 2016
1. Berufsbildungs- zentrum Ettlingen	2.772.599	2.882.326	2.900.038	2.751.206	3.198.257	3.937.330	3.836.441
2. Gartenschule Ettlingen	336.318	293.771	314.640	308.210	318.585	259.392	267.701
3. Berufliche Schulen Bretten	811.630	860.630	807.564	788.300	778.446	858.881	837.367
4. Gewerbliches Bildungs- zentrum Bruchsal	3.096.233	3.337.465	3.018.342	3.149.848	3.445.718	3.681.567	3.527.627
5. Handelslehranstalt und LRA Bruchsal	1.149.475	961.626	893.848	860.999	943.148	995.400	916.500
6. Käthe Kollwitz Schule Bruchsal	565.407	813.763	556.408	410.778	396.512	420.306	457.454
7. Karl Berberich Schule Bruchsal	419.945	473.459	449.057	624.994	534.034	584.318	699.655
8. Astrid Lindgren Schule Forst	112.517	130.614	128.970	143.983	136.936	151.844	111.738
9. Ludwig Guttman Schule Karlsbad	1.475.637	1.527.022	1.391.955	1.220.733	1.414.547	1.359.788	1.466.580
10. Ludwig Guttman Schule Kronau	28.665	33.796	36.923	35.950	43.504	32.820	38.580
11. Eduard Spranger Schule Oberderdingen	72.401	70.050	64.970	72.904	67.507	107.399	92.945
Summe:	10.840.828	11.384.521	10.792.290	10.514.530	11.418.726	12.539.071	12.415.874

Tabelle 2.4.4: Entwicklung des Wärmeverbrauchs der Objekte in kWh von Jahr 2010 bis 2016 (witterungsbereinigt gemäß G15/15 und dem langjährigen Mittel desselben Standortes).

Die nun folgenden Tabellen geben eine Übersicht über die Objekte, in denen gegenüber dem Vorjahr ein Mehrverbrauch bzw. ein Minderverbrauch zu verzeichnen ist.

a) Stromverbrauchssteigerung

Objekt	kWh Verbrauch 2016	Änd. (kWh) zum Jahr 2015	Änd. (%)
1. Berufsbildungszentrum Ettlingen	978.698	+75.065	+8,3
2. Gartenschule Ettlingen	47.964	+4.454	+10,2
3. Berufliche Schulen Bretten	383.115	+31.724	+9,0
4. GBZ Bruchsal	789.562	+5.366	+0,7
6. Käthe Kollwitz Schule Bruchsal	244.588	+19.277	+8,6
9. LGS Langensteinbach	434.383	+55.624	+14,7
10. LGS Außenstelle Kronau	69.108	+12.324	+21,7

Tabelle 2.4.5: Die Objekte mit Stromverbrauchssteigerungen im Jahr 2016 gegenüber dem Jahr 2015 Erläuterungen zum Mehrverbrauch siehe Einzelauswertungen der Gebäude.

b) Stromverbrauchsreduzierung

Objekt	kWh Verbrauch 2016	Änd. (kWh) zum Jahr 2015	Änd. (%)
5. Handelslehranstalt und LRA Bruchsal	203.576	-100.164	-33,0
7. Karl Berberich Schule Bruchsal	239.246	-4.206	-1,7
8. Astrid Lindgren Schule	31.843	-247	-0,8
11. ESS Oberderdingen	52.865	-4.530	-7,9

Tabelle 2.4.6: Die Objekte mit Stromverbrauchsreduzierung im Jahr 2016 gegenüber dem Jahr 2015

c) Wasserverbrauchssteigerung

Objekt	m ³ Verbrauch 2016	Änd. (m ³) zum Jahr 2015	Änd. (%)
3. Berufliche Schulen Bretten	2.705	+377	+16,2
4. GBZ Bruchsal	2.303	+373	+19,3
6. Käthe Kollwitz Schule Bruchsal	1.855	+136	+7,9
8. Astrid Lindgren Schule Forst	738	+178	+31,8
9. LGS Langensteinbach	7.878	+870	+12,4
10. LGS Kronau	409	+51	+14,2

Tabelle 2.4.7: Die Objekte mit Wasserverbrauchssteigerung im Jahr 2016 gegenüber dem Jahr 2015 Erläuterungen zum Mehrverbrauch siehe Einzelauswertungen der Gebäude.

d) Wasserverbrauchsreduzierung

Objekt	m ³ Verbrauch 2016	Änd. (m ³) zum Jahr 2015	Änd. (%)
1. Berufsbildungszentrum Ettlingen	3.615	-899	-19,9
2. Gartenschule Ettlingen	751	-2	-0,3
5. Handelslehranstalt und LRA Bruchsal	1.446	-624	-30,1
7. Karl Berberich Schule Bruchsal	3.600	-1.013	-22,0
11. ESS Oberderdingen	292	-107	-26,8

Tabelle 2.4.8: Die Objekte mit Wasserverbrauchsreduzierung im Jahr 2016 gegenüber dem Jahr 2015

e) Wärmeverbrauchssteigerung

Objekt	kWh Verbrauch 2016	Änd. (kWh) zum Jahr 2015	Änd. (%)
2. Gartenschule Ettlingen	267.701	+8.309	+3,2
6. Käthe Kollwitz Schule Bruchsal	620.740	+50.408	+8,8
7. Karl Berberich Schule Bruchsal	699.655	+115.337	+19,7
9. LGS Langensteinbach	1.466.580	+106.792	+7,9
10. LGS Kronau	38.580	+5.760	+17,5

Tabelle 2.4.9: Die Objekte mit Wärmeverbrauchssteigerung im Jahr 2016 gegenüber dem Jahr 2015 (witterungsbereinigt) Erläuterungen zum Mehrverbrauch siehe Einzelauswertungen der Gebäude.

f) Wärmeverbrauchsreduzierung

Objekt	kWh Verbrauch 2016	Änd. (kWh) zum Jahr 2015	Änd. (%)
1. Berufsbildungszentrum Ettlingen	3.907.239	-102.751	-2,6
3. Berufliche Schulen Bretten	1.103.910	-28.362	-2,5
4. GBZ Bruchsal	3.527.627	-153.940	-4,2
5. Handelslehranstalt und LRA Bruchsal	916.500	-78.900	-7,9
8. Astrid Lindgren Schule Forst	111.738	-40.106	-26,4
11. ESS Oberderdingen	92.945	-14.454	-13,5

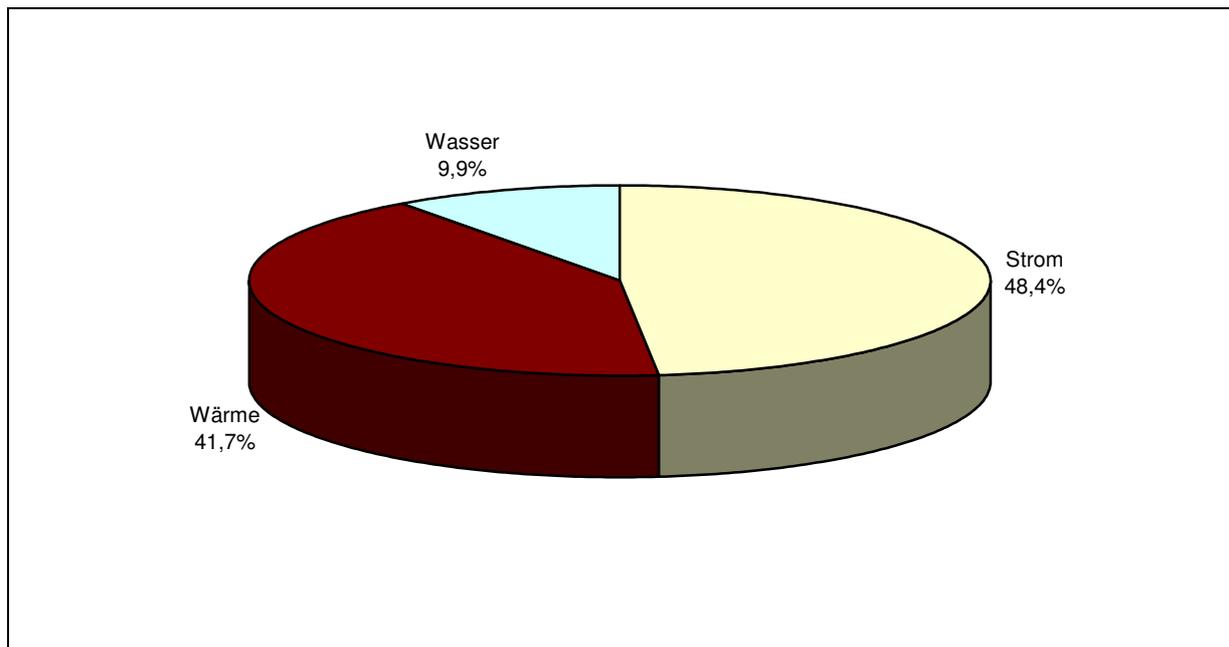
Tabelle 2.4.10: Die Objekte mit Wärmeverbrauchsreduzierung im Jahr 2016 gegenüber dem Jahr 2015 (witterungsbereinigt)

2.5 Kosten

Die verbrauchsgebundenen Kosten für Energie und Wasser für die untersuchten Objekte schlüsseln sich wie folgt auf:

Energiekosten		Wasserkosten
Strom	Wärme	Wasser/Abwasser
[EUR]	[EUR]	[EUR]
725.743	626.492	148.338
Veränderung gegenüber dem Vorjahr 2014		
+7,7 %	-6,4 %	-1,9 %

Tabelle 2.5.1: Verbrauchskosten der betrachteten Liegenschaften im Jahr 2016



Grafik 2.5.1: Kostenstruktur der betrachteten Liegenschaften im Jahr 2016

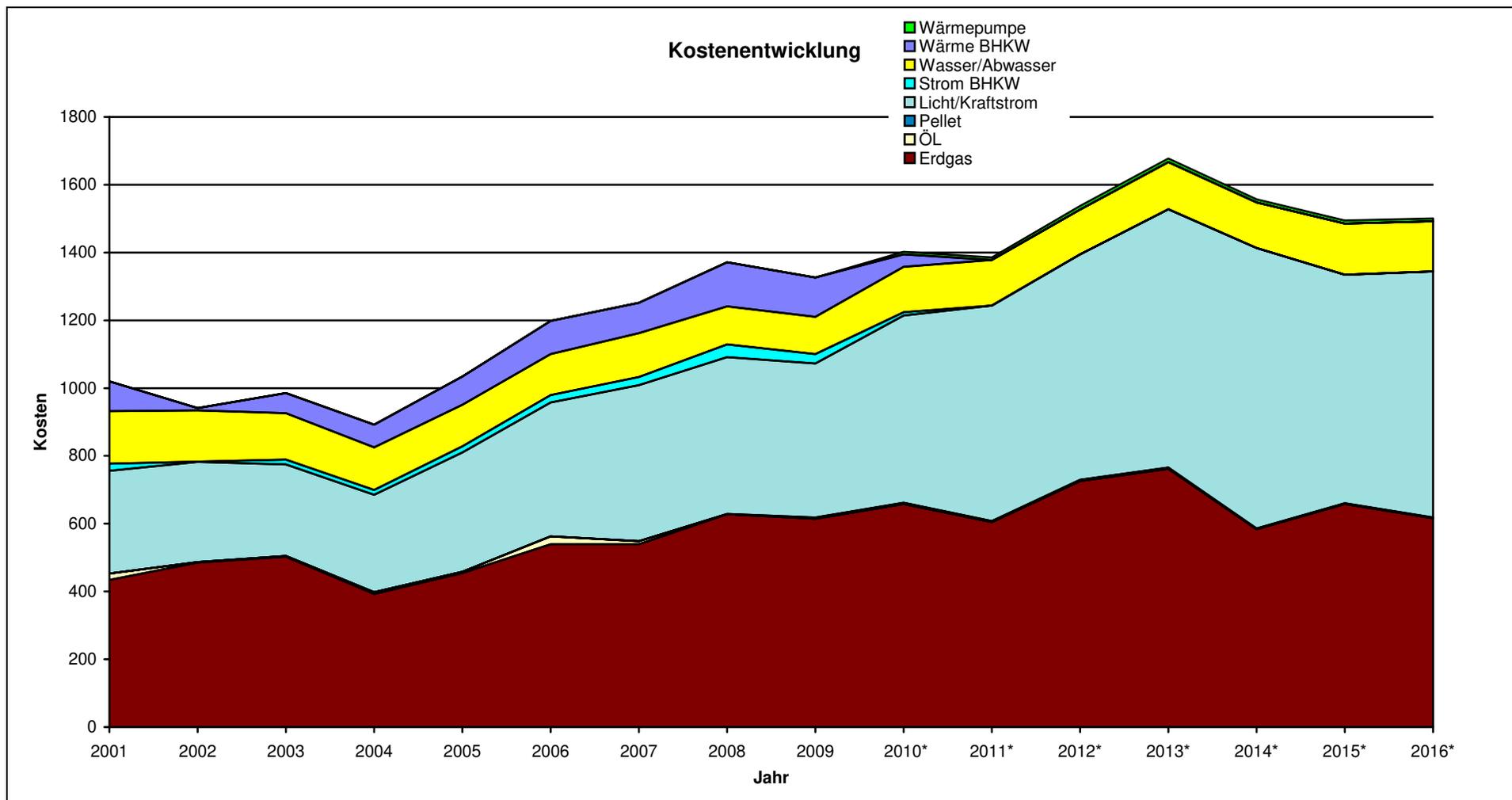
Verbrauchsgebundene **Gesamtkosten** (Energie und Wasser) der untersuchten Objekte in den Jahren **2001** bis **2016**

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Erdgas	433.883	484.975	502.309	392.431	454.498	539.381	539.386	628.043	614.509
ÖL	19.077	1.519	2.115	5.717	3.438	22.888	8.869	-	-
Pellet	-	-	-	-	-	-	-	1.034	3.673
Wärme BHKW	87.510	6.504	59.015	67.029	83.588	97.423	89.376	129.809	115.799
Strom BHKW	21.181	1.035	14.033	14.498	18.136	21.562	23.579	37.559	28.214
Wärme- pumpen- strom	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Licht/ Kraft- strom	303.210	295.418	270.640	286.968	352.285	395.303	460.609	462.495	454.281
Wasser/ Abwasser	154.885	151.463	136.996	125.728	122.501	121.566	129.960	112.318	109.413
Summe:	1.019.746	940.914	985.108	892.371	1.034.446	1.198.123	1.251.779	1.371.258	1.325.889

Tabelle 2.5.2: Gesamtkosten (in EUR) der betrachteten Liegenschaften zur Bereitstellung von Energie und Wasser von 2001 bis 2009

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Erdgas	657.862	604.791	725.761	761.608	583.755	658.443	615.890
ÖL	-	-	-	-	-	-	-
Pellet	4.073	3.214	3.692	3.893	2.570	2.197	2.458
Wärme BHKW	37.996	-	-	-	-	-	-
Strom BHKW	9.715	-	-	-	-	-	-
Wärme- pumpen- strom	7.336	7.818	10.484	10.547	9.342	8.977	8.144
Licht/ Kraft- strom	552.075	635.609	664.869	762.111	827.365	674.017	725.743
Wasser/ Abwasser	133.678	134.117	132.554	139.260	134.236	151.178	148.338
Summe:	1.402.735	1.385.549	1.537.360	1.677.419	1.557.268	1.494.812	1.500.573

*Tabelle 2.5.2: Gesamtkosten (in EUR) der betrachteten Liegenschaften zur Bereitstellung von Energie und Wasser von 2010 bis 2016
Die gesplittete Abwassergebühr führte seit 2010 zu einer **Kostensteigerung** von ca. **20%** im Vergleich zum früheren Abrechnungssystem.*



Grafik 2.5.2: Gesamtkosten (in 1.000 EUR) der betrachteten Liegenschaften zur Bereitstellung von Energie und Wasser seit 2001
 *incl. LGS Kronau und ESS Oberderdingen ab 2010

2.6 Emissionen

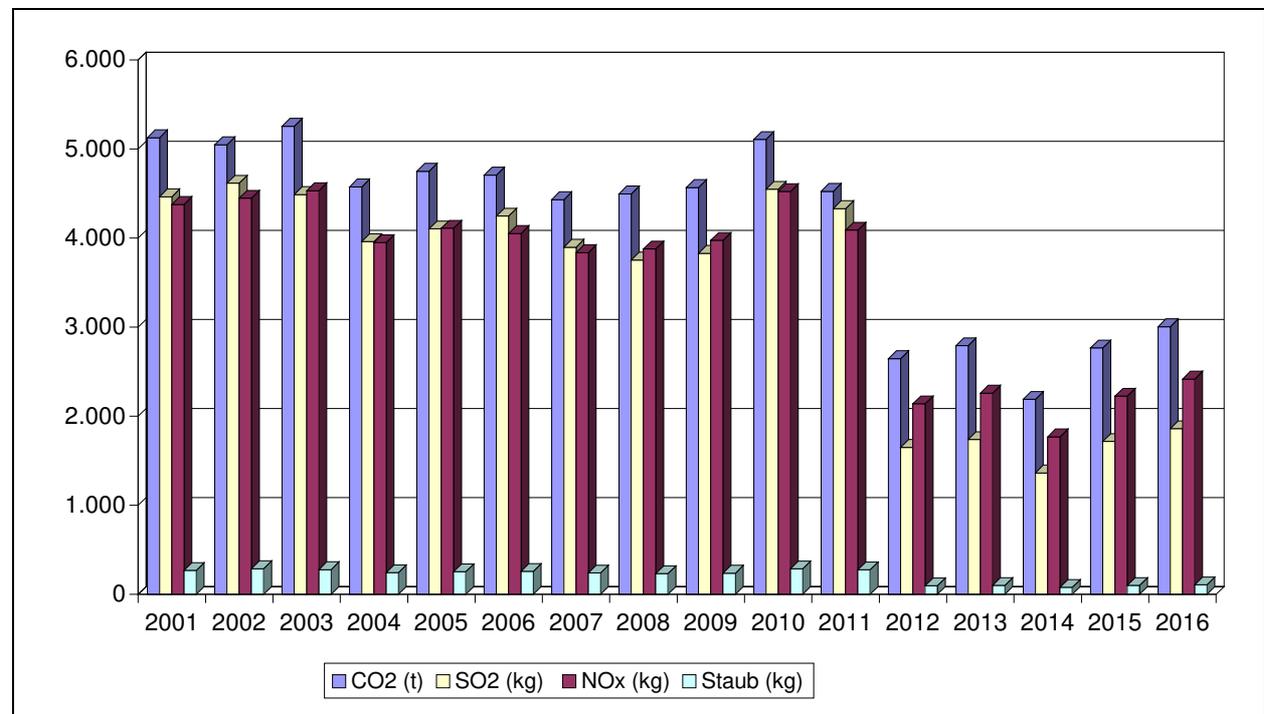
Auf Basis des Energieverbrauchs und der spezifischen Umrechnungsgrößen lassen sich die umweltrelevanten Emissionen ermitteln. Die Emissionen für die untersuchten Objekte schlüsseln sich, aufgeteilt nach der Energieart, wie folgt auf:

	Kohlendioxid CO₂ [kg]	Schwefeldioxid SO₂ [kg]	Stickoxid NO_x [kg]	Staub [kg]
Strom*	-	-	-	-
Wärme	3.004.919	1.861	2.418	109
Summe	3.004.919	1.861	2.418	109

Tabelle 2.6.1: Emissionen im Jahr 2016

*alle landkreiseigenen Liegenschaften, Lichtsignalanlagen und Asylunterkünfte werden seit 2012 bzw. 2018 zu 100% mit Ökostrom versorgt.

Die zeitliche Entwicklung der Emissionen stellt sich über die vergangenen Jahre für die einzelnen Emittenten wie folgt dar:



Grafik 2.6.1: Entwicklung der Emissionen in den Jahren 2001 bis 2016

Im Jahr 2016 wurden die CO₂ –Emissionen zum Basisjahr 2001 um 48% verringert.

2.7 Verbrauchskennwerte

Die nachfolgenden Tabellen geben eine Übersicht über die Verbrauchskennwerte für Strom, Wärme und Wasser der untersuchten Objekte:

Objekt	Stromverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [kWh/a]	Kennwert [kWh/m ² a]	Mittelwert [kWh/m ² a]	Zielwert [kWh/m ² a]
1. Berufsbildungszentrum Ettlingen	978.698	33	25	15
2. Gartenschule Ettlingen	47.964	22	20	15
3. Berufliche Schulen Bretten	383.115	32	25	20
4. Gewerbliches Bildungszentrum Bruchsal	789.562	27	25	20
5. Handelslehranstalt und LRA Bruchsal	203.576	13	20	15
6. Käthe Kollwitz Schule Bruchsal	244.588	25	25	20
7. Karl Berberich Schule Bruchsal	239.246	88	70	60
8. Astrid Lindgren Schule Forst	31.843	14	15	10
9. Ludwig Guttman Schule Karlsbad	434.383	62	70	55
10. Ludwig Guttman Schule Kronau	69.108	49	25	20
11. Eduard Spranger Schule Oberderdingen	52.865	25	25	20

Tabelle 2.7.1: Stromverbrauchskennwerte für das Jahr 2016

Objekt	Wärmeverbrauch witterungsbereinigt		Vergleichswerte	
	Absolut [kWh/a]	Kennwert [kWh/m ² a]	Mittelwert [kWh/m ² a]	Zielwert [kWh/m ² a]
1. Berufsbildungszentrum Ettlingen	3.907.239	131	120	85
2. Gartenschule Ettlingen	267.701	125	200	145
3. Berufliche Schulen Bretten	1.103.910	92	120	75
4. Gewerbliches Bildungszentrum Bruchsal	3.527.627	119	120	85
5. Handelslehranstalt und LRA Bruchsal	916.500	58	100	70
6. Käthe Kollwitz Schule Bruchsal	620.740	64	120	100
7. Karl Berberich Schule Bruchsal	699.655	259	220	170
8. Astrid Lindgren Schule Forst	111.738	50	120	70
9. Ludwig Guttman Schule Karlsbad	1.466.580	209	220	170
10. Ludwig Guttman Schule Kronau	38.580	28	40	30
11. Eduard Spranger Schule Oberderdingen	92.945	44	40	30

Tabelle 2.7.2: Wärmeverbrauchskennwerte (witterungsbereinigt) für das Jahr 2016

Die obige Darstellung der Wärmeverbrauchskennwerte spiegelt das jeweilige Nutzungsverhalten wieder. Unbenommen davon bleibt die bauphysikalische Bewertung der Gebäudesubstanz. Wenn ein Verbrauchskennwert im Zielbereich liegt, bedeutet dies nicht automatisch, dass kein energetischer Sanierungsbedarf der Gebäudehülle oder der technischen Gebäudeausrüstung (Anlagentechnik) besteht.

Objekt	Wasserverbrauch		Vergleichswerte	
	Absolut [m³/a]	Kennwert [m³/m²a]	Mittelwert [m³/m²a]	Zielwert [m³/m²a]
1. Berufsbildungszentrum Ettlingen	3.615	0,12	0,17	0,07
2. Gartenschule Ettlingen	751	0,35	0,20	0,08
3. Berufliche Schulen Bretten	2.705	0,22	0,17	0,06
4. Gewerbliches Bildungszentrum Bruchsal	2.303	0,08	0,17	0,07
5. Handelslehranstalt und LRA Bruchsal	1.446	0,09	0,12	0,07
6. Käthe Kollwitz Schule Bruchsal	1.855	0,19	0,30	0,15
7. Karl Berberich Schule Bruchsal	3.600	1,33	1,07	0,51
8. Astrid Lindgren Schule Forst	738	0,33	0,14	0,07
9. Ludwig Guttman Schule Karlsbad	7.878	1,12	1,07	0,51
10. Ludwig Guttman Schule Kronau	409	0,29	0,20	0,10
11. Eduard Spranger Schule Oberderdingen	292	0,14	0,20	0,10

Tabelle 2.7.3: Wasserverbrauchskennwerte für das Jahr 2016

2.8 Gesamtübersicht der Gebäude

Die dargestellte Bewertungstabelle richtet sich immer nach den aktuellen gesetzlichen Vorschriften. Bei einer durch den Gesetzgeber auferlegten Verschärfung der energetischen Gebäudequalität findet eine entsprechende dynamische Anpassung der Bewertung statt.

Folgendes Bewertungsschema liegt der Auswertung zugrunde:

- ++** sehr guter energetischer/technischer Zustand
- +** guter energetischer/technischer Zustand
- o** ausreichender energetischer/technischer Zustand
- mangelhafter energetischer/technischer Zustand
- ungenügender energetischer/technischer Zustand



derzeit in der Sanierung / Teilneubau

BBZ Ettlingen	Fassade	Dach	Fenster	Heizzentrale (Wärmeerzeuger), Wärmeverteilung in Heizzentrale	Wärmeverteilung in Unterstationen	Lüftungsanlagen	Mess-, Steuer- und Regelungstechnik
BA 1 Wilhelm Röpke				+			
BA 2 Albert Einstein und Werkstätten	- / --	- / --	- / --		--	-	+ / o
BA 3 Bertha von Suttner	- / --	- / --	- / --		--	-	+ / o
Sporthalle	+	+ / o	+		+ / o	+	++

Teilneubau und Generalsanierung im Rahmen der „Weiterentwicklung des BBZ Ettlingen“ unter Einbezug der Quartierskonzeption „Musikerviertel Ettlingen“. Die neue Heizzentrale zur Wärmeversorgung des „Musikerviertels“ wird mit 4,1 Mio. € gefördert (Bundesförderprogramm) und wird zum Jahresende 2019 den Betrieb aufnehmen.

2. Gartenschule Ettlingen	Fassade	Dach	Fenster	Heizzentrale (Wärmeerzeuger), Wärmeverteilung	Mess-, Steuer- und Regelungstechnik
Kindergarten	++	o / -	++	++	+
Schule / Verwaltung	++	o / -	++	++	+
Turnhalle	++	o / -	++		

Planung zum Abschluss der energetischen Sanierung (Dach und Gebäudetechnik) im Haushalt 2018 verankert.

3. Berufliche Schulen Bretten	Fassade	Dach	Fenster	Heizzentrale (Wärmeerzeuger), Wärmeverteilung	Lüftungsanlagen	Mess-, Steuer- und Regelungstechnik
Lehrgebäude	-	-	-	+	o / -	+

Der Erweiterungsbau entspricht den 2007 gültigen energetischen Anforderungswerten. Im Jahr 2018 wird die dringend erforderlichen energetischen Sanierungen des Flachdachs und der Fassade incl. Fensteraustausch der Bauteile A, C und D vorgenommen.

4. Gewerbliches Bildungszentrum Bruchsal	Fassade	Dach	Fenster Glaselemente	Heizzentrale (Wärmeerzeuger), Wärmeverteilung in Heizzentrale	Wärmeverteilung in Unterstationen	Lüftungsanlagen	Mess-, Steuer- und Regelungstechnik
Lehrgebäude	--	+ / o	-	..	- / --	o / -	- / ..
Werkstatt	--	+	-		--	+ / o	
Sporthalle	--	-	--		--		

Die erheblichen Wärmeverluste über den hohen Anteil an Glasflächen und Wärmebrücken der Tragkonstruktion bedingen diesen ungenügenden energetischen Zustand dieser Immobilie. Eine Fassadensanierung ist mittelfristig angedacht. Eine neue Wärmeversorgung wird im Rahmen der Quartierskonzeption „Bruchsal Süd“ in Zusammenarbeit der Energie- und Wasserversorgung Bruchsal umgesetzt. Die Umsetzung der Nahwärmeversorgung wird mit 80% der Investitionskosten (2,8 Mio. €) gefördert (Bundesförderprogramm) und wird Mitte 2020 in Betrieb gehen.

5. Handelslehranstalt Bruchsal / LRA Außenstelle	Fassade	Dach	Fenster	Heizzentrale (Wärmeerzeuger), Wärmeverteilung in Heizzentrale	Wärmeverteilung in Unterstationen	Lüftungsanlagen	Mess-, Steuer- und Regelungstechnik	
HLA Teil A/B	++	++	+	.	++		++	
HLA Teil C (Aula)	++	++	+		.	.	++	+
LRA Außenstelle	o / -	o / -	o / -		.	.		o / -

6. Käthe Kollwitz Schule Bruchsal	Fassade	Dach	Fenster	Heizzentrale (Wärmeerzeuger), Wärmeverteilung in Heizzentrale	Wärmeverteilung in Unterstationen	Lüftungsanlagen	Mess-, Steuer- und Regelungstechnik
Bestandsgebäude	+	++	++			++	
Neuer Erweiterungsbau	++	++	++	/	++		++

7. Karl Berberich Schule Bruchsal	Fassade	Dach	Fenster	Heizzentrale (Wärmeerzeuger), Wärmeverteilung in Heizzentrale	Lüftungsanlagen	Mess-, Steuer- und Regelungstechnik
Schulgebäude	o	+	+	++	++	++

Für 2018 ist eine umfassende Sanierung der Gebäudehülle im Rahmen des kommunalen Schulsanierungsprogramms geplant. Die Generalsanierung wird bei einem positiven Entscheid des RP bis Ende 2022 abgeschlossen.

8. Astrid Lindgren Schule Forst	Fassade	Dach	Fenster	Heizzentrale (Wärmeerzeuger), Wärmeverteilung in Heizzentrale	Mess-, Steuer- und Regelungstechnik
Altbau	- / - -	- / - -	- / - -	/	/
Neubau	+ / o	+ / o	o	+	+

Fassadensanierung des Altbaus im Sanierungsplan bis zum Jahr 2027 vorgesehen. Für das Jahr 2018 ist eine Ertüchtigung/Erneuerung der Sonnenschutzsteuerung, des Brandschutzes und Schließanlage vorgesehen.

9. Ludwig Gutt- mann Schule Karlsbad	Fassade	Dach	Fenster	Heizzentrale (Wärmeerzeuger), Wärmeverteilung in Heizzentrale	Lüftungsanlagen	Mess-, Steuer- und Regelungstechnik
Schulgebäude	-	++	-	+	o / -	--

Für 2018 ist eine umfassende Sanierung der Gebäudehülle im Rahmen des kommunalen Schulsanierungsprogramms geplant. Die Generalsanierung wird bei einem positiven Entscheid des RP bis Ende 2022 abgeschlossen.

10. Ludwig Gutt- mann Schule Außenstelle Kronau	Fassade	Dach	Fenster	Heizzentrale (Wärmeerzeuger), Wärmeverteilung in Heizzentrale	Lüftungsanlagen	Mess-, Steuer- und Regelungstechnik
Schulgebäude	++	++	++	++	++	++

Neubau gemäß den gesetzlichen Vorschriften der EnEV 2009. Derzeit wird eine konzeptionelle Nahwärmeversorgung erarbeitet. Ein entsprechender Förderantrag zur Umsetzung dieser Maßnahme wird Anfang 2019 gestellt. Angestrebt ist eine Bundesförderung im Rahmen der „Modellprojekte“.

11. Eduard Spran- ger Schule Oberderdingen	Fassade	Dach	Fenster	Heizzentrale (Wärmeerzeuger), Wärmeverteilung in Heizzentrale	Lüftungsanlagen	Mess-, Steuer- und Regelungstechnik
Schulgebäude	++	++	++	++	++	++

Neubau gemäß den gesetzlichen Vorschriften der EnEV 2009.

3. Darstellung der ausgewählten Objekte

3.1 Berufsbildungszentrum Ettlingen



Anmerkungen zum Objekt

Das Objekt „Berufliches Bildungszentrum Ettlingen“ hat folgende Gebäudearten:

- Berufsschule
- Turnhalle
- Werkstätten

Strom

Das Berufliche Bildungszentrum Ettlingen hat einen Stromverbrauchskennwert der nahe dem Vergleichswert (Mittelwert) liegt. Der Anteil am gesamten Stromverbrauch der untersuchten Liegenschaften liegt bei 28,2. Der Stromverbrauch ist im Vergleich zum Vorjahr um 8,3% gestiegen.

Wärme

Das Berufliche Bildungszentrum Ettlingen besitzt einen Wärmeverbrauchskennwert (witterungsbereinigt) der im Jahr 2016 um 2,6% zurückgegangen ist. Wie auch im Jahr 2015 waren auch im Jahr 2016 thermische Desinfektionen des kompletten Warmwassernetzes infolge Legionellenbefalls notwendig. Im Zuge der Neubau und Sanierungsmaßnahmen wird das System von zentralen auf dezentrale Warmwasserbereiter umgestellt, um die Hygiene im Trinkwassernetz zu gewährleisten. Die Gasverbrauchskosten im Jahr 2016 wurden um 13,7% gesenkt. Sein Anteil am gesamten Wärmeverbrauch der betrachteten Liegenschaften beträgt 31,7%.

Wasser

Das Berufliche Bildungszentrum Ettlingen besitzt einen Wasserverbrauchskennwert der im Zielwertbereich liegt. Der Verbrauch ist im Vergleich zum Vorjahr um 19,9% zurückgegangen. Der Anteil am gesamten Wasserverbrauch der beschriebenen Liegenschaften beträgt 14,1%.

Zustand der technischen Anlagen



Das BBZ wird aus einer Zentrale mit zwei Heizkesseln (Gesamtleistung 2,6 MW) versorgt. Über Fernleitungen werden die einzelnen Unterverteilungen der weiteren Schulen bzw. die gemeinsam genutzten Gebäudeteile (Sporthalle, Werkstätten etc.) versorgt.

Die gemeinsame **Heizzentrale** in der Albert-Einstein-Schule wurde 2006 saniert. Die MSR-Technik (Mess-, Steuer- und Regelungstechnik) wurde zusammen mit den Heizungskesseln (Gasbrennwerttechnik) und den Pumpen (drehzahl geregelt) komplett erneuert. Die zentrale Wärmeerzeugung wird im Zuge der bis Ende 2019 umgesetzten Nahwärmeversorgung im Quartier, von einzelnen dezentralen (innerhalb der verschiedenen Gebäudeteilen) Wärmeübergabestationen ersetzt, was eine deutliche Reduzierung von Leitungsverlusten und eine verbesserte und effizientere Betriebsweise zur Folge

hat.

Im Zuge der weiteren Bauabschnitte des BBZ Ettlingen, werden die dringend erforderlichen Ertüchtigungen in den **Heizungsunterstationen** (*siehe Bild*) der einzelnen Schulen bzw. Gebäudeteilen sowie der Brauchwarmwasserbereitung durchgeführt. Ein erhebliches Energieeinsparpotential besteht im Austausch der unregelmäßig gegen drehzahl geregelte Hocheffizienzpumpen. In den Schulen sind noch zahlreiche Lüftungsanlagen vorhanden, die in Zuge der Baumaßnahme erneuert werden, um einen wesentlich effizienteren, ökologischen und ökonomischen Betrieb zu gewährleisten.

Gebäudehülle

Wilhelm-Röpke-Schule, Albert-Einstein-Schule und Bertha-von-Suttner-Schule

Die bereits bekannten Schwachstellen dieses Gebäudeteils wurden in der Vergangenheit bereits vollumfänglich beschrieben und in einer erstellten Energiediagnose des Gesamtkomplexes mit aufgenommen. Das Gutachten bildet die Grundlage einer nachhaltigen und energieeffizienten Strategie zur Realisierung des Neubaus der Wilhelm-Röpke-Schule und der Albert-Einstein-Schule sowie der Generalsanierung der Bertha-von-Suttner-Schule. Neben einer Orientierung am Zertifizierungssystem der DGNB (Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen) liegt der Fokus auf einer Minimierung der Lebenszykluskosten. Hierbei spielt

eine vollumfängliche Betrachtung und eine Reduktion sämtlicher Nutzungskosten des Gebäudes während der gesamten Betriebszeit eine entscheidende Rolle.

Quartierskonzeption "Musikerviertel" Ettlingen

Im Rahmen der Quartierskonzeption „Musikerviertel“ Ettlingen wurde für das bestehende Quartier als auch für das Berufliche Bildungszentrum eine energetische Bestandsanalyse durchgeführt. Sie dient zur Beurteilung möglicher Sanierungsmaßnahmen und der Festlegung von Neubaustandards (Nachhaltigkeitskriterien) im Rahmen der Neukonzeption (Teilneubau und Generalsanierung) des BBZ-Ettlingen. Neben der eigentlichen Sanierung dieser Liegenschaft und der Schaffung von Ersatzgebäudeteilen spielt die ganzheitliche Betrachtung des Quartiers für die künftige Wärmeversorgung des Stadtviertels im Ganzen und des BBZ-Ettlingen im Speziellen eine entscheidende Rolle. Als einer der größeren Wärmeverbraucher im Quartier ist der Landkreis Karlsruhe besonders an einer wirtschaftlichen und ökologischen Nahwärmeversorgung interessiert. An einer möglichen Lösungsfindung arbeiten alle Beteiligten (Stadt Ettlingen, Stadtwerke Ettlingen, Energieagentur Kreis KA und der Landkreis Karlsruhe) Hand in Hand. Die Umsetzung der Konzeption erfolgt in mehreren Ausbaustufen wobei im ersten Bauabschnitt die Versorgung der beiden Schulkomplexe BBZ Ettlingen und Wilhelm-Lorenz-Realschule und die umliegende Wohnbebauung in der Haydnstraße im Vordergrund steht. Diese Maßnahme wird in den Jahren 2018 und 2019 realisiert.

Die hierfür notwendigen Investitionen werden von den Stadtwerken Ettlingen als Netzbetreiber übernommen. Aufgrund des innovativen und ökologischen Charakters dieses Projektes wird dieses Projekt im Rahmen des Förderprogrammes "Kommunale Klimaschutz-Modellprojekte" mit 80% Direktzuschuss (ca. 4 Mio. €) gefördert.

Das Nahwärmekonzept basiert auf einer redundanten Wärmeversorgung mit unterschiedlichen Wärmeerzeugern. Die Grundlastdeckung übernimmt eine Pelletheizung (Zwei-Kessel-Anlage) und ein Biogas-BHKW. Die erforderliche Spitzenlastabdeckung wird durch eine Gasbrennwertheizung erbracht. Die Erträge der Solarthermieanlage, die auf dem Dach des Neubaus der Wilhelm-Röpke-Schule installiert wird, werden ganzjährig in das Nahwärmenetz eingespeist. Neben der neuen Wärmeversorgung des BBZ-Ettlingen, wird auch eine neue stromtechnische Erschließung in Form einer Ringleitung auf dem Schulgrundstück umgesetzt. Dieses System ermöglicht eine maximale Flexibilität der elektrischen Versorgung, unabhängig wie sich das Gebäudeensemble im Endausbauzustand zusammensetzt. Im Zuge der innerörtlichen Tiefbauarbeiten zur Verlegung von Nahwärmeleitungen, werden entsprechende Leerrohre zum Ausbau der Glasfaserinfrastruktur mit vorgesehen. Somit werden Synergieeffekte genutzt, Mehrwert geschaffen und die Infrastrukturkosten auf ein Minimum reduziert.

Wirtschaftliche und ökologische Vorteile Nahwärmeversorgung im "Musikerviertel" Ettlingen:

- Investition in eine innovative und ökologische Nahwärmeversorgung mit Wärme aus 97,4% erneuerbaren Energien
- Neue zentrale Wärmeversorgung (incl. Wärmeübergabestation) ohne eigene Investition
- Redundante Wärmeversorgung zur Minimierung eines Systemausfalls
- Erfüllung sämtlicher gesetzlicher Vorschriften und Einhaltung der Vorgaben im Hinblick auf den Neubau des BBZ Ettlingen (EEWärmeG und EWärmeG)
- Gesamteinsparung von 1.831 Tonnen CO₂ pro Jahr
- Umsetzung des landkreisweiten Klimaschutzkonzeptes durch Kooperation mit Kreisgemeinden und -städten.



Abbildung: Untersuchungsgebiet der Quartierskonzeption „Musikerviertel“ Ettlingen

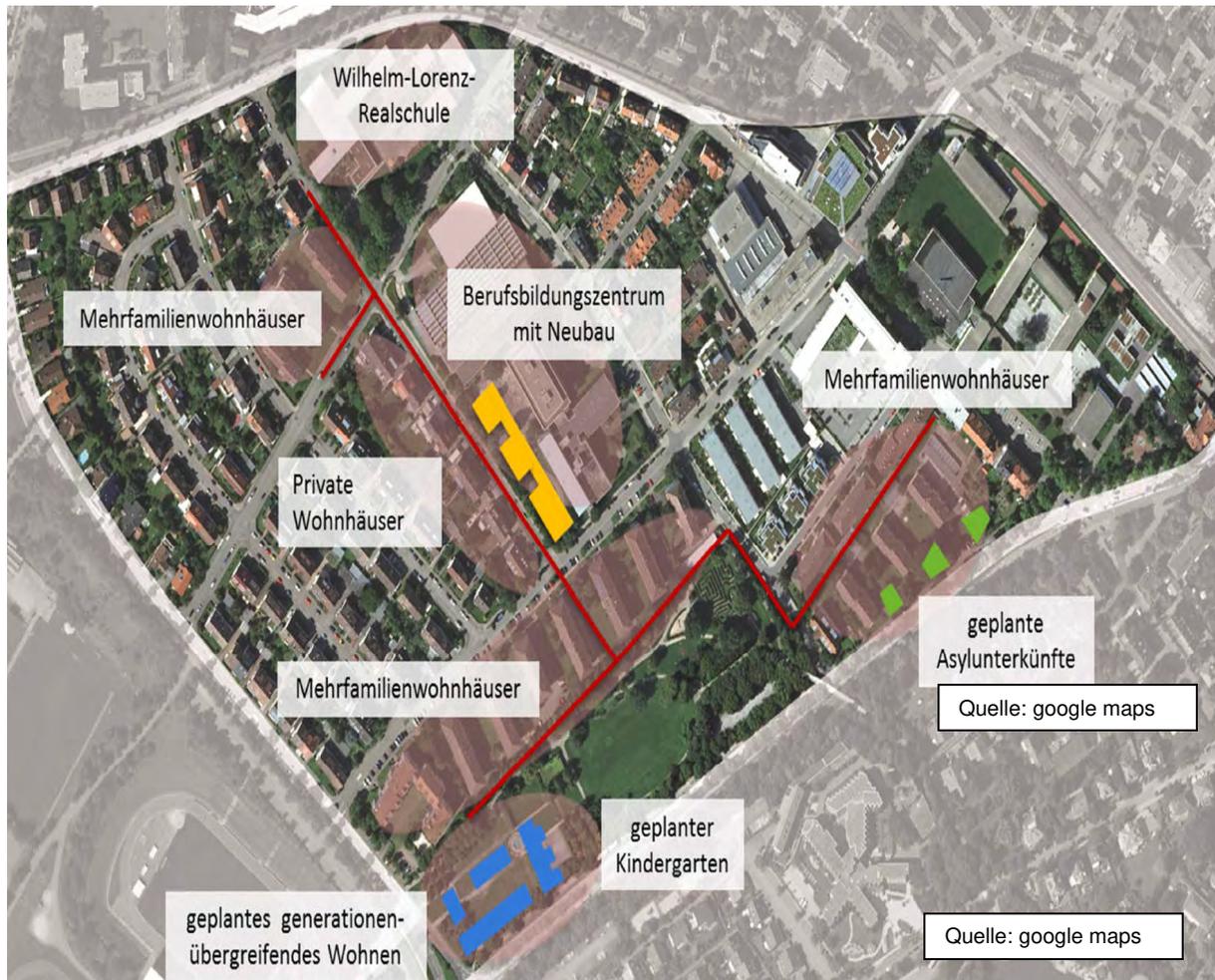


Abbildung: Versorgungsgebiet des geplanten Nahwärmenetzes

BBZ Ettlingen	Fassade	Dach	Fenster	Heizzentrale (Wärmeerzeuger), Wärmeverteilung in Heizzentrale	Wärmeverteilung in Unterstationen	Lüftungsanlagen	Mess-, Steuer- und Regelungstechnik
BA 1 Wilhelm Röpke				+			
BA 2 Albert Einstein und Werkstätten	- / - -	- / - -	- / - -		- -	-	+ / o
BA 3 Bertha von Suttner	- / - -	- / - -	- / - -		- -	-	+ / o
Sporthalle	+	+ / o	+		+ / o	+	+ +

Bewertung:

- + + sehr guter energetischer/technischer Zustand
- + guter energetischer/technischer Zustand
- o ausreichender energetischer/technischer Zustand
- mangelhafter energetischer/technischer Zustand
- - ungenügender energetischer/technischer Zustand



derzeit im Teilneubau

Objekt: Berufsbildungszentrum Ettlingen

• Verbrauchswerte 2016

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	978.698 kWh	+8,3%	33 kWh/m ² a	-8,3%
Wärme unber.	3.750.949 kWh	+7,5%		
davon Heizöl				
davon Erdgas	3.750.949 kWh	+7,5%		
Wärme ber.	3.907.239 kWh	-2,6%	131 kWh/m ² a	-2,6%
Wasser	3.615 m ³	-19,9%	0,12 m ³ /m ² a	-19,9%

* gegenüber dem Vorjahr

• Kosten 2016

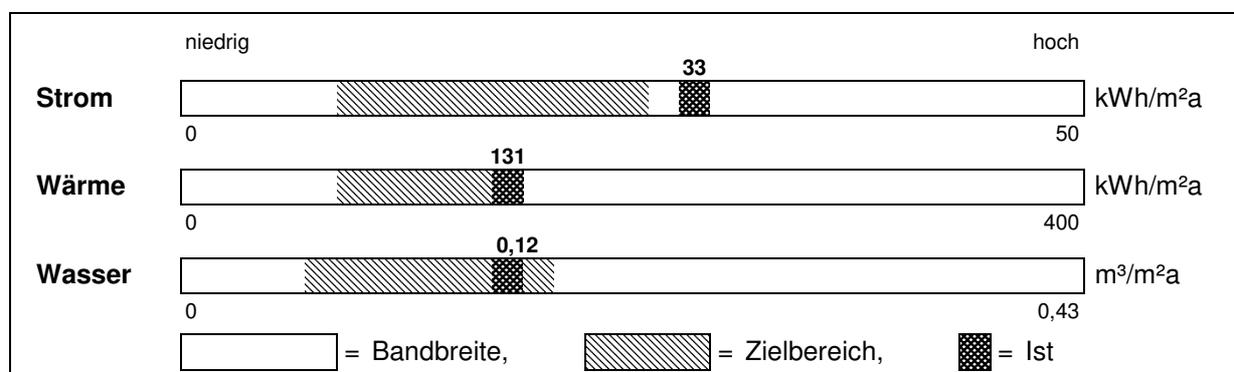
	Absolut	Veränderung*	Spezifisch	Veränderung*
Strom	207.307 EUR	+5,2%	21,2 Ct/kWh	-2,9%
Wärme	200.747 EUR	-13,7%	5,35 Ct/kWh	-19,8%
davon Heizöl				
davon Erdgas	200.747 EUR	-13,7%		
Wasser	22.611 EUR	-12,9%	6,25 EUR/m ³	+8,8%

* gegenüber dem Vorjahr

• Emissionen 2016

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	0,0	0,0	0,0	0,0
Wärme	952.741,0	581,4	753,9	33,8
davon Heizöl	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Erdgas	952.741,0	581,4	753,9	33,8

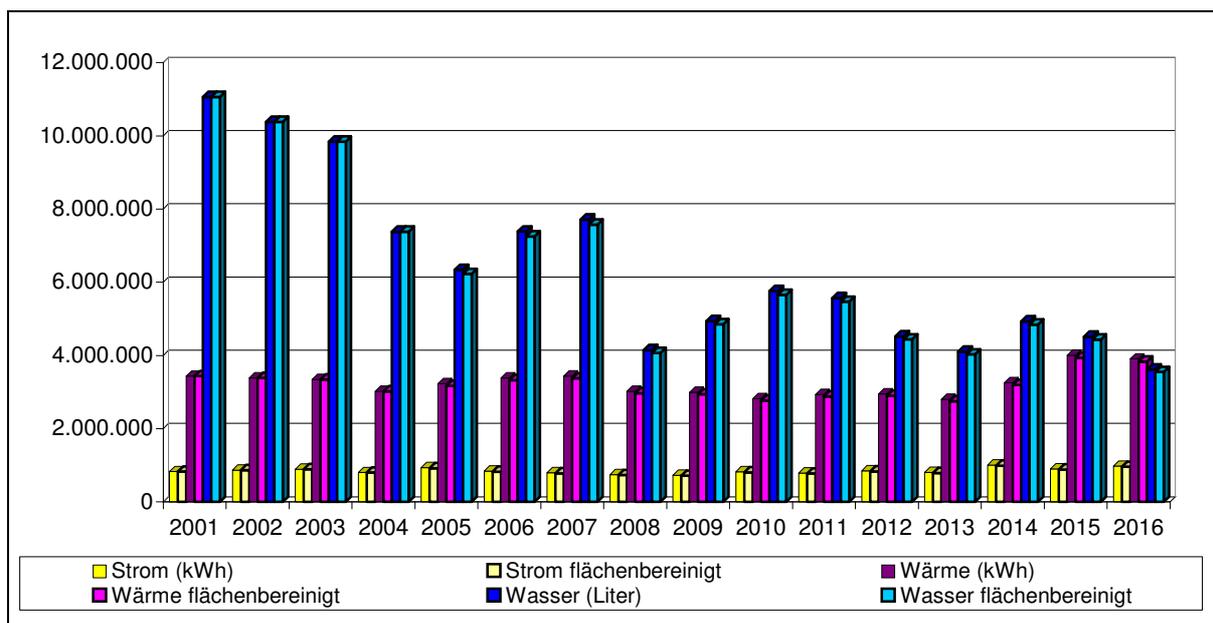
• Verbrauchskennwerte 2016



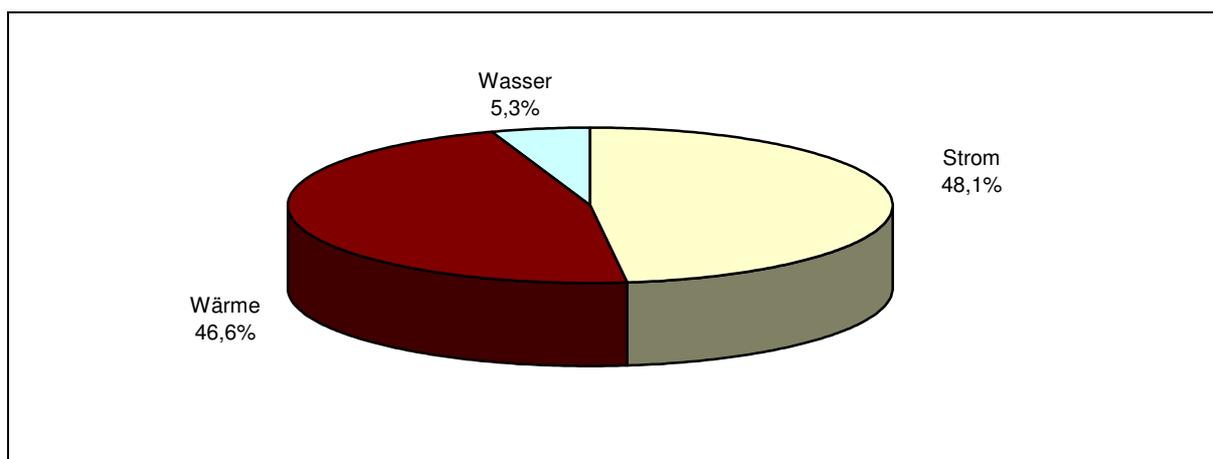
Die obige Darstellung der Verbrauchskennwerte spiegelt das jeweilige Nutzungsverhalten wieder. Unbenommen davon bleibt die bauphysikalische Bewertung der Gebäudesubstanz. Wenn ein Verbrauchskennwert im Zielbereich liegt, bedeutet dies nicht, dass kein energetischer Sanierungsbedarf der Gebäudehülle oder der technischen Gebäude-ausrüstung (Anlagentechnik) aufgrund des Alters besteht.

Entwicklung des Energieverbrauchs (Wärme witterungsbereinigt)

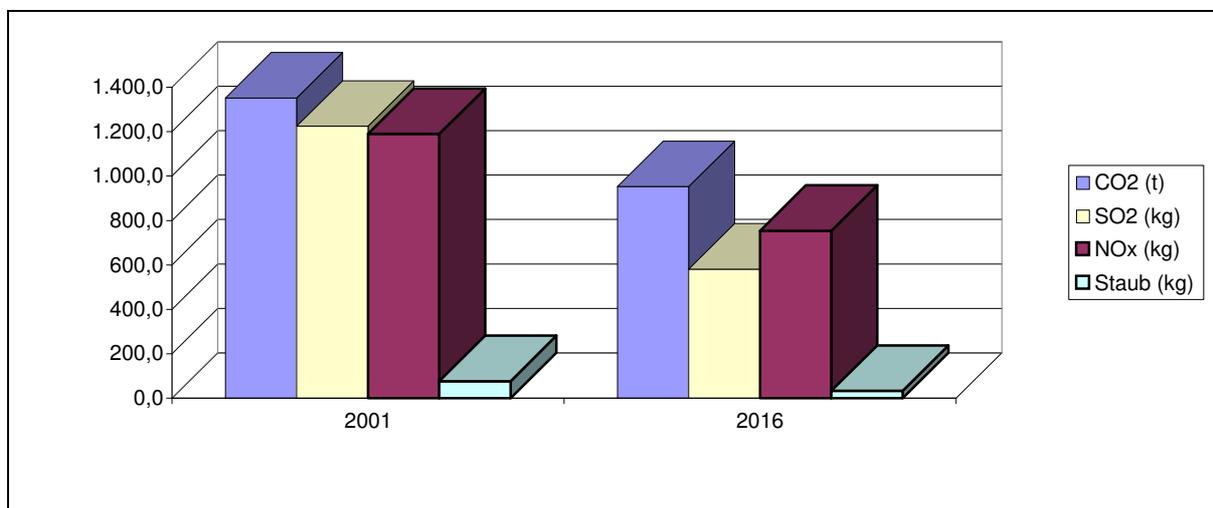
Objekt: Berufsbildungszentrum Ettlingen



• Kostenstruktur 2016

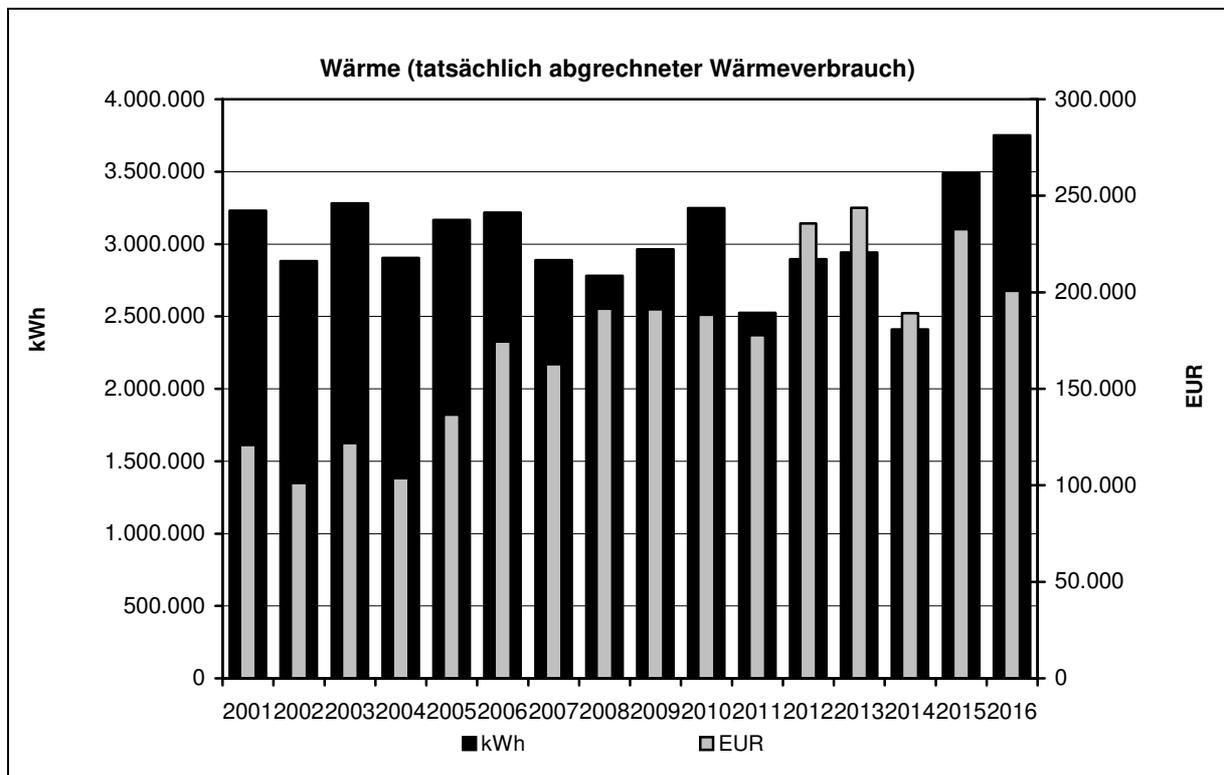
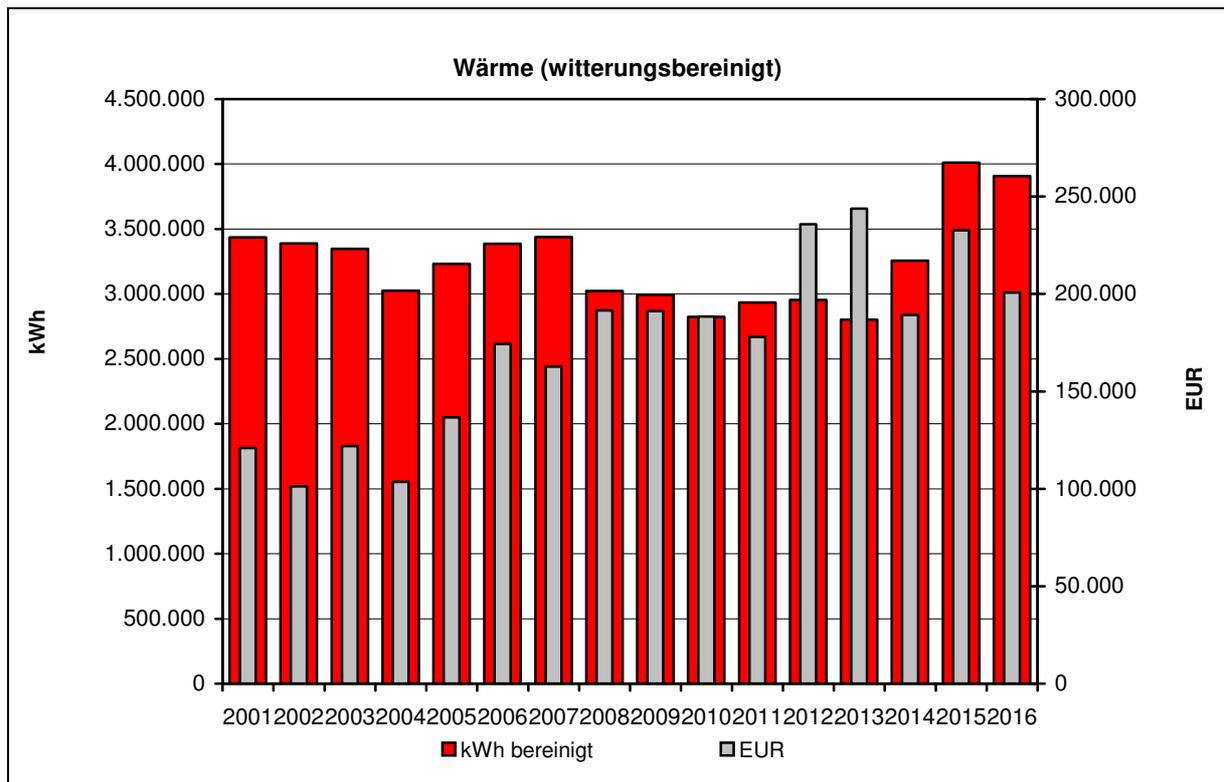


• Entwicklung der Emissionen zum Basisjahr 2001



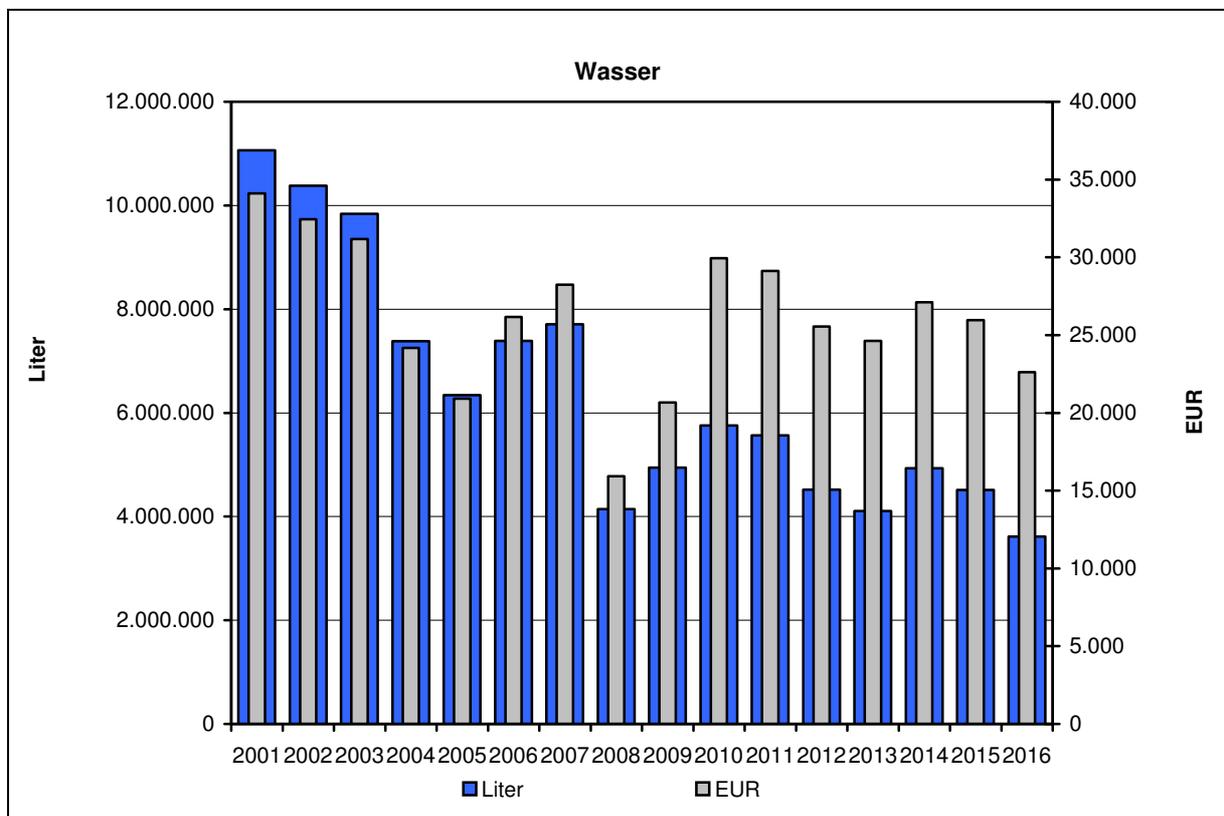
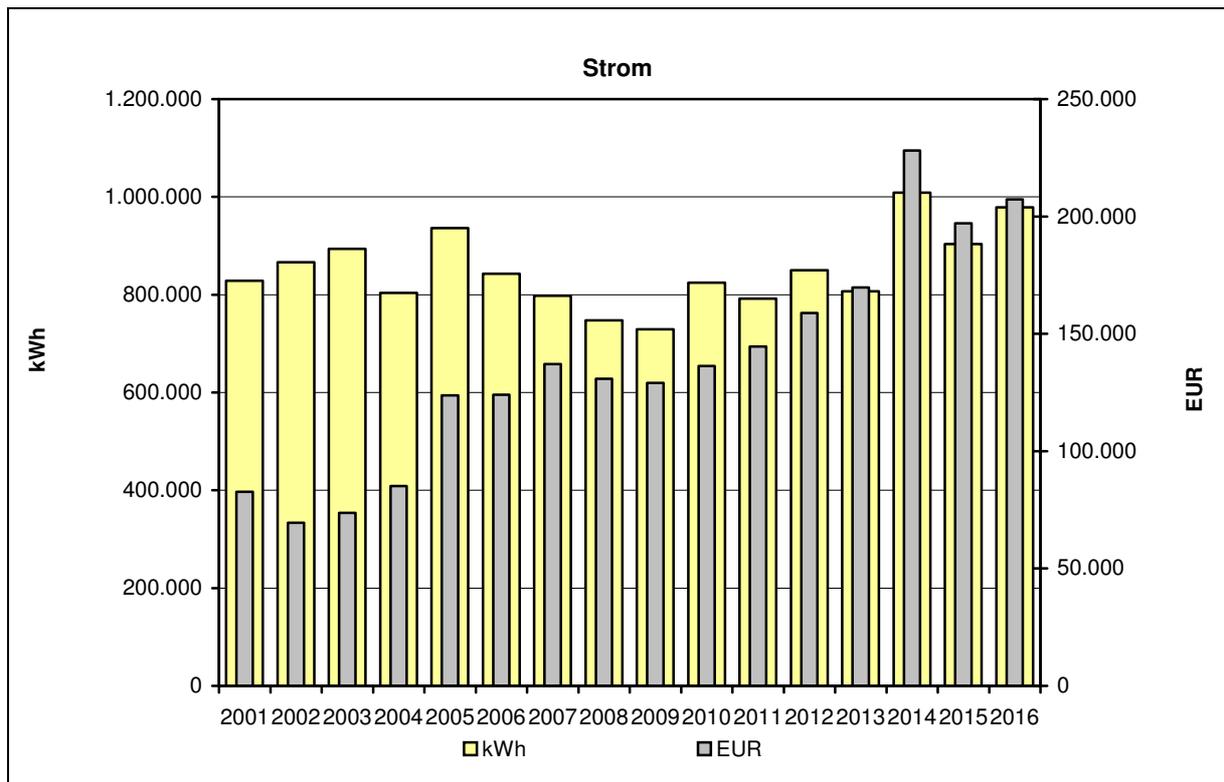
• Jahreswerte 2001 – 2016

Objekt: Berufsbildungszentrum Ettlingen



• Jahreswerte 2001 – 2016

Objekt: Berufsbildungszentrum Ettlingen



ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18. November 2013

Gültig bis: **30.09.2027**

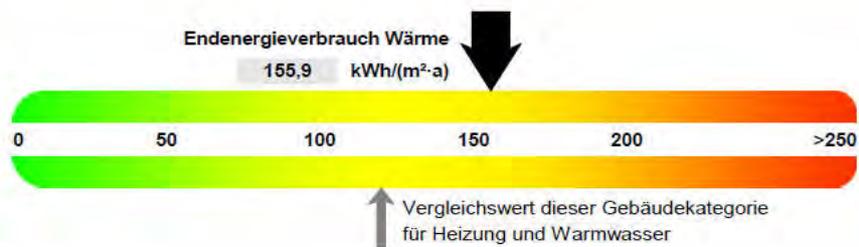
Vorschau
(Ausweis rechtlich nicht gültig)

Aushang

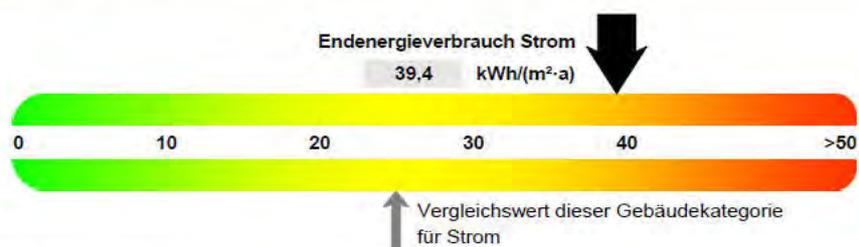
Gebäude

Hauptnutzung / Gebäudekategorie	Berufliche Schulen NGF > 3500 m ²	
Adresse	BBZ Ettlingen, 76275 Ettlingen	
Gebäudeteil	Bertha von Suttner, Wilhelm von Röpke, Albert Einstein incl. Sporthalle	
Baujahr Gebäude	1959 und 1983	
Nettogrundfläche	24.462,5 m ²	
Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser	Erdgas E	
Erneuerbare Energien	Art:	Verwendung:

Endenergieverbrauch



Warmwasser enthalten



Der Wert enthält den Stromverbrauch für

Zusatzheizung Warmwasser Lüftung eingebaute Beleuchtung Kühlung Sonstiges

Primärenergieverbrauch dieses Gebäudes

242,4 kWh/(m²·a)

Aussteller:

Dipl.-Ing. Dipl.-Wi.-Ing.
Jörg Schönthaler
Panoramastr.3
76307 Karlsbad

01.10.2017

Datum

Unterschrift des Ausstellers

¹ Datum der angewendeten EnEV, gegebenenfalls angewendeten Änderungsverordnung zur EnEV

² Bei nicht rechtzeitiger Zuteilung der Registriernummer (§ 17 Absatz 4 Satz 4 und 5 EnEV) ist das Datum der Antragstellung einzutragen; die Registriernummer ist nach deren Eingang nachträglich einzusetzen.

Die Unterschiede zwischen Energieausweis und Energiebericht ergeben sich aus den Unterschieden der bewerteten Zeiträume. Im Energiebericht wird ausschließlich das aktuelle Jahr in Darstellung gebracht. Im Energieausweis werden die Verbrauchswerte der letzten 3 Jahre bewertet. Ein weiterer Unterschied liegt in der Witterungsbereinigung, die beim Energieausweis aufgrund einer deutschlandweiten Vergleichbarkeit, den Referenzstandort Potsdam und nicht das langjährige Mittel desselben Standorts gegenüberstellt.

3.2 Gartenschule Ettlingen



Anmerkungen zum Objekt

Das Objekt „Gartenschule Ettlingen“ hat folgende Gebäudearten:

- Sonderschule mit Turnhalle
- Kindergarten

Strom

Die Gartenschule Ettlingen hat einen Stromverbrauchskennwert der im Bereich des Mittelwerts liegt. Der Verbrauch hat witterungsbedingt (10% kälter als Vorjahr) und aufgrund stattfindender Baumaßnahmen (Brandschutz) um 10,2% zugenommen. Der Anteil am gesamten Stromverbrauch der untersuchten Liegenschaften beträgt 1,4%.

Wärme

Die Gartenschule Ettlingen besitzt einen Wärmeverbrauchskennwert (witterungsbereinigt), der unter dem Zielwert liegt. Der Wärmebedarf erhöhte sich zum Vorjahr um 3,2%. Der Anteil am gesamten Wärmeverbrauch der betrachteten Liegenschaften beträgt 2,2%.

Wasser

Die Gartenschule Ettlingen besitzt einen Wasserverbrauchskennwert der über dem Vergleichswert (Mittelwert) liegt. Der Anteil am gesamten Wasserverbrauch der beschriebenen Liegenschaften beträgt 2,9% und hat im Vergleich zum Vorjahr um 0,3% abgenommen.

Zustand der technischen Anlagen



Der Gartenschule in Ettlingen ist ein Kindergarten angegliedert. Schule und Kindergarten besitzen je eine Heizungsanlage. Die **Heizzentrale (siehe Bilder)** versorgt das Schulgebäude, die Sporthalle wie auch die Warmwasserversorgung. Der Heizkessel wurde 2007 in Form eines Niedertemperaturkessels mit

Gasbrenner erneuert. Die verbaute **Regelung (siehe Bild)** ermöglicht einen bedarfsgesteuerten Heizungsbetrieb. Gleichzeitig wurde die Brauchwarmwasserbereitung saniert und mit einer solarthermischen Anlage ausgestattet. Für den Heizbetrieb wurden energieeffiziente, drehzahlgeregelte Zirkulationspumpen eingebaut.



Im Jahr 2008 wurde die Heizungsanlage im Kindergarten durch eine ökologisch effiziente Holz-Pellet-Heizung

ersetzt. Neben der Preisstabilität des verwendeten Energieträgers „Holz“ besteht der weitere Vorteil in einer CO₂ – Neutralität des Brennstoffes. Die vorhandene Mess-, Steuer- und Regelungstechnik der Gartenschule wurde 2013 auf die Gebäudeleittechnik des Landratsamtes Karlsruhe aufgeschaltet.

Nach der Sanierung der Sporthalle sollte mittelfristig (nach ca. drei Heizperioden und der Auswertung der Verbrauchsstruktur) über eine Zusammenlegung der beiden Heizzentralen nachgedacht werden. Somit könnte die Grundlast (vor allem in der Übergangszeit) über die vorhandene Pelletheizung abgedeckt werden. Dies würde neben der Generierung von Kostenvorteilen beim Brennstoffbezug auch den Klimaschutz nachhaltig unterstützen. Um eine ausreichende Brennstoffbevorratung sicherzustellen und die Brandlast im Kindergarten zu reduzieren, wurde im Jahr 2013 ein oberirdisches Pelletsilo im Außenbereich installiert und in Betrieb genommen.

Gebäudehülle

Im Rahmen des Konjunkturpakets II wurden sowohl die Fenster / Außentüren als auch die Fassade des Schul- und Verwaltungstraktes energetisch ertüchtigt. Unsere entsprechenden Vorgaben übertreffen die aktuell vorgeschriebenen Wärmestandards. Die Maßnahmen wurden Ende 2010 abgeschlossen. Die Fassadensanierung des Kindergartens wurde aus energetischer und gesamtgestalterischer Sicht 2012/13 umgesetzt. Die Fassadensanierung der Sporthalle wurde im Jahr 2014 abgeschlossen. Eine Sanierung der Dachfläche steht noch aus und ist mittelfristig geplant.

Gartenschule Ettlingen	Fassade	Dach	Fenster	Heizzentrale (Wärme- erzeuger), Wärmever- teilung	Mess-, Steuer- und Regelungstechnik
Kindergarten	++	o / -	++	++	+
Schule / Verwal- tung	++	o / -	++	++	+
Turnhalle	++	o / -	++		

Bewertung:

- ++ sehr guter energetischer/technischer Zustand
- + guter energetischer/technischer Zustand
- o ausreichender energetischer/technischer Zustand
- mangelhafter energetischer/technischer Zustand
- ungenügender energetischer/technischer Zustand



derzeit in der Planung / Sanierung

Objekt: Gartenschule Ettlingen

• Verbrauchswerte 2015

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	47.964 kWh	+10,2%	22 kWh/m ² a	+10,2%
Wärme unber.	256.993 kWh	+13,9%		
davon Holzpellet	52.675 kWh			
davon Erdgas	204.318 kWh			
Wärme ber.	267.701 kWh	+3,2%	125 kWh/m ² a	+3,2%
Wasser	751 m ³	-0,3%	0,35 m ³ /m ² a	-0,3%

* gegenüber dem Vorjahr

• Kosten 2015

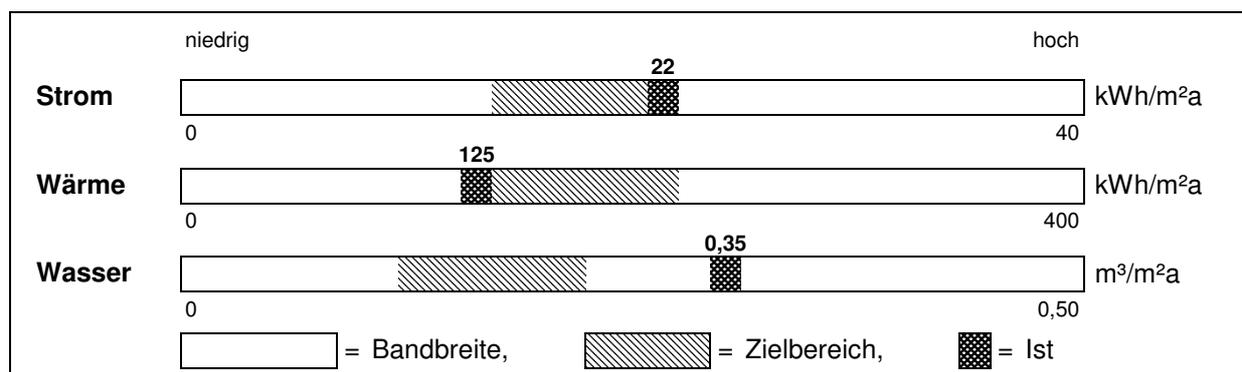
	Absolut	Veränderung*	Spezifisch	Veränderung*
Strom	12.004 EUR	10,8%	25,0 Ct/kWh	+0,5%
Wärme	14.081 EUR	+12,1%	5,48 Ct/kWh	-1,6%
davon Holzpellet	2.458 EUR	+11,9%	4,67 Ct/kWh	-6,5%
davon Erdgas	11.623 EUR	+12,1%	5,69 Ct/kWh	-0,3%
Wasser	4.216 EUR	-0,2%	5,61 EUR/m ³	+0,1 %

* gegenüber dem Vorjahr

• Emissionen 2015

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	0,0	0,0	0,0	0,0
Wärme	53.424,3	41,3	76,9	3,4
davon Holzpellet	1.527,6	9,6	35,8	1,6
davon Erdgas	51.896,8	31,7	41,1	1,8

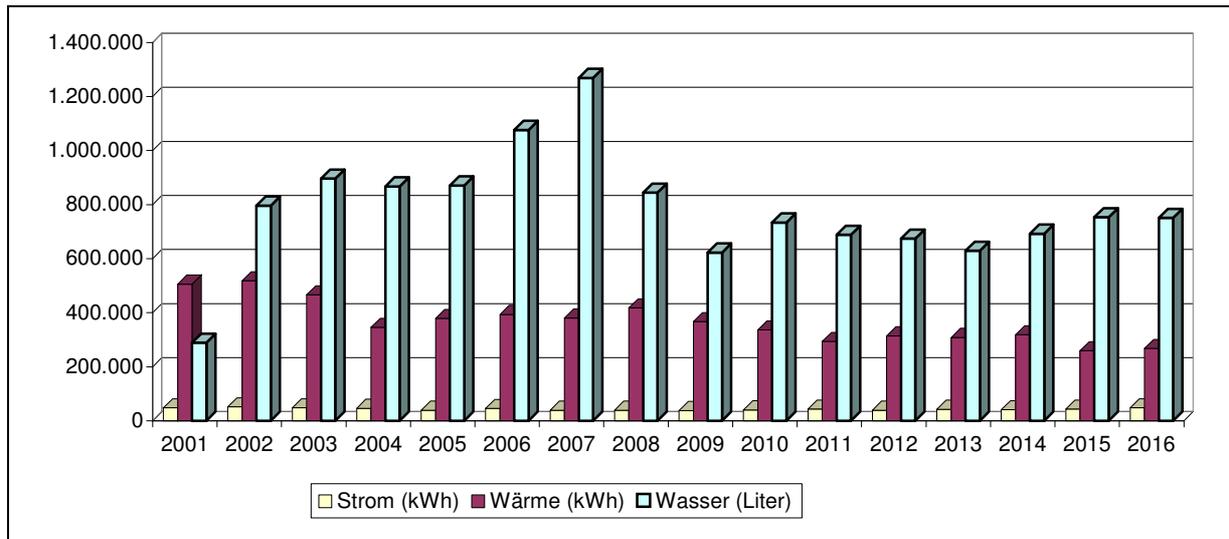
• Verbrauchskennwerte 2013



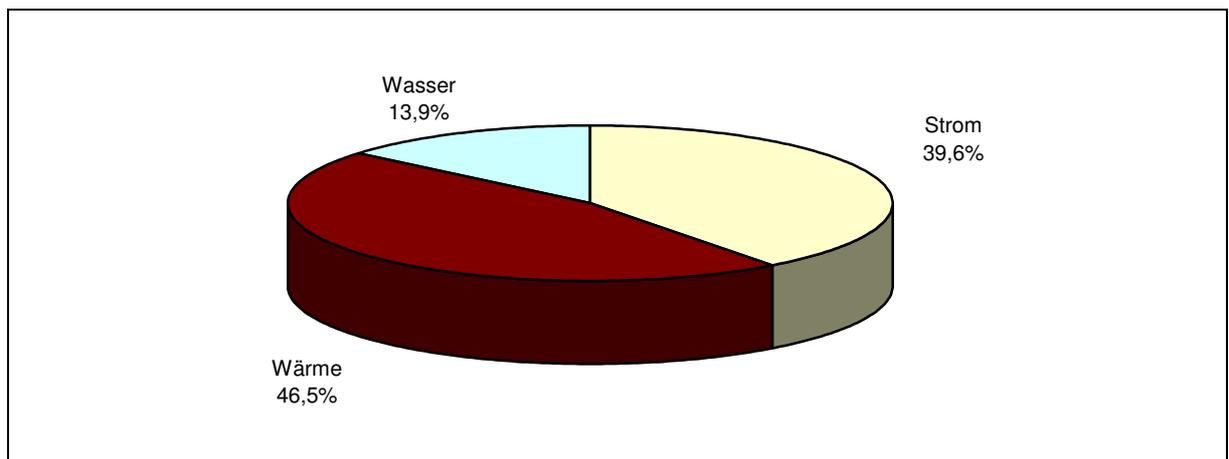
Die obige Darstellung der Verbrauchskennwerte spiegelt das jeweilige Nutzungsverhalten wieder. Unbenommen davon bleibt die bauphysikalische Bewertung der Gebäudesubstanz. Wenn ein Verbrauchskennwert im Zielbereich liegt, bedeutet dies nicht automatisch, dass kein energetischer Sanierungsbedarf der Gebäudehülle oder der technischen Gebäudeausrüstung (Anlagentechnik) besteht.

Entwicklung des Energieverbrauchs (Wärme witterungsbereinigt)

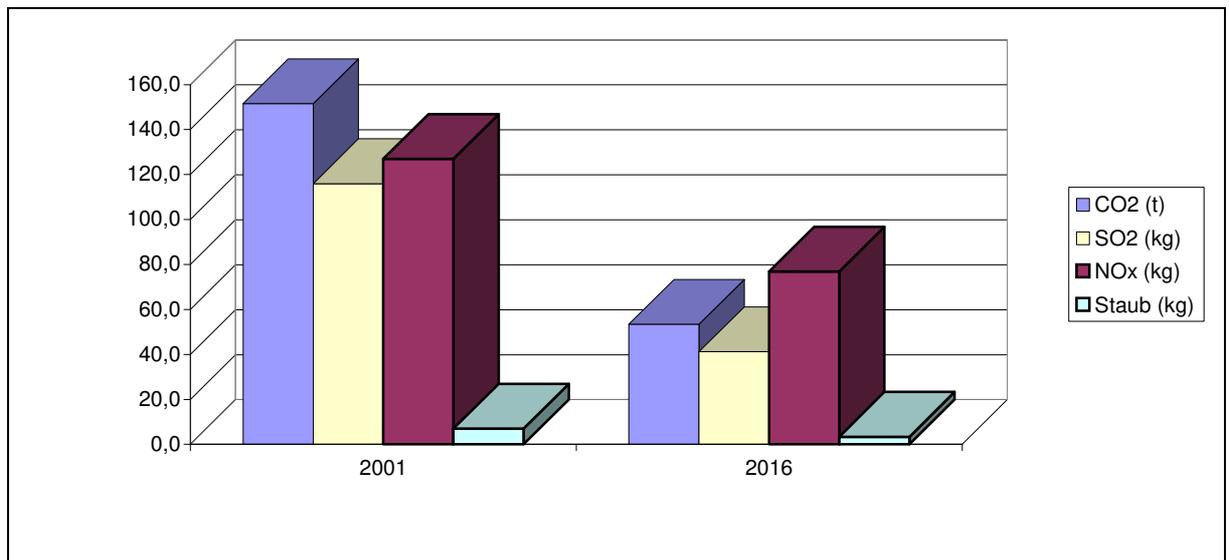
Objekt: Gartenschule Ettlingen



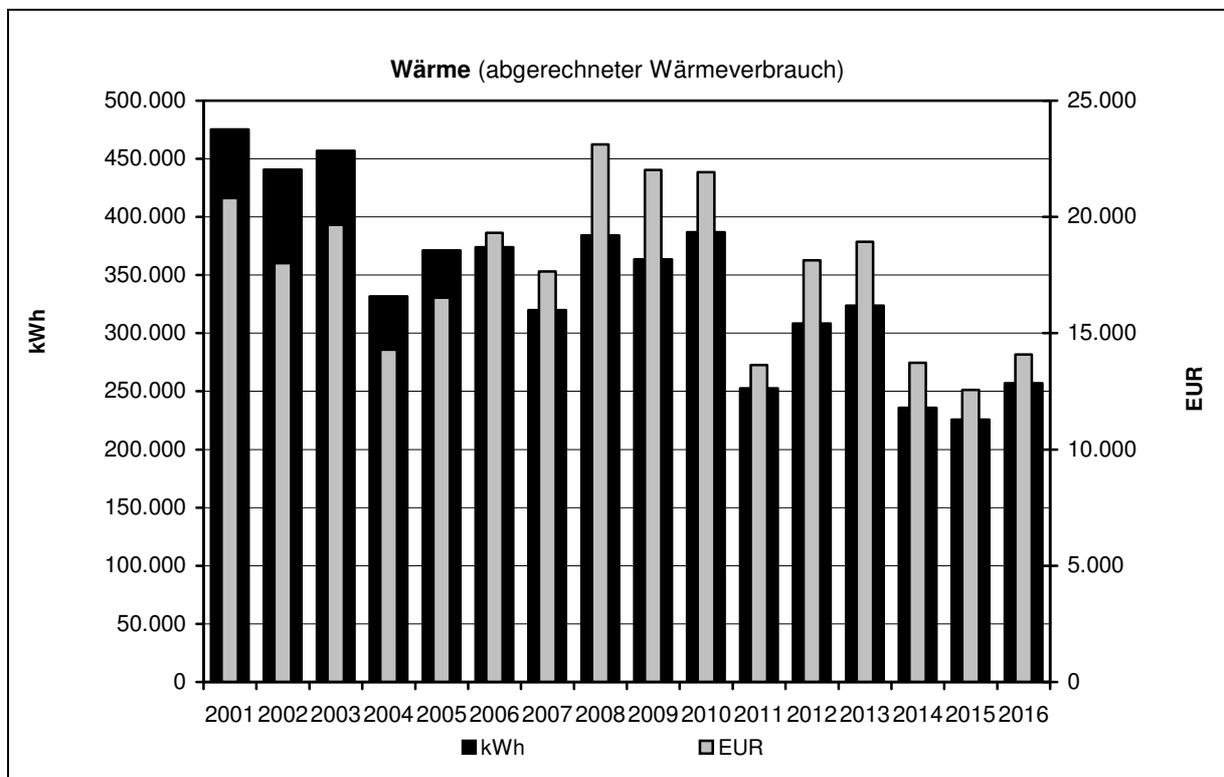
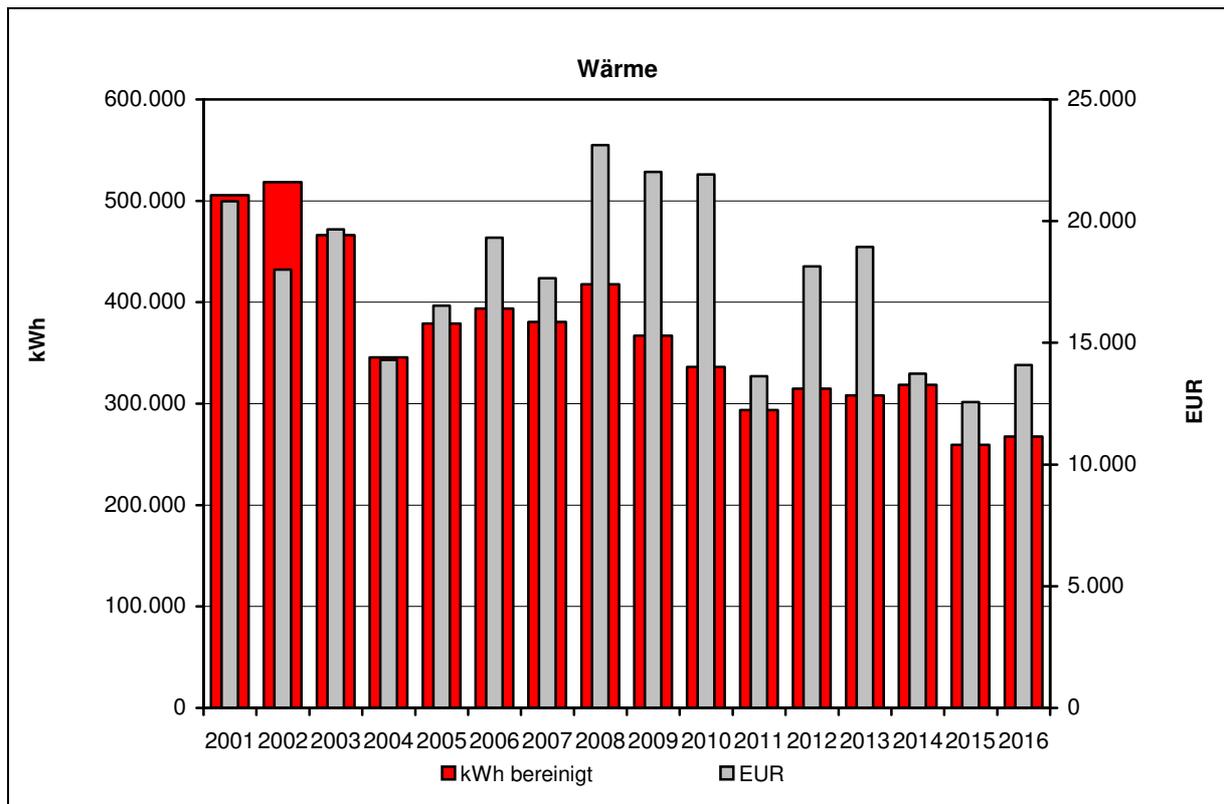
• Kostenstruktur 2016



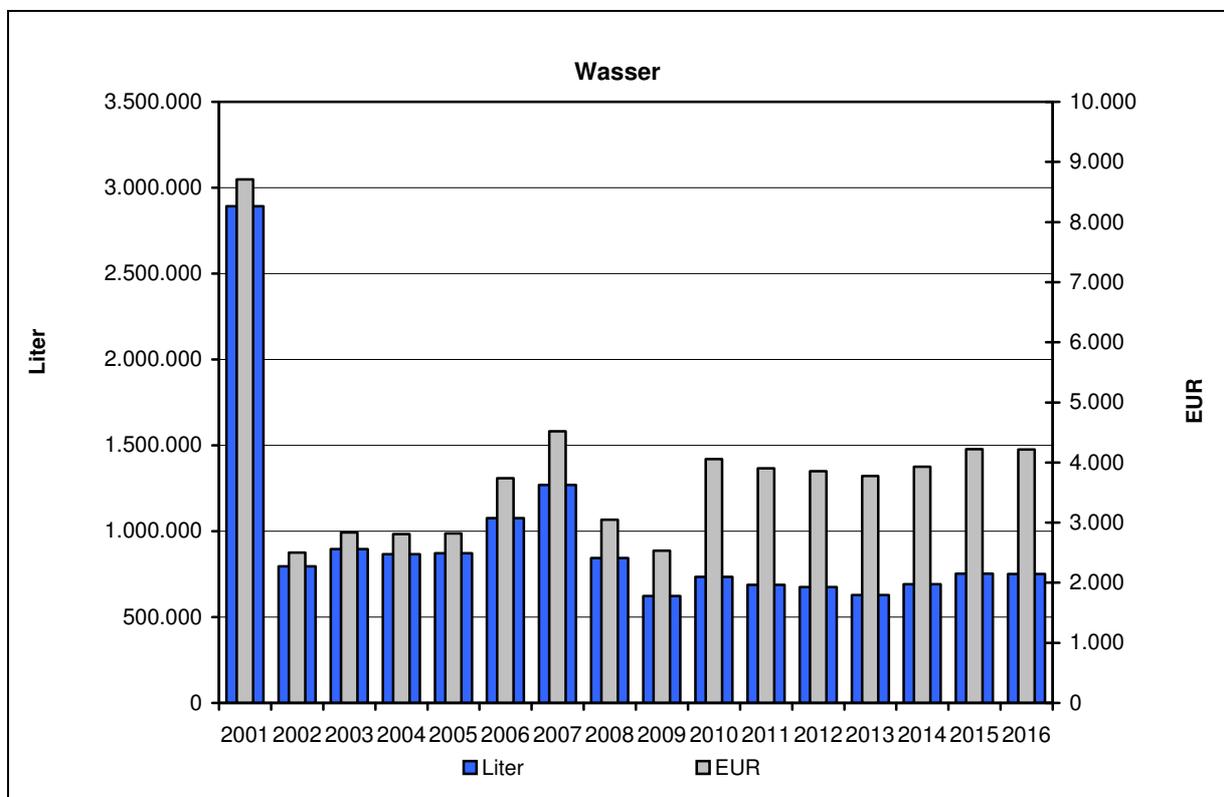
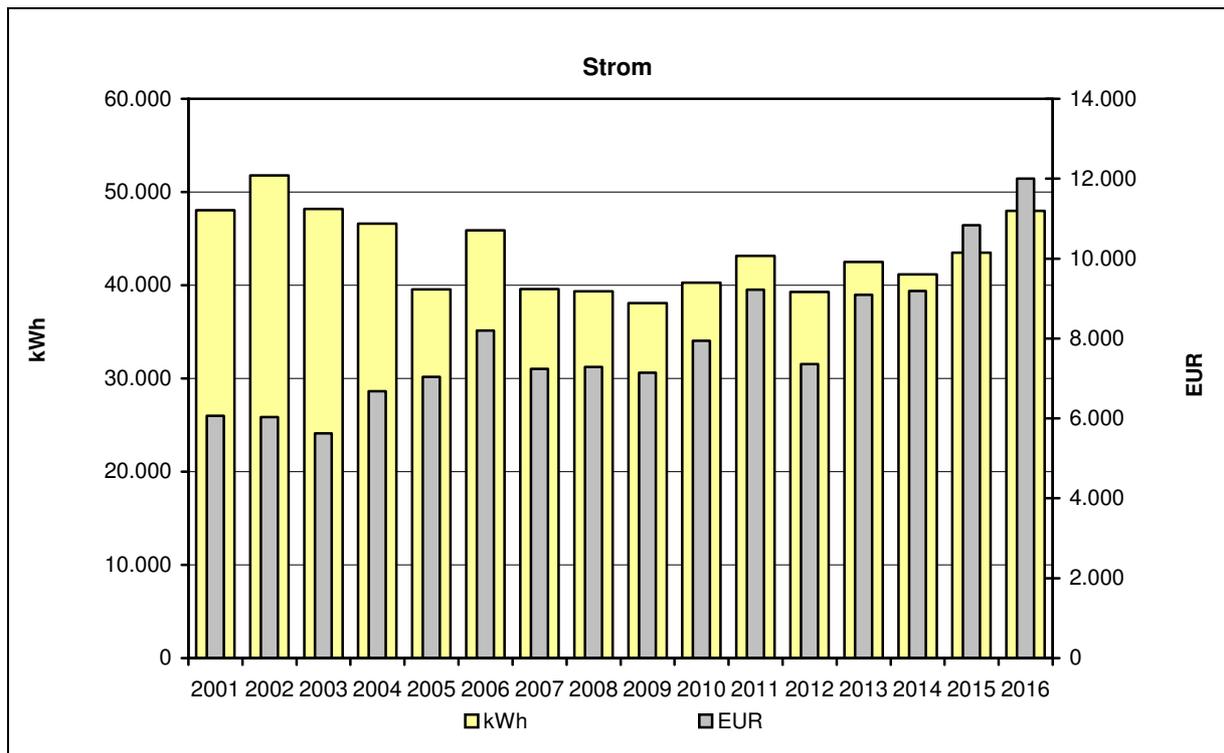
• Entwicklung der Emissionen zum Basisjahr 2001



• Jahreswerte 2001 – 2016
 Objekt: Gartenschule Ettlingen



• Jahreswerte 2001 – 2016
 Objekt: Gartenschule Ettlingen



ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18. November 2013

Gültig bis: **30.09.2027**

Vorschau
(Ausweis rechtlich nicht gültig)

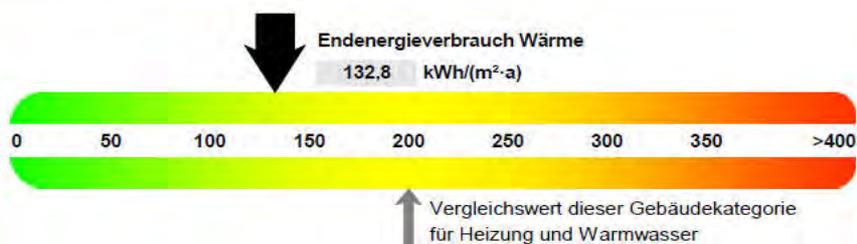
Aushang

Gebäude

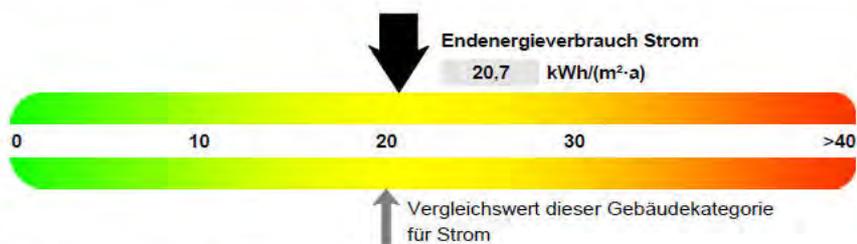
Hauptnutzung / Gebäudekategorie	Sonderschule für Menschen mit geistiger Behinderung	
Adresse	Gartenschule Ettlingen, 76275 Ettlingen	
Gebäudeteil	Gartenschule, Kindergarten, Sporthalle	
Baujahr Gebäude	1974	
Nettogrundfläche	2.138,0 m ²	
Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser	Erdgas E, Holzpellets	
Erneuerbare Energien	Art:	Verwendung: Pelletheizung und solarthermische Warmwasserbereitung



Endenergieverbrauch



Warmwasser enthalten



Der Wert enthält den Stromverbrauch für

Zusatzheizung Warmwasser Lüftung eingebaute Beleuchtung Kühlung Sonstiges

Primärenergieverbrauch dieses Gebäudes

159,7 kWh/(m²·a)

Aussteller:

Dipl.-Ing. Dipl.-Wi.-Ing.
Jörg Schönthaler
Panoramastr.3
76307 Karlsbad

01.10.2017

Datum

Unterschrift des Ausstellers

¹ Datum der angewendeten EnEV, gegebenenfalls angewendeten Änderungsverordnung zur EnEV

² Bei nicht rechtzeitiger Zuteilung der Registriernummer (§ 17 Absatz 4 Satz 4 und 5 EnEV) ist das Datum der Antragstellung einzutragen; die Registriernummer ist nach deren Eingang nachträglich einzusetzen.

Die Unterschiede zwischen Energieausweis und Energiebericht ergeben sich aus den Unterschieden der bewerteten Zeiträume. Im Energiebericht wird ausschließlich das aktuelle Jahr in Darstellung gebracht. Im Energieausweis werden die Verbrauchswerte der letzten 3 Jahre bewertet. Ein weiterer Unterschied liegt in der Witterungsbereinigung, die beim Energieausweis aufgrund einer deutschlandweiten Vergleichbarkeit, den Referenzstandort Potsdam und nicht das langjährige Mittel desselben Standorts gegenüberstellt.

3.3 Berufliche Schulen Bretten



Anmerkungen zum Objekt

Das Objekt „Berufliche Schulen Bretten“ hat folgende Gebäudearten:

- Berufsschule

Strom

Die Berufliche Schulen Bretten haben einen Stromverbrauchskennwert der über dem Vergleichswert (Mittelwert) liegt. Der Verbrauch hat auch bedingt durch Witterungseinflüsse (mehr Heizgradtage) zum Vorjahr um 9,0% zugenommen und sein Anteil am gesamten Stromverbrauch der untersuchten Liegenschaften beträgt 11,0%.

Wärme

Die Berufliche Schulen Bretten besitzen einen Wärmeverbrauchskennwert (witterungsbereinigt) der im Zielwertbereich liegt. Der Wärmebedarf hat sich im Vergleich zum Vorjahr um 2,5% zurückgegangen. Der Anteil am gesamten Wärmeverbrauch der betrachteten Liegenschaften beträgt 8,5%.

Wasser

Die Berufliche Schulen Bretten weisen einen Wasserverbrauchskennwert auf der leicht über dem Vergleichswert liegt. Der Anteil am gesamten Wasserverbrauch der dargestellten Liegenschaften beträgt 10,6%.

Zustand der technischen Anlagen



Die Heizzentrale dieses Objektes wurde im Jahr 2006 mit zwei neuen **Niedertemperaturgaskessel (siehe Bilder)** ausgestattet. Die Einzelraumregelung für die Lehrsäle wurde stillgelegt. Für die Heizkreise in der Zentrale (Lehrsäle, Flure, Fernleitung Neubau und Werkstattgebäude) wurde eine neue DDC-Regelung eingebaut. Weiterhin wurde die Kesselsteuerung auf der neuen Regelung aufgeschaltet.



Die einzelnen Heizkreise wurden mit energieeffizienten, **drehzahl-geregelten Pumpen (siehe Bild)** ausgestattet. Mittelfristig ist eine Erneuerung der bislang unsanier-ten RLT-Anlagen (Zuluft) sowie dem Einbau von neuen frequenz-geregelten und direkt angetriebe-nen Ventilatoren incl. neuer Mess-, Steuer- und Regelungstechnik vorgesehen. Im Jahr 2018 erfolgt die Sanierung der Gebäudeleit-

technik. Hierzu wird die gesamte Hardware- und Softwarestruktur aktualisiert und auf die Gebäudeleittechnik in Karlsruhe aufgeschaltet.

Gebäudehülle

Die gesamte Schule wurde Mitte der 80er Jahre saniert und erhielt eine Blechfassade mit dahinterliegender Wärmedämmung von 6cm Stärke. Die Fenster wurden als Leitmetall-Vertikalschiebefenster ausgeführt. Die Satteldächer und Flachdächer sind aus heutiger Sicht unzureichend gedämmt. Für das Jahr 2018 ist die energetische Sanierung der Flachdächer und Fassade wie auch die Sanierung defekter Bestandsfenster in allen Gebäudeteilen vor-gesehen. Beim Erweiterungsbau besteht kein Handlungsbedarf, da er der damals gültigen Wärmeschutzverordnung (2007) entspricht.

Berufliche Schulen Bretten	Fassade	Dach	Fenster	Heizentrale (Wärmeerzeuger), Wärmeverteilung	Lüftungsanlagen	Mess-, Steuer- und Regelungstechnik
Lehrgebäude	-			+	o / -	

Bewertung:

- ++ sehr guter energetischer/technischer Zustand
- + guter energetischer/technischer Zustand
- o ausreichender energetischer/technischer Zustand
- mangelhafter energetischer/technischer Zustand



Energetische Sanierung im Jahr 2018

Objekt: Berufliche Schulen Bretten

• Verbrauchskennwerte 2016

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	383.115 kWh	+9,0%	32 kWh/m ² a	+9,0%
Wärme unber.	1.004.558 kWh	+6,9%		
davon Heizöl				
davon Erdgas	1.004.558 kWh	+6,9%		
Wärme ber.	1.103.910 kWh	-2,5%	92 kWh/m ² a	-2,5%
Wasser	2.705 m ³	+16,2%	0,22 m ³ /m ² a	+16,2%

* gegenüber dem Vorjahr

• Kosten 2016

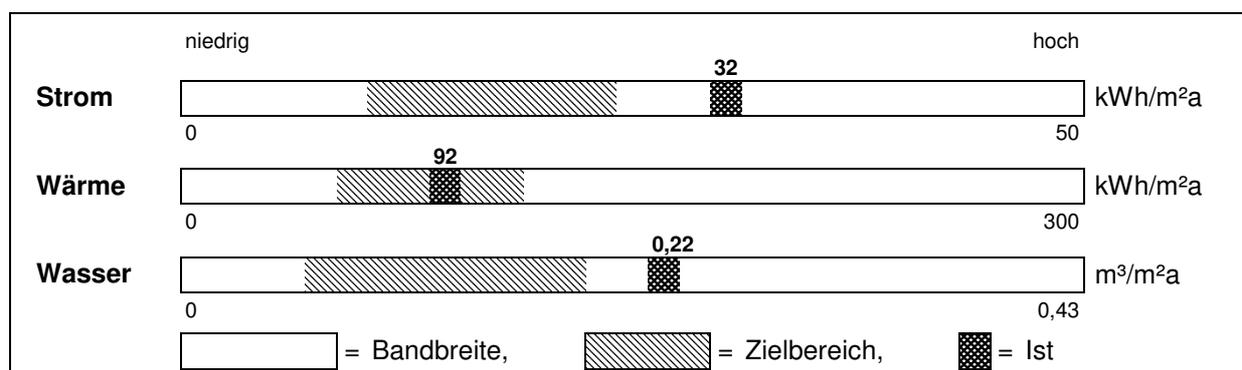
	Absolut	Veränderung*	Spezifisch	Veränderung*
Strom	74.957 EUR	+15,3%	19,6 Ct/kWh	+5,8%
Wärme	50.396 EUR	-20,0%	5,02 Ct/kWh	-25,1%
davon Heizöl				
davon Erdgas	50.396 EUR	-20,0%		
Wasser	12.984 EUR	+11,1%	4,80 EUR/m ³	-4,4%

* gegenüber dem Vorjahr

• Emissionen 2016

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	0,0	0,0	0,0	0,0
Wärme	255.157,7	155,7	201,9	9,0
davon Heizöl				
davon Erdgas	255.157,7	155,7	201,9	9,0

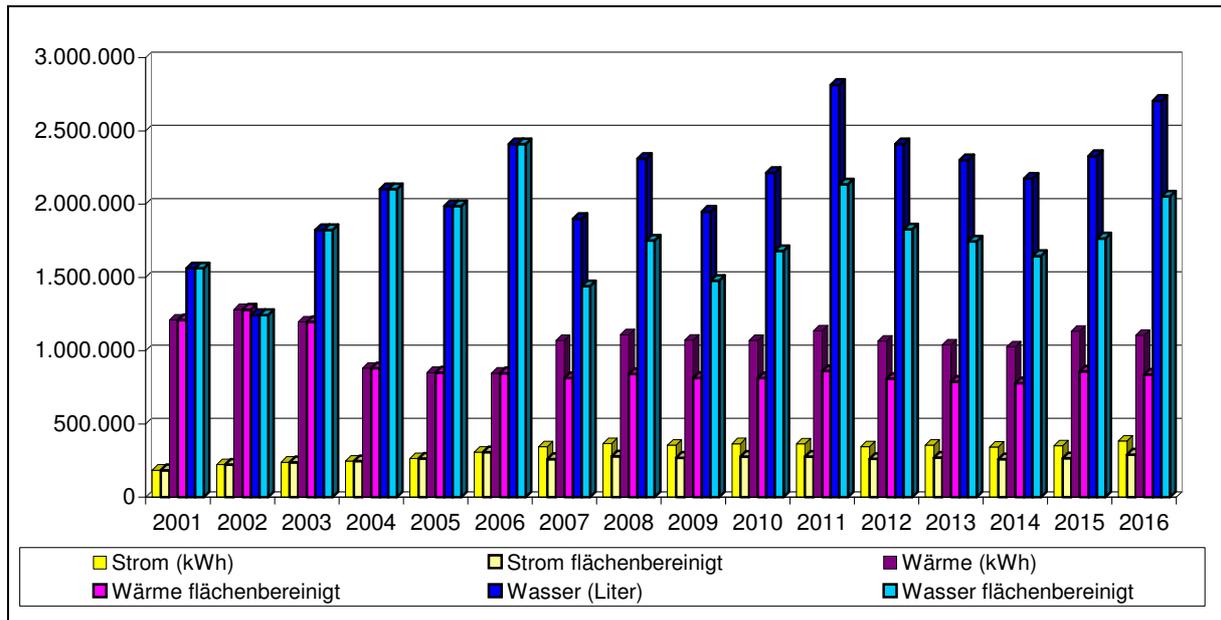
• Verbrauchskennwerte 2016



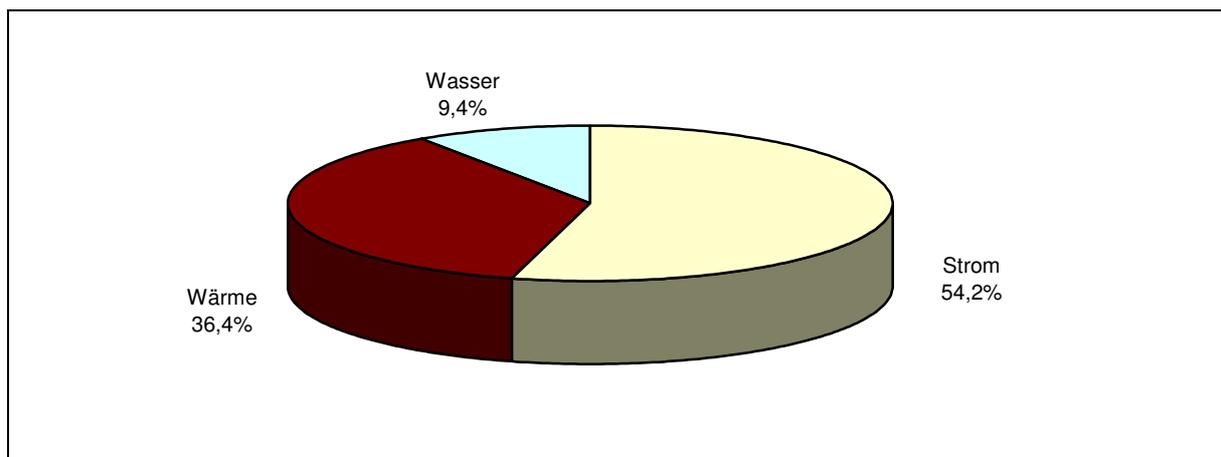
Die obige Darstellung der Verbrauchskennwerte spiegelt das jeweilige Nutzungsverhalten wieder. Unbenommen davon bleibt die bauphysikalische Bewertung der Gebäudesubstanz. Wenn ein Verbrauchskennwert im Zielbereich liegt, bedeutet dies nicht automatisch, dass kein energetischer Sanierungsbedarf der Gebäudehülle oder der technischen Gebäudeausrüstung (Anlagentechnik) besteht.

Entwicklung des Energieverbrauchs (Wärme witterungsbereinigt)

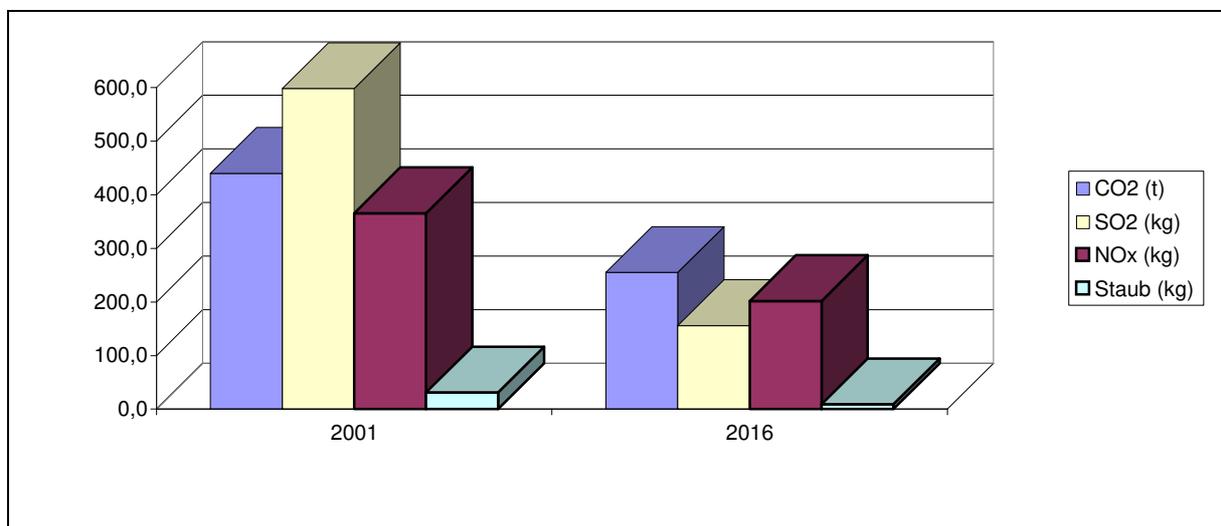
Objekt: Berufliche Schulen Bretten



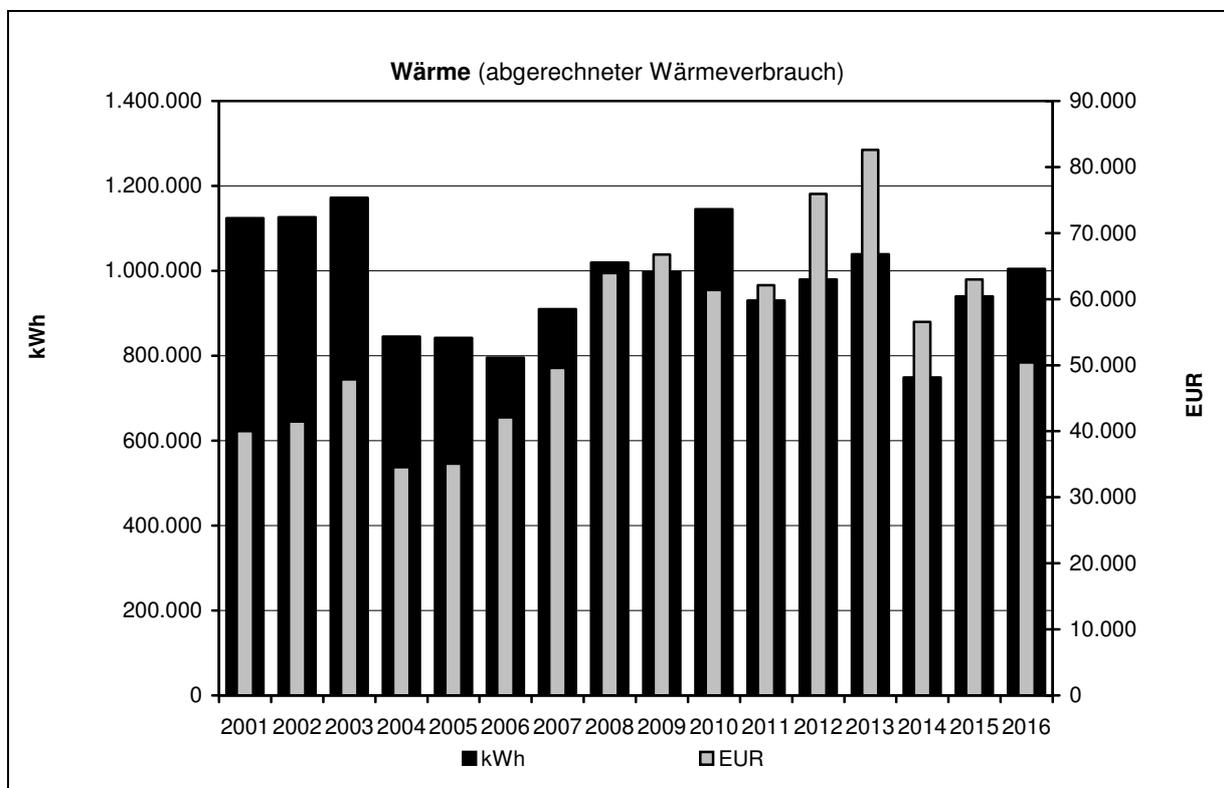
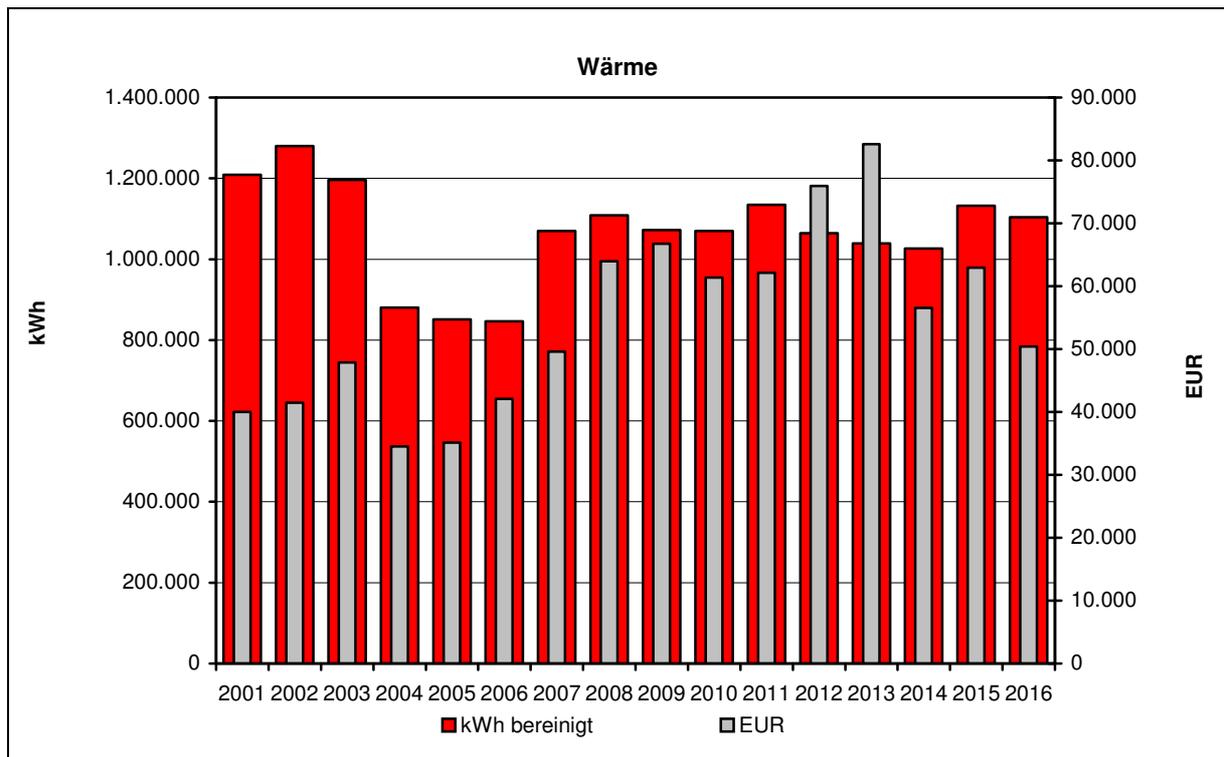
• Kostenstruktur 2016



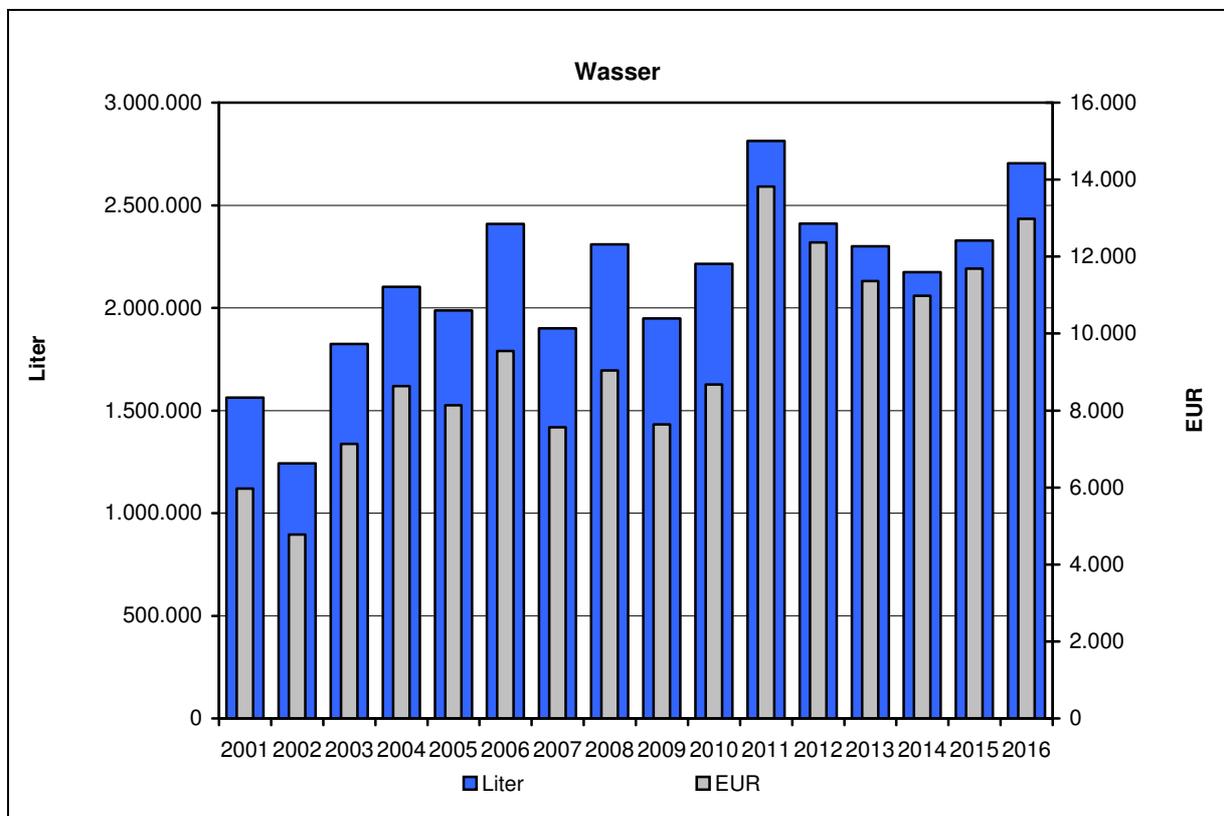
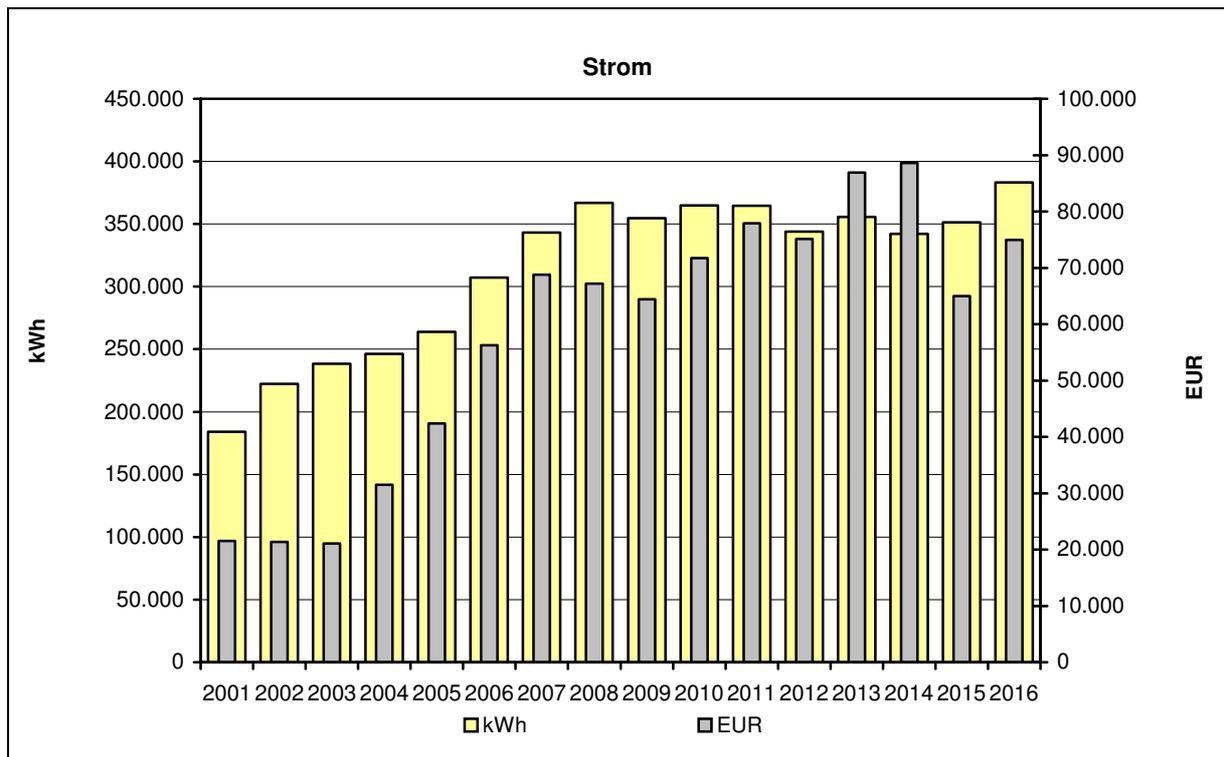
• Entwicklung der Emissionen zum Basisjahr 2001



• Jahreswerte 2001 – 2016
 Objekt: Berufliche Schulen Bretten



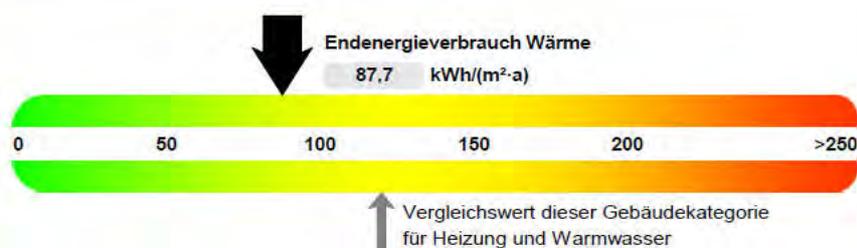
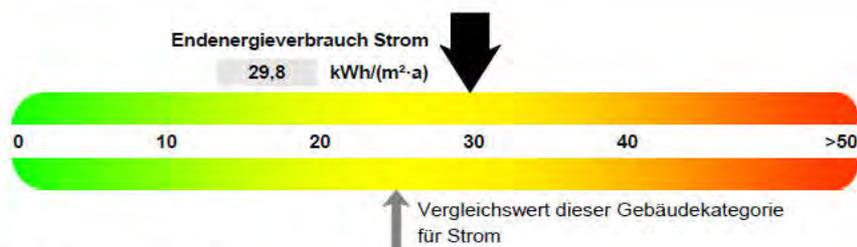
• Jahreswerte 2001 – 2016
 Objekt: Berufliche Schulen Bretten



ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18. November 2013Gültig bis: **30.09.2027**Vorschau
(Ausweis rechtlich nicht gültig)**Aushang****Gebäude**

Hauptnutzung / Gebäudekategorie	Berufliche Schulen NGF > 3500 m ²	
Adresse	Berufliche Schulen Bretten, 75015 Bretten	
Gebäudeteil	Berufliche Schule incl. Erweiterungsgebäude	
Baujahr Gebäude	1983 bzw. 2007	
Nettogrundfläche	12.052,0 m ²	
Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser	Erdgas E	
Erneuerbare Energien	Art: _____ Verwendung: _____	

Endenergieverbrauch Warmwasser enthalten

Der Wert enthält den Stromverbrauch für

 Zusatzheizung
 Warmwasser
 Lüftung
 eingebaute Beleuchtung
 Kühlung
 Sonstiges
Primärenergieverbrauch dieses Gebäudes150,1 kWh/(m²·a)

Aussteller:

 Dipl.-Ing. Dipl.-Wi.-Ing.
 Jörg Schönthaler
 Panoramastr.3
 76307 Karlsbad

01.10.2017

Datum

Unterschrift des Ausstellers

¹ Datum der angewendeten EnEV, gegebenenfalls angewendeten Änderungsverordnung zur EnEV² Bei nicht rechtzeitiger Zuteilung der Registriernummer (§ 17 Absatz 4 Satz 4 und 5 EnEV) ist das Datum der Antragstellung einzutragen; die Registriernummer ist nach deren Eingang nachträglich einzusetzen.

Die Unterschiede zwischen Energieausweis und Energiebericht ergeben sich aus den Unterschieden der bewerteten Zeiträume. Im Energiebericht wird ausschließlich das aktuelle Jahr in Darstellung gebracht. Im Energieausweis werden die Verbrauchswerte der letzten 3 Jahre bewertet. Ein weiterer Unterschied liegt in der Witterungsbereinigung, die beim Energieausweis aufgrund einer deutschlandweiten Vergleichbarkeit, den Referenzstandort Potsdam und nicht das langjährige Mittel desselben Standorts gegenüberstellt.

3.4 Gewerbliches Bildungszentrum Bruchsal



Anmerkungen zum Objekt

Das Objekt „Gewerbliches Bildungszentrum Bruchsal“ hat folgende Gebäudearten:

- Berufsschule
- Sporthalle
- Werkstätten

Strom

Das Gewerbliche Bildungszentrum Bruchsal hat einen Stromverbrauchskennwert der nahe dem Vergleichswert (Mittelwert) liegt. Der Verbrauch hat im Vergleich zum vergangenen Jahr um 0,7% zugenommen. Der Anteil am gesamten Stromverbrauch der untersuchten Liegenschaften beträgt 22,7%.

Wärme

Das Gewerbliche Bildungszentrum Bruchsal besitzt einen Wärmeverbrauchskennwert (witterungsbereinigt) der im Zielwertbereich liegt. Der Anteil am gesamten Wärmeverbrauch der betrachteten Liegenschaften beträgt 27,2%. Der Wärmebedarf ist im Vergleich zum Vorjahr um 4,2% zurückgegangen.

Wasser

Das Gewerbliche Bildungszentrum Bruchsal weist einen Wasserverbrauchskennwert der dem Zielwert entspricht. Der Verbrauch ist im Vergleich zum Vorjahr um 19,3% gestiegen. Der Anteil am gesamten Wasserverbrauch der dargestellten Liegenschaften beträgt 9,0%.

Zustand der technischen Anlagen



In der Heizzentrale des GBZ sind zwei BHKW's und drei **Heizkessel** (*siehe Bilder*) vorhanden, die die Unterverteilungen der Sporthalle, dem Schulgebäude und im Werkstattgebäude über Fernleitungen versorgen. Mittelfristig gilt es die Heizzentrale, die zugehörigen Nahwärmeleitungen auf dem Grundstück, wie auch die in den Gebäudeteilen befindlichen



Unterstationen (*siehe Bild*) zu sanieren. Die hier verbauten ungeregelten Heizungspumpen sollten dringend gegen elektronisch geregelte Pumpen (drehzahlgeregelte Hocheffizienzpumpen) ersetzt werden. Die Sanierung der Unterstationen steht nicht im Zusammenhang mit einer etwaigen Umsetzung der Quartierskonzeption „Bruchsal Süd“. Hierbei geht es ausschließlich um die Erneuerung der abgängigen Wärmeerzeugung dieser Liegenschaft.



Die **Blockheizkraftwerke** (*siehe Bild*) haben ihre technische Lebensdauer bereits überschritten und wurden aufgrund der hohen Betriebskosten und des geringen Wirkungsgrades stillgelegt. Die Umstellung auf einen regenerativen Energieträger sollte erste Wahl sein, um die umweltpolitischen Ziele im Rahmen des Energie- und Klimaschutzkonzepts des Landkreises Karlsruhe zu untermauern. Dem Grundsatz einer möglichst klimaneutralen Wärmeversorgung folgt die Quartierskonzeption „Bruchsal Süd“.

Gebäudehülle

Das Gebäude weist offensichtliche energetische Mängel auf. Die großen Glasflächen (Zweischeiben-Isolierverglasung) sorgen bei starker Sonneneinstrahlung im Sommer für ein hohes Aufheizen der Innenräume und somit für ein unbehagliches Arbeitsklima. Entsprechend umgekehrt verhält es sich in der kalten Jahreszeit. Die Kälteabstrahlung der Glasflächen sowie der hohe Wärmedurchgangskoeffizient der Bauteile sorgen für einen hohen Wärmebedarf, der über den erhöhten Einsatz von Heizenergie ausgeglichen werden muss. Die Tragkonstruktion (Sichtbetonstützen) wurden in die Glasfront eingebunden, so dass ein auskühlen dieses Bauteils unumgänglich ist. Die so entstehende Wärmebrücke und die hohe Speicher-

kapazität des Baustoffs sorgen auch während des Tagesverlaufs für ein Auskühlen der Räumlichkeiten. Darum sollte der bauliche Wärmeschutz im Fokus stehen, um einerseits die energetische Qualität zu verbessern und im Nachgang eine Reduzierung der Heizleistung zu erreichen. In der Balthasar-Neumann-Schule wurden umfangreiche Brandschutzmaßnahmen umgesetzt, die eine Entflechtung der Rettungswege (Stege) außerhalb der Gebäudehülle sicherstellen.



Tragkonstruktion Sichtbetonstütze als Wärmebrücke zum Innenraum (Schulgebäude)



Glasfassade mit durchlaufenden Stahlträgern (Sporthalle)

Quartierskonzeption „Bruchsal Süd“

Das Gewerbliche Bildungszentrum Bruchsal befindet sich im Untersuchungsgebiet der Quartierskonzeption „Bruchsal Süd“. Die Nahwärmekonzeption für dieses Areal wurde abgeschlossen. Die begleitende Umsetzung (Planung) wird über das KfW-Förderprogramm „Sanierungsmanagement“ kofinanziert. Die bauliche Umsetzung des Nahwärmenetzes wird über das Bundesförderprogramm „Kommunale Klimaschutz-Modellprojekte“ mit 80% bezuschusst. Die Gesamtinvestition beläuft sich auf rund 3,3 Mio. € (netto). Das Bundesumweltministerium beteiligt sich in Höhe von 2,6 Mio. € an den Projektkosten. Neben der innovativen Wärmeerzeugung spielt dabei auch die interkommunale Zusammenarbeit der Projektpartner (die Stadt Bruchsal, die Energie- und Wasserversorgung Bruchsal, die Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe und der Landkreis Karlsruhe) eine wesentliche Rolle.

Das „Gewerbliche Bildungszentrum“ besitzt innerhalb des angedachten Versorgungsgebietes den größten Wärmebedarf. Aus diesem Grund wird die Hauptwärmeerzeugung auf dem Grundstück der Balthasar-Neumann-Schule installiert, um die Wärmeverluste des Nahwärmenetzes auf ein Minimum zu senken. Der zweite Einspeisungspunkt in das Wärmenetz wird über die Konrad-Adenauer-Schule der Stadt Bruchsal realisiert. Als Anschlussnehmer im Versorgungsgebiet wäre die Investition in eine eigene Wärmeerzeugung und deren Betriebs-

führung nicht mehr erforderlich. Zusätzlich bietet die ökologische Wärmeerzeugung (hoher regenerativer Anteil mit niedrigem Primärenergiefaktor) bei einer baulichen Sanierung der Gebäudehülle einen höheren gestalterischen Freiraum zur Einhaltung der aktuellen Gesetzgebung (EnEV, EEWärmeG und EWärmeG). Neben einer thermischen Freiflächensolarthermieanlage und einem Gasspitzenlastkessel, wird die Grundlast über ein Biogas-BHKW und Holzfeuerungsanlage (Hackschnitzel + Pellet) abgedeckt. Das geplante Nahwärmenetz wird überwiegend mit erneuerbaren Energieträgern aus der Region betrieben. Die CO₂-Einsparung gegenüber fossilen Energieträgern liegt bei 1.625 Tonnen/Jahr (79%).



Abbildung: Untersuchungsgebiet der Quartierskonzeption Bruchsal

Im Zuge der innerörtlichen Tiefbauarbeiten zur Verlegung von Nahwärmeleitungen, werden entsprechende Leerrohre zum Ausbau der Glasfaserinfrastruktur mit vorgesehen. Somit

werden Synergieeffekte genutzt, Mehrwert geschaffen und die Infrastrukturkosten auf ein Minimum reduziert.

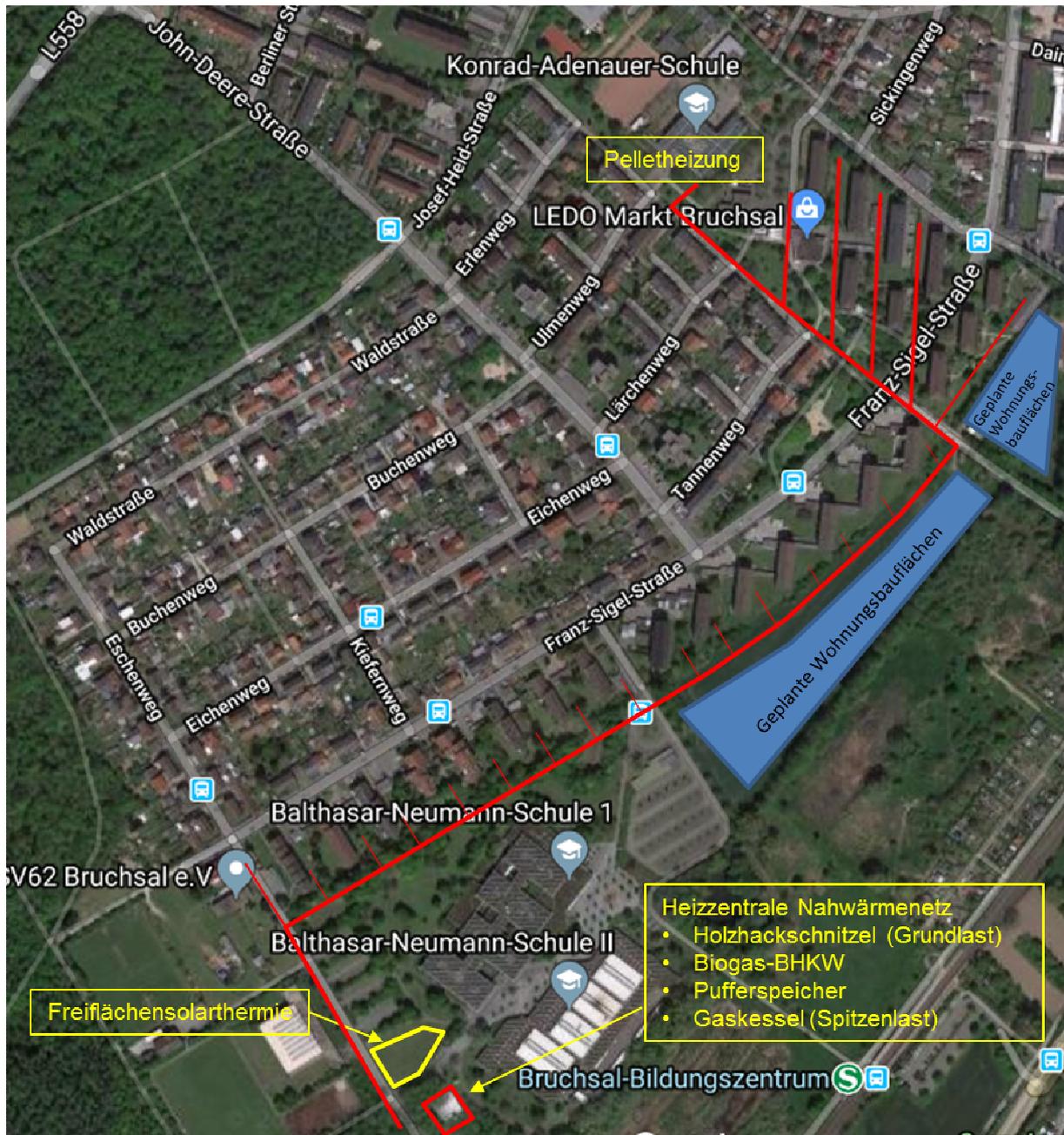


Abbildung: Erste Ausbaustufe der Nahwärmeversorgung „Bruchsal Süd“

GBZ Bruchsal	Fassade	Dach	Fenster Glaselemente	Heizzentrale (Wärmeerzeuger), Wärmeverteilung in Heizzentrale	Wärmeverteilung in Unterstationen	Lüftungsanlagen	Mess-, Steuer- und Regelungstechnik	
Lehrgebäude	- -	+ / o	-		- / - -	o / -		
Werkstatt	- -	+	-		- -	+ / o		- / - -
Sporthalle	- -	-	- -		- -			

Die erheblichen Wärmeverluste über den hohen Anteil an Glasflächen und Wärmebrücken der Tragkonstruktion bedingen diesen ungenügenden energetischen Zustand dieser Immobilie.

Bewertung:

- ++** sehr guter energetischer/technischer Zustand
- +** guter energetischer/technischer Zustand
- o** ausreichender energetischer/technischer Zustand
- mangelhafter energetischer/technischer Zustand
- -** ungenügender energetischer/technischer Zustand



derzeit in der Sanierung

Objekt: Gewerbliches Bildungszentrum Bruchsal

• Verbrauchswerte 2016

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	789.562 kWh	+0,7%	27 kWh/m ² a	+0,7%
Wärme unber.	3.210.141 kWh	+5,1%		
Wärme ber.	3.527.627 kWh	-4,2%	119 kWh/m ² a	-4,2%
Wasser	2.303 m ³	+19,3%	0,08 m ³ /m ² a	+19,3%

* gegenüber dem Vorjahr

• Kosten 2016

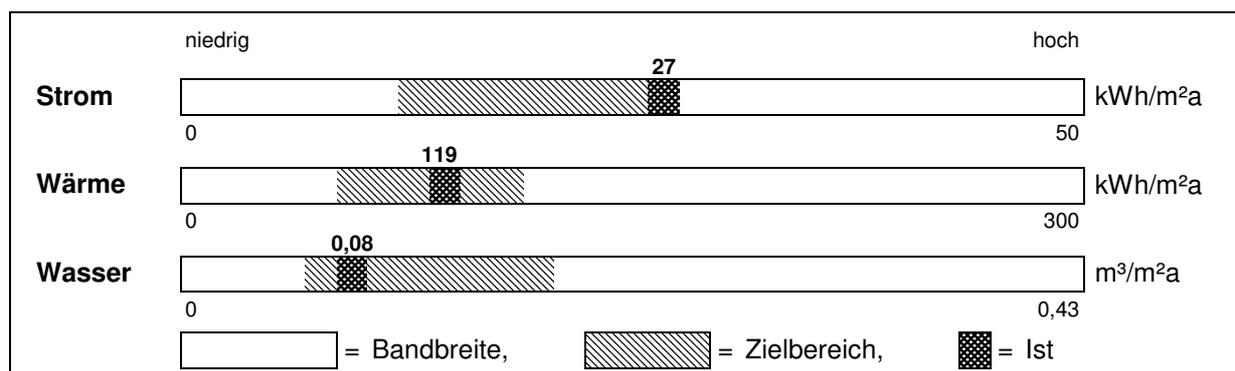
	Absolut	Veränderung*	Spezifisch	Veränderung*
Strom	161.768 EUR	+8,9%	20,9 Ct/kWh	+8,1%
Wärme	152.866 EUR	-6,8%	4,76 Ct/kWh	-11,3%
davon Heizöl				
davon Erdgas	152.866 EUR	-6,8%		
Wasser	24.066 EUR	+8,4%	10,45 EUR/m ³	-9,2%

* gegenüber dem Vorjahr

• Emissionen 2016

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	0,0	0,0	0,0	0,0
Wärme	815.375,8	497,6	645,2	28,9
davon Heizöl				
davon Erdgas	815.375,8	497,6	645,2	28,9

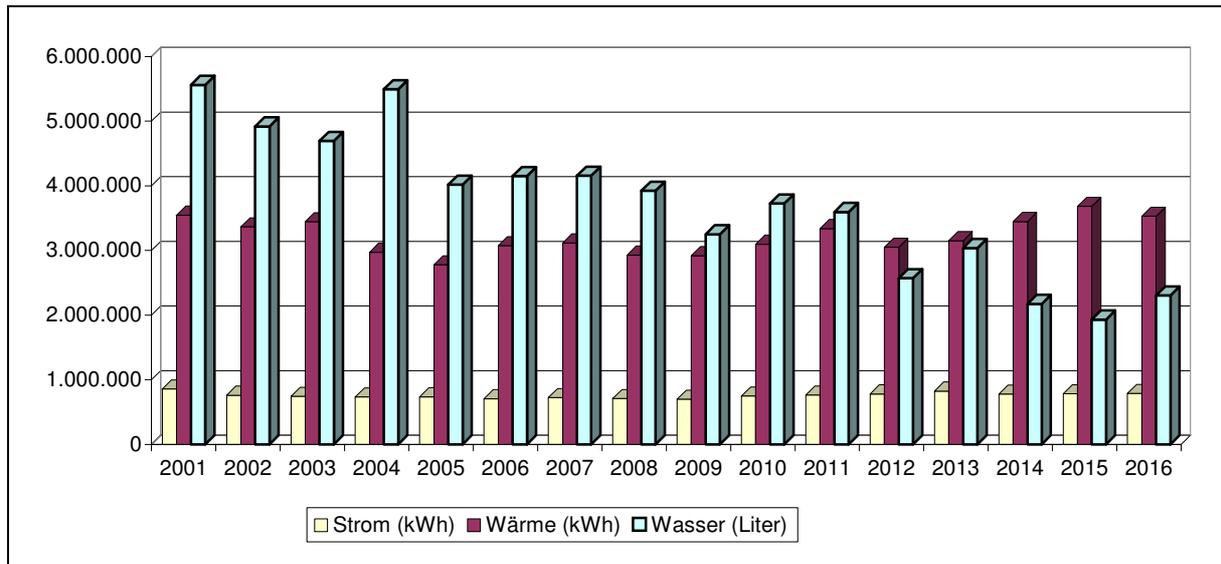
• Verbrauchskennwerte 2016



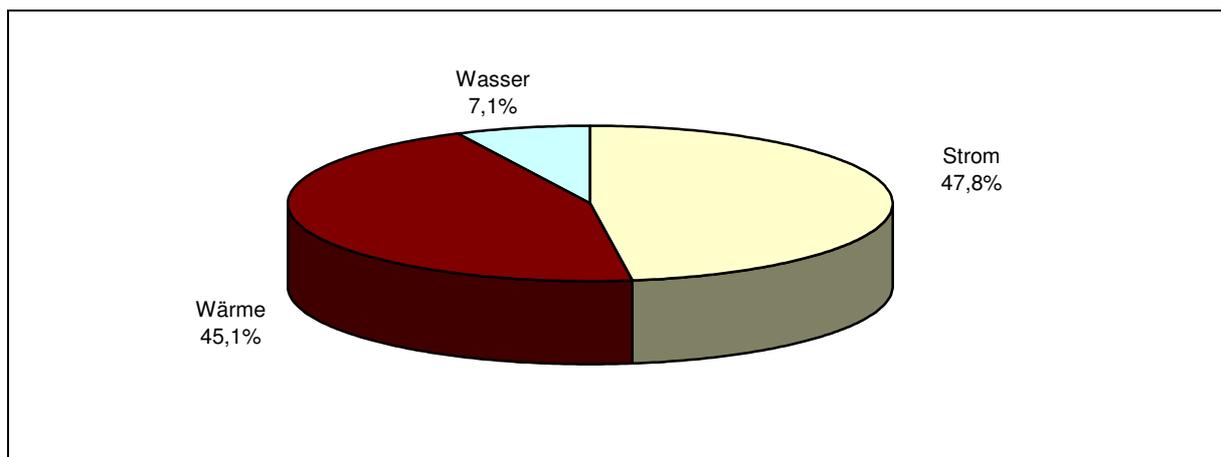
Die obige Darstellung der Verbrauchskennwerte spiegelt das jeweilige Nutzungsverhalten wieder. Unbenommen davon bleibt die bauphysikalische Bewertung der Gebäudesubstanz. Wenn ein Verbrauchskennwert im Zielbereich liegt, bedeutet dies nicht automatisch, dass kein energetischer Sanierungsbedarf der Gebäudehülle oder der technischen Gebäudeausrüstung (Anlagentechnik) besteht.

Entwicklung des Energieverbrauchs (Wärme witterungsbereinigt)

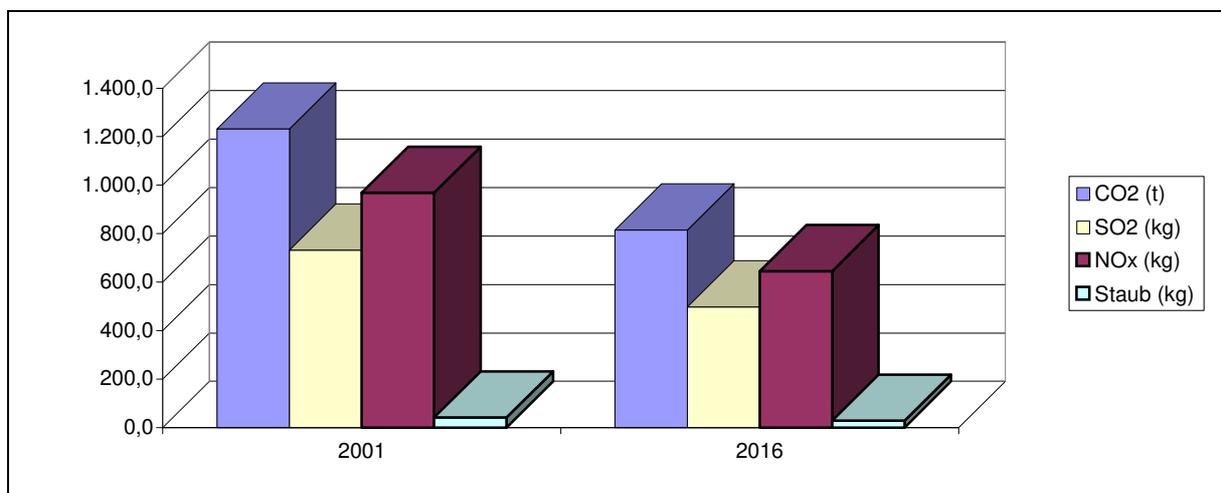
Objekt: Gewerbliches Bildungszentrum Bruchsal



• Kostenstruktur 2016

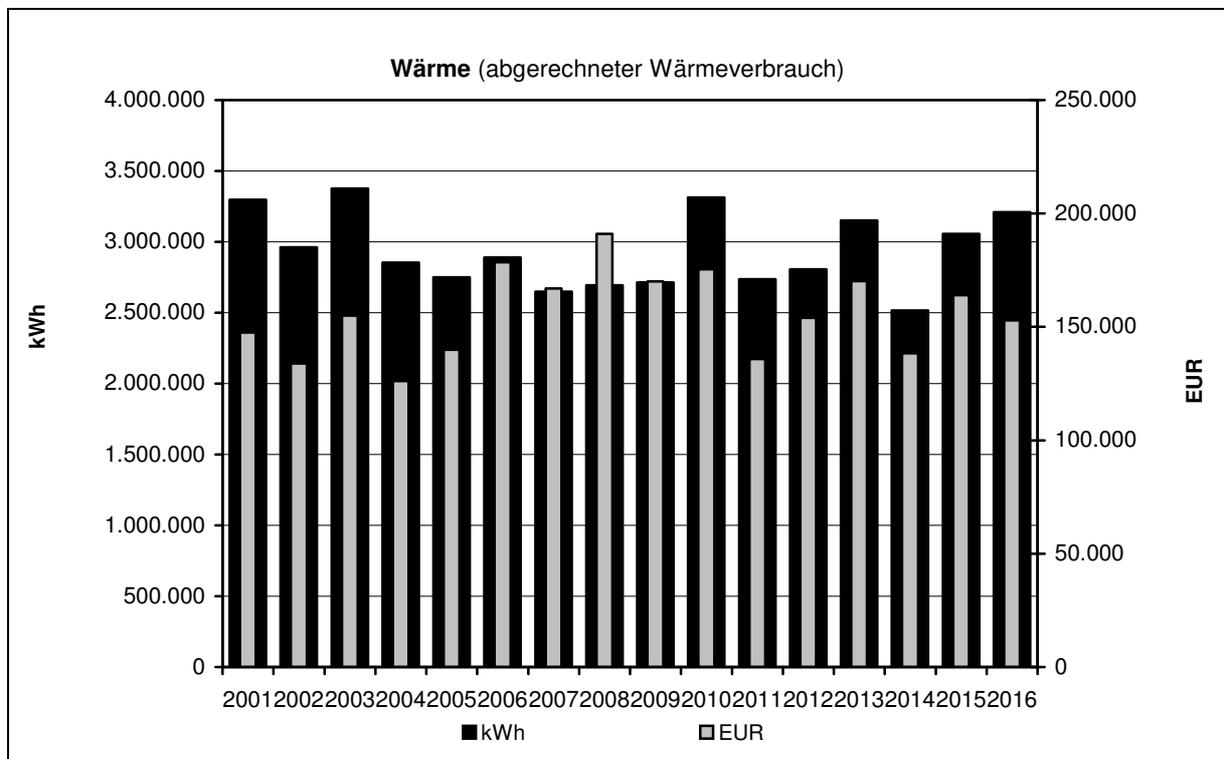
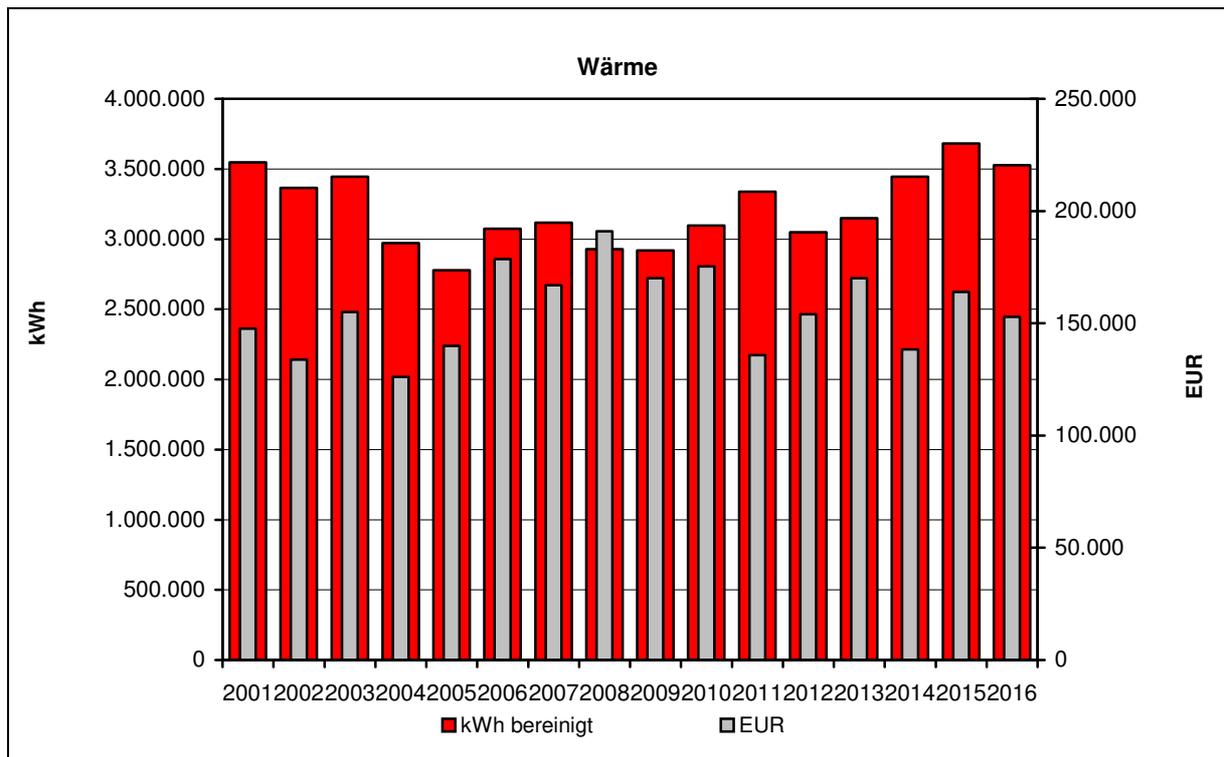


• Entwicklung der Emissionen zum Basisjahr 2001



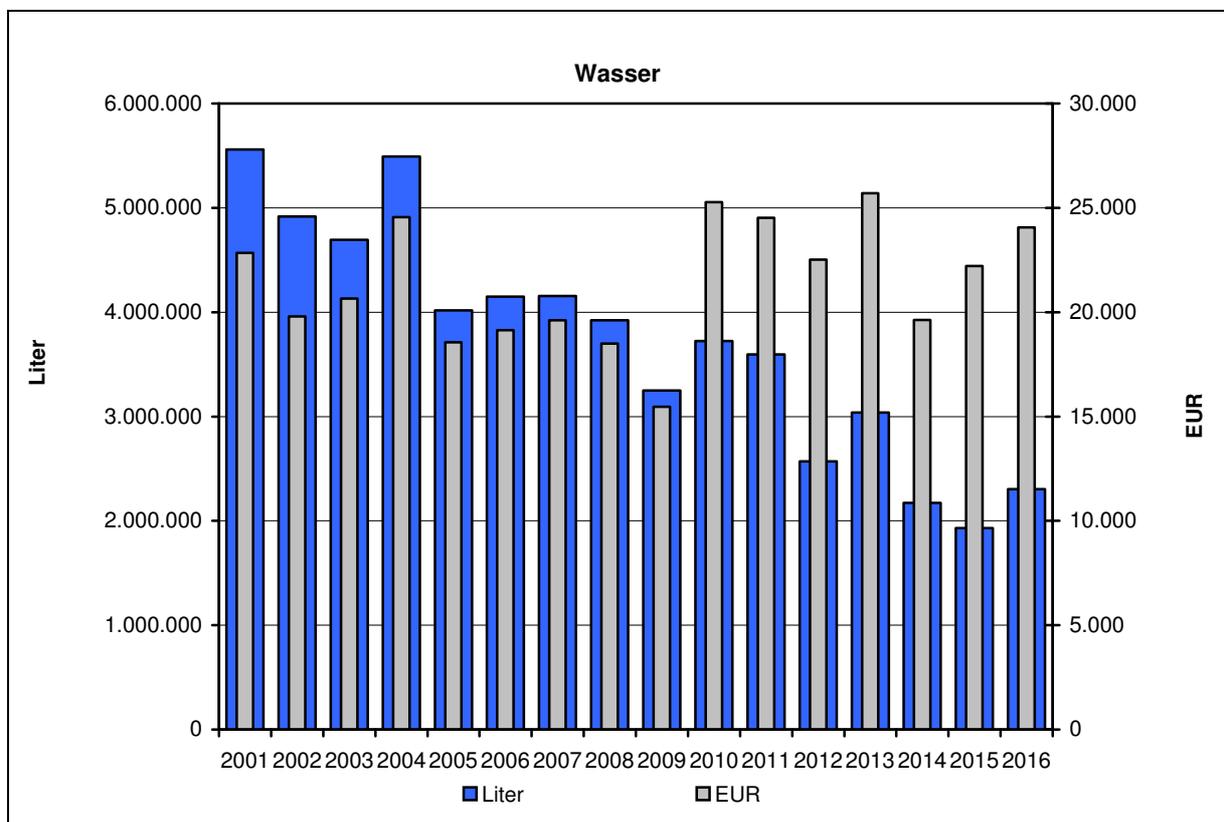
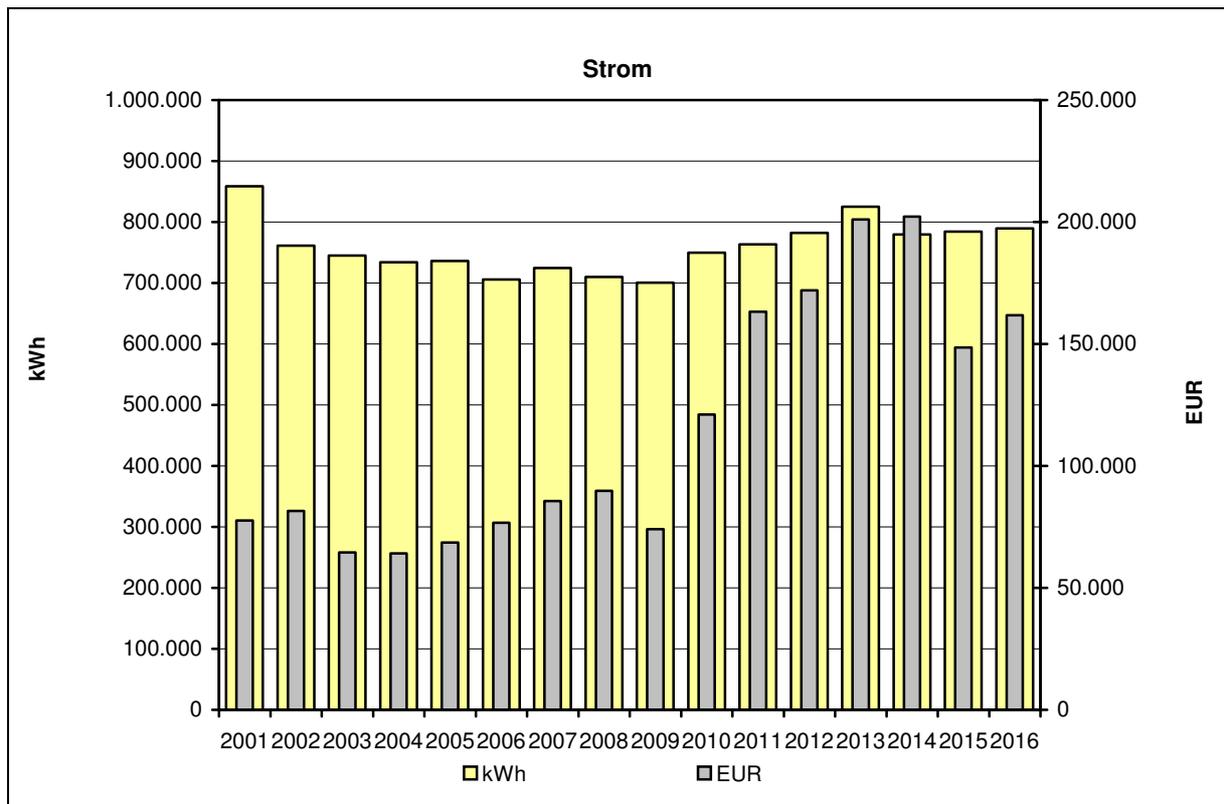
• Jahreswerte 2001 – 2016

Objekt: Gewerbliches Bildungszentrum Bruchsal



• Jahreswerte 2001 – 2016

Objekt: Gewerbliches Bildungszentrum Bruchsal



ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18. November 2013

Gültig bis: **30.09.2027**

Vorschau
(Ausweis rechtlich nicht gültig)

Aushang

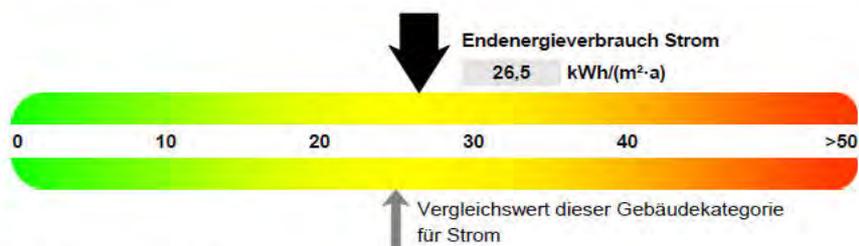
Gebäude

Hauptnutzung / Gebäudekategorie	Berufliche Schulen NGF > 3500 m ²	
Adresse	Gewerbliches Bildungszentrum Bruchsal, 76646 Bruchsal	
Gebäudeteil	Lehrgebäude, Werkstattgebäude, Sporthalle	
Baujahr Gebäude	1983	
Nettogrundfläche	29.602,0 m ²	
Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser	Erdgas E	
Erneuerbare Energien	Art:	Verwendung:

Endenergieverbrauch



Warmwasser enthalten



Der Wert enthält den Stromverbrauch für

Zusatzheizung Warmwasser Lüftung eingebaute Beleuchtung Kühlung Sonstiges

Primärenergieverbrauch dieses Gebäudes

179,9 kWh/(m²-a)

Aussteller:

Dipl.-Ing. Dipl.-Wi.-Ing.
Jörg Schönthaler
Panoramastr.3
76307 Karlsbad

01.10.2017

Datum

Unterschrift des Ausstellers

¹ Datum der angewendeten EnEV, gegebenenfalls angewendeten Änderungsverordnung zur EnEV

² Bei nicht rechtzeitiger Zuteilung der Registriernummer (§ 17 Absatz 4 Satz 4 und 5 EnEV) ist das Datum der Antragstellung einzutragen; die Registriernummer ist nach deren Eingang nachträglich einzusetzen.

Die Unterschiede zwischen Energieausweis und Energiebericht ergeben sich aus den Unterschieden der bewerteten Zeiträume. Im Energiebericht wird ausschließlich das aktuelle Jahr in Darstellung gebracht. Im Energieausweis werden die Verbrauchswerte der letzten 3 Jahre bewertet. Ein weiterer Unterschied liegt in der Witterungsbereinigung, die beim Energieausweis aufgrund einer deutschlandweiten Vergleichbarkeit, den Referenzstandort Potsdam und nicht das langjährige Mittel desselben Standorts gegenüberstellt.

3.5 Handelslehranstalt und Verwaltungsgebäude Bruchsal



Anmerkungen zum Objekt

Das Objekt „Handelslehranstalt und Landratsamt Bruchsal“ hat folgende Gebäudearten:

- Verwaltungsgebäude
- Gymnasium

Strom

Die Handelslehranstalt und das Verwaltungsgebäude Bruchsal besitzen einen Stromverbrauchskennwert der unterhalb des Zielwertbereichs liegt. Der Verbrauch hat sich im Vergleich zum Vorjahr um 33% verringert, was mitunter auf den Umzug der Verwaltung ins DLZ Bruchsal zurückzuführen ist. Sein Anteil am gesamten Stromverbrauch der untersuchten Liegenschaften beträgt 5,9%.



Wärme

Die Handelslehranstalt und das Landratsamt Bruchsal besitzen einen Wärmeverbrauchskennwert (witterungsbereinigt) der deutlich unter dem Zielwert liegt. Der Wärmebedarf ist im Vergleich zum Vorjahr um 7,9% zurückgegangen. Der Anteil am gesamten Wärmeverbrauch der betrachteten Liegenschaften beträgt 7,1%.

Wasser

Die Handelslehranstalt und das Landratsamt Bruchsal besitzen einen Wasserverbrauchskennwert der nahe dem Vergleichswert (Mittelwert) liegt. Sein Anteil am gesamten Wasserverbrauch der dargestellten Liegenschaften beträgt 7,9%. Der Verbrauch ist im Vergleich zum Vorjahr um 1,4% gestiegen.

Zustand der technischen Anlagen



Die Handelslehranstalt verfügt über relativ wenig technische Anlagen. Eine übergeordnete Gebäudeleittechnik gibt es nicht. Langfristig wäre aus Gründen der Energieeffizienz eine neue technische Ausstattung erforderlich. Hierzu gehört der Einbau von Einzelraumtemperaturregelungen. Dies wurde im Zuge der Sanierung EG (Verwaltung) und 3.OG der HLA durchgeführt. Die Wärmeversorgung erfolgt über die **Heizungszentrale (siehe Bild)** der Landratsamt-Außenstelle in der Orbinstraße 24.



Die Immobilie wird aufgrund einer Havarie der Heizungsanlage (2-Kesselanlage) nur noch von einem Gaskessel beheizt. Infolge der nicht mehr vorhandenen Redundanz wäre eine Sanierung aus wirtschaftlichen Erwägungen und aus Gründen der Betriebssicherheit durchzuführen. Eine bedarfsgerechte Leistungsabstufung der neu zu planenden Wärmeerzeugung ist im Zuge des Teilverkaufes der Orbinstr.24 sinnvoll. Bisher wurde der Gebäudekomplex mit einer Gesamtkesselleistung von 1.021 kW betrieben. Dieser Leistungsbedarf könnte aufgrund der vollzogenen energetischen Sanierungen der Gebäudehülle auf 200 bis 300 kW reduziert werden. Die **Heizkreis-Verteilung** ist technisch veraltet (**siehe Bild**). Die eingebauten und unregulierten Standardpumpen sollten dringend gegen elektronisch geregelte



Pumpen (drehzahlgeregelte Hocheffizienzpumpen) ersetzt werden.

Gebäudehülle

Die Schule gliedert sich in drei Bauteile (Bauteil A, B, C). Die Gebäudeteile A und B wurden im Rahmen des „KLIMASCHUTZ – PLUS“ Förderprogramms und der Teil C im Zusammenhang mit dem Konjunkturpaket II energetisch ertüchtigt. Innerhalb des Maßnahmenpakets wurde der Einbau neuer Fenster, eine Dachdämmung sowie die Dämmung der Fassade mit einem Wärmedämmverbundsystems (WDVS) umgesetzt. Durch die energetische Sanierung konnte der Wärmedurchgang der Fenster um ca. 50%, der U-Wert der Fassade um ca. 85% und der des Daches um ca. 75% verringert werden. Diese grundlegenden baulichen Sanierungen stärken die Behaglichkeitskriterien im Inneren und verringern den Energiebedarf. Die Maßnahmen wurden Ende 2010 (Aulagebäude 2011) abgeschlossen. Das Schulgebäude als Teil der Orbinstraße sollte im Zusammenhang der Sanierung des verkauften Gebäudeteils erfolgen, um Synergien zu nutzen.

HLA Bruchsal / LRA Aussenstelle	Fassade	Dach	Fenster	Heizzentrale (Wärmeerzeuger), Wärmeverteilung in Heizzentrale	Wärmeverteilung in Unterstationen	Lüftungsanlagen	Mess-, Steuer- und Regelungstechnik
HLA Teil A/B	++	++	+	-	++	/	++
HLA Teil C (Aula)	++	++	+		-	++	+
LRA Aussenstelle	o / -	o / -	o / -		-	/	o / -

Bewertung:

- ++ sehr guter energetischer/technischer Zustand
- + guter energetischer/technischer Zustand
- o ausreichender energetischer/technischer Zustand
- mangelhafter energetischer/technischer Zustand
- ungenügender energetischer/technischer Zustand



derzeit in der Sanierung

Objekt: Handelslehranstalt und LRA Bruchsal

• Verbrauchswerte 2016

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	203.576 kWh	-33,0%	13 kWh/m ² a	-33,0%
Wärme unber.	834.015 kWh	+0,9%		
davon Heizöl				
davon Erdgas	834.015 kWh	+0,9%		
Wärme ber.	916.500 kWh	-7,9%	58 kWh/m ² a	-7,9%
Wasser	1.446 m ³	-30,1%	0,09 m ³ /m ² a	-30,1%

* gegenüber dem Vorjahr

• Kosten 2016

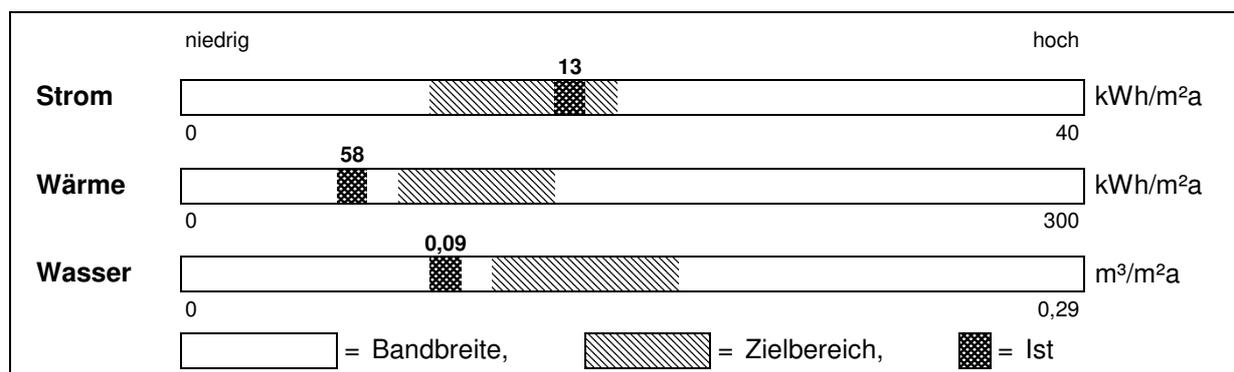
	Absolut	Veränderung*	Spezifisch	Veränderung*
Strom	42.623 EUR	-27,2%	20,9 Ct/kWh	+8,6%
Wärme	46.986 EUR	-2,5%	5,63 Ct/kWh	-3,4%
davon Heizöl				
davon Erdgas	46.986 EUR	-2,5%		
Wasser	10.169 EUR	-22,9%	7,03 EUR/m ³	+10,3%

* gegenüber dem Vorjahr

• Emissionen 2016

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	0,0	0,0	0,0	0,0
Wärme	211.839,8	129,3	167,6	7,5
davon Heizöl				
davon Erdgas	211.839,8	129,3	167,6	7,5

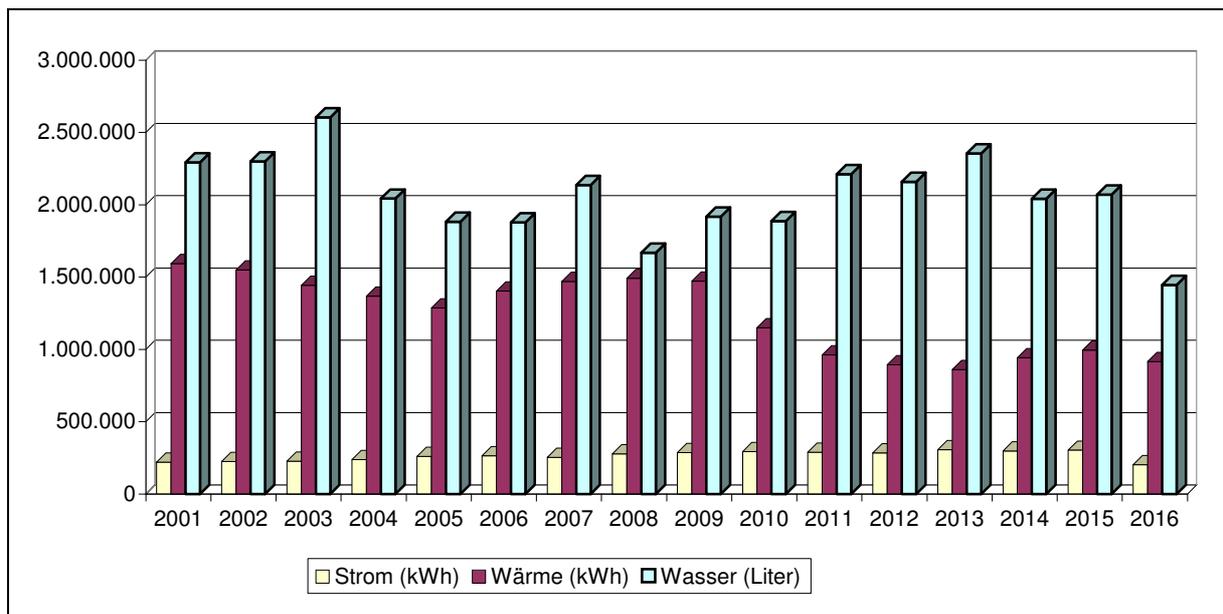
• Verbrauchskennwerte 2016



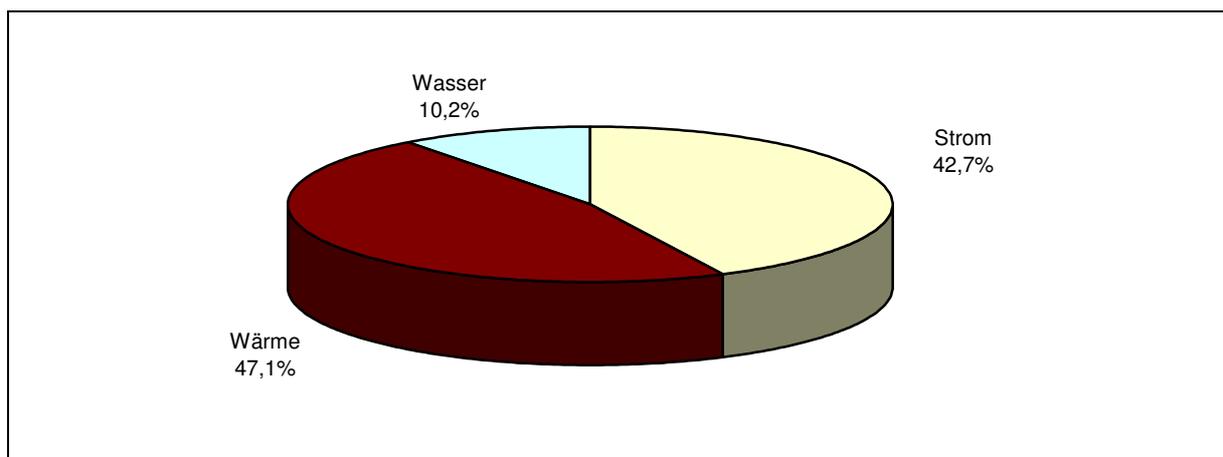
Die obige Darstellung der Verbrauchskennwerte spiegelt das jeweilige Nutzungsverhalten wieder. Unbenommen davon bleibt die bauphysikalische Bewertung der Gebäudesubstanz. Wenn ein Verbrauchskennwert im Zielbereich liegt, bedeutet dies nicht automatisch, dass kein energetischer Sanierungsbedarf der Gebäudehülle oder der technischen Gebäudeausrüstung (Anlagentechnik) besteht.

Entwicklung des Energieverbrauchs (Wärme witterungsbereinigt)

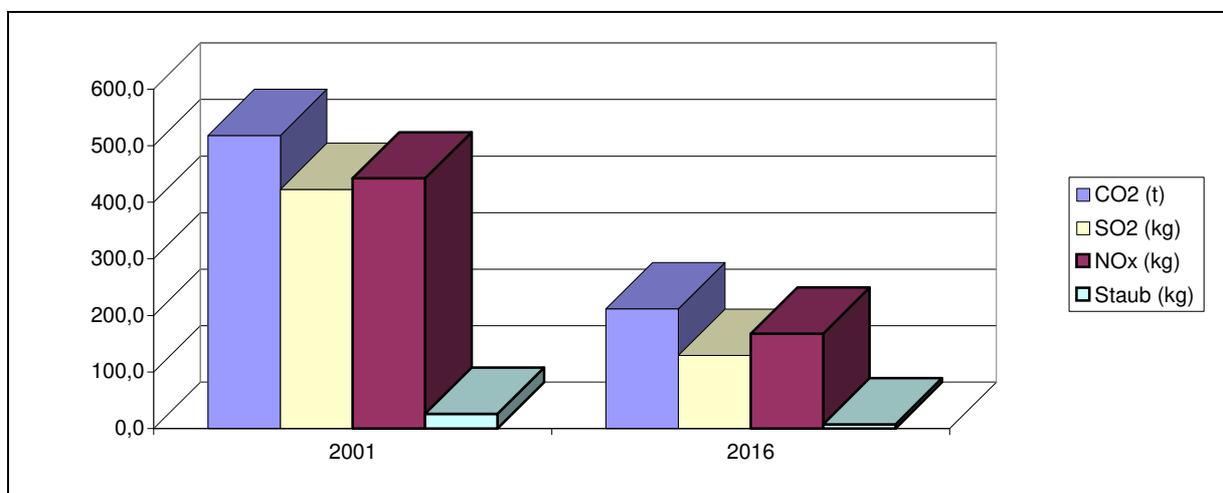
Objekt: Handelslehranstalt und LRA Bruchsal



• Kostenstruktur 2016

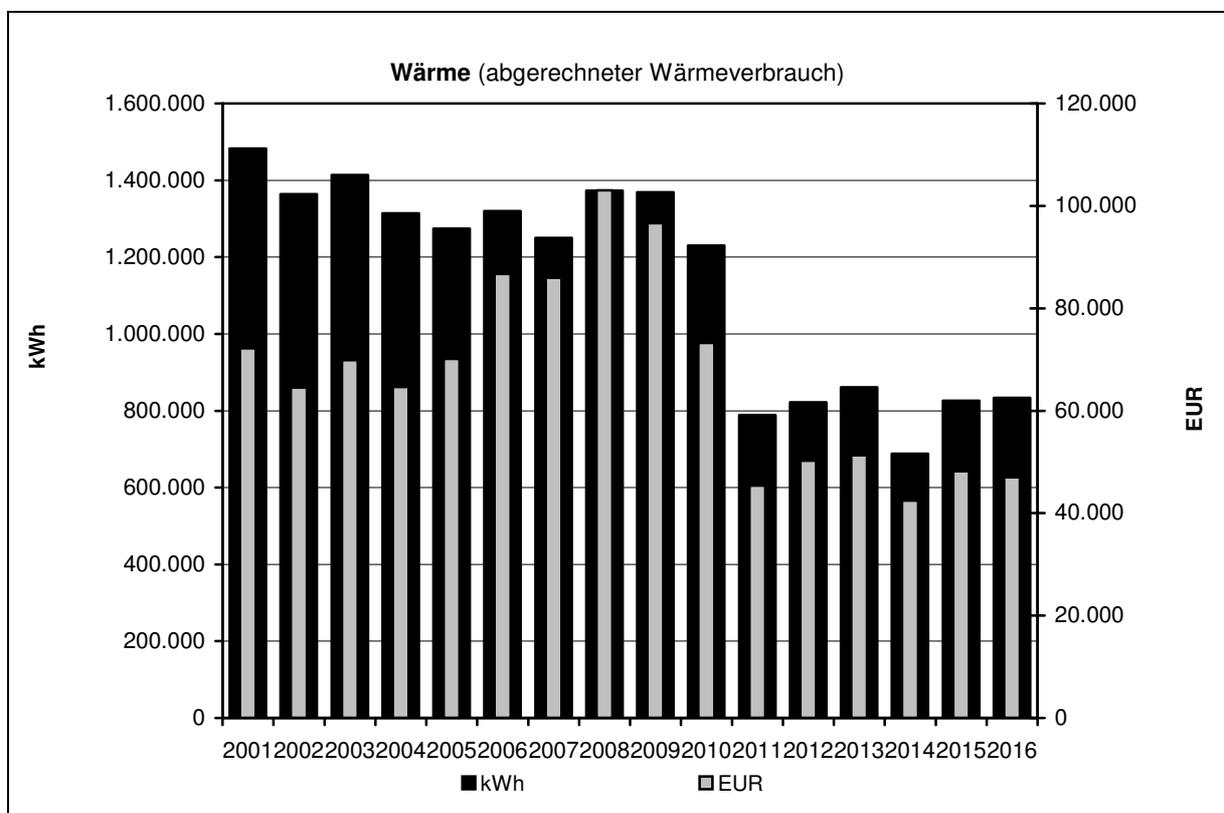
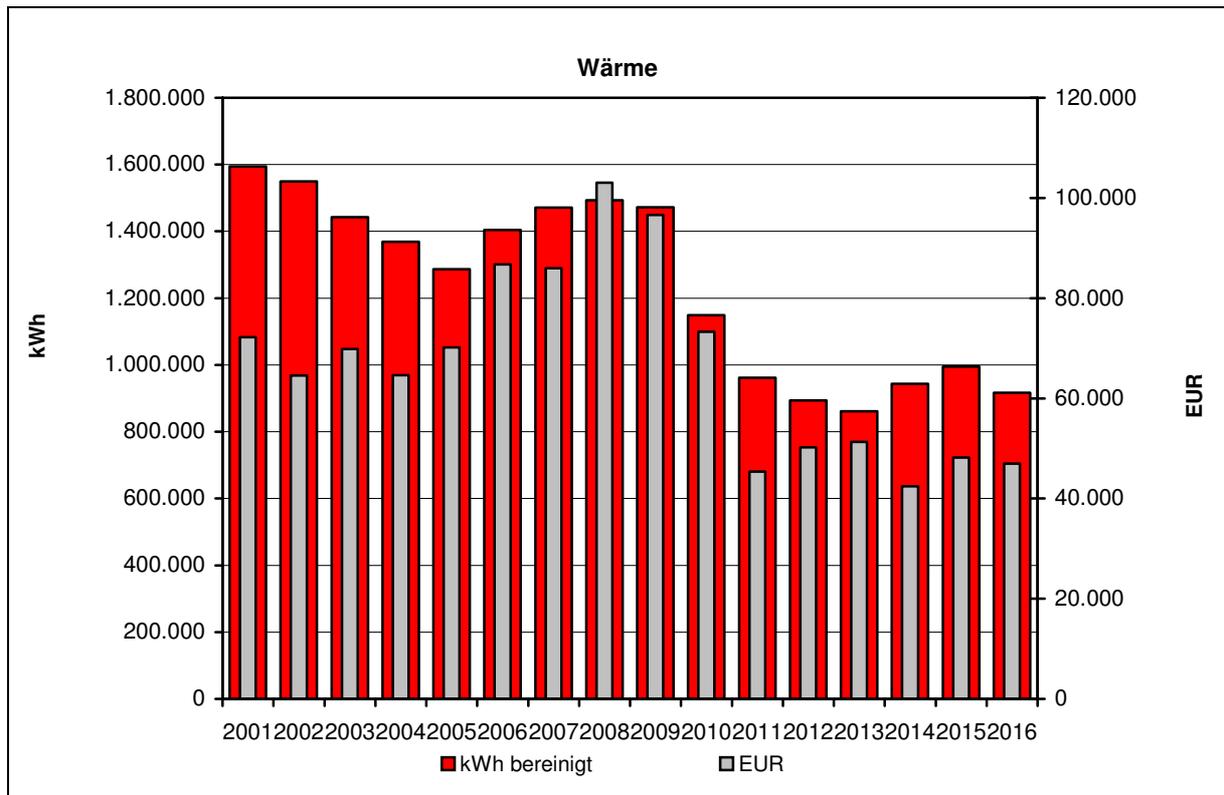


• Entwicklung der Emissionen zum Basisjahr 2001



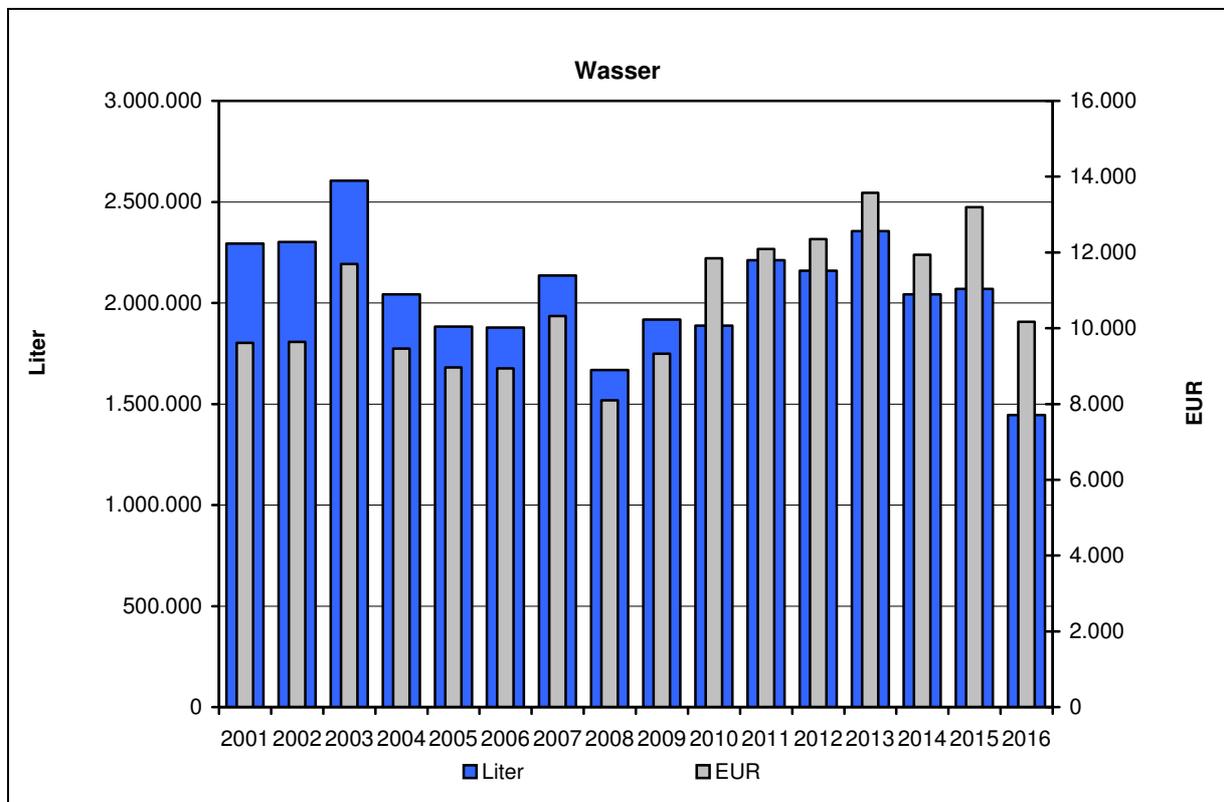
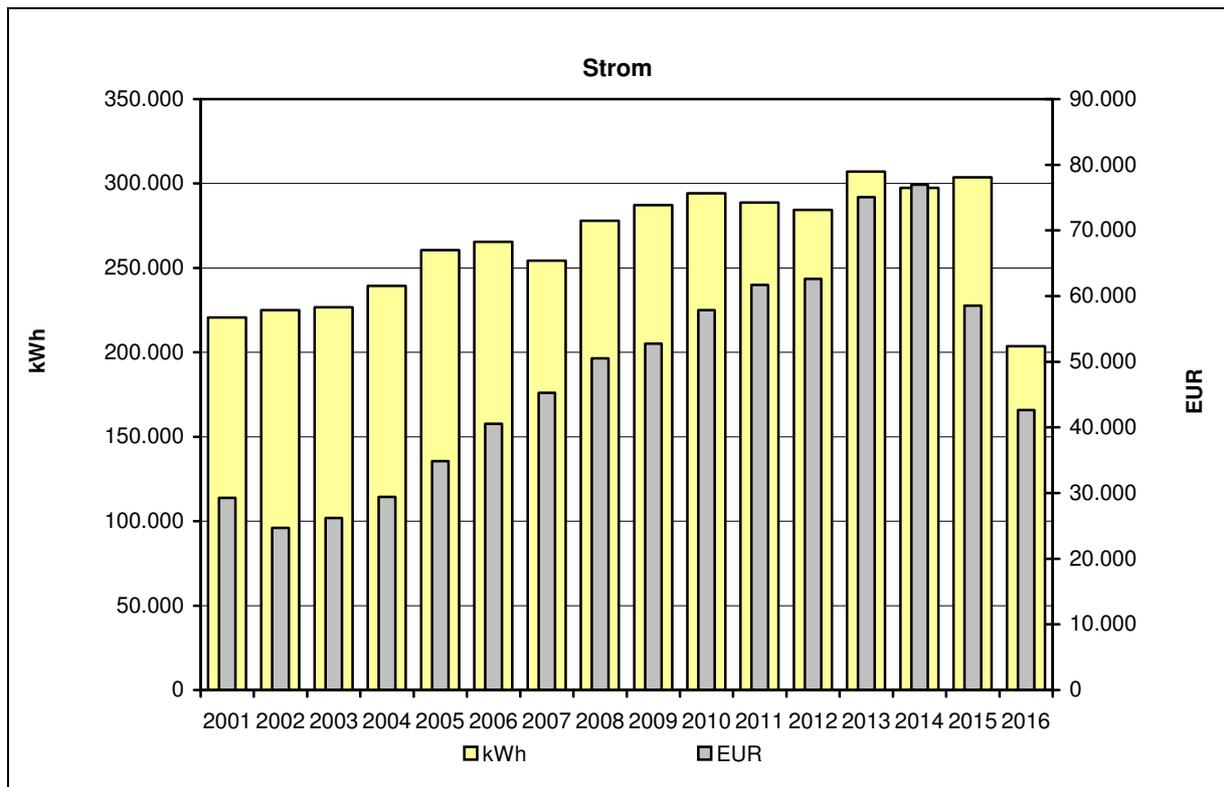
• Jahreswerte 2001 – 2016

Objekt: Handelslehranstalt und LRA Bruchsal



• Jahreswerte 2001 – 2016

Objekt: Handelslehranstalt und LRA Bruchsal



ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18. November 2013

Gültig bis: **30.09.2027**

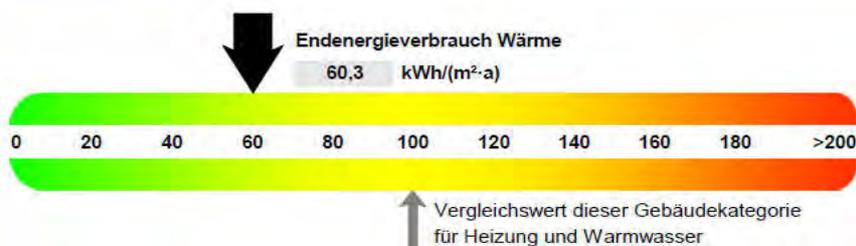
Vorschau
(Ausweis rechtlich nicht gültig)

Aushang

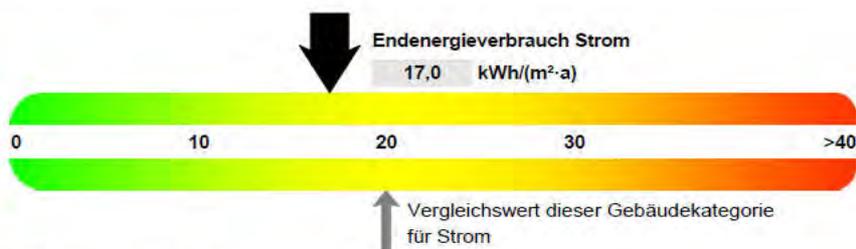
Gebäude

Hauptnutzung / Gebäudekategorie	Berufliche Schule / Verwaltungsgebäude		
Adresse	HLA und Landratsamt Aussenstelle, 76646 Bruchsal		
Gebäudeteil	HLA, Verwaltungsgebäude, Aula		
Baujahr Gebäude	Verwaltungsgebäude 1958, HLA 1970, Sanierung HLA 2010/11		
Nettogrundfläche	15.790,0 m ²		
Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser	Erdgas E		
Erneuerbare Energien	Art:	Verwendung:	

Endenergieverbrauch



Warmwasser enthalten



Der Wert enthält den Stromverbrauch für

Zusatzheizung Warmwasser Lüftung eingebaute Beleuchtung Kühlung Sonstiges

Primärenergieverbrauch dieses Gebäudes

96,9 kWh/(m²·a)

Aussteller:

Dipl.-Ing. Dipl.-Wi.-Ing.
Jörg Schönthaler
Panoramastr.3
76307 Karlsbad

01.10.2017

Datum

Unterschrift des Ausstellers

¹ Datum der angewendeten EnEV, gegebenenfalls angewendeten Änderungsverordnung zur EnEV

² Bei nicht rechtzeitiger Zuteilung der Registriernummer (§ 17 Absatz 4 Satz 4 und 5 EnEV) ist das Datum der Antragstellung einzutragen; die Registriernummer ist nach deren Eingang nachträglich einzusetzen.

Die Unterschiede zwischen Energieausweis und Energiebericht ergeben sich aus den Unterschieden der bewerteten Zeiträume. Im Energiebericht wird ausschließlich das aktuelle Jahr in Darstellung gebracht. Im Energieausweis werden die Verbrauchswerte der letzten 3 Jahre bewertet. Ein weiterer Unterschied liegt in der Witterungsbereinigung, die beim Energieausweis aufgrund einer deutschlandweiten Vergleichbarkeit, den Referenzstandort Potsdam und nicht das langjährige Mittel desselben Standorts gegenüberstellt.

3.6 Käthe Kollwitz Schule Bruchsal



Anmerkungen zum Objekt

Das Objekt „Käthe Kollwitz Schule Bruchsal“ hat folgende Gebäudearten:

- Gymnasium
- Turnhalle/MZS

Strom

Die Käthe Kollwitz Schule Bruchsal besitzt einen Stromverbrauchskennwert

der dem Vergleichswert (Mittelwert) entspricht. Der Anteil am gesamten Stromverbrauch der untersuchten Liegenschaften beträgt 7,0%. Der Stromverbrauch im Vergleich zum Vorjahr um 8,6% gestiegen. Um einen ordnungsgemäßen Schulbetrieb zu gewährleisten, wird auf die Nachabsenkung der Alt-Heizungsanlage verzichtet. Aus diesem Grund steigt sowohl der Strom- wie auch der Wärmeverbrauch entsprechend an.

Wärme

Die Käthe Kollwitz Schule Bruchsal besitzt infolge der Sanierung und Berücksichtigung des Erweiterungsbaus einen Wärmeverbrauchskennwert (witterungsbereinigt) der weit unterhalb des Zielwertes liegt. Der Wärmebedarf ist im Vergleich zum Vorjahr um 8,8% gestiegen. Der Anteil am gesamten Wärmeverbrauch der betrachteten Liegenschaften beträgt 4,8%.

Wasser

Die Käthe Kollwitz Schule Bruchsal besitzt einen Wasserverbrauchskennwert der nahe dem Zielwert liegt. Der Verbrauch ist im Vergleich zum Vorjahr um 7,9% gestiegen. Der Anteil am gesamten Wasserverbrauch der dargestellten Liegenschaften beträgt 7,2%.

Zustand der technischen Anlagen



Das Landratsamt Karlsruhe hat eine umfassende Sanierung des Gebäudes durchgeführt. Die Wärmeversorgung der Schule erfolgt derzeit über einen verbliebenen Bestandsgaskessel (585 kW Leistung). Dieser Zustand muss leider aufrecht gehalten werden, bis eine endgültige rechtliche und

technische Klärung des Sachverhaltes über die eingebaute Holzheizung erfolgt und der Austausch der Heizungsanlage vollzogen ist. Ferner wurde die gesamte Steuer- und Regelungstechnik sowie die Unterverteilung umfassend erneuert. Die Installation einer solarthermischen Warmwasserbereitung eröffnet die Möglichkeit die Kosten für die Bereitstellung von Warmwasser außerhalb der Heizperiode zu reduzieren. Infolge des Rückbaus der Schwimmhalle und der Sanierung der Bestandsfassade wurde der Leistungsbedarf der Heizanlage von 1.200 kW auf 600 kW gesenkt. Das Volumen des unterirdischen Pelletspeichers wurde so gewählt, dass eine ausreichende Brennstoffbevorratung möglich ist. Die Bestandsheizung wird zu Lasten des Energieverbrauchs ohne Nachtabsenkung betrieben, um den Schulbetrieb aufrecht zu erhalten.

Gebäudehülle

Durch die Verzahnung des Erweiterungsbaus mit dem vorhandenen Schulgebäude, wurden zwangsläufig auch Bauteile und technische Anlagen im Bestand tangiert. Im Zuge der Erweiterung wurde das komplette Dach einer Sanierung unterzogen, so dass der bisher sehr heterogene Dachaufbau (Schichtenfolge) mit seiner schlechten Wärmedämmung energetisch ertüchtigt wurde. Die Fenster wurden im Zuge der Erweiterung auch im Bestandgebäude getauscht, da die Wärmedurchgangskoeffizienten sowohl des Glases als auch der Rahmen (keine thermisch getrennten Profile) nicht die notwendigen Mindestanforderungen erfüllten. Gefördert wurde die Sanierung der Bestandsfassade über das Landesförderprogramm Klimaschutz-Plus.

KKS Bruchsal	Fassade	Dach	Fenster	Heizzentrale (Wärmeerzeuger), Wärmeverteilung in Heizzentrale	Wärmeverteilung in Unterstationen	Lüftungsanlagen	Mess-, Steuer- und Regelungstechnik
Bestandsgebäude	+	++	++			++	
Neuer Erweiterungsbau	++	++	++		++		++

- ++ sehr guter energetischer/technischer Zustand
- + guter energetischer/technischer Zustand
- o ausreichender energetischer/technischer Zustand
- mangelhafter energetischer/technischer Zustand
- ungenügender energetischer/technischer Zustand
-  derzeit in der Sanierung / Rechtsstreit

Objekt: Käthe Kollwitz Schule Bruchsal

• Verbrauchswerte 2016

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	244.588 kWh	+8,6%	25 kWh/m ² a	+8,6%
Wärme unber.	564.873 kWh	+19,3%		
davon Heizöl				
davon Erdgas	564.873 kWh	+19,3%		
Wärme ber.	620.740 kWh	+8,8%	64 kWh/m ² a	+8,8%
Wasser	1.855 m ³	+7,9%	0,19 m ³ /m ² a	+7,9%

* gegenüber dem Vorjahr

• Kosten 2016

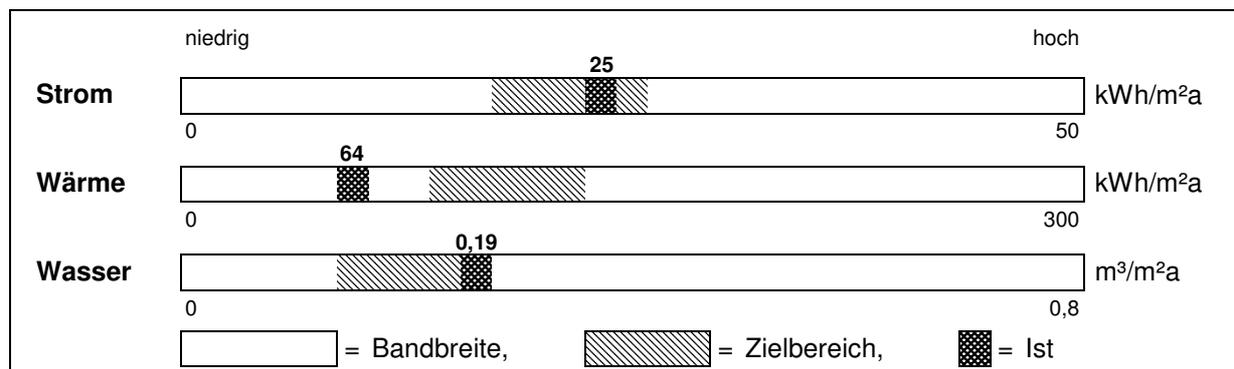
	Absolut	Veränderung*	Spezifisch	Veränderung*
Strom	50.923 EUR	-14,5%	20,8 Ct/kWh	+7,0%
Wärme	33.896 EUR	+5,3%	6,00 Ct/kWh	-11,8%
davon Heizöl				
davon Erdgas	33.896 EUR	+5,3%		
Wasser	11.126 EUR	+6,4%	6,00 EUR/m ³	-1,4%

* gegenüber dem Vorjahr

• Emissionen 2016

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	0,0	0,0	0,0	0,0
Wärme	143.477,7	87,6	113,5	5,1
davon Heizöl				
davon Erdgas	143.477,7	87,6	113,5	5,1

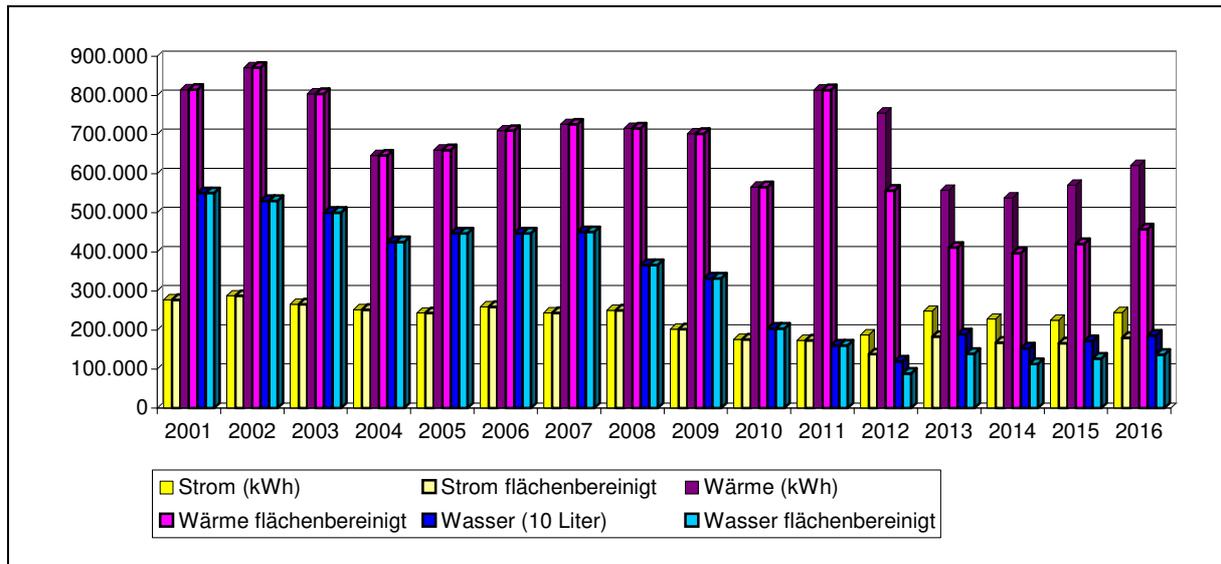
• Verbrauchskennwerte 2016



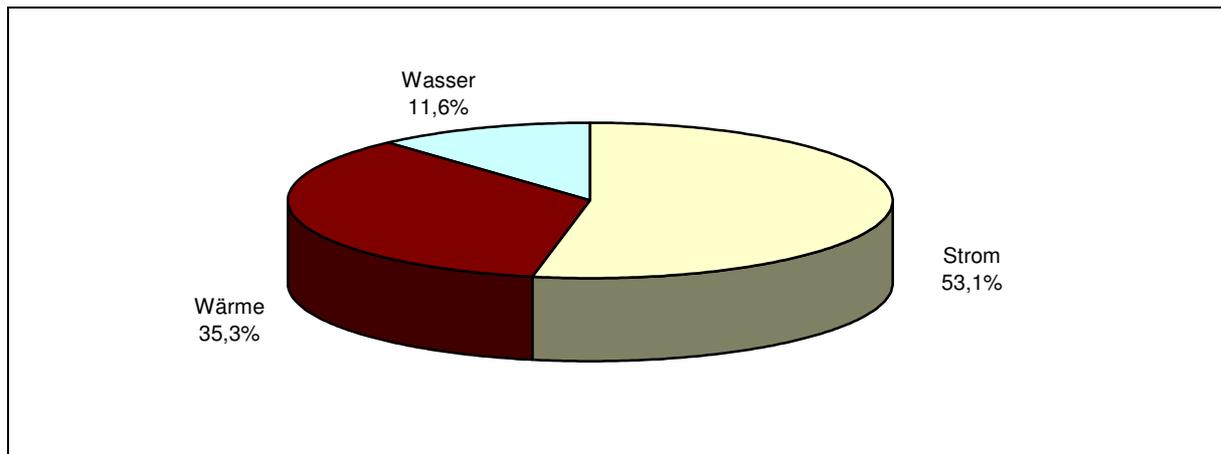
Die obige Darstellung der Verbrauchskennwerte spiegelt das jeweilige Nutzungsverhalten wieder. Unbenommen davon bleibt die bauphysikalische Bewertung der Gebäudesubstanz. Wenn ein Verbrauchskennwert im Zielbereich liegt, bedeutet dies nicht automatisch, dass kein energetischer Sanierungsbedarf der Gebäudehülle oder der technischen Gebäudeausrüstung (Anlagentechnik) besteht.

Entwicklung des Energieverbrauchs (Wärme witterungsbereinigt)

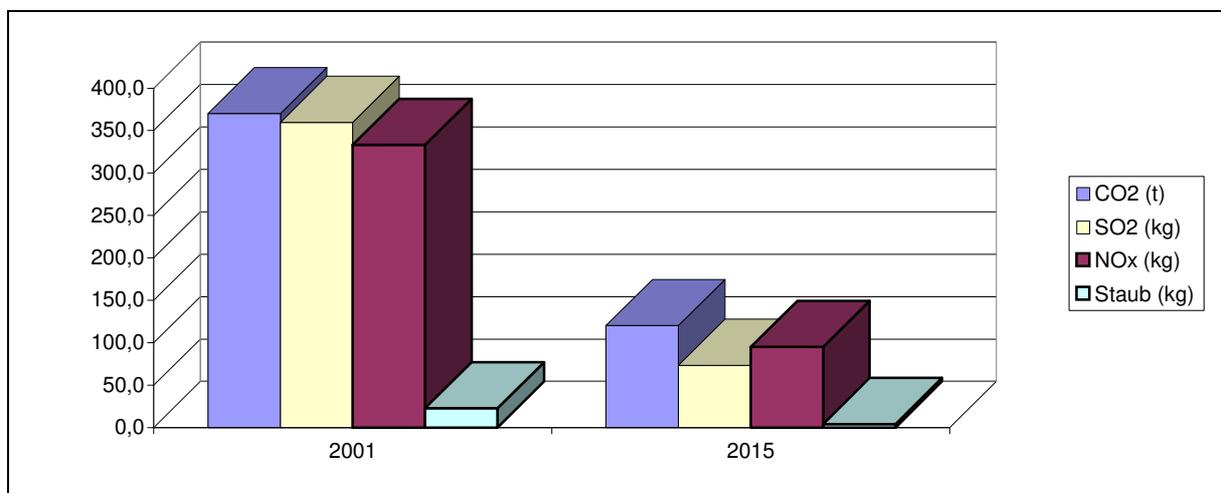
Objekt: Käthe Kollwitz Schule Bruchsal



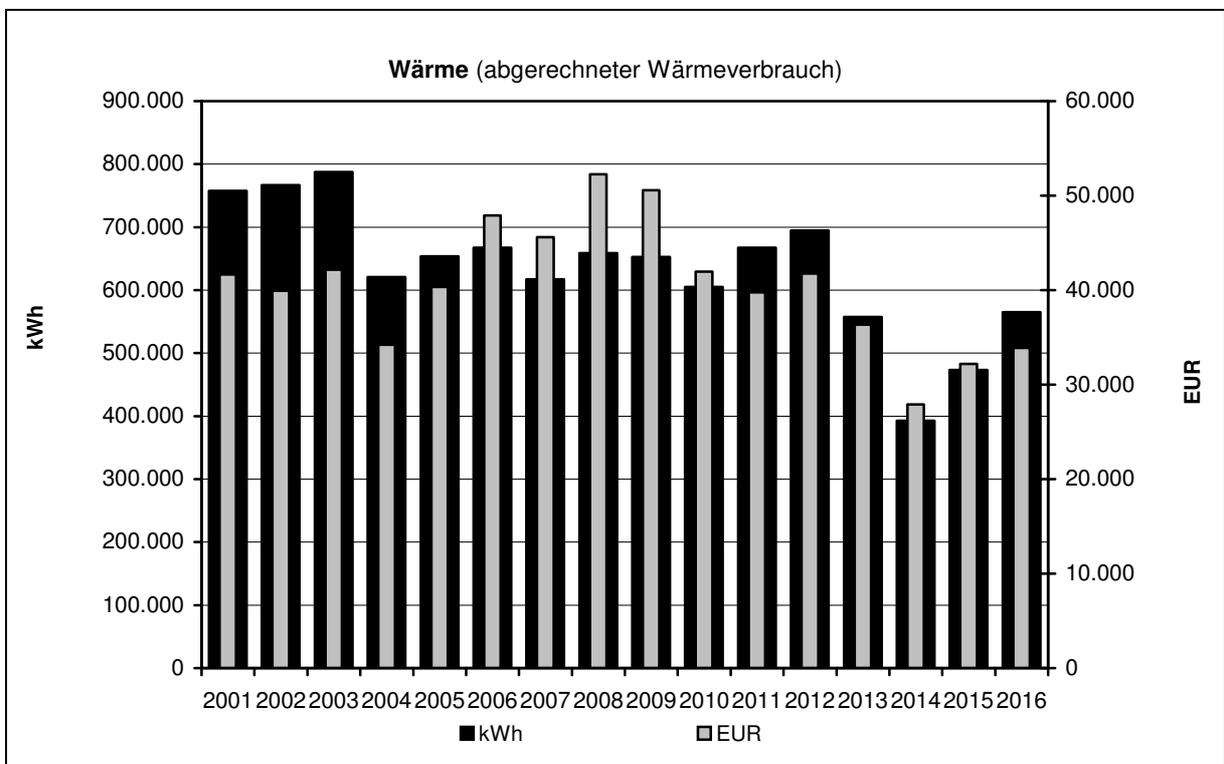
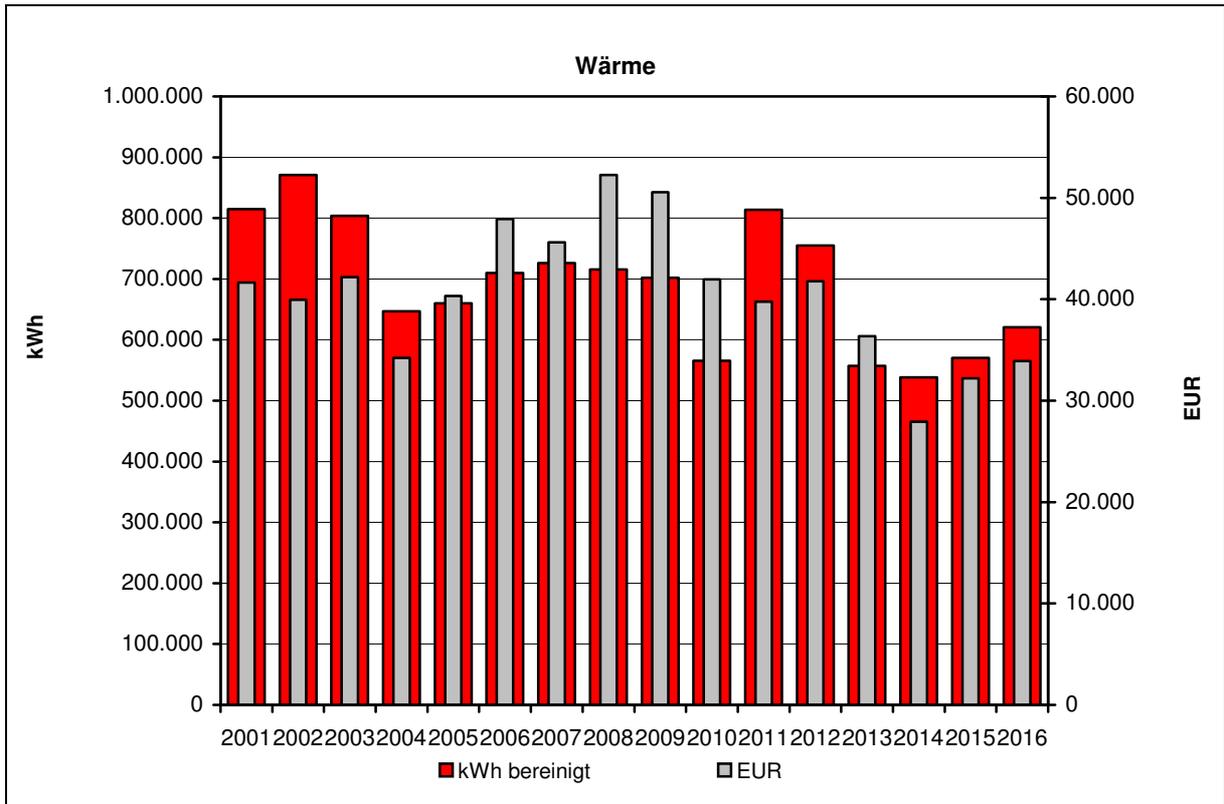
• Kostenstruktur 2016



• Entwicklung der Emissionen zum Basisjahr 2001

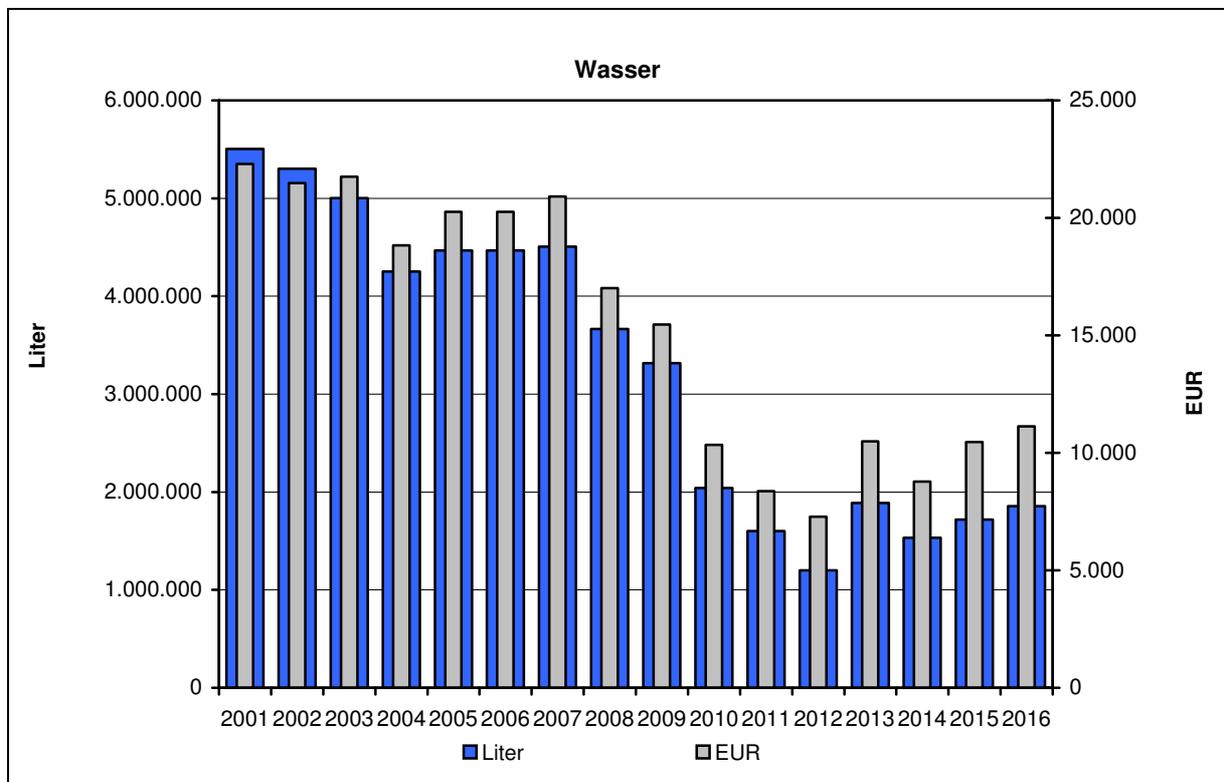
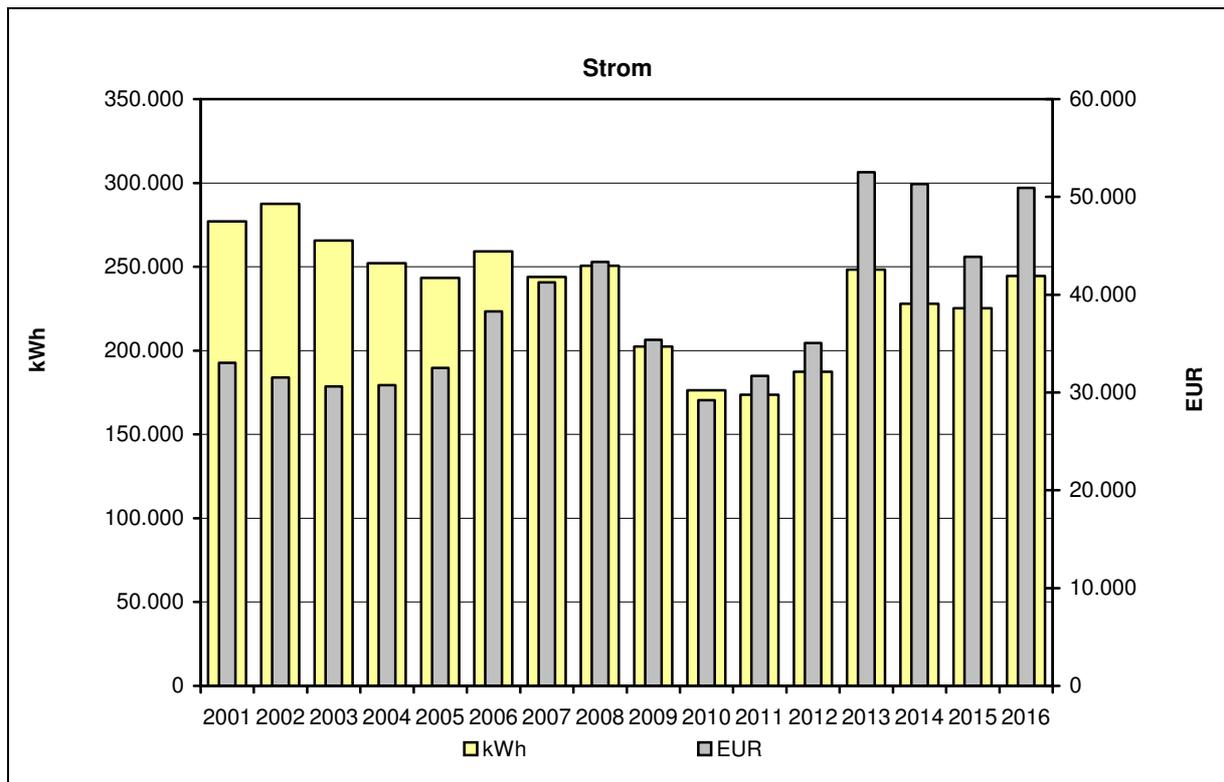


• Jahreswerte 2001 – 2016
 Objekt: Käthe Kollwitz Schule Bruchsal



• Jahreswerte 2001 – 2016

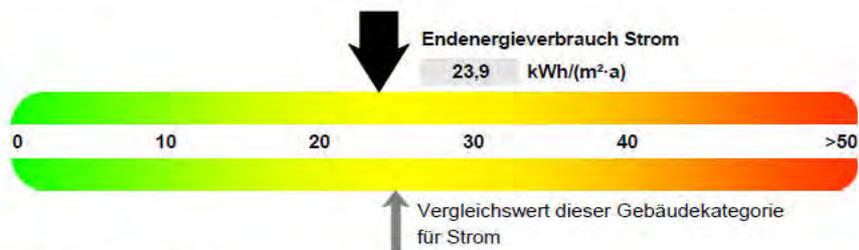
Objekt: Käthe Kollwitz Schule Bruchsal



ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18. November 2013Gültig bis: **30.09.2027**Vorschau
(Ausweis rechtlich nicht gültig)**Aushang****Gebäude**

Hauptnutzung / Gebäudekategorie	Berufliche Schulen NGF > 3500 m ²	
Adresse	Käthe Kollwitz Schule, 76646 Bruchsal	
Gebäudeteil	Schule, Sporthalle, Mehrzwecksaal	
Baujahr Gebäude	Sanierung Bestand + Neubau 2011/12	
Nettogrundfläche	9.732,0 m ²	
Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser	Erdgas E	
Erneuerbare Energien	Art:	Verwendung: Solare Warmwassererwärmung

Endenergieverbrauch Warmwasser enthalten

Der Wert enthält den Stromverbrauch für

 Zusatzheizung
 Warmwasser
 Lüftung
 eingebaute Beleuchtung
 Kühlung
 Sonstiges
Primärenergieverbrauch dieses Gebäudes108,6 kWh/(m²·a)

Aussteller:

Dipl.-Ing. Dipl.-Wi.-Ing.
Jörg Schönthaler
Panoramastr.3
76307 Karlsbad

01.10.2017

Datum

Unterschrift des Ausstellers

¹ Datum der angewendeten EnEV, gegebenenfalls angewendeten Änderungsverordnung zur EnEV² Bei nicht rechtzeitiger Zuteilung der Registriernummer (§ 17 Absatz 4 Satz 4 und 5 EnEV) ist das Datum der Antragstellung einzutragen; die Registriernummer ist nach deren Eingang nachträglich einzusetzen.

Hottgenroth Software, HS Verbrauchspass 3.3.29

Die Unterschiede zwischen Energieausweis und Energiebericht ergeben sich aus den Unterschieden der bewerteten Zeiträume. Im Energiebericht wird ausschließlich das aktuelle Jahr in Darstellung gebracht. Im Energieausweis werden die Verbrauchswerte der letzten 3 Jahre bewertet. Ein weiterer Unterschied liegt in der Witterungsbereinigung, die beim Energieausweis aufgrund einer deutschlandweiten Vergleichbarkeit, den Referenzstandort Potsdam und nicht das langjährige Mittel desselben Standorts gegenüberstellt.

3.7 Karl Berberich Schule Bruchsal



Anmerkungen zum Objekt

Das Objekt „Karl Berberich Schule Bruchsal“ hat folgende Gebäudearten:

- Sonderschule/Kindergarten
- Hallenbad/Turnhalle

Strom

Die Karl Berberich Schule Bruchsal hat einen Stromverbrauchskennwert der über dem Vergleichswert (Mittelwert) liegt. Die intensive Nutzung des Schwimmbads kennzeichnet diesen erhöhten Strombedarf. Der Stromverbrauch ist im Vergleich zum Vorjahr um 1,7% gesunken. Sein Anteil am gesamten Stromverbrauch der untersuchten Liegenschaften beträgt 6,9%.

Wärme

Die Karl Berberich Schule Bruchsal besitzt einen Wärmeverbrauchskennwert (witterungsbe-reinigt) der nahe dem Vergleichswert liegt. Sein Anteil am gesamten Wärmeverbrauch der betrachteten Liegenschaften beträgt 5,4%.

Wasser

Die Karl Berberich Schule Bruchsal besitzt einen Wasserverbrauchskennwert der über dem Mittelwert liegt. Der Verbrauch ist im Vergleich zum Vorjahr um 22% gesunken. Der erhebliche Wasserverbrauchsanteil des Therapieschwimbeckens führt im Jahresvergleich zur sehr starken Schwankungen. Der Anteil am gesamten Wasserverbrauch der dargestellten Liegenschaften beträgt 14,1%.

Zustand der technischen Anlagen



Die Heizungsanlage sowie die Schwimmbadtechnik wurden in 2007 saniert. Die Heizungsanlage wurde mit **Gasbrennwerttechnik (siehe Bild)** und energiesparenden Pumpen ausgestattet. Die Brauchwarmwasserversorgung wurde erneuert. Einzelne Warmwasserentnahmestellen, die aufgrund der geringen Wassermenge mit lokalen Klein-



warm-wasserspeichern ausgerüstet worden sind, werden nun über ein Zeitschaltprogramm bedarfsgerecht gesteuert.

Zur Beheizung des Schwimmbeckens wurde eine große **thermische Solaranlage (siehe Bild)** installiert. Die Erwärmung des Hallenbades erfolgt über eine neue **Raumlufttechnische Anlage (siehe Bild)**. Die gesamte Technik kann über eine moderne Gebäudeleittechnik bedient und beobachtet werden. Bezüglich der Anlagentechnik gibt es in der Karl Berberich Schule keinen Sanierungsbedarf mehr. Eine Aufschaltung der Schule auf die zentrale Gebäudeleittechnik wurde durchgeführt. Infolge der sehr intensiven Nutzung des Hallenbades durch Vereine ist es nicht möglich einen energieoptimierten Absenkbetrieb für das Schwimmbad umzusetzen.

Gebäudehülle

Das Gebäude wurde teilweise mit einem Vollwärmeschutz ausgestattet. Im Rahmen des Konjunkturpakets II wurde das Dach einer energetischen Sanierung mittels Auf- und Zwischensparrendämmung unterzogen. Aufgrund der durchgeführten Maßnahmen wird der Wärmedurchgang um ca. 70% reduziert. Zusätzlich wurden die vorhandenen Fenster durch thermisch getrennte Aluminiumfenster mit einem U-Wert von 1,3 (gemäß EnEV 2009) ersetzt.

Im Zuge des „kommunalen Schulsanierungsfonds“ wird bei einem positiven Bescheid des Regierungspräsidiums Karlsruhe eine Vielzahl

energetischer und infrastruktureller Maßnahmen umgesetzt.

Dieses Maßnahmenpaket beinhaltet:

- Energetische Sanierung der Fassade (WDVS)
- Sanierung der Aufzugsanlage
- Erneuerung des bestehenden Trink- und Abwassersystems
- Sanierung WC-Räume
- Erneuerung der Beleuchtung, Lautsprecheranlagen, Brandmeldeanlage und Sicherheitsbeleuchtung, Gebäudeleittechnik, Elektroverteilung und EDV-Datennetz.

Die Maßnahmenpakete des „kommunalen Sanierungsfonds“ müssten bis Ende 2022 umgesetzt und bis Ende 2023 schlussgerechnet sein.

Karl Berberich Schule Bruchsal	Fassade	Dach	Fenster	Heizzentrale (Wärmeerzeuger), Wärmeverteilung in Heizzentrale	Lüftungsanlagen	Mess-, Steuer- und Regelungstechnik
Schulgebäude	o	+	+	+	+	+

Bewertung:

- ++ sehr guter energetischer/technischer Zustand
- + guter energetischer/technischer Zustand
- o ausreichender energetischer/technischer Zustand
- mangelhafter energetischer/technischer Zustand
- ungenügender energetischer/technischer Zustand



derzeit in der Sanierung

Objekt: Karl Berberich Schule Bruchsal

• Verbrauchswerte 2016

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	239.246 kWh	-1,7%	88 kWh/m ² a	-1,7%
Wärme unber.	636.686 kWh	+31,3%		
davon Heizöl				
davon Erdgas	636.686 kWh	+31,3%		
Wärme ber.	699.655 kWh	+19,7%	259 kWh/m ² a	+9,4%
Wasser	3.600 m ³	-22,0%	1,33 m ³ /m ² a	-22,0%

* gegenüber dem Vorjahr ** Abrechnungszeitraum aufgrund Abgrenzung erweitert

• Kosten 2016

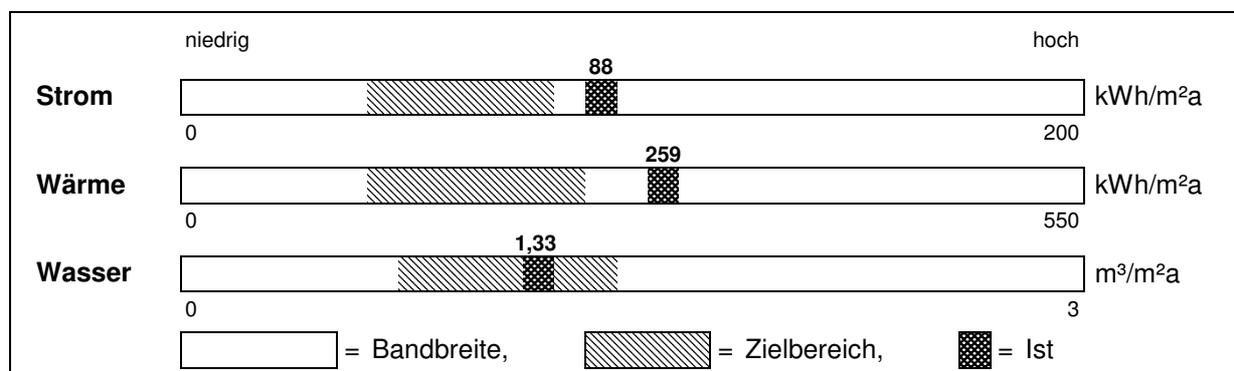
	Absolut	Veränderung*	Spezifisch	Veränderung*
Strom	46.607 EUR	+5,3%	19,5 Ct/kWh	+7,2%
Wärme	33.896 EUR	+19,2%	5,32 Ct/kWh	-9,2%
davon Heizöl				
davon Erdgas	33.896 EUR	+19,2%		
Wasser	19.040 EUR	-17,3%	5,29 EUR/m ³	+6,0%

* gegenüber dem Vorjahr ** Abrechnungszeitraum aufgrund Abgrenzung erweitert

• Emissionen 2016

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	0,0	0,0	0,0	0,0
Wärme	161.718,2	98,7	128,0	5,7
davon Heizöl				
davon Erdgas	161.718,2	98,7	128,0	5,7

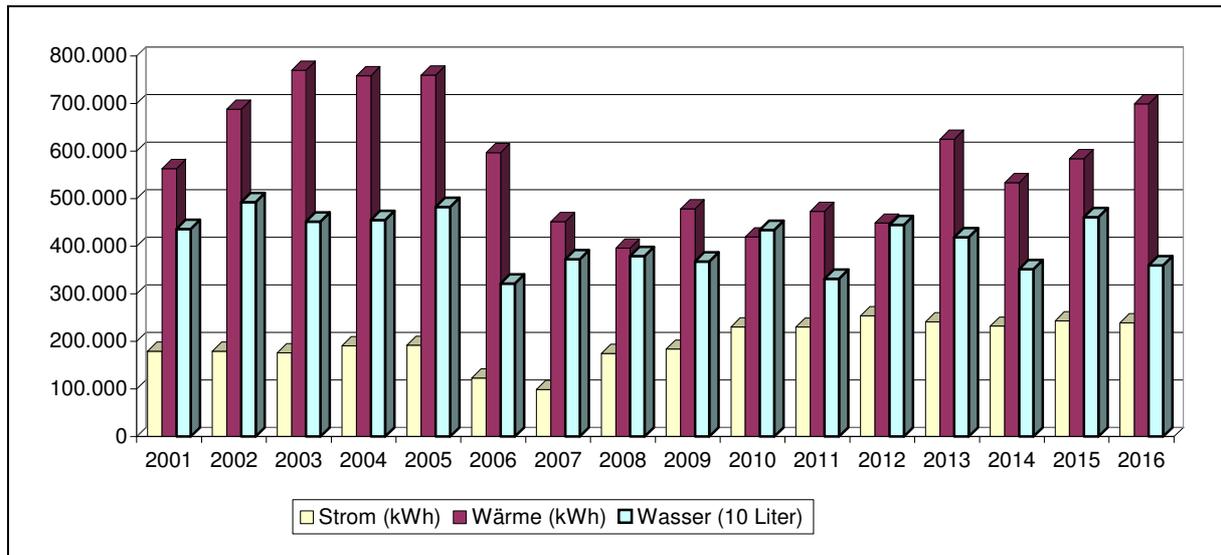
• Verbrauchskennwerte 2016



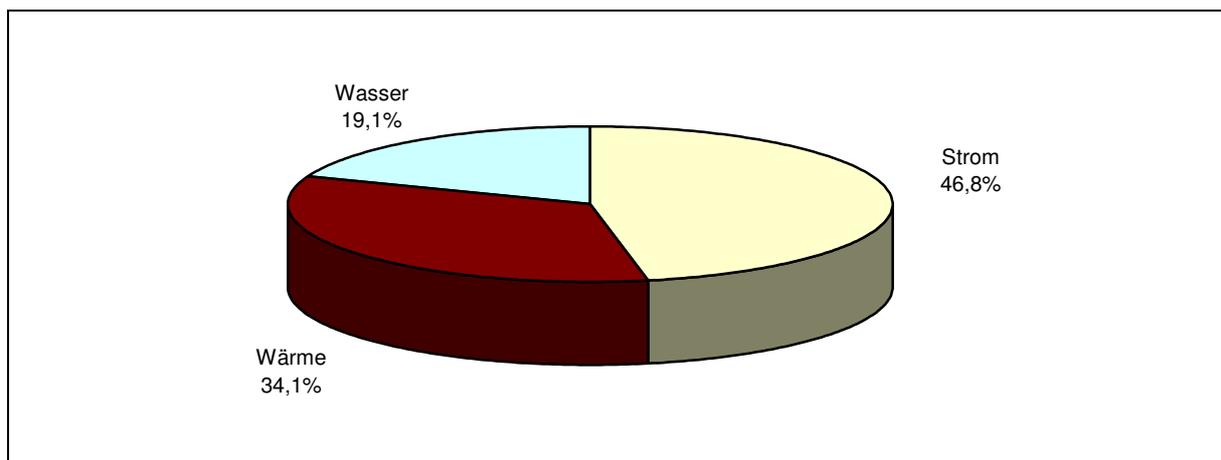
Die obige Darstellung der Verbrauchskennwerte spiegelt das jeweilige Nutzungsverhalten wieder. Unbenommen davon bleibt die bauphysikalische Bewertung der Gebäudesubstanz. Wenn ein Verbrauchskennwert im Zielbereich liegt, bedeutet dies nicht automatisch, dass kein energetischer Sanierungsbedarf der Gebäudehülle oder der technischen Gebäudeausrüstung (Anlagentechnik) besteht.

Entwicklung des Energieverbrauchs (Wärme witterungsbereinigt)

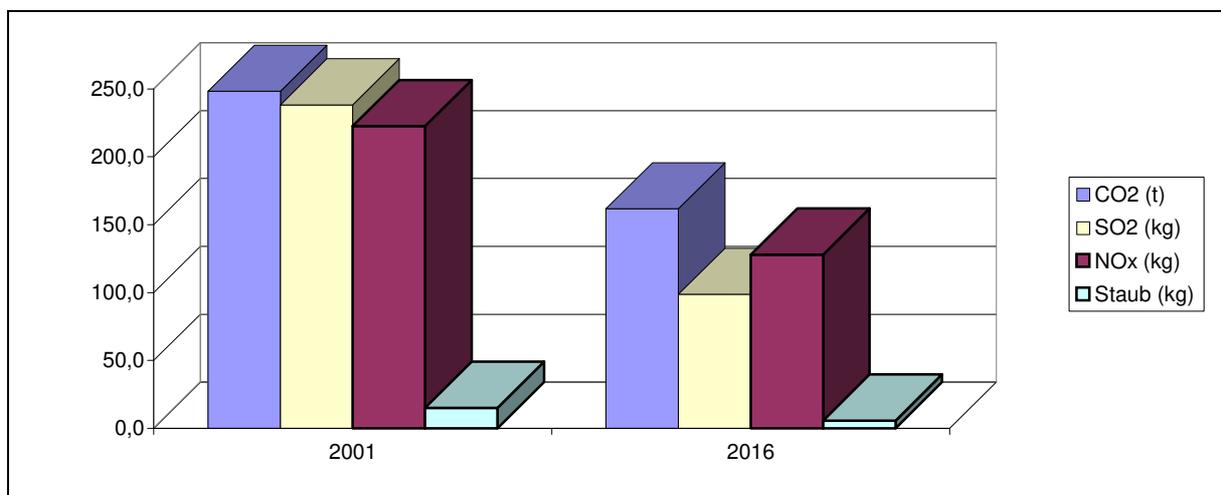
Objekt: Karl Berberich Schule Bruchsal



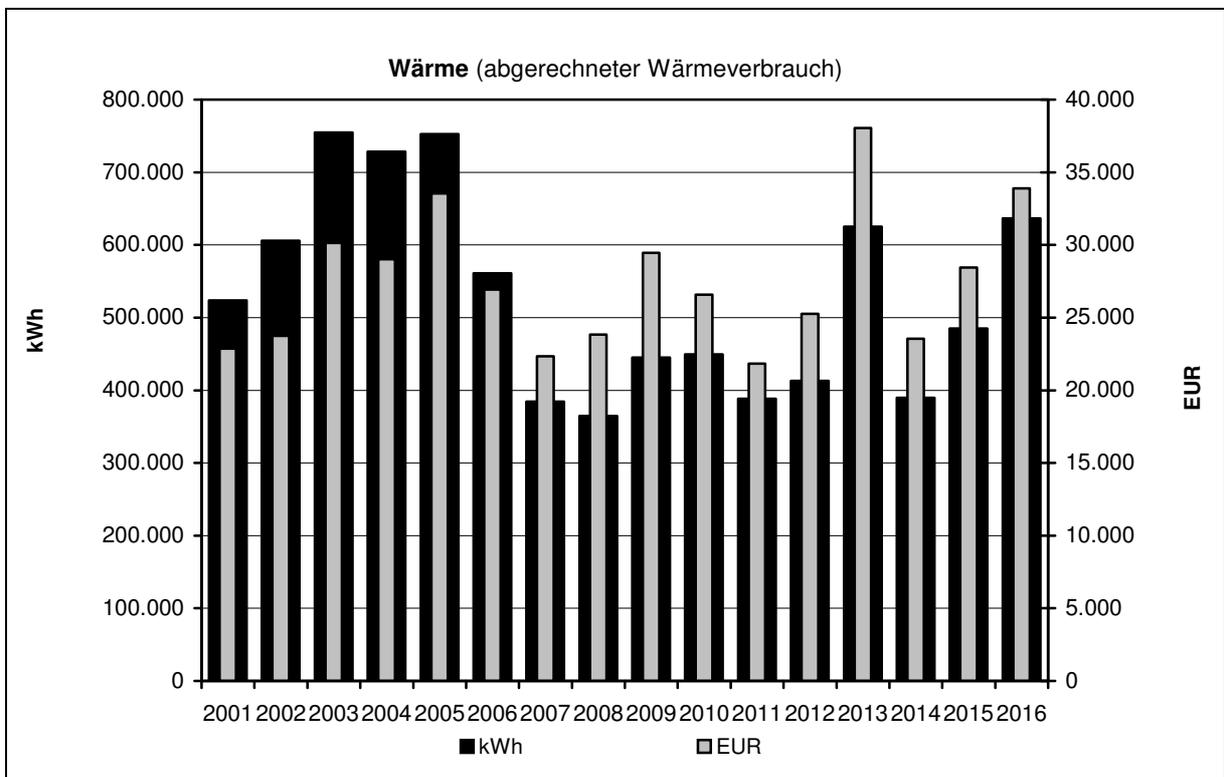
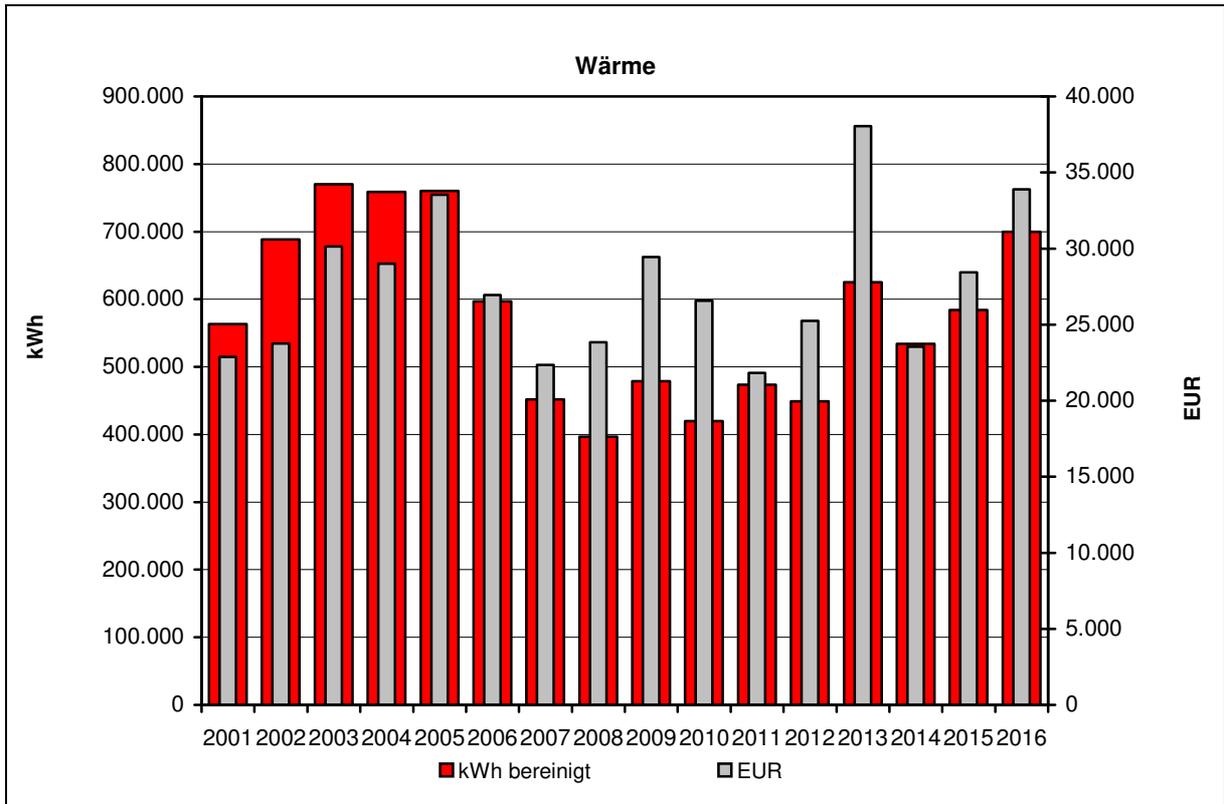
• Kostenstruktur 2016



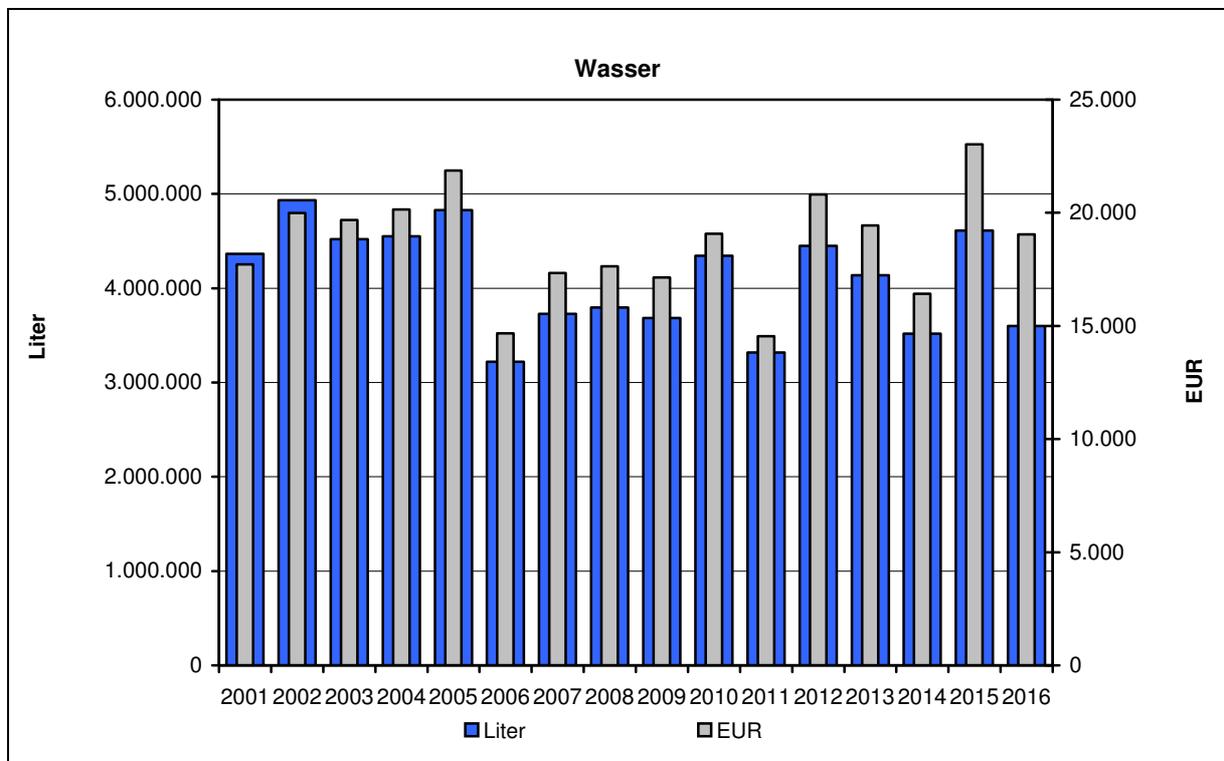
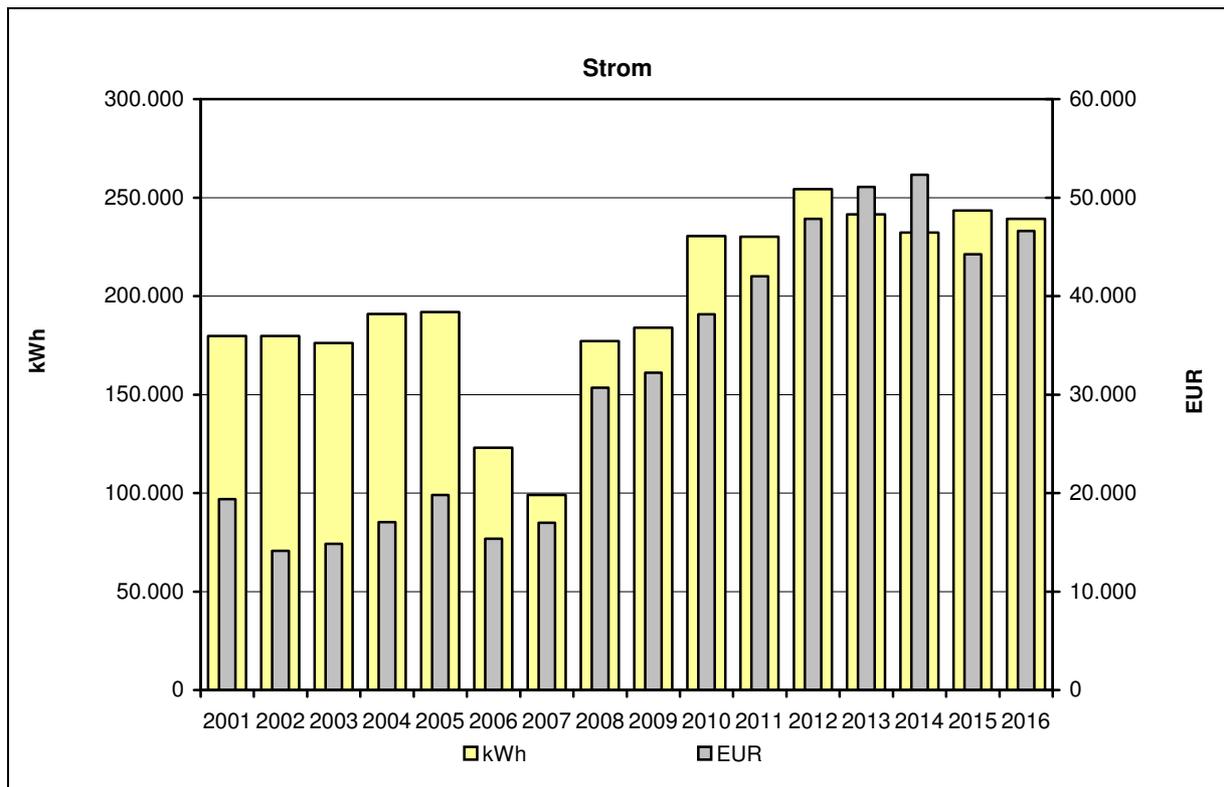
• Entwicklung der Emissionen zum Basisjahr 2001



- Jahreswerte 2001 – 2016
Objekt: Karl Berberich Schule Bruchsal



- Jahreswerte 2001 – 2016
 Objekt: Karl Berberich Schule Bruchsal



ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18. November 2013

Gültig bis: **30.09.2027**

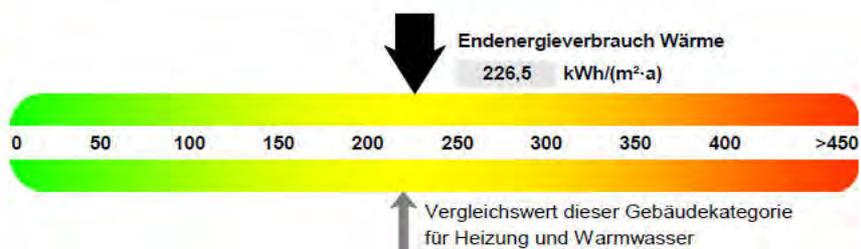
Vorschau
(Ausweis rechtlich nicht gültig)

Aushang

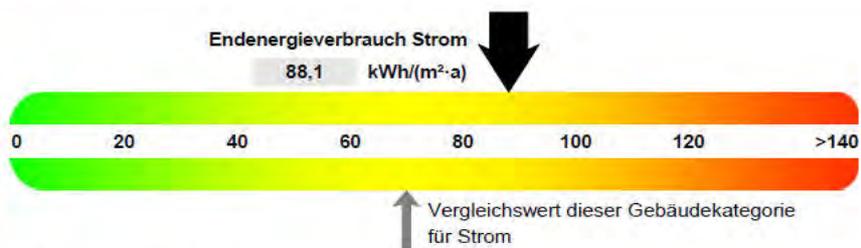
Gebäude

Hauptnutzung / Gebäudekategorie	Sonderschule incl. Schwimmhalle		
Adresse	Karl Berberich Schule, 76646 Bruchsal		
Gebäudeteil	Schule, Schwimmbad, Sporthalle		
Baujahr Gebäude	1973		
Nettogrundfläche	2.704,0 m ²		
Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser	Erdgas E		
Erneuerbare Energien	Art:	Verwendung: Solarthermische Warmwasserbereitung	

Endenergieverbrauch



Warmwasser enthalten



Der Wert enthält den Stromverbrauch für

Zusatzheizung Warmwasser Lüftung eingebaute Beleuchtung Kühlung Sonstiges

Primärenergieverbrauch dieses Gebäudes

407,8 kWh/(m²·a)

Aussteller:

Dipl.-Ing. Dipl.-Wi.-Ing.
Jörg Schönthaler
Panoramastr.3
76307 Karlsbad

01.10.2017

Datum

Unterschrift des Ausstellers

¹ Datum der angewendeten EnEV, gegebenenfalls angewendeten Änderungsverordnung zur EnEV

² Bei nicht rechtzeitiger Zuteilung der Registriernummer (§ 17 Absatz 4 Satz 4 und 5 EnEV) ist das Datum der Antragstellung einzutragen; die Registriernummer ist nach deren Eingang nachträglich einzusetzen.

3.8 Astrid Lindgren Schule Forst



Anmerkungen zum Objekt

Das Objekt „Astrid Lindgren Schule Forst“ hat folgende Gebäudearten:

- Sonderschule
- Kindergarten

Strom

Die Astrid Lindgren Schule Forst hat einen Stromverbrauchskennwert der im Zielwertbereich liegt. Der Verbrauch hat sich in den letzten Jahren auf einem einheitlichen Niveau stabilisiert und sein Anteil am gesamten Stromverbrauch der untersuchten Liegenschaften beträgt 0,9%.

Wärme

Die Astrid Lindgren Schule Forst besitzt einen Wärmeverbrauchskennwert der unter dem Zielwert liegt. Der Wärmeverbrauch ist im Vergleich zum Vorjahr um 18,8% zurückgegangen. Der Anteil am gesamten Wärmeverbrauch der betrachteten Liegenschaften beträgt 0,9%.

Wasser

Die Astrid Lindgren Schule Forst besitzt einen Wasserverbrauchskennwert der über dem Vergleichswert liegt. Der Anteil am gesamten Wasserverbrauch der dargestellten Liegenschaften beträgt 2,9%.

Zustand der technischen Anlagen



Die Heizzentrale (Kessel, Sammler, Pumpen, BWW Erzeugung und Regelung) der Astrid Lindgren Schule wurde saniert und ist in einem gutem Zustand. Ein **Heizkessel** (*siehe Bild*) versorgt die **Heizkreise** (*siehe Bild*) der Schule und den Brauchwarmwasserspeicher. Die einzelnen Heizkreise wurden mit



energieeffizienten, **drehzahlgeregelten Pumpen** (*siehe Bild*) ausgestattet. Die gesamten Anlagensteuerungen sind zentral auf einem Gebäudeleitstand aufgeschaltet.

Gebäudehülle

Die Schule besteht aus einem Altbau von 1901 und einem Neubau von 1998. Der Altbau verfügt über Mauerwerkswände ohne zusätzliche Wärmedämmung, die Holzfenster stammen aus den 80er Jahren und das Satteldach ist nur unzureichend gedämmt. Der Neubau von 1998 entspricht nur noch bedingt den heutigen Anforderungen des baulichen Wärmeschutzes. Hier besteht erst mittelfristig Handlungsbedarf. Eine Sanierung der Fassade und der Fenster des Altbaus ist bis zum Jahr 2027 im Sanierungsprogramm kreiseigener Schulen vorgesehen. Im Jahr 2018 werden Brandschutzmaßnahmen, Amokprävention, Schließanlage und die Erneuerung der Sonnenschutzsteuerung umgesetzt.

ALS Forst	Fassade	Dach	Fenster	Heizzentrale (Wärmeerzeuger), Wärmeverteilung in Heizzentrale	Mess-, Steuer- und Regelungstechnik
Altbau	- / - -	- / - -	- / - -		
Neubau	+ / o	+ / o	o	+	+ / o

Bewertung:

- ++ sehr guter energetischer/technischer Zustand
- + guter energetischer/technischer Zustand
- o ausreichender energetischer/technischer Zustand
- mangelhafter energetischer/technischer Zustand
- - ungenügender energetischer/technischer Zustand



derzeit in der Sanierung

Objekt: Astrid Lindgren Schule Forst

• Verbrauchswerte 2016

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	31.843 kWh	-0,8%	14 kWh/m ² a	-0,8%
Wärme unber.	107.268 kWh	-18,8%		
davon Heizöl				
davon Erdgas	107.268 kWh	-18,8%		
Wärme ber.	111.738 kWh	-18,8%	50 kWh/m ² a	-18,8%
Wasser	738 m ³	+31,8%	0,33 m ³ /m ² a	+31,8%

* gegenüber dem Vorjahr

• Kosten 2016

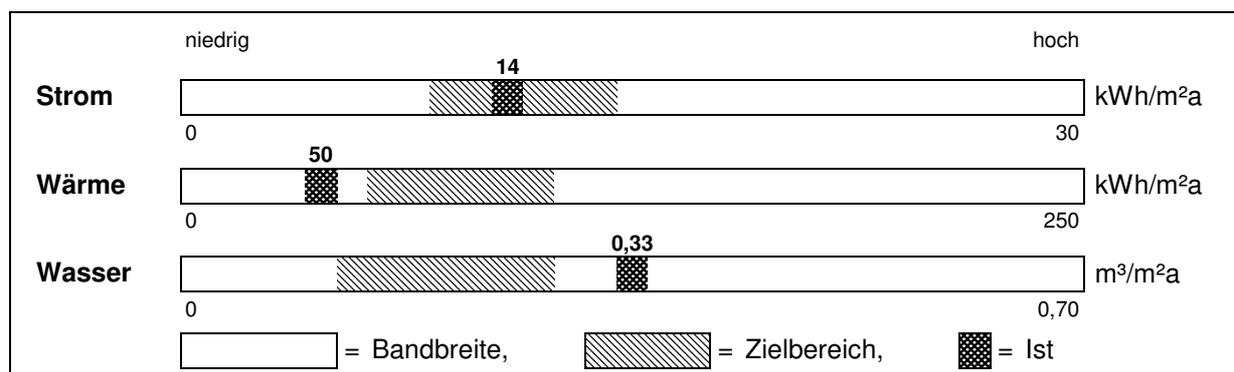
	Absolut	Veränderung*	Spezifisch	Veränderung*
Strom	8.313 EUR	+7,3%	26,1 Ct/kWh	+8,1%
Wärme	5.337 EUR	-47,2%	4,98 Ct/kWh	-35,0%
davon Heizöl				
davon Erdgas	5.337 EUR	-47,2%		
Wasser	2.769 EUR	+20,4%	3,75 EUR/m ³	-8,6%

* gegenüber dem Vorjahr

• Emissionen 2016

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	0,0	0,0	0,0	0,0
Wärme	27.246,1	16,6	21,6	1,0
davon Heizöl				
davon Erdgas	27.246,1	16,6	21,6	1,0

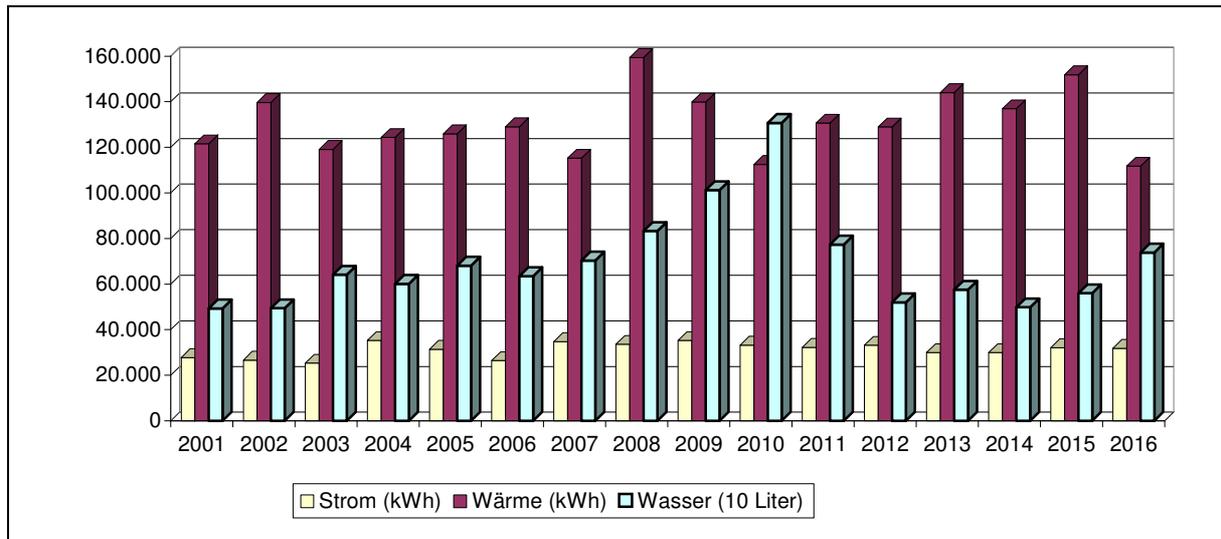
• Verbrauchskennwerte 2016



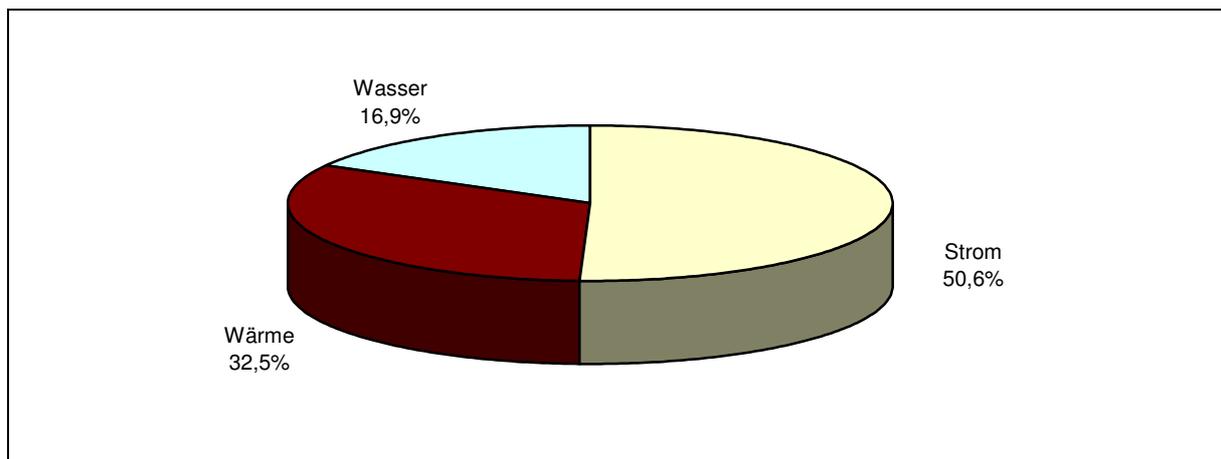
Die obige Darstellung der Verbrauchskennwerte spiegelt das jeweilige Nutzungsverhalten wieder. Unbenommen davon bleibt die bauphysikalische Bewertung der Gebäudesubstanz. Wenn ein Verbrauchskennwert im Zielbereich liegt, bedeutet dies nicht automatisch, dass kein energetischer Sanierungsbedarf der Gebäudehülle oder der technischen Gebäudeausrüstung (Anlagentechnik) besteht.

Entwicklung des Energieverbrauchs (Wärme witterungsbereinigt)

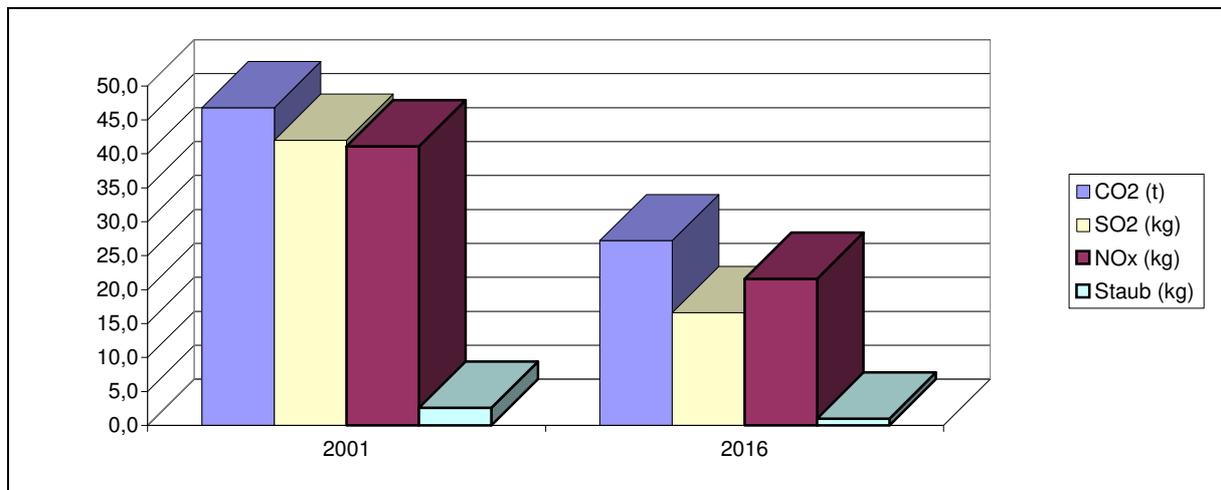
Objekt: Astrid Lindgren Schule Forst



• Kostenstruktur 2016

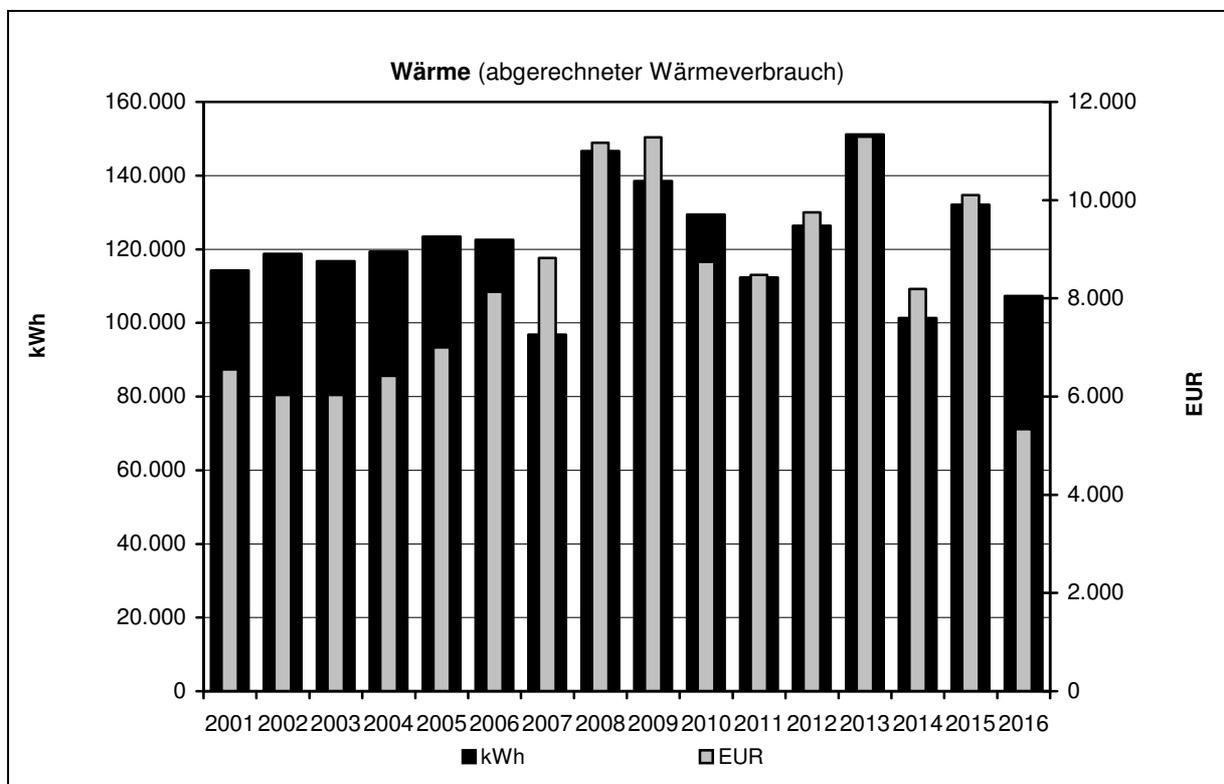
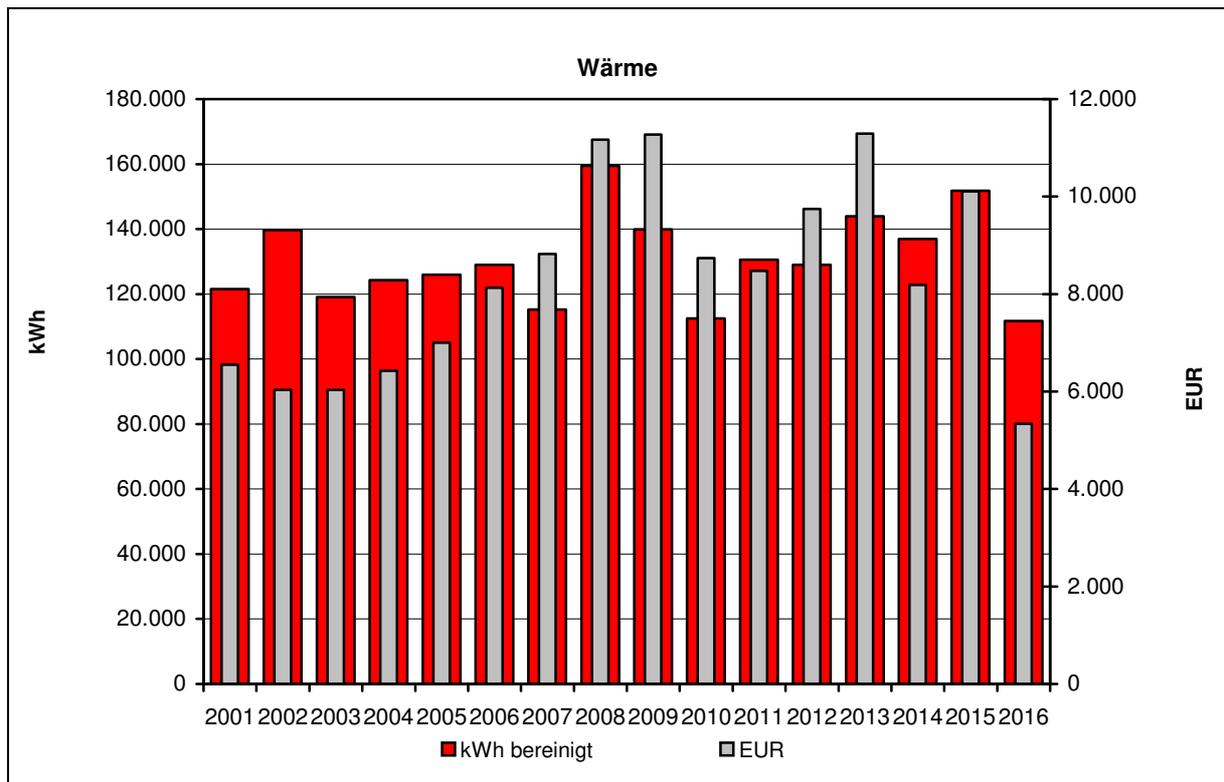


• Entwicklung der Emissionen zum Basisjahr 2001



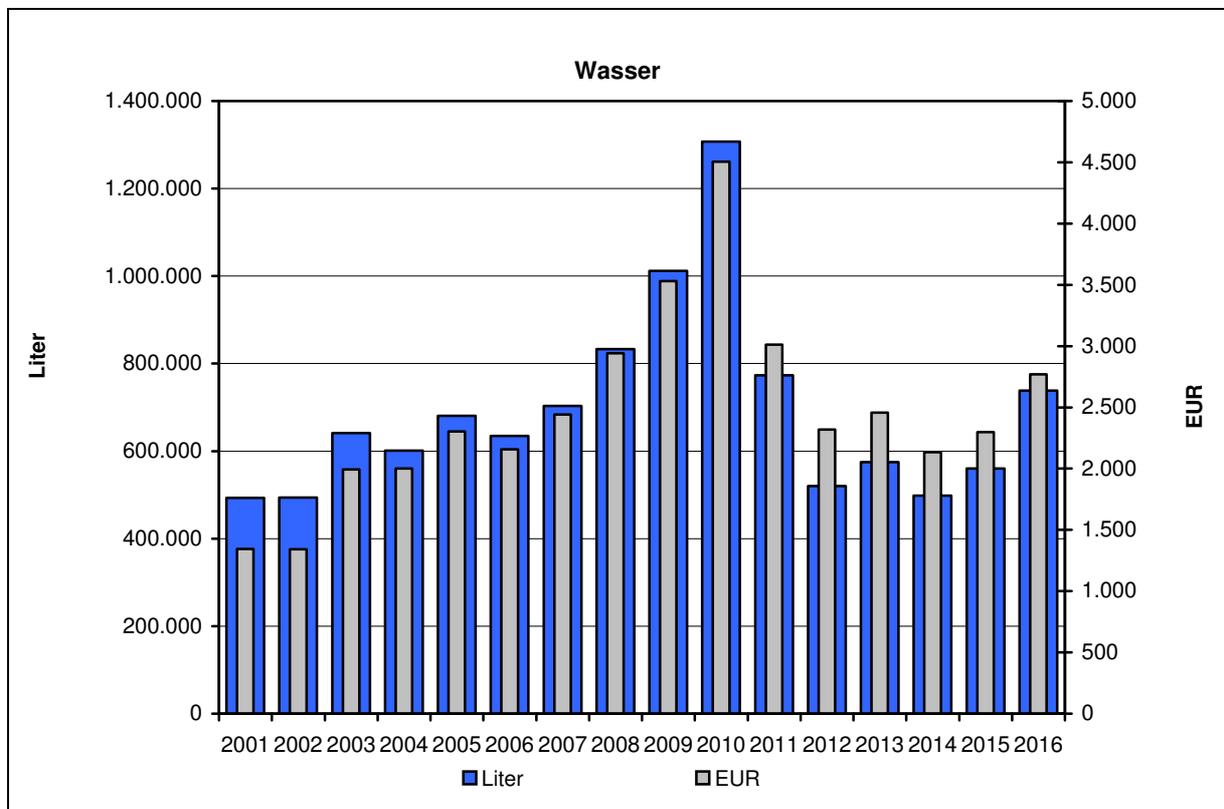
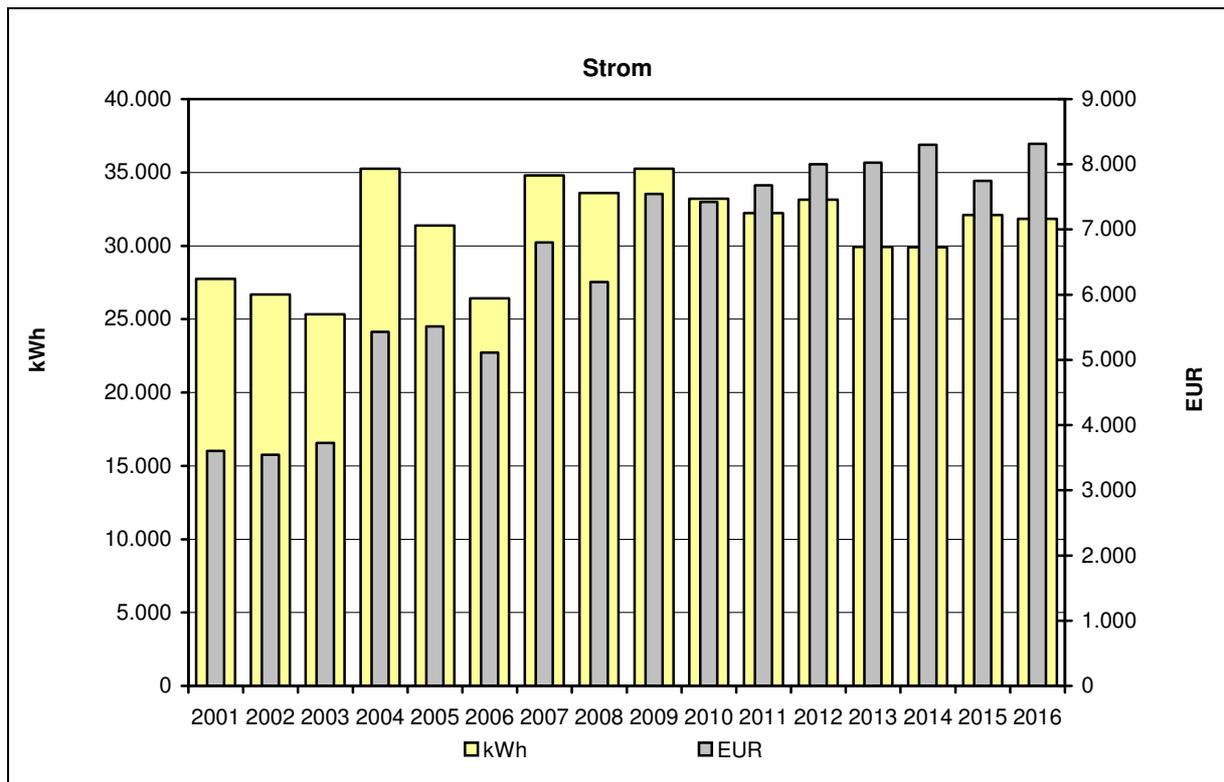
• Jahreswerte 2001 – 2016

Objekt: Astrid Lindgren Schule Forst



• Jahreswerte 2001 – 2016

Objekt: Astrid Lindgren Schule Forst



ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18. November 2013

Gültig bis: **30.09.2027**

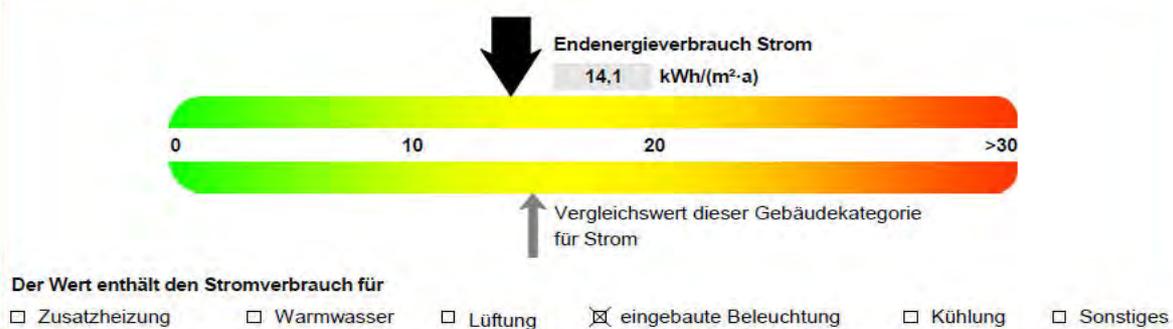
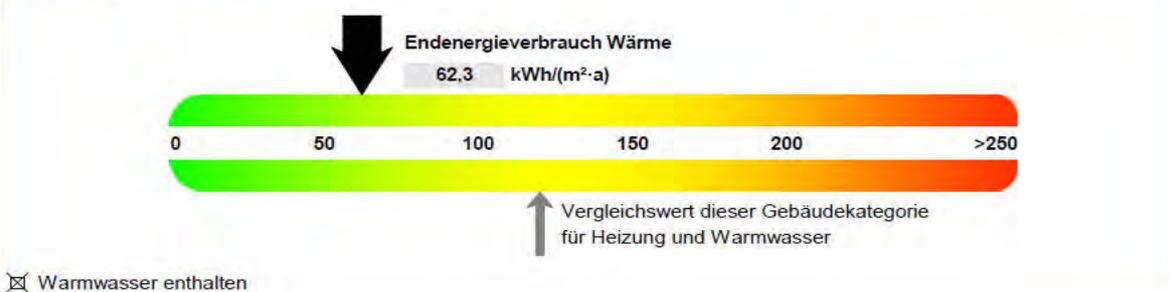
Vorschau
(Ausweis rechtlich nicht gültig)

Aushang

Gebäude

Hauptnutzung / Gebäudekategorie	Sonderschule NGF < 3500 m ²	
Adresse	Astrid Lindgren Schule, 76694 Forst	
Gebäudeteil	Altbau sowie Neubau	
Baujahr Gebäude	1901 bzw. 1998	
Nettogrundfläche	2.222,0 m ²	
Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser	Erdgas E	
Erneuerbare Energien	Art: _____ Verwendung: _____	

Endenergieverbrauch



Primärenergieverbrauch dieses Gebäudes 93,8 kWh/(m²·a)

Aussteller:

Dipl.-Ing. Dipl.-Wi.-Ing.
Jörg Schönthaler
Panoramastr.3
76307 Karlsbad

01.10.2017

Datum

Unterschrift des Ausstellers

¹ Datum der angewendeten EnEV, gegebenenfalls angewendeten Änderungsverordnung zur EnEV

² Bei nicht rechtzeitiger Zuteilung der Registriernummer (§ 17 Absatz 4 Satz 4 und 5 EnEV) ist das Datum der Antragstellung einzutragen; die Registriernummer ist nach deren Eingang nachträglich einzusetzen.

Die Unterschiede zwischen Energieausweis und Energiebericht ergeben sich aus den Unterschieden der bewerteten Zeiträume. Im Energiebericht wird ausschließlich das aktuelle Jahr in Darstellung gebracht. Im Energieausweis werden die Verbrauchswerte der letzten 3 Jahre bewertet. Ein weiterer Unterschied liegt in der Witterungsbereinigung, die beim Energieausweis aufgrund einer deutschlandweiten Vergleichbarkeit, den Referenzstandort Potsdam und nicht das langjährige Mittel desselben Standorts gegenüberstellt.

3.9 Ludwig Guttman Schule Karlsbad



Anmerkungen zum Objekt

Das Objekt „Ludwig Guttman Schule Karlsbad“ hat folgende Gebäudearten:

- Sonderschule
- Turnhalle
- Hallenbad

Strom

Die Ludwig Guttman Schule Karlsbad hat einen Stromverbrauchskennwert der im Zielwertbereich liegt. Der Verbrauch ist im Vergleich zum letzten Jahr um 14,7% gestiegen. Der Anteil am gesamten Stromverbrauch der untersuchten Liegenschaften beträgt 12,5%. Umfangreiche Brandschutzmaßnahmen 2016 bedingten einen höheren Wärme und damit verbundenen Stromverbrauch (kein Regelbetrieb).

Wärme

Die Ludwig Guttman Schule Karlsbad besitzt einen Wärmeverbrauchskennwert (witterungsbereinigt) der trotz Hallenbad im Zielwertbereich liegt. Der Wärmebedarf ist im Vergleich zum Vorjahr um 7,9% gestiegen. Der Anteil am gesamten Wärmeverbrauch der betrachteten Liegenschaften beträgt 11,3%.

Wasser

Die Ludwig Guttman Schule Karlsbad weist einen Wasserverbrauchskennwert der nahe dem Vergleichswert (Mittelwert) liegt. Der erhebliche Wasserverbrauchsanteil des Therapie-schwimmbeckens führt im Jahresvergleich zur sehr starken Schwankungen. Der Anteil am gesamten Wasserverbrauch der dargestellten Liegenschaften beträgt 30,8%.

Zustand der technischen Anlagen



In der Heizzentrale der Ludwig Guttman Schule in Langensteinbach sind zwei **Heizkessel (siehe Bild)** installiert, die die Schule, das Schwimmbad und die Sporthalle (über eine Fernleitung) mit Wärme versorgen. Zur Erwärmung des Brauchwarmwassers wurde eine Solaranlage installiert, die überschüssige Wärme größtenteils im Sommer in das



Schwimmbecken (siehe Bild) geleitet werden. Die Technische Gebäudeausstattung ist mittlerweile 24 Jahre alt und an das Ende der Lebensdauer angelangt. Eine „intelligente“ Gebäudeautomation mit Gebäudeleittechnik, zur Schaltung und Überwachung von Verbrauchswerten und Störungen, gibt es nicht. Dementsprechend ist eine optimierte Betriebsführung durch die Hausmeister kaum möglich.

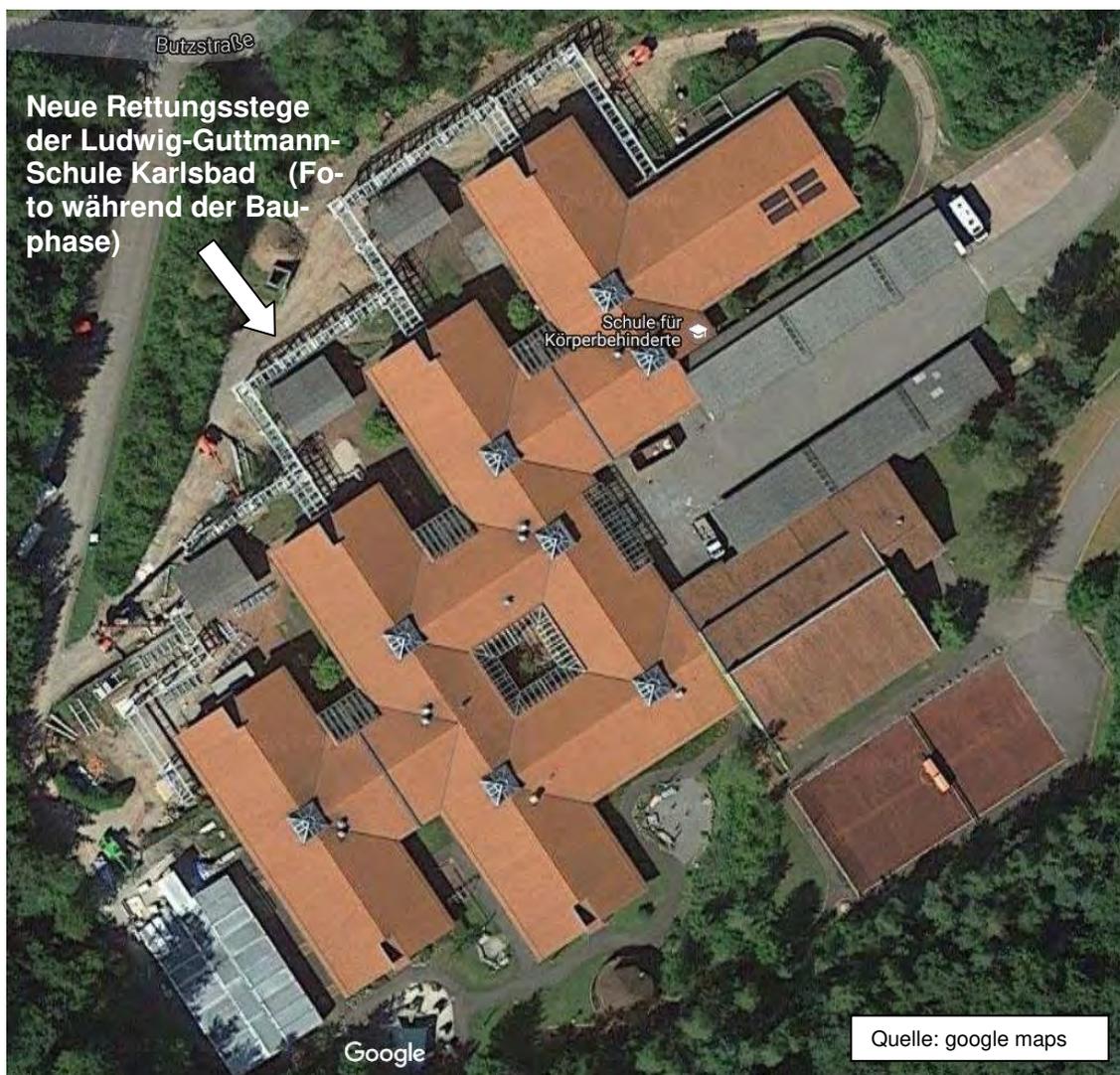


Der Energieverbrauch dieser Anlage ist aufgrund der schlechten Regelbarkeit sehr hoch. Mittelfristig sollte deshalb eine übergeordnete Regelungstechnik eingebaut und eine Aufschaltung zur Gebäudeleittechnik umgesetzt werden.

Gebäudehülle

Das Gebäude ist eine Holztragwerkkonstruktion. Die Außenwände bestehen zu einem großen Teil aus einer Pfosten-Riegel-Konstruktion mit einem mäßigen Wärmeschutz und aus Mauerwerks- bzw. Betonwänden mit vorgehängter Fassade aus Holzschindeln. Eine Sanierung ist im Hinblick auf den Kosten-Nutzen-Aspekt nicht wirtschaftlich. Das Dach ist ein flach geneigtes Ziegeldach und besitzt eine bauphysikalische Qualität gemäß EnEV 2007. Problematisch bei der vorhandenen Konstruktion ist die teilweise fehlende bzw. nur unzureichend verklebte Dampfbremse, die ein Eindringen von Wasserdampf in die Dämmschicht verhindern soll. Im Rahmen des Konjunkturpakets II wurden diese Schwachstellen des Daches teilweise beseitigt. Die Einbringung einer neuen, durchgehend verklebten Dampfbremse schützt die darüber liegende, neu eingebrachte Zwischensparrendämmung. Eine zusätzliche Aufsparrendämmung aus Hartschaumplatten verhindert das Ausbilden einer Wärmebrücke über den Sparren. Der Wärmedurchgang wird in diesem Bereich um ca. 60% verringert. Die Außenwände der Sporthalle sind als Sichtbeton ausgeführt. Die Dämmwirkung ist unzureichend. Mittelfristig sollte deshalb die Sporthalle mit einem Wärmedämmverbundsystem versehen werden.

Ein charakteristisches Merkmal des Gesamtgebäudes sind die relativ großen Fensterflächen in Pfosten-Riegel-Konstruktion. Die Fenster bestehen aus Isolierglas mit einem für heutige Verhältnisse schlechten Wärmedurchgangskoeffizienten. Langfristig wäre der eine Erneuerung der Glasflächen wirtschaftlich sinnvoll. Derzeit sind umfangreiche Brandschutzmaßnahmen durchgeführt worden, die durch eine Installation von Stegen, abgesenkt von der Gebäudehülle, zu einer Entflechtung der Rettungswege führen.



Im Zuge des „kommunalen Schulsanierungsfonds“ wird bei einem positiven Bescheid des Regierungspräsidiums Karlsruhe eine Vielzahl energetischer und infrastruktureller Maßnahmen umgesetzt.

Dieses Maßnahmenpaket beinhaltet:

- Energetische Sanierung der Fenster und Fassade
- Installation eines Sonnenschutzes
- Nachrüstung einer zentralen/dezentralen Lüftung in den Klassenzimmern
- Demontage und Entsorgung der asbesthaltigen Brandschutzklappen

- Erneuerung der elektrischen Unterverteilung

Die Maßnahmenpakete des „kommunalen Sanierungsfonds“ müssten bis Ende 2022 umgesetzt und bis Ende 2023 schlussgerechnet sein.

Quartierskonzeption „Karlsbad-Langensteinbach“

Die „Ludwig Guttman Schule“ befindet sich im Einzugsgebiet der Quartierskonzeption Karlsbad-Langensteinbach. Im Rahmen dieser Konzeption wird eine mögliche Nahwärmeversorgung des gesamten Quartiers untersucht. Die „Ludwig Guttman Schule“ gehört hierbei zu den Hauptwärmeverbrauchern im möglichen Versorgungsgebiet. Sollte sich im Zuge der Detailplanung eine wirtschaftliche und ökologische Lösung zur Wärmeversorgung ergeben, würde sich der Landkreis Karlsruhe aufgrund seiner mittelfristig zu sanierenden Heizzentrale einem Anschluss an ein Nahwärmenetz nicht verschließen.

Die Detailuntersuchungen des Quartiers Karlsbad Langensteinbach haben Anfang 2014 begonnen. Partner dieser Quartierskonzeption, sind die Gasversorgung Pforzheim, die Gemeinde Karlsbad, die Umwelt- und Energieagentur Kreis Karlsruhe sowie der Landkreis Karlsruhe. Eine gemeinsame Kooperationsvereinbarung wurde im Mai 2015 geschlossen.

Das bisherige Versorgungsgebiet wurde ausgeweitet, um eine mögliche Anbindung des Nahwärmenetzes an das bereits bestehende Heizkraftwerk am Schulzentrum Langensteinbach zu untersuchen. Die etwaige Einbindung der dortigen Holzhackschnitzelheizung stellt nicht nur aus ökologischen (Verwendung eines regenerativen Brennstoffs) sondern auch aus ökonomischen (Verringerung des Investitionsvolumens) Gesichtspunkten einen Mehrwert zur Umsetzung dieses Projektes dar. Derzeit befindet man sich noch in Abstimmungsgesprächen mit allen Beteiligten und Anschlussnehmern. Ein möglicher Starttermin für die Umsetzung der Nahwärmelösung ist das Frühjahr 2019, so dass der Regelbetrieb der Anlage Ende 2019 vollzogen werden könnte. Im Zuge der innerörtlichen Tiefbauarbeiten zur Verlegung von Nahwärmeleitungen, werden entsprechende Leerrohre zum Ausbau der Glasfaserinfrastruktur mit vorgesehen. Somit werden Synergieeffekte genutzt, Mehrwert geschaffen und die Infrastrukturkosten auf ein Minimum reduziert.



Abbildung: Untersuchungsgebiet der Quartierskonzeption Karlsbad-Langensteinbach

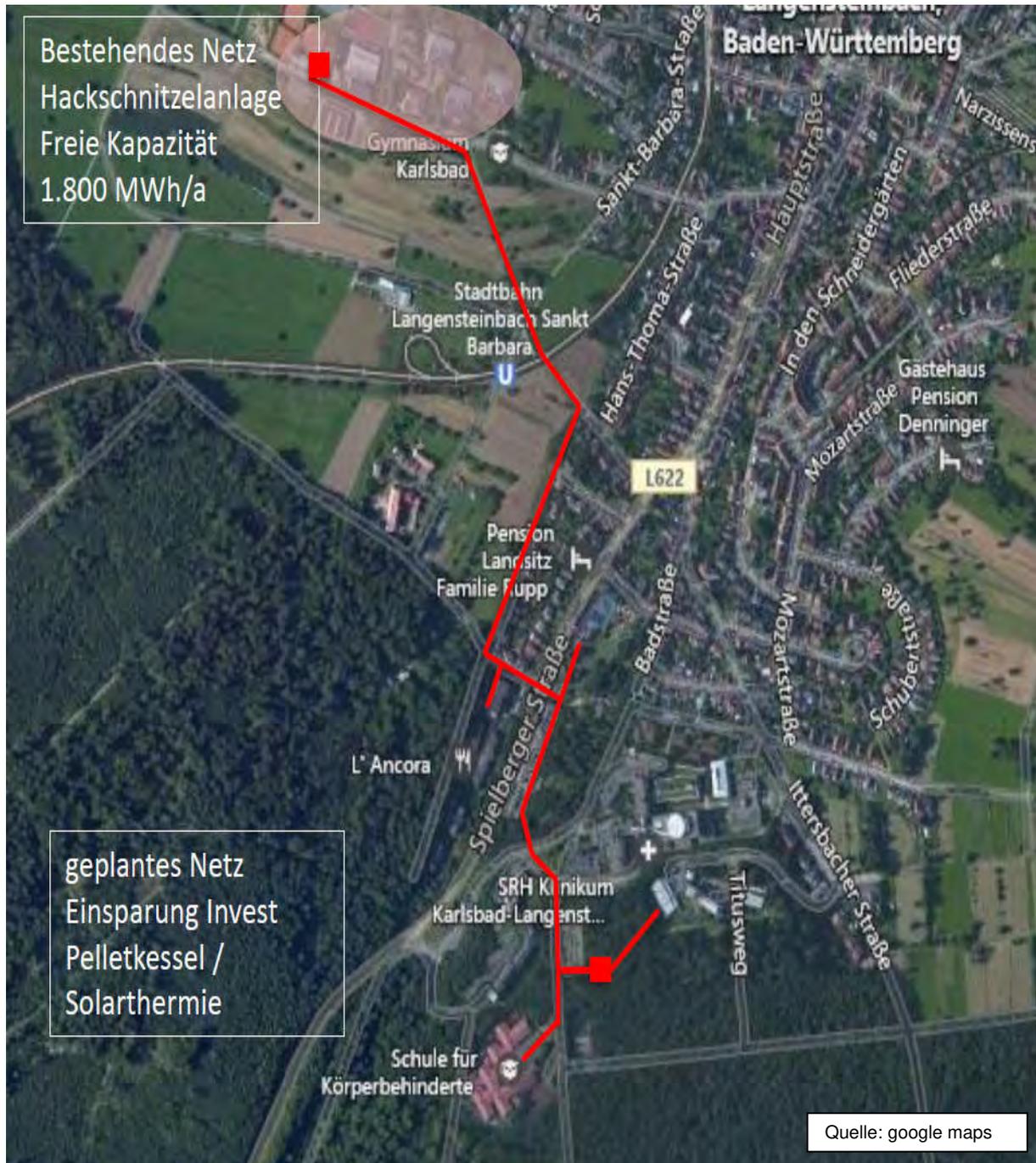


Abbildung: Mögliche Nahwärmeleitungstrasse mit Anbindung an das Schulzentrum Karlsbad

LGS Karlsbad	Fassade	Dach	Fenster	Heizzentrale (Wärmeerzeuger), Wärmeverteilung in Heizzentrale	Lüftungsanlagen	Mess-, Steuer- und Regelungstechnik
Schulgebäude	-	++	-	+	o / -	--

Fassadensanierung des Schulgebäudes (stufenweise) und eine energetische Sanierung der Sporthalle (Fassade und Dach) ist im Sanierungsplan bis zum Jahr 2027 vorgesehen.

Bewertung:

- ++ sehr guter energetischer/technischer Zustand
- + guter energetischer/technischer Zustand
- o ausreichender energetischer/technischer Zustand
- mangelhafter energetischer/technischer Zustand
- ungenügender energetischer/technischer Zustand



derzeit in der Sanierung

Objekt: Ludwig Guttman Schule Karlsbad

• Verbrauchswerte 2016

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	434.383 kWh	+14,7%	62 kWh/m ² a	+14,7%
Wärme unber.	1.334.588 kWh	+18,2%		
davon Heizöl				
davon Erdgas	1.334.588 kWh	+18,2%		
Wärme ber.	1.466.580 kWh	+7,9%	209 kWh/m ² a	+7,9%
Wasser	7.878 m ³	+12,4%	1,12 m ³ /m ² a	+12,4%

* gegenüber dem Vorjahr

• Kosten 2016

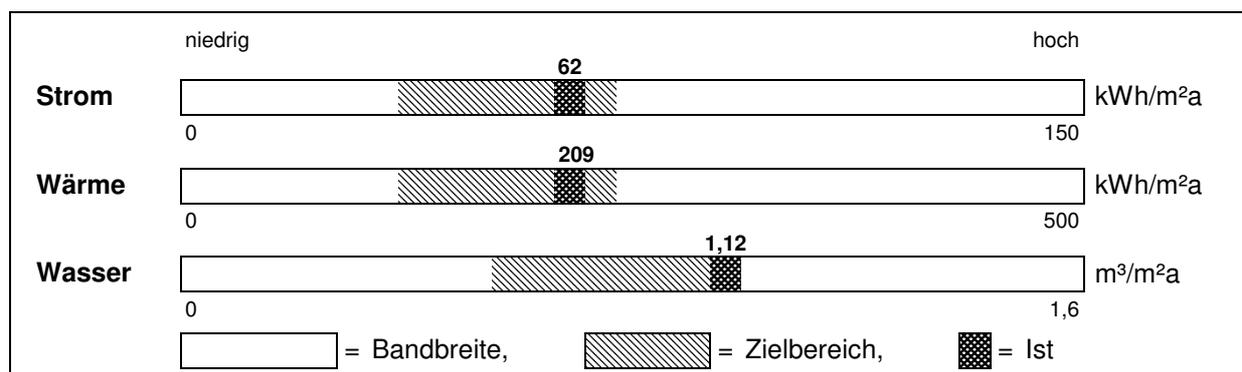
	Absolut	Veränderung*	Spezifisch	Veränderung*
Strom	89.369 EUR	+26,7%	20,6 Ct/kWh	+10,5%
Wärme	76.043 EUR	+19,3%	5,70 Ct/kWh	+0,8%
davon Heizöl				
davon Erdgas	76.043 EUR	+19,3%		
Wasser	36.814 EUR	+10,7%	4,67 EUR/m ³	-1,5%

* gegenüber dem Vorjahr

• Emissionen 2016

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	0,0	0,0	0,0	0,0
Wärme	338.985,4	206,9	268,3	12,0
davon Heizöl				
davon Erdgas	338.985,4	206,9	268,3	12,0

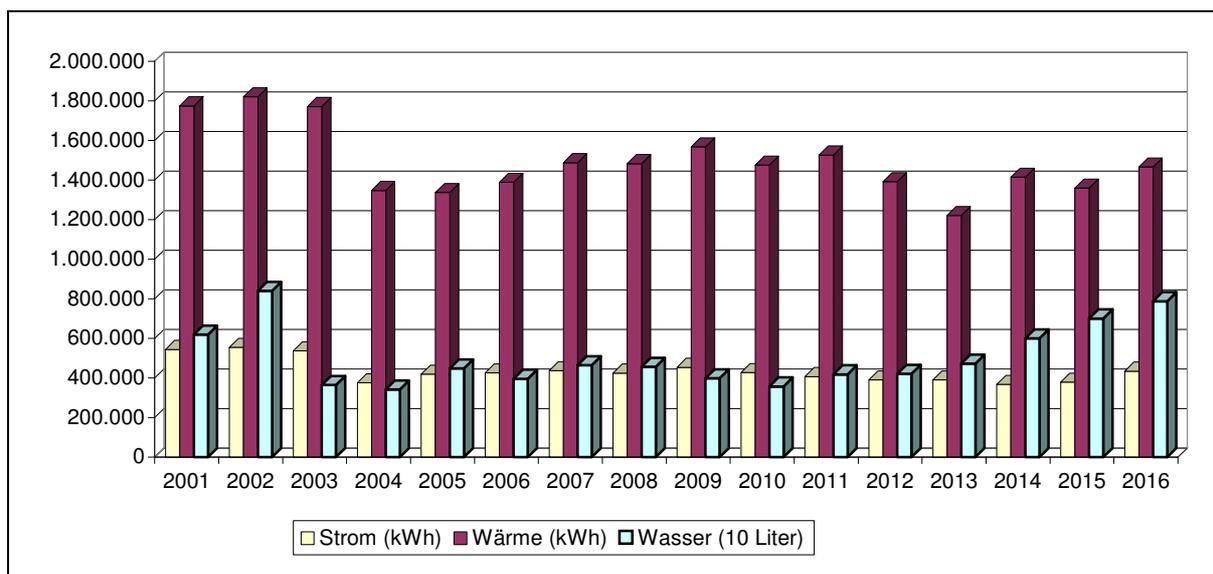
• Verbrauchskennwerte 2016



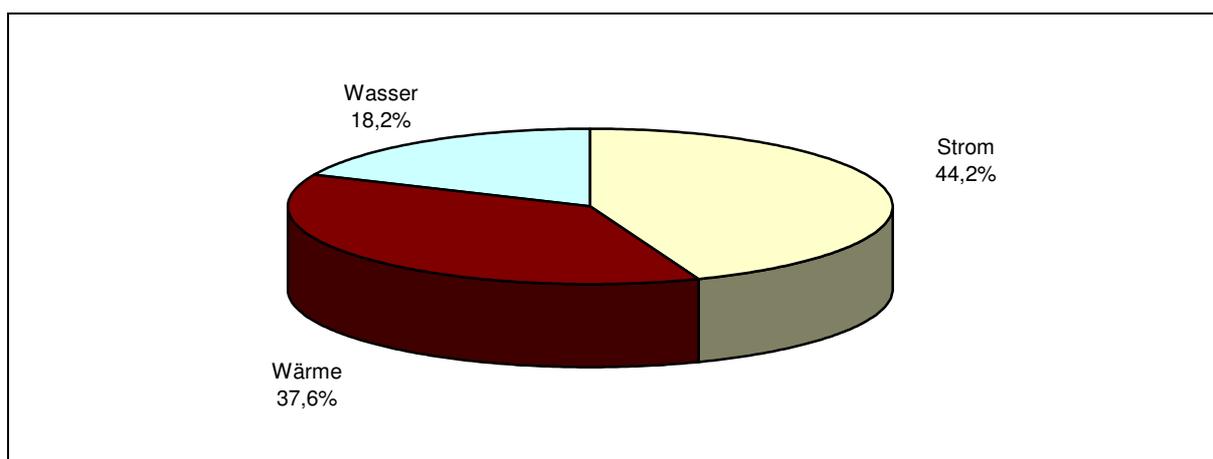
Die obige Darstellung der Verbrauchskennwerte spiegelt das jeweilige Nutzungsverhalten wieder. Unbenommen davon bleibt die bauphysikalische Bewertung der Gebäudesubstanz. Wenn ein Verbrauchskennwert im Zielbereich liegt, bedeutet dies nicht automatisch, dass kein energetischer Sanierungsbedarf der Gebäudehülle oder der technischen Gebäudeausrüstung (Anlagentechnik) besteht.

Entwicklung des Energieverbrauchs (Wärme witterungsbereinigt)

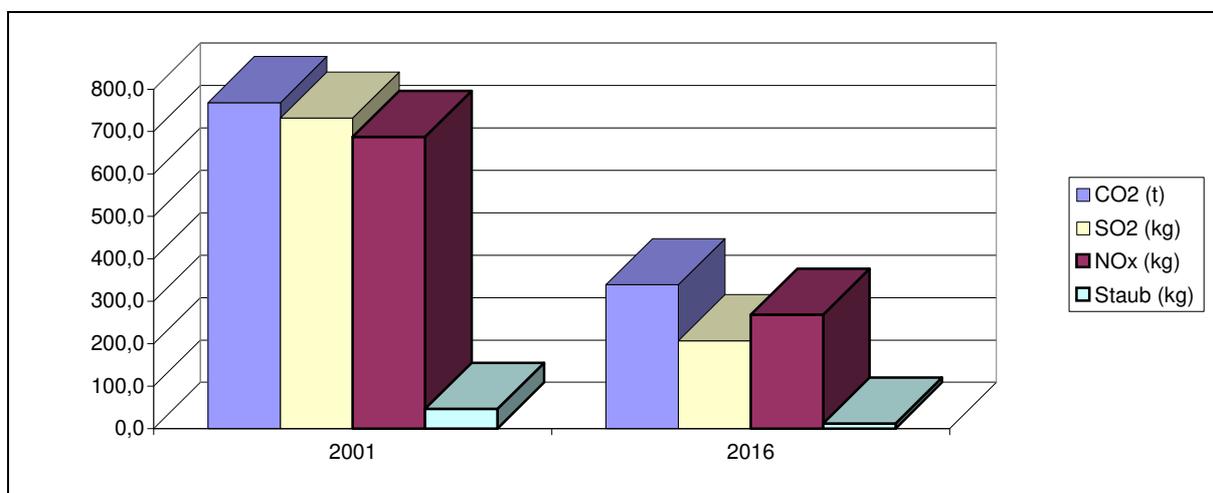
Objekt: Ludwig Guttman Schule Karlsbad



• Kostenstruktur 2016

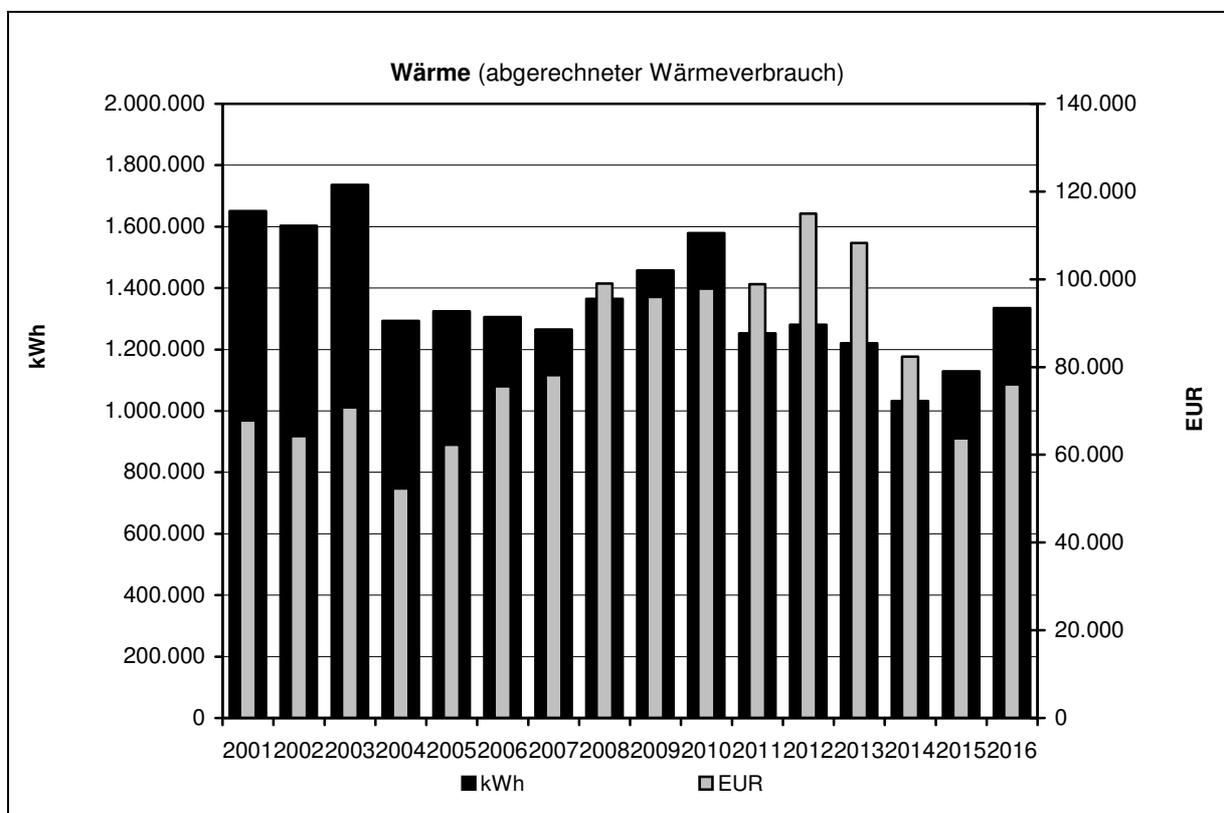
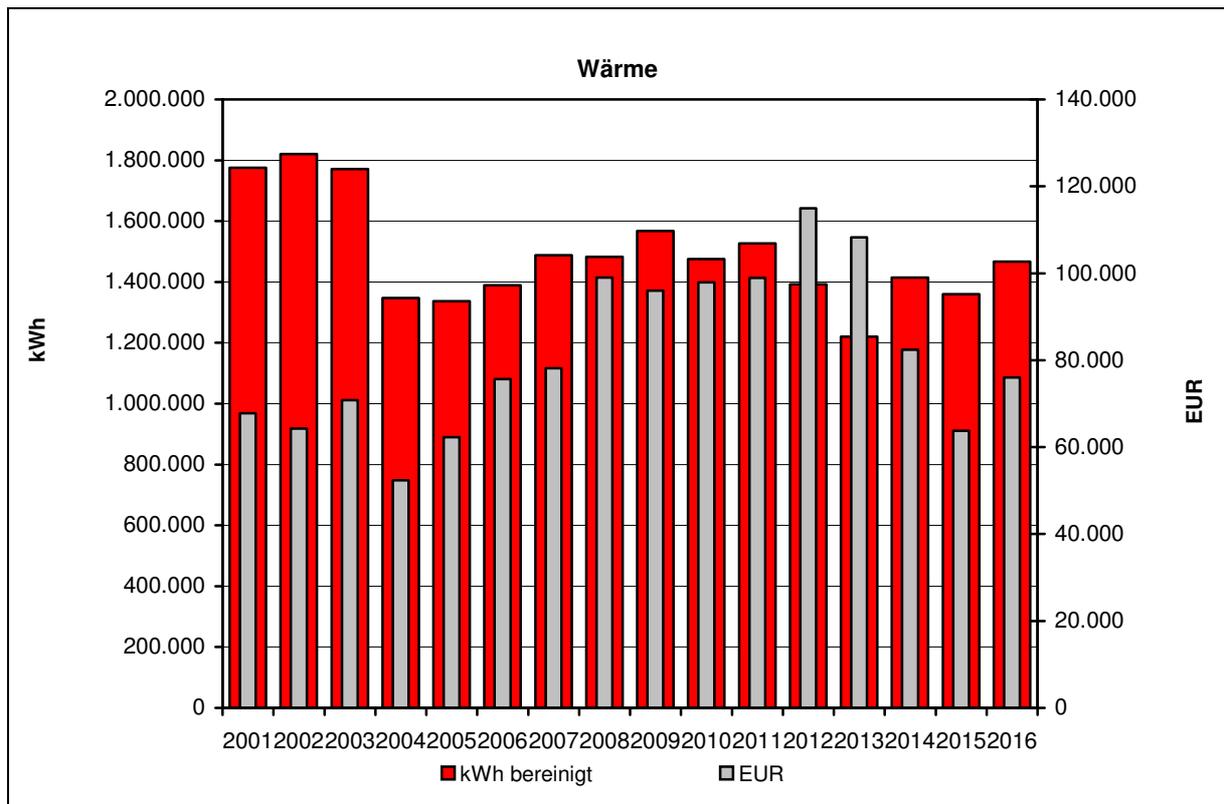


• Entwicklung der Emissionen zum Basisjahr 2001

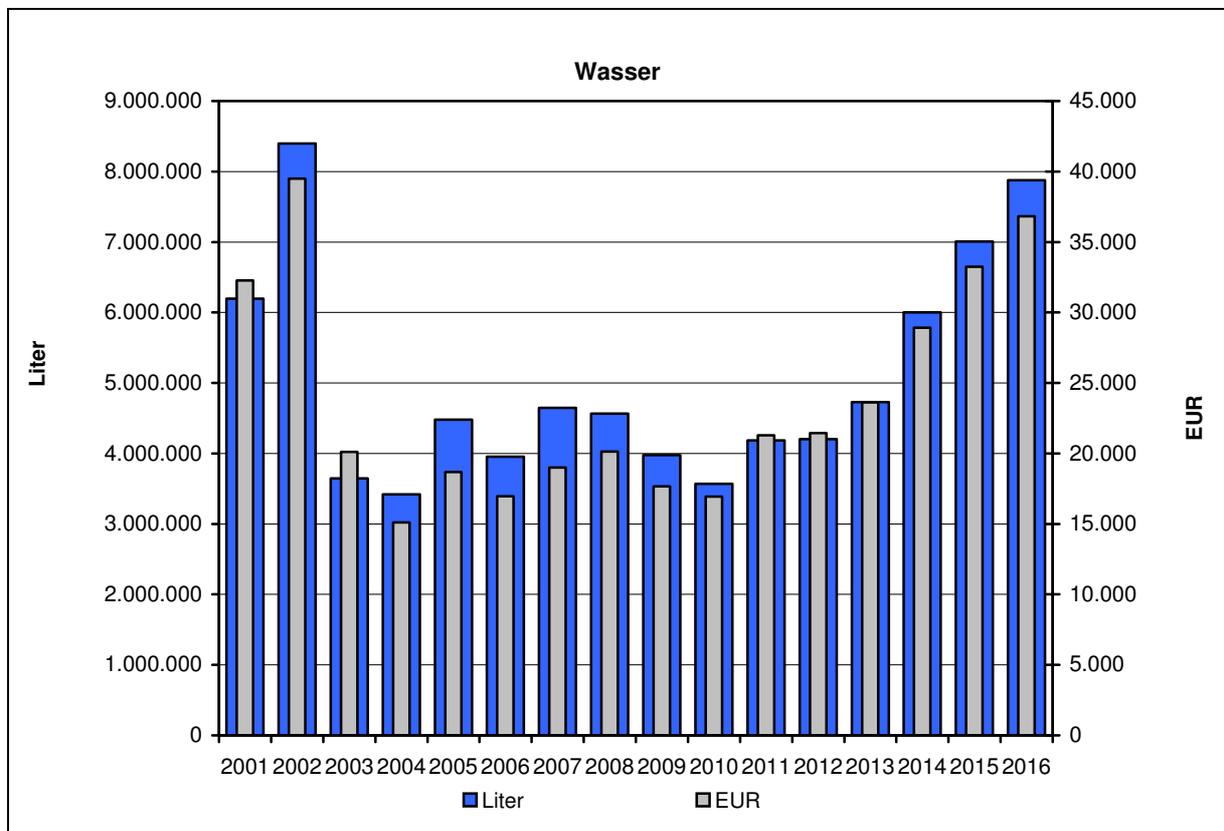
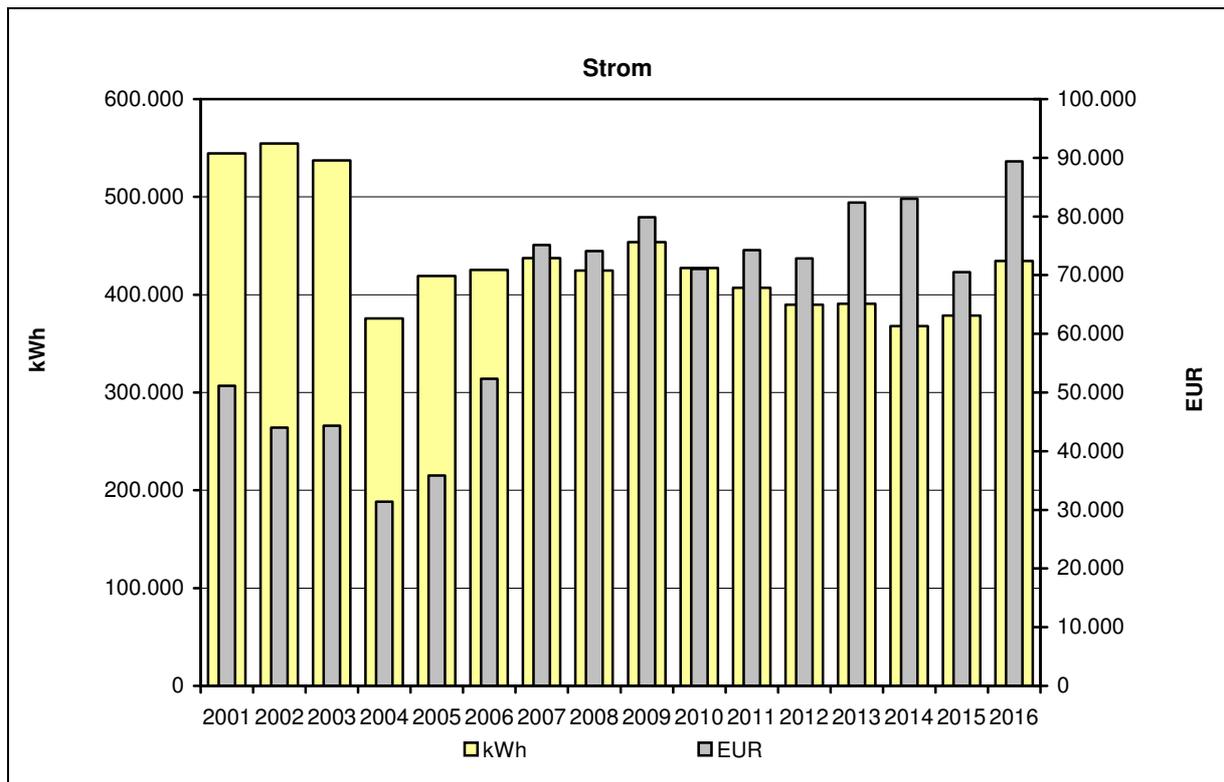


• Jahreswerte 2001 – 2016

Objekt: Ludwig Guttman Schule Karlsbad



• Jahreswerte 2001 – 2016
 Objekt: Ludwig Guttman Schule Karlsbad



ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18. November 2013

Gültig bis: **30.09.2027**

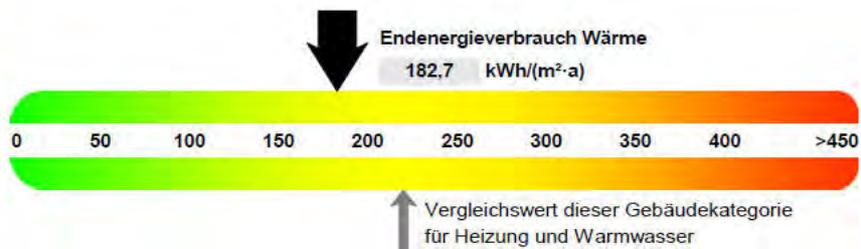
Vorschau
(Ausweis rechtlich nicht gültig)

Aushang

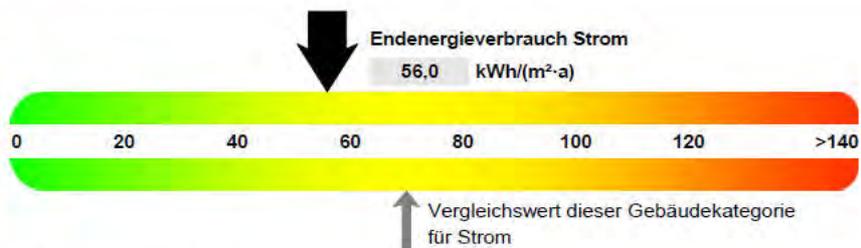
Gebäude

Hauptnutzung / Gebäudekategorie	Sonderschule incl. Schwimmhalle		
Adresse	Ludwig Guttman Schule Langensteinbach, 76307 Karlsbad		
Gebäudeteil	Schule, Sporthalle, Schwimmhalle		
Baujahr Gebäude	1984		
Nettogrundfläche	7.022,0 m ²		
Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser	Erdgas E		
Erneuerbare Energien	Art:	Verwendung: Solarthermische Warmwasserbereitung	

Endenergieverbrauch



Warmwasser enthalten



Der Wert enthält den Stromverbrauch für

Zusatzheizung Warmwasser Lüftung eingebaute Beleuchtung Kühlung Sonstiges

Primärenergieverbrauch dieses Gebäudes

301,8 kWh/(m²·a)

Aussteller:

Dipl.-Ing. Dipl.-Wi.-Ing.
Jörg Schönthaler
Panoramastr.3
76307 Karlsbad

01.10.2017

Datum

Unterschrift des Ausstellers

¹ Datum der angewendeten EnEV, gegebenenfalls angewendeten Änderungsverordnung zur EnEV

² Bei nicht rechtzeitiger Zuteilung der Registriernummer (§ 17 Absatz 4 Satz 4 und 5 EnEV) ist das Datum der Antragstellung einzutragen; die Registriernummer ist nach deren Eingang nachträglich einzusetzen.

Die Unterschiede zwischen Energieausweis und Energiebericht ergeben sich aus den Unterschieden der bewerteten Zeiträume. Im Energiebericht wird ausschließlich das aktuelle Jahr in Darstellung gebracht. Im Energieausweis werden die Verbrauchswerte der letzten 3 Jahre bewertet. Ein weiterer Unterschied liegt in der Witterungsbereinigung, die beim Energieausweis aufgrund einer deutschlandweiten Vergleichbarkeit, den Referenzstandort Potsdam und nicht das langjährige Mittel desselben Standorts gegenüberstellt.

3.10 Ludwig Guttman Schule Außenstelle Kronau



Anmerkung zum Objekt

Das Objekt „Ludwig Guttman Schule Außenstelle Kronau“ weist folgende Gebäudearten auf:

- Sonderschule

Strom

Die LGS Außenstelle Kronau hat einen Stromverbrauchskennwert der über dem Vergleichswert liegt. Der Verbrauch befindet sich auf einem stabilen Niveau. Aufgrund des sehr hohen technischen Ausstattungsgrades des Gebäudes (Lüftungsanlage, komplexe Steuer- und Regeltechnik zur Grundwassernutzung) führen in diesem Bereich zu höheren Aufwendungen, die jedoch über die kostengünstigere Wärmeversorgung mehr als kompensiert werden. Der Anteil am gesamten Stromverbrauch der untersuchten Liegenschaften beträgt 2,0%.

Wärme

Die LGS Außenstelle Kronau besitzt einen Wärmeverbrauchskennwert (witterungsbereinigt), der unterhalb des Zielwertes für Neubauten liegt. Infolge der sehr energieeffizienten Anlagentechnik (Grundwasserwärmepumpe) und der energieoptimierten Gebäudehülle liegt das Gebäude beim Wärmeverbrauch weit unterhalb eines 3 Liter Hauses. Der Anteil am gesamten Wärmeverbrauch der betrachteten Liegenschaften beträgt 0,3%.

Wasser

Die LGS Außenstelle Kronau weist einen Wasserverbrauchskennwert auf der leicht über dem Zielwertbereich (Mittelwert) liegt. Der Verbrauch befindet sich auf einem stabilen Niveau. Der Anteil am gesamten Wasserverbrauch der dargestellten Liegenschaften 1,6%.

Zustand der technischen Anlagen

Die Wärmebereitstellung des Gebäudes erfolgt über zwei Grundwasserwärmepumpen. Das Wärmedium (Grundwasser) wird über Saugbrunnen gewonnen und dem System zur Verfügung gestellt. Der Wärmeübergang erfolgt über einen Wärmetauscher, der die gewonnene Umweltwärme den Wärmepumpen zuführt. Die Wärmepumpen besitzen einen COP (Coefficient Of Performance = Leistungszahl) von 4,0. Es wird somit aus einem Energieeinsatz von 1 kWh Strom eine Wärmemenge von 4 kWh gewonnen. Anschließend wird das entnommene Grundwasser über Schluckbrunnen dem Ökosystem wieder zugeführt um ein Absinken des Grundwasserspiegels zu verhindern. Der vorhandene Brunnenwärmetauscher wurde durch einen leistungsoptimierten Plattenwärmetauscher (Installation in der Heizzentrale) ersetzt. Folglich muss weniger Grundwasser entnommen und im System umgewälzt werden, um die gleiche Leistungsausbeute zu erzielen. Auch der infolge einer Verockerung entstehende Wartungsaufwand zur Reinigung des Wärmetauschers wird begrenzt. Zugleich erhöht sich die Betriebssicherheit des Gesamtsystems und die Störanfälligkeit der Anlage wird verringert. Die Temperaturregelung der Räumlichkeiten erfolgt über eine Fußbodenheizung (Grundlast) und eine Lüftungsanlage, die durch ihr schnelles Ansprechverhalten eine individuelle Einzelraumtemperaturregelung in Verbindung mit Fensterkontakten sicherstellt. Dieses innovative Heizungssystem zeichnet sich durch seinen besonderen Umweltnutzen und eine effiziente Betriebsweise aus.

Gebäudehülle

Die gesamte Gebäudehülle der Ludwig Guttman Schule Außenstelle Kronau orientierte sich bereits in der Planung an der damals noch nicht in Kraft getretenen und in ihren Anforderungen verschärften EnEV 2009. Somit war der Landkreis Karlsruhe bereits in der Vergangenheit zukunftsweisend und verringert damit wesentlich die Höhe der Energiekosten über den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes.

Quartierskonzeption Kronau

Am 22.06.2016 unterzeichnete der Landkreis Karlsruhe eine Kooperationsvereinbarung zur Zusammenarbeit im Rahmen der Umsetzungsphase „Quartierskonzeption Kronau“. Das Konzept sieht mehrere dezentrale Wärmeversorgungsanlagen in einem Nahwärmeverbund vor. Derzeit befindet man sich in der Planung eines „kalten“ Nahwärmenetzes. Dieses Netz arbeitet mit niedrigeren Temperaturen (Vorlauf 40 °C / Rücklauf 10 °C) als herkömmliche Nahwärme- oder Fernwärmenetze. Die Rücklaufleitungen werden ohne Isolierung im Boden eingebracht, so dass eine natürliche Erwärmung des Trägermediums durch das anliegende Erdreich um ca. 3 Kelvin stattfindet. Die Temperaturanhebung auf das jeweilige Tempera-

turniveau der Gebäude wird mittels Wärmepumpen mit unterschiedlichem Kältemittel erzeugt. Dieses in Deutschland noch relativ unbekanntes System wird voraussichtlich im Jahr 2019 die Grundlage des Förderantrags „Kommunale Klimaschutz-Modellprojekte“ bilden.

Im Zuge der innerörtlichen Tiefbauarbeiten zur Verlegung von Nahwärmeleitungen, werden entsprechende Leerrohre zum Ausbau der Glasfaserinfrastruktur mit vorgesehen. Somit werden Synergieeffekte genutzt, Mehrwert geschaffen und die Infrastrukturkosten auf ein Minimum reduziert.



Abbildung: Möglicher Trassenverlauf der Nahwärmeversorgung im Quartier „Kronau“

Objekt: LGS Außenstelle Kronau

• Verbrauchswerte 2016

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	69.108 kWh	+21,7%	49 kWh/m ² a	+21,7%
Wärme unber.	35.108 kWh	+28,9%		
davon Heizöl				
davon Erdgas	35.108 kWh	+28,9%		
Wärme ber.	38.580 kWh	+17,5%	28 kWh/m ² a	+17,5%
Wasser	409 m ³	+14,2%	0,29 m ³ /m ² a	+14,2%

* gegenüber dem Vorjahr

• Kosten 2016

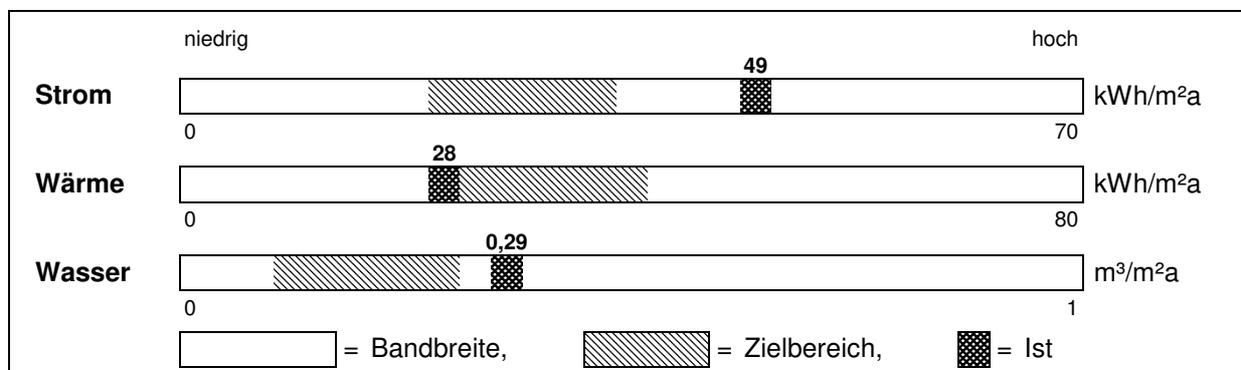
	Absolut	Veränderung*	Spezifisch	Veränderung*
Strom	18.084 EUR	+31,4%	26,2 Ct/kWh	+7,9%
Wärme	7.495 EUR	+37,3%	21,35 Ct/kWh	+6,6%
davon Heizöl				
davon Erdgas				
davon Strom	7.495 EUR	+37,3%		
Wasser	2.343 EUR	+6,3%	5,73 EUR/m ³	-6,9%

* gegenüber dem Vorjahr

• Emissionen 2016

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	0,0	0,0	0,0	0,0
Wärme	0,0	0,0	0,0	0,0
davon Heizöl				
davon Erdgas				
davon Strom	0,0	0,0	0,0	0,0

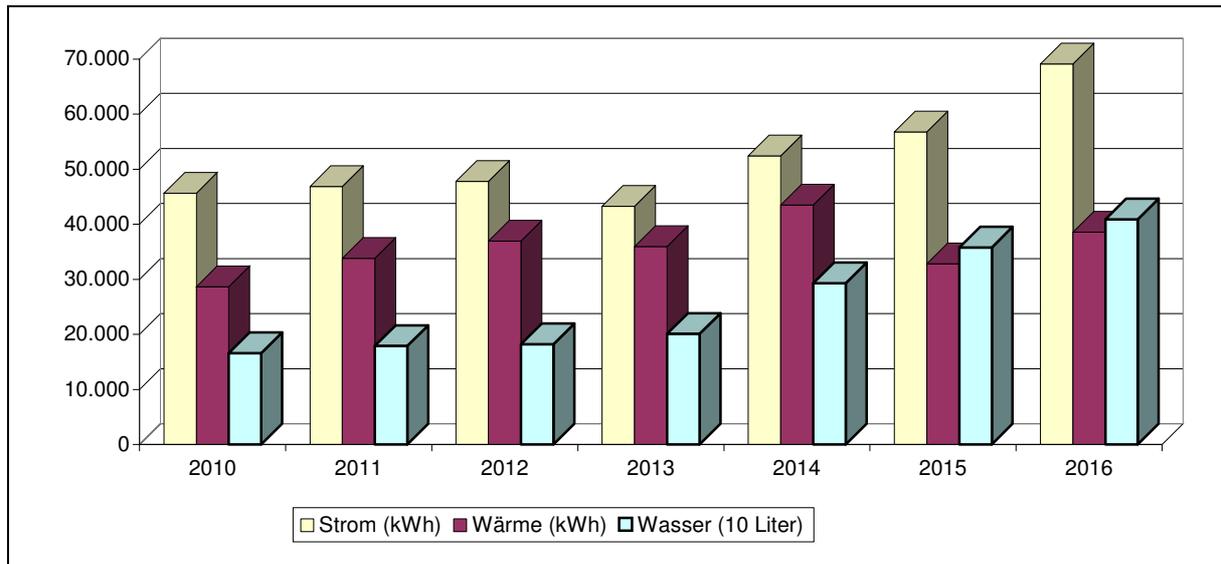
• Verbrauchskennwerte 2016



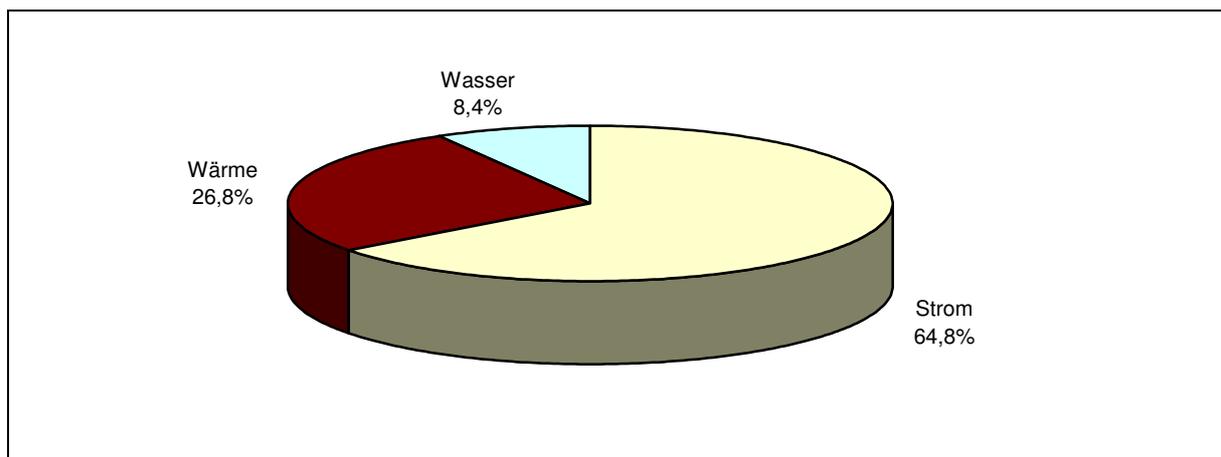
Die obige Darstellung der Verbrauchskennwerte spiegelt das jeweilige Nutzungsverhalten wieder. Unbenommen davon bleibt die bauphysikalische Bewertung der Gebäudesubstanz. Wenn ein Verbrauchskennwert im Zielbereich liegt, bedeutet dies nicht automatisch, dass kein energetischer Sanierungsbedarf der Gebäudehülle oder der technischen Gebäudeausrüstung (Anlagentechnik) besteht.

Entwicklung des Energieverbrauchs (Wärme witterungsbereinigt)

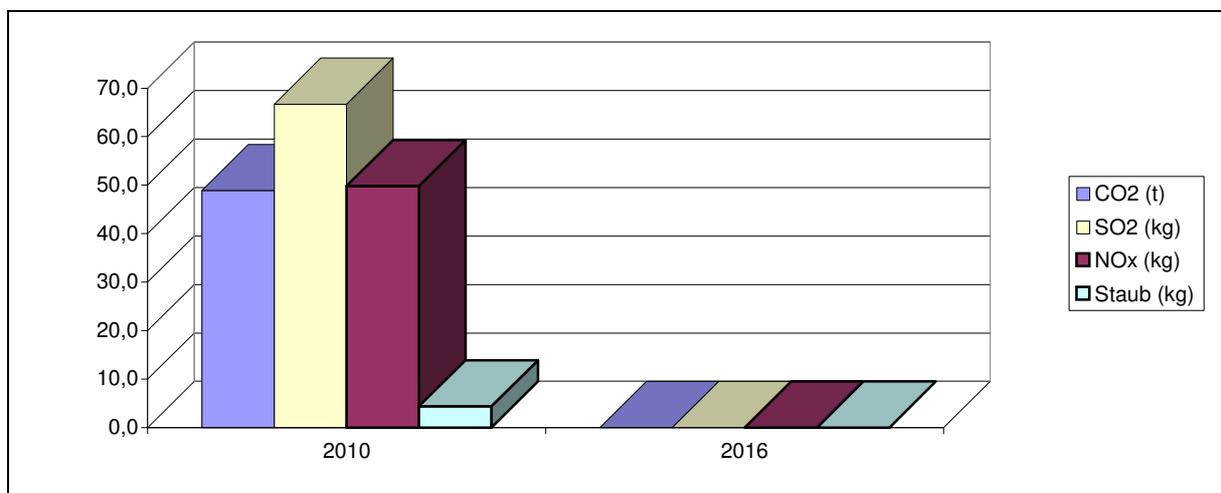
Objekt: LGS Außenstelle Kronau



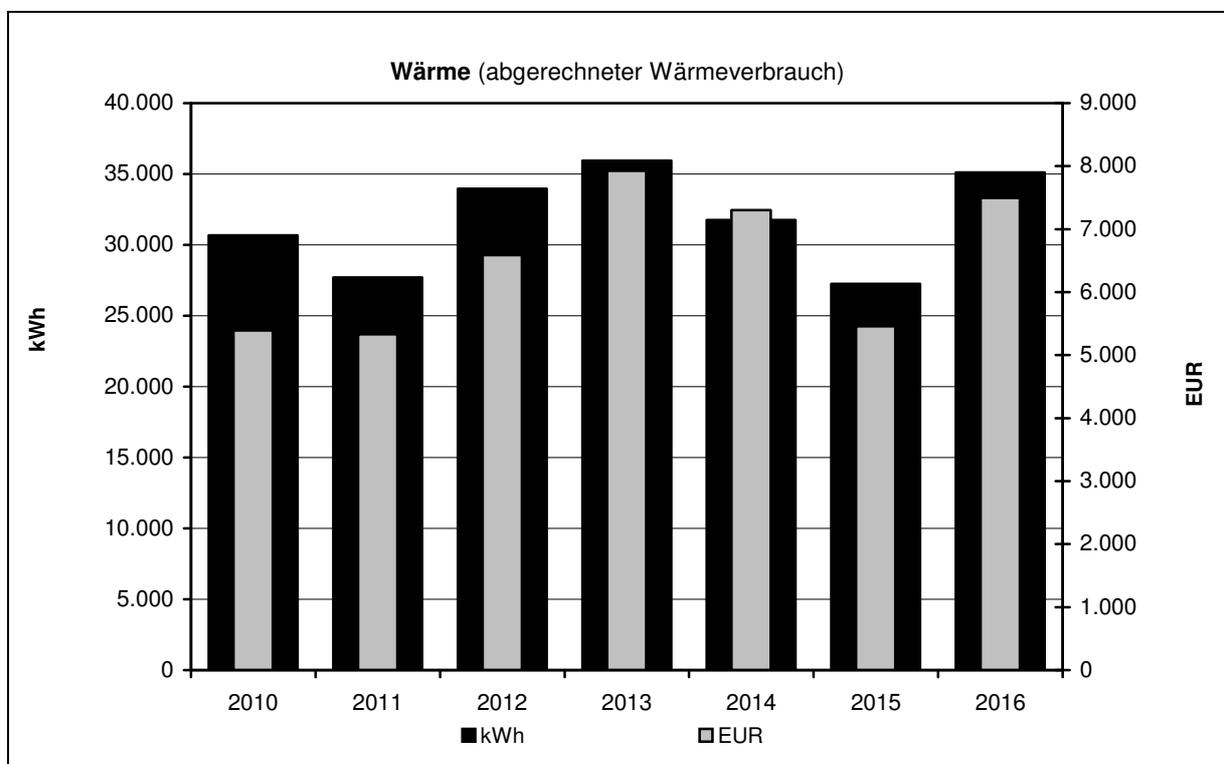
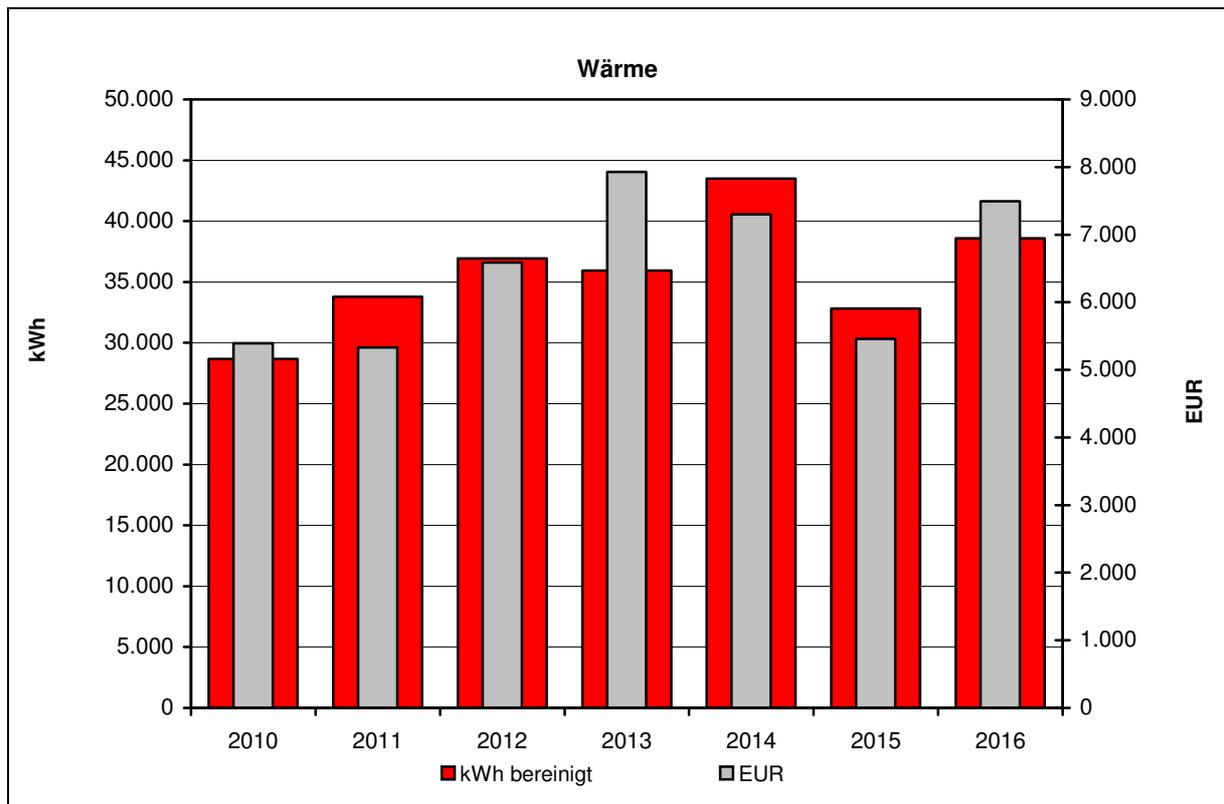
• Kostenstruktur 2016



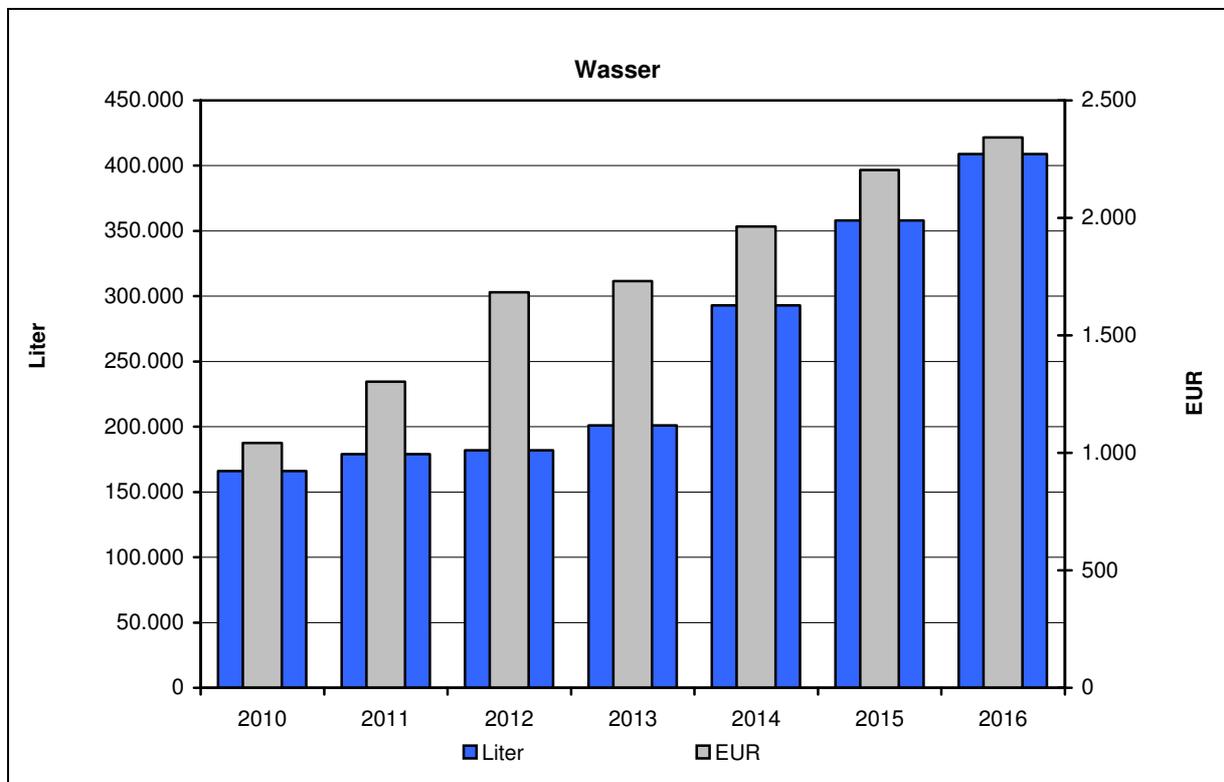
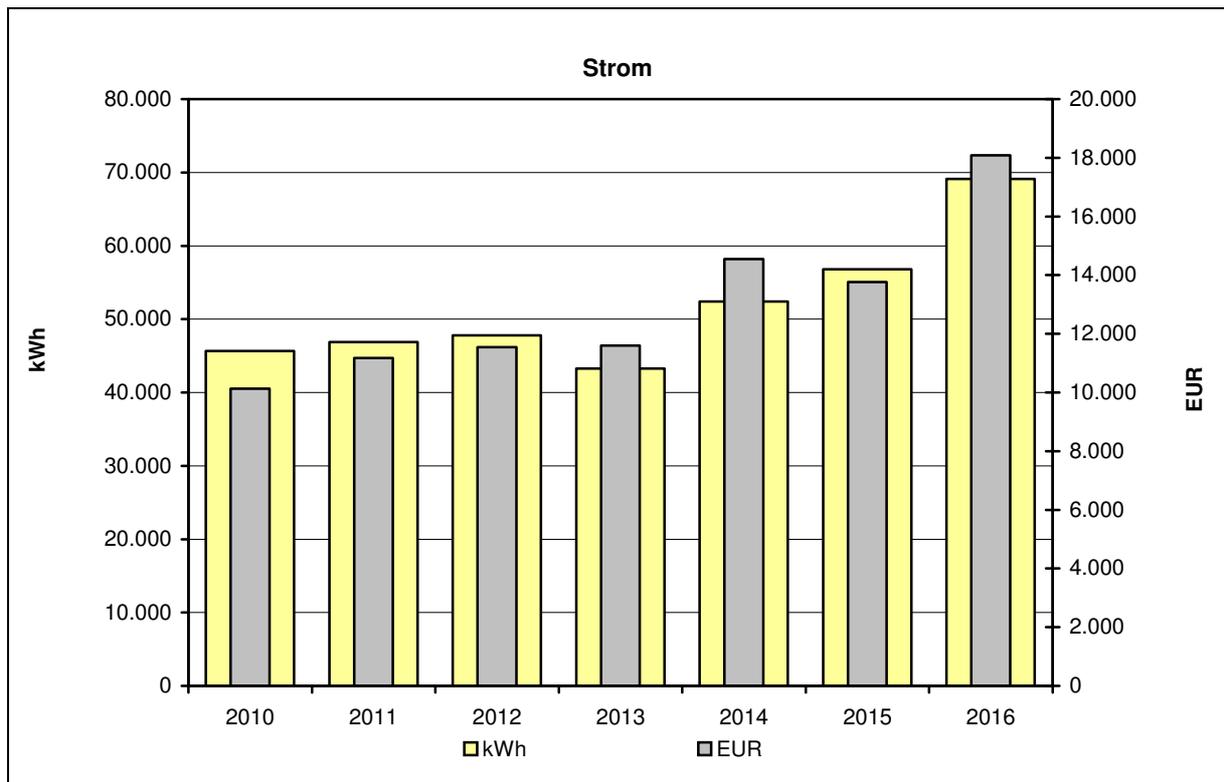
• Entwicklung der Emissionen zum Basisjahr 2010



- Jahreswerte 2010 – 2016
 Objekt: LGS Außenstelle Kronau



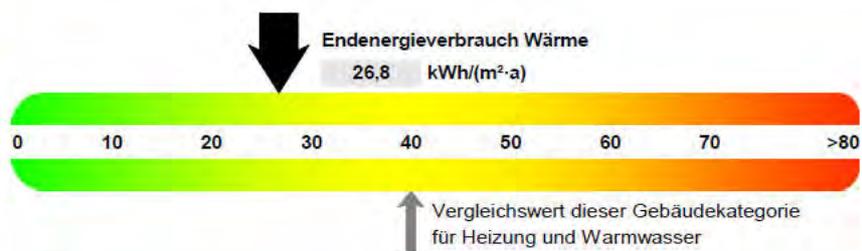
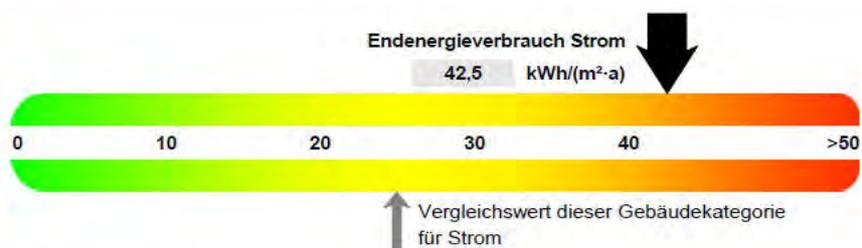
- Jahreswerte 2010 – 2016
Objekt: LGS Außenstelle Kronau



ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18. November 2013Gültig bis: **30.09.2027**Vorschau
(Ausweis rechtlich nicht gültig)**Aushang****Gebäude**

Hauptnutzung / Gebäudekategorie	Sonderschule Neubau NGF < 3500 m ²		
Adresse	Ludwig Guttman Schule Außenstelle Kronau, 76709 Kronau		
Gebäudeteil			
Baujahr Gebäude	2009		
Nettogrundfläche	1.397,0 m ²		
Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser	Strom		
Erneuerbare Energien	Art:	Verwendung: Grundwasserwärmepumpe	

Endenergieverbrauch Warmwasser enthalten

Der Wert enthält den Stromverbrauch für

 Zusatzheizung
 Warmwasser
 Lüftung
 eingebaute Beleuchtung
 Kühlung
 Sonstiges
Primärenergieverbrauch dieses Gebäudes124,8 kWh/(m²·a)

Aussteller:

Dipl.-Ing. Dipl.-Wi.-Ing.
Jörg Schönthaler
Panoramastr.3
76307 Karlsbad

01.10.2017

Datum

Unterschrift des Ausstellers

¹ Datum der angewendeten EnEV, gegebenenfalls angewendeten Änderungsverordnung zur EnEV² Bei nicht rechtzeitiger Zuteilung der Registriernummer (§ 17 Absatz 4 Satz 4 und 5 EnEV) ist das Datum der Antragstellung einzutragen; die Registriernummer ist nach deren Eingang nachträglich einzusetzen.

Die Unterschiede zwischen Energieausweis und Energiebericht ergeben sich aus den Unterschieden der bewerteten Zeiträume. Im Energiebericht wird ausschließlich das aktuelle Jahr in Darstellung gebracht. Im Energieausweis werden die Verbrauchswerte der letzten 3 Jahre bewertet. Ein weiterer Unterschied liegt in der Witterungsbereinigung, die beim Energieausweis aufgrund einer deutschlandweiten Vergleichbarkeit, den Referenzstandort Potsdam und nicht das langjährige Mittel desselben Standorts gegenüberstellt.

3.11 Eduard Spranger Schule Oberderdingen



Anmerkung zum Objekt

Das Objekt „Eduard Spranger Schule Oberderdingen“ weist folgende Gebäudearten auf:

- Sonderschule

Strom

Die ESS Oberderdingen hat einen Stromverbrauchskennwert, der dem Vergleichswert (Mittelwert) entspricht. Der Verbrauch wurde im Vergleich zum Vorjahr um 7,9% reduziert. Der Anteil am gesamten Stromverbrauch der untersuchten Liegenschaften beträgt 1,5%.

Wärme

Die ESS Oberderdingen besitzt einen Wärmeverbrauchskennwert (witterungsbereinigt) der nahe dem Mittelwert liegt. Infolge der sehr energieeffizienten Anlagentechnik (Kombination aus Luft-Wasser-Wärmepumpe und Gasbrennwertheizung) und der energieoptimierten Gebäudehülle liegt das Gebäude beim Wärmeverbrauch normalerweise im Bereich eines 3 Liter Hauses. Der Wärmebedarf ist im Vergleich zum letzten Jahr stark angestiegen. Grund hierfür war eine deutliche Betriebsstundenzunahme des Gasbrennwertgerätes um den Anforderungen der aktuellen Trinkwasserverordnung einzuhalten (Temperatur in Zirkulationsleitung > 55°C). Die Wärmepumpe ist für das hierfür erforderliche Temperaturniveau nicht ausgelegt. Aus diesem Grund sollte von einer zentralen Warmbrauchwasserbereitung zugunsten dezentraler Lösungen Abstand genommen werden. Der Anteil am gesamten Wärmeverbrauch der betrachteten Liegenschaften beträgt 0,8%.

Wasser

Die ESS Oberderdingen weist einen Wasserverbrauchskennwert auf, der im Zielwertbereich liegt. Der Wasserverbrauch hat sich im Vergleich zum Vorjahr um 26,8% reduziert. Der Anteil am gesamten Wasserverbrauch der dargestellten Liegenschaften beträgt 1,1%.

Zustand der technischen Anlagen

Die Wärmebereitstellung des Gebäudes erfolgt über eine Luft-Wasser-Wärmepumpe und einen Niedertemperaturgaskessel. Beide Systeme sind regelungstechnisch miteinander verknüpft, um eine effiziente Betriebsweise zu garantieren. Die Luft-Wasser-Wärmepumpe entzieht der Umgebungsluft die notwendige Energie zur Bereitstellung der notwendigen Wärme zur Beheizung des Gebäudes. Die Wärmepumpe besitzt ebenfalls wie die Grundwasserwärmepumpe der LGS Kronau einen COP (Coefficient Of Performance = Leistungszahl) von 4,0. Es wird somit aus einem Energieeinsatz von 1 kWh Strom eine Wärmemenge von 4 kWh gewonnen. Diese Luft-Wasser-Wärmepumpe ist bis zu einer Außentemperatur 5°C in Betrieb. Bei Temperaturen unter 5°C schaltet sich die Wärmepumpe aufgrund ihres schlechten Wirkungsgrades bei diesem Temperaturniveau ab und der Gaskessel übernimmt die Beheizung des Gebäudes. Die Verbindung eines herkömmlichen Wärmeerzeugers (Gaskessel) mit einem innovativen Heizungssystem (Luft-Wasser-Wärmepumpe) zeichnet sich durch eine effiziente Betriebsweise in Verbindung mit einer hohen Betriebssicherheit aus.

Gebäudehülle

Die gesamte Gebäudehülle Eduard Spranger Schule Oberderdingen orientierte sich bereits in der Planung an der damals noch nicht in Kraft getretenen und in ihren Anforderungen verschärften EnEV 2009. Somit war der Landkreis Karlsruhe bereits in der Vergangenheit zukunftsweisend und verringert damit wesentlich die Höhe der Energiekosten über den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes.

Objekt: ESS Oberderdingen

• Verbrauchswerte 2016

	Verbrauch	Veränderung*	Kennwert	Veränderung*
Strom	52.865 kWh	-7,9%	25 kWh/m ² a	-7,9%
Wärme unber.	84.580 kWh	-5,1%		
davon Heizöl				
davon Erdgas	82.086 kWh	+14,0%		
davon Strom	2.494 kWh	-85,4%		
Wärme ber.	92.945 kWh	-13,5%	44 kWh/m ² a	-13,5%
Wasser	292 m ³	-26,8%	0,14 m ³ /m ² a	-26,8%

* gegenüber dem Vorjahr

• Kosten 2016

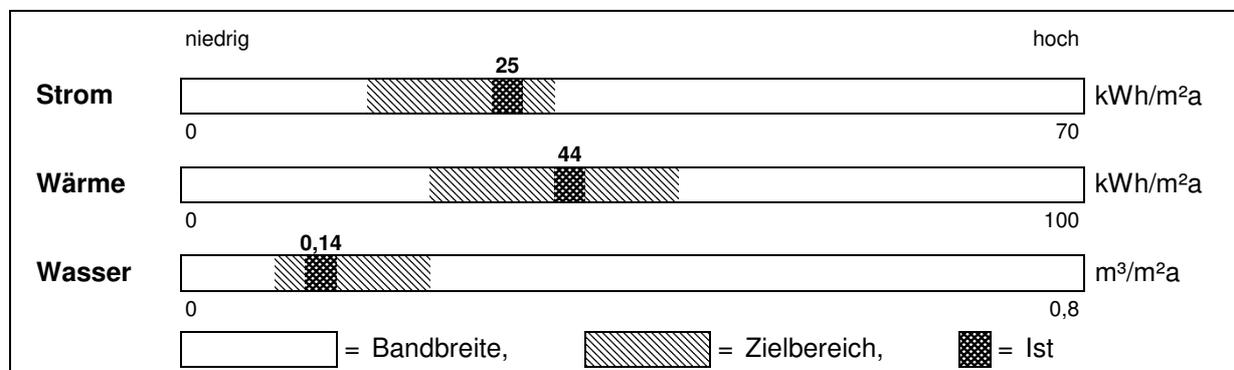
	Absolut	Veränderung*	Spezifisch	Veränderung*
Strom	13.779 EUR	-0,3%	26,1 Ct/kWh	+8,2%
Wärme	4.749 EUR	-48,7%	5,61 Ct/kWh	-46,0%
davon Heizöl				
davon Erdgas	4.100 EUR	-28,6%	4,99 Ct/kWh	-37,4%
davon Strom	649 EUR	-81,6%	26,02 Ct/kWh	+26,6%
Wasser	2.200 EUR	-17,7%	7,53 EUR/m ³	+12,5%

* gegenüber dem Vorjahr

• Emissionen 2016

	Kohlendioxid CO ₂ [kg]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxid NO _x [kg]	Staub [kg]
Strom	0,0	0,0	0,0	0,0
Wärme	20.849,8	12,7	16,5	0,7
davon Heizöl				
davon Erdgas	20.849,8	12,7	16,5	0,7
davon Strom	0,0	0,0	0,0	0,0

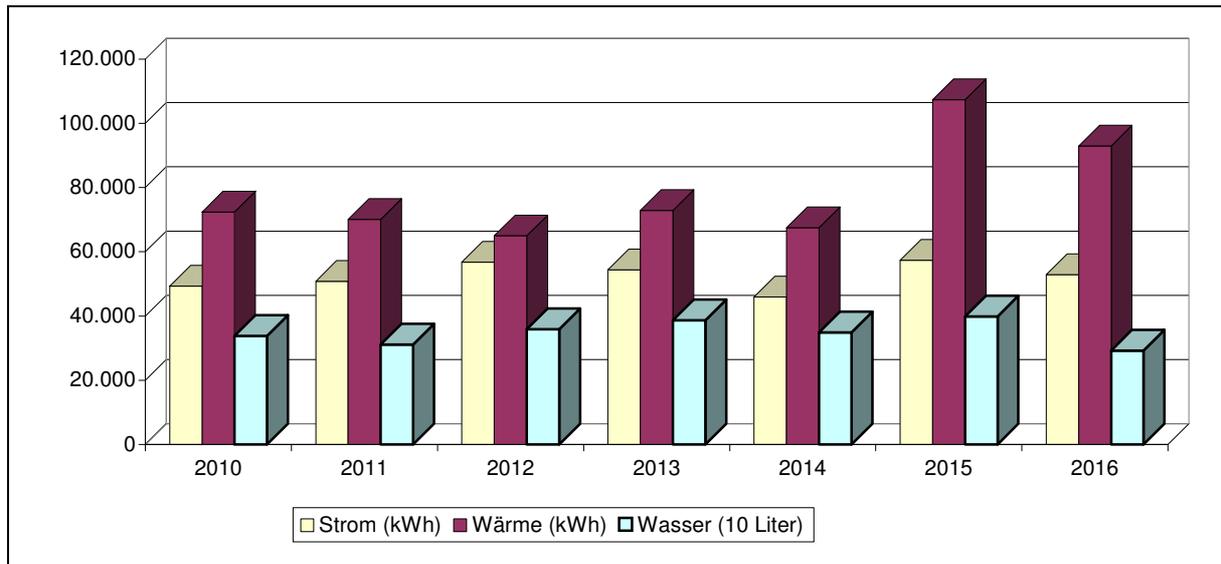
• Verbrauchskennwerte 2016



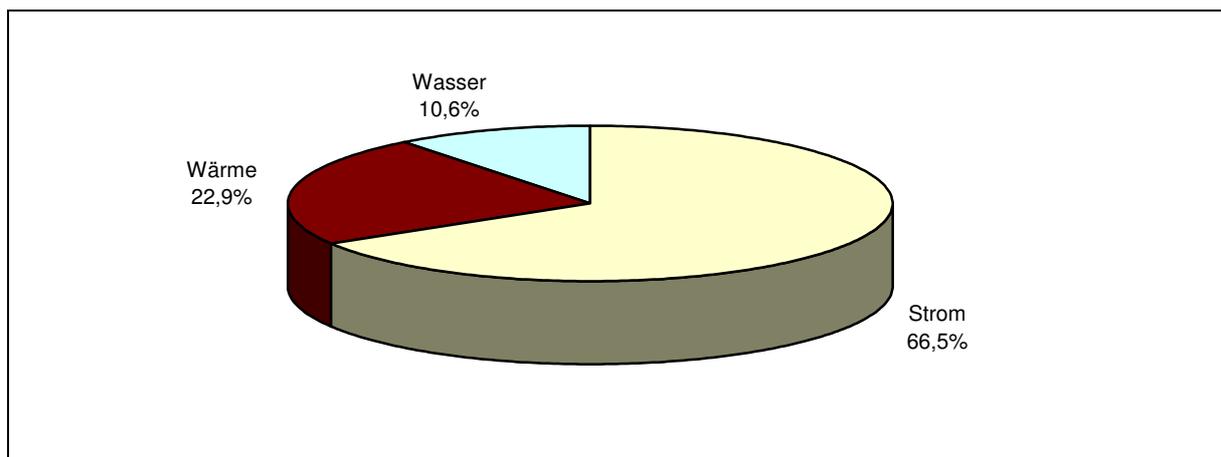
Die obige Darstellung der Verbrauchskennwerte spiegelt das jeweilige Nutzungsverhalten wieder. Unbenommen davon bleibt die bauphysikalische Bewertung der Gebäudesubstanz. Wenn ein Verbrauchskennwert im Zielbereich liegt, bedeutet dies nicht automatisch, dass kein energetischer Sanierungsbedarf der Gebäudehülle oder der technischen Gebäudeausrüstung (Anlagentechnik) besteht.

Entwicklung des Energieverbrauchs (Wärme witterungsbereinigt)

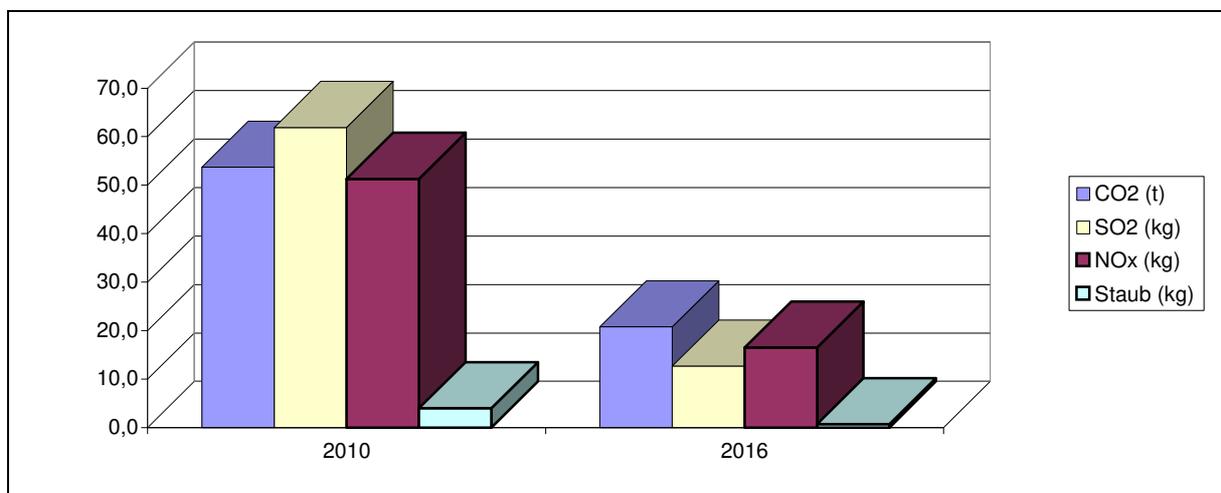
Objekt: ESS Oberderdingen



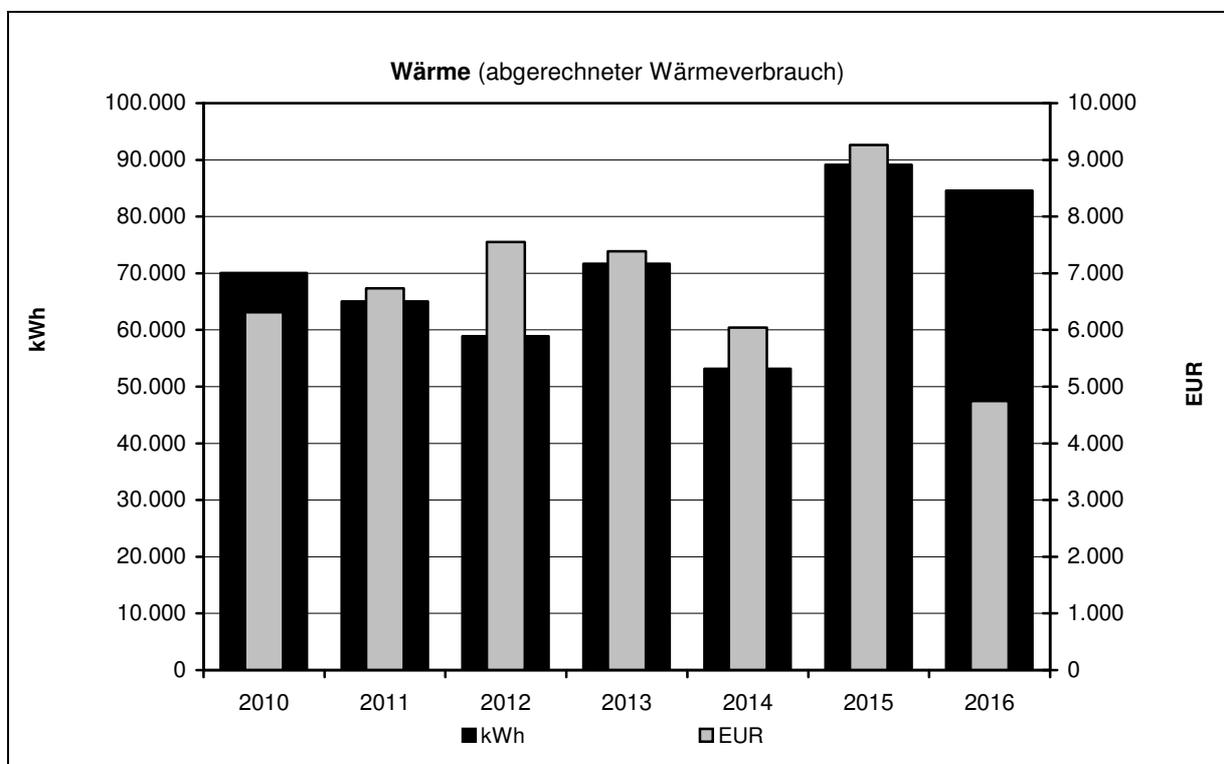
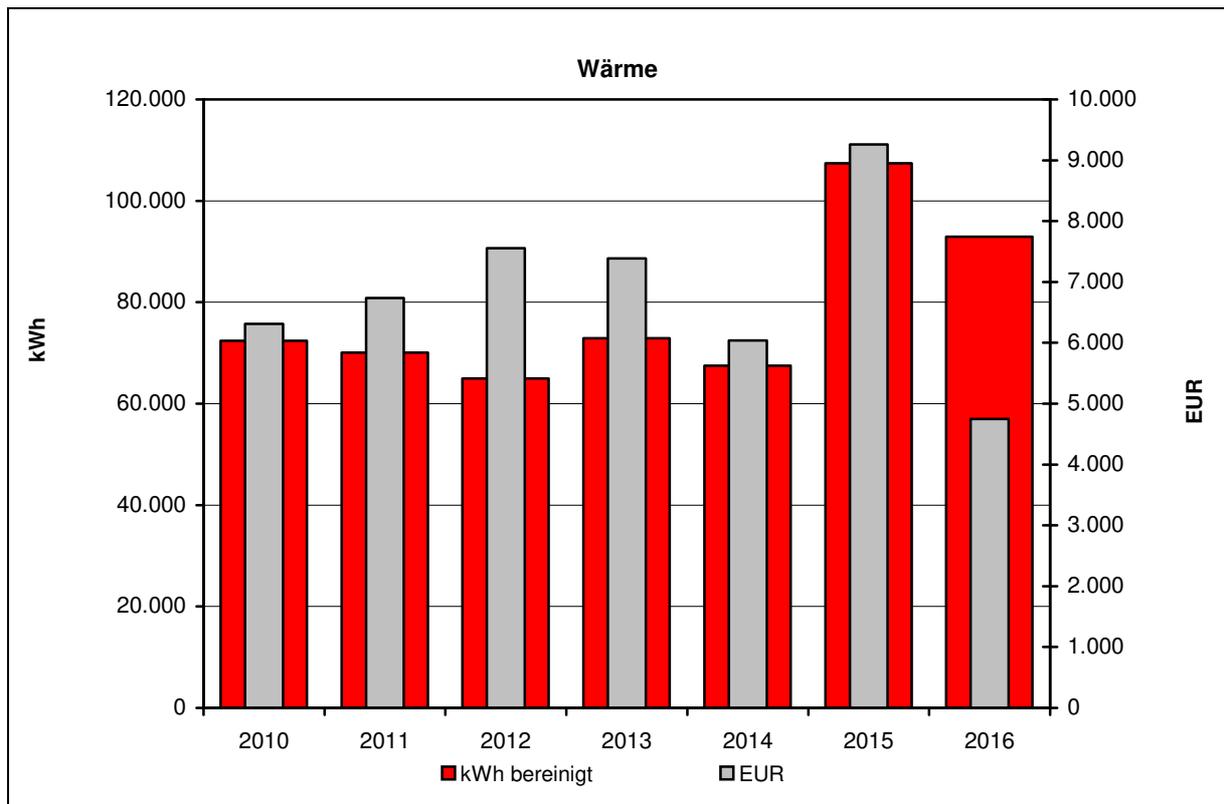
• Kostenstruktur 2016



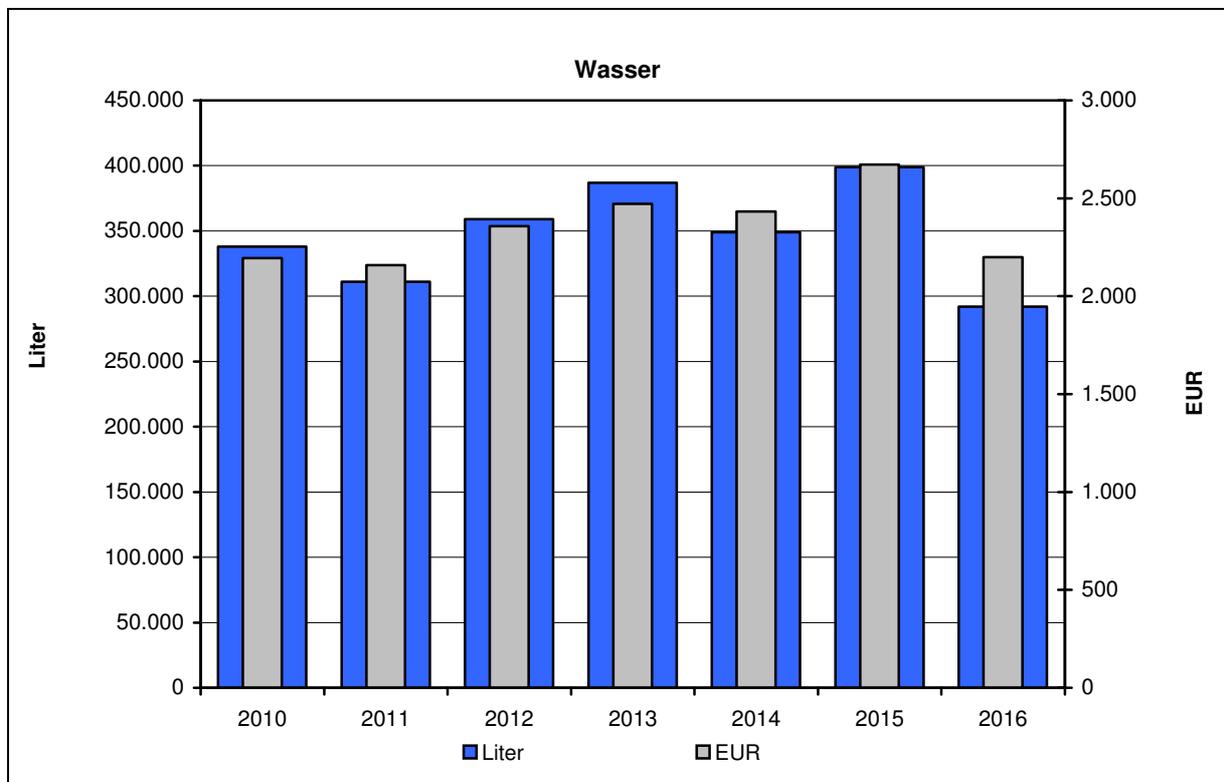
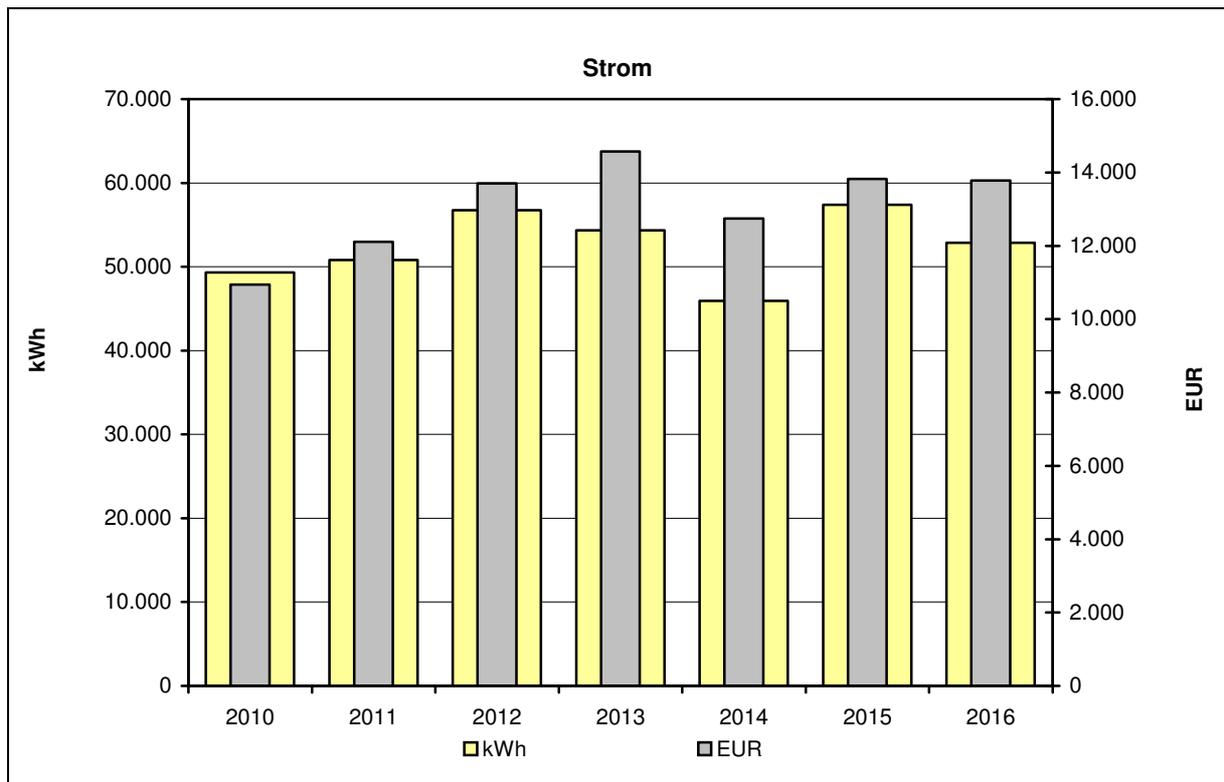
• Entwicklung der Emissionen zum Basisjahr 2010



- Jahreswerte 2010 – 2016
Objekt: ESS Oberderdingen



• Jahreswerte 2010 – 2016
 Objekt: ESS Oberderdingen



ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18. November 2013

Gültig bis: **30.09.2027**

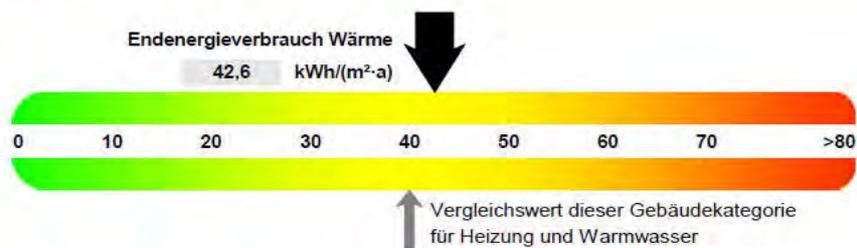
Vorschau
(Ausweis rechtlich nicht gültig)

Aushang

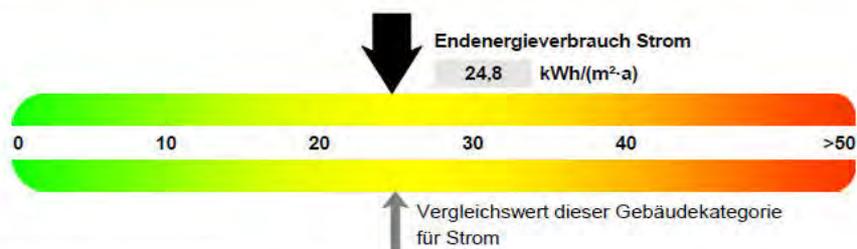
Gebäude

Hauptnutzung / Gebäudekategorie	Sonderschule Neubau NGF < 3500 m ²		
Adresse	Eduard Spranger Schule, 75038 Oberderdingen		
Gebäudeteil			
Baujahr Gebäude	2009		
Nettogrundfläche	2.103,0 m ²		
Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser	Strom, Erdgas E		
Erneuerbare Energien	Art:	Verwendung: Luft-Wasser-Wärmepumpe	

Endenergieverbrauch



Warmwasser enthalten



Der Wert enthält den Stromverbrauch für

Zusatzheizung Warmwasser Lüftung eingebaute Beleuchtung Kühlung Sonstiges

Primärenergieverbrauch dieses Gebäudes

95,1 kWh/(m²·a)

Aussteller:

Dipl.-Ing. Dipl.-Wi.-Ing.
Jörg Schönthaler
Panoramastr.3
76307 Karlsbad

01.10.2017

Datum

Unterschrift des Ausstellers

¹ Datum der angewendeten EnEV, gegebenenfalls angewendeten Änderungsverordnung zur EnEV

² Bei nicht rechtzeitiger Zuteilung der Registriernummer (§ 17 Absatz 4 Satz 4 und 5 EnEV) ist das Datum der Antragstellung einzutragen; die Registriernummer ist nach deren Eingang nachträglich einzusetzen.

Hotgenroth Software, HS Verbrauchspass 3.3.29

Die Unterschiede zwischen Energieausweis und Energiebericht ergeben sich aus den Unterschieden der bewerteten Zeiträume. Im Energiebericht wird ausschließlich das aktuelle Jahr in Darstellung gebracht. Im Energieausweis werden die Verbrauchswerte der letzten 3 Jahre bewertet. Ein weiterer Unterschied liegt in der Witterungsbereinigung, die beim Energieausweis aufgrund einer deutschlandweiten Vergleichbarkeit, den Referenzstandort Potsdam und nicht das langjährige Mittel desselben Standorts gegenüberstellt.

3.12 Erläuterungen zum Dienstgebäude Beiertheimer Allee



Grunddaten unseres Dienstgebäudes in der Beiertheimer Allee 2, 76137 Karlsruhe

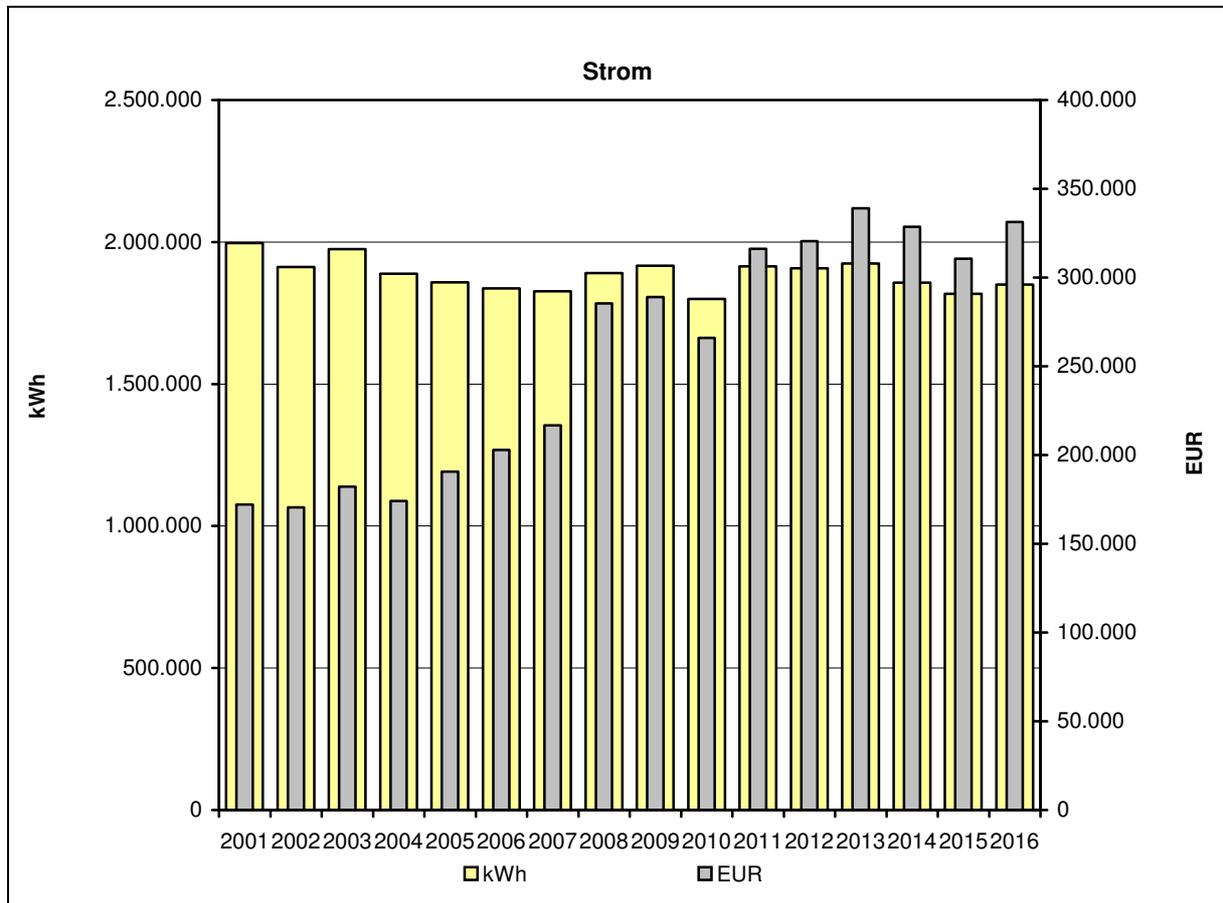
- Art der Nutzung: Verwaltungsgebäude
- Anzahl der Gebäude: 3 (Hochhaus, Langbau, Wirtschaftsgebäude)
- Geschosszahl: Hochhaus (UG, EG, 1.-19. OG); Langbau (UG, EG, 1.-3. OG); Wirtschaftsgebäude (zweigeschossig)
- Nettogrundfläche: 24.462 m²



Strom

Der Stromverbrauch im Dienstgebäude Beiertheimer Allee 2 ist seit einigen Jahren relativ konstant. Deutlich zu erkennen sind die kontinuierlich steigenden Stromkosten, die sich aufgrund der Erhöhung und Neueinführung von Umlagen und Abgaben deutlich erhöht haben. Besonders zu erkennen ist dieser Trend bei der EEG-Umlage zur Förderung der erneuerbaren Energien. Diese lag im Jahr 2015 bei 6,17 ct/kWh und erhöhte sich bis ins Jahr 2017 um

12% auf 6,88 ct/kWh. Inklusive aller Steuern und Abgaben und Netzentgelte ergibt sich für das Haupthaus in der Beiertheimer Allee ein Strombruttopreis von 16,9 ct/kWh. Seit dem Jahr 2011 wird das Rechenzentrum nicht mehr durch unsere Großkälte sondern über Direktverdampfer gekühlt. Somit kommt es zu einer Verlagerung der Kosten innerhalb beider Bereiche.



Übersicht des Stromverbrauchs (kWh/a) und der Stromkosten (€/a) vom Basisjahr 2001 bis zum Berichtsjahr 2016

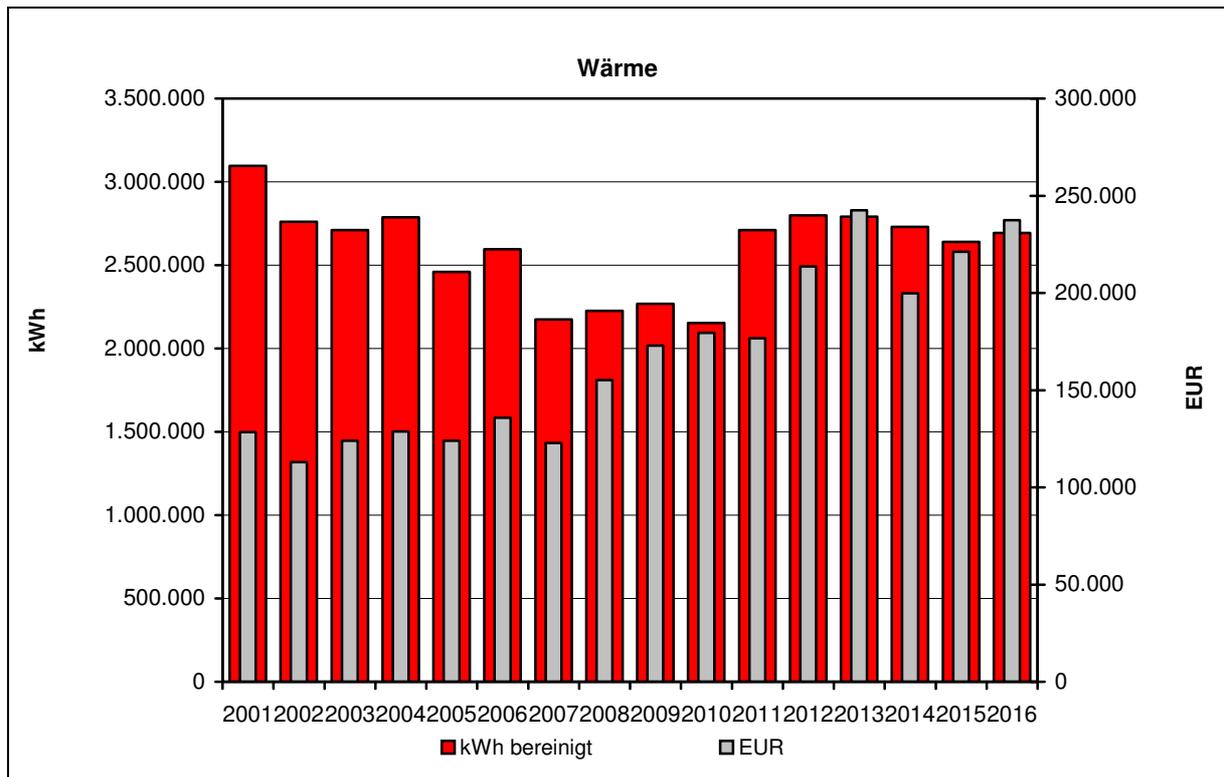
Wärme



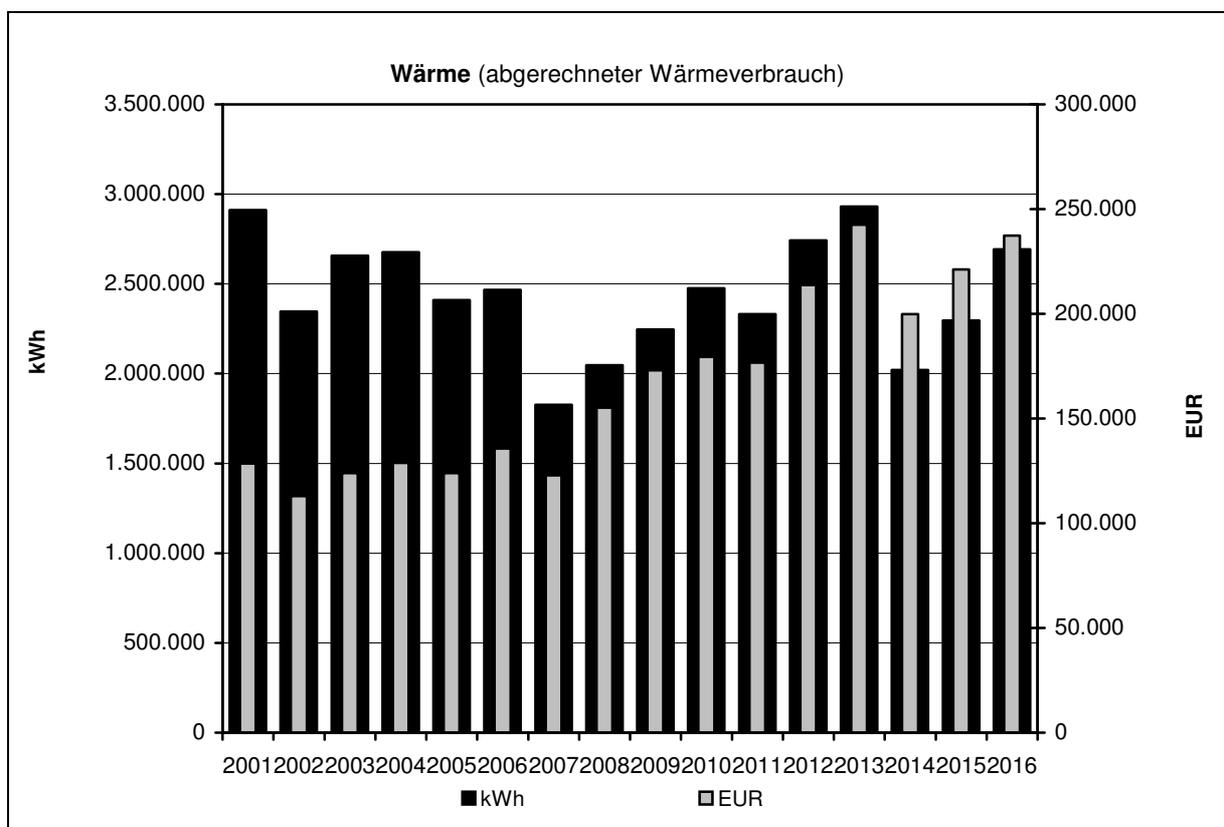
Im Jahr 2012 wurde eine neue Lüftungsanlage (*siehe Bild*) zur Versorgung des Langbaus eingebaut und in Betrieb genommen. Die Lüftungsanlage verfügt über einen Rotationswärmetauscher, der eine Wärmerückgewinnung von 82% ermöglicht. Die Anlage ist das derzeit energieeffizienteste Wärmerückgewinnungssystem das am Markt in dieser Form erhältlich ist. Diese Anlage wurde über ein Landesförderprogramm in Höhe von 115.300 EUR gefördert. Die neue Lüftungsanlage im Langbau ist als Positivbeispiel zu nennen. Alle übrigen

Anlagenkomponenten sind nach VDI 2067 als abgängig anzusehen. Die Verteiler- und Rohrleitungsarmaturen sind teilweise erheblich korrodiert und undicht. Im Zuge der Machbarkeitsstudie wurden aufgrund von Bauteilöffnungen erhebliche Mängel im Bereich der Wärme- und Kälteverteilung dokumentiert. Fehlende bzw. beschädigte Rohleitungs-dämmungen, die zu erheblichen Kondensatproblemen und Bauschäden im Brüstungsbereich des Gebäudes führen.

Die zentrale Lüftungsanlage des Hochhauses besitzt ein Kreislauf-Verbundsystem mit einem sehr geringen Wirkungsgrad. Die ungedämmten Rohrleitungssysteme führen zu erheblichen Energie- und Wärmeverlusten. Die riemengetriebenen Ventilatoren aus den 60'iger Jahren sind entsprechend veraltet, ineffizient und können aufgrund nicht mehr vorhandener Ersatzteile und mit erheblichen Kosten gewartet und instand gesetzt werden. Die Kanalsysteme überwiegend veraltet und nicht mehr zeitgemäß, teilweise hygienisch bedenklich, da Außen- bzw. Zuluft über Betonkanäle angesaugt bzw. transportiert wird.



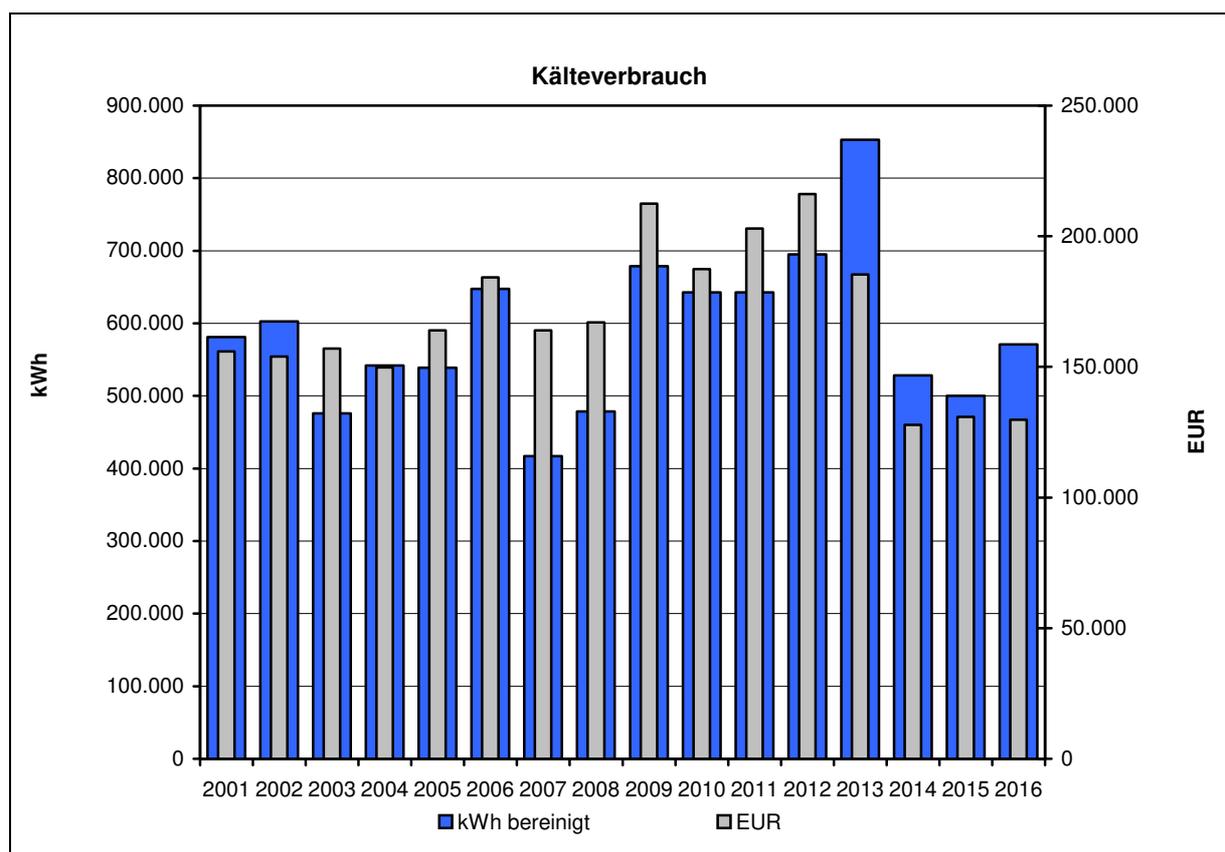
Gegenüberstellung der witterungsbereinigten Verbrauchsmenge (kWh/a) und der angefallenen Kosten (€/a) vom Basisjahr 2001 zum Berichtsjahr 2016



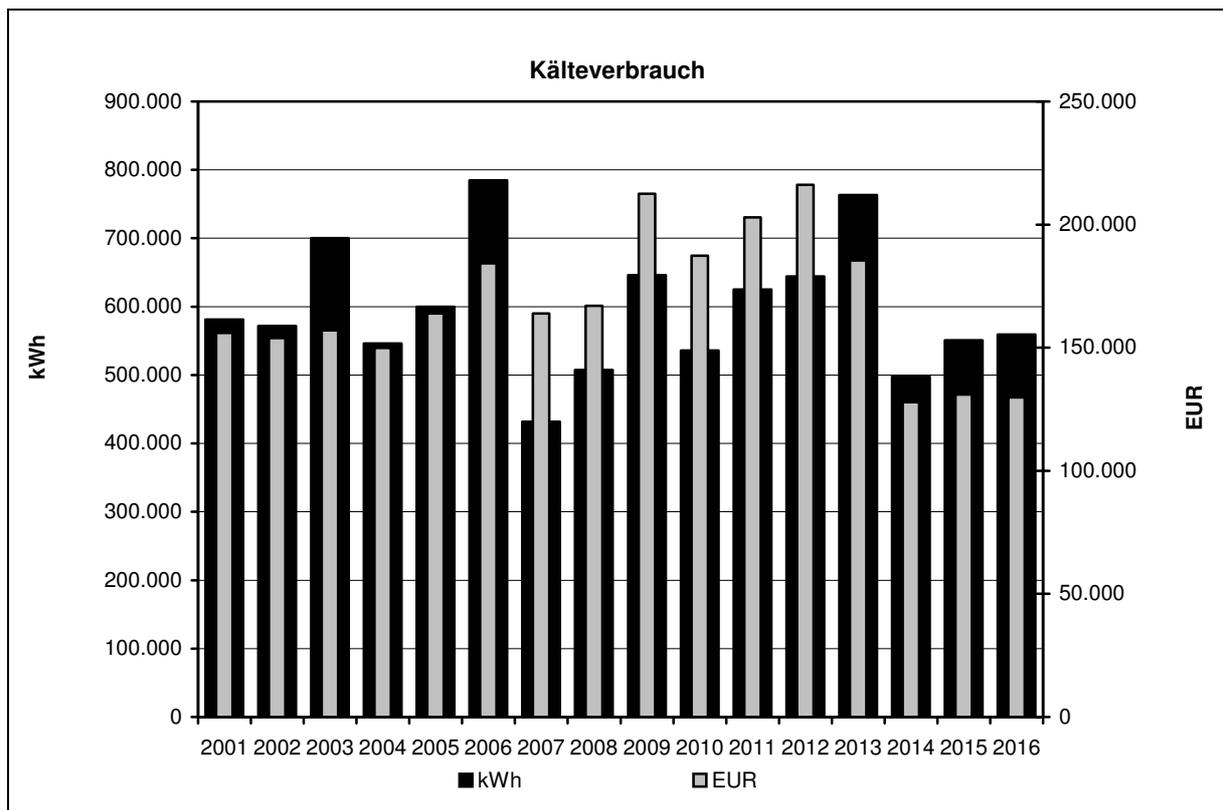
Gegenüberstellung des abgerechneten Wärmeverbrauchs (kWh/a) und der angefallenen Kosten (€/a) vom Basisjahr 2001 zum Berichtsjahr 2016

Kälte

Das Landratsamt Karlsruhe wird an einer Kältebereitstellung aus Fernwärme festhalten. Neben der monetären Bewertung der während der Vertragslaufzeit installierten Kältetechnik spielen notwendige Erneuerungen der Anlagentechnik eine wesentliche Rolle. Zur Diskussion stehen z.B. der Schwallwasserbehälter und die freie Kühlung auf dem Dach des Langbaus. Durch eine Installation eines geschlossenen Rückkühlwerkes werden ungewollte Sauerstoffeinträge in das Kühlsystem verhindert, die eine erhöhte Korrosion der Anlagenteile zur Folge haben. Neben der technischen Notwendigkeit spielt der Hygieneaspekt eine weitere wichtige Rolle. Hierbei gilt es vor allem, die umfangreichen Maßnahmen zur Legionellenbekämpfung durch den Einbau eines geschlossenen Rückkühlsystems auf ein Minimum zu reduzieren. Eines der vier Rückkühlwerke wird aktuell nicht mehr betrieben bzw. kann auch nicht instand gesetzt werden. Diese Situation hat erheblichen Einfluss auf die Effizienz und Wirtschaftlichkeit der gesamten Anlage.



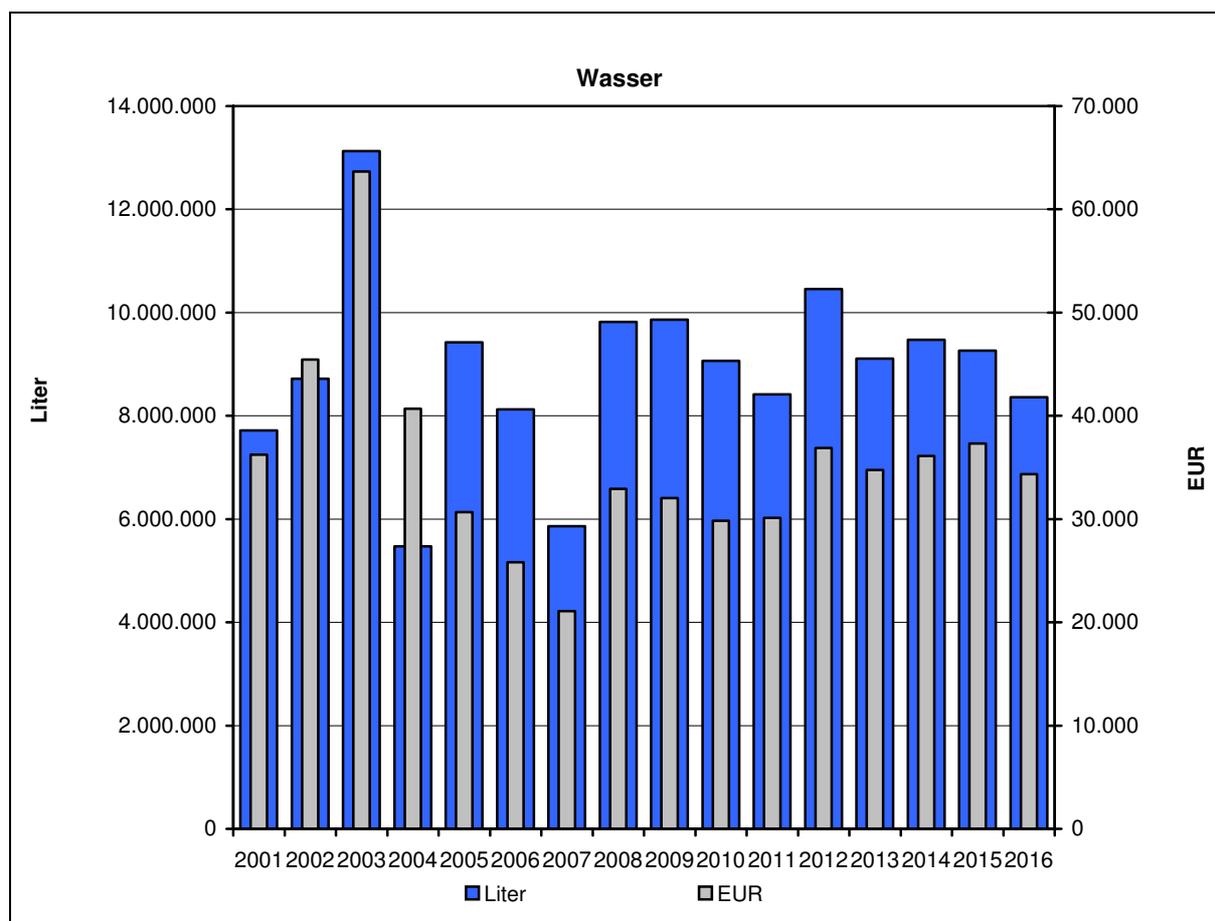
Gegenüberstellung des witterungsbereinigten Kälteverbrauchs (kWh/a) und der angefallenen Kosten (€/a) vom Basisjahr 2001 zum Berichtsjahr 2016. Bereinigt wurde mit Kühlgradtagen und einer Bezugstemperatur von 15°C. Bezugsjahr der Witterungsbereinigung ist 2001.



Gegenüberstellung des Kälteverbrauchs (kWh/a) und der angefallenen Kosten (€/a) vom Basisjahr 2001 zum Berichtsjahr 2016

Wasser

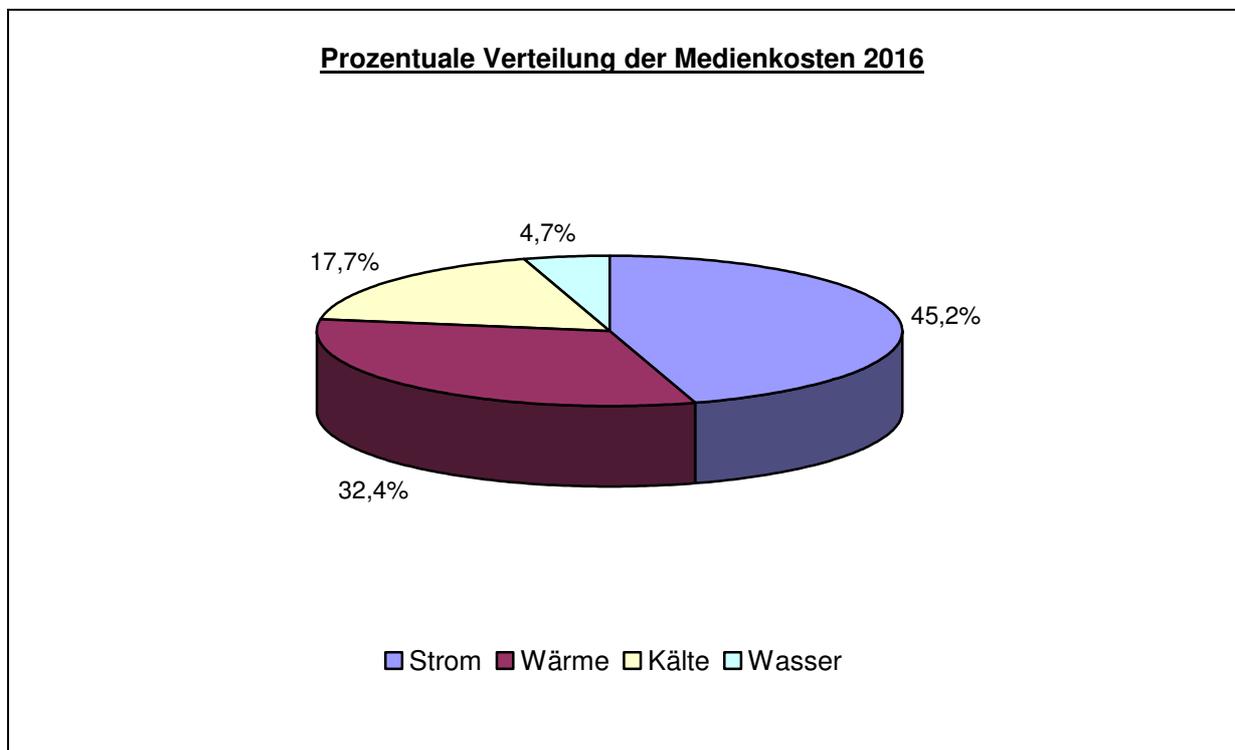
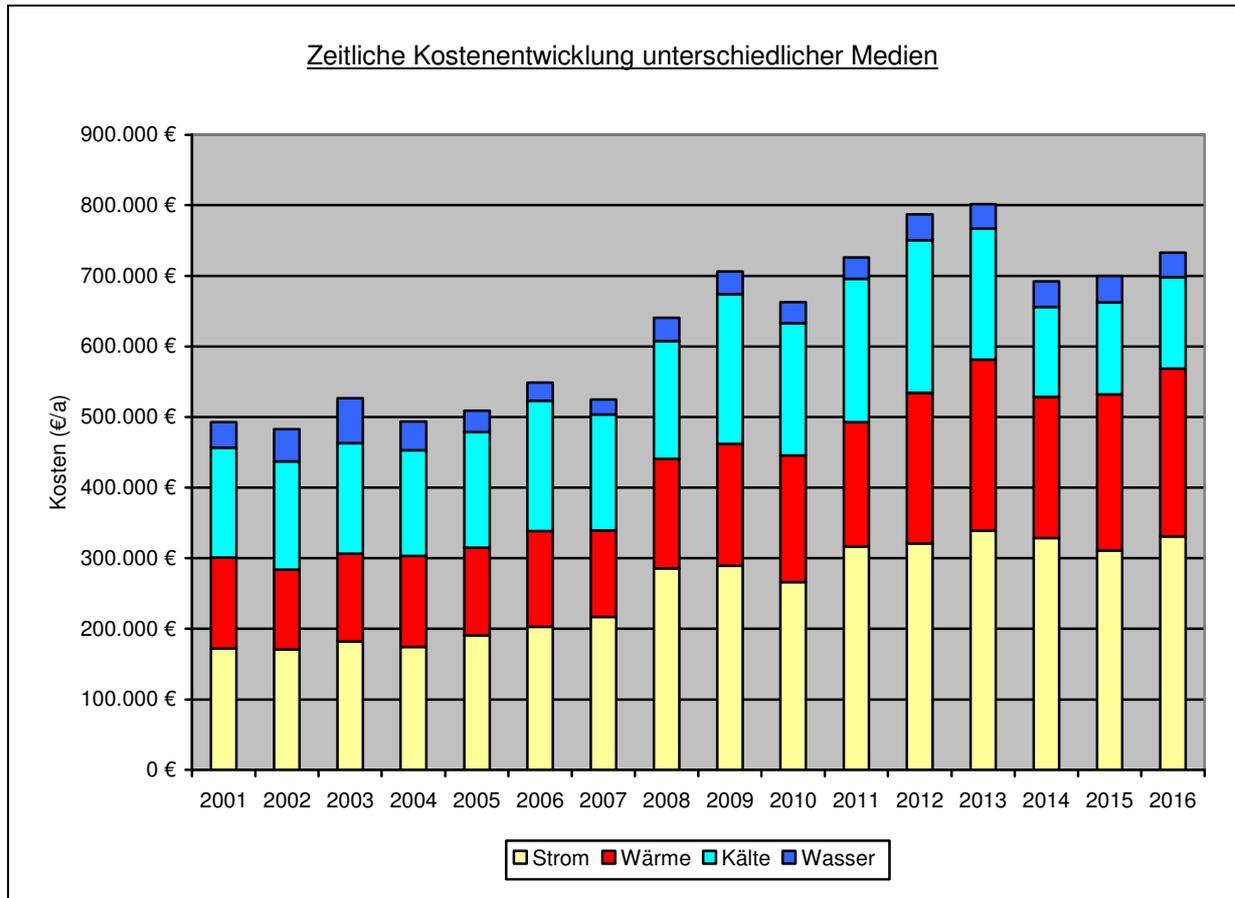
Der Wasserverbrauch zeigt in den letzten Jahren einen gleichbleibenden Verlauf. Infolge unserer Toilettensanierung im Hochhaus erwarten wir durch den Einbau von Selbstschlussarmaturen weitere Einspareffekte zu erzielen. Bereits im Abrechnungsjahr 2016 wurde der Wasserverbrauch um 10% gesenkt. Dennoch sind die Hausinstallationsleitungen in einem sehr kritischen Zustand. Im gesamten Gebäude ist überwiegend verzinktes Stahlrohr verbaut welches eine erhebliche Innenkorrosion aufweist. Im Gebäude gibt es eine Vielzahl von Tot- und Stichelungen die hygienische Probleme mit sich bringen. Die Feuerlöschzuleitung sind vom Trinkwassernetz nicht getrennt was aus hygienischer Sicht (Gefahr der Verkeimung) nicht mehr zulässig ist.



Gegenüberstellung des Wasserverbrauchs (Liter/a) und der angefallenen Kosten (€/a) vom Basisjahr 2001 zum Berichtsjahr 2016

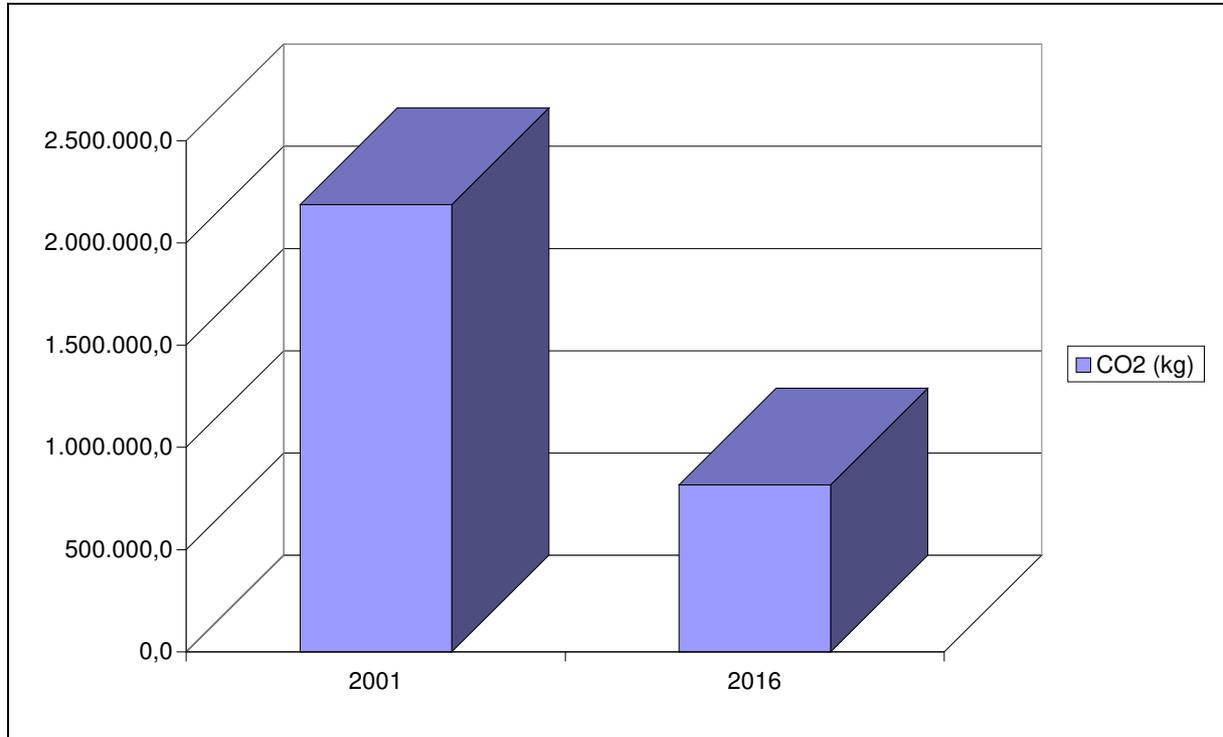
Kostenentwicklung

Die Gesamtkosten der verbrauchten Medien (Strom, Wärme, Kälte, Wasser) sind in den Jahren 2001 bis 2007 nur moderat angestiegen. Vom Jahr 2008 bis 2012 ist ein deutlicher Kostenzuwachs zu verzeichnen, der in wesentlichen Teilen auf die erheblichen Kostensteigerungen infolge einer Erhöhung der gesetzlichen Abgaben (EEG, KWKG, Off-Shore-Haftungsumlage etc.) zurückzuführen ist. Im Bereich der Fernwärmeversorgung konnte über die Jahre keine wesentlichen Preissteigerungen verzeichnet werden. Die vertragliche Neugestaltung der Kälteversorgung führte ab dem Jahr 2013 zu einer deutlichen finanziellen Entlastung in diesem Bereich.



Emissionen

Die Entwicklung der CO₂ –Emissionen zeigt einen deutlichen Rückgang. Der Landkreis Karlsruhe wird somit auch seiner ökologischen Verpflichtung mehr als gerecht. Getragen wird dieser Rückgang neben einer fortschreitenden und verbesserten Wärmeerzeugung auf Erzeugerseite (Fernwärmebereitstellung aus Abwärme von Industrieprozessen) auch durch den Einsatz von Ökostrom aus 100% Wasserkraft.

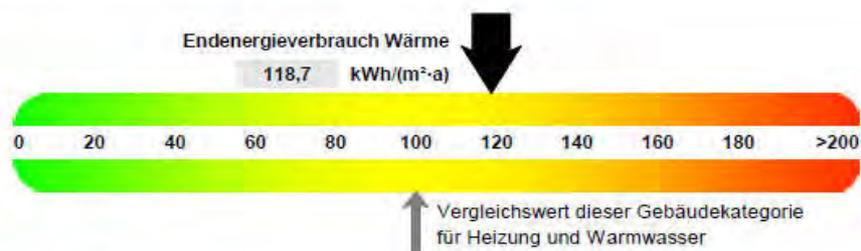
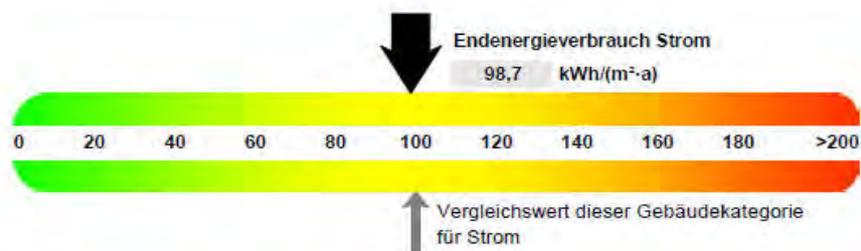


Gegenüberstellung der CO₂ Emissionsentwicklung unseres Hauptgeschäftshauses in der Beiertheimer Allee 2 Basisjahr 2001 zum Berichtsjahr 2016.

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude

gemäß den §§ 16 ff. Energieeinsparverordnung (EnEV) vom ¹ 18. November 2013Gültig bis: **30.09.2027**Vorschau
(Ausweis rechtlich nicht gültig)**Aushang****Gebäude**

Hauptnutzung / Gebäudekategorie	Verwaltungsgebäude mit hoher technischer Ausstattung und Vollklimatisierung	
Adresse	Dienstgebäude LRA, 76137 Karlsruhe	
Gebäudeteil	Hochhaus, Langbau und Wirtschaftsgebäude	
Baujahr Gebäude	1963	
Nettogrundfläche	24.462,5 m ²	
Wesentliche Energieträger für Heizung und Warmwasser	Heizwerk, fossil	
Erneuerbare Energien	Art:	

Endenergieverbrauch Warmwasser enthalten

Der Wert enthält den Stromverbrauch für

 Zusatzheizung
 Warmwasser
 Lüftung
 eingebaute Beleuchtung
 Kühlung
 Sonstiges
Primärenergieverbrauch dieses Gebäudes331,9 kWh/(m²·a)

Aussteller:

 Dipl.-Ing. Dipl.-Wi.-Ing.
 Jörg Schönthaler
 Panoramastr.3
 76307 Karlsbad

01.10.2017

Datum

Unterschrift des Ausstellers

¹ Datum der angewendeten EnEV, gegebenenfalls angewendeten Änderungsverordnung zur EnEV² Bei nicht rechtzeitiger Zuteilung der Registriernummer (§ 17 Absatz 4 Satz 4 und 5 EnEV) ist das Datum der Antragstellung einzutragen; die Registriernummer ist nach deren Eingang nachträglich einzusetzen.

Die Unterschiede zwischen Energieausweis und Energiebericht ergeben sich aus den Unterschieden der bewerteten Zeiträume. Im Energiebericht wird ausschließlich das aktuelle Jahr in Darstellung gebracht. Im Energieausweis werden die Verbrauchswerte der letzten 3 Jahre bewertet. Ein weiterer Unterschied liegt in der Witterungsbereinigung, die beim Energieausweis aufgrund einer deutschlandweiten Vergleichbarkeit, den Referenzstandort Potsdam und nicht das langjährige Mittel desselben Standorts gegenüberstellt.

3.13 Erläuterungen zu neu angemieteten Verwaltungsgebäuden

Mittelfristig bis langfristig besteht bei den angemieteten Verwaltungsgebäuden des Landkreises Karlsruhe kein Handlungsbedarf. Das BGV Gebäude in der Wolfartsweierer Straße, das Allianz Gebäude in der Gartenstraße und das Verwaltungsgebäude der Kriegsstr.78 in Karlsruhe, wie auch das neu gebaute Dienstleistungszentrum in Bruchsal sind aus energetischer Sicht gut aufgestellt. Die Karlsruher Gebäude verfügen über einen zeitgemäßen Fernwärmeanschluss mit einer modernen Wärmeverteilung im Gebäude. Das Dienstleistungszentrum wird regenerativ über eine Geothermieanlage (Erdsondenfeld) beheizt. Der Landkreis Karlsruhe legt auch bei der Wahl seiner angemieteten Liegenschaften äußersten Wert auf eine ökologische und betriebskostenoptimierte Nutzung.

Dienstleistungszentrum Bruchsal, Am Alten Güterbahnhof 9



Das im Januar 2016 bezogene neue Dienstleistungszentrum Bruchsal, ist ein innovatives Gebäude, welches einerseits als Verwaltungsgebäude wie auch als öffentliche Anlaufstelle zur Erledigung von Behördengängen konzipiert wurde. Die ökologisch – nachhaltige Konzeption und Bauweise sowie der regenerative und Ressourcen schonende Betrieb des Gebäudes prägen das Bild des neuen Dienstleistungszentrums des Landkreises Karlsruhe.

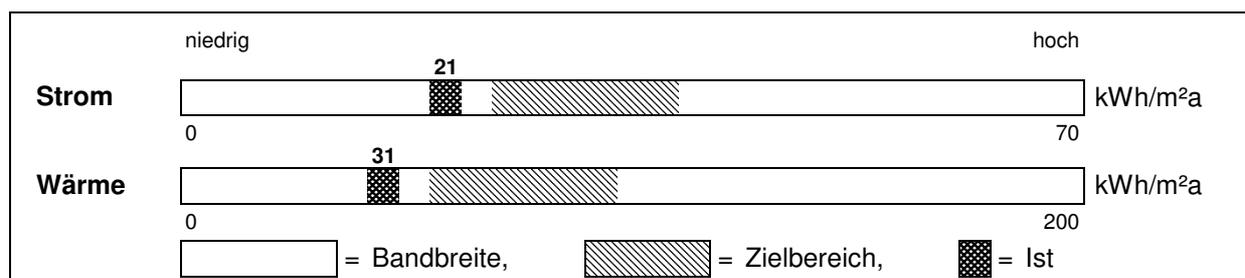
Die gesamten Umfassungsflächen wurden mit einem Wärmedämmverbundsystem versehen. Die Pfosten – Riegel Konstruktionen wurden aus hochisolierenden Aluminiumprofilen gefer-

tigt. Die komplette Glasfassade im Erdgeschoss wurde mit einer hochisolierenden Sonnenschutzverglasung in Neutralglas ausgeführt, welches die UV-Strahlung um mehr als 99% reduziert. In den Obergeschossen wurde eine hocheffiziente Wärmeschutzverglasung mit außenliegender Raffstoreanlage incl. Sonnenwächter installiert. Die haustechnische Konzeption basiert auf einer nachhaltigen Wärmeversorgung über eine oberflächennahe Geothermieanlage. Somit kann Wärme und Kühlenergie auf eine sehr schonende Weise gewonnen werden. Die Wärme wird über Niedertemperaturheizkörper, Heiz- und Kühldecken wie auch über Bauteilaktivierung an die Räumlichkeiten abgegeben. Aufgrund dieser nachhaltigen und innovativen Technik, lassen sich die Betriebskosten auf ein Minimum reduzieren. Die Betriebskosten im ersten Nutzungsjahres 2016 spiegeln den innovativen Ansatz des gesamten Gebäudes wieder. Die Nettogrundfläche des Gebäudes beträgt 8.618 m². Davon mietet der Landkreis Karlsruhe seit 2016 ca. 92% an, welches einer Geschossfläche von 7.894 m² entspricht.

• Verbrauchswerte 2016

	Verbrauch	Kennwert	Energiekosten
Strom	163.564 kWh	21 kWh/m ² a	38.569 €
Wärme	246.784 kWh	31 kWh/m ² a	50.028 €
davon Heizöl			
davon Erdgas			
davon Strom	246.784 kWh	31 kWh/m ² a	50.028 €

• Verbrauchskennwerte 2016



Im Neubaubereich werden je nach Gebäudekategorie entsprechende Vergleichswerte gebildet, die eine Bewertung der Gebäude im Wärme- und Strombereich ermöglichen. Für neue Verwaltungsgebäude (Dienstleistungszentrum Bruchsal) mit entsprechender technischer Ausstattung, liegt der Referenzwert für Wärme bei 85 kWh/m²a und Strom bei 40 kWh/m²a. Beide Werte werden mit diesem Neubau deutlich unterschritten. Im Bereich des Wärmeverbrauchs liegt man aufgrund der sehr energieeffizienter Wärmepumpentechnik auf Geothermiebasis beim 3 Liter Standard. Durch die Anmietung energieeffizienter Gebäude können deutliche Energiekosteneinsparungen erreicht werden. Dieser Weg wird auch künftig weiter forciert.

BGV Gebäude (Reitergebäude), Wolfartsweierer Straße 5

Das Amt für Grundsatz und Soziales, das Jugendamt wie auch das Amt für Versorgung und Rehabilitation befinden sich in diesem Gebäudekomplex. Das Gebäude setzt sich hälftig aus einem historischen und einem modernen Gebäudeteil zusammen. Die angemietete Fläche des gesamten Gebäudes beträgt ca. 6.725 m². Der Neubau an den historischen Bestand verfügt über großflächige Verglasungen, die im Vergleich zu herkömmlich ausgeführten Fassaden mit WDVS, höhere Transmissionsverluste aufweisen. Der Wärmebedarf des Gebäudes ist aufgrund seiner Konstruktion bzw. Kompaktheit (zusätzliche Fassadenfläche infolge des Innenhofs) und den bauphysikalischen Eigenschaften nicht mit aktuellen Neubauprojekten und deren Kennwerten vergleichbar. Unumstritten sind die sehr gute infrastrukturelle Anbindung des ÖPNV wie auch das Synergiepotential durch Standortbündelung der Landkreisverwaltung.

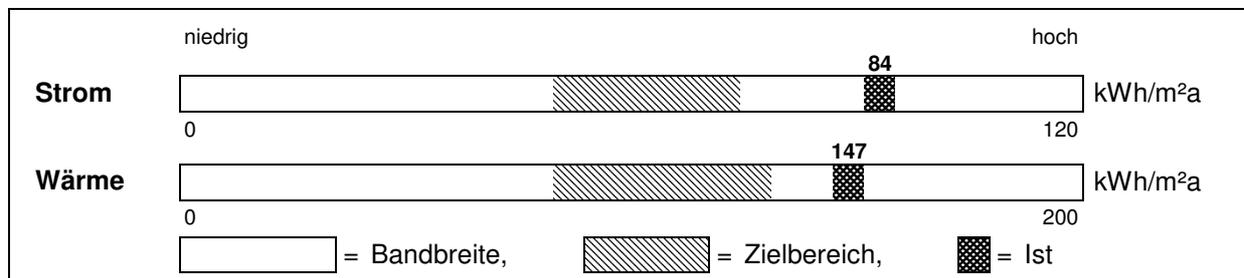
Voraussichtlich im Jahr 2019 wird ein zusätzlicher Neubau mit vier Bürogeschossen auf diesem Areal fertiggestellt sein. Auf den zusätzlichen 5.400 m² BGF werden ca. 240 neue Arbeitsplätze entstehen. Hierbei spielt, wie auch bereits beim Dienstleistungszentrum Bruchsal,

die ökologisch – nachhaltige Konzeption und Bauweise sowie der Ressourcen schonende Betrieb des Gebäudes eine wichtige Rolle.

• **Verbrauchswerte 2016**

	Verbrauch	Kennwert	Energiekosten
Strom	563.892 kWh	84 kWh/m ² a	105.070 €
Wärme	991.000 kWh	147 kWh/m ² a	90.579 €
davon Heizöl			
davon Erdgas			
davon Fernwärme	991.000 kWh	147 kWh/m ² a	90.579 €

• **Verbrauchskennwerte 2016**



Verwaltungsgebäude, Kriegsstraße 78



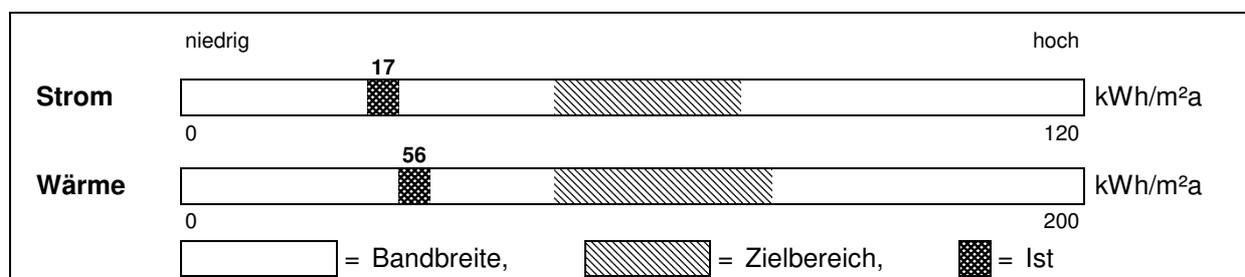
Das Verwaltungsgebäude Kriegsstr. 78 ist neben der Verwaltung auch der Betriebskindergarten des Landratsamtes Karlsruhe untergebracht. Das Gebäude besitzt einen gleichbleibend niedrigen Strom- und Wärmeverbrauch. Die sehr niedrigen Verbrauchskennwerte basieren zum einen auf der sehr kompakten Bauweise der Immobilie und zum anderen durch die Einbindung in die bestehende Reihenbebauung. Somit werden die Transmissionswärmeverluste des Gebäudes auf ein Minimum reduziert. Die Nettogrundfläche dieser Liegenschaft beträgt 2.149 m². Im Jahr 2018 werden Fenster- und Fassadenreparaturen ausgeführt. Im Haushalt wurde hierfür 100.000 € bereitgestellt.

Im Jahr 2018 werden Fenster- und Fassadenreparaturen ausgeführt. Im Haushalt wurde hierfür 100.000 € bereitgestellt.

• Verbrauchswerte 2016

	Verbrauch	Kennwert	Energiekosten
Strom	36.799 kWh	17 kWh/m ² a	8.749 €
Wärme	120.084 kWh	56 kWh/m ² a	9.495 €
davon Heizöl			
davon Erdgas	120.084 kWh	56 kWh/m ² a	9.495 €
davon Fernwärme			

• Verbrauchskennwerte 2016



3.14 Erläuterungen zur „Jugendeinrichtung Schloss Stutensee“

Der Landkreis Karlsruhe betreibt die Liegenschaften der Jugendhilfeeinrichtung Schloss Stutensee. Neben dem eigentlichen Schlossgebäude umfasst das Areal insgesamt rund 20 weitere Gebäude die als Schule, Wohn-, Betriebs- und Wirtschafts- und Verwaltungsgebäude genutzt werden. Neben dem Schloss und seinen beiden Nachbargebäuden aus dem 18. Jahrhundert sind die meisten Gebäude in den 60'er Jahren errichtet worden. Zwischenzeitlich haben umfassende energetische Sanierungsmaßnahmen im Gebäudebestand stattgefunden. Sämtliche Maßnahmen wurden durch das Land Baden-Württemberg im Rahmen des „Klimaschutz-Plus“-Programmes gefördert. Aufgrund der Tatsache, dass das Schloss und dessen Nebengebäude unter Denkmalschutz stehen, sind keine baulichen Sanierungen bis auf das Heinrich-Wetzlar-Haus (siehe Bild, Nr.5) vorgesehen. Dennoch wird angestrebt, diese Gebäude an die geplante Erweiterung des Nahwärmenetzes anzuschließen. Aus diesem Grund wurde an einer neuen Konzeption der Wärmeversorgung der Jugendeinrichtung Schloss Stutensee gearbeitet.

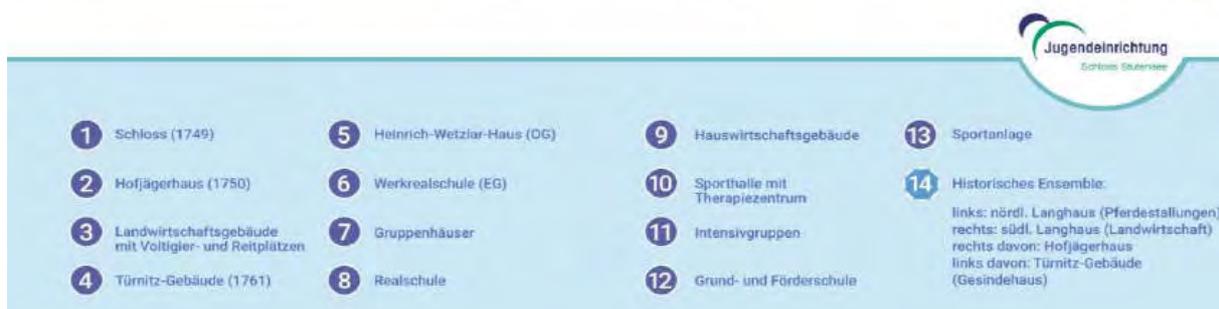
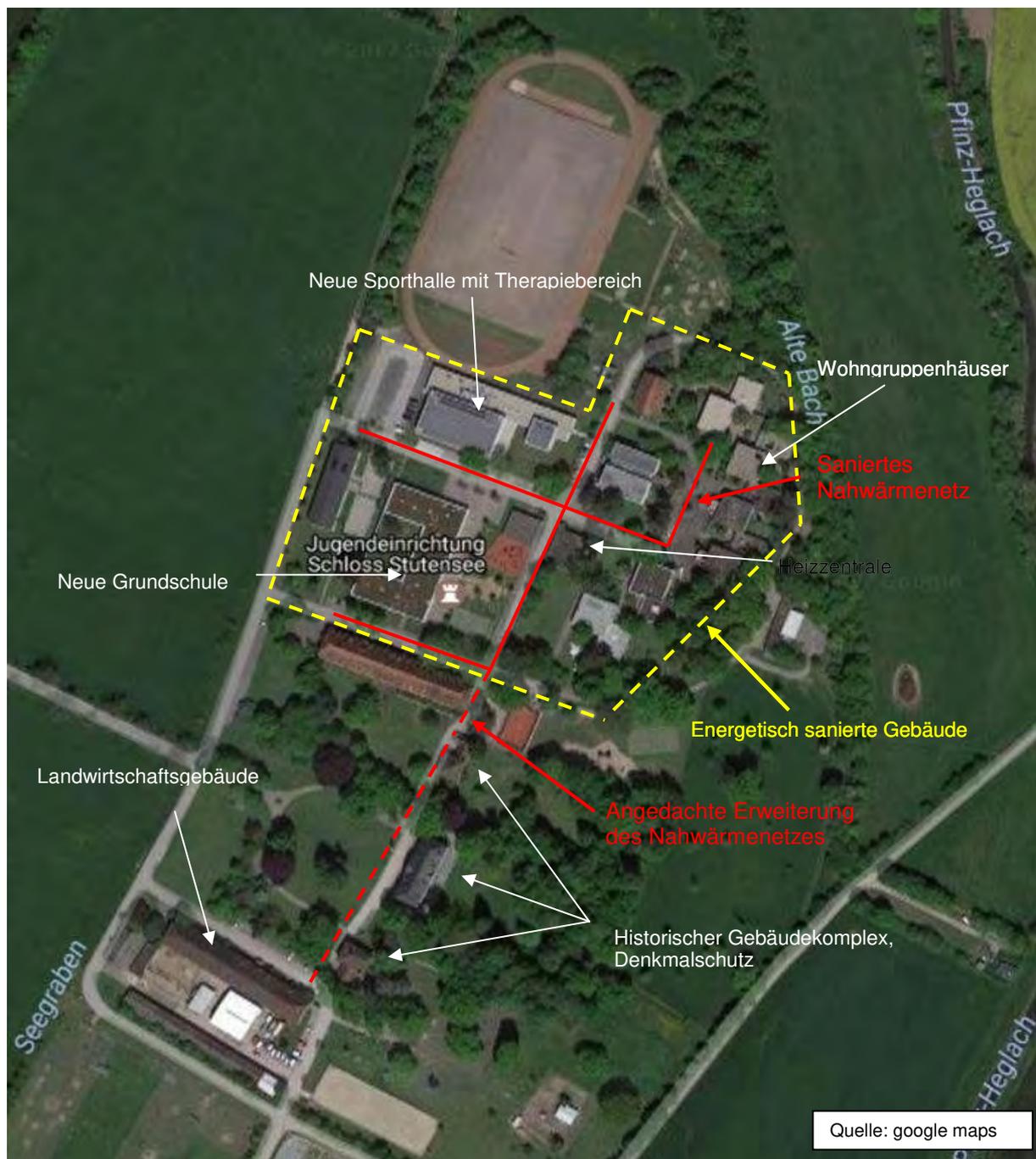


Abbildung: Gebäudebestand der „Jugendeinrichtung Schloss Stutensee“

Zielsetzung ist es, ein ganzheitliches Konzept umzusetzen, dass sowohl die Sanierung der Gebäudehüllen als auch die Erneuerung der Wärmeversorgung mit einschließt. Das „**Energiekonzept Schloss Stutensee**“ beinhaltet zwei große Themenkomplexe. Zum einen die energetische Sanierung des Gebäudebestands und zum anderen den Aufbau einer effizienten Wärmeversorgung bzw. Wärmeanbindung (Nahwärmenetz). Die energetische

Ertüchtigung als auch die Anbindung der Gebäude an das bestehende und bereits sanierte Nahwärmenetz wurde in den vergangenen Jahren umgesetzt.



Im Jahr 2015/16 wurden die noch zu sanierenden Wohngruppenhäuser (Wohngruppe 15 bis 20) unter Inanspruchnahme von Landesfördermittel des Klimaschutz-Plus-Programmes energetisch ertüchtigt. Bereits im Vorfeld (Jahr 2012/2013) wurden die gesamten Wohngruppenhäuser mit Wärmeübergabestationen ausgestattet und an das sanierte Nahwärmenetz angeschlossen.

Derzeit erarbeitet man im Rahmen eines KfW-Förderprogrammes die zukünftige Energie- und Wärmeversorgung der „Jugendeinrichtung Schloss Stutensee“. Aufgrund der durchgeführten baulichen Sanierungen im Gebäudebestand und den vollzogenen Neubaumaßnahmen (Grundschule und Sporthalle mit Therapie) ist es nun möglich, eine betriebsoptimierte Auslegung (Leistung und Brennstoffart) der künftigen Wärmeversorgung zu planen und auf den erforderlichen Wärmebedarf des Areals optimal abzustimmen. Die derzeitige Konzeption zur Wärmeerzeugung sieht die Einbindung einer Holzhackschnitzelheizungsanlage und eines Biogas-BHKW's (incl. Fermenter) vor. Zur Deckung des erforderlichen Brennstoffes wird ausschließlich auf die Verwendung regionaler Hackschnitzel gesetzt, um einen Beitrag zur regionalen Wertschöpfung zu leisten.

Die Beheizung der Jugendeinrichtung Schloss Stutensee erfolgt bislang ausschließlich mit Heizöl. Es besteht keine Möglichkeit an ein bestehendes Gasversorgungsnetz anzuschließen. Neben der gesetzlichen Verpflichtung des EWärmeG des Landes Baden-Württemberg (regenerativer Anteil zu Deckung des Wärmebedarfs), ist auch die Brennstoffpreisentwicklung der letzten zehn Jahre ein wichtiges Kriterium zur Konzeption der zukünftigen Wärmeversorgung. Neben einer deutlichen Reduzierung der CO₂ Emissionen und einer Verringerung der Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen, ist die langfristige stabile Preisentwicklung gegenüber dem volatilen Heizölpreis wie auch die deutliche Einsparung von Brennstoffkosten das maßgebliche Kriterium der Anlagenkonzeption.

3.15 Rückbau energieintensiver Gemeinschaftsunterkünfte im Landkreis Karlsruhe

Ein weiterer erheblicher Kostenblock sind die kurzfristig aufgebauten mobilen Wohneinheiten (Container) und Hallen, die als Gemeinschaftsunterkünfte genutzt werden. Die finanziellen Aufwendungen zur Wärmeversorgung dieser Wohnunterkünfte sind sehr hoch, da diese üblicherweise mit Strom beheizt werden und dieser Energieeinsatz den dreifachen Bezugspreis zu Pellet, Gas oder Heizöl aufweist. Aus diesem Grund forcierte der Landkreis Karlsruhe den Rückbau betriebskostenintensiver Asylliegenschaften.

Der Landkreis Karlsruhe hatte im Jahr 2016 zur Versorgung seiner kreiseigenen und angemieteten Liegenschaften (incl. Gemeinschaftsunterkünfte) Gesamtkosten zur Strom-, Wärme- und Wasserversorgung von 5,15 Mio. € zu tragen. Im Jahr 2017 verringerte sich dieser Betrag nun wieder auf 5,13 Mio. €.

Im Zuge der Inbetriebnahme weiterer Gemeinschaftsunterkünfte (z.B. GU Eggenstein-Leopoldshafen, Am Schröcker Tor) Ende 2016, wie auch die Inbetriebnahme von Investorengebäuden, führten im Jahr 2017 aber im Gegenzug zu einem Anstieg der Wärme- und Wasserkosten im Bereich der Kombi-Modelle (GU und AU Belegung).

Tabelle 1: Vergleich der Energiekosten 2016 und 2017 (insgesamt)			
	Jahr 2016	Erhöhung	Jahr 2017
Strom	2.883.708 €	- 434.044 € (-15,0%)	2.449.664 €
Wärme	1.613.291 €	+ 202.354 € (+12,5%)	1.815.645 €
Wasser	656.817 €	+ 209.465 € (+31,9%)	866.282 €
Σ	5.153.816 €	- 22.225 € (- 0,43%)	5.131.591 €

Es bleibt festzuhalten, dass der Landkreis Karlsruhe mit der Wahl der zurückzubauenden Gemeinschaftsunterkünfte den richtigen Weg eingeschlagen hat, um eine deutliche Entlastung des Energieverbrauchs sicherzustellen und im Zuge der Spitzabrechnung mit dem Land Baden-Württemberg seiner Kostenminimierungspflicht nachkommt.

Im Strombereich der Gemeinschaftsunterkünfte konnte, durch den im Jahr 2016 angekündigten Rückbau stromintensiver mobiler Wohneinheiten, für das 2017 eine spürbare finanzielle Entlastung (siehe Tabelle 2) mit ca. -0,5 Mio. € erzielt werden. Der unterjährig stattfindende

Rückbau führte jedoch dazu, dass das gesamte finanzielle Einsparungspotential der Rückbaumaßnahmen erst im Jahr 2018 vollständig wirksam wird.

Die aufgeschlüsselten Energiekosten (siehe folgende Tabelle) der Jahre 2016 mit Ausblick auf 2017 zeigen konkret die Sektoren, in denen sich die finanziellen Veränderungen ausgewirkt haben. Im Bereich der kreiseigenen und angemieteten Schulen und Verwaltungsgebäude ergeben sich nur geringfügige Veränderungen zwischen den Jahren 2016 und 2017. In Gänze ist dies zurückzuführen auf die im Jahr 2016 neu hinzugekommenen angemieteten Verwaltungsgebäude (Dienstleistungszentrum Bruchsal und Allianz Gebäude in Karlsruhe), deren Nebenkostenabrechnungen für das Jahr 2016 erst im darauffolgenden Jahr kassenwirksam wurden.

Tabelle 2: Ausgeschlüsselte Energiekosten 2016 und 2017				
Kreiseigene und angemietete <u>Schulen</u> und <u>Verwaltungsgebäude</u> :				
	Strom	Wärme	Wasser	Σ
2016	1.333.306 €	1.115.416 €	221.122 €	2.669.844 €
2017	1.380.624 €	1.127.546 €	227.498 €	2.735.668 €
Differenz	+47.318 €	+12.130 €	+6.376 €	+65.824 €
<u>Gemeinschaftsunterkünfte</u> :				
	Strom	Wärme	Wasser	Σ
2016	1.550.402 €	497.875 €	435.695 €	2.483.972 €
2017	1.069.040 €	688.099 €	638.784 €	2.395.923 €
Differenz	- 481.362 €	+190.224 €	+203.089 €	- 88.049 €

4. Anhang:

4.1 Allgemeines

Der Energiebericht erfasst den Verbrauch aller einbezogenen kommunalen Gebäude und Einrichtungen (Objekte). Er gibt einen Überblick über die eingebundenen Energieträger (z.B. Strom, Erdgas), unterschieden in die jeweilige Verwendung („Licht+Kraft“ und „Wärme“) und die dadurch entstandenen Energiekosten. Zusätzlich sind der Trinkwasserverbrauch und die damit verbundenen Kosten aufgeführt.

Der Energiebericht ist damit ein Werkzeug um den Energieverbrauch langfristig zu kontrollieren und darüber hinaus Energiesparmaßnahmen vorzubereiten.

Durch den Vergleich des aktuellen Berichtsjahres mit dem Vor- bzw. Basisjahr wird die Entwicklung des Energieverbrauchs dokumentiert. Damit liegt eine gute Datengrundlage vor, um Entscheidungen, über notwendige Einsparmaßnahmen zu treffen bzw. deren Wirksamkeit zu überprüfen.

Ziele des Energieberichts

Mit dem vorliegenden Energiebericht sollen folgende Ziele verfolgt werden:

- Erarbeitung eines einheitlichen Informations- und Kontrollinstrumentes für die Verwaltung,
- Übersichtliche nachvollziehbare Darstellung und Bewertung der Verbrauchswerte, der Verbrauchskosten und der verbrauchsbedingten Umweltauswirkungen (Emissionen),
- Darstellung der Schwachstellen im Gebäudebestand,
- Ableitung von Verbesserungen im organisatorischen und investiven Bereich.

4.2 Grundlagen und Definitionen

Inhaltsübersicht:

- 1. Berechnungsgrundlagen**
 - 1.1 Verbrauchsdaten**
 - 1.2 Verbrauchskennwerte**
 - 1.3 Kosten**
 - 1.4 Emissionen**
- 2. Datenerfassung und -auswertung**
 - 2.1 Methodik der Datenerfassung**
 - 2.2 Beurteilung der Verbrauchswerte**
- 3. Glossar**

1. Berechnungsgrundlagen

1.1 Verbrauchsdaten

Umrechnungsfaktoren für die Bestimmung des Energieverbrauchs

Um den Energieverbrauch bei unterschiedlichen Energieträgern vergleichbar zu machen, müssen diese auf eine gemeinsame Mengeneinheit bezogen werden. Als gemeinsame Basis eignet sich die Einheit „Kilowattstunde“ [kWh], also die Menge der Energie. In der folgenden Tabelle sind die Energiewerte - Umrechnungsfaktoren - der einzelnen Energieträger aufgeführt.

Umrechnungsfaktoren von Mengeneinheiten verschiedener Energieträger in [kWh]:

Energieträger	Mengeneinheit	Heizwert*
Strom	kWh	1 kWh/kWh
Heizöl	Liter	10 kWh/Liter
Erdgas	kWh _{H₀}	ca. 0,9 kWh/kWh _{H₀}

*Umrechnungsfaktoren bezogen auf den unteren Heizwert (H_u)

Berechnungsgrundlagen des Energie- und Wasserverbrauchs

Um Energie- und Wasserverbrauch von Gebäuden unterschiedlicher Größe - in verschiedenen Regionen gelegen - vergleichbar zu machen, ist es notwendig, diese standardisiert zu erfassen und auszuwerten.

Energieverbrauchswerte werden nach dem tatsächlich gemessenen Verbrauch berechnet. Die in den folgenden Abschnitten dargestellten Formeln dienen zur Berechnung der Energieverbrauchswerte und entsprechen der in der **VDI-Richtlinie „Energieverbrauchskennwerte für Gebäude“ (VDI 3807)** gegebenen Empfehlung.

Korrektur des Strom- und Wasserverbrauchs auf den Bezugszeitraum

Alle im Bericht angegebenen Energieverbrauchswerte für Licht- und Kraftstrom sowie Wasser werden, um vergleichbar zu sein, auf einen festen Bezugszeitraum - **Kalenderjahr** - umgerechnet. Die Umrechnung erfolgt linear anhand folgender Gleichung:

$$E_v = E_{vg} \cdot \frac{365}{z_v}, \quad \text{wobei gilt:}$$

E_v bereinigter Energieverbrauch in kWh

E_{vg} gemessener Energieverbrauch in kWh

z_v Anzahl der Tage, an denen der Energieverbrauch gemessen wurde

Witterungsbedingte Bereinigung des Heizenergieverbrauchs

Um eine Vergleichbarkeit zu schaffen, muss auch der Wärmeenergieverbrauch normiert werden. Die witterungsbedingte Korrektur erfolgt anhand der Größe „Heizgradtage“, die ein Maß für den Wärmebedarf darstellt. Sie erfolgt nach der Gleichung

$$E_{vH} = E_{vg} \cdot \frac{G_{15m}}{G_{15}}, \quad \text{wobei gilt:}$$

E_{vH} bereinigter Energieverbrauch in kWh

E_{vg} gemessener Energieverbrauch in kWh

G_{15m} mittlere Heizgradtage des Ortes in Kelvin * d

G_{15} tatsächliche Heizgradtage im Messzeitraum des Ortes in Kelvin * d

1.2 Verbrauchskennwerte

Allgemeines

Energieverbrauchskennwerte dienen als Maß für die Höhe des Energieverbrauchs von Gebäuden und Einrichtungen. Im Vergleich mit gleichartig genutzten Objekten

lässt sich damit eine energiebezogene Einstufung der Gebäude/Einrichtungen vornehmen.

Voraussetzung für die Ermittlung von Energieverbrauchskennwerten ist:

- Klassifizierung der Gebäude / Einrichtung und Zuordnung einer eindeutigen Nutzung bezogen auf eine dazugehörige Fläche und
- die Verwendung von bereinigten Energieverbrauchswerten.

Berechnung des Stromverbrauchskennwerts

Der Stromverbrauchskennwert berechnet sich anhand folgender Gleichung:

$$e_{VS} = \frac{E_{VS}}{A_E}, \quad \text{wobei gilt:}$$

e_{VS} Stromverbrauchskennwert in kWh/(m²a)

E_{VS} bereinigter Stromverbrauch in kWh/a

A_E Energiebezugsfläche in m²

Berechnung des Heizenergieverbrauchskennwerts

Der Heizenergieverbrauchskennwert berechnet sich anhand folgender Gleichung:

$$e_{VH} = \frac{E_{VH}}{A_E}, \quad \text{wobei gilt:}$$

e_{VH} Heizenergieverbrauchskennwert in kWh/(m²a)

E_{VH} bereinigter Wärmeverbrauch in kWh/a

A_E Energiebezugsfläche in m²

Berechnung des Wasserverbrauchskennwerts

Der Wasserverbrauchskennwert berechnet sich anhand folgender Gleichung:

$$v_{\text{VW}} = \frac{V_{\text{VW}}}{A_{\text{E}}}, \quad \text{wobei gilt:}$$

v_{VW} Wasserverbrauchskennwert in $\text{m}^3/(\text{m}^2\text{a})$

V_{VW} auf ein Jahr hochgerechneter Wasserverbrauch in $\text{m}^3/(\text{m}^2\text{a})$

A_{E} Bezugsfläche in m^2

1.3 Kosten

Bei der Berechnung der Kosten für den Verbrauch der verschiedenen Energieträger müssen die unterschiedlichen Lieferbedingungen berücksichtigt werden.

Strom, Wasser und Erdgas (Ausnahme: Flüssiggastank) werden kontinuierlich geliefert und abgerechnet. Anhand geeigneter Zähler oder anhand der Abrechnungen lässt sich der Verbrauch pro Zeitintervall dieser Energieträger leicht bestimmen.

Bei Heizöl werden im Gegensatz dazu in regelmäßigen oder auch unregelmäßigen Abständen entsprechende Mengen zu einem bestimmten Preis bestellt und eingelagert. Der Verbrauch lässt sich anhand von Füllstandsmessern ermitteln. In Fällen wo bisher keine Füllstandsmessung erfolgt, sollte eine Messung vorgesehen werden. Wird keine Verbrauchsmessung durchgeführt, so wird er näherungsweise anhand der vorliegenden Datenbasis (z.B. den vorliegenden Rechnungen für die Öllieferungen) bestimmt.

Die Verbrauchskosten werden anhand der gemessenen bzw. bestimmten Verbrauchswerte und der im jeweils letzten gültigen Versorgungsvertrag getroffenen Preisvereinbarungen - oder bei Einzellieferungen - anhand des letzten für den Energieträger bezahlten Preises berechnet.

1.4 Emissionen

Allgemeines

Die Bereitstellung von Heizenergie beim Verbraucher erfolgt oft unmittelbar (z.B. bei einer Gastherme) aber auch mittelbar (z.B. bei Fernwärme) durch die Verbrennung fossiler Energieträger. Damit verbunden ist die Freisetzung von Verbrennungsrückständen wovon hier CO_2 sowie die wichtigsten Vertreter aus dem Bereich der

„klassischen“ Luftschadstoffe berücksichtigt werden. Die mit der Verbrennung verbundenen Emissionen sind für die einzelnen Energieträger unterschiedlich, woraus folgt, dass die Wahl des Energieträgers eine zunehmend wichtigere Rolle bei der Minimierung von Emissionen spielt.

Berechnungsgrundlage der Emissionsangaben

Die in der folgenden Tabelle angegebenen Werte berücksichtigen neben der bei der Verbrennung freigesetzten Mengen der jeweiligen Stoffe auch die Emissionen, die durch Förderung und Transport der Energieträger entstehen (vorgelagerte bzw. indirekte Emissionen).

Emissionswerte in kg pro MWh eingesetzter Energie:

Energieträger	CO ₂	SO ₂	NO _x	Staub
Pellet	29	0,183	0,680	0,029
Erdgas	254	0,155	0,201	0,009
Heizöl	329	0,698	0,241	0,030
Strom	641	0,874	0,653	0,058
Energie (Wärme, Strom) von BHKW 2004	265	0,077	0,184	0,003
Energie (Wärme, Strom) von BHKW 2003	271	0,089	0,191	0,004
Energie (Wärme, Strom) von BHKW 2002	265	0,046	0,175	0,001
Energie (Wärme, Strom) von BHKW 2001	294	0,117	0,213	0,006

Der Stromverbrauch wird mit dem Faktor 3,00 in Primärenergie umgerechnet. Dies entspricht einem mittleren Kraftwerkswirkungsgrad in Deutschland von derzeit 33 %.

2. Erfassung und Auswertung der Daten

2.1 Methodik der Datenerfassung

Die Erfassung der Verbrauchsdaten (z.B. der Zählerstände) erfolgt mit Hilfe von vorgefertigten Formularen.

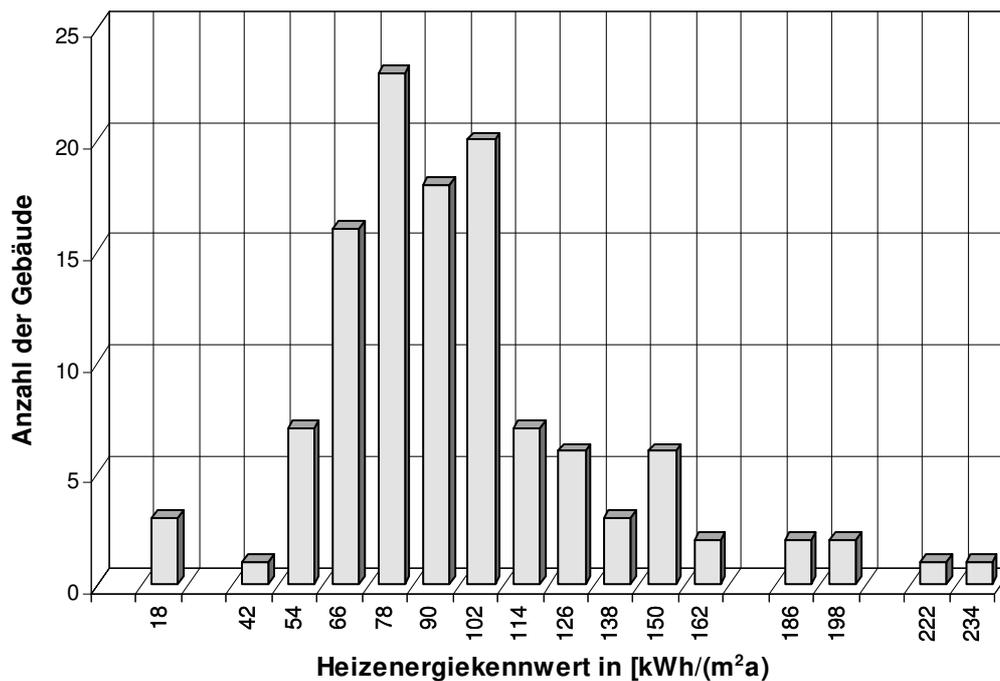
Die Erfassung der Objektdaten (z.B. beheizte Bruttogrundfläche, Zählerstandort, etc.) erfolgt im Rahmen der ersten Begehungen.

2.2 Beurteilung der Verbrauchswerte

Neben der Darstellung der Verbräuche und den damit verbundenen Kosten werden im vorliegenden Energiebericht auch Verbrauchskennwerte ausgewiesen. Verbrauchskennwerte bieten die Möglichkeit einer ersten Beurteilung der kommunalen Objekte hinsichtlich ihres Energieverbrauchs. Damit lassen sich bei Sanierungsvorhaben Prioritätenlisten erstellen sowie die Energie- und Kostenersparnisse nach erfolgter Sanierung nachweisen.

Durch die im Energiebericht dargestellten Vergleichsdiagramme kann die aktuelle Verbrauchssituation der Liegenschaft im Vergleich zu dem von Liegenschaften mit gleicher Nutzung auf einfache Weise erfasst werden. Als Datengrundlage für die **Vergleichskennwerte** wurde der Forschungsbericht „Energie- und Wasserverbrauchskennwerte von Gebäuden in der Bundesrepublik Deutschland“ der Firma ages GmbH, Münster herangezogen. In der angegebenen Studie wurden Kennzahlen für mehr als 7200 Einrichtungen verschiedener Gebäudegruppen ermittelt und zusammengefasst.

Beispielhaft ist nachfolgend ein Häufigkeitsdiagramm der Heizenergieverbrauchskennwerte der Gebäudegruppe „Schulen mit Turnhallen“ dargestellt. Die zugrundeliegenden Daten sind dem zuvor erwähnten Forschungsbericht der Firma ages GmbH, Münster entnommen.



Anzahl der Gebäude:	118
Mittelwert:	92 kWh/(m² a)
Unteres Quartilmittel:	61 kWh/(m² a) (Quartil= spezielle Form des Quantils)
Standardabweichung:	37 kWh/(m²a)
Flächendurchschnitt:	7.690 m²

Der **untere Quartilmittelwert** ergibt sich als arithmetisches Mittel der **unteren 25%** aller Verbrauchsdaten (Gebäude mit den niedrigsten Energieverbräuchs) der aufsteigend sortierten Kennwerte einer Gebäudegruppe. Dieser Wert wird im Bericht als Zielwert festgelegt.

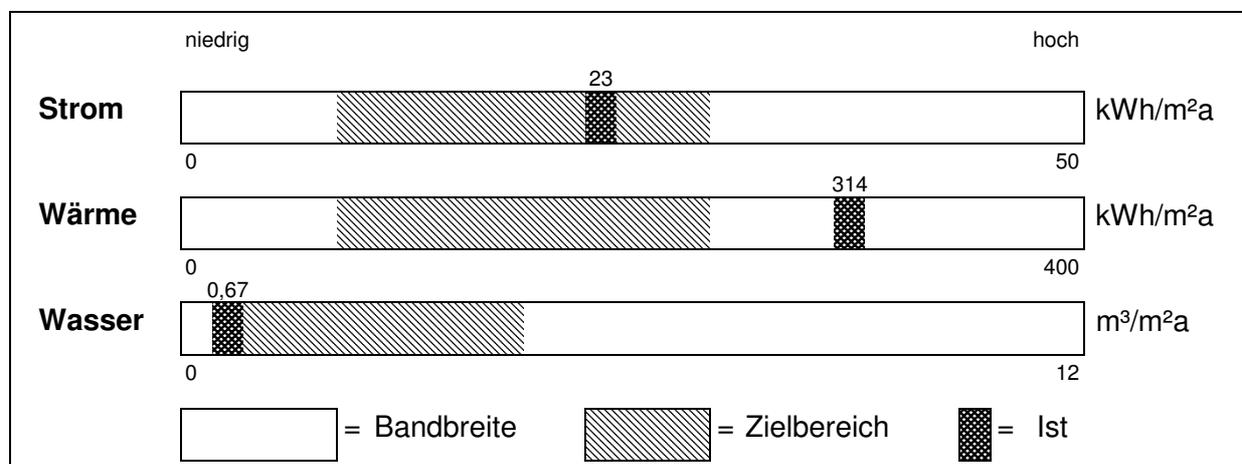
Der **Mittelwert** (arithmetisches Mittel) errechnet sich aus: Summe der Einzelwerte deren Mittelwert bestimmt werden soll, geteilt durch die Anzahl der berücksichtigten Einzelwerte.

Die **Standardabweichung** ist ein Maß dafür, wie weit die jeweiligen Werte um den Mittelwert (Durchschnitt) streuen.

Auf der Basis dieser, für die verschiedenen Gebäudearten ermittelten Häufigkeitsverteilungen der Strom-, Wärme- und Wasserverbrauchskennzahlen, erfolgt die im Energiebericht vorgenommene Einstufung der Ist-Verbrauchskennwerte.

Auf diese Weise läßt sich sehr schnell - auf einen Blick - erkennen, ob der Energie- und Wasserverbrauch des Gebäudes eher als niedrig bzw. eher als hoch einzustufen ist. Dazu sind die gesamte theoretisch mögliche Bandbreite des Kennwerts sowie der gemäß VDI-Richtlinie 3807 geltende Zielbereich und der Istwert dargestellt. Ein Beispieldiagramm hierzu ist nachfolgend dargestellt.

Beispieldiagramm zur Einstufung der Verbrauchskennwerte



Die Bandbreite sowie der Zielbereich und Ist-Wert ergeben sich aus der Häufigkeitsverteilung wie folgt:

Die **Bandbreite** orientiert sich an den existierenden Gebäuden gleicher Nutzung. Die Ober- und Untergrenze entspricht insofern dem höchsten bzw. niedrigsten vorkommenden Verbrauchskennwert dieser Gebäudegruppe (z.B. Schulen).

Der **Zielbereich** umfasst den Bereich zwischen unterem Quartilmittelwert und dem arithmetischen Mittel der Verbrauchskennwerte aller Gebäude einer Gebäudegruppe (Erklärung siehe oben).

Der **Ist-Wert** stellt den im Berichtsjahr ermittelten Verbrauchswert für die verschiedenen Bereiche (Strom, Wärme und Wasser) dar.

3. Glossar

Basisjahr: Jahr der erstmaligen Erfassung der Verbrauchswerte mit dem derzeitigen Gebäudezustand. Das Basisjahr dient als Vergleichsmöglichkeit für die Folgejahre.

Bezugsgröße: Die Bezugsgrößen (z.B. kWh/m² oder m³/m²) dienen dazu, Einrichtungen gleicher Nutzung aber unterschiedlicher Größe miteinander vergleichen zu können. Sie sind von der Nutzung abhängig. Die zu Ihrer Berechnung herangezogene Gebäudefläche (Bezugsfläche) ist die thermisch konditionierte Nettogrundfläche.

Emission (lateinisch: emittieren, aussenden) bezeichnet den Austritt von Schadstoffen in Luft, Boden und Gewässer, aber auch von Lärm und Erschütterungen und zwar an der Quelle.

Endenergie: Vom Verbraucher bezogene Energieform, meist Sekundärenergie, z.B. Elektrizität aus dem öffentlichen Stromnetz.

Gebäude/Einrichtung: Bezeichnet ein kommunales Gebäude oder Gebäudeteil, dem eine eindeutige Nutzung zugeordnet werden kann. Ein(e) Gebäude/Einrichtung ist beispielsweise eine Sporthalle, ein Schwimmbad oder ein Schulgebäude. Sie stellt die kleinste erfasste Einheit eines Objektes dar.

Kilowattstunde [kWh]: Einheit bzw. Maß für die geleistete Arbeit (Heizwärme, Licht usw.).

Kohlendioxid (CO₂): Farb- und geruchlose Gas das bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe (z.B. Erdgas, Erdöl oder Kohle) freigesetzt wird. Kohlendioxid gilt als wichtigster Vertreter der Treibhausgase, die zur Verstärkung des natürlichen Treibhauseffektes und der damit verbundenen globalen Erwärmung beitragen.

Kohlenmonoxid (CO): Geruchloses Gas, das bei unvollständiger Verbrennung fossiler Brennstoffen (z.B. Erdgas, Erdöl oder Kohle) in Motoren u. Feuerungsanlagen freigesetzt wird. Eingeatmetes CO blockiert die Sauerstoffaufnahme in der Lunge und führt je nach eingeatmeter Menge zu Kopfschmerz, Schwindel und Übelkeit. Werden größere Mengen eingeatmet, kann dies zum Tode führen.

Nutzung: Bezeichnet das Maß für die Beurteilung und Klassifizierung der Energie- und Wasserverbräuche in kommunalen Objekten. Durch die Nutzung kann kommunalen Objekten eine charakteristische Benutzung zugeordnet werden. Damit lassen sich Energieverbräuche unterschiedlicher Objekte kategorisieren und damit sinnvoll untereinander vergleichen.

Objekt: Ein Objekt faßt ein oder mehrere Gebäude/Einrichtungen zu einer - auf den Energie- und Wasserverbrauch bezogenen - Gesamtheit zusammen. Dafür ist es erforderlich, daß den Einrichtungen separat oder gemeinsam eindeutige Energieverbrauchswerte für Licht+Kraftstrom, Wärme und Wasser zugeordnet werden können (z.B. ein Schulzentrum bestehend aus Grund- und Hauptschule, Turnhalle und Sportplatz).

Schwefeldioxid (SO₂): Schwefeldioxid ist ein farbloses, stechend riechendes Gas, das bei der Verbrennung schwefelhaltiger, fossiler Brennstoffe (z.B. Erdöl oder Kohle) freigesetzt wird. SO₂ wirkt selbst, oder bei Kontakt mit Wasserdampf als schweflige Säure (H₂SO₃) bzw. weiter oxidiert als Schwefelsäure (H₂SO₄). Es ist mitverantwortlich bei der Bildung von Ozon in bodennahen Schichten der Atmosphäre (Sommersmog) und trägt zum sauren Regen bei. SO₂ wirkt in erster Linie auf die Schleimhäute von Augen und den oberen Atemweg und kann so Atemwegserkrankungen auslösen. Bei Pflanzen bewirkt es das Absterben von Gewebepartien durch den Abbau von Chlorophyll..

Stickoxide (NO_x): Sammelbegriff für eine Anzahl chemischer Verbindungen von Stickstoff und Sauerstoff. Umweltrelevant sind vor allem, Stickstoffmonoxid (NO), Stickstoffdioxid (NO₂) und Distickstoffmonoxid (N₂O) (Lachgas). Stickoxide entstehen bei Verbrennungsvorgängen mit hohen Temperaturen, bei denen die Luft als Sauerstofflieferant für die Verbrennung dient. Sie tragen wesentlich zur Bildung von Ozon in bodennahen Schichten der Atmosphäre (Sommersmog) bei. In Form des Oxidationsproduktes - Salpetersäure - findet man Stickoxide im sauren Regen wieder. Stickoxide wirken auf die Schleimhäute der Atmungsorgane und begünstigen Atemwegserkrankungen.

Stromverbrauchskennwert [kWh/m²a]: Stromverbrauch bezogen auf die Nutzfläche eines Gebäudes und den Zeitraum eines Jahres. Er dient als Vergleichszahl und ist ein Hilfsmittel für die Beurteilung des Stromverbrauchs.

Verbrauchskennwert [kWh/m²a bzw. m³/m²a]: Der Verbrauchskennwert ist ein Sammelbegriff für die flächenbezogenen Kennwerte eines Gebäudes. Er wird aus dem Energieverbrauch (Brennstoff, Wärme, elektrische Energie) und Wasserverbrauch eines Jahres ermittelt.

Wärmebedarf: Der aufgrund des Standortes, der Gebäudegegebenheiten, etc. rechnerisch ermittelte Bedarf des Gebäudes an Wärmeenergie.

Wärmeverbrauchskennwert [kWh/m²a]: Witterungsbereinigter Heizenergieverbrauch bezogen auf die Energiebezugsfläche eines Gebäudes und den Zeitraum eines Jahres. Er dient als Vergleichszahl und ist ein Hilfsmittel für die Beurteilung des Heizenergieverbrauchs.

Wasserverbrauchskennwert [m³/m²a]: Wasserverbrauch bezogen auf die Nutzfläche eines Gebäudes und den Zeitraum eines Jahres. Er dient als Vergleichszahl und ist ein Hilfsmittel für die Beurteilung des Wasserverbrauchs.