

Landkreis
Biberach



Energiebericht 2015



Herausgeber

Landratsamt Biberach
Amt für Liegenschaften und Gebäude
Rollinstraße 9
88400 Biberach



LANDKREIS BIBERACH

Energiebericht 2015

Inhaltsverzeichnis:

Energiebericht 2015	1
1. Energiebericht 2015	3
2. Zusammenfassung.....	4
3. Einleitung Energiebericht Landkreis Biberach	5
4. Wetterbericht 2015	6
5. Energiestatistiken	7
6. Gesamtkosten / Energiepreise.....	7
7. Schulen.....	8
7.1 Energiestatistik Schulen (gesamt)	8
7.2 Kostenentwicklung Schulen Gesamt	9
7.3 Energiekostenaufteilung an Schulen 2015	10
7.4 Verbrauchsentwicklung an Schulen 2011 – 2015	11
7.5 Emissionen.....	12
7.5.1 Emissionen Ausstoß Schulen 2015.....	12
7.5.2 Emissionen Ausstoß Schulen 2011-2015	12
7.6 Verbräuche an Schulen nach Energieart 2015	13
7.7 Darstellung Schulen Einzelbewertung 2015.....	14
7.7.1 Kreis-Berufsschulzentrum Biberach	14
7.7.2 Gebhard-Müller-Schule Biberach	19
7.7.3 Berufliche Schule Riedlingen.....	22
7.7.4 Kreisgymnasium Riedlingen	25
7.7.5 Kilian-von-Steiner-Schule Laupheim	29
8. Dienstgebäude	32
8.1 Energiestatistik Dienstgebäude	32
8.2 Kostenentwicklung Dienstgebäude 2011 - 2015	33
8.3 Energiekostenaufteilung an Dienstgebäuden.....	34
8.4 Verbrauchsentwicklung der Dienstgebäuden 2011-2015	35
8.5 Emissionen.....	36
8.5.1 Emissionen Ausstoß der Dienstgebäude 2015	36
8.5.2 Emissionen Ausstoß der Dienstgebäude 2011 – 2015.....	36
8.6 Verbräuche an Dienstgebäuden nach Energieart 2015	37
8.7 Darstellung Dienstgebäude Einzelbewertung 2015	38
8.7.1 Landratsamt Rollinstraße 9, Biberach	38
8.7.2 Landratsamt Rollinstraße 18, Biberach	41
8.7.3 Gesundheitsamt Rollinstraße 17, Biberach.....	43
8.7.4 Landwirtschaftsamt, Bergerhauser Straße 36, Biberach	45
Landratsamt Außenstelle Krankenhausweg 3, Riedlingen.....	47
9. Emissionsberechnung	50

1. Energiebericht 2015

Das Jahr 2015 war geprägt von der Zuwanderung von Flüchtlingen nach Deutschland. Auch der Landkreis Biberach war gefordert, die ihm zugewiesenen Flüchtlinge menschenwürdig unterzubringen. Um dieses Ziel zu erreichen wurde eine Vielzahl von Gebäuden und Wohnungen angemietet. Häufig mussten in den Objekten noch verschiedene bauliche Maßnahmen vorgenommen werden (z.B. Einbau von Sanitäreinrichtungen oder Maßnahmen zur Einhaltung von Brandschutzbestimmungen). Die Umsetzung dieser Maßnahmen hat die Verwaltung im Jahr 2015 stark in Anspruch genommen. Es war 2015 deshalb nur bedingt möglich, das Sanierungskonzept für die kreiseigenen Gebäude wie geplant umzusetzen und energiesparende Maßnahmen bzw. Konzepte für die Gebäude einzuleiten. Dank der in den vergangenen Jahren umgesetzten energetischen Maßnahmen liest sich der Energiebericht 2015 für die kreiseigenen Gebäude allerdings weiter äußerst positiv.

Ein besonderes Highlight stellt im Jahr 2015 die Auszeichnung der Contractingmaßnahme am Kreisgymnasium Riedlingen mit dem Umweltzeichen „Blauer Engel“ dar. In der Jurybegründung heißt es: „Mit dem Umweltzeichen für Energiedienstleistungen mit Energiespar-Garantie-Verträgen werden Projekte gekennzeichnet, die als besonders vorbildlich gelten, einen besonders hohen Beitrag zum Klimaschutz leisten und sich durch ein qualifiziertes Energiemanagement auszeichnen. Vorbildliche Projekte sollen dadurch besser sichtbar werden und zur Nachahmung einladen.“ Der Landkreis hatte am Kreisgymnasium und der Realschule der Stadt Riedlingen mit Unterstützung der Klimaenergieagentur Baden-Württemberg (KEA) ein interkommunales Energiesparcontractingprojekt umgesetzt und eine Holzhackschnitzelheizung in Kombination mit einem Blockheizkraftwerk eingebaut.

Im laufenden Jahr 2016 steht der Austausch der über 40 Jahre alten Lüftung und Kühlung am Kreis-Berufsschulzentrum in Biberach im Mittelpunkt der baulichen Maßnahmen. Das Projekt soll im Herbst 2016 abgeschlossen werden und eine deutliche Energieeinsparung sowie eine CO₂-Reduzierung von knapp 70 t_e erbringen.

Für das Jahr 2017 steht der Neubau eines Verwaltungsgebäudes in Biberach in der Rollinstraße 15 an. Hierzu wird in den Auslobungsunterlagen zum Architektenauswahlverfahren ausgeführt, „Das neue Gebäude soll in ganzheitlicher Art und Weise, insbesondere im Umgang mit Energie, Baumaterialien, Wasser und Flächenressourcen ökologisch vorbildlich sein.“ Der Landkreis möchte damit seiner Vorbildfunktion bezüglich dem Energieverbrauch kreiseigener Gebäude weiterhin gerecht werden.

2. Zusammenfassung

Insgesamt ist die Bilanz für 2015 weiter positiv und zeugt von Kontinuität.

Die witterungsbereinigten Wärmeverbräuche gehen in Summe um rd. 2,0 % zurück. Der tatsächliche Wärmeverbrauch für das Jahr 2015 liegt aufgrund der kühleren Witterung 2015 allerdings über dem des Jahres 2014. Die Kosten steigern sich daher um rd. 5,0 %.

Die Kosten für Strom und Netznutzung konnten im seit 01.01.2013 wirksamen Stromvertrag etwas gesenkt werden. Trotz einer geringfügigen Verbrauchssteigerung beim Strom von rd. 1,2 % kommt es deshalb zu keiner Kostensteigerung.

Die Einnahmen für die Stromerzeugung durch die Blockheizkraftwerke betragen rd. 51.000 €.

Der Wasserverbrauch ist gegenüber 2014 um rd. 8,69 % gesunken.

Der CO₂-Ausstoß in den kreiseigenen Gebäuden ist im Vergleich zum Vorjahr um rd. 3,92 % gestiegen. Der CO₂-Ausstoß wird aus den tatsächlichen Wärmeverbräuchen ohne Witterungsbereinigung errechnet. Die Steigerung ist daher auf die höheren tatsächlichen Wärmeverbräuche aufgrund der Witterung in 2015 zurück zu führen.

3. Einleitung Energiebericht Landkreis Biberach

Der Energiebericht orientiert sich am Standardenergiebericht Baden-Württemberg, welcher von der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA) erstellt wurde. In den Tabellen und Diagrammen werden die aktuellen Verbräuche von Strom, Heizenergie und Wasser dargestellt. Der Energiebericht 2014 umfasst einen Berichtszeitraum von 5 Jahren und bietet somit einen schnellen und guten Überblick von Kosten und Verbräuchen der kreiseigenen Gebäude. Die Klinikgebäude sowie die angemieteten Gebäude sind im Energiebericht nicht enthalten. Basis für den Energiebericht sind die jährlich erfassten Verbrauchsabrechnungen der einzelnen Versorgungsunternehmen.

Mit der stetigen Fortschreibung der Verbrauchsdaten stellt der Bericht nicht nur eine reine Verlaufsbetrachtung dar, sondern dient darüber hinaus als Energie- und Erfolgsbilanz für das Energiemanagement des Landkreises.

Ein weiteres Augenmerk gilt der jährlichen CO₂ – Bilanz des Landkreises. Hier zeigt sich insbesondere welche Emissionsreduzierungen durch die umgesetzten Maßnahmen erreicht wurden.

Um einen realistischen Vergleich der Daten zu gewährleisten, werden die jährlichen Verbräuche witterungsbereinigt dargestellt. Dadurch sollen wetterbedingte Temperaturschwankungen ausgeglichen werden. Dies gelingt allerdings nur zum Teil, da für die Witterungsbereinigung lediglich ein Durchschnittswert pro Monat herangezogen wird. Der Vergleich mit den Vorjahren ist daher aufgrund der Witterungseinflüsse trotz Witterungsbereinigung nur bedingt möglich.

Seit 01.01.2013 erhält der Landkreis seinen Strom, auf Basis der durchgeführten europaweiten Stromlieferausschreibung, mit einem Ökostromanteil von 100%. Das Zertifikat für den gelieferten Strom stammt von einem älteren Wasserkraftwerk. Entsprechend den eea-Richtlinien wird Strom aus älteren Wasserkraftwerken nicht als CO₂ - neutral anerkannt. Der Ökostrom wurde daher in der CO₂- Bilanz nicht als solcher bewertet. Seit 01.01.2016 entspricht der bezogene Ökostrom den eea-Richtlinien.

Am 29.09.2015 wurde vom Ausschuss für Umwelt und Technik die Fortschreibung des Mehrjahressanierungskonzepts für die Jahre 2016 - 2019 für die kreiseigenen Gebäude beschlossen. In dem Sanierungskonzept sind auch verschiedene energetische Maßnahmen enthalten. Die einzelnen Maßnahmen werden im Rahmen der Möglichkeiten der entsprechenden Haushalte nach und nach umgesetzt.

Ab Kapitel 7 sind die Liegenschaften im Einzelnen dargestellt.

4. Wetterbericht 2015

Auszug aus der Jahresstatistik der Wetterwarte Süd, von Roland Roth:

Ein lange Zeit „lascher“ Winter, mit einem im Februar für die Wintersportler versöhnlichen Ende, ein insgesamt warmer und im Mai ausgesprochen nasser Frühling, ein großer Sommer, nach 2003 der zweitwärmste seit Aufzeichnungsbeginn, trüb im September und Oktober und häufig frühlingshaftes Wetter im November und Dezember. 2015 war ein bemerkenswertes Jahr, auch was das Wetter anbelangt.

Bis zum Schluss ein Kopf-an-Kopf-Rennen, letztendlich gab ein Zehntel Grad den Ausschlag. 2015 reiht sich mit einer Durchschnittstemperatur von 9,9 Grad Celsius auf dem zweiten Platz der wärmsten Jahre seit Messbeginn der Wetterwarte Süd im Jahre 1968 ein und verfehlt damit den bisherigen Spitzenwert aus dem Vorjahr von genau 10,0 Grad nur hauchdünn. In der 80er Jahren lag die Jahresmitteltemperatur noch bei 7,6°C. Keine Frage, das Klima wandelt sich. Zu kalt war es im September, Oktober und im Februar, seit langer Zeit endlich wieder einmal ein richtiger Wintermonat. Alle anderen Monate waren zu warm, ganz besonders der Juli, der August, der November und der Dezember. Dabei wurden an der Wetterzentrale in Bad Schussenried lediglich 100 Frosttage und gerade mal 13 Eistage, also Tage mit Dauerfrost notiert. Die tiefste Temperatur registrierte man am 8. Februar mit minus 9,7°C. Dafür trieben es die Temperaturen im Sommer auf die Spitze. Reihenweise Tropennächte mit Nachtwerten über 20 Grad, 53 Sommertage mit mindestens 25 Grad und 27 Hitzetage mit 30 Grad und mehr. Selbst Ende August, zum meteorologischen Kehraus des Sommers zeigte er sich mit Temperaturen um die 35 Grad noch in bestechender Spätform. Der höchste Wert des Sommers wurde mit 37,6 Grad Celsius am 5. Juli und am 7. August sogar zweimal gemeldet. Solche Hitzewellen hat es in den letzten 50 Jahren nur im Juli 1983 sowie im "Jahrhundert-Sommer 2003" und im WM Sommer 2006 gegeben. In der Mitte des Bodensees wurde in ein bis zwei Meter Tiefe eine Wassertemperatur von 26 Grad verzeichnet, in Ufernähe waren es bis zu 28 Grad, in Flachwasserzonen gar um die 30 Grad. Tropische Verhältnisse mitten in Mitteleuropa! Während in weiten Teilen Deutschlands, besonders ausgeprägt im nördlichen Baden-Württemberg und am Rhein, 2015 als ein Jahr mit großer Trockenheit in die Annalen der Meteorologie eingehen wird, war es in unserer Region über das gesamte Jahr hinweg gesehen vielerorts durchschnittlich nass. So fielen in Bad Schussenried auf 179 Tage verteilt (Mittelwert: 193,6 Tage) 923,5 Liter/m² und somit ziemlich genau die dreißigjährige Referenzmenge von 920,5 Liter/m². Besonders nass war es im Januar und Mai, erheblich zu trocken in den Monaten September und Dezember. Mittelmaß brachte das vergangene Jahr nur selten, dafür aber jede Menge meteorologische Highlights.

Quelle:

Geschrieben von Roland Roth

http://www.wetterwarte-sued.com/v_1_0/statistiken/pdf/JS2015.pdf

5. Energiestatistiken

Die Energiestatistiken geben Auskunft über die im Berichtsjahr 2015 angefallenen Energieverbräuche und den hieraus anfallenden Kosten sowie die CO₂-, SO₂-, NO_x- und Feinstaub –Emissionen (Berechnung siehe Seite 50).

Um eine objektive Verbrauchsermittlung darzustellen, wurde für die Wärmeverbräuche (Primär) eine Witterungsbereinigung durchgeführt.

Bei den Kosten erfolgte eine zusätzliche Aufteilung nach Gesamtkosten einschließlich Wasserkosten. Außerdem sind die prozentualen Veränderungen gegenüber dem Vorjahr dargestellt.

6. Gesamtkosten / Energiepreise

Die anfallenden Kosten für Wärme, Strom und Wasser verteilen sich auf die Gebäudegruppen „Verwaltungsgebäude“ und „Kreisschulen“.

Dabei entfallen für 2015, 23% der Gesamtkosten der Kosten für Wärme und Strom auf den Bereich der Verwaltungsgebäude. 77% der jährlich anfallenden Energiekosten werden von Kreisschulen verursacht.

Einen detaillierten Überblick über die Kosten- und Verbrauchsverteilung der Liegenschaften ist in den nachfolgenden Kapiteln aufgeführt.

Nachdem im Jahr 2012 die Gas- und Stromlieferverträge für die kreiseigenen Gebäude neu vergeben wurden, sind die Lieferverträge für Strom und Gas bis Ende 2015 festgeschrieben. Insbesondere aufgrund der EEG-Umlage kommt es beim Strom allerdings trotzdem zu Preissteigerungen. Ab 2016 ist ein neuer Stromliefervertrag gültig. Für das Frühjahr 2017 wird eine neue Ausschreibung für den Zeitraum ab 01. Januar 2018 vorbereitet. In der neuen Ausschreibung können neue Gewichtungen in der Zusammensetzung der Strom- und Gaslieferung vorgenommen werden.

7. Schulen

7.1 Energiestatistik Schulen (gesamt)

Die Energiestatistik gibt Auskunft über die im Berichtsjahr 2015 angefallenen Energieverbräuche (Strom und Wärme), der daraus resultierenden Kosten in Euro und der CO₂ – Emissionen.

Um die Verbrauchsdaten objektiv vergleichen zu können, sind die Verbräuche für Heizenergie sowohl ohne, als auch mit Witterungsbereinigung aufgeführt. Veränderungen zum Vorjahr werden in % angegeben.

Schulen	Verbrauch [kWh]	Verbrauch [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Wärmeverbrauch ber. [kWh]	Wärmeverbrauch ber. [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kosten [EUR]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	CO ₂ [t]	CO ₂ [t]	Veränderung (zu VJ) [%]
	2014	2015		2014	2015		2014	2015		2014	2015	
Gas (nur Wärmeerzeugung)	5.453.081	6.015.015	10,3%	5.186.684	4.909.706	-5,3%	395.221,79	419.153,30	6,1%	1.701	1.873	10,1%
Wärmepumpe*	204.979	240.297	17,2%	238.668	246.404	3,2%						
Heizöl	16.193	48.024	196,6%	18.974	44.785	136,0%	1.671,45	2.624,92	57,0%	6	18	196,6%
Biomasse**	1.290.054	1.559.603	20,9%	1.498.498	1.592.655	6,3%	71.591,26	66.835,80	-6,6%	27	33	21,0%
Licht/Kraft Strom HT	2.465.121	2.540.602	3,1%				457.115,41	463.107,81	1,3%	856	862	0,7%
Licht/Kraft Strom NT	79.062	79.732	0,8%									
Nahwärme***												
Endenergie Strom gesamt	2.544.182	2.620.334	3,0%	2.544.182	2.620.334	3,0%	457.115,41	463.107,81	1,3%	895	902	0,7%
Endenergie Wärme gesamt	5.516.816	6.609.664	19,8%	6.942.824	6.793.550	-2,2%	468.484,49	488.614,02	4,3%	1.734	1.923	10,9%
Endenergieeinsatz gesamt	8.060.998	9.229.997	14,5%	9.487.007	9.413.883	-0,8%	925.599,90	951.721,82	2,8%	2.629	2.825	7,5%

Wärmepumpe *: Grundwasserwärmepumpe.	VJ: Vorjahr
Biomasse **: Holz- Pelletheizung (HP) und ab 2011 Holzhackschnitzel (HHS)	ber.: witterungsbereinigt
Nahwärme***:	

Auf die Darstellung von Wasserverbrauch und -kosten wurde in der Tabelle verzichtet. Nicht berücksichtigt sind die Einnahmen für die Stromerzeugung durch die BHKWs.

Gründe für Veränderungen:

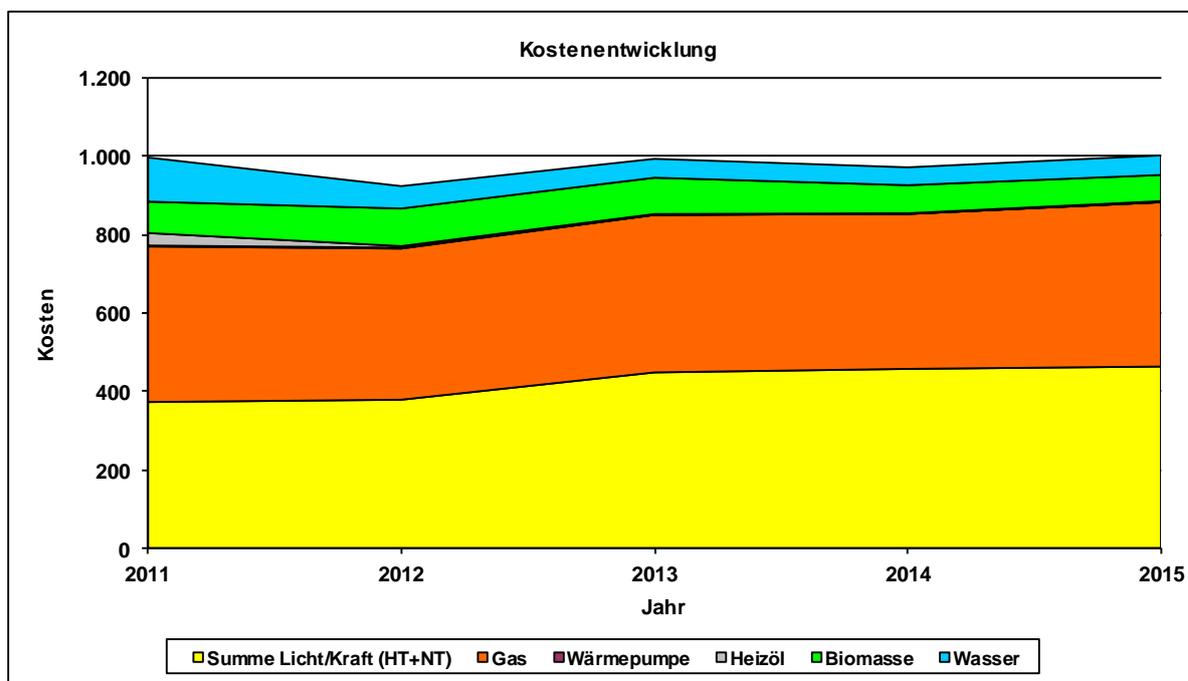
Die Steigerung beim Heizöl ist auf den Ausfall des Holzhackschnitzelkessels am Kreisgymnasium Riedlingen aufgrund einer Reparatur zurück zu führen. Der CO₂ Ausstoß hat sich aufgrund der höheren tatsächlichen Wärmeverbräuche erhöht.

Siehe auch detaillierte Darstellung beim jeweiligen Gebäude auf den nachfolgenden Seiten

7.2 Kostenentwicklung Schulen Gesamt

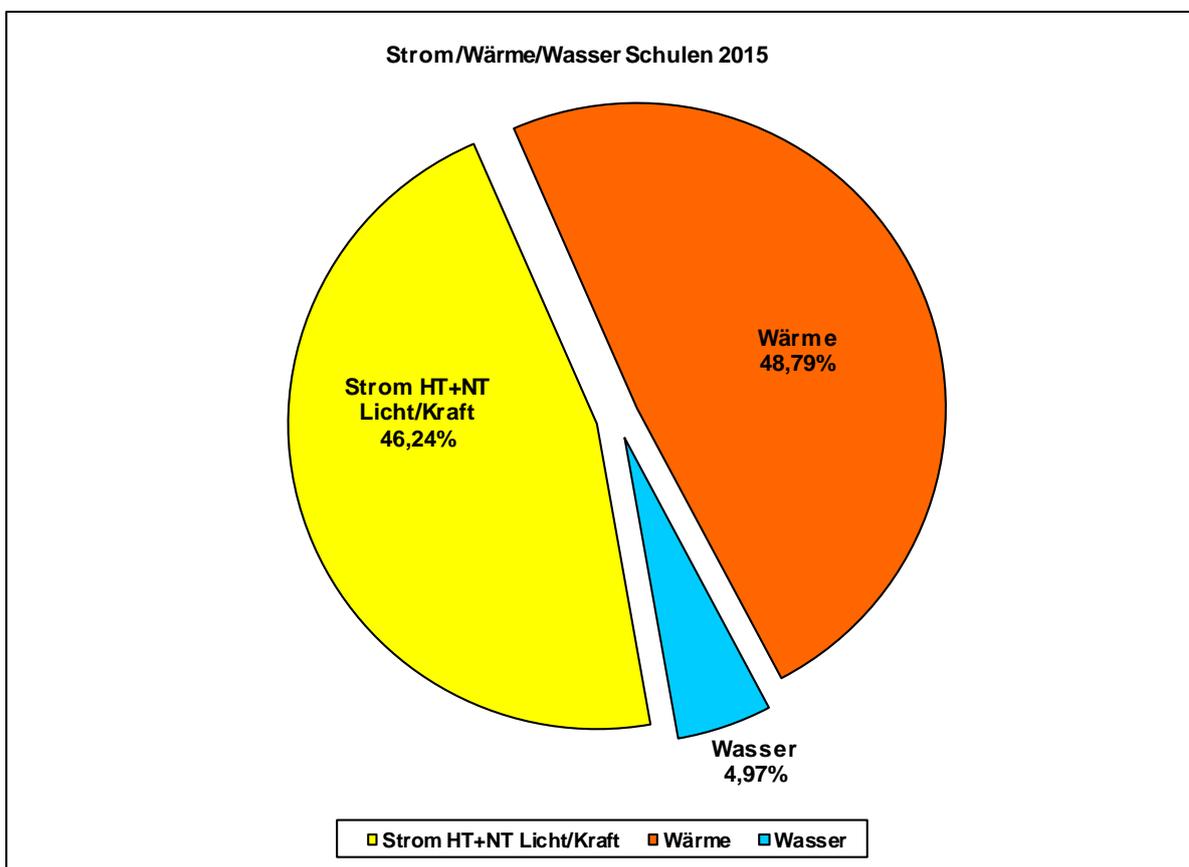
Gesamtkosten (in 1.000 €) zur Bereitstellung von Energie für die Liegenschaften	2011	2012	2013	2014	2015
Gas	396,85	385,44	401,78	395,22	419,15
Wärmepumpe	2,33	2,33	0,00	0,00	0,00
Heizöl	31,89	3,98	2,19	1,67	2,62
Biomasse	80,01	95,90	92,58	71,59	66,84
Summe Licht/Kraft (HT+NT)	372,54	378,48	448,12	457,12	463,11
Nahwärme	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Wasser	112,50	57,05	48,14	45,56	49,75
Summe	996,13	923,19	994,41	971,15	1.001,47

In der Tabelle fehlen die Einnahmen für die Einspeisevergütung durch die BHKWs.
Diese werden bei den einzelnen Liegenschaften dargestellt.



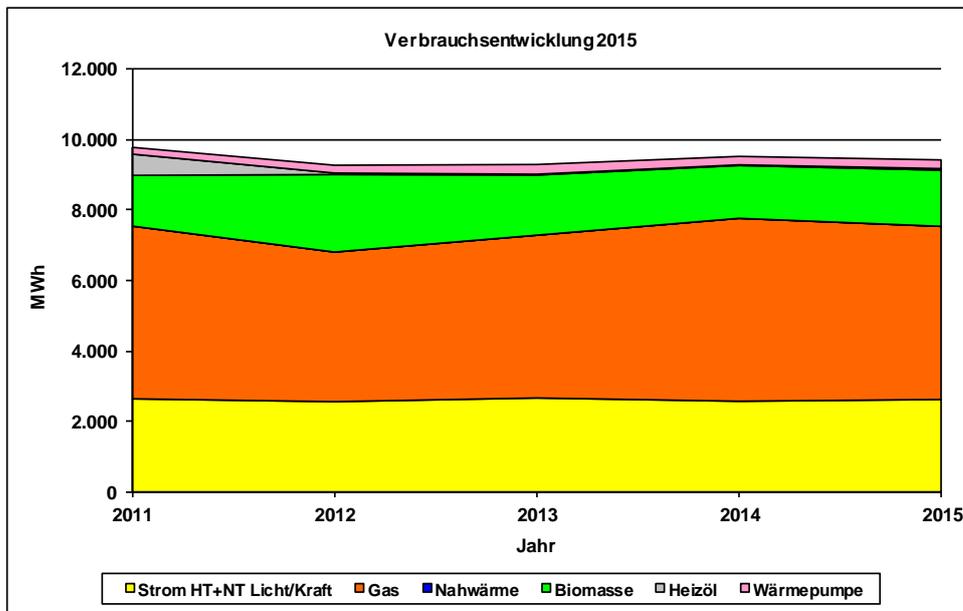
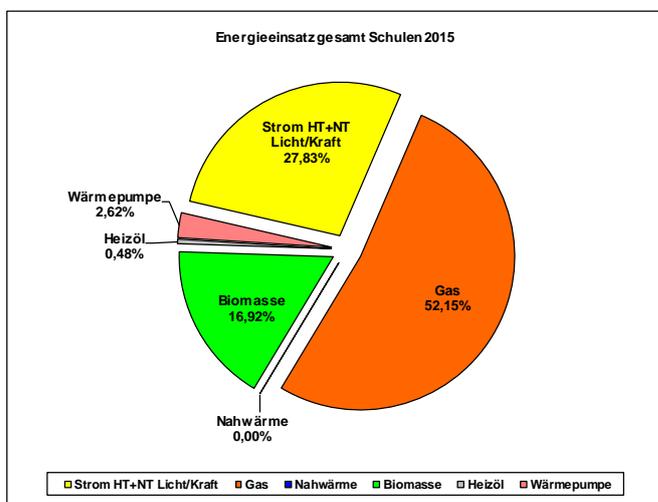
7.3 Energiekostenaufteilung an Schulen 2015

Verbrauch in €	2011	2012	2013	2014	2015
Strom HT+NT Licht/Kraft	372.544,19 €	378.482,22 €	448.121,48 €	457.115,41 €	463.107,81 €
Wärme	511.091,21 €	487.653,91 €	496.548,76 €	468.484,49 €	488.614,02 €
Wasser	112.499,24 €	57.051,79 €	48.144,02 €	45.564,01 €	49.750,20 €
Strom+Wärme+Wasser	996.134,64 €	923.187,92 €	992.814,26 €	971.163,91 €	1.001.472,02 €



7.4 Verbrauchsentwicklung an Schulen 2011 – 2015

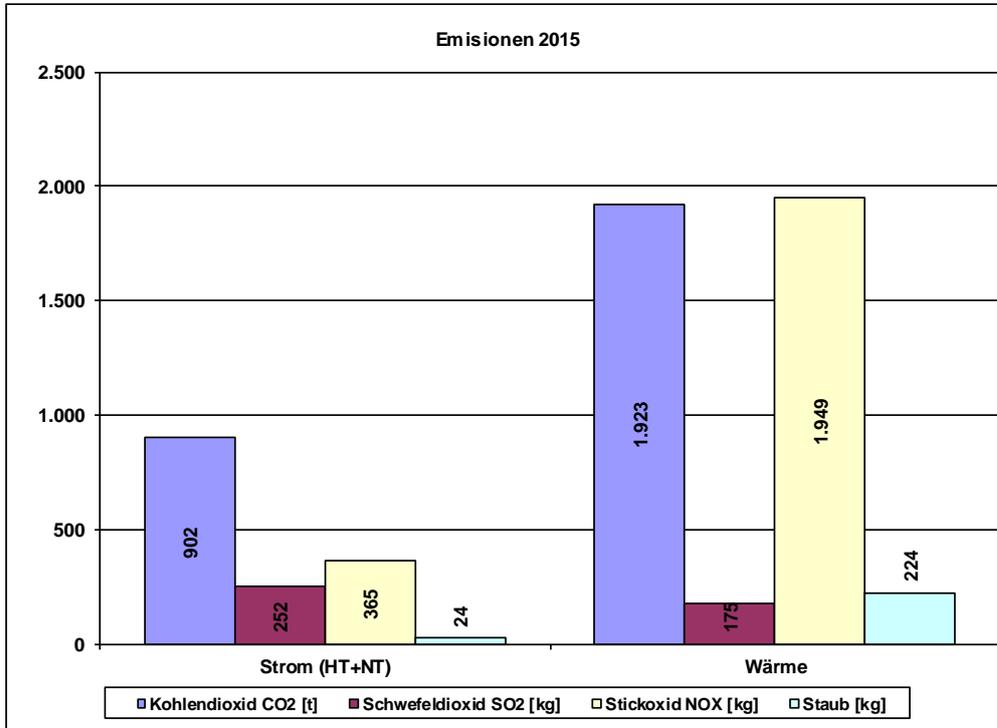
Verbrauch in kWh (witterungsbereinigt)	2011	2012	2013	2014	2015
Strom HT+NT Licht/Kraft	2.638.926	2.554.462	2.657.358	2.570.832	2.620.334
Gas	4.898.287	4.686.890	4.877.321	5.186.684	4.909.706
Nahwärme	0	0	0	0	0
Biomasse	1.438.798	2.198.263	1.704.926	1.498.498	1.592.655
Heizöl	602.232	95.902	23.667	18.974	44.785
Wärmepumpe	191.866	221.514	276.487	238.668	246.404
Gesamtsumme	9.770.109	9.757.032	9.539.759	9.513.656	9.413.883



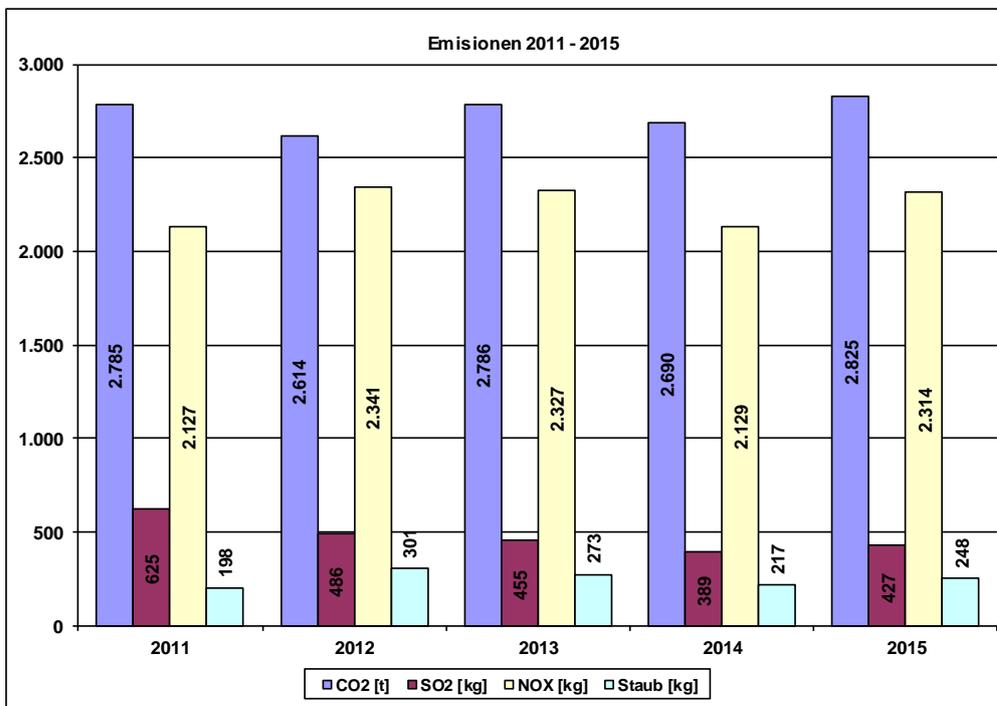
Das BHKW wird mit Gas betrieben. Der Gasverbrauch wurde auf die erzeugte Wärme und den erzeugten Strom aufgeteilt. In der Abbildung wurde der Gasanteil für die Stromerzeugung von der Darstellung Gas abgezogen. Dafür ist der Eigenverbrauch des vom BHKW erzeugten Stroms in der Darstellung Strom enthalten.

7.5 Emissionen

7.5.1 Emissionen Ausstoß Schulen 2015



7.5.2 Emissionen Ausstoß Schulen 2011-2015



Der CO₂-Ausstoß ist in den vergangenen Jahren recht konstant. Die Schwankungen sind insbesondere auf die unterschiedlichen tatsächlichen Wärmeverbräuche zurück zu führen, die sich bei dieser Tabelle ohne Witterungsberichtigung niederschlagen.

7.6 Verbräuche an Schulen nach Energieart 2015

Summe Strom (HT+NT)	Verbrauch [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [kWh/m ²]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/MWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kosten Kennwert [EUR/m ²]	Veränderung (zu VJ) [%]
Kreis-Berufsschulzentrum Biberach ges.	2.193.173 kWh	2,7%	6 kWh/m ²		355.669,12 €	1,1%	210,09 €/MWh	-0,2 %	1,22 €/m ²	-0,6 %
davon Gebhard-Müller-Schule (separat)	449.356 kWh	5,4 %	21 kWh/m ²		94.973,20 €	5,8 %	211,35 €/MWh	0,4 %	4,44 €/m ²	5,8 %
Berufliche Schule Riedlingen	90.032 kWh	2,3 %	6 kWh/m ²		20.145,11 €	3,4 %	223,75 €/MWh	1,2 %	1,28 €/m ²	3,4 %
Kreisgymnasium Riedlingen	155.856 kWh	0,2 %	7 kWh/m ²		46.436,91 €	9,6 %	232,67 €/MWh	9,4 %	1,59 €/m ²	9,6 %
Kilian-von-Steiner-Schule Laupheim	181.273 kWh	-5,4 %	13 kWh/m ²		40.856,66 €	-4,5 %	225,39 €/MWh	0,9 %	2,90 €/m ²	-4,5 %
Summe Strom	2.620.334 kWh				463.107,81 €					

Summe Wärme	Verbrauch ber. [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [kWh/m ²]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/MWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kosten Kennwert [EUR/m ²]	Veränderung (zu VJ) [%]
Kreis-Berufsschulzentrum Biberach ges.	5.042.967 kWh	-3,4 %	11 kWh/m ²	-3,4 %	398.361,16 €		44,91 €/MWh		0,51 €/m ²	
davon Gebhard-Müller-Schule (separat)	324.246 kWh	8,4 %	6 kWh/m ²	8,4 %	2.878,59 €		8,88 €/MWh		0,05 €/m ²	
Berufliche Schule Riedlingen	426.165 kWh	-15,8 %	11 kWh/m ²	-15,8 %	25.578,90 €		60,02 €/MWh		0,65 €/m ²	
Kreisgymnasium Riedlingen	888.378 kWh	2,4 %	27 kWh/m ²	2,4 %	42.776,92 €		28,24 €/MWh		0,75 €/m ²	
Kilian-von-Steiner-Schule Laupheim	436.040 kWh	2,9 %	12 kWh/m ²	2,9 %	21.897,04 €		50,22 €/MWh		0,62 €/m ²	
Summe Wärme	6.793.550 kWh				488.614,02 €					

Summe Wasser	Verbrauch [m ³]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [m ³ /m ²]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/m ³]	Veränderung (zu VJ) [%]
Kreis-Berufsschulzentrum Biberach ges.	8.117 m ³	-18,7 %			33.544,69 €	-5,1 %	4,13 €/m ³	11,5 %
davon Gebhard-Müller-Schule (separat)	351 m ³	-28,8 %			3.365,86 €	17,8 %	9,59 €/m ³	36,1 %
Berufliche Schule Riedlingen	522 m ³	21,6 %			5.464,66 €	13,1 %	10,47 €/m ³	-10,8 %
Kreisgymnasium Riedlingen	1.151 m ³	-6,3 %			8.284,00 €	2,6 %	7,20 €/m ³	8,4 %
Kilian-von-Steiner-Schule Laupheim	717 m ³	-2,4 %			2.456,85 €	-2,4 %	3,43 €/m ³	0,0 %
Summe Wasser	10.507 m³				49.750,20 €			

7.7 Darstellung Schulen Einzelbewertung 2015

7.7.1 Kreis-Berufsschulzentrum Biberach

In den Wärmeverbrauchswerten des Kreis-Berufsschulzentrums (BSZ) sind alle Gebäude rund um das BSZ zusammengefasst, vom Hauptgebäude über das Schülerwohnheim, die Paul-Heckmann-Kreissporthalle, die Werkstätten der Karl-Arnold-Schule, die Landwirtschaftliche Werkstatt, die Gebhard-Müller-Schule bis hin zur Schwarzbach-Schule. Das BSZ ist damit der größte Energieverbraucher aller kreiseigenen Liegenschaften.

Die Gebhard-Müller-Schule ist in der Darstellung für das BSZ zwar enthalten, wird aber auch zusätzlich dargestellt, da die Verbräuche für dieses Gebäude entsprechend separat erfasst werden.

Im Kreis-Berufsschulzentrum wurden 2010 umfangreiche energetische Verbesserungen vorgenommen. Die wesentlichste Maßnahme war dabei die Erneuerung der Heizungsanlage. Die alten Gaskessel wurden zu einem großen Teil durch einen Pelletkessel und ein Blockheizkraftwerk ersetzt. Von den alten Gaskesseln sind lediglich noch zwei in Betrieb. Der Anteil der Wärmeerzeugung am BSZ durch erneuerbare Energien (Pelletkessel) und entsprechender Ersatzmaßnahmen nach dem Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz - EEWärmeG (BHKW) beträgt rd. 45%.

Neben der Wärmeerzeugung wurde auch die Warmwassererzeugung im Hauptgebäude, in der Paul-Heckmann-Sporthalle und im Schülerwohnheim umgestellt. Bislang wurde das Wasser in der Heizungszentrale erwärmt und über lange Leitungswege im Haus verteilt. Inzwischen erfolgt die Warmwasseraufbereitung dezentral bei der jeweiligen Verbrauchsstelle.

Nach einem Leitungsleck wurde außerdem die Nahwärmeleitung zum Schülerwohnheim teilerneuert.

Zur Verbesserung der Luftqualität im Hauptgebäude wurde zu Beginn des Jahres 2013 wieder eine gasbetriebene Luftbefeuchtung in der Heizungszentrale des Kreis-Berufsschulzentrums eingebaut. Die Energiekosten für die Befeuchtung sind in den Kosten für die Wärmeerzeugung 2013 enthalten. Der Energieverbrauch selbst ist nicht berücksichtigt.

Im Jahr 2016 wird die über 40 Jahre alte Lüftung und Kühlung im Hauptgebäude ausgetauscht.

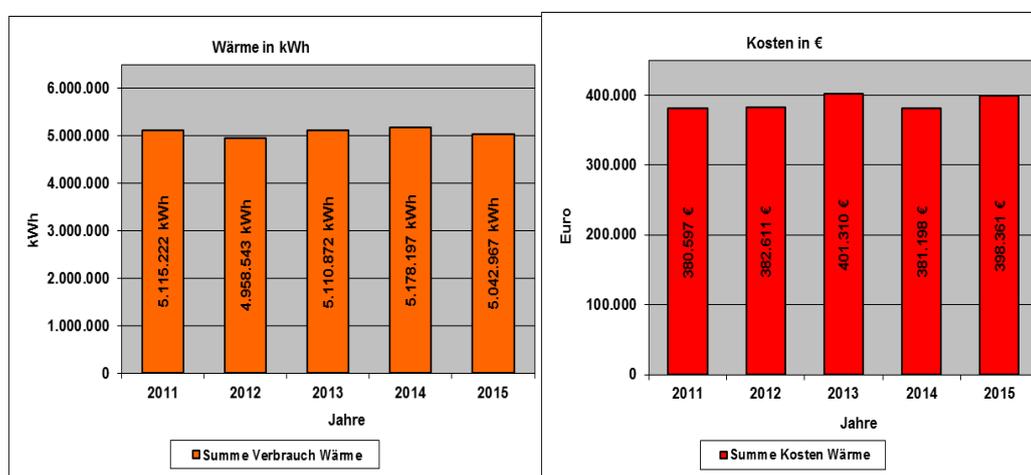
Kreis-Berufsschulzentrum Biberach

(mit Schülerwohnheim, Paul-Heckmann-Kreissporthalle, Werkstätten Karl-Arnold-Schule, Gebhard-Müller-Schule und Schwarzbach-Schule)

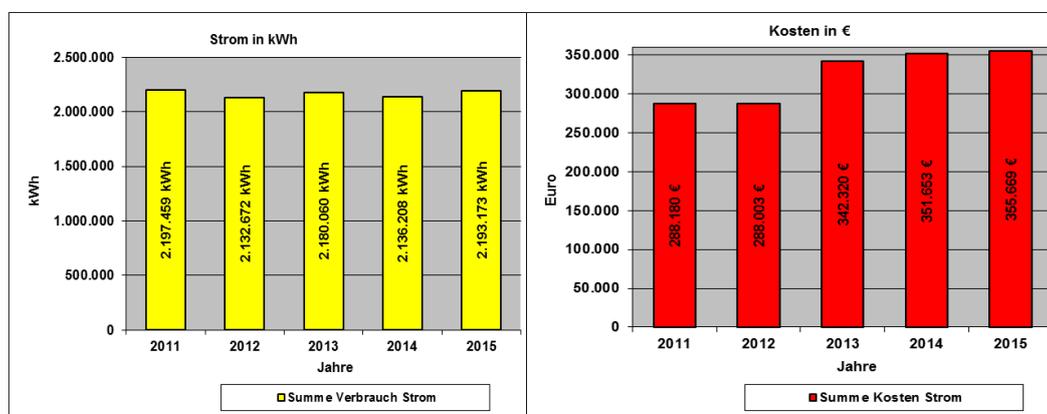
Der angegebene Wert bei den Wärmeverbräuchen ab 2011 entspricht beim BHKW und Pelletkessel dem sogenannten Sekundärverbrauch welcher aus den Wärmemengenzählern ermittelt wird. Alle Werte sind witterungsbereinigt.

Die Kosten für den Gasverbrauch des BHKW wurden auf Wärme- und Stromkosten aufgeteilt.

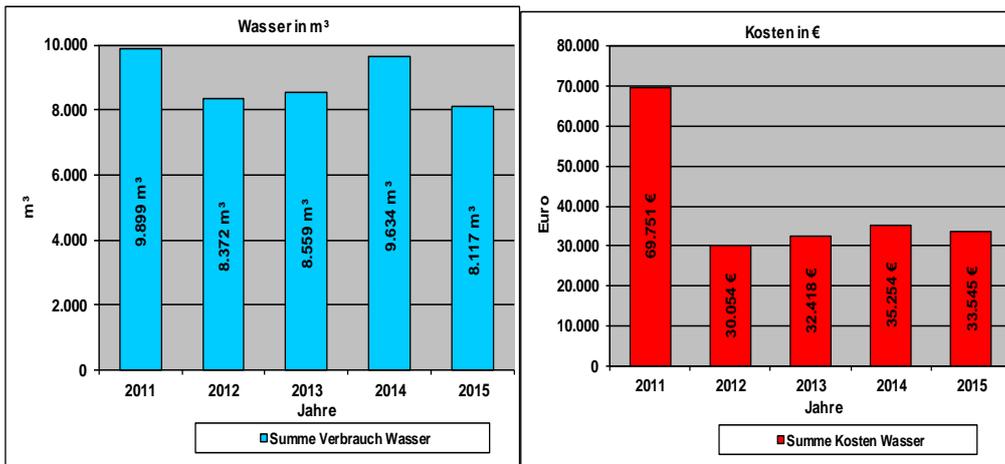
➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



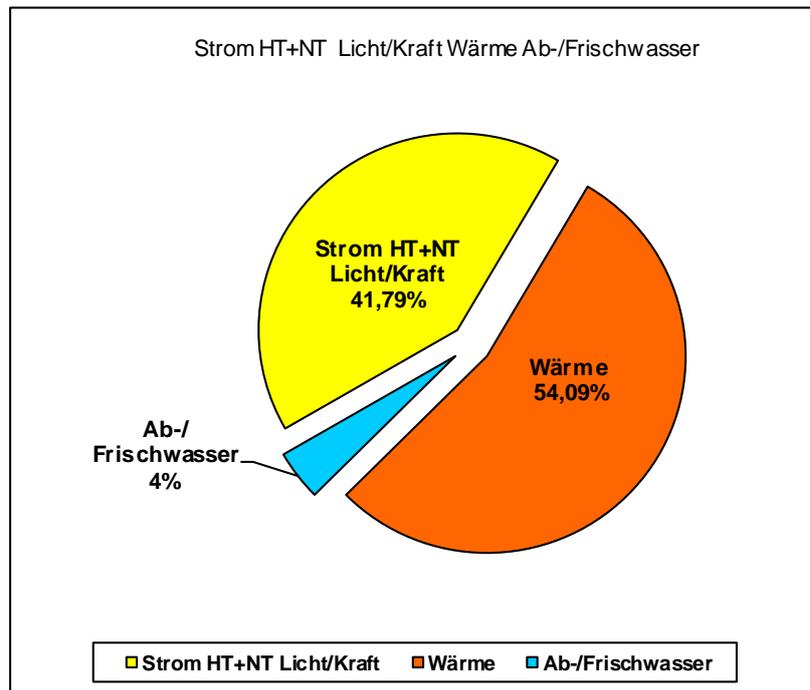
Der tatsächliche Wärmeverbrauch für das Jahr 2015 liegt über dem des Jahres 2014. Dies erklärt die höheren Kosten. Die Witterungsbereinigung führt dazu, dass der bereinigte Wärmeverbrauch im Vergleich zu den Vorjahren gesunken ist.

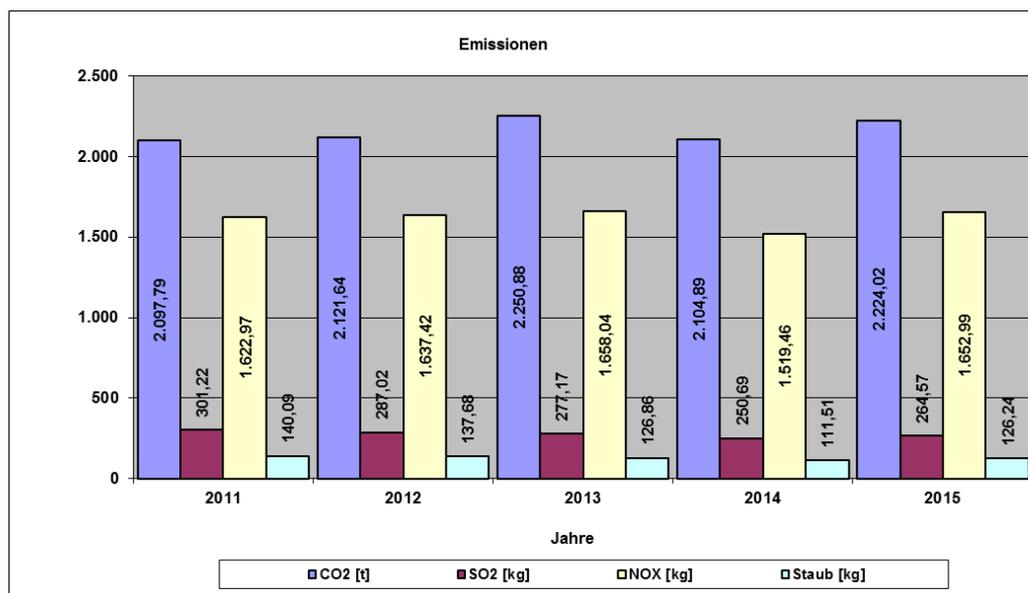


Die Stromverbräuche (2,7%) und Stromkosten (1,1%) sind geringfügig angestiegen. Die erzielten Einnahmen 2015 durch die Einspeisevergütung sind in den Kosten nicht berücksichtigt.



In den Kosten 2011 ist eine Nachzahlung für 2010 und eine höhere Gebühr für 2011, bedingt durch die Einführung der gesplitteten Abwassergebühr enthalten. Aufgrund des Widerspruchs des Landkreises wurde die Abwassergebühr 2012 korrigiert. Die Rückzahlung ist in den Kosten allerdings nicht dargestellt. Der Wasserverbrauch konnte nach dem etwas höheren Verbrauch im Vorjahr im Jahr 2015 wieder reduziert werden.





Der **CO₂-Ausstoß** konnte seit 2008 insbesondere durch den Einbau der Holzpelletheizung und des Blockheizkraftwerks deutlich reduziert werden. Der höhere CO₂-Verbrauch 2015 ist auf die höheren tatsächlichen Wärmeverbräuche zurück zu führen, die sich in dieser Tabelle ohne Witterungsreinigung niederschlagen.

Herstellung Strom durch Blockheizkraftwerk (BHKW) sowie Einnahmen aus Einspeisevergütung in 2015:

Herstellung Strom mit BHKW am Kreis-Berufsschulzentrum:

929.283 kWh (VJ. 858.680 kWh)

Eigenverbrauch Strom am Kreis-Berufsschulzentrum:

795.049 kWh (VJ. 732.325 kWh)

Herausragend ist der sehr hohe Eigenverbrauch des durch das BHKW produzierten Stroms. Dies zeigt die überaus große Wirtschaftlichkeit des Blockheizkraftwerks am Kreis-Berufsschulzentrum Biberach.

Einnahmen durch Verkauf und Netzvergütung:

32.385,17 € (VJ. 34.539,26 €)

Aufgrund des geringeren KWK-Zuschlags (Zuschlag nach dem Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz) fällt die Einspeisevergütung, trotz der etwas höheren Stromeinspeisung gegenüber 2014, geringer aus.

Maßnahmen 2016/2017

- Im Jahr 2016 wird die über 40 Jahre alte zentrale Kühlung und Lüftung des Gebäudes in ein dezentrales System umgerüstet.
- In den Jahren 2016 und 2017 ist die Umrüstung der Werkstattbeleuchtung und Teile der Beleuchtung in den Fluren auf LED geplant.

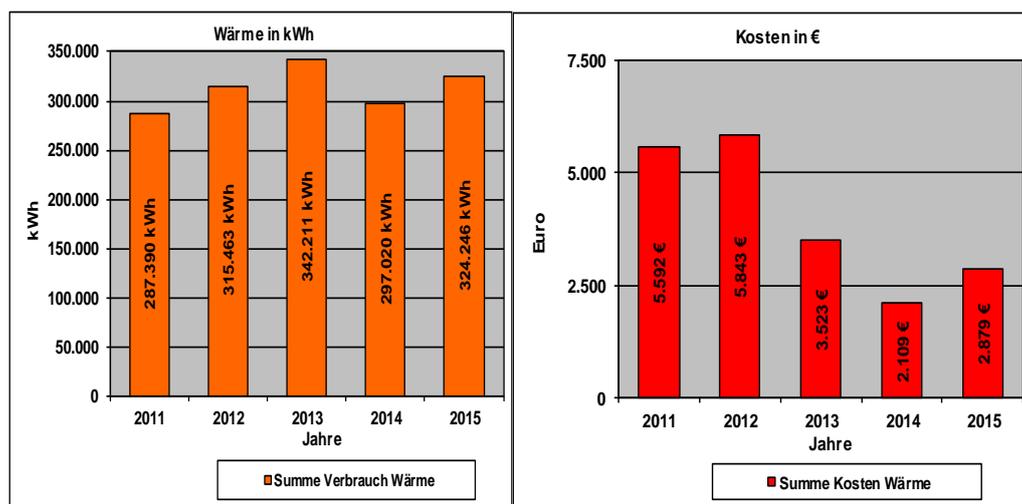
7.7.2 Gebhard-Müller-Schule Biberach

Die Gebhard-Müller-Schule ist das Gebäude des Landkreises mit dem geringsten Wärmeverbrauch pro qm (m²). Das Gebäude wurde 10 Jahre lang durch ein Langzeitmonitoring der Hochschule Biberach wissenschaftlich begleitet. Dadurch ist es gelungen, das Ziel „3 Liter-Haus“ zu verwirklichen.

Die Erfahrungen aus dem Langzeitmonitoring sollen in das künftige Energiemanagement einfließen.

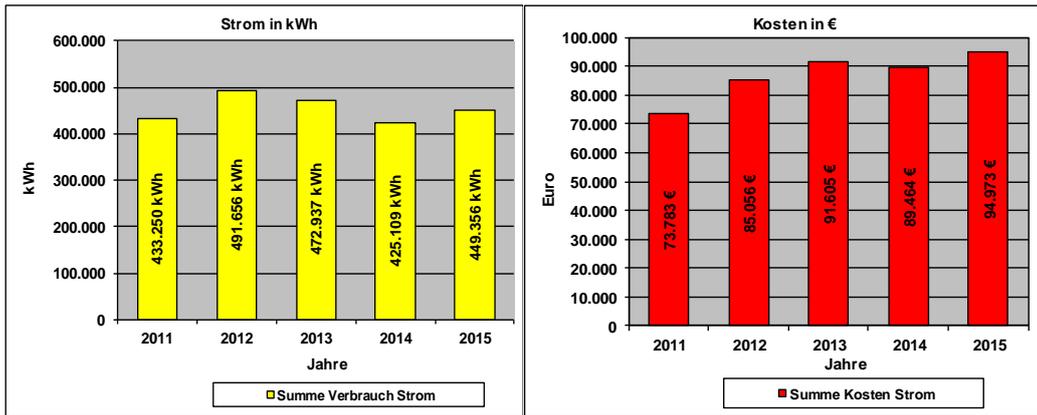
Auf dem Dach der Gebhard-Müller-Schule hat die Schülerfirma GSM Power GmbH eine Photovoltaikanlage errichtet. Die Photovoltaikanlage verfügt über 26,2 kW_p und erzeugt ca. 20.000 kWh Strom pro Jahr. Der erzeugte Strom wird in das BSZ Stromnetz eingespeist, allerdings über den Energieversorger abgerechnet.

➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten

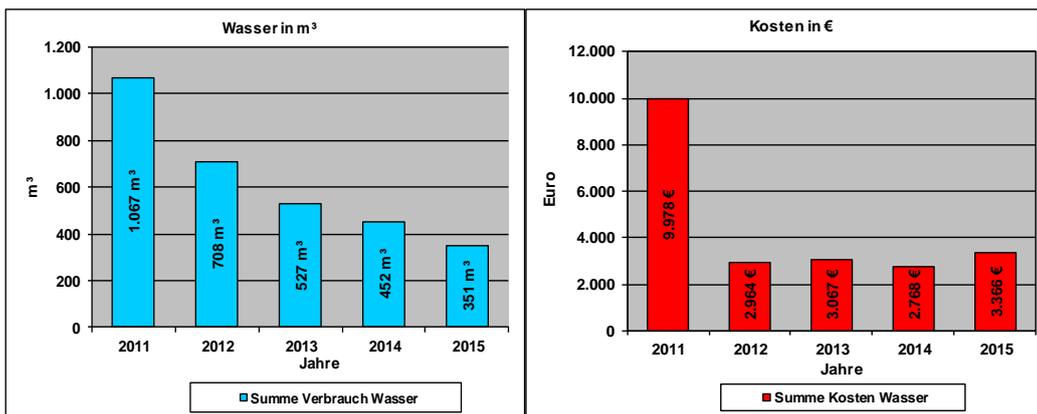


Die Kosten für die Grundwasserwärmepumpe (GWP) sind in den Stromkosten und nicht in den Kosten für die Wärmeerzeugung dargestellt. Beim Wärmeverbrauch ist die GWP berücksichtigt. Bei den dargestellten Wärmekosten handelt es sich somit lediglich um die Kosten für die Pellets.

Der Wärmeverbrauch wird durch Wärmemengenzähler an den Grundwasserwärmepumpen und auf Basis der Pelletbetankung in Tonnen ermittelt. Bei der Ermittlung der Wärmeerzeugung durch den Pelletkessel kommt es dadurch zu Ungenauigkeiten in der Jahresabgrenzung. Der angegebene Wärmeverbrauch entspricht deshalb derzeit nur bedingt dem tatsächlichen Verbrauch. Ab 2016 werden zur Ermittlung des Wärmeverbrauchs Wärmemengenzähler eingesetzt.



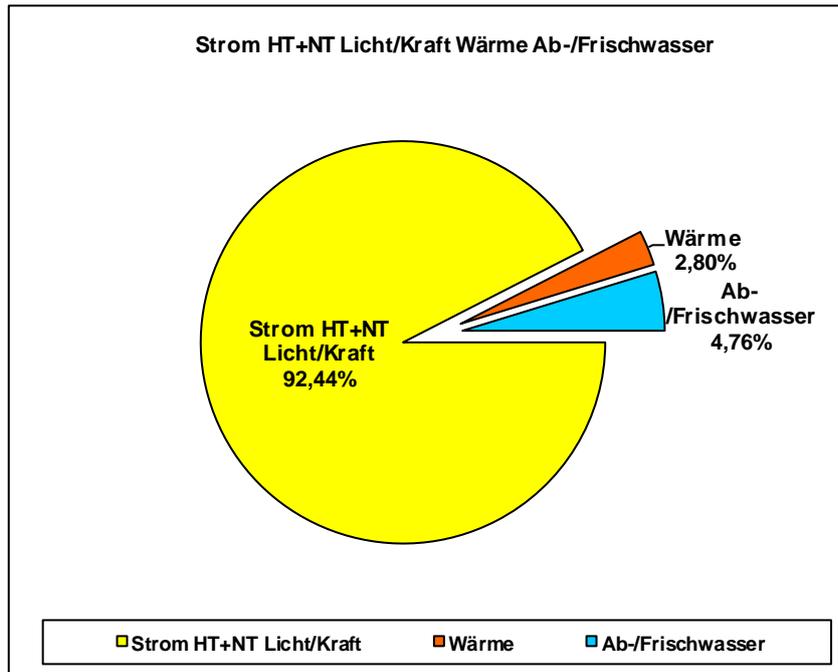
In den Stromverbräuchen sind die Verbräuche der Grundwasserwärmepumpe enthalten. Die Stromverbräuche zur Wärmeerzeugung durch die Grundwasserwärmepumpe sind in der obigen Darstellung nicht witterungsbereinigt. Der Stromverbrauch ist geringfügig angestiegen, liegt aber im üblichen Toleranzbereich. Der etwas höhere Stromverbrauch hängt mit dem witterungsbedingten größeren Heizbedarf 2015 gegenüber 2014 zusammen.



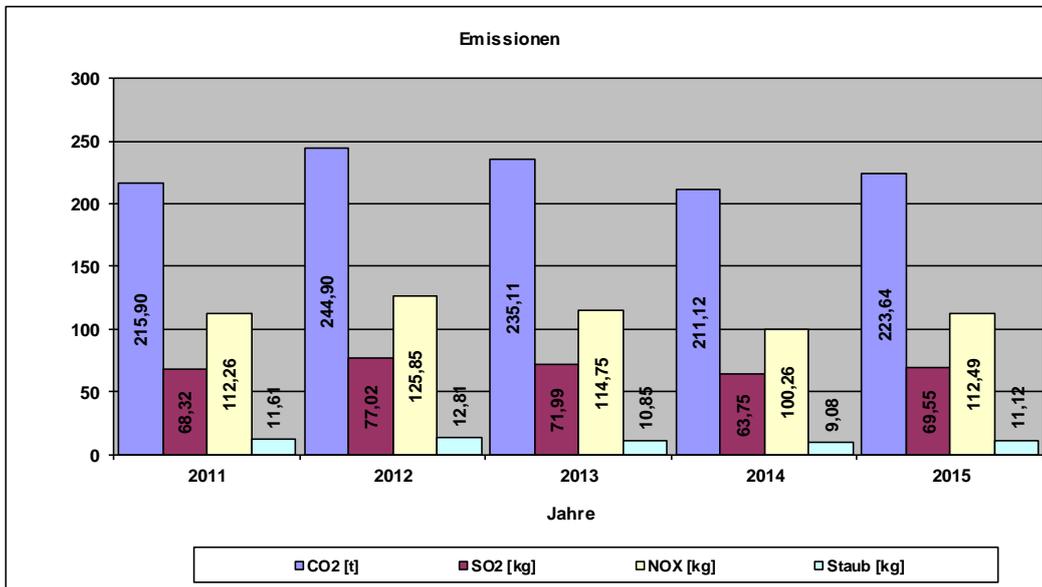
Bei den Verbrauchswerten wurden im Verbrauchsjahr 2011 13 Monate berücksichtigt. In den dargestellten Kosten 2011 ist die gesplittete Abwassergebühr für 2010 (Nachzahlung) und 2011 enthalten.

In der Gebhard-Müller-Schule wird das Oberflächenwasser in einer Zisterne gesammelt und zur Toilettenspülung verwendet. Die geringeren Verbräuche 2015 hängen mit den Niederschlägen während der Schulzeit zusammen.

Die höheren Kosten trotz geringerem Verbrauch sind durch die gestiegenen Wassergebühren und Verbundwasserzählerkosten begründet.



In den Stromverbräuchen der Gebhard-Müller-Schule sind auch die Verbräuche der Grundwasserwärmepumpe zur Wärmegegewinnung enthalten. Bei der Wärme ist nur der Pelletverbrauch berücksichtigt. Der Anteil des Stromverbrauchs am Gesamtenergieverbrauch ist an dieser Schule deshalb ungewöhnlich hoch.



Der etwas höhere CO2-Verbrauch 2015 ist auf die höheren tatsächlichen Wärmeverbräuche zurück zu führen, die sich in dieser Tabelle ohne Witterungsberreinigung niederschlagen.

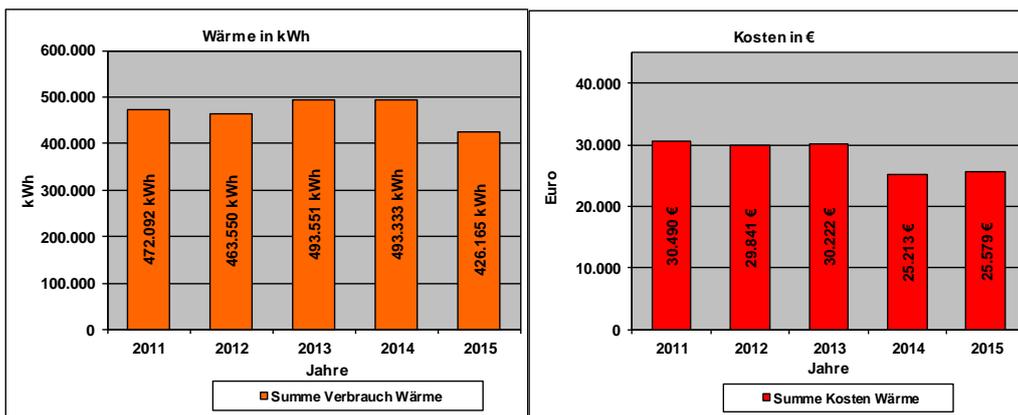
Energetische oder bauliche Maßnahmen sind derzeit nicht geplant.

7.7.3 Berufliche Schule Riedlingen

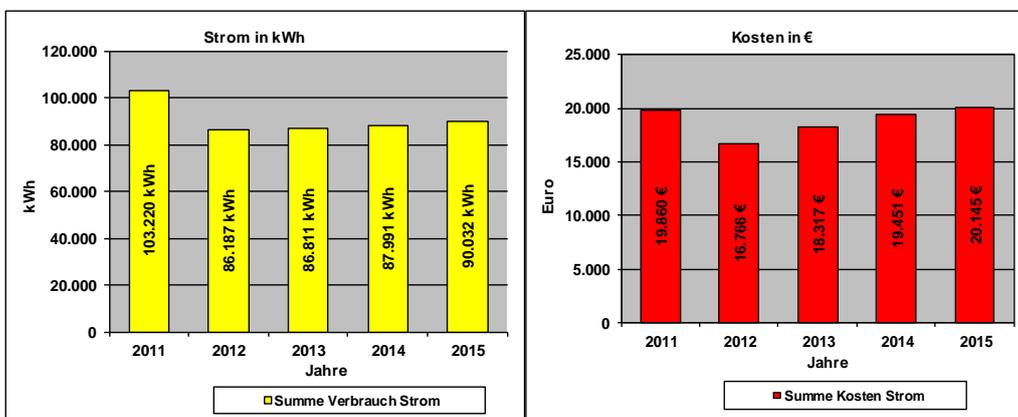
Im Schulgebäude der Beruflichen Schule in Riedlingen wurden in den letzten Jahren keine baulichen oder energetischen Maßnahmen umgesetzt.

Es gibt allerdings erste Überlegungen für die Erneuerung der Wärmeerzeugung.

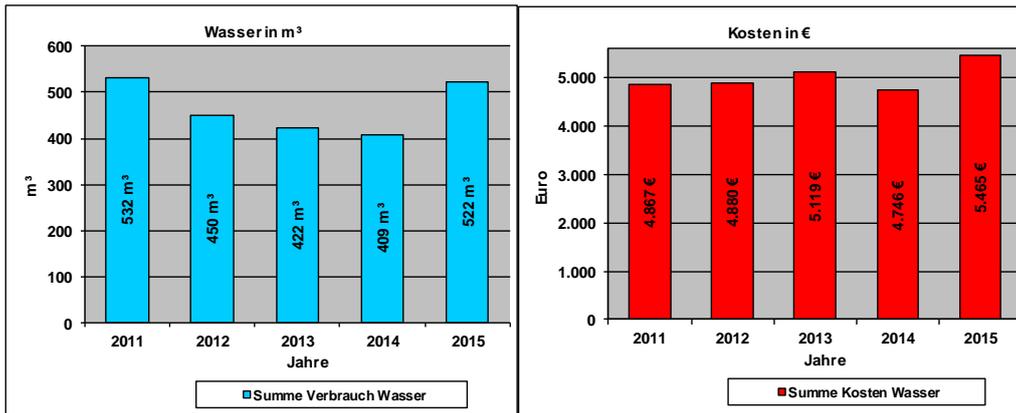
➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



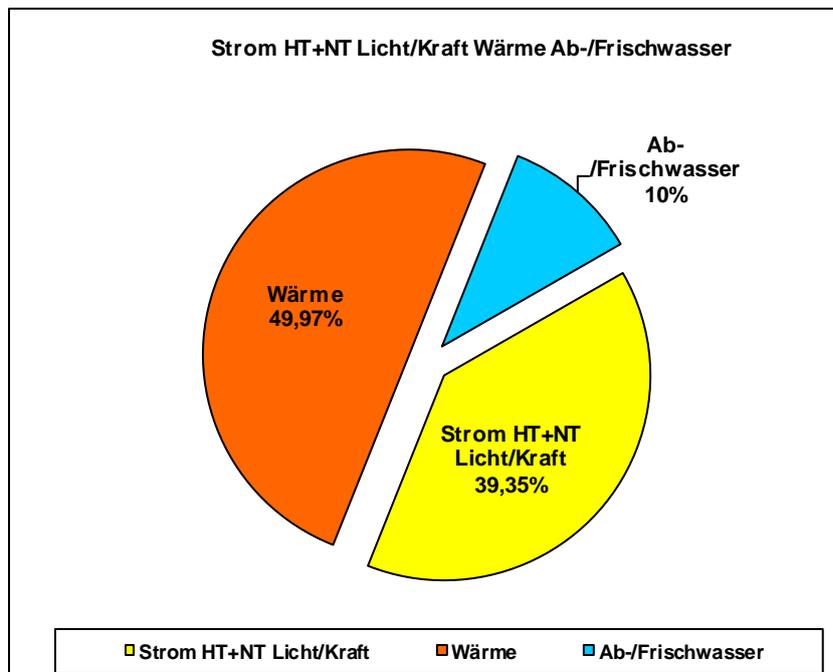
Der tatsächliche Wärmeverbrauch für das Jahr 2015 liegt geringfügig über dem des Jahres 2014. Dies erklärt die etwas höheren Kosten. Die Witterungsbereinigung führt dazu, dass der bereinigte Wärmeverbrauch im Vergleich zu den Vorjahren gesunken ist.

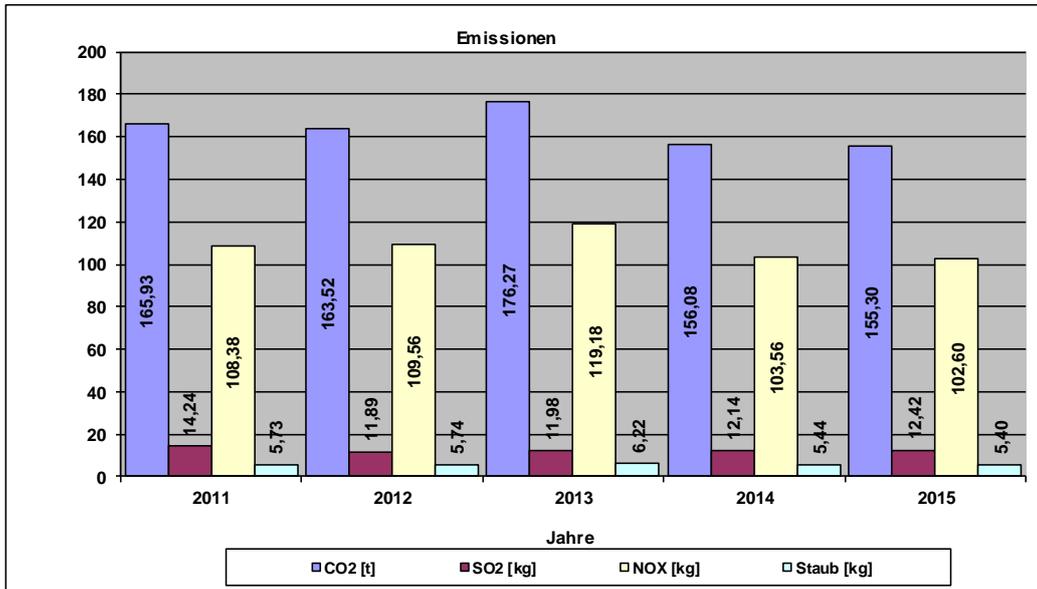


Die Stromreduzierung gegenüber 2011 ist auf einen neuen, energiesparenderen Server, stromsparende EDV-Geräte sowie eine optimierte Regelung durch den Hausmeister zurück zu führen. Seit 2012 steigt der Stromverbrauch wieder geringfügig an.



Der Wasserverbrauch ist wieder etwas angestiegen, liegt aber innerhalb der Toleranz.





Der CO₂-Ausstoß bleibt im Wesentlichen konstant.

Mögliche/geplante Maßnahmen für weitere Energieeinsparungen:

- Austausch Beleuchtung Werkstatt im Jahr 2017 geplant
- Erneuerung der Heizanlage und Regelungstechnik (Pumpen) in Abstimmung mit dem angrenzenden Personalwohnheim des Eigenbetriebs „Immobilien der Kliniken“
- Austausch Fenster und Eingangstüren an allen drei Gebäuden
- Erneuerung Fernheizleitung für Neubau (Erweiterungsbau) und Werkstatt
- Sanierung Theoriegebäude notwendig

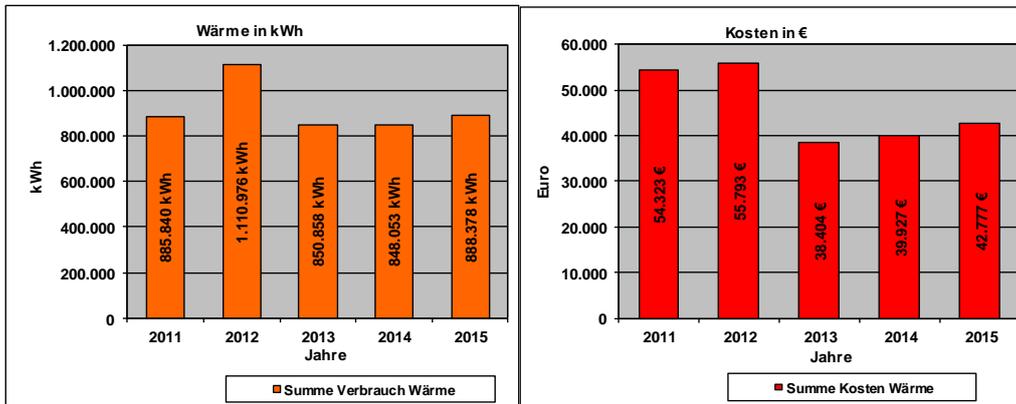
7.7.4 Kreisgymnasium Riedlingen

Am Kreisgymnasium Riedlingen wurde 2011 ein interkommunales Energiespar-Contracting gemeinsam mit der Stadt Riedlingen erfolgreich umgesetzt. Die Maßnahme umfasste die Errichtung eines Heizhauses mit Holzhackschnitzelheizung und Blockheizkraftwerk (BHKW), samt Nahwärmeleitung für die Schulgebäude und Sporthallen der Realschule und des Kreisgymnasiums. Darüber hinaus wurde am Kreisgymnasium im Rahmen der Contractingmaßnahme die Regelungstechnik der Heizung erneuert und die Beleuchtung ausgetauscht.

Die Zwischenbilanz wurde im Ausschuss für Umwelt und Technik am 03. Juli 2013 ausführlich dargestellt. Die bisherigen Erfahrungen sind durchweg positiv.

Die Energiespar-Contractingmaßnahme erhielt im Jahr 2015 als erste Contractingmaßnahme die Zertifizierung mit dem Umweltzeichen „Blauer Engel“. Mit dem Umweltzeichen für Energiedienstleistungen mit Energie-Garantie-Verträgen werden Projekte gekennzeichnet, die als besonders vorbildlich gelten, einen sehr hohen Beitrag zum Klimaschutz leisten und sich durch ein qualifiziertes Energiemanagement auszeichnen. Eine der Vorgaben ist, dass mit energetischen Sanierungsmaßnahmen mindestens 30 Prozent an CO₂-Emissionen gegenüber dem Zustand vor dem Vertragsabschluss eingespart werden müssen. Um sicher zu stellen, dass die CO₂-Minderungen nur zum geringen Teil durch einen Energieträgerwechsel – zum Beispiel von Heizöl auf Biomasse – zustande kommen, wird als zusätzliches Kriterium gefordert, dass die Primärenergieeinsparung mindestens 25 Prozent betragen muss. Gesichert sein muss auch, dass die Einsparungen langfristig erreicht werden, was über kontinuierliches Energiecontrolling überprüft wird.

➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



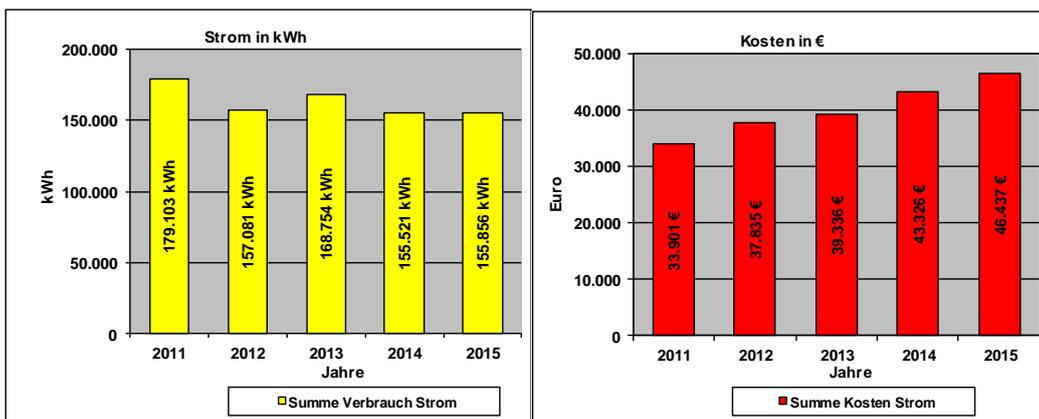
Im Verbrauchswert 2011 fehlen aufgrund der Umstellung der Heizungsanlage die Verbräuche der Monate September und Oktober 2011.

Bei Öl und Hackschnitzel findet eine Lagerhaltung statt, dies führt bei den Kosten zu Ungenauigkeiten. Im Jahr 2012 wurde darüber hinaus auch beim Wärmeverbrauchswert Öl 2012 keine Jahresabgrenzung vorgenommen, weshalb der Wärmeverbrauchswert 2012 über dem üblichen Wert liegt. Seit 2015 wird eine Jahresabgrenzung vorgenommen.

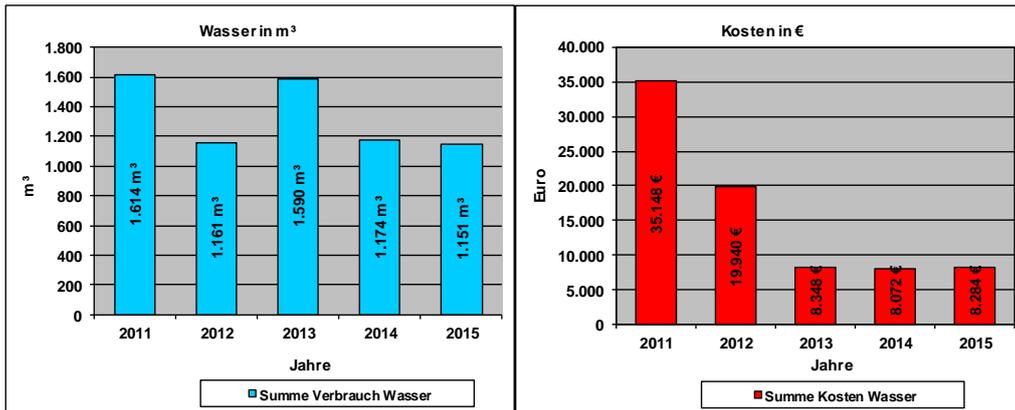
Die Gaskosten für das BHKW wurden auf Wärme und Strom aufgeteilt.

Die Erstattung der Wärmeanteile durch die Stadt Riedlingen ist in den Kosten enthalten.

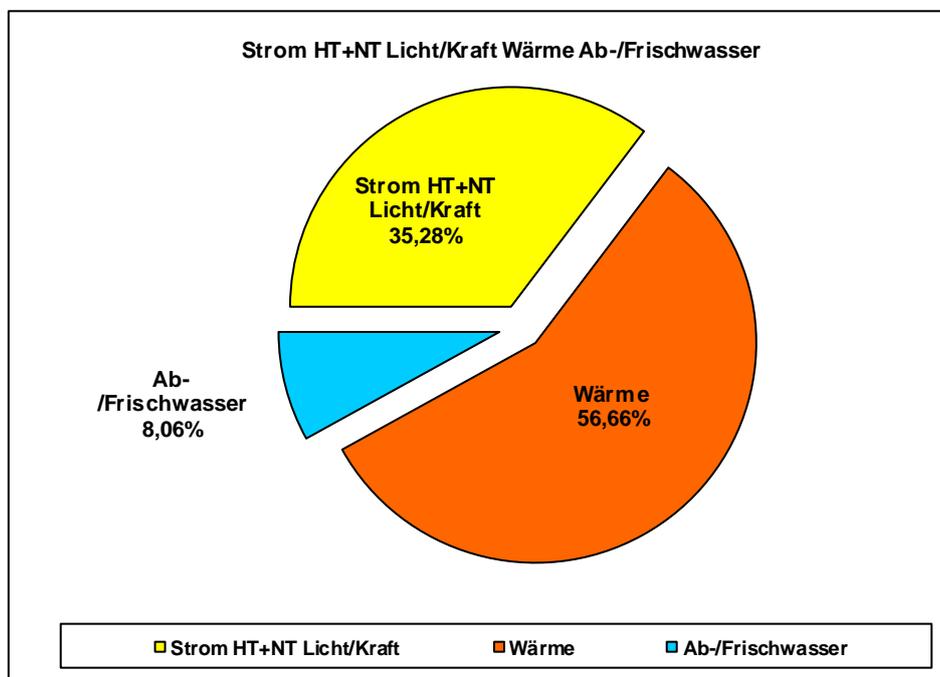
Bis 2014 kamen die Holzhackschnitzel ausschließlich aus dem Hospitalwald der Stadt Riedlingen. 2014/2015 wurden auf kreiseigenen Grundstücken größere Rodungsaktionen durchgeführt. Das dabei geschlagene Material wurde zu Hackschnitzel verarbeitet und der Hackschnitzelheizung des Kreisgymnasiums zugeführt.

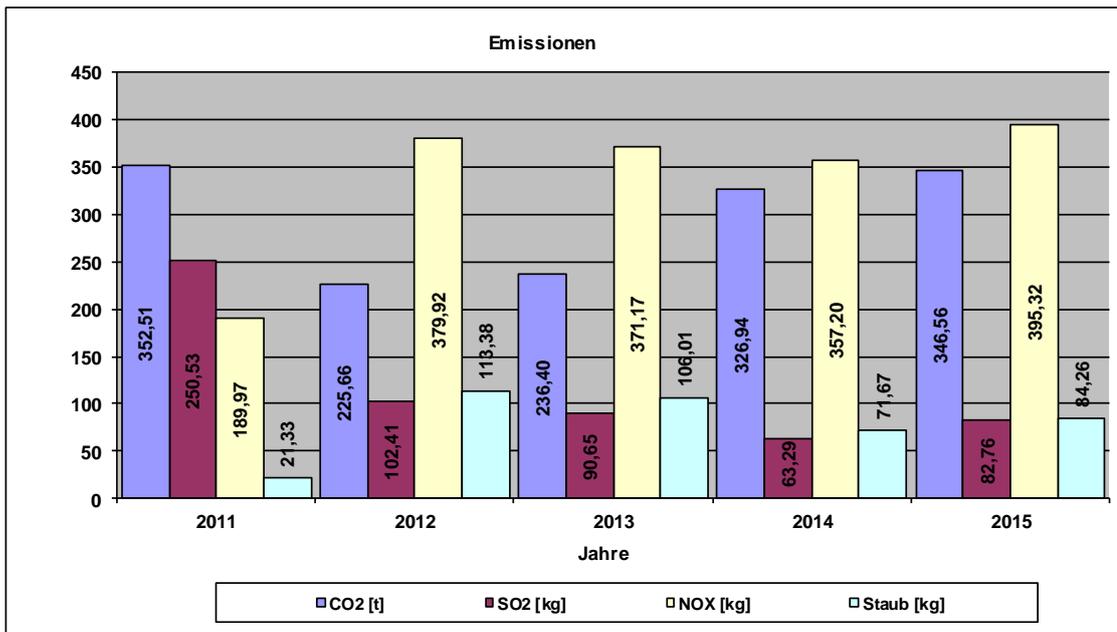


Die Erstattungen an die Stadt Riedlingen sind in den Kosten berücksichtigt. Der Stromverbrauch blieb konstant. Die Kosten hingegen sind leicht angestiegen. Die erzielten Erträge durch die Einspeisevergütung von knapp 20.000 € sind in den Kosten nicht berücksichtigt.



Die Veränderungen beim Wasserverbrauch und den dazugehörigen Kosten gegenüber dem Vorjahr sind nur marginal.





Der Anteil an Heizöl lag im Jahr 2015 etwas höher als in den Jahren zuvor. Dies ist dadurch begründet, dass am Holzessel Reparaturen durchgeführt werden mussten und der Holzessel eine gewisse Zeit ausgefallen ist und führt zu einem höheren CO2 Ausstoß.

Herstellung Strom durch Blockheizkraftwerk (BHKW) sowie Einnahmen aus Einspeisevergütung in 2015:

Herstellung Strom mit BHKW am Kreisgymnasium Riedlingen:

259.834 kWh (VJ. 254.880 kWh)

Eigenverbrauch Strom am Kreisgymnasium Riedlingen und Realschule:

168.982 kWh (VJ. 163.945 kWh)

Einnahmen durch Verkauf und Netzvergütung:

19.922,69 € (VJ. 19.494,75 €)

Mögliche Maßnahmen für weitere Energieeinsparungen:

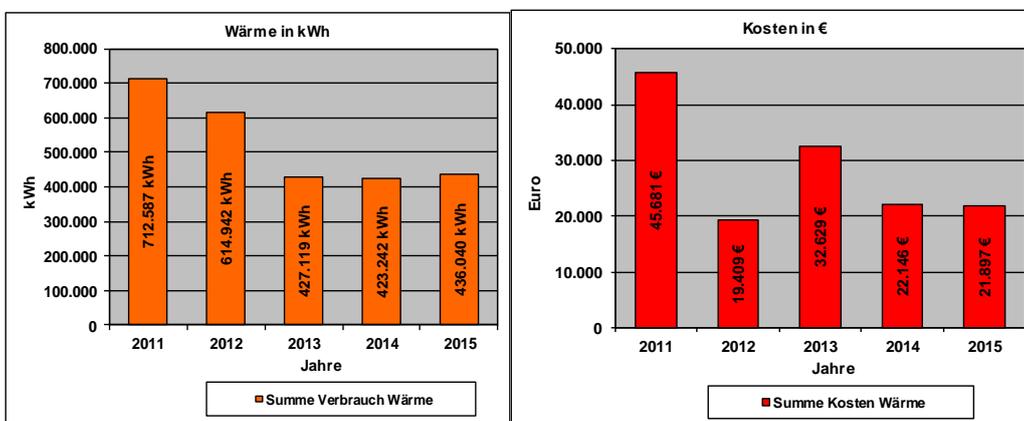
- Dämmung der Gebäudehülle im Bereich der Aula
- Dämmung der Flachdächer im Bereich der Shed-Dächer
- Austausch und Erneuerung der Fenster im Bereich der ehemaligen Hausmeisterwohnung

7.7.5 Kilian-von-Steiner-Schule Laupheim

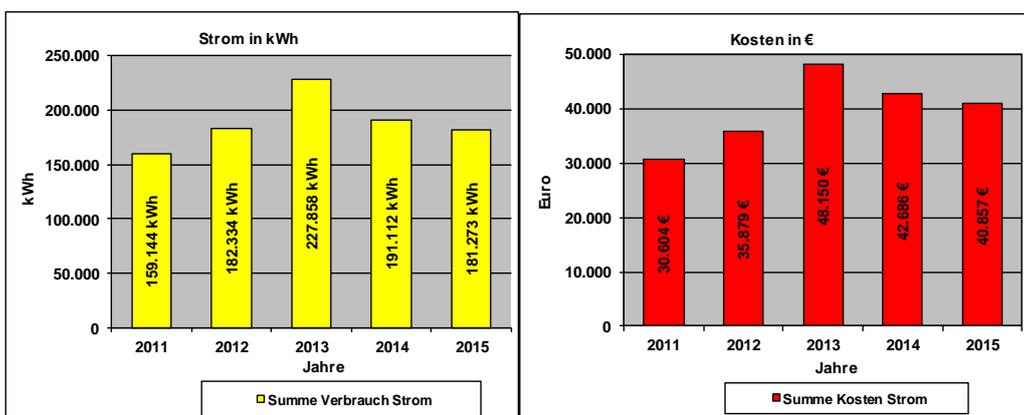
Die Erweiterung und Sanierung der Kilian-von-Steiner-Schule in Laupheim wurde im Herbst 2012 abgeschlossen. Dabei wurde die gesamte Gebäudehülle des Altbaus erneuert.

Seit der Heizperiode 2011/2012 erfolgt die Wärmeerzeugung des Gebäudes durch eine Holzpellettheizung zu 100% regenerativ! Dies macht sich insbesondere beim CO₂-Ausstoß und den Kosten bemerkbar.

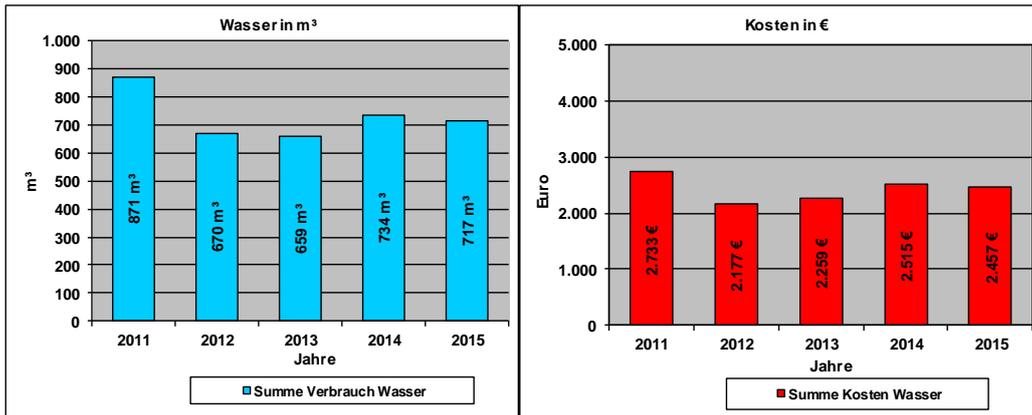
➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



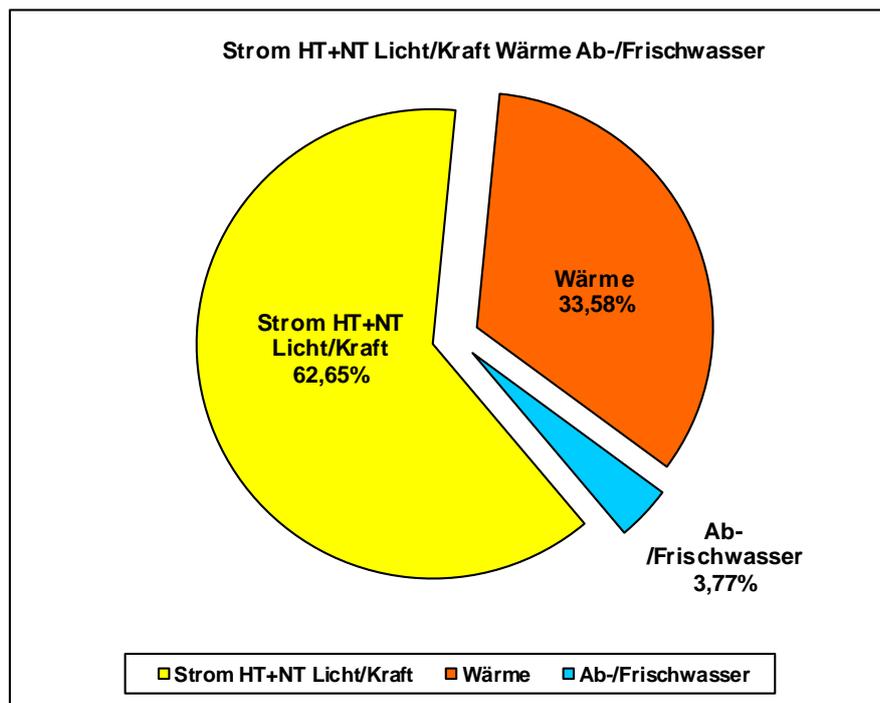
Der Wärmeverbrauchswert hat sich seit dem Neubau und der Sanierung des Altbestands inzwischen eingependelt.

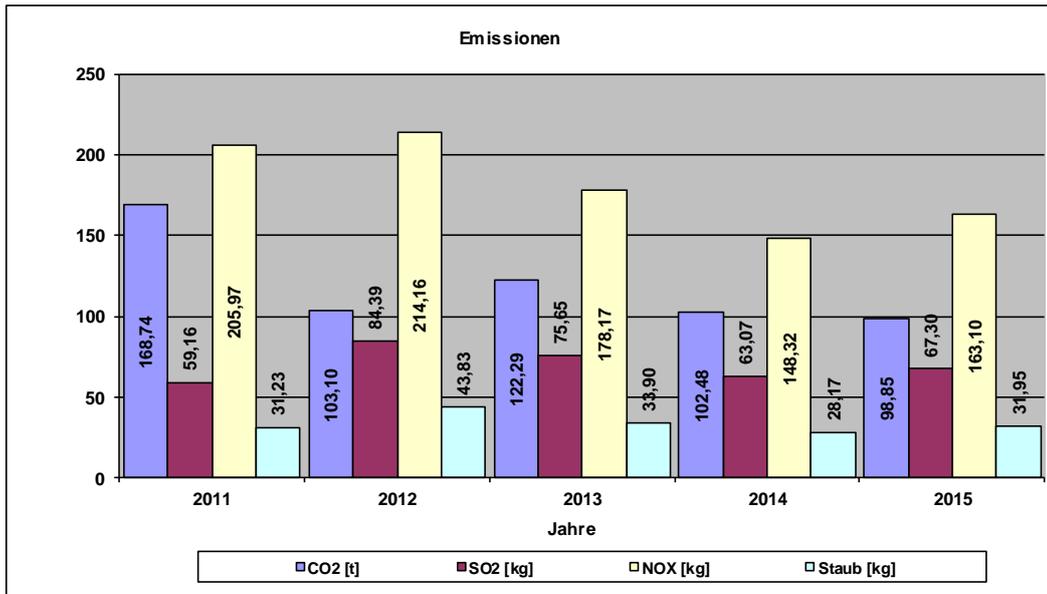


Seit Herbst 2012 ist das neue Schulgebäude im Gesamten in Betrieb. Das Jahr 2013 war das erste komplette Betriebsjahr unter Volllast seit dem Abschluss der Erweiterungs- und Sanierungsmaßnahmen.



Nach Abschluss der Baumaßnahme pendelt sich der Wasserverbrauch nun wieder ein. Durch die Einleitung des Niederschlagswassers in die Rottum fallen außerdem nur geringe Gebühren für die Oberflächenentwässerung an.





Trotz 67% Mehrfläche durch den Erweiterungsbau der Kilian-von-Steiner-Schule konnte durch eine deutlich verbesserte Gebäudehülle und den Umstieg der Wärmeerzeugung auf Pellets der CO₂-Ausstoß gegenüber dem Jahr 2011 deutlich reduziert werden.

8. Dienstgebäude

8.1 Energiestatistik Dienstgebäude

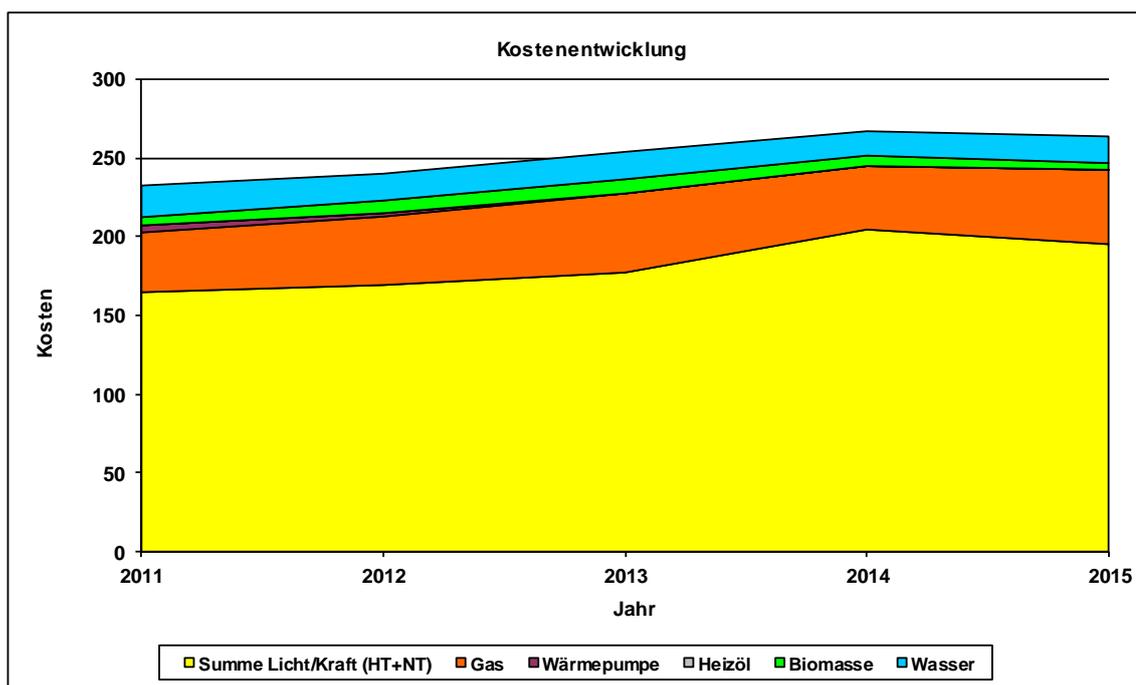
Die Energiestatistik gibt Auskunft über die im Berichtsjahr 2015 angefallenen Energieverbräuche, der daraus resultierenden Kosten in Euro und der CO₂ – Emissionen. Für eine objektive Verbrauchsermittlung werden die Verbräuche für Heizenergie zusätzlich auch witterungsbereinigt aufgeführt. Veränderungen zum Vorjahr werden in % angegeben.

Dienstgebäude	Verbrauch [kWh]	Verbrauch [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Wärmeverbrauch ber. [kWh]	Wärmeverbrauch ber. [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kosten [EUR]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	CO ₂ [t]	CO ₂ [t]	Veränderung (zu VJ) [%]
	2014	2015		2014	2015		2014	2015		2014	2015	
Gas	745.332,02	766.705,37	2,9%	854.763,52	777.574,40	-9,0%	40.302,42	47.212,94	17,1%	195,28	200,88	2,9%
Wärmepumpe*	82.800,00	147.500,00	78,1%	94.560,62	149.085,83	57,7%	0,00	0,00	0,0%	0,00	0,00	0,0%
Heizöl	92,00	62,00	-32,6%	102,13	73,64	0,0%	0,00	0,00	0,0%	0,03	0,02	-23,1%
Biomasse**	113.246,00	119.456,00	5,5%	130.248,59	121.397,98	-6,8%	6.602,24	4.214,12	-36,2%	2,49	2,63	5,5%
Licht/Kraft Strom HT	794.516,00	770.601,00	-3,0%				204.497,60	195.217,57	-4,5%	392,49	380,68	-3,0%
Licht/Kraft Strom NT	185.501,00	175.774,00	-5,2%									
Nahwärme***	238.000,00	286.510,00	20,4%	274.859,75	288.924,87	5,1%	36.595,88	40.214,56	9,9%	53,79	64,75	20,4%
Endenergie Strom gesamt	980.017,00	946.375,00	-3,4%	980.017,00	946.375,00	-3,4%	204.497,60	195.217,57	-4,5%	484,13	467,51	-3,4%
Endenergie Wärme gesamt	1.179.470,02	1.320.233,37	11,9%	1.354.534,62	1.337.056,72	-1,3%	83.500,54	91.641,62	9,7%	251,59	268,28	6,6%
Endenergieeinsatz gesamt	2.159.487,02	2.266.608,37	5,0%	2.334.551,62	2.283.431,72	-2,2%	287.998,14	286.859,19	-0,4%	735,72	735,79	0,0%

Wärmepumpe *: Grundwasserwärmepumpe.	VJ: Vorjahr
Biomasse **: Holz- Pelletheizung (HP), und ab 2011 Holzhackschnitzel (HHS)	ber.: witterungsbereinigt
Nahwärme***: Rollinstraße 18 = Wärmeliefervertrag	

8.2 Kostenentwicklung Dienstgebäude 2011 - 2015

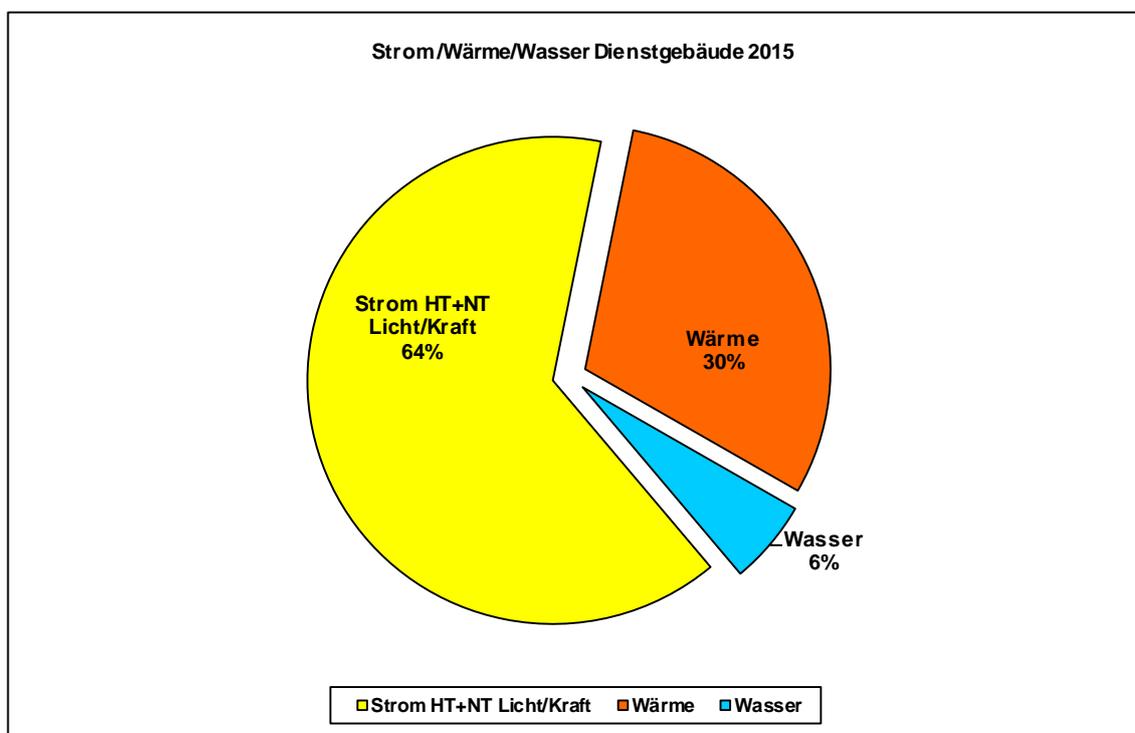
Gesamtkosten (in 1.000 €) zur Bereitstellung von Energie für die Liegenschaften	2011	2012	2013	2014	2015
Gas	37,91	43,42	50,16	40,30	47,21
Wärmepumpe	4,50	2,19	0,00	0,00	0,00
Heizöl	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
Biomasse	5,20	7,98	8,99	6,60	4,21
Summe Licht/Kraft (HT+NT)	164,73	169,29	177,24	204,50	195,22
Nahwärme	37,03	42,72	42,99	36,60	40,21
Wasser	20,06	17,03	17,39	15,47	16,93
Summe	269,44	282,64	296,77	303,47	303,79



Durch den vielfältigeren Energiemix sind die Kosten inzwischen breiter gefächert.

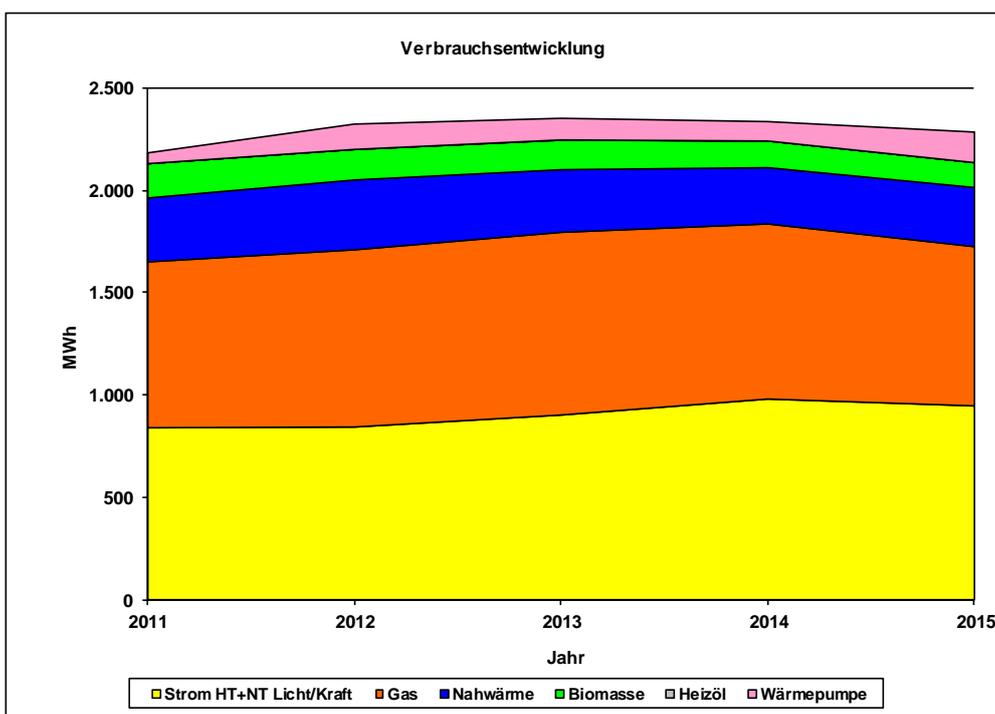
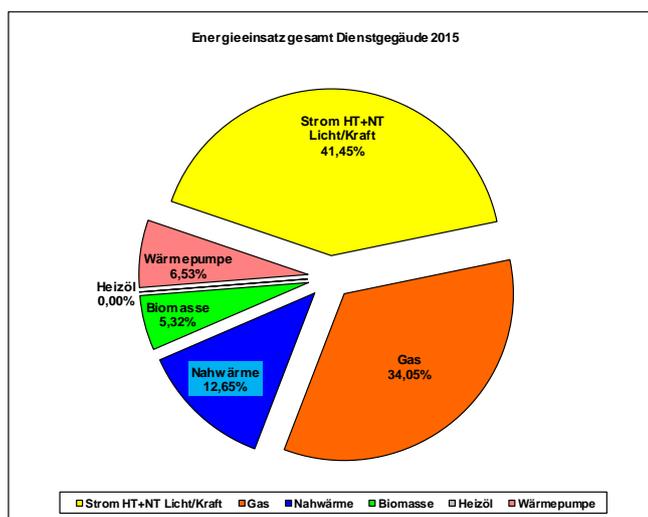
8.3 Energiekostenaufteilung an Dienstgebäuden

Verbrauch in €	2011	2012	2013	2014	2015
Strom HT+NT Licht/Kraft	164.734,40 €	169.291,09 €	177.237,21 €	204.497,60 €	195.217,57 €
Wärme	84.644,08 €	96.314,37 €	102.145,92 €	83.500,54 €	91.641,62 €
Wasser	20.062,30 €	17.033,31 €	17.387,00 €	15.473,18 €	16.932,69 €
Strom+Wärme+Wasser	269.441 €	282.639 €	296.770 €	303.471 €	303.792 €



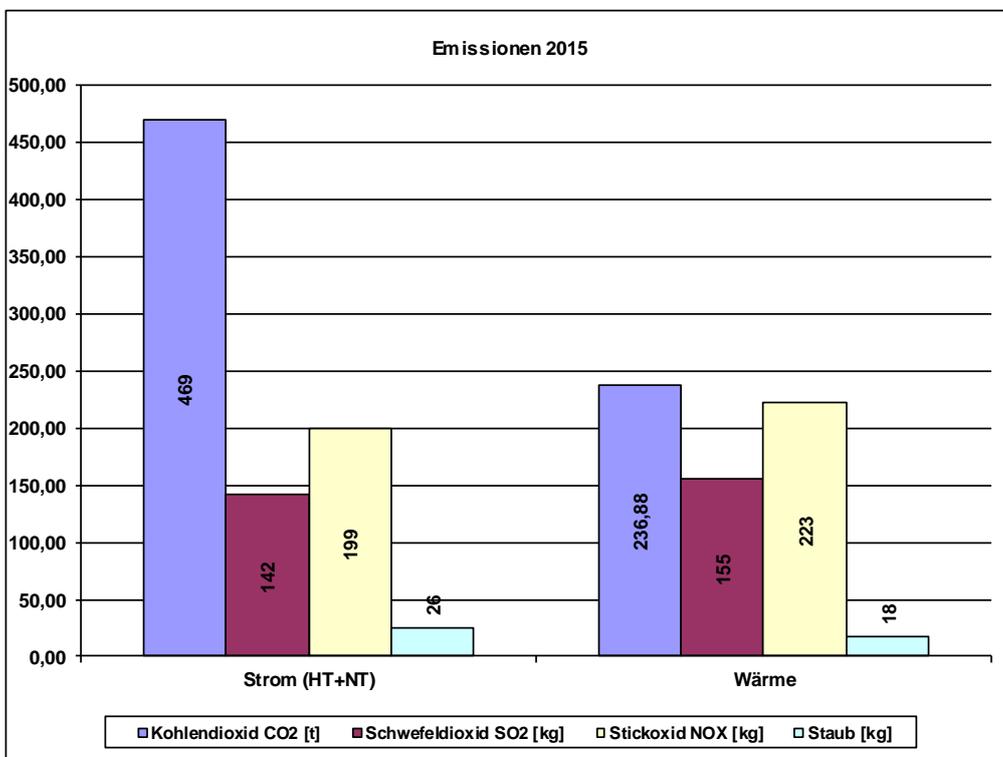
8.4 Verbrauchsentwicklung der Dienstgebäude 2011-2015

Verbrauch in kWh (witterungsbereinigt)	2011	2012	2013	2014	2015
Strom HT+NT Licht/Kraft	839.611,51	843.357,00	901.959,00	980.017,00	946.375,00
Gas	809.999,14	865.198,64	891.943,19	854.763,52	777.574,40
Nahwärme	312.043,06	341.173,44	305.841,98	274.859,75	288.924,87
Biomasse	167.551,18	148.961,49	144.127,48	130.248,59	121.397,98
Heizöl	0,00	73,12	1.237,16	102,13	73,64
Wärmepumpe	52.677,00	123.793,52	105.562,07	94.560,62	149.085,83
Gesamtsumme	2.181.882	2.322.557	2.350.671	2.334.552	2.283.432

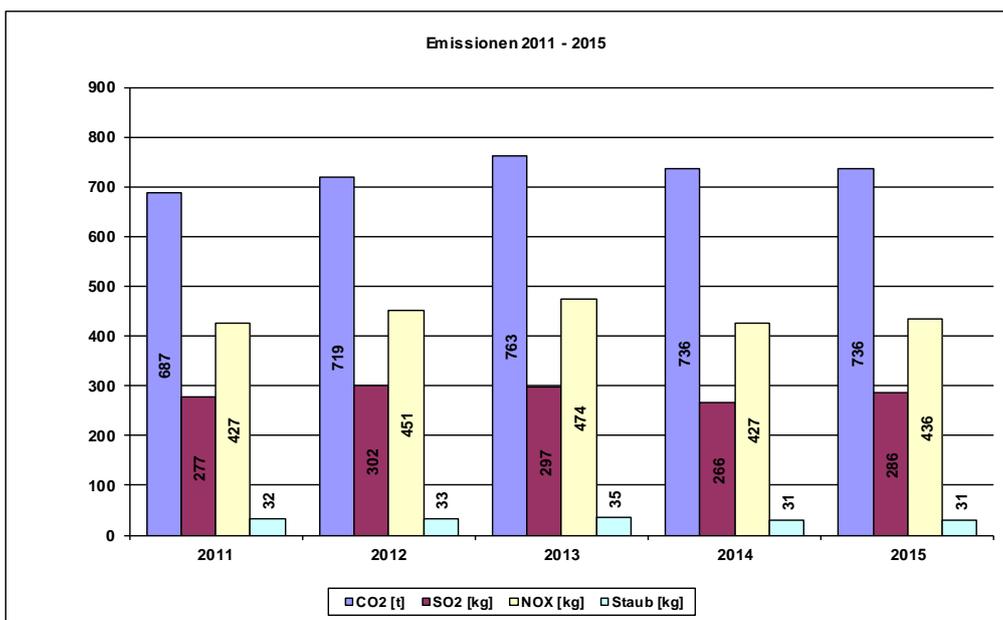


8.5 Emissionen

8.5.1 Emissionen Ausstoß der Dienstgebäude 2015



8.5.2 Emissionen Ausstoß der Dienstgebäude 2011 – 2015



8.6 Verbräuche an Dienstgebäuden nach Energieart 2015

Summe Strom (HT+NT)	Verbrauch [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [kWh/m ²]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/MWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kosten Kennwert [EUR/m ²]	Veränderung (zu VJ) [%]
Landratsamt Rollinstraße 9	633.324 kWh	-5,5 %	11 kWh/m ²		125.408,40 €	-7,1 %	198,02 €/MWh	-1,5 %	2,21 €/m ²	-7,1 %
Landratsamt Rollinstraße 18	202.740 kWh	1,9 %	4 kWh/m ²		42.507,74 €	-0,2 %	209,67 €/MWh	-2,1 %	0,90 €/m ²	-0,2 %
Gesundheitsamt Rollinstraße 17	26.894 kWh	3,9 %	4 kWh/m ²		6.443,81 €	3,7 %	239,60 €/MWh	-0,1 %	1,06 €/m ²	3,7 %
Landwirtschaftsamt Bergerhauser Str.	45.212 kWh	-1,9 %	5 kWh/m ²		10.813,09 €	-2,0 %	239,16 €/MWh	-0,1 %	1,22 €/m ²	-2,0 %
Landratsamt Riedlingen	38.205 kWh	-6,5 %	7 kWh/m ²		10.044,53 €	-3,0 %	262,91 €/MWh	3,2 %	1,71 €/m ²	-3,0 %
Summe Strom	946.375 kWh				195.217,57 €					

Summe Wärme	Verbrauch ber. [kWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [kWh/m ²]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/MWh]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kosten Kennwert [EUR/m ²]	Veränderung (zu VJ) [%]
Landratsamt Rollinstraße 9	665.973 kWh	-3,2 %	5 kWh/m ²	-3,2 %	32.855,63 €	16,6 %	49,33 €/MWh	19,2 %	0,23 €/m ²	16,6 %
Landratsamt Rollinstraße 18	288.925 kWh	4,9 %	2 kWh/m ²	4,9 %	40.214,56 €	9,0 %	139,19 €/MWh	4,3 %	0,34 €/m ²	9,0 %
Gesundheitsamt Rollinstraße 17	127.754 kWh	4,9 %	8 kWh/m ²	4,9 %	6.602,76 €	12,4 %	51,68 €/MWh	7,9 %	0,43 €/m ²	12,4 %
Landwirtschaftsamt Bergerhauser Str.	121.398 kWh	-7,3 %	5 kWh/m ²	-7,3 %	4.214,12 €	-56,7 %	34,71 €/MWh	-46,0 %	0,19 €/m ²	-56,7 %
Landratsamt Riedlingen	133.007 kWh	-5,9 %	9 kWh/m ²	-5,9 %	7.754,55 €	8,1 %	58,30 €/MWh	13,2 %	0,53 €/m ²	8,1 %
Summe Wärme	1.337.057 kWh				91.641,62 €					

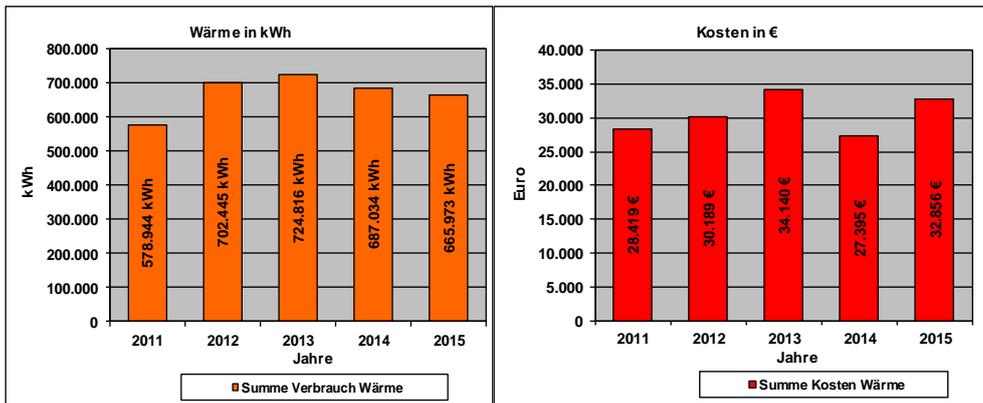
Summe Wasser	Verbrauch [m ³]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kennwert [m ³ /m ²]	Veränderung (zu VJ) [%]	Kosten [EUR]	Veränderung (zu VJ) [%]	Preis [EUR/m ³]	Veränderung (zu VJ) [%]
Landratsamt Rollinstraße 9	827 m ³	2,3 %	0,01	2,30 %	5.483,76 €	9,9 %	6,63 €/m ³	7,8 %
Landratsamt Rollinstraße 18	1.268 m ³	3,4 %	0,03	3,39 %	5.876,95 €	6,6 %	4,63 €/m ³	3,3 %
Gesundheitsamt Rollinstraße 17	284 m ³	19,7 %	0,05	19,72 %	1.866,46 €	14,0 %	6,57 €/m ³	-7,1 %
Landwirtschaftsamt Bergerhauser Str.	417 m ³	21,8 %	0,05	21,82 %	1.624,42 €	24,8 %	3,90 €/m ³	3,8 %
Landratsamt Riedlingen	208 m ³	-24,5 %	0,04	-24,52 %	2.081,10 €	-6,5 %	10,01 €/m ³	14,5 %
Summe Wasser	3.004 m³				16.932,69 €			

8.7 Darstellung Dienstgebäude Einzelbewertung 2015

8.7.1 Landratsamt Rollinstraße 9, Biberach

Das Verwaltungsgebäude in der Rollinstraße 9 in Biberach wurde in den Jahren 2007 und 2008 grundlegend saniert.

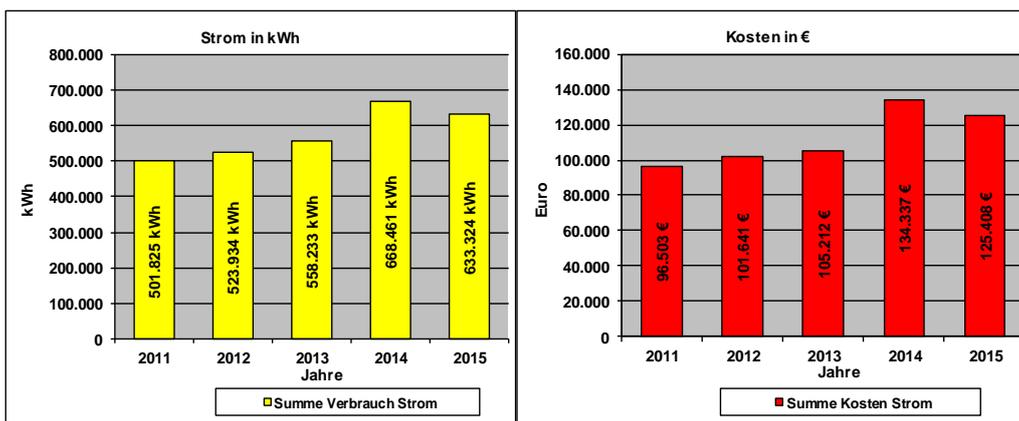
- Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



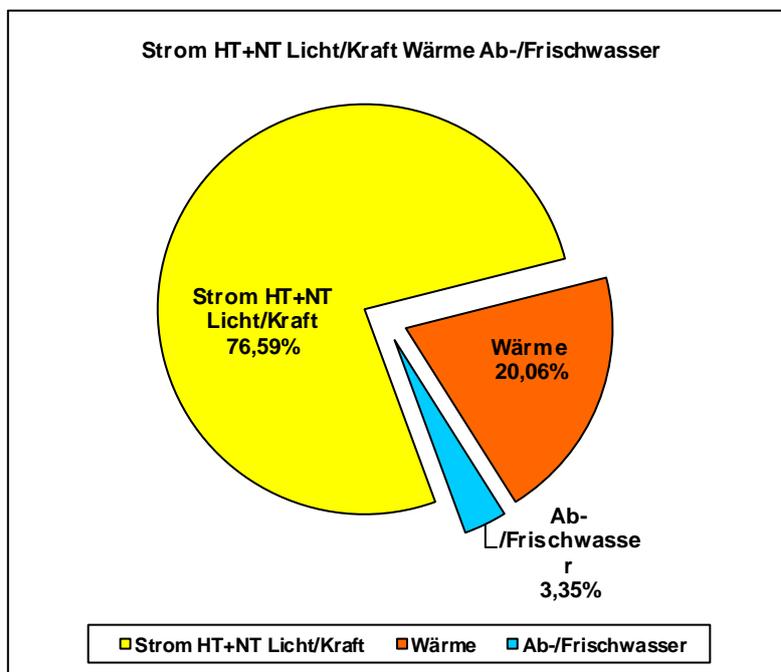
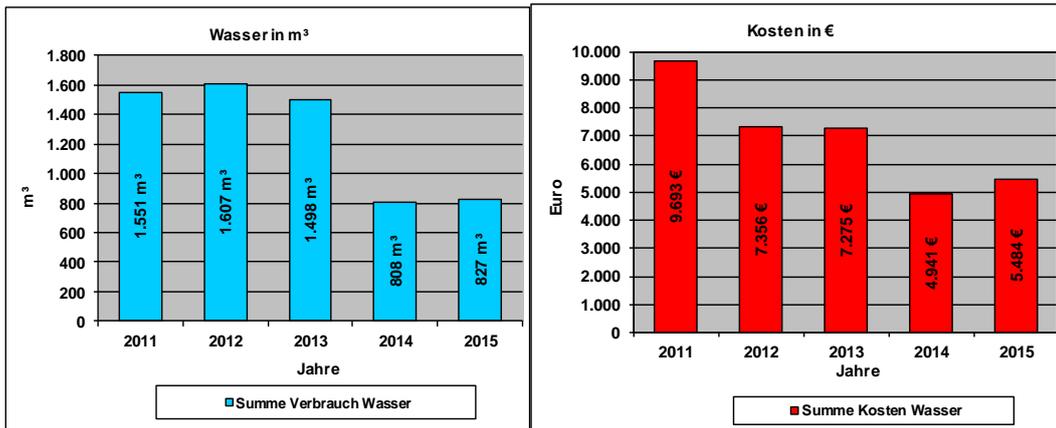
Ende Februar 2011 wurden die Wärmemengenzähler der Grundwasserwärmepumpe (GWP) eingebaut. Seither ist die Wärmeherzeugung durch die GWP im Diagramm berücksichtigt. Die Wärmeverbräuche der GWP wurden zuvor noch nicht erfasst. Der Wärmeverbrauch 2011 lag also tatsächlich etwas höher und kann daher nur bedingt als Vergleich herangezogen werden.

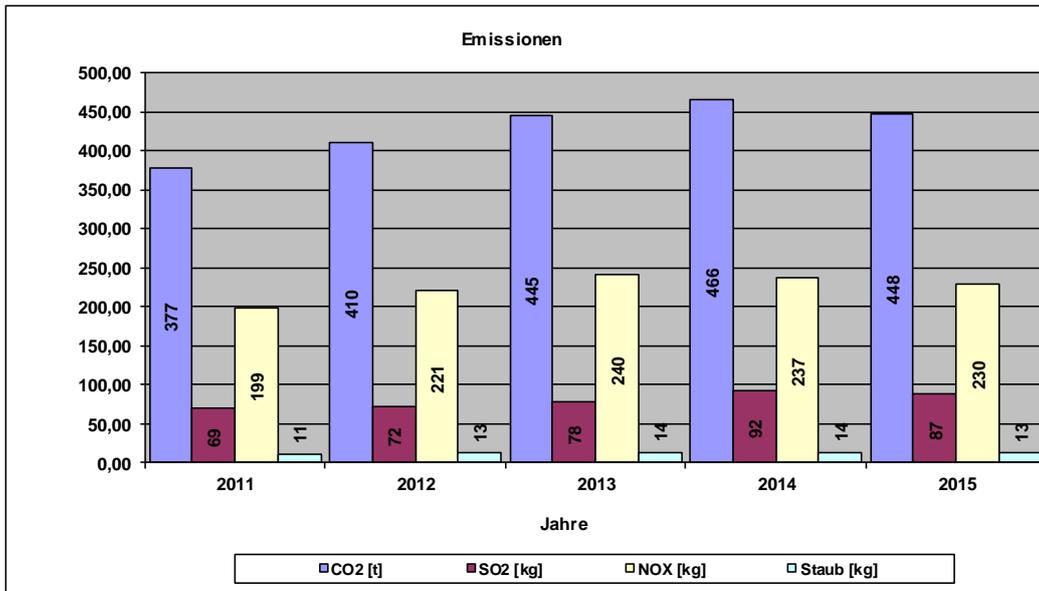
In den Kosten der Wärmeherzeugung können die Stromkosten für die Grundwasserwärmepumpe (GWP) im Übrigen noch nicht dargestellt werden. Die Kosten der GWP sind daher im Stromdiagramm (siehe unten) enthalten.

Der tatsächliche Wärmeverbrauch für das Jahr 2015 liegt über dem des Jahres 2014. Die Witterungsreinigung führt allerdings dazu, dass der bereinigte Wärmeverbrauch im Vergleich zu den Vorjahren gesunken ist. In den Kosten spiegelt sich der tatsächlich höhere Verbrauch wieder.



In den Stromverbräuchen sind die Verbräuche der Grundwasserwärmepumpe enthalten. Im Jahr 2013 wurden die Backup Server der Sana Kliniken im Serverraum des Landratsamts integriert. Im Gegenzug sind die Backup Server des Landkreises im Serverraum der Sana Kliniken untergebracht. Eine gegenseitige Verrechnung der Stromkosten erfolgt nicht. Der Stromverbrauch konnte gegenüber dem Vorjahr wieder leicht reduziert werden. Die höheren Stromverbräuche gegenüber 2013 und früher sind auf die zusätzlich untergebrachten Server und die starke Belegung zurück zu führen.





Mögliche Maßnahmen für weitere Energieeinsparungen:

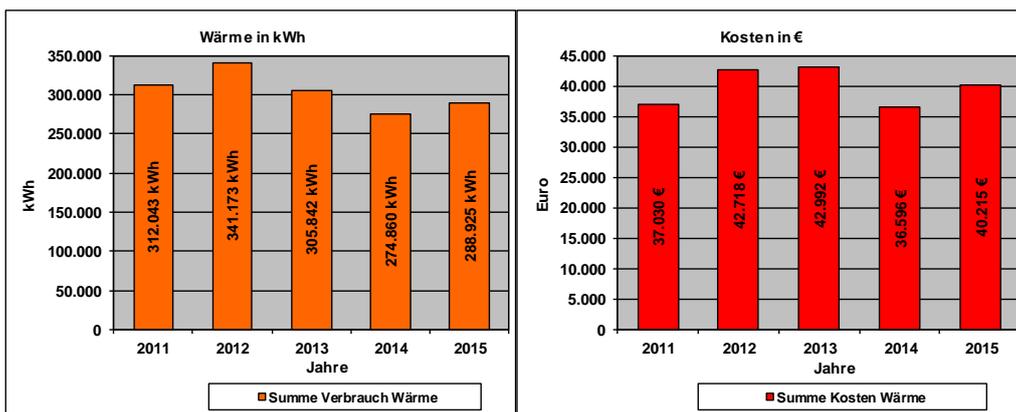
Im Bereich des **Anbaus** (Natursteinfassade) wären noch folgende Maßnahmen möglich, um den Energiebedarf weiter zu reduzieren:

- Austausch Fenster Anbau
- Wärmedämm-Verbund-System (WDVS) Anbau.
- Austausch der Leuchtkörper Anbau

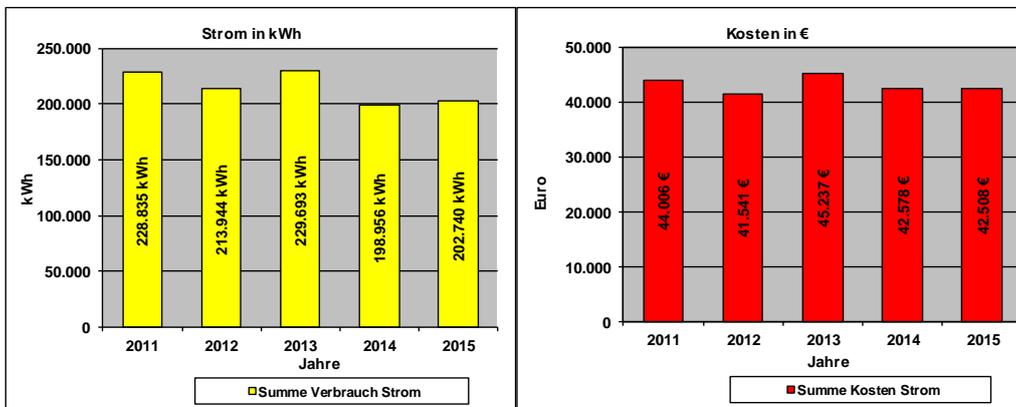
8.7.2 Landratsamt Rollinstraße 18, Biberach

Das Verwaltungsgebäude Rollinstraße 18 in Biberach wurde vom Landratsamt im Frühjahr 2007 bezogen und in den Jahren zuvor von Grund auf erneuert. In diesem Jahr wird aufgrund der sehr hohen Raumtemperaturen in den Sommermonaten im Gebäude eine Kühlung eingebaut. Dies wird sich im kommenden Energiebericht in den Stromverbräuchen widerspiegeln.

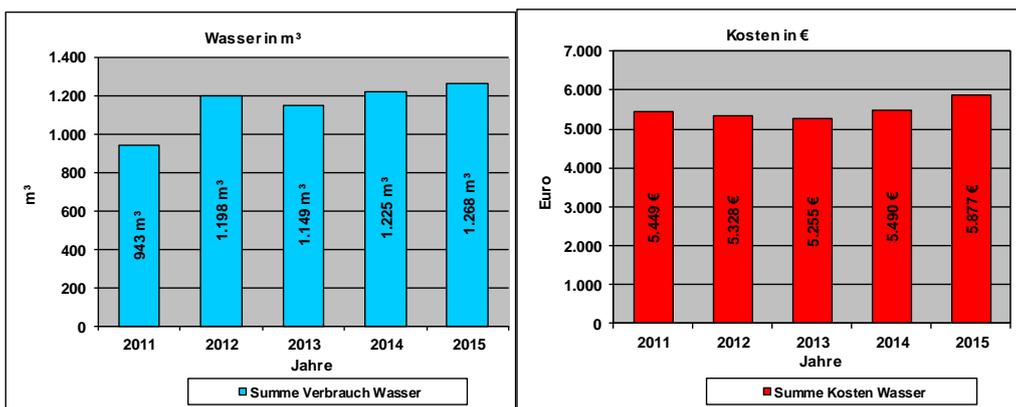
➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten

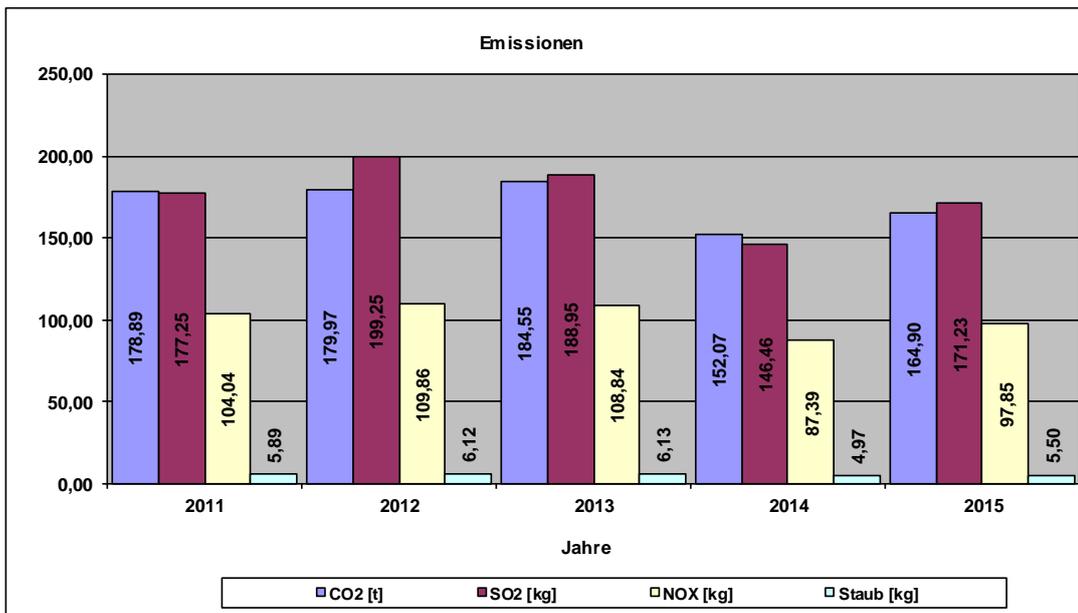
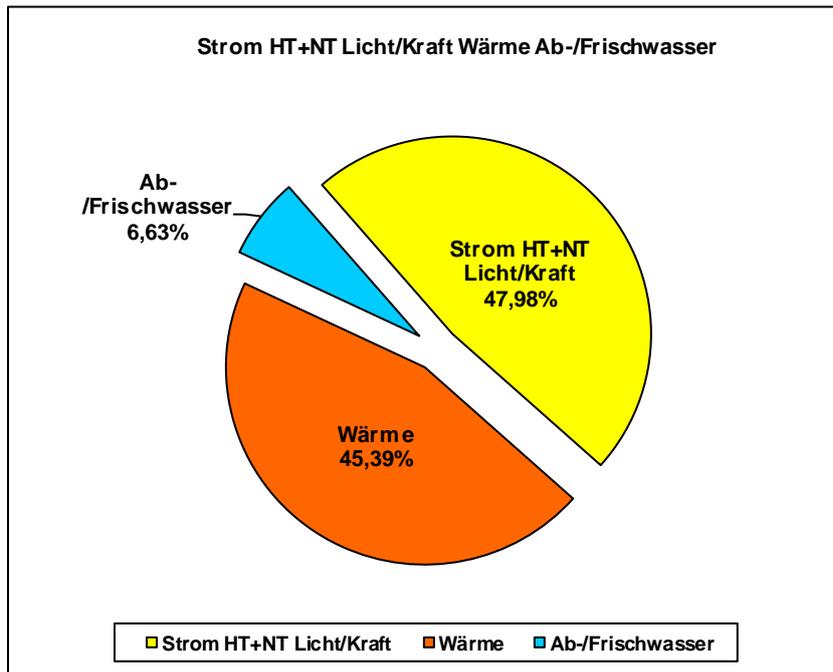


Der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch liegt zwar geringfügig über dem des Vorjahres, aber immer noch unter den Werten der Jahre 2011-2013.



Der Stromverbrauch bleibt trotz gestiegener Mitarbeiterzahl im Gebäude Rollinstraße 18 recht konstant.





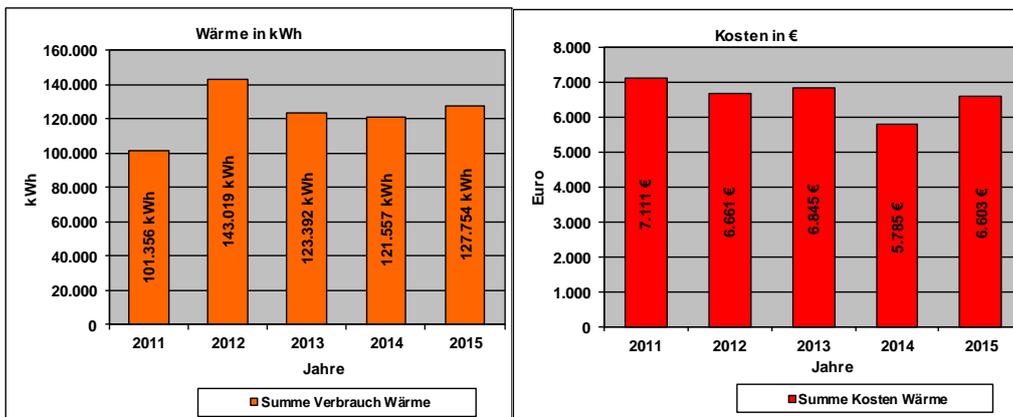
Der tatsächliche Wärmeverbrauch liegt 20% über dem des Vorjahrs. Dies spiegelt sich beim CO2-Wert für das Jahr 2015 wider.

8.7.3 Gesundheitsamt Rollinstraße 17, Biberach

Am Verwaltungsgebäude Rollinstraße 17 in Biberach gab es 2012 keine energetischen Veränderungen. Allerdings wurde durch Umbauarbeiten ein zusätzliches Büro für das Kreisveterinäramt geschaffen. Im Herbst 2016 ist der Austausch der Fenster im Bereich des Veterinäramts geplant.

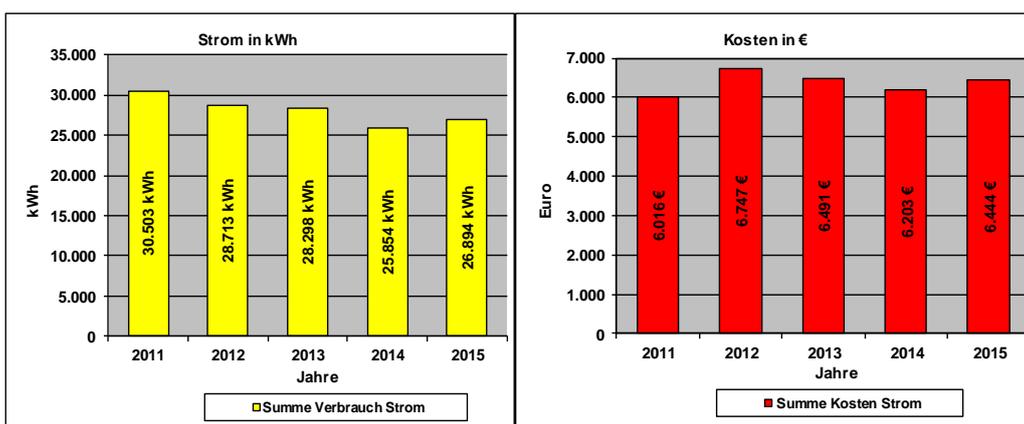
Derzeit sind im Gebäude das Kreisgesundheitsamt und das Kreisveterinäramt untergebracht.

➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten

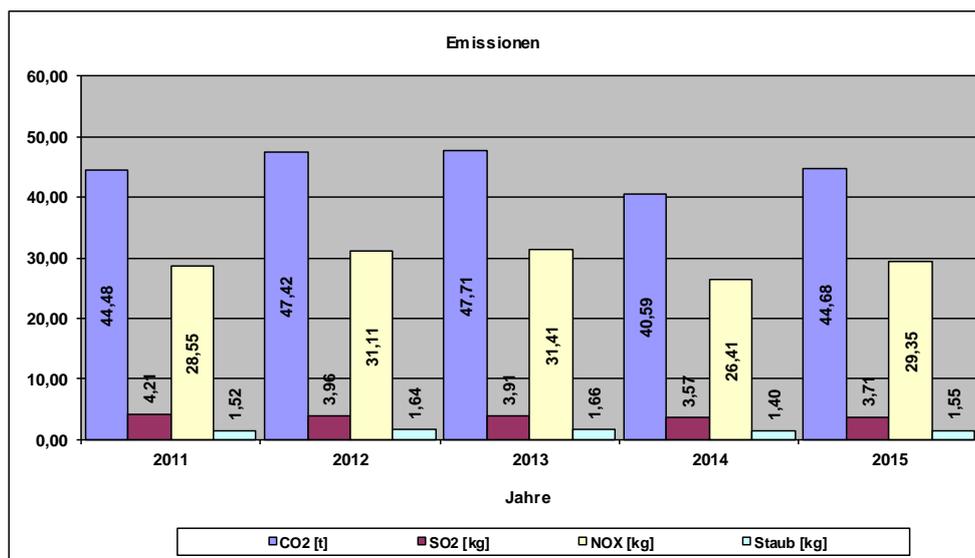
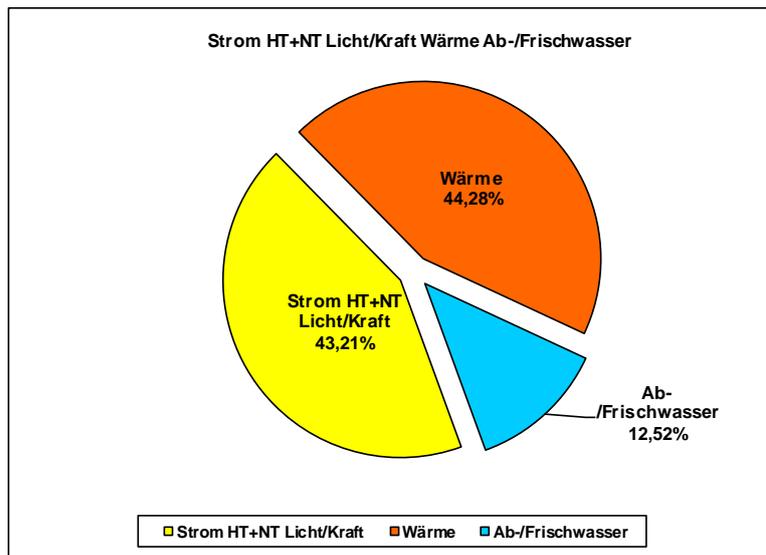
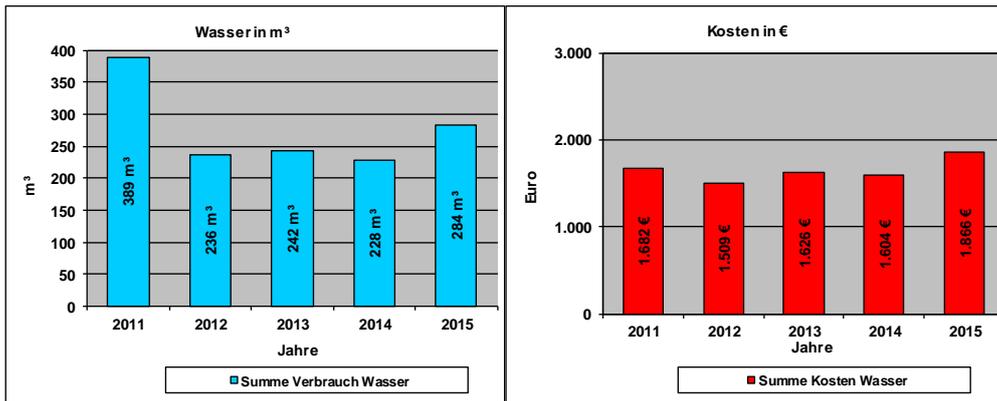


2011 wurden lediglich 300 Tage abgerechnet, 2012 waren es 366 Tage. Dadurch kommt es zu deutlichen Sprüngen im Jahresverbrauch. Seit 2013 wird eine korrekte Jahresabgrenzung durchgeführt.

Der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch 2015 liegt geringfügig über dem des Vorjahrs.



Die Stromverbräuche in der Rollinstraße 17 sind sehr konstant.



Maßnahmen für weitere Energieeinsparungen:

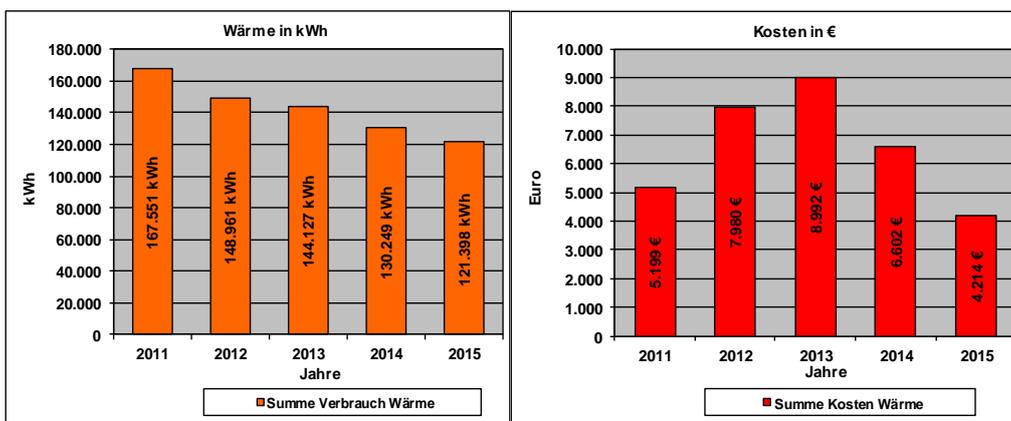
- Austausch Fenster im Bereich Veterinäramt 2016

8.7.4 Landwirtschaftsamt, Bergerhauser Straße 36, Biberach

Nach der umfassenden Erweiterung des Landwirtschaftsamts in der Bergerhauser Straße 36 in Biberach im Jahr 2009, wurde im Jahr 2012 die oberste Geschosdecke über dem Altbau (Schulbereich) gedämmt. Im Zuge dieser Maßnahme wurde auch ein Archivraum für die Lagerung der Akten eingebaut.

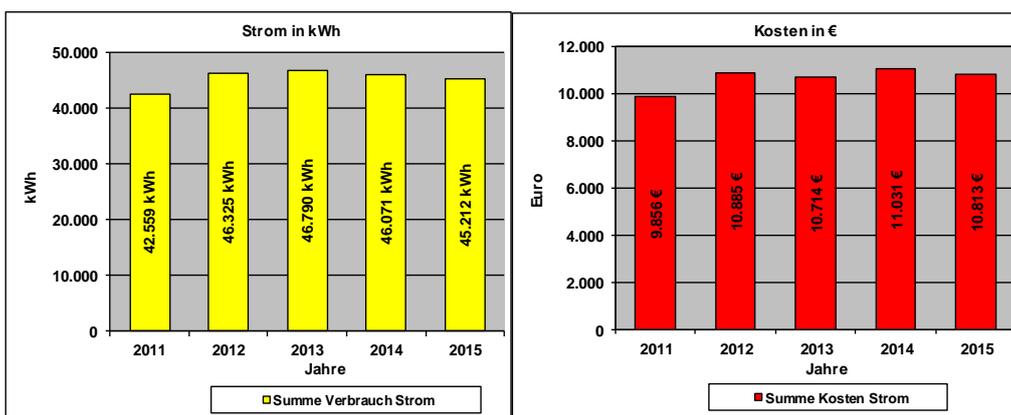
Im laufenden Jahr wird im Dachraum des Neubaus ein Schulraum eingebaut.

➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten

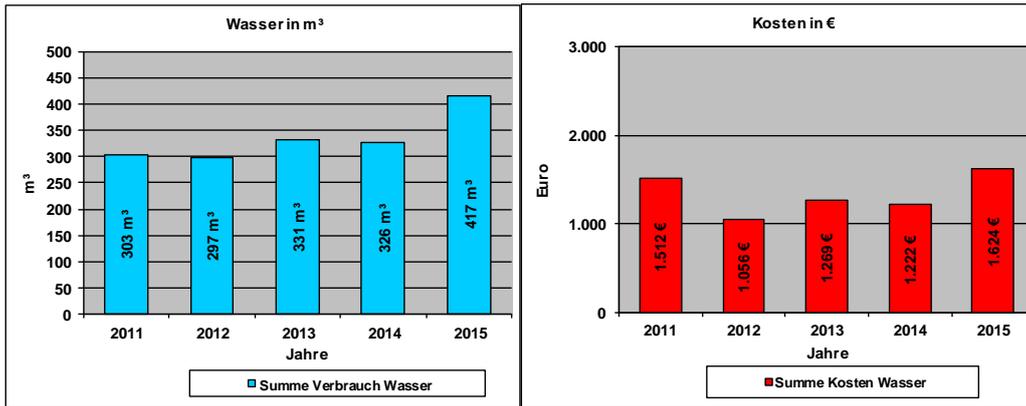


Wärmemengenzähler wurden im Landwirtschaftsamt erst im August 2011 eingebaut. Der Einbau einer Geschosdeckendämmung im Altbau 2012 führte zu einer Reduzierung der Wärmeverbräuche. Der Wärmeverbrauch ist gegenüber dem Vorjahr weiter zurückgegangen.

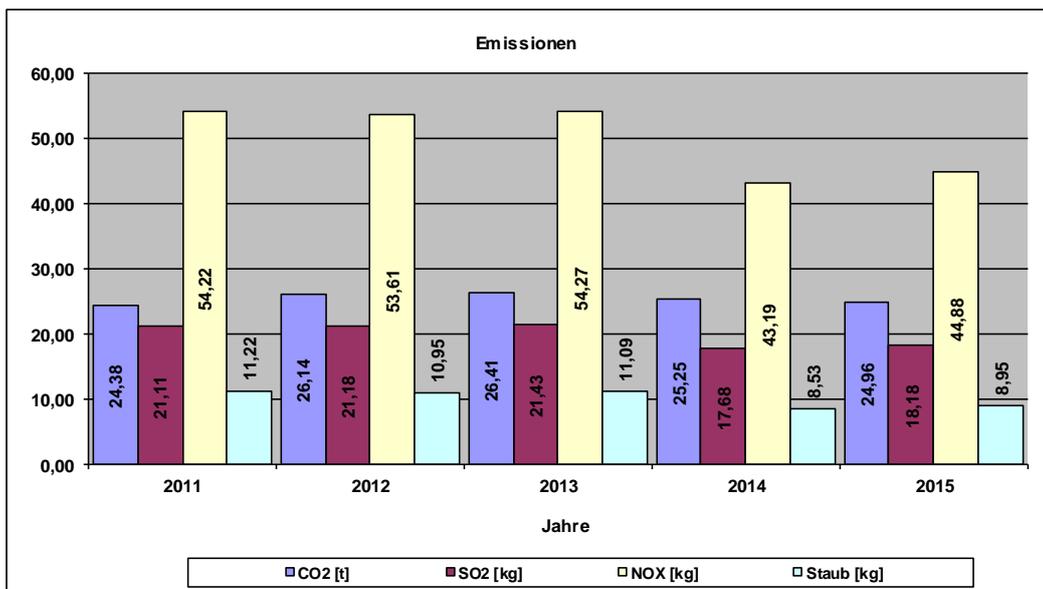
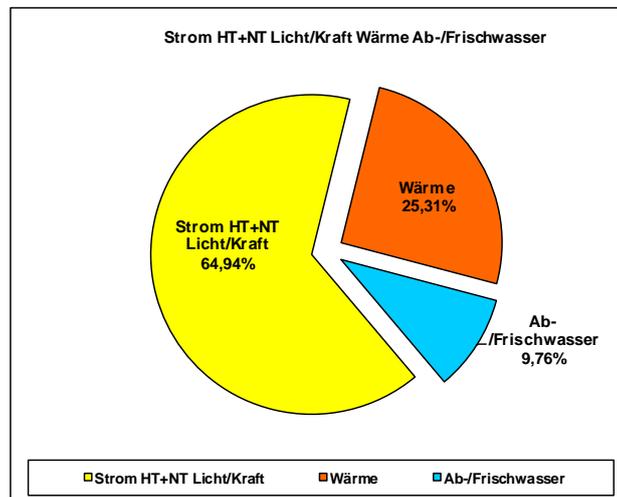
Die Schwankungen bei den Kosten liegen insbesondere an Ungenauigkeiten in der Jahresabgrenzung.



Der Stromverbrauch ist im Landwirtschaftsamt sehr konstant.



Durch die Trockenheit in den Monaten Juli und August wurden die Außenanlagen beim Landwirtschaftsamt mit Kreislehgarten stärker gewässert als in den Vorjahren. Dies führt zu einem höheren Wasserverbrauch gegenüber dem Jahr 2014.



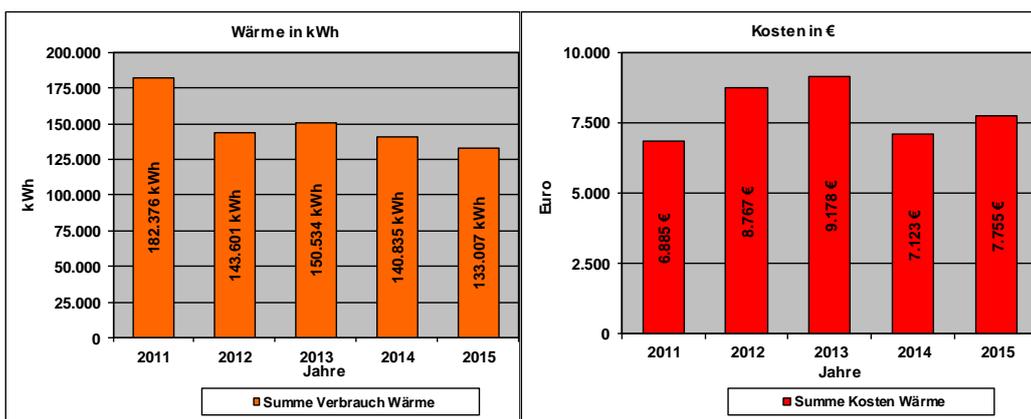
Mögliche Maßnahmen für weitere Energieeinsparungen:

- Erneuerung Fenster im Altbau
- Dämmung Gebäudehülle (am Altbau) mit Wärmedämm-Verbund-System

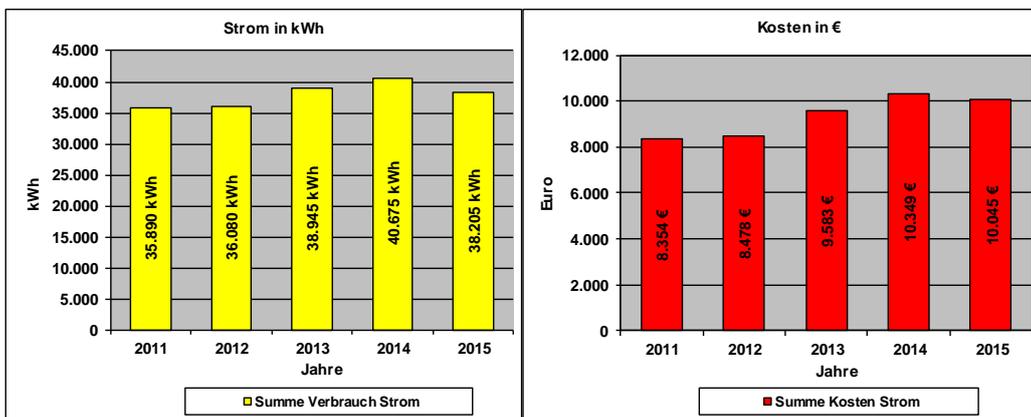
8.7.5 Landratsamt Außenstelle Krankenhausweg 3, Riedlingen

Im Jahr 2012 wurden in der Außenstelle des Landratsamts in Riedlingen die Fenster im gesamten Gebäude erneuert. Dies hat zu einer Reduzierung der Wärmeverbräuche von rd. 8% geführt.

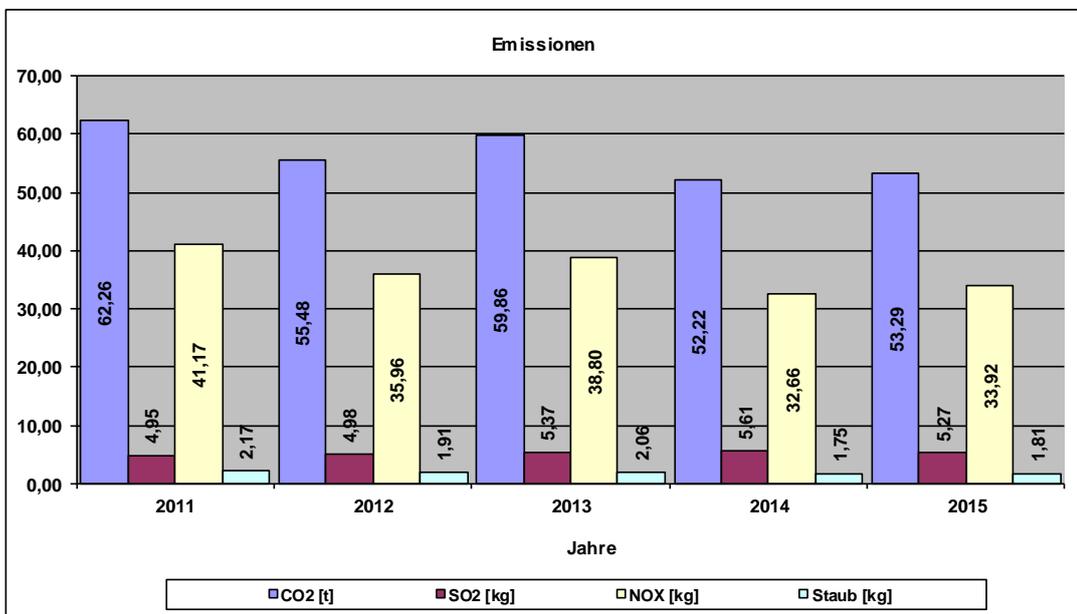
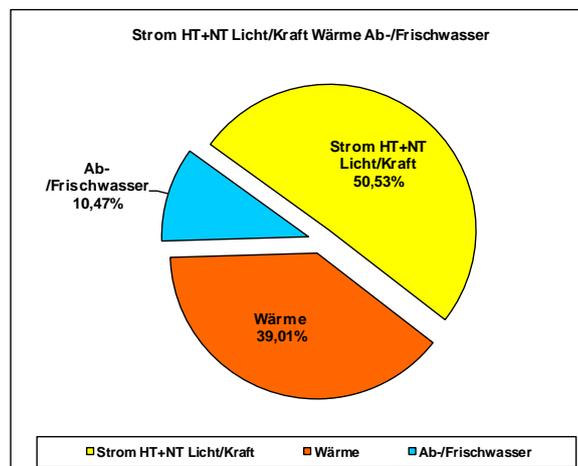
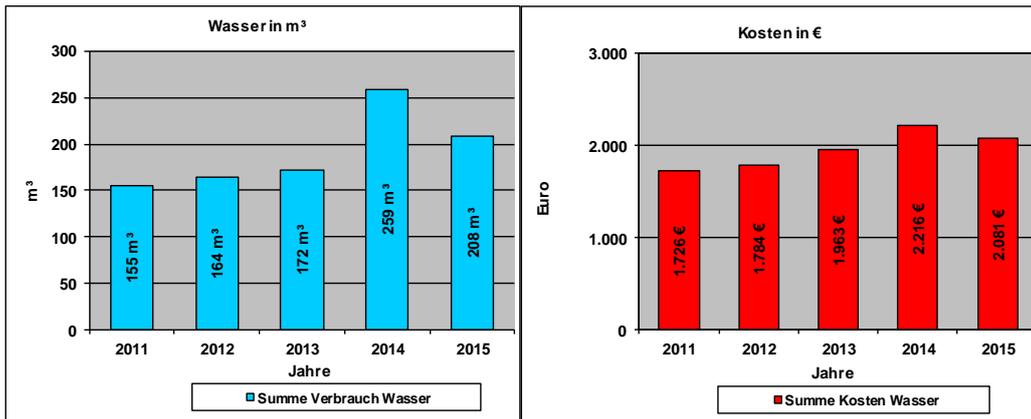
➤ Graphische Darstellung von Verbräuchen und Kosten



Der tatsächliche Wärmeverbrauch für das Jahr 2015 liegt 7,6% über dem des Jahres 2014. Dies erklärt die höheren Kosten. Die Witterungsreinigung führt dazu, dass der bereinigte Wärmeverbrauch im Vergleich zum Vorjahr gesunken ist.



Die Stromverbräuche sind insgesamt recht konstant.



Mögliche Maßnahmen für weitere Energieeinsparungen:

- Wärmedämm-Verbund-System (WDVS)
- Optimierung bzw. Erneuerung der Heizanlage

Erläuterungen:

- **Berichtszeitraum:**
Die Verbrauchsdaten beziehen sich auf den Zeitraum eines Jahres vom 01.01 bis 31.12.
- **Bezugsfläche:**
Die Verbräuche und Kosten der Gebäude beziehen sich auf die Bruttogeschossflächen nach DIN 277.
- **Bezugsgröße:**
Die Bezugsgrößen (z.B. kWh/m² oder m³/m²) dienen dazu, Einrichtungen gleicher Nutzung aber unterschiedlicher Größe miteinander vergleichen zu können. Entsprechend der Empfehlung der VDI-Richtlinie (VDI 3807) wird die Bezugsgröße aus der Bruttogrundfläche des Gebäudes abzüglich der unbeheizbaren Bruttogrundfläche ermittelt.
- **Emission** (lateinisch: emittiere, aussenden) bezeichnet den Austritt von Schadstoffen in Luft, Boden und Gewässer, aber auch von Lärm und Erschütterungen und zwar an der Quelle.
- **Hausmeisterschulungen**
Die Durchführung von regelmäßigen Schulungen der Hausmeister bzw. der Haustechniker wird in Zukunft ein wesentlicher Baustein des Energiemanagements und soll weiter ausgebaut werden. Ziel ist es die Einstellung und Steuerung der Heizungsanlagen weiter zu optimieren.
- **Holzheizungen:**
Der Landkreis betreibt im Kreis-Berufsschulzentrum Biberach, an der Gebhard-Müller-Schule Biberach, an der Kilian-von-Steiner-Schule Laupheim, am Landwirtschaftsamt (Bergerhauser Straße 36) eine Holzpelletanlage.
Am Kreisgymnasium Riedlingen wird darüber hinaus seit 2011 eine Holzhackschnitzelheizung betrieben. Der Bedarf an fossilen Brennstoffen konnte dadurch deutlich reduziert werden. Eine Tonne Holzpellets ersetzt ca. 500 L Heizöl.

9. Emissionsberechnung

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

- **Emissionstabelle und Werte:**

Energieträger	CO ₂	SO ₂	NO _x	Staub
Strom	494	0,138	0,20	0,013
Heizöl	372	0,40	0,20	0,03
Gas/Erdgas	262	0,01	0,20	0,01
Nahwärme	226	0,50	0,20	0,01
Holzpellets	22	0,10	0,30	0,07
Holz hackschnitzel	18	0,10	0,40	0,17

Emissionswerte in kg/MWH Eingesetzter Energie
Quelle: Internet Gemis Version 4.6

Seit 01.01.2013 erhält der Landkreis seinen Strom, mit einem Ökostromanteil von 100%. Das Zertifikat für den gelieferten Strom stammt von einem älteren Wasserkraftwerk. Entsprechend den eea-Richtlinien wird Strom aus älteren Wasserkraftwerken nicht als CO₂-neutral anerkannt. Der Ökostrom wurde daher in der CO₂-Bilanz nicht als solcher bewertet. Dies wird sich ab dem Jahr 2016 ändern.

- **Feinstaub:** Feinstaub entsteht zum größten Teil bei ungefilterten Verbrennungsprozessen (Industrie, Privathaushalte, Gewerbe sowie bei Müll- und Kohlekraftwerke) und im Straßenverkehr. Feinstaub besteht aus einer Zusammensetzung von festen, flüssigen und gasförmigen Teilchen die < 10 tausendstel Millimeter (μ) sind. Damit ist Feinstaub ein Substanzgemisch aus verschiedenen Aggregatzuständen. Es gehören auch Schwermetalle, Ruß, Organische Stoffe und Dioxine usw. dazu. Auch beim Bremsen von PKW-, LKW- und Schienenverkehr entsteht Feinstaub sowie auch beim Verbrennen von Holz. Auffallend viel Ruß und Feinstaub entsteht im Verkehrswesen bei Dieselmotoren ohne Partikelfilter.
- **Kilowattstunde (kWh):** Einheit bzw. Maß für die geleistete Arbeit (Heizwärme, Licht usw.).
- **Kohlendioxid (CO₂):** Farb- und geruchloses Gas das bei der Verbrennung freigesetzt wird. Kohlendioxid gilt als wichtigster Vertreter der Treibhausgase, die zur Verstärkung des natürlichen Treibhauseffektes und der damit verbundenen globalen Erwärmung beitragen. Moderne Anlagen und Betriebsverfahren können die im Brennstoff enthaltene Energie besser nutzen, aber die Entstehung nicht verhindern. Die Belastung der Umwelt beträgt Weltweit mehr als 30 Mrd. Tonnen.
- **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 Verwaltung, Berufsschule, Werkstatt und Turnhalle).
- **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) Bei schlechter oder unsachgemäßer Verbrennung gelangen die Abgase (mit bis zu 4% Schwefel) in die Umwelt und kommt als Saurer Regen (H₂SO₄) zurück. Es ist mitverantwortlich bei der Bildung von Ozon in

bodennahen Schichten der Atmosphäre (Sommersmog). Schwefeldioxid (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, Stickstoffdioxid (NO₂) und Stickstoffmonoxid (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.
- **Umrechnungsfaktoren für die Bestimmung der Energieverbräuche:**
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 _{Hu}	ca. 1 kWh/kWh _{Hu}
Holzpellets	kg	5 kWh/kg
Holzhackschnitzel	SRM	ca. 800 kWh/SRM

Umrechnungsfaktoren bezogen auf den unteren Heizwert (H_u)
SRM: Schüttraummeter ca. 460 kg/m³

- **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. Er dient als Vergleichszahl und ist ein Hilfsmittel für die Beurteilung des Verbrauchs.
- **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.
- **Witterungsbereinigung:** Die Untersuchung der absoluten Heizenergieverbräuche der Gebäude wird nach der VDI 3807 (Verein Deutscher Ingenieure) „Energie- und Wasserverbrauchskennwerte“ unterzogen. So werden Wärmeverbräuche von klimatischen Schwankungen bereinigt und Vergleiche der einzelnen Jahre ohne größeren Einfluss der Witterung ermöglicht. Für diese Witterungsbereinigung wurden die Gradtageszahlen (20/15) des Deutschen Wetterdienst verwendet.