



Energiebericht 2014



**Kommunales Energiemanagement
Zollernalbkreis**



Impressum:

Herausgeber: Landratsamt Zollernalbkreis
Kämmerei- und Liegenschaftsamt
Sachgebiet Gebäudemanagement & Technik
Hirschbergstr. 29
72336 Balingen

Kontakt: gebaeudemanagement@zollernalbkreis.de
www.zollernalbkreis.de

Oktober 2015



Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS	3
1 VORWORT	5
2 EINLEITUNG	6
3 DER ENERGIEBERICHT	10
4 ZUSAMMENFASSEND BEWERTUNGEN	11
4.1 Energiestatistiken	11
4.1.1 Gesamtstatistik 2014.....	11
4.1.2 Verwaltungsgebäude 2014	15
4.1.3 Schulen 2014	16
4.2 Verbrauchsentwicklungen	17
4.3 Kosten	19
4.4 Emissionen	21
5 DAS KOMMUNALE ENERGIEMANAGEMENT (KEM)	22
5.1 Grundlagen	22
5.2 Ziele/ Aufgaben	23
5.3 Aufbau/Organisation	24
5.4 Liegenschaften im Kommunalen Energiemanagement	25
5.5 Kreiseigene Liegenschaften	26
5.5.1 Verwaltungsgebäude	26
5.5.2 Schul- und Sportgebäude	31
6 PROJEKTE CO₂-REDUZIERUNG	37
6.1 Photovoltaik	37
6.1.1 Photovoltaikanlagen.....	37
6.1.2 Weitere Photovoltaik-Projekte	41
6.1.3 CO ₂ -Einsparungen kreiseigener Photovoltaikanlagen.....	43
6.2 Solarthermie	44
6.3 CO₂-Bilanz	45
6.3.1 Einsparungen durch eigene Projekte	45
6.3.2 Entwicklung der CO ₂ -Kompensation durch kreiseigene Projekte.....	46



6.3.3	Einsparungen durch fremdfinanzierte Projekte	47
6.3.4	Jährliche CO ₂ -Einsparungen ab 2015.....	47
6.3.5	Erneuerbarer Strom bei kreiseigenen Liegenschaften	48
6.3.6	Klimaschutzgesetz	49
7	VERGLEICHSKENNWERTE.....	50
7.1	Kennwertvergleich 2014	52
7.2	Verbrauchsanalyse.....	59
7.2.1	Großverbraucher	59
7.2.2	Verbrauchsänderungen Einzelgebäude.....	61
8	EINZELBERICHTE.....	62
8.1	Gewerbliche Schule Balingen, Jakob-Beutter-Straße	62
8.2	Berufsschulzentrum Albstadt	67
9	ANHANG.....	72
9.1	Bezugsflächen	72
9.2	Bezugsflächen Kennwertvergleich	73
9.3	Witterungsbereinigung	74
9.4	Klimadaten 2014	75
9.5	Sonnenstunden	76
9.6	Entwicklung Strompreis	77
9.7	Emissionsberechnungen.....	78

Der Umwelt zuliebe:
Druck auf 100% Recyclingpapier



gedruckt von
www.lebenshilfe-zollernalb.de



1 Vorwort

Der Zollernalbkreis fasst seit vielen Jahren die wichtigsten Kenngrößen und Entwicklungen rund um seine Liegenschaften als Energiebericht zusammen. Er dient unter anderem als „Schwachstellenanalyse“ und damit als Grundlage für die regelmäßige Fortschreibung des **Gebäudeunterhaltungs- und Sanierungskonzepts**.

Durch die seit 2006 umgesetzten Sanierungen kann der Landkreis mittlerweile **mehr als 1.000.000 kWh Strom und Heizenergie** pro Jahr einsparen.

Mit der Versorgung aller kreiseigenen Liegenschaften mit 100 Prozent regenerativem Strom konnten im Jahr 2014 wieder **1.083 Tonnen umweltschädliches CO₂** vermieden werden.



Ein weiterer Baustein in unserem Energiemanagement ist der **Ausbau erneuerbarer Energien**. Inzwischen produzieren acht kreiseigene Photovoltaikanlagen jährlich rund 175.000 kWh umweltfreundlichen Strom. Durch den Einsatz von neun Solarthermie-Anlagen sparen wir bei der Brauchwassererwärmung jährlich 22 Tonnen CO₂ ein.

Das **Klimaschutzgesetz** sieht die Reduktion des gesamten CO₂-Ausstoßes um 90 Prozent bis zum Jahr 2050 vor. Das ist eine ehrgeizige Aufgabe, die eine konsequente Fortsetzung der energetischen Projekte notwendig macht.

Im Rahmen der erfolgreichen Teilnahme des Zollernalbkreises am **European Energy Award (eea)** wurden neue Impulse in Richtung **nachhaltiger Gebäudebewirtschaftung** aufgenommen. Die effiziente und umweltschonende Unterhaltung unserer Liegenschaften steht dabei im Fokus.

Gesamteinsparungen durch bauliche Maßnahmen von inzwischen 2.754 Tonnen CO₂ pro Jahr zeigen deutlich, dass sich die Anstrengungen der vergangenen Jahre ausgezahlt haben - für den Landkreis, für die Umwelt, für nachfolgende Generationen und für alle Bürgerinnen und Bürger.



Günther-Martin Pauli MdL
Landrat des Zollernalbkreises

2 Einleitung

Der vorliegende Energiebericht für das Jahr 2014 des Sachgebiets „Gebäudemanagement und Technik“ bietet einen anschaulichen Einblick in die Tätigkeit des kommunalen Energiemanagements. Er kann auch im Internet unter www.zollernalbkreis.de eingesehen werden.

Wie seine Vorgänger enthält er neben umfangreichem Zahlen- und Datenmaterial zu den aktuellen Verbrauchs-, Kosten- und Emissionsentwicklungen im Bereich der Gebäudebewirtschaftung wiederum zahlreiche Informationen und Berichte über bereits realisierte und künftig anstehende energetische Gebäudesanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen. Dank einer kontinuierlichen Berichtsfortschreibung können zudem auch langfristige Tendenzen dargestellt und analysiert werden.

Die Energie- und Wasserbezugskosten im Jahr 2014 sind um insgesamt 117.527 € (- 12 %) gegenüber dem Vorjahr gesunken. Dies ist im Wesentlichen auf den verminderten absoluten Wärmebedarf und den gesunkenen Strom- und Wasserverbrauch zurückzuführen.

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse:

Wärme/Heizung

Im Vergleich zum Vorjahr ist der absolute **Wärmeverbrauch** im Jahr 2014 um 1.762.000 kWh (- 23 %) gesunken. Das Jahr 2014 hatte rund 5 Heiztage mehr als das Vorjahr, jedoch war die Jahresdurchschnittstemperatur um 1,5 Grad höher. Nach der Witterungsbereinigung kann eine Einsparung um rund **307.000 kWh (- 4 %)** festgehalten werden, was in Anbetracht der nur marginal gestiegenen solaren Gewinne durch die Sonneneinstrahlung (vgl. S. 11, S. 17, S. 74, S. 76) durchaus respektabel ist.

Strom

Der **Stromverbrauch** konnte gegenüber dem Vorjahr um **49.000 kWh (- 3 %)** gesenkt werden. Trotz einer allgemein stetig steigenden Anzahl elektrischer und elektronischer Betriebs-, Büro- und Unterrichtsmittel im Schul- und Verwaltungsbereich konnte der Trend des kontinuierlich anwachsenden Stromverbrauchs Dank einer vorausschauenden Gerätebeschaffung unter energetischen Gesichtspunkten sowie der laufenden Optimierung im Bereich der Gebäudetechnik (vgl. S. 62, S. 67) nun auf ein bisheriges Minimum reduziert werden (vgl. S. 11, S. 17).

Wasser

Der **Wasserverbrauch** ist gegenüber dem Vorjahr um insgesamt **555 m³ (- 4%)** gesunken und bewegt sich innerhalb der üblichen Schwankungen beim Wasserverbrauch, die abhängig von der Intensität der Gebäudenutzung und Baustellenmitnutzung sind.

Kosten

Im Jahr 2014 sind die Kosten für **Wärmeenergie** im Vergleich zum Vorjahr um **94.800 € (- 19%)** gesunken. Die Kosten beim **Strom** im Jahr 2014 sind ebenfalls um **22.852 € (- 5%)** gesunken (vgl. S. 11).

Die Kosten für die **Wasserversorgung** lagen im Jahr 2014 um **2.400 € (- 4%)** niedriger als im Vorjahr.

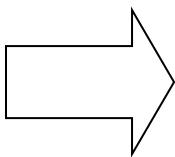
Insgesamt konnten somit im Jahr 2014 gegenüber dem Vorjahr genau 120.052 € (- 12%) für die Versorgung der Schul- und Verwaltungsgebäude mit Wärme, Strom und Wasser eingespart werden (vgl. S. 11, S. 19).

CO₂ - Ausstoß/CO₂- Bilanz

Durch den Einsatz von 100 % regenerativem Strom bei den kreiseigenen Gebäuden konnte im Jahr 2014 rund **1.083 Tonnen** CO₂-Ausstoß vermieden werden (vgl. S. 11, S. 21, S. 48).

Der Ausbau erneuerbarer Energien, energetische Sanierungen und eine effiziente Gebäudebewirtschaftung tragen insgesamt zu einer stetigen Steigerung der CO₂-Kompensationsquote bei. Im Jahr 2014 konnten hierdurch ebenfalls 49 % der jährlichen CO₂-Emissionen aller Schul- und Verwaltungsgebäude kompensiert werden (vgl. S. 46).

Durch die Generalsanierung der Gewerblichen Schule Balingen konnten im Jahr 2014 zusätzliche 45 Tonnen CO₂ eingespart werden (vgl. S. 45).



Verbrauchsrückgang beim bereinigten Wärmebedarf und beim Stromverbrauch. Die Ergebnisse des Energieberichts 2014 zeigen wiederum, dass ein vorausschauendes und umweltbewusstes Gebäudemanagement die stetig steigenden Energiepreise zum Teil kompensieren kann.

Besonderheiten einzelner Gebäude

Die Sanierungsarbeiten in der **Gewerblichen Schule Balingen** liefen im Jahr 2014 weiter. Nachdem im Jahr 2013 die Wärmedämmung beim Bauteil A angebracht wurde, folgten im Jahr 2014 die Bauteile C und D. Neben der Vervollständigung der Wärmedämmung wurde auch die Heizungsanlagensteuerung erneuert. Die ursprünglich 10 Heizungsanlagen wurden auf 2 reduziert. Durch diese Maßnahme konnten auch der Wärmeverbrauch und der Stromverbrauch gesenkt werden. Da sowohl im Jahr 2014 als auch im Jahr 2015 Bauarbeiten durchgeführt wurden, kann noch nicht genau bestimmt werden, welche Einsparungen auf die verminderte Nutzung des Gebäudes und welche auf die Sanierungsmaßnahmen zurückzuführen sind. Erst mit der Analyse des Jahres 2016 wird sich die Einsparung durch die Sanierung konkret darstellen lassen (vgl. S. 62).



Im **Gewerblichen Schulzentrum Albstadt** wurde im Jahr 2014 ebenfalls die Heizungssteuerung verbessert. Die überdimensionierte Heizungsverteilung wurde ersetzt und der Warmwasserspeicher wurde verkleinert. Durch die Optimierung der Steuerung und die Anpassung auf den tatsächlichen Bedarf konnte der bereinigte Wärmebedarf um 9 % gesenkt werden. Durch den Wegfall der Heizungspumpen konnten auch beim Stromverbrauch eine Einsparung von 2 % erzielt werden (vgl. S. 67).

Im **Landratsamtsgebäude in Balingen** wurden die Mischventile der Heizungsanlage neu eingestellt, dadurch konnten 5 % beim bereinigten Wärmebedarf und beim Stromverbrauch eingespart werden.

Durch die Sanierung der Solaranlage in der **Kreissporthalle Albstadt** konnten beim bereinigten Wärmebedarf Einsparungen in Höhe von 8 % erzielt werden.

Die durch Hagel beschädigte Solaranlage der **Kreissporthalle Hechingen** wurde im Jahr 2014 wieder in Betrieb genommen, wodurch 8 % Energie beim bereinigten Wärmebedarf eingespart werden konnte.

Der Energieverbrauch bei den **Straßenmeistereien** unterliegt den Schwankungen beim Winterdienst. Mit der Einsatzzahl sinkt auch der Verbrauch an Wärmebedarf, Strom und Wasser. Ein Teil der Stromkosteneinsparung ist jedoch darauf zurückzuführen, dass das Salz nun mit dem Radlader geladen wird und nicht mehr mit Salzförderbändern.

Erläuterungen

- Berichtszeitraum:

Die Verbrauchsdaten beziehen sich auf den Zeitraum eines Jahres (1.1. – 31.12.). Insbesondere wird auf die Entwicklung des Jahres 2014 eingegangen. Um die Entwicklungen und den Verlauf besser aufzeigen zu können, erstreckt sich der Berichtszeitraum über die vergangenen acht Jahre (2007 – 2014).

- Referenzjahr:

*Als Referenzjahr wird das Jahr bezeichnet, seit dem umfassende Verbrauchs- und Kostendaten vorhanden sind. Um eine einheitliche Form des Berichtes zu gewährleisten, bleibt das Referenzjahr stets dasselbe. Das Referenzjahr für den vorliegenden Bericht ist das Jahr **2003**. Dieses wird auch für die zukünftigen Berichte als Grundlage dienen.*

-Basisjahr:

Als Basisjahr wird das Startjahr des Berichtszeitraumes, hier also das Jahr 2007, bezeichnet.

- Bezugsflächen:

Bezugsflächen sind entweder die Netto- oder die Bruttogeschossflächen der Gebäude, auf welche die Verbräuche und Kosten eines Gebäudes bezogen werden. Die Unterscheidung von Netto- und Bruttoflächen geht aus der DIN 277 „Flächen und Rauminhalte im Hochbau“ hervor. Beide Flächenarten sind für die untersuchten Gebäude ermittelt worden, da diese für unterschiedliche Vergleiche benötigt werden. Für den Großteil der Statistiken und Darstellungen dient die Netto-Grundfläche als Maßstab, für die Kennwertvergleiche nach „ages“ (vgl. S. 52) wird jedoch die Brutto-Geschossfläche herangezogen. Die Vorgehensweise hierzu wird im Anhang 9.2 (vgl. S.73) beschrieben.

- Vergleichskennwerte:

Vergleichskennwerte dienen zur Bewertung der energetischen Eigenschaften der Gebäude und werden für Vergleiche einzelner Gebäude oder Gebäudearten herangezogen.

- Witterungsbereinigung:

Die untersuchten absoluten Heizenergieverbräuche der Gebäude wurden einer normierten Witterungsbereinigung nach VDI 3807 „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 Gradtagszahlen des Deutschen Wetterdienstes verwendet. Um einen möglichst genauen, den Witterungsverhältnissen entsprechenden, Klimakorrekturfaktor zu erhalten, wurden für die drei Mittelbereiche Albstadt, Balingen und Hechingen jeweils die Gradtagszahlen der standortnahen Wetterstation zugrunde gelegt.

Eine detaillierte Erläuterung des Verfahrens und dessen Anwendung ist im Anhang 9.3 (vgl. S. 74) des Energieberichtes zu finden.

- unbereinigte/absolute Wärmeverbräuche:

Im Bericht werden immer unbereinigte und bereinigte Wärmeverbräuche angegeben. Die unbereinigten Verbräuche stellen hierbei die tatsächlichen, durch die Energieversorgungsunternehmen gemessenen, Verbräuche dar, auf welchen die Abrechnungen basieren.

- Emissionen:

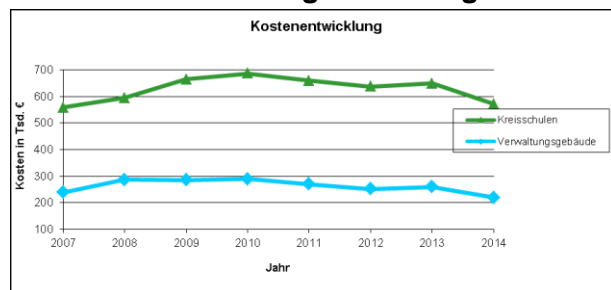
Die Werte der Emissionen sind in Tonnen und Kilogramm beziffert. Zur Berechnung werden Faktoren verwendet, welche die gesamte Prozesskette (Fördern, Transport usw.) beinhalten. Für die Berechnung der einzelnen Emissionen wurden für diesen Bericht die aktuellen Faktoren des Instituts für Wohnen und Umwelt herangezogen. Die Erläuterung des Verfahrens, die zugrundeliegenden Berechnungsfaktoren sowie die einzelnen Emissionsarten sind im Anhang beschrieben.

3 Der Energiebericht

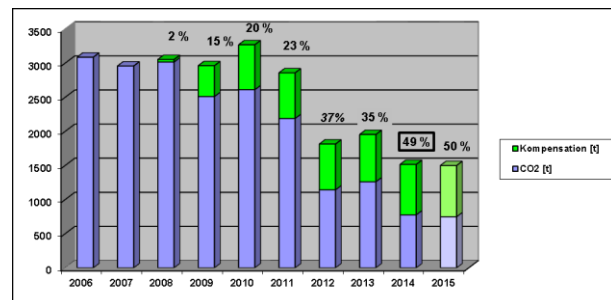
Bereits seit dem Jahr 2008 erscheint der Energiebericht des Zollernalbkreises in der heutigen Form. Die Berichtserstellung erfolgt mithilfe einer modernen CAFM-Software (**C**omputer-**A**ided-**F**acility-**M**anagement). Der Berichtsaufbau orientiert sich am Standard-Energiebericht Baden-Württemberg.

So enthält der Energiebericht neben der Auswertung der wichtigsten Verbrauchsergebnisse auch eine detaillierte Feinanalyse aller Kosten sowie eine Übersicht über die hieraus entstehenden Umweltemissionen. Ein ausführlicher Kennwertvergleich sowie die detaillierte Beschreibung ausgesuchter Projekte und Einzelmaßnahmen vervollständigen den Bericht und bieten so einen umfassenden Einblick in die Tätigkeiten des kommunalen Energiemanagements beim Zollernalbkreis.

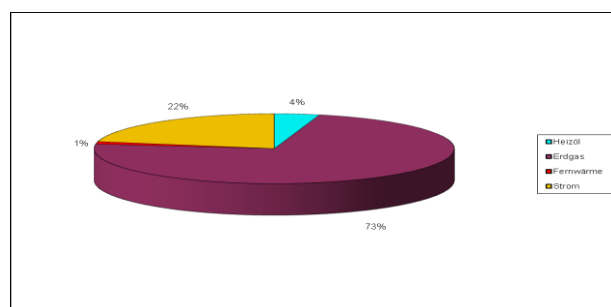
Auswertung/Bewertung



Energiemanagement/Emissionscontrolling



Benchmarking/Analyse



4 Zusammenfassende Bewertungen

In der zusammenfassenden Bewertung werden die gesamten Verbrauchsdaten aller Kreisliegenschaften erfasst und ausgewertet, um so einen Gesamtüberblick über die Entwicklung der Energie- und Wasserverbräuche sowie der hieraus resultierenden Kosten und Emissionen zu erhalten.

4.1 Energiestatistiken

Die Energiestatistiken bieten eine detaillierte Übersicht über die gesamten Energieverbräuche im Berichtsjahr 2014. Die Darstellung des Wärmeverbrauchs erfolgt sowohl absolut als auch witterungsbereinigt. Die Veränderungen zum Vorjahr werden jeweils prozentual angegeben. Neben der reinen Verbrauchsanalyse enthalten die Energiestatistiken auch ausführliche Auswertungen bezüglich der entstandenen Kosten und CO₂-Emissionen. Verbrauchswerte und Kosten der Wasserversorgung werden separat erläutert.

4.1.1 Gesamtstatistik 2014

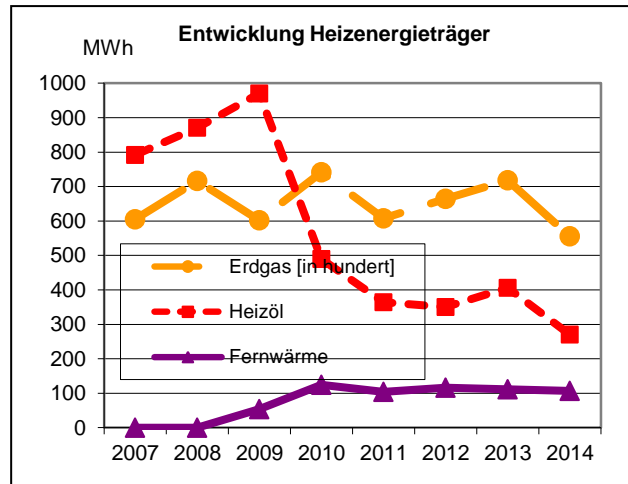
Die Gesamtstatistik beinhaltet die gesamten Energieverbräuche, Kosten und CO₂-Emissionen aller untersuchten Liegenschaften im Jahr 2014. Insgesamt fließen somit die Daten von 28 Liegenschaften in die Auswertung ein.

	Verbräuche		Kosten		CO ₂	
	Verbrauchsmenge in MWh	Veränderung zum Vorjahr in %	Kosten in EUR	Veränderung zum Vorjahr in %	CO ₂ in t	Veränderung zum Vorjahr in %
Energiestatistik Jahr 2014						
Heizöl	270	- 33	22.557	- 33	82	- 33
Erdgas	5.559	- 23	360.374	- 19	1.357	- 23
Fernwärme	107	- 4	11.750	+ 3	30	- 3
Endenergie Wärme gesamt unbereinigt	5.936	- 23	394.681	- 19	1.469	- 23
Endenergie Strom gesamt	1.878	- 3	397.147	- 5	47	- 4
Endenergie Wärme gesamt bereinigt	6.618	- 4	394.681	- 19	1.469	- 23
Endenergieeinsatz gesamt	7.814	- 19	791.828	- 13	1.516	- 22
Endenergieeinsatz gesamt bereinigt	8.645	- 6	791.828	- 13	1.516	- 22

Der absolute **Wärmeverbrauch** liegt im Jahr 2014 um 1.762.000 kWh (- 23 %) niedriger als im Vorjahr. Diese Entwicklung ist sicherlich darauf zurückzuführen, dass das Jahr 2014 das wärmste Jahr seit Beginn der regelmäßigen Temperaturmessungen war. Das Jahr 2014 hatte zudem **21 Sonnenstunden mehr** als das Vorjahr. Eine große Einsparung wurde während der Generalsanierung der Gewerblichen Schule in der Jakob-Beutter-Straße 13

erwirtschaftet. Bei der Betrachtung des **bereinigten Wärmeverbrauchs**, welcher rund **307.000 kWh (- 4%)** unter dem Vorjahresverbrauch liegt, kann insgesamt eine Einsparung festgestellt werden.

Neben den erzielten Verbrauchseinsparungen wirkt sich auch die Veränderung des prozentualen Anteils der einzelnen für die Versorgung der Kreisliegenschaften mit Wärme verwendeten Energiearten äußerst positiv auf die Energiebilanz des Kreises aus. Der Anteil von Heizöl als Wärmelieferant konnte in den vergangenen Jahren im Zuge struktureller Veränderungen bei den Verwaltungsgebäuden reduziert werden. Dies ist sowohl im Hinblick auf die aktuelle Preisentwicklung im Bereich der Heizenergieträger als auch hinsichtlich der klimatischen Auswirkungen sehr erfreulich, da Heizöl derzeit nicht nur einer der teuersten Brennstoffe ist, sondern zudem sehr hohe CO₂-Emissionen verursacht.



Beim Stromverbrauch ist ein Rückgang um 49.000 kWh (- 3 %) gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen. Trotz einer stetig steigenden Anzahl elektrischer und elektronischer Betriebs-, Büro- und Unterrichtsmittel im Schul- und Verwaltungsbereich konnte der Trend des kontinuierlich anwachsenden Stromverbrauchs Dank einer vorausschauenden Gerätebeschaffung unter energetischen Gesichtspunkten sowie der laufenden Optimierung im Bereich der Gebäudetechnik nun auf ein Minimum reduziert werden.

Insgesamt ist im Jahr 2014 ein Rückgang des bereinigten Gesamtenergieeinsatzes um 6 % zu verzeichnen.

Infolge der Umstellung auf 100 % regenerativen Strom bei den kreiseigenen Liegenschaften im Jahr 2012 konnten im Jahr 2014 wiederum 1.083 Tonnen CO₂-Emissionen vermieden werden.

Die Kosten welche für die Versorgung der Kreisliegenschaften mit Strom und Heizenergie im Jahr 2014 aufgewendet werden mussten, belaufen sich auf insgesamt **791.828 €**. Dies sind 117.652 € (- 13 %) weniger als im Vorjahr.

Die verminderten Kosten sind auf den geminderten absoluten Wärmebedarf (- 23%) und auf die geminderten Stromkosten zurückzuführen.

Unter Einbeziehung der Kosten für die Wasserversorgung in Höhe von 60.740 € lag der **Gesamtbetrag** welcher im Jahr 2014 für die Versorgung der Schul- und Verwaltungsgebäude aufgewendet werden musste, bei **852.568 €** und somit rund 12 % (120.052 €) niedriger als im Vorjahr.

Entwicklung der Energie- und Wasserkosten

Bei einer Verteilung der jährlich für die Wasser-, Strom-, und Wärmeversorgung anfallenden Gesamtkosten auf die beiden Gebäudegruppen „Kreisschulen“ und „Verwaltungsgebäude“ entfallen zwischenzeitlich 72 % der Kosten auf die Kreisschulen und 28 % auf die Verwaltungsgebäude.

Um differenzierte Ergebnisse bezüglich der Kosten- und Verbrauchsverteilung zu erhalten, ist eine gesonderte Auswertung der beiden Gebäudegruppen erforderlich.

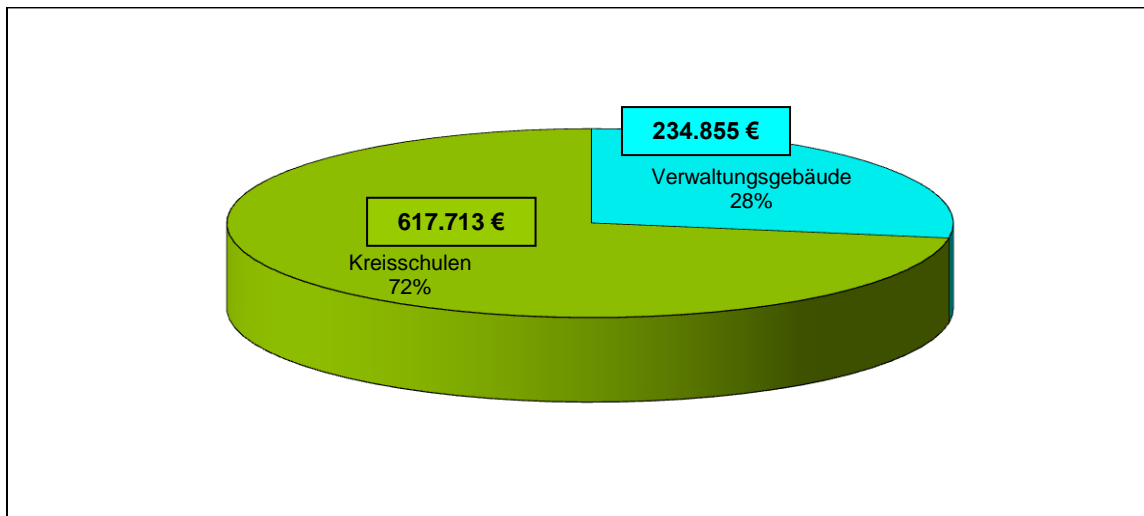


Abb.: Kostenzusammensetzung 2014

Die Gesamtkosten sind sowohl bei den Verwaltungs- als auch bei den Schulgebäuden insgesamt gefallen. Mit einer Minderausgabe von 43.660 € liegen die Kosten bei den Verwaltungsgebäuden rund 16 % niedriger als noch im Jahr 2013. Bei den Schulgebäuden ist ein Rückgang der angefallenen Kosten um 73.867 € und somit eine Minderung um rund 10 % gegenüber dem Vorjahr zu verzeichnen.

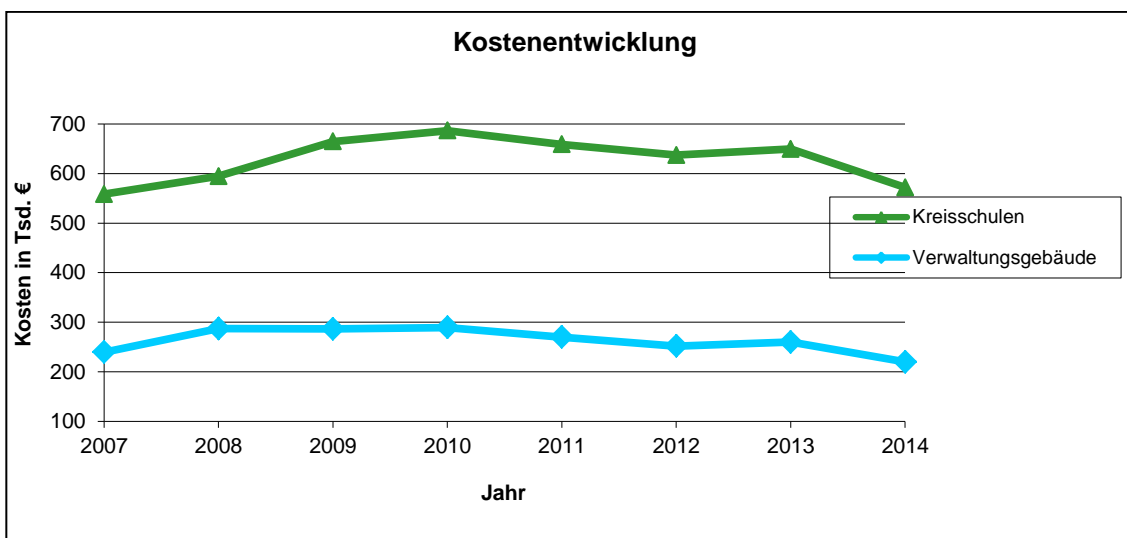


Abb.: Kostenentwicklung 2007 bis 2014

Entwicklung der Energie- und Wasserverbräuche

Verwaltungsgebäude:

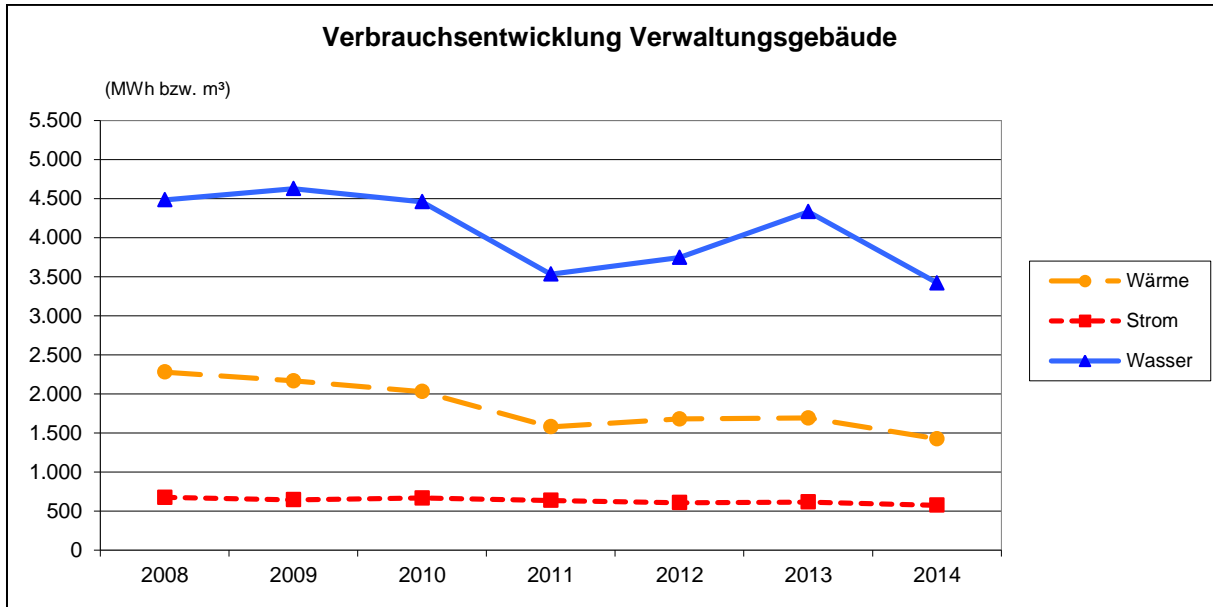


Abb.: Verbrauchsentwicklung 2008 bis 2014, Verwaltungsgebäude

Kreisschulen:

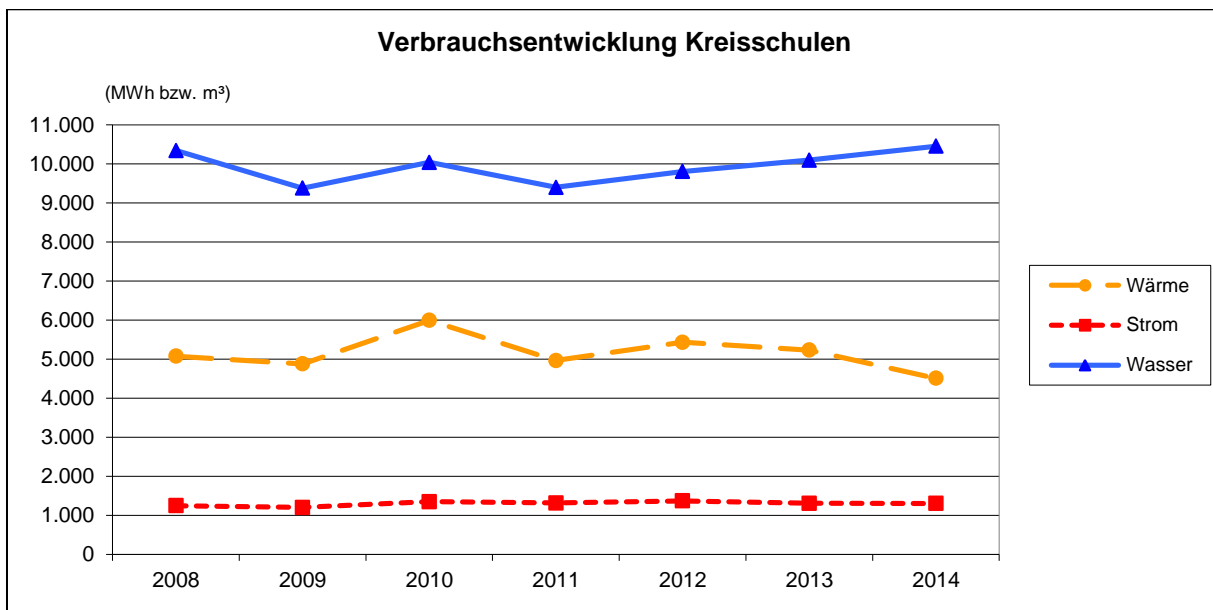


Abb.: Entwicklung des Energieverbrauchs 2008 bis 2014, Kreisschulen

4.1.2 Verwaltungsgebäude 2014

Der Bereich „Verwaltungsgebäude“ umfasst insgesamt 17 Liegenschaften, darunter auch 4 Bau- und Betriebshöfe. Die Wärmeversorgung der Bau- und Betriebshöfe erfolgt über den Energieträger Heizöl. Die reinen Verwaltungsgebäude werden, bis auf ein mit Fernwärme versorgtes Objekt, ausschließlich mit Erdgas beheizt.

Energiestatistik Jahr 2014	Verbräuche		Kosten		CO ₂	
	Verbrauchsmenge in MWh	Veränderung zum Vorjahr in %	Kosten in EUR	Veränderung zum Vorjahr in %	CO ₂ in t	Anteil an gesamten CO ₂ Emissionen in %
Heizöl	270	- 33	22.557	- 33	82	6
Erdgas	1.048	- 23	66.155	- 21	256	17
Fernwärme	107	- 4	11.750	+ 3	30	2
Endenergie Wärme gesamt unbereinigt	1.425	- 24	100.462	- 22	368	25
Endenergie Strom gesamt	575	- 7	119.222	- 9	47	3
Endenergie Wärme gesamt bereinigt	1.593	- 6	100.462	- 22	-	-
Endenergieeinsatz gesamt	2.000	- 20	219.684	- 15	415	28
Endenergieeinsatz gesamt bereinigt	2.199	- 8	219.684	- 15	-	-

Im Berichtsjahr ist der absolute Wärmeverbrauch bei den Verwaltungsgebäuden um 455.000 kWh gesunken. Unter witterungsbereinigter Betrachtung ergibt sich noch ein echter Verbrauchsrückgang von 99.000 kWh. Dieser Rückgang bewegt sich im Bereich von rund 6 %.

Beim Strom ist ein Senkung um 40.000 kWh zu verzeichnen, dies ist eine erfreuliche Entwicklung und sicherlich mit das Ergebnis konsequenter Modernisierungen im Bereich der Gebäude- und Betriebstechnik.

In Folge der Energieeinsparungen und der Verwendung von 100 % regenerativem Strom bei den kreiseigenen Liegenschaften konnte der Ausstoß umweltschädlicher CO₂-Emissionen bei den Verwaltungsgebäuden seit 2009 von 993 Tonnen um insgesamt 578 Tonnen auf 415 Tonnen reduziert werden.

Unter Einbeziehung der Kosten in Höhe von 15.171 €, welche für die Wasserversorgung aufgewendet werden mussten, ergeben sich im Jahr 2014 für die Versorgung der **Verwaltungsgebäude** somit **Gesamtkosten** von **234.855 €**. Dies sind 43.660 € und damit rund 16 % weniger als im Vorjahr.

4.1.3 Schulen 2014

Das kommunale Gebäudemanagement des Zollernalbkreises betreut und verwaltet 11 Schulliegenschaften. Die Wärmeversorgung erfolgt hierbei ausschließlich über Erdgas.

Energiestatistik	Verbrauchsmenge in MWh	Veränderung zum Vorjahr in %	Kosten in EUR	Veränderung zum Vorjahr in %	CO ₂ in t	Anteil an gesamten CO ₂ Emissionen in %
Jahr 2014						
Erdgas	4.511	- 22	294.219	- 18	1.101	72
Endenergie Wärme gesamt unbereinigt	4.511	- 22	294.219	- 18	1.101	72
Endenergie Strom gesamt	1.303	- 1	277.925	- 4	-	-
Endenergie Wärme gesamt bereinigt	5.025	- 4	294.219	- 18	-	-
Endenergieeinsatz gesamt	5.814	- 18	572.144	- 12	1.101	72
Endenergieeinsatz gesamt bereinigt	6.446	- 5	572.144	- 12	-	-

Der absolute Wärmeverbrauch lag insgesamt 22 % unter dem Vorjahreswert. Nach Berücksichtigung der witterungsbedingten Einflüsse ergibt sich ein leichter Rückgang von 208.000 kWh (- 4 %) gegenüber dem vorangegangenen Jahr. So mussten im Jahr 2014 insgesamt 66.529 € (- 18 %) weniger für die Versorgung der Schulliegenschaften mit Heizenergie aufgewendet werden.

Beim Stromverbrauch ist ein leichter Verbrauchsrückgang um 8.000 kWh (- 4 %) zu verzeichnen. Die Kosten im Strombereich sind um 10.949 € (- 4 %) gesunken.

In Folge der Energieeinsparungen und der Verwendung von 100 % regenerativem Strom bei den kreiseigenen Liegenschaften konnte der Ausstoß umweltschädlicher CO₂-Emissionen bei den Schulgebäuden seit 2009 von 1.971 Tonnen um insgesamt 870 Tonnen auf 1.101 Tonnen reduziert werden.

Die Kosten für die Wasserversorgung betragen im Jahr 2014 insgesamt 45.569 € somit belaufen sich die **Gesamtkosten**, welche für die Versorgung der **Schulliegenschaften** mit Energie und Wasser angefallen sind, auf **617.713 €**. Dies sind 76.392 € (- 11 %) weniger als noch im Vorjahr.

4.2 Verbrauchsentwicklungen

Die nachfolgende Übersicht zeigt die Verteilung der Energie- und Wasserverbräuche aller untersuchten Liegenschaften im Jahr 2014 sowie die prozentuale Veränderung gegenüber den Vorjahreswerten:

Energieverbrauch			Strom	Wasserverbrauch
gemessen	Wärme witterungsbereinigt			
	[MWh]		[MWh]	[m ³]
5.936	6.618		1.878	13.876
<i>Veränderung gegenüber dem Vorjahr [%]</i>				
-23	-4		-3	-4

Tab.: Verbräuche 2014

Die Entwicklung des Strom- und Wasserverbrauchs sowie des absoluten Verbrauchs an Wärmeenergie seit dem Jahr 2007 stellt sich wie folgt dar:
(Angaben jeweils in MWh bzw. m³)

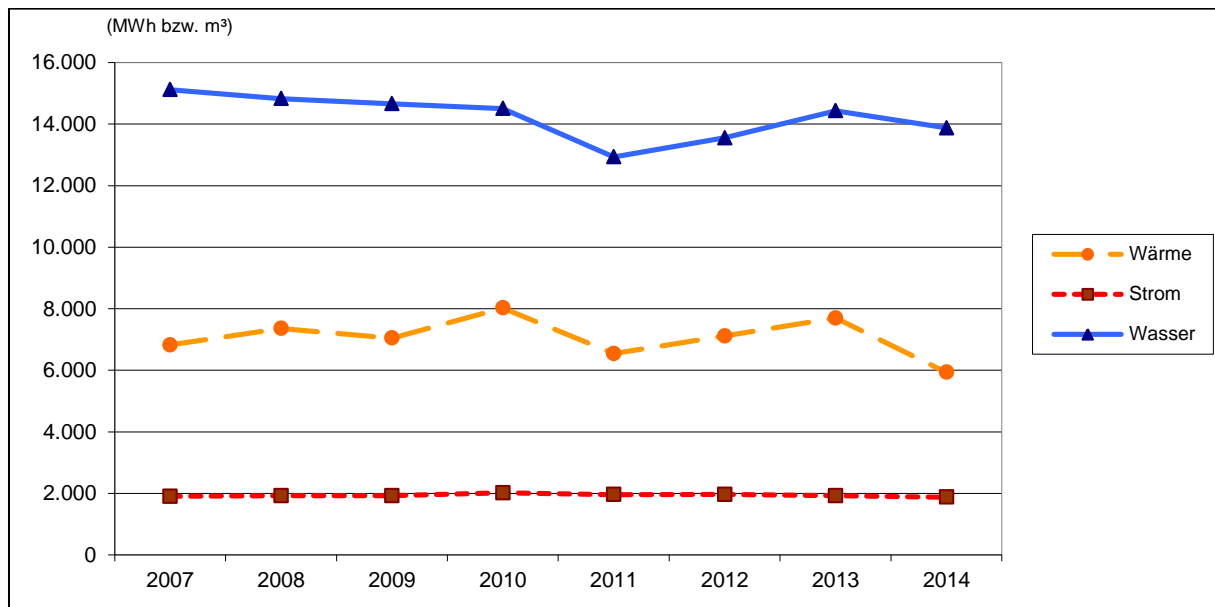


Abb.: Entwicklung des Energieverbrauchs 2007 bis 2014

Entwicklung der Verbräuche zu Nutz-Flächen:

Jahr	Flächen	Wärme bereinigt		Strom		Wasser	
		Verbrauch in MWh	Index	Verbrauch in MWh	Index	Verbrauch m ³	Index
2007	85.280	7.171	100	1.906	100	15.124	100
2008	85.280	7.426	104	1.924	101	14.667	97
2009	86.748	7.119	98	1.879	97	14.010	91
2010	84.089	6.933	98	2.019	107	14.503	97
2011	84.089	6.833	97	1.956	104	12.936	87
2012	84.430	6.984	98	1.979	105	13.556	91
2013	84.430	6.925	97	1.927	101	14.430	95
2014	84.464	6.618	93	1.878	99	13.876	91

Tab.: Entwicklung der Verbräuche bezogen auf die aktuellen Flächen zum Zeitpunkt des Ausstellungsdatums

Im Vergleich zum Basisjahr 2007 konnte der witterungsbereinigte Heizenergieverbrauch um rund 7 % reduziert werden. Beim Stromverbrauch ist ein Verbrauchsrückgang um 1 % zu verzeichnen. Beim Wasserverbrauch zeigt sich mit einem Minus von 9 % im Vergleich zum Jahr 2007 ein starker Verbrauchsrückgang welcher jedoch in der Hauptsache abhängig vom Verbrauch im Bereich der Straßenmeistereien zurückzuführen ist.

Entwicklung der absoluten Verbräuche (Index) seit dem Jahr 2007 :

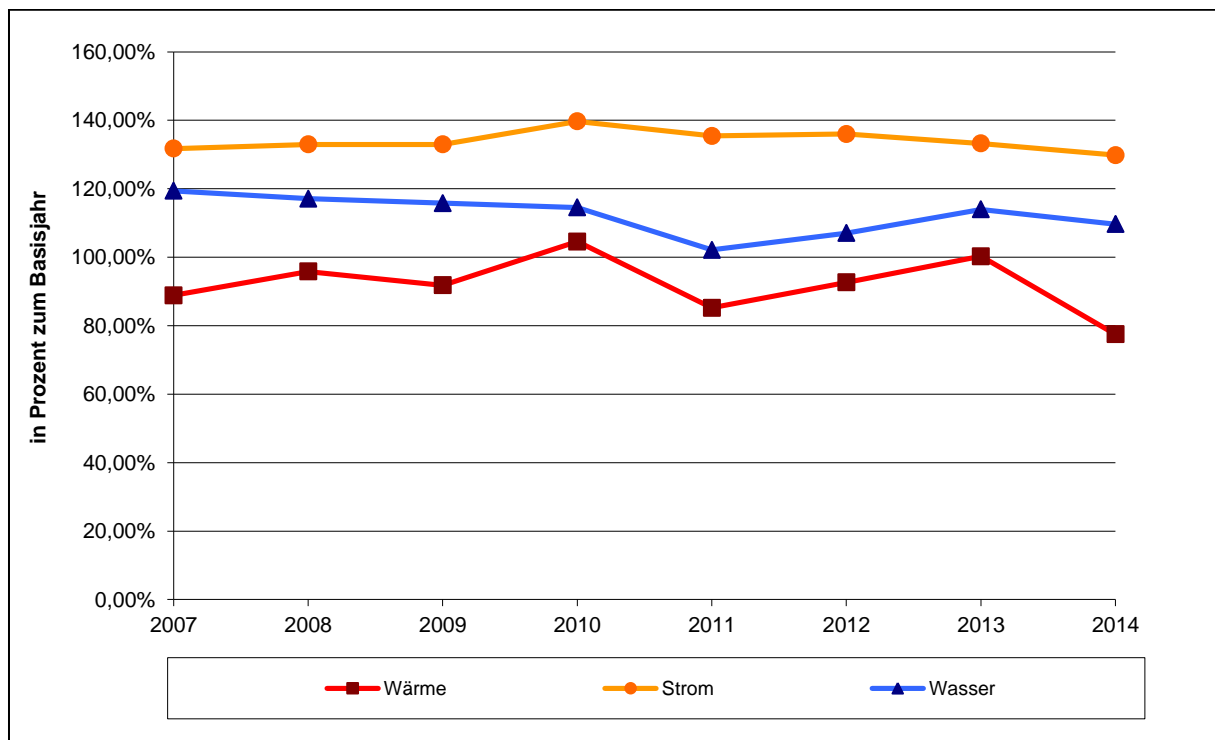


Abb.: Entwicklung des Wärme-, Strom- und Wasserverbrauchs (Index)

4.3 Kosten

Die Gesamtkosten für die Energie- und Wasserversorgung der untersuchten Kreisliegenschaften teilen sich wie folgt auf:

Energiekosten		Wasserkosten [EUR]
Wärme [EUR]	Strom [EUR]	
394.681	397.147	60.740
<i>Veränderung gegenüber dem Vorjahr [%]</i>		
-19	-5	-4

Tab. : Verbrauchskosten 2014

Insgesamt musste im Berichtsjahr 2014 ein Betrag in Höhe von **852.568 €** für die Versorgung der Schul- und Verwaltungsgebäude mit Strom, Wasser und Heizenergie aufgewendet werden. Dies entspricht einem Rückgang um rund 12 % gegenüber dem Vorjahr.

Die Kosten für Wärmeversorgung sind um 19 % und die Kosten für Strom um 5 % zurückgegangen. Auf die Wasserversorgung entfallen im Jahr 2014 noch insgesamt 7 % der Gesamtkosten.

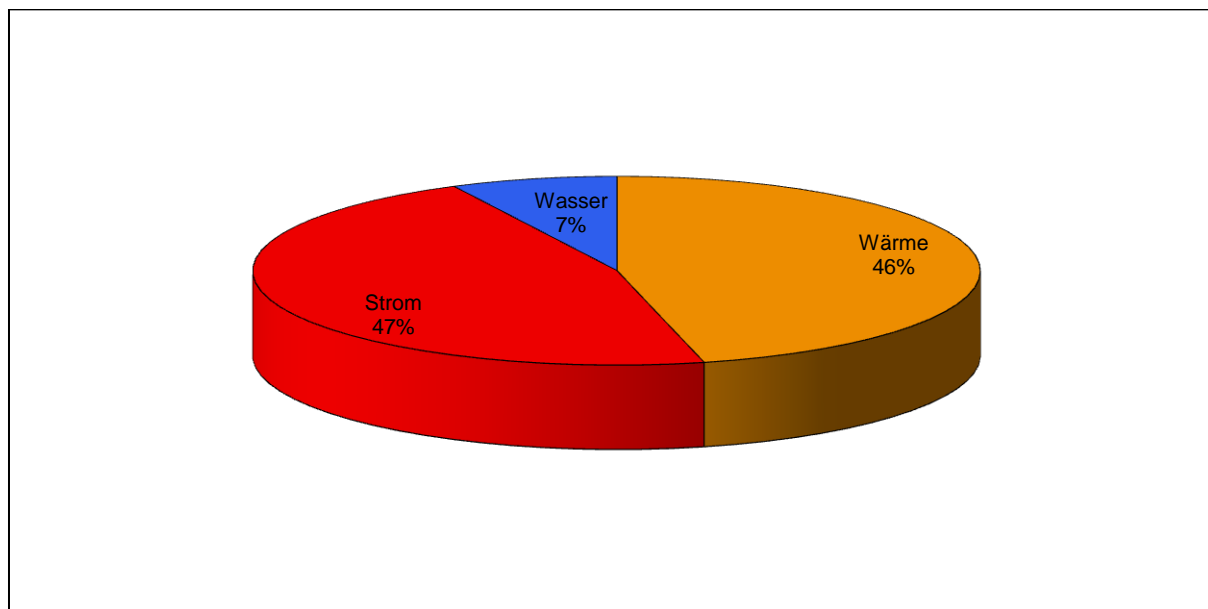


Abb.: Verbrauchskostenstruktur 2014 in %

Entwicklung der verbrauchsgebundenen Gesamtkosten für Energie- und Wasserversorgung aller untersuchten Objekte seit dem Jahr 2007 :

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Erdgas	60,68	66,43	72,67	57,27	60,78	61,44	61,85	64,82
Heizöl	63,88	81,93	48,60	64,37	84,61	106,75	83,60	83,51
Fernwärme	-	-	117,39	105,49	103,64	101,23	102,86	110,00
Strom	164,21	160,40	213,02	216,97	235,34	189,47	217,95	211,46
Wasser	4,53	4,60	4,28	4,78	4,48	4,42	4,38	4,46

Tab.: Gesamtkosten (in Tausend €) zur Bereitstellung von Energie für die Liegenschaften von 2007 bis 2014

Im Zeitraum von 2007 bis 2014 ist bei den Verbrauchskosten für Wärme, Strom und Wasser ein Anstieg von insgesamt rund 10 % zu verzeichnen. Als besonders gravierend muss die Entwicklung im Bereich der Stromversorgung gesehen werden. Im Vergleich zum Vorjahr ergibt sich eine Kostensteigerung von rund 13 %, die zum Teil durch die erhöhte EEG-Umlage (siehe 9.6 Entwicklung Strompreis) verursacht wurde. Die Verwendung von 100 % regenerativem Strom bei den kreiseigenen Liegenschaften trägt dazu bei, dass sich der Kostenanstieg im Rahmen hält. Durch den Einsatz innovativer Techniken und mittels Sensibilisierung der Gebäudenutzer wird zukünftig versucht, den Energieverbrauch weiter auf einem kontinuierlichen Niveau zu halten.

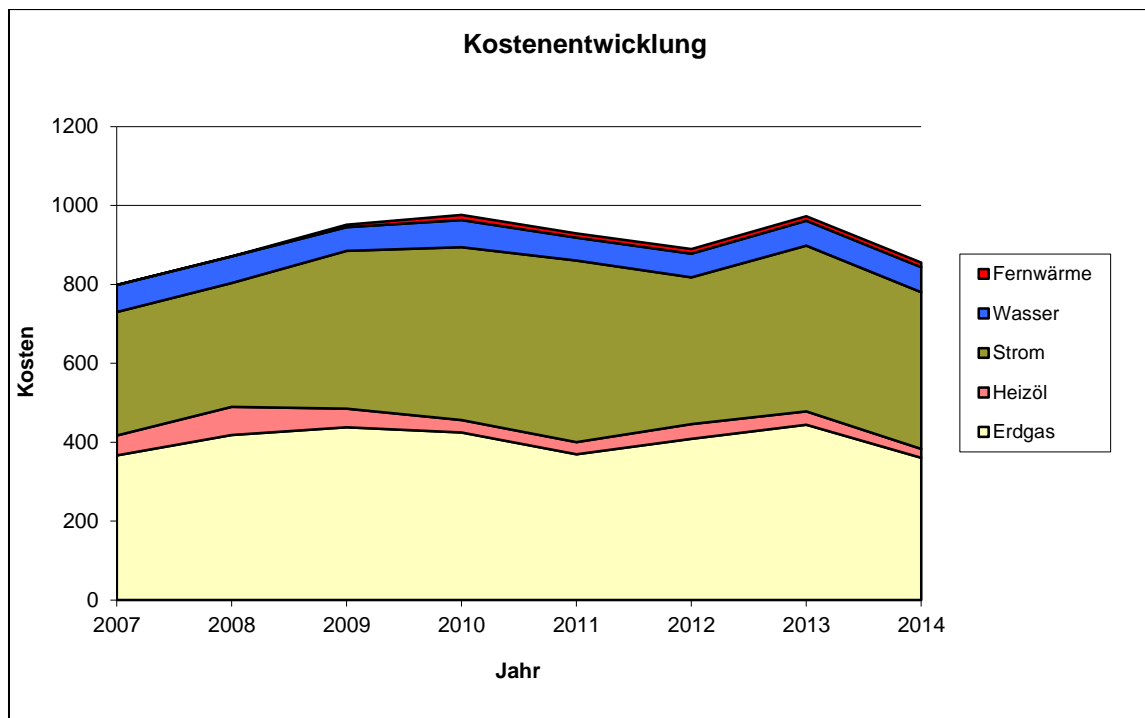


Abb.: Gesamtkosten (in Tausend €) zur Bereitstellung Energie für die Liegenschaften von 2007 bis 2014

4.4 Emissionen

Emissionen im Sinne des Energieberichts sind diejenigen Stoffe, welche beim Verbrauch von Heizenergie oder Strom entstehen und als Störfaktor mit negativen Auswirkungen auf die Umwelt in die Atmosphäre gelangen. Die jährlichen CO₂-Emissionen sowie die emittierten Massen an Schwefeldioxid, Stickoxiden und Feinstaub werden anhand der ermittelten Verbrauchsdaten aller untersuchten Liegenschaften berechnet. Das genaue Berechnungsverfahren wird im Anhang ausführlich beschrieben (Punkt 9.7 „Emissionsberechnungen“). Eine Gesamt-CO₂-Bilanz des Landkreises unter Berücksichtigung der bereits erfolgten sowie der künftig geplanten Kompensationsmaßnahmen ist unter dem Punkt 6.3 „CO₂-Bilanz“ zu finden.

Auf Basis der Energieverbräuche und der spezifischen Umrechnungsgrößen werden so die umweltrelevanten Emissionen errechnet. Die Emissionen der untersuchten Objekte setzen sich im Jahr 2014 wie folgt zusammen:

	Kohlendioxid CO ₂ [t]	Schwefeldioxid SO ₂ [kg]	Stickoxide NO _x [kg]	Feinstaub [<10 µm] [kg]
Wärme	1.469	199	321	8
Strom	47	74	63	4
Gesamt	1.516	273	384	12

Tab. : Emissionen 2014

Der Emissionsausstoß der untersuchten Emittenten hat sich in den vergangenen Jahren wie folgt entwickelt:

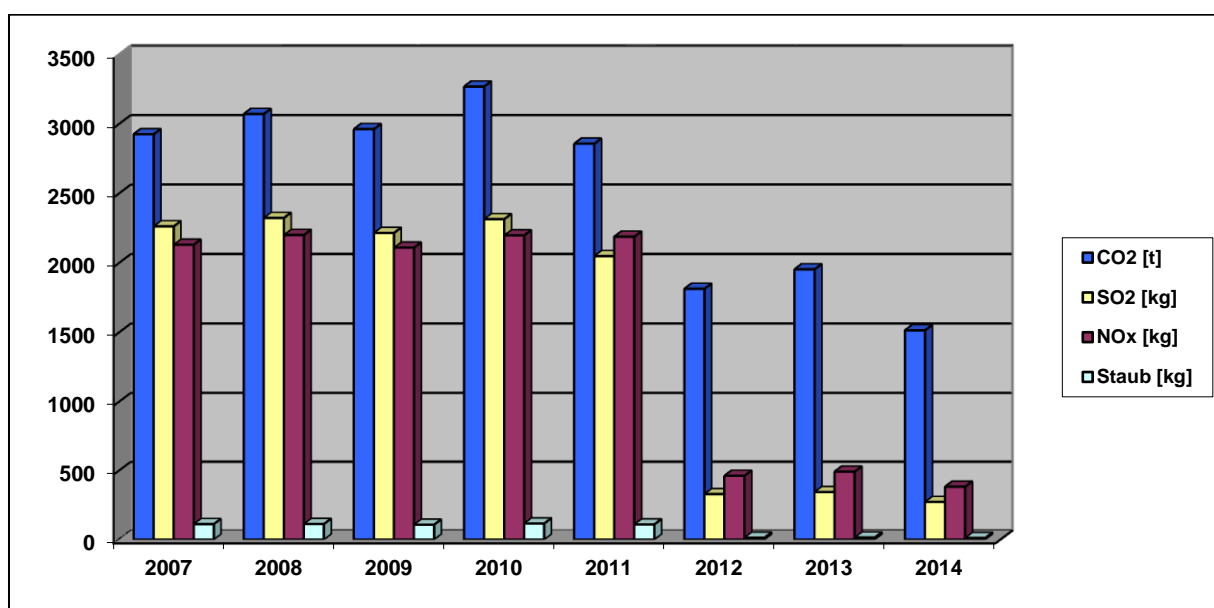


Abb.: Entwicklung der Emissionen von 2007 bis 2014

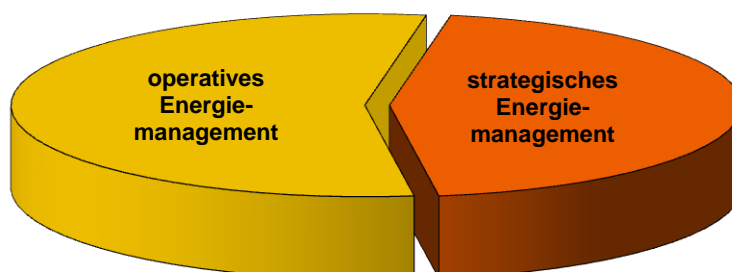
5 Das Kommunale Energiemanagement (KEM)

5.1 Grundlagen

Angesichts einer zunehmenden Verschärfung der weltweiten Klimasituation ist es heute mehr denn je erforderlich, den Ausstoß umweltschädlicher Emissionen drastisch zu senken und mit den vorhandenen Energieressourcen schonend und wirtschaftlich umzugehen. Diese Ziele können letztendlich nur durch eine konsequente Reduzierung des Energieverbrauchs erreicht werden. Energieeinsparungen im Gebäudebestand bieten hierbei für Kommunen und sonstige öffentliche Einrichtungen die wirksamste Möglichkeit für ein wirksames und vorbildliches Handeln im Bereich des Klimaschutzes und tragen gleichzeitig dazu bei, die laufenden Bewirtschaftungskosten zu senken.

Unter dem Begriff **Kommunales Energiemanagement (KEM)** werden die verschiedenen Aufgaben und Maßnahmen, welche zu einer Senkung des Energiebedarfs in kommunalen Gebäuden beitragen, sowie Projekte für eine rationelle Energieumwandlung und umweltschonende Energieerzeugung zusammengefasst. Das KEM integriert und koordiniert hierbei Aufgaben des Betriebes, der Instandhaltung und der laufenden Effizienzsteigerung, welche bisher voneinander unabhängig waren. Somit entsteht eine einheitliche und zentrale Strategie.

Kommunales Energiemanagement



Dabei kann zwischen dem operativen und dem strategischen Energiemanagement unterschieden werden.

Unter dem **operativen Energiemanagement** versteht man praxisnahe, auf konkrete Einzelobjekte bezogene Maßnahmen, welche zu einer messbaren und nachhaltigen Reduktion des jeweiligen Energieverbrauchs führen. Hierzu zählen unter anderem die laufende Energiedatenerfassung, eine Optimierung der gebäudespezifischen technischen Anlagen und die Sensibilisierung der Gebäudenutzer.

Beim **strategischen Energiemanagement** handelt es sich dagegen um langfristige, gebäudeübergreifende Gesamtkonzeptionen, welche die gesamte energetische Ausrichtung bestimmen. Ein fundiertes Gebäudeunterhaltungskonzept sowie Projekte und Maßnahmen für eine ressourcenschonende, emissionsarme Energienutzung sind hierbei wichtige Elemente für ein erfolgreiches kommunales Energiemanagement.

5.2 Ziele/ Aufgaben

Vorrangiges Ziel des Kommunalen Energiemanagements ist die Minimierung des Energieverbrauchs und die gleichzeitige Reduzierung von Umweltbelastungen und Kosten. Um dies zu bewerkstelligen, muss das Energiemanagement in allen energierelevanten Bereichen tätig werden. Konkret bedeutet dies:



Im Ergebnis kann so der Energieverbrauch gesenkt werden, ohne dass dabei Nachteile für den Nutzer entstehen. Gleichzeitig werden Qualität und vor allem auch der Wert der Liegenschaft langfristig erhalten.

5.3 Aufbau/Organisation

Mit der Einführung einer modernen Softwarelösung für das Gebäude- und Energiemanagement wurden innerhalb der Kreisverwaltung auch nahezu alle Tätigkeiten und Leistungen, welche im Zusammenhang mit der Bewirtschaftung und Unterhaltung des Gebäudebestandes stehen, in der Kämmerei an zentraler Stelle im **Sachgebiet „Gebäudemanagement und Technik“**, zusammengefasst. Neben den klassischen Aufgaben der Gebäudeverwaltung ist hier auch das kommunale Energiemanagement angesiedelt.

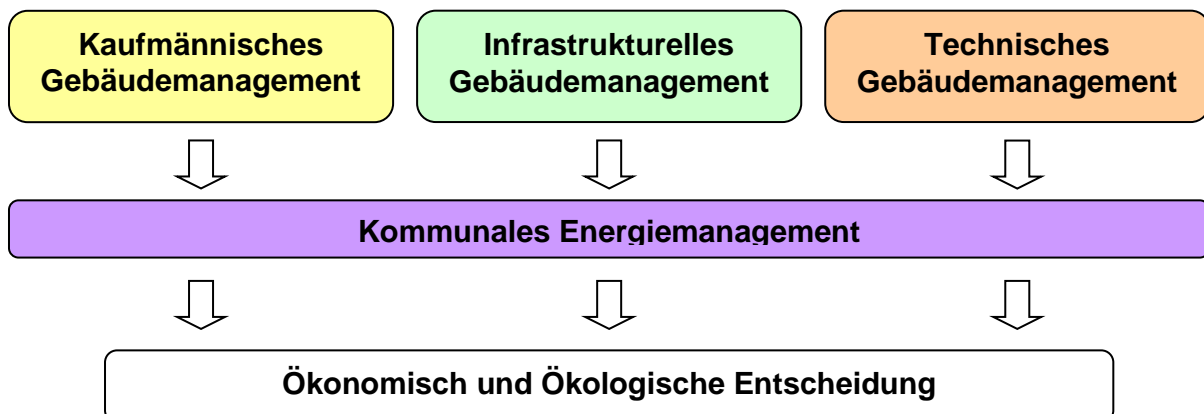
Das **kommunale Gebäudemanagement** zeigt sich hierbei für alle Aufgaben und Dienste, welche im Laufe des Lebenszyklus eines Gebäudes anfallen, verantwortlich:

- Planung und/oder Auftragsvergaben bei Neu-, Um- oder Anbauten
- Überwachung während der Bauausführung
- Bewirtschaftung und Controlling im Rahmen des kaufmännischen Gebäudemanagements
- Reinigung, Sicherheit, Instandhaltung im Rahmen des infrastrukturellen Gebäudemanagements
- Betriebsführung, Gebäudeunterhaltung im Rahmen des technischen Gebäudemanagements
- Nachverwertung der Fläche im Falle eines Abrisses

Aus dieser Aufzählung wird deutlich, dass das kommunale Gebäudemanagement nicht nur die Konzeption, Bereitstellung und Überwachung aller Gebäude beinhaltet, sondern auch Technik, Infrastruktur, Inventar und Dienstleistungen zur Verfügung stellt. Ein zentrales Gebäudemanagement ist darauf ausgerichtet, Nutzungsintensität, Ertragsfähigkeit und Kostentransparenz zu erhöhen und somit das Immobilienvermögen optimal zu nutzen.

Das **kommunale Energiemanagement** umfasst alle Tätigkeiten und Initiativen, um den Energieverbrauch in kommunalen Gebäuden zu senken und eine ressourcen- und umweltschonende Energieerzeugung zu gewährleisten und erstreckt sich somit parallel über alle Bereiche des Gebäudemanagements.

Denn: Nur wenn die Entscheidungen im Rahmen des kommunalen Gebäudemanagements auch jeweils unter gleichzeitiger Berücksichtigung energetischer Aspekte getroffen werden, können maximale Erfolge für das Klima und die Umwelt, die Bevölkerung und den Kreishaushalt erzielt werden.



5.4 Liegenschaften im Kommunalen Energiemanagement

Beim kommunalen Energiemanagement des Zollernalbkreises werden 2014 insgesamt **28 Liegenschaften** betreut, darunter 11 Schulliegenschaften sowie 2 große Verwaltungseinheiten und 15 Verwaltungsgebäude.

5 Berufsschulzentren



3 Sonderschulen



3 Kreissporthallen



2 Verwaltungseinheiten



15 Verwaltungsgebäude



5.5 Kreiseigene Liegenschaften

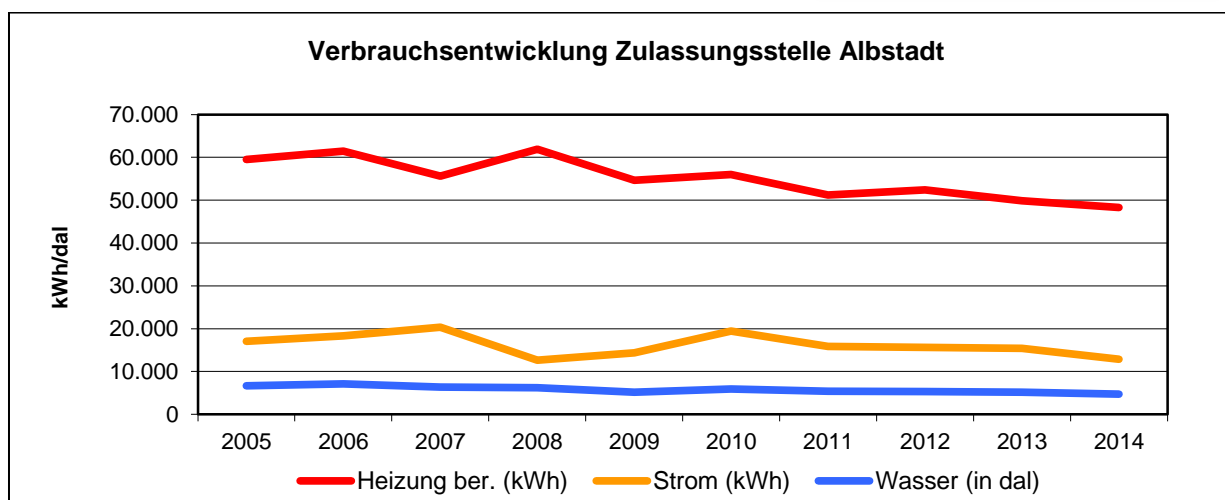
Der Zollernalbkreis verfügt über insgesamt 22 eigene Liegenschaften. Die Gebäude haben ein Alter zwischen 20 und über 100 Jahren. Das durchschnittliche Gebäudealter liegt bei rund 48 Jahren. Dementsprechend hoch ist teilweise der erforderliche Gebäudeunterhaltungs- bzw. Sanierungsaufwand. Zahlreiche Maßnahmen konnten bereits in den vergangenen Jahren realisiert werden. Dennoch weist rund die Hälfte der Gebäudefläche noch einen erheblichen Sanierungsbedarf auf. Im Sinne einer verantwortungsbewussten und nachhaltigen Gebäudebewirtschaftung darf und wird der Landkreis daher auch in Zukunft nicht nachlassen, die Kreisliegenschaften sowohl technisch, als auch energetisch auf einen aktuellen Stand zu bringen. Für das kommunale Gebäudemanagement bedeutet dies, dass somit auch in den kommenden Jahren gerade im Bereich der energetischen Gebäudesanierung noch große Herausforderungen bevorstehen werden.

Die nachfolgende Aufstellung gibt einen kurzen, informativen Überblick über die einzelnen Kreisliegenschaften und deren Verbrauchsentwicklung in den vergangenen 8 Jahren. Aus darstellungstechnischen Gründen wird der Wasserverbrauch jeweils in 10 Liter (Dekaliter) angegeben. Die Heizenergieverbräuche werden witterungsbereinigt dargestellt.

5.5.1 Verwaltungsgebäude

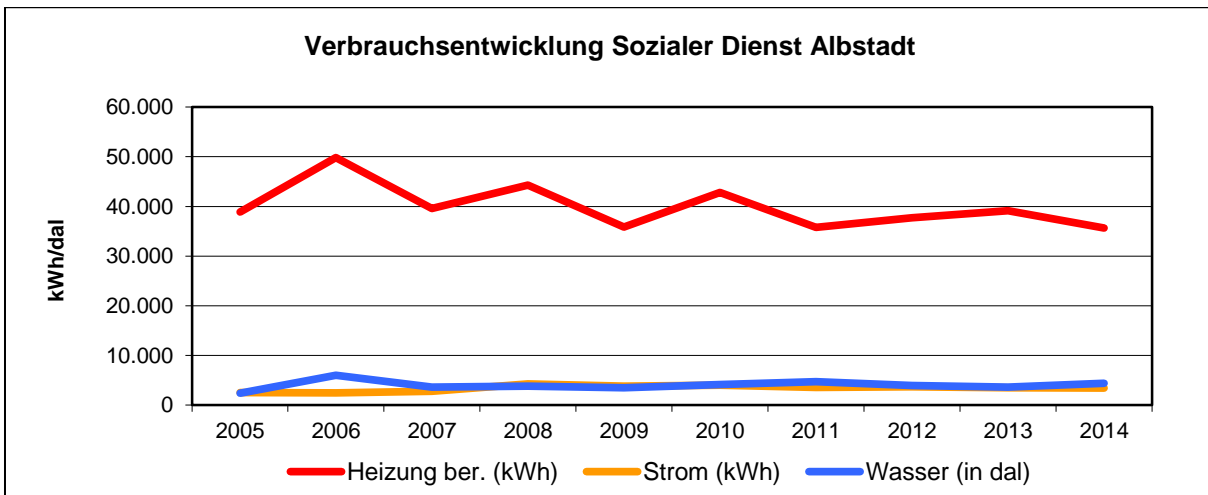
a) Zulassungsstelle Albstadt

Lage: Unter dem Malesfelsen 23, Albstadt
 NGF: 544,34 m²
 Baujahr: 1981
 Zustand: Flachdachsanierung im Jahr 2012



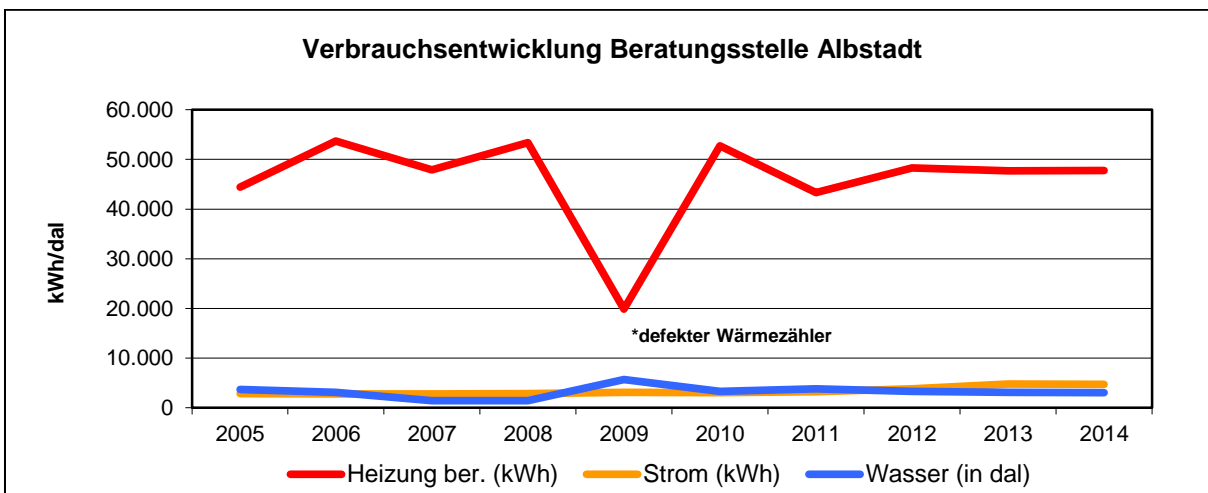
b) Sozialer Dienst Albstadt

Lage: Kantstraße 67, Albstadt
 NGF: 294,17 m²
 Baujahr: ca. 1900
 Zustand: Erneuerung Fenster in den 90er Jahren, Ausbau und Dämmung Dach-/Dachgeschoss im Jahr 2002



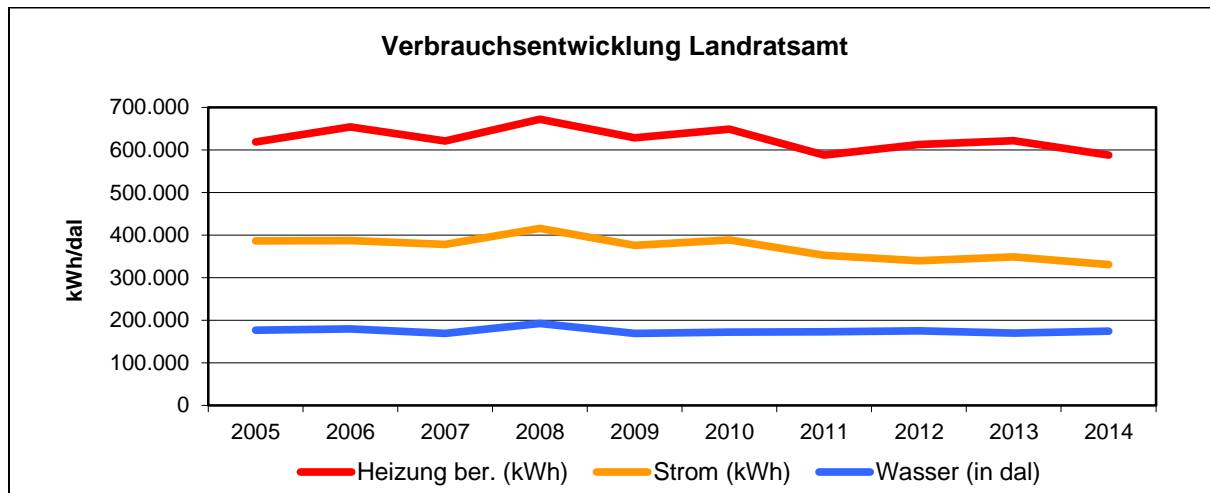
c) Beratungsstelle Albstadt

Lage: Friedrichstraße 41, Albstadt
 NGF: 215,46 m²
 Baujahr: 1929
 Zustand: unsaniert, Fenster erneuert 1980



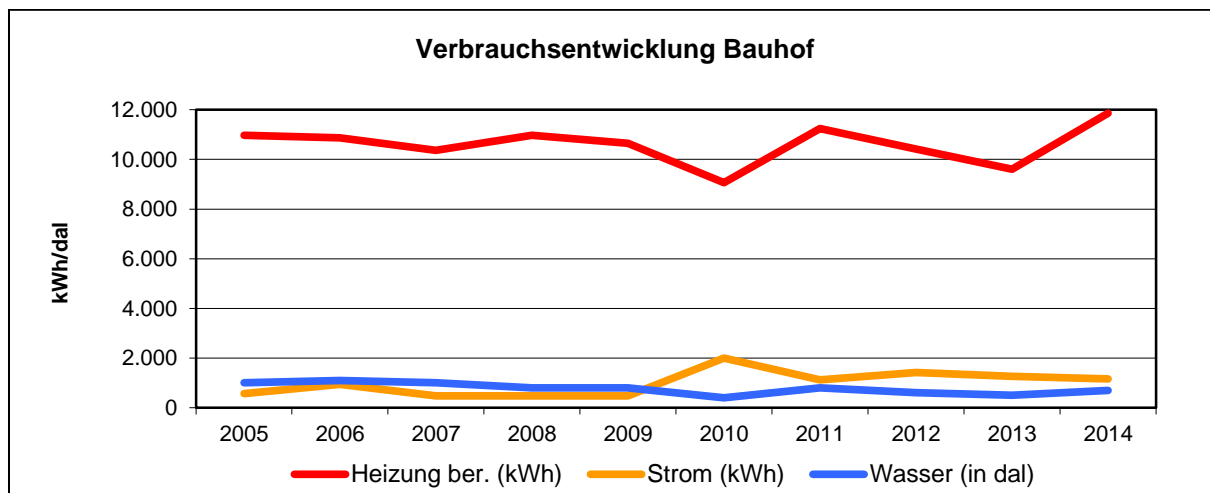
d) Landratsamt

Lage: Hirschbergstraße 29, Balingen
 NGF: 9.562,23 m²
 Baujahr: 1983
 Zustand: Erneuerung Beleuchtung und Installation
 Gebäudeleittechnik im Jahr 2009



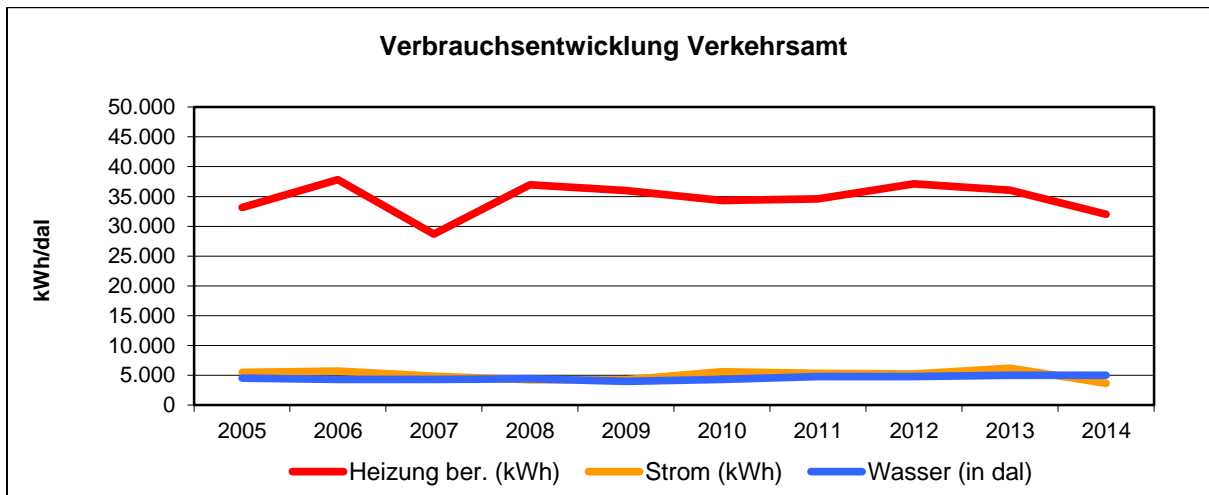
e) Bauhof

Lage: Hirschbergstraße 19, Balingen
 NGF: 112,00 m²
 Baujahr: ca. 1930, Erweiterungen 1956 und 1967
 Zustand: unsaniert, entsprechend der jew. Baujahre,
 Ölzentralheizung 2010 erneuert



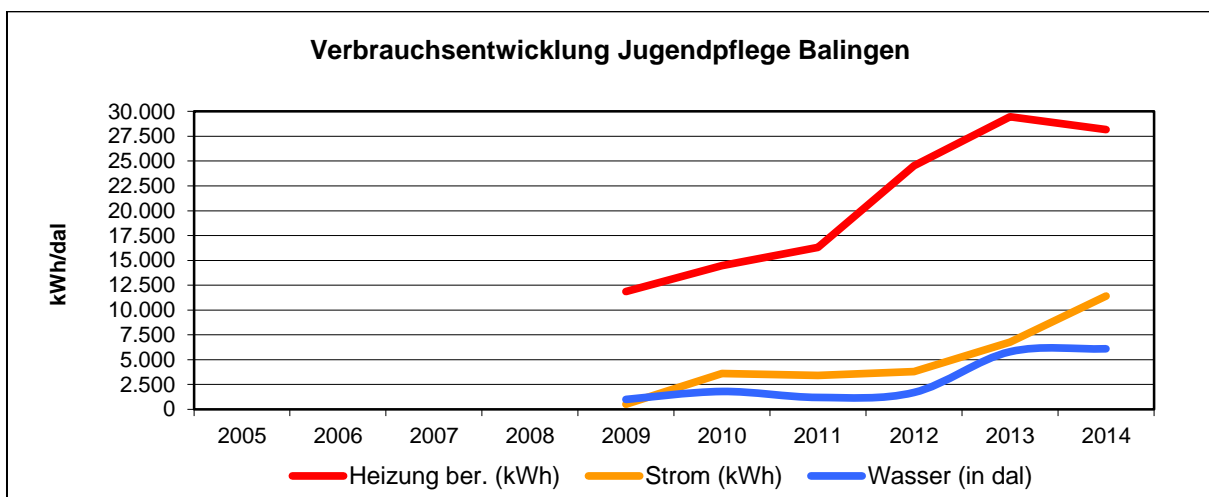
f) Verkehrsamt

Lage: Charlottenstraße 7, Balingen
 NGF: 357,35 m²
 Baujahr: 1955
 Zustand: unsaniert, entsprechend des Baujahres, neuer Heizkessel 2013



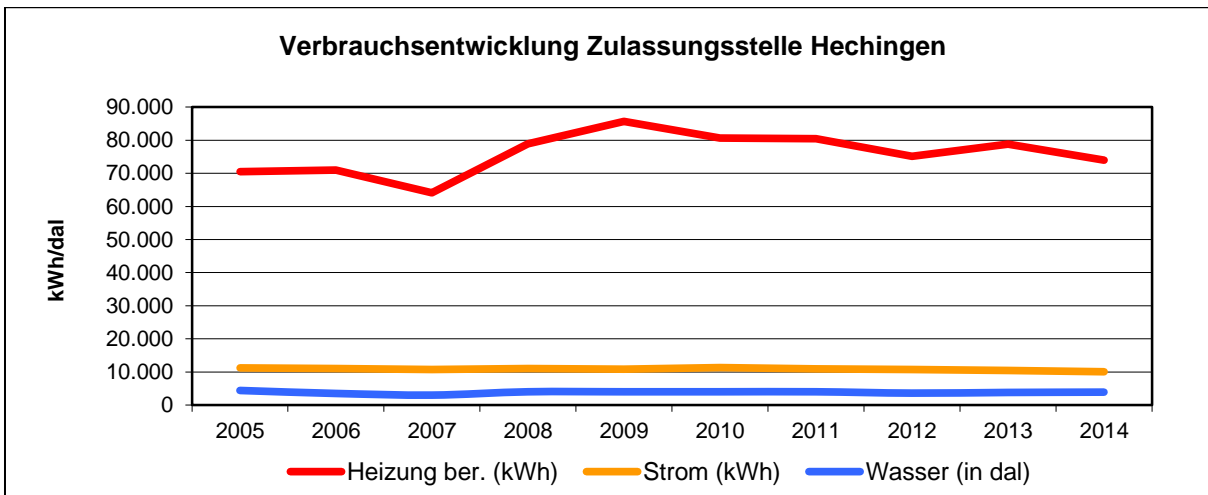
g) Jugendpflege / Ausbildungsförderung

Lage: Steinachstraße 19/3, Balingen
 NGF: 335,96 m²
 Baujahr: 1983
 Zustand: Flachdachsanierung 2009, Umnutzung ehem. Hausmeisterwohnung als Büroräume 2012/2013



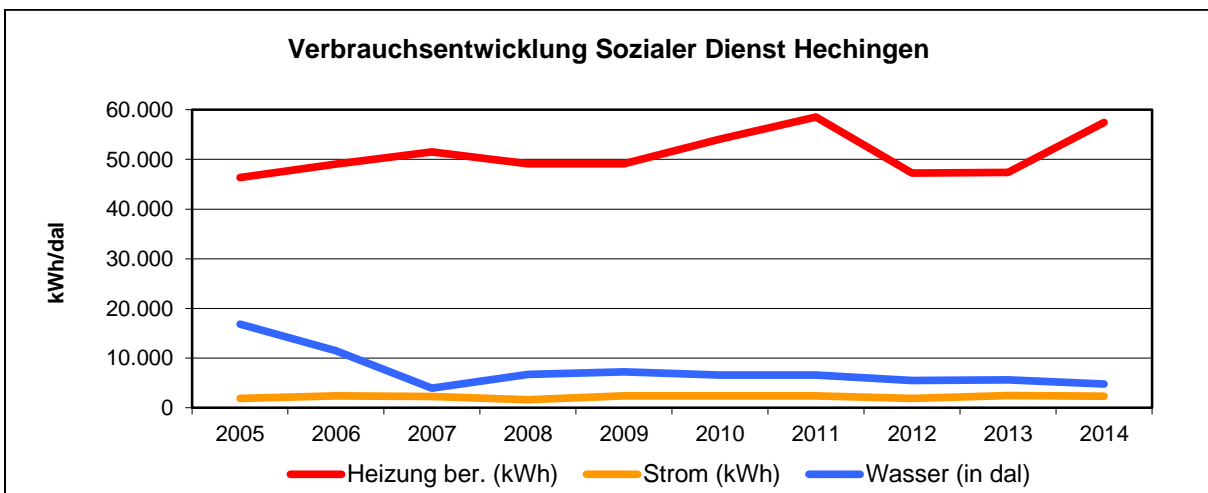
h) Zulassungsstelle Hechingen

Lage: Heiligkreuzstraße 10, Hechingen
 NGF: 399,64 m²
 Baujahr: 1967
 Zustand: unsaniert, entsprechend des Baujahres



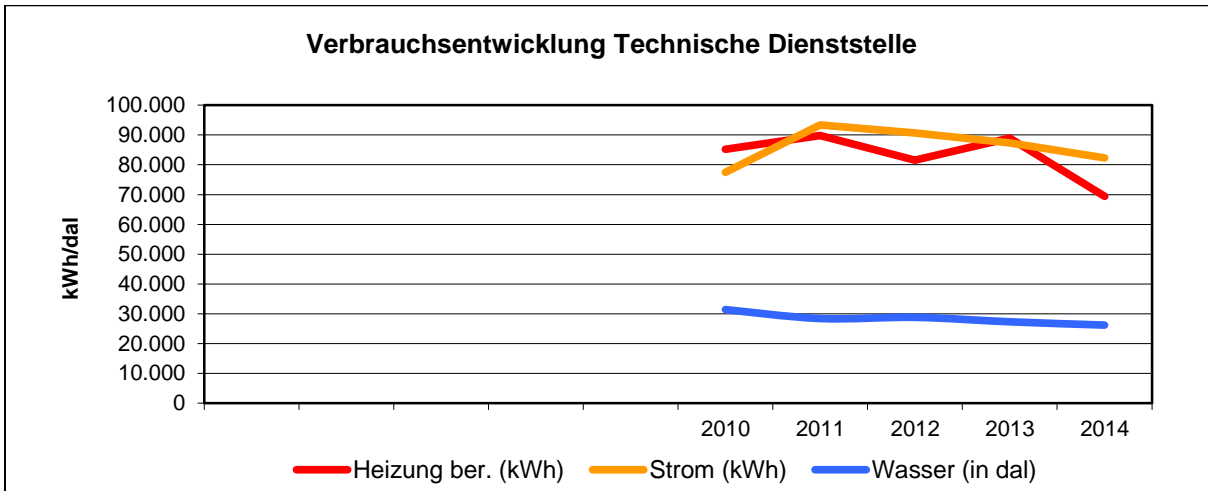
i) Sozialer Dienst Hechingen

Lage: Weilheimer Straße 17, Hechingen
 NGF: 257,86 m²
 Baujahr: 1965
 Zustand: unsaniert, entsprechend des Baujahres



j) Technische Dienststelle Hechingen

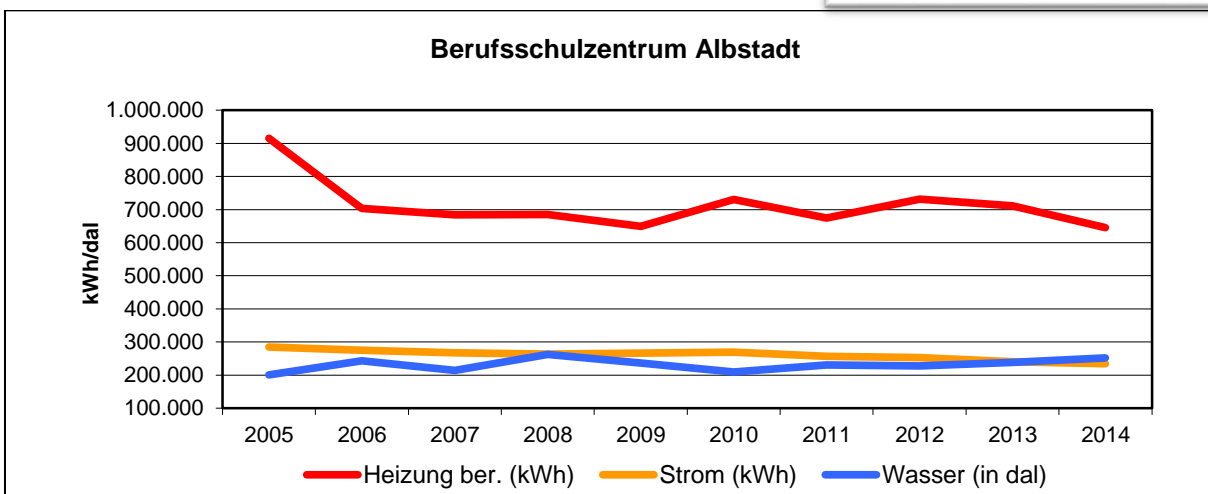
Lage: Weilheimer Straße 31, Hechingen
 NGF: 2.874,08 m²
 Baujahr: 1964
 Zustand: Fenstersanierung im Jahr 1986,
 Dach- und Fassadensanierung, Erneuerung
 Gebäudetechnik im Jahr 2009



5.5.2 Schul- und Sportgebäude

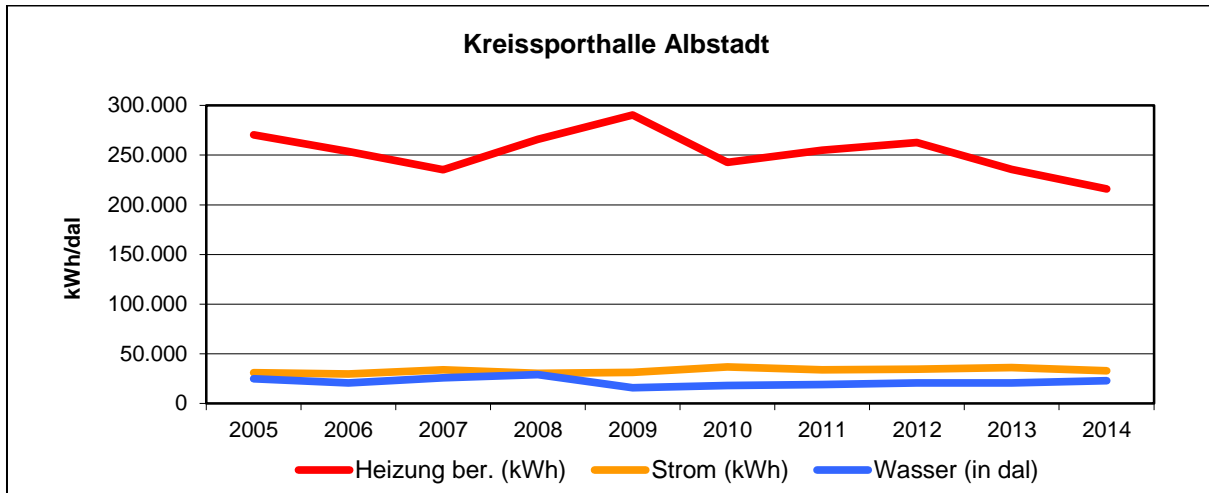
a) Berufsschulzentrum Albstadt

Lage: Johannesstraße 4-6, Albstadt
 NGF: 13.903,59 m²
 Baujahr: 1966, 1978
 Zustand: Fassadendämmung und Fenstersanierung
 im Jahr 2006



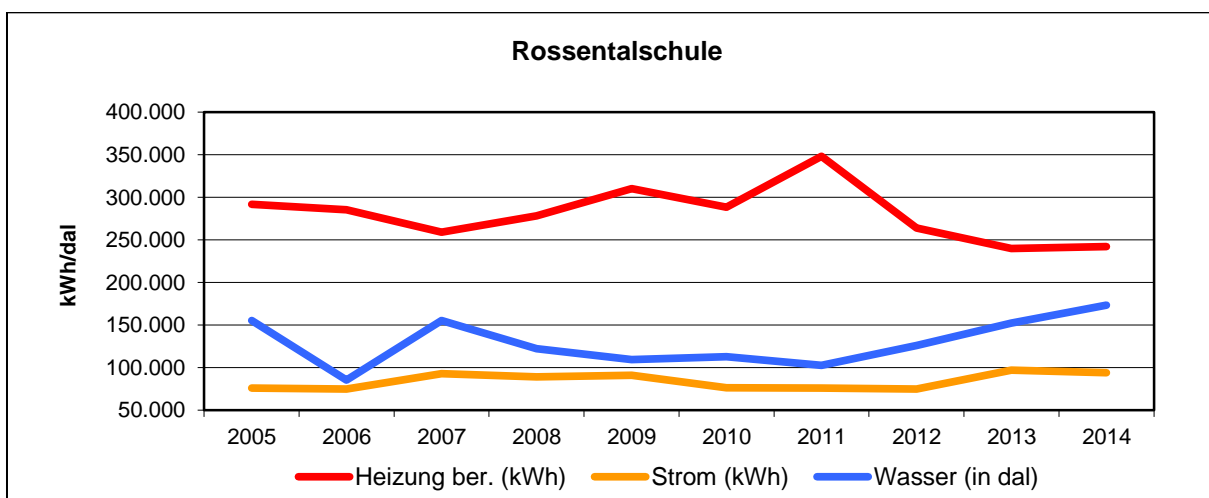
b) Kreissporthalle Albstadt

Lage: Johannesstraße 33, Albstadt
 NGF: 2.259,60 m²
 Baujahr: 1981
 Zustand: Erneuerung Beleuchtung und
 Trinkwasserinstallation 2012,
 Brauchwassererwärmung auf Abruf



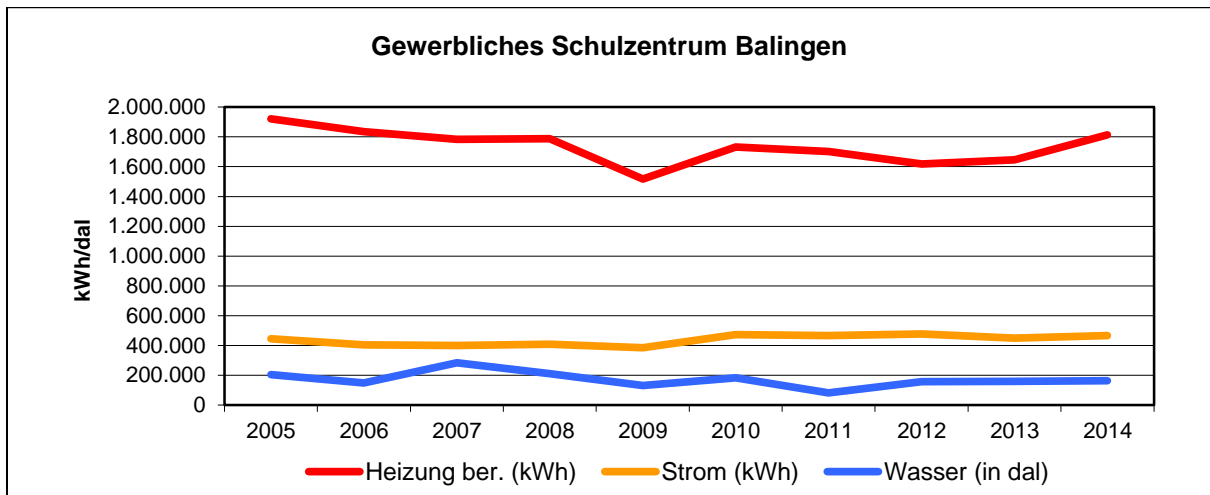
c) Rossentalschule Albstadt

Lage: Rossentalstraße 45, Albstadt
 NGF: 1.540,75 m²
 Baujahr: 1980
 Zustand: Erneuerung Gebäudetechnik, Flachdach-
 sanierung und Erweiterungsbau 2011/2012



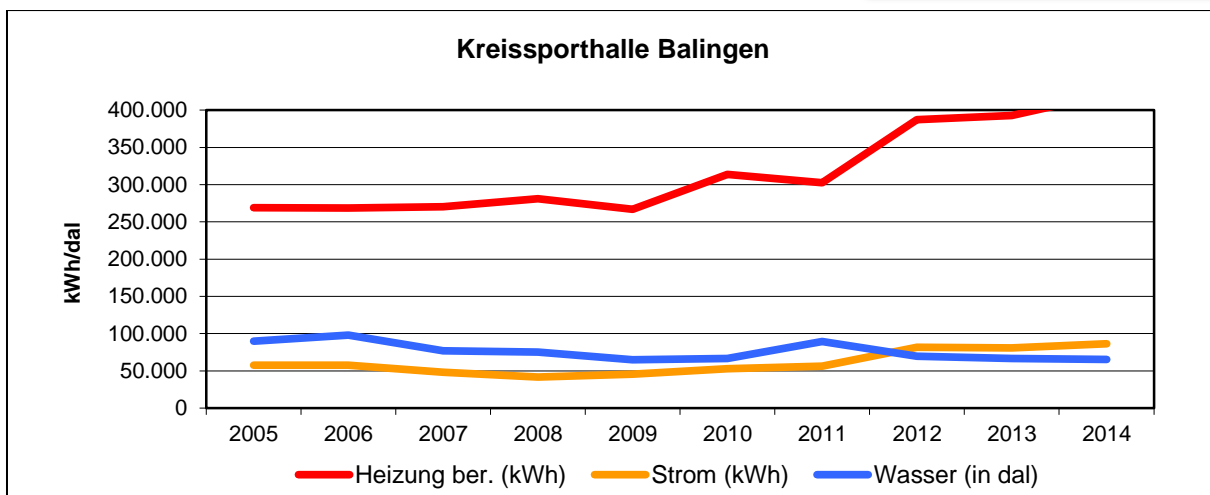
d) Gewerbliches Schulzentrum Balingen

Lage: Steinachstraße 19, Balingen
 NGF: 14.846,11 m²
 Baujahr: 1978, 1986, 2004
 Zustand: Fenster-, Fassaden-, Dachsanierung im ältesten Bauteil (A-Bau) 2010
 Flachdachsanierung C- und D-Bau im Jahr 2011



e) Kreissporthalle Balingen

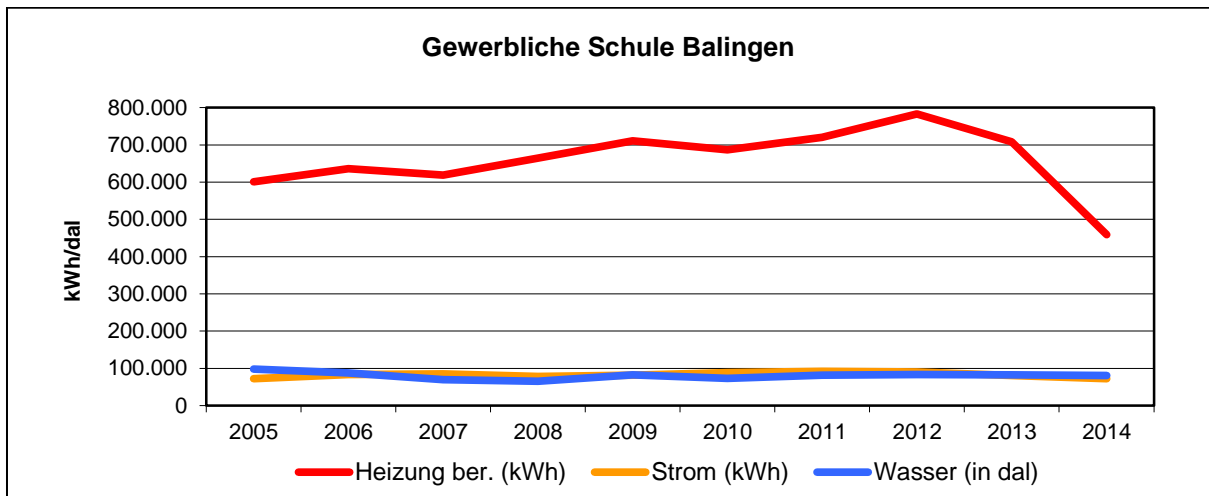
Lage: Steinachstraße 19/1, Balingen
 NGF: 2.337,92 m²
 Baujahr: 1985
 Zustand: Sanierung Hallen-Flachdach im Jahr 2009





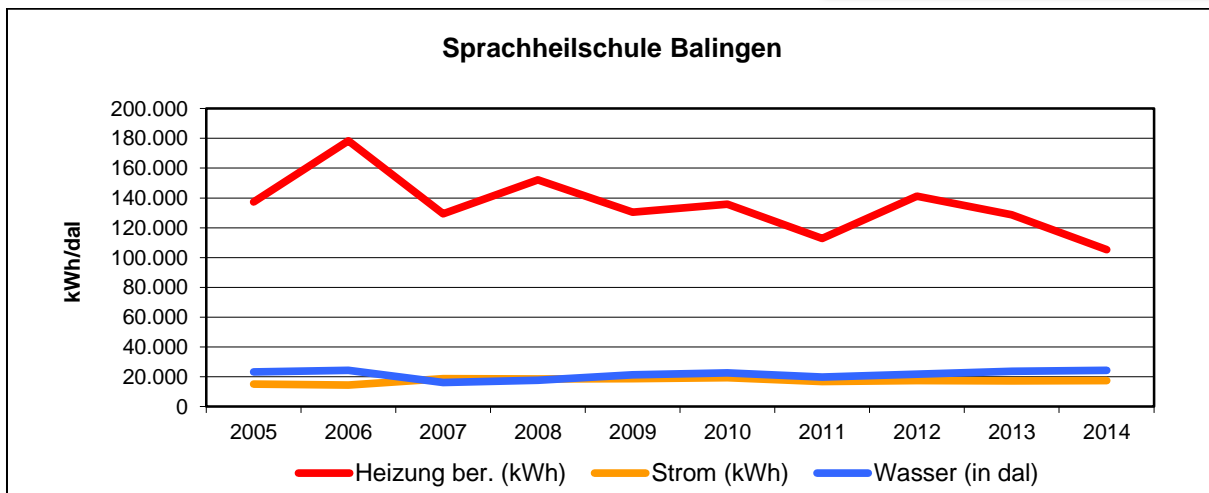
f) Gewerbliche Schule Balingen

Lage: Jakob-Beutter-Straße 13, Balingen
 NGF: 7.975,39 m²
 Baujahr: 1956, 1971, 1978, 1988,
 2013-2015 Generalsanierung
 Zustand: Sanierung Fenster und Fassade des Südbaus
 im Jahr 1998, Dämmung obere Geschossdecke
 im Altbau 2008, derzeit Generalsanierung bis
 2015



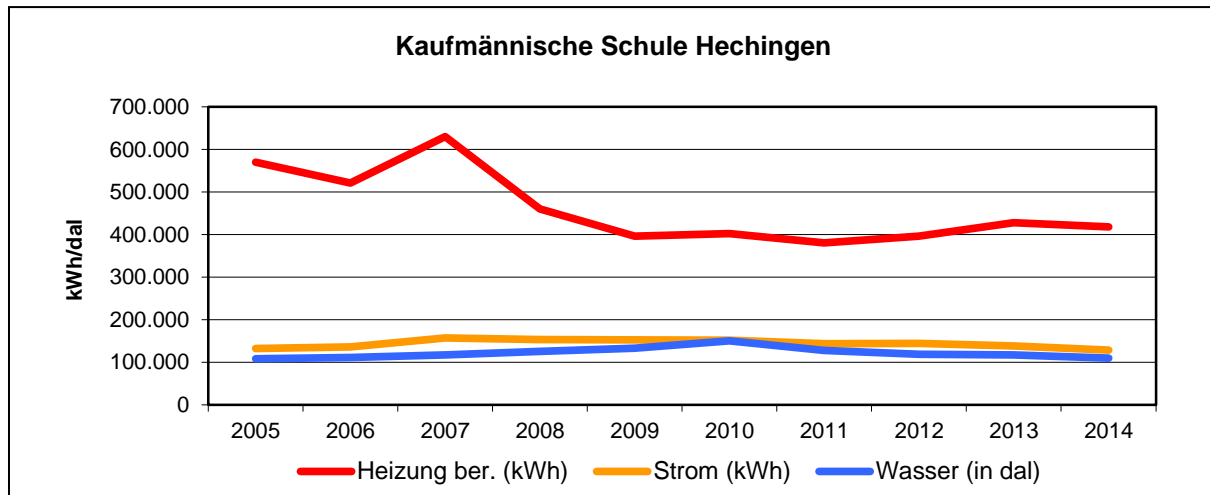
g) Sprachheilschule Balingen

Lage: Liegnitzer Straße 30, Balingen
 NGF: 1.656,32 m²
 Baujahr: 1992
 Zustand: Gebäudeleittechnik 2008/2009



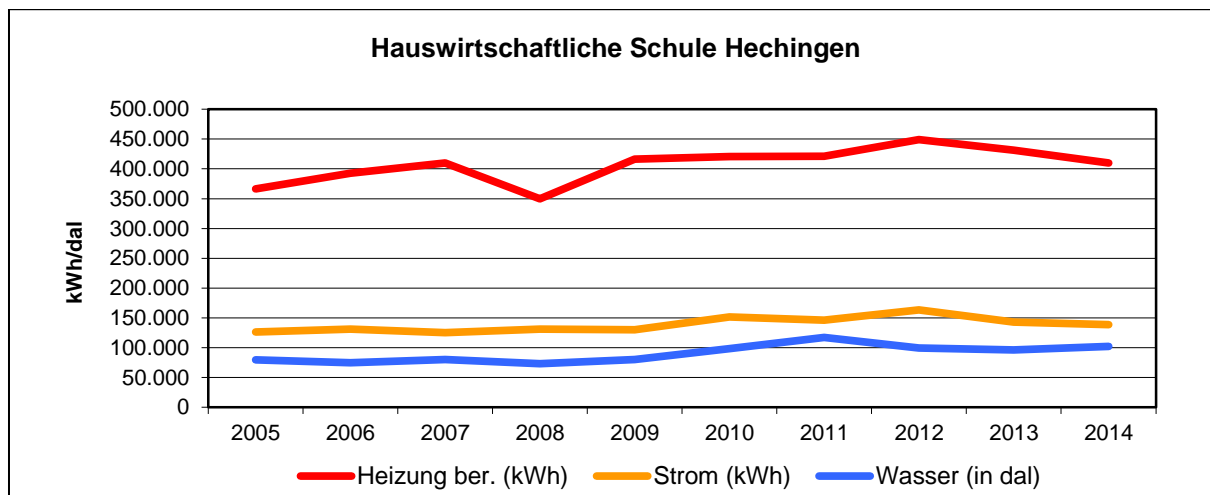
h) Kaufmännische Schule Hechingen

Lage: Schloßackerstraße 82, Hechingen
 NGF: 6.493,74 m²
 Baujahr: 1969, 1974, 1981
 Zustand: Komplettsanierung der beiden Altbauteile
 In den Jahren 2008/2009,
 Flachdachsanieerung Anbauten im Jahr 2011



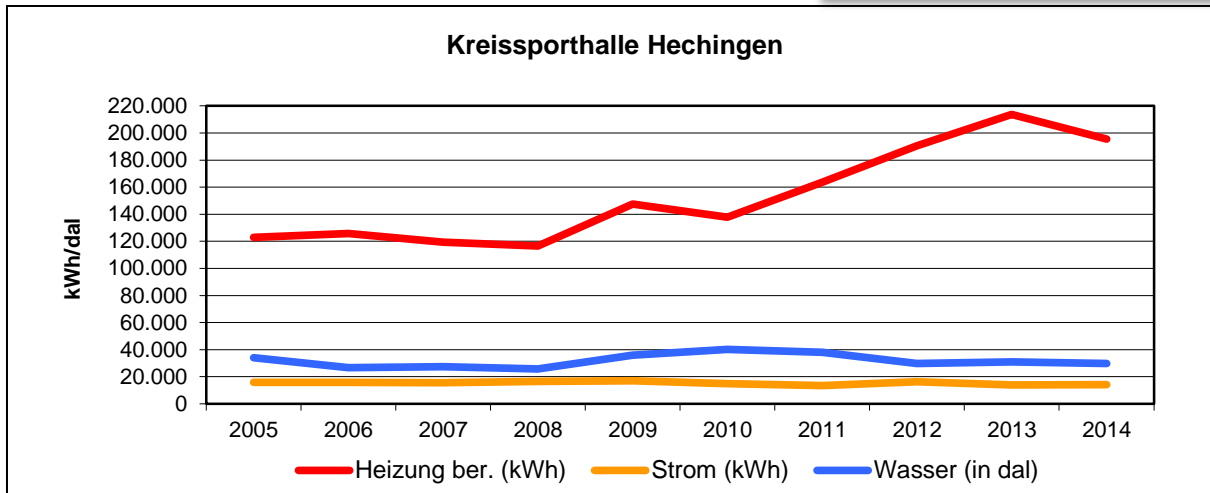
i) Hauswirtschaftliche Schule Hechingen

Lage: Am Schloßberg 7, Hechingen
 NGF: 5.642,12 m²
 Baujahr: 1957, 1970
 Zustand: Erneuerung Fenster Altbau in den 90er Jahren,
 Dämmung Teilbereich Fassade UG Altbau
 Im Jahr 2011



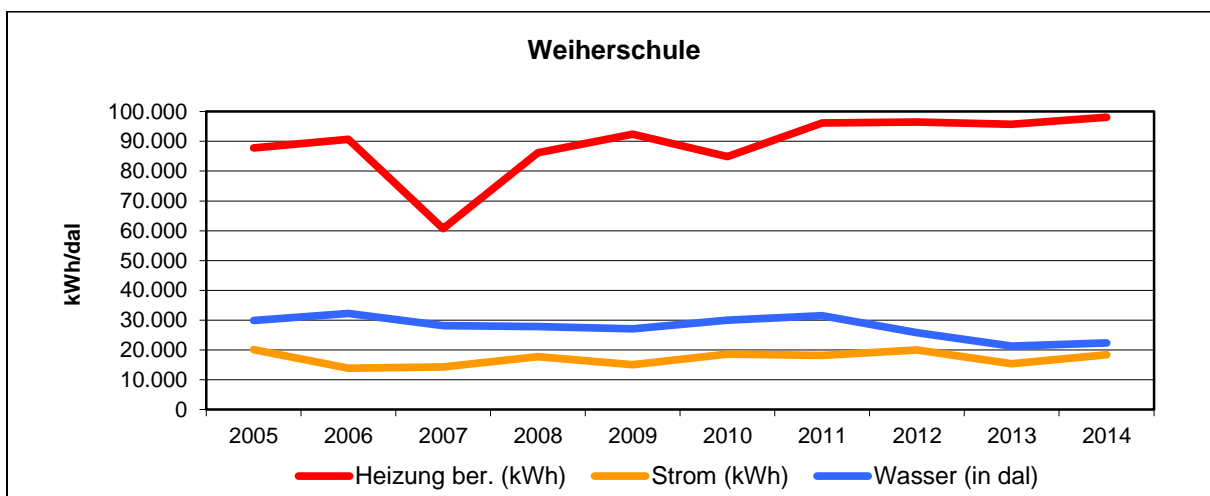
j) Kreissporthalle Hechingen

Lage: Am Schloßberg 15, Hechingen
 NGF: 2.030,31 m²
 Baujahr: 1982
 Zustand: Dachsanierung 2002/2003



k) Weiherschule Hechingen

Lage: An der Breite 7, Hechingen
 NGF: 1.487,82 m²
 Baujahr: 1971, Erweiterung 2005
 Zustand: Sanierung Dach, Fassade und Fenster im
 Altbau 2005/2006

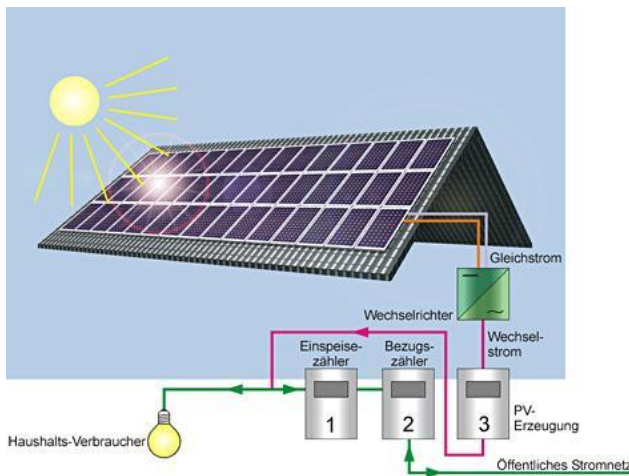


6 Projekte CO₂-Reduzierung

6.1 Photovoltaik

Der Begriff Photovoltaik setzt sich zusammen aus dem altgriechischen Wort „Photos“ für Licht und der abgeleiteten SI-Einheit „Volt“ für elektrische Spannung.

Unter Photovoltaik versteht man die direkte Umwandlung von Sonnenlicht in elektrische Energie mittels Solarzellen. Hierzu werden Halbleitermaterialien wie z.B. Silizium verwendet. Die Solarzelle gewinnt - durch den photoelektrischen Effekt - Elektrizität aus der Energie des



Lichts - ohne mechanische oder chemische Vorgänge. In Photovoltaikanlagen findet die Energiewandlung mit Hilfe von Solarzellen, die zu sogenannten Solarmodulen verbunden werden, statt.

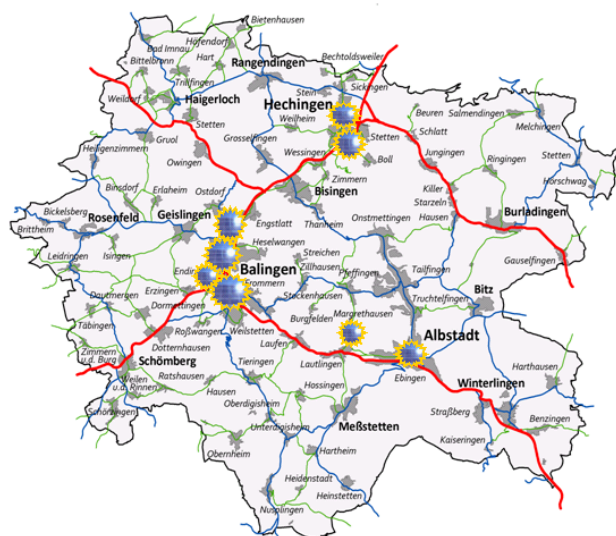
Der so erzeugte Gleichstrom wird durch metallische Kontakte gesammelt und über einen Wechselrichter in Wechselstrom umgewandelt. Über den Solarstromzähler wird dieser Wechselstrom dann ins öffentliche Elektrizitätsnetz, oder auch zum Eigenverbrauch ins hauseigene Netz, eingespeist.

Unter Berücksichtigung der bei der Herstellung von Solarzellen anfallenden CO₂-Emissionen arbeitet eine Photovoltaikanlage somit im Durchschnitt bereits nach rund 2,5 Jahren absolut emissionsfrei.

6.1.1 Photovoltaikanlagen

Der Zollernalbkreis konnte in den vergangenen Jahren zahlreiche Photovoltaik-Projekte verwirklichen. So ist der Landkreis mittlerweile direkt und indirekt Betreiber von 8 Photovoltaikanlagen mit einer Modulfläche von 3.016 m² und einem jährlichen Stromertrag von zwischenzeitlich rund 175.000 kWh. Dies bedeutet, abhängig von den Sonnenstunden (siehe 9.5 Sonnenstunden), eine Einsparung von rund 130 Tonnen umweltschädlicher CO₂-Emissionen pro Jahr.

Für die Berechnung der CO₂-Einsparung durch Photovoltaikanlagen wurde ein Wert von 600 Gramm pro erzeugter kWh zu Grunde gelegt. (Quelle: Energieagentur Zollernalb)



Standorte Photovoltaikanlagen Kreisimmobilien

1. Demo-Anlage Gewerbliches Schulzentrum Balingen

Die Anlage wurde im Jahr 2006 im Rahmen eines Schulprojektes erstellt.

Installation: 2006
 Investition: 6.000 €
 Modulzahl: 20 Stück
 Modulfläche: ca. 15 m²
 Installierte Leistung: 1,5 kWp



Jahr	Erzeugter Strom	Eingespartes CO ₂
2006 bis 2010	6.673 kWh	4.004 kg
2011	999 kWh	599 kg
2012	1.300 kWh	780 kg
2013	1.302 kWh	781 kg
2014	1.299 kWh	779 kg
Gesamt	11.573 kWh	6.943 kg

2. Kaufmännische Schule Albstadt

Installation: Juli 2008
 Investition: 44.800 €
 Modulzahl: 34 Stück
 Modulfläche: ca. 56 m²
 Installierte Leistung: 7,74 kWp



Jahr	Erzeugter Strom	Eingespartes CO ₂
2008 bis 2010	19.525 kWh	11.714 kg
2011	8.728 kWh	5.237 kg
2012	8.005 kWh	4.803 kg
2013	9.098 kWh	5.459 kg
2014	5.309 kWh	3.185 kg
Gesamt	50.665 kWh	30.398 kg

3. Kaufmännische Schule Hechingen

Installation: Dezember 2009
 Investition: 42.000 €
 Modulzahl: 57 Stück
 Modulfläche: ca. 74 m²
 Installierte Leistung: 10,26 kWp



Jahr	Erzeugter Strom	Eingespartes CO ₂
2009	70 kWh	42 kg
2010	9.950 kWh	5.970 kg
2009 bis 2010	10.020 kWh	6.012 kg
2011	7.354 kWh	4.412 kg
2012	11.279 kWh	6.767 kg
2013	9.964 kWh	5.978 kg
2014	10.985 kWh	6.591 kg
Gesamt	59.622 kWh	35.772 kg

4. Technische Dienststelle Hechingen

Installation: Dezember 2009
 Investition: 86.000 €
 Modulzahl: 129 Stück
 Modulfläche: ca. 167 m²
 Installierte Leistung: 23,22 kWp



Jahr	Erzeugter Strom	Eingespartes CO ₂
2009 bis 2010	23.041 kWh	13.824 kg
2011	27.820 kWh	16.692 kg
2012	26.281 kWh	15.769 kg
2013	22.605 kWh	13.563 kg
2014	12.028 kWh	7.217 kg
Gesamt	111.775 kWh	67.065 kg

5. Gewerbliche Schule Balingen, Jakob-Beutter-Straße

Installation: Mai 2010
 Investition: 275.000 €
 Modulzahl: 700 Stück
 Modulfläche: ca. 980 m²
 Installierte Leistung: 91,43 kWp



Jahr	Erzeugter Strom	Eingespartes CO ₂
2010	46.320 kWh	27.792 kg
2011	99.697 kWh	52.056 kg
2012	94.677 kWh	49.464 kg
2013	90.505 kWh	54.303 kg
2014	66.120 kWh	39.672 kg
Gesamt	397.320 kWh	223.287 kg

6. Sprachheilschule Balingen

Installation: Juni 2010
 Investition: 99.000 €
 Modulzahl: 160 Stück
 Modulfläche: ca. 207 m²
 Installierte Leistung: 28,80 kWp



Jahr	Erzeugter Strom	Eingespartes CO ₂
2010	15.279 kWh	9.167 kg
2011	33.624 kWh	20.174 kg
2012	31.931 kWh	19.159 kg
2013	30.524 kWh	18.314 kg
2014	25.511 kWh	15.307 kg
Gesamt	136.869 kWh	82.121 kg

7. Jugendzeltplatz Margrethausen

Installation: Juni 2010
 Investition: 28.000 €
 Modulzahl: 39 Stück
 Modulfläche: ca. 50 m²
 Installierte Leistung: 7,02 kWp



2010	4.014 kWh	2.408 kg
2011	6.377 kWh	3.826 kg
2012	8.151 kWh	4.891 kg
2013	6.019 kWh	3.611 kg
2014	6.723 kWh	4.034 kg
Gesamt	31.284 kWh	18.770 kg

6.1.2 Weitere Photovoltaik-Projekte

Kreiskrankenhaus Balingen

Die Anlage, welche Ende 2010 auf einer Teilfläche des Flachdachs der Kreisklinik Balingen errichtet wurde, erzeugt eine jährliche Strommenge von bis zu 50.000 kWh. Dies bedeutet eine Einsparung an umweltschädlichen CO₂-Emissionen von rund 30 t pro Jahr.

Während bei den meisten Photovoltaikanlagen der erzeugte Strom ins örtliche Stromnetz eingespeist wird, besteht hier aufgrund eines stetigen Stromverbrauchs während des Klinikbetriebs die Möglichkeit, den erzeugten Strom auch direkt für den **Eigenverbrauch** zu nutzen. Da gemäß den Vorgaben im Erneuerbaren-Energien-Gesetz jedoch Anlagenbetreiber und Stromverbraucher identisch sein müssen, wurde die Anlage nicht vom Landkreis selbst sondern von der **Zollernalb Klinikum gGmbH** errichtet.

Betreiber: Zollernalb Klinikum gGmbH
 Installation: Dezember 2010
 Modulfläche: ca. 1.467 m²
 Installierte Leistung: 55 kWp
 Jahresstromertrag: 50.000 kWh
 CO₂-Einsparung: 30.000 kg/a



Ausblick:

Im Zuge des neuen Bauabschnitts 2 soll auf einer Fläche von rund 640 m² eine weitere Photovoltaikanlage mit voraussichtlich 54 kWp installierter Leistung und einem Jahresstromertrag von rund 47.000 kWh entstehen. Die voraussichtliche CO₂-Einsparung wird rund 28.500 kg/a betragen. Die Anlage wurde im Jahr 2015 in Betrieb genommen und ist daher für diesen Bericht noch nicht relevant.

Kreismülldeponie Hechingen

Der Zollernalbkreis stellt im rekultivierten Teilbereich der Kreismülldeponie Hechingen Flächen an interessierte Investoren für die Errichtung von Photovoltaikanlagen zur Verfügung.

So ist inzwischen ein stattlicher Solarpark mit einer Leistung von insgesamt 1.150 kWp entstanden. Jährlich lässt sich hiermit eine Strommenge von nahezu 1,1 Millionen kWh erzeugen. Dies entspricht einer CO₂-Einsparung von rund 550 t pro Jahr.

Betreiber: PVH mbH & Co.KG
Installierte Leistung: 646 kWp
Jahresstromertrag: 620.000 kWh
CO₂-Einsparung: 307.000 kg/a



Betreiber: Stadtwerke Tübingen
Installierte Leistung: 504 kWp
Jahresstromertrag: 480.000 kWh
CO₂-Einsparung: 243.000 kg/a

Weiherschule Hechingen

Im Mai 2011 wurde eine Teilfläche des Dachs der Weiherschule für die Erstellung einer Photovoltaikanlage an die Gemeinschaftsanlagen Hechingen GbR verpachtet. Die Anlage ging im Sommer 2011 ans Netz und umfasst eine installierte Leistung von 20,91 kWp.

Betreiber: Gemeinschaftsanlagen Hechingen GbR
Installierte Leistung: 20,91 kWp
Jahresstromertrag: 20.000 kWh
CO₂-Einsparung: 12.000 kg/a



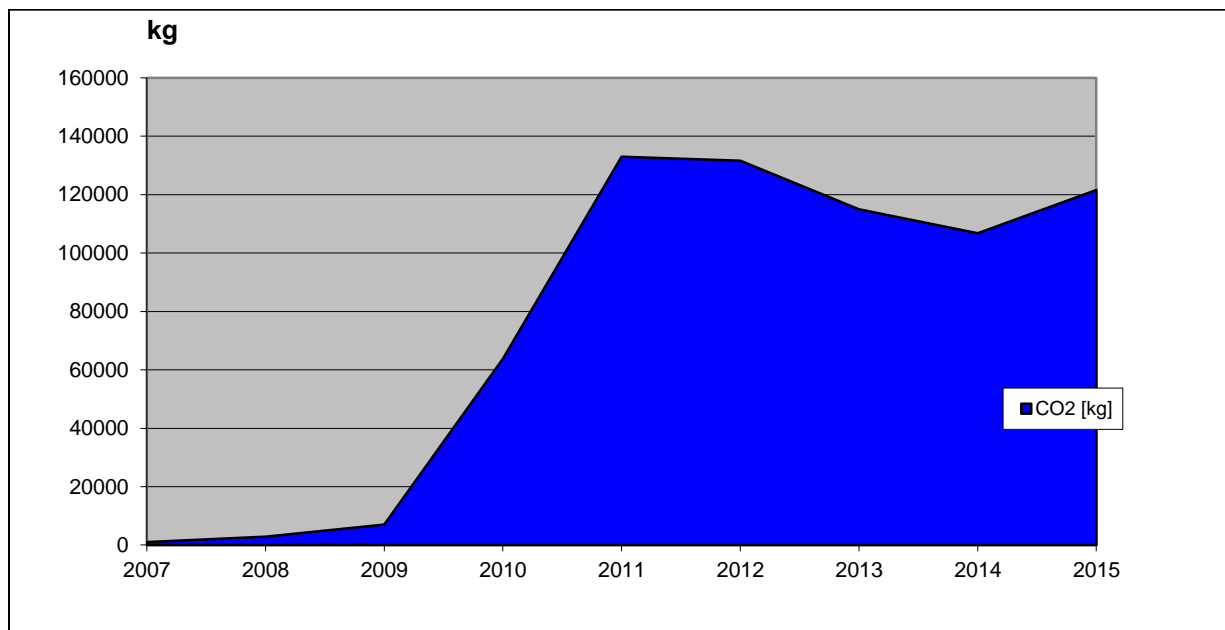
Gewerbliches Schulzentrum Balingen

Der BürgerEnergiegenossenschaft Balingen eG wurde die Dachfläche des A-Baus des Gewerblichen Schulzentrums Balingen in der Steinachstraße verpachtet.

Betreiber: Bürger
Energiegenossenschaft
Balingen eG
Installierte Leistung: 71,04 kWp
Jahresstromertrag: 67.000 kWh
CO₂-Einsparung: 38.000 kg/a



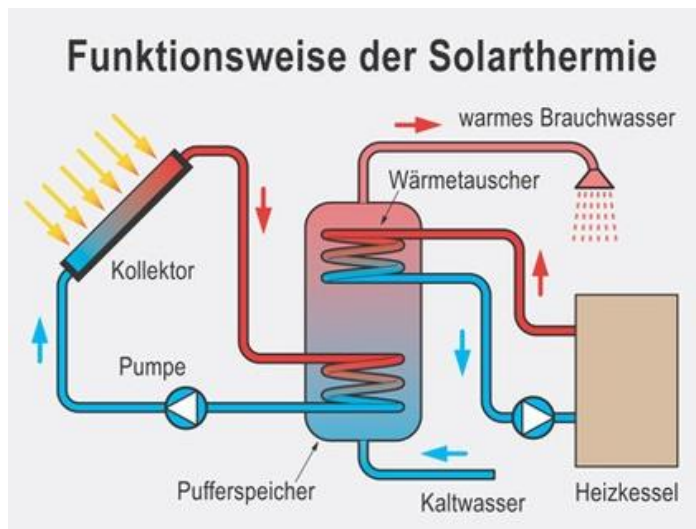
6.1.3 CO₂-Einsparungen kreiseigener Photovoltaikanlagen



	CO ₂ Einsparungen in Kilogramm	
	im Jahr 2014	Gesamt in den Jahren 2006 - 2014
Gewerbliches Schulzentrum Balingen	779 kg	6.926 kg
Kaufmännische Schule Albstadt	3.185 kg	28.999 kg
Kaufmännische Schule Hechingen	6.591 kg	29.720 kg
Technische Dienststelle Hechingen	7.217 kg	67.001 kg
Gewerbliche Schule Balingen	39.672 kg	209.544 kg
Sprachheilschule Balingen	15.307 kg	80.366 kg
Jugendzeltplatz Margrethausen	4.034 kg	21.459 kg
Kreiskrankenhaus Balingen	30.000 kg	120.050 kg
	106.785 kg	564.065 kg

6.2 Solarthermie

Thermische Solaranlagen nutzen Sonnenenergie zur Erzeugung von Wärme, welche zum Eigenverbrauch für die Warmwasserbereitung oder auch zur Unterstützung der Raumheizung genutzt werden kann.



Mit Hilfe von Sonnenkollektoren wird die in der Sonnenstrahlung enthaltene Wärme eingefangen und erhitzt die zwischen Kollektor und Solarspeicher zirkulierende, frostfreie Solarflüssigkeit.

Erreicht die Flüssigkeit im Kollektor eine höhere Temperatur als im Solarspeicher, schaltet die Regelung den Solarkreislauf ein und die erwärmte Solarflüssigkeit wird durch die Solarpumpe umgewälzt. Über den Wärmetauscher gibt die Solarflüssigkeit die Wärme an den Brauchwasserspeicher ab und das Wasser wird nun erwärmt.

Um jederzeit eine ausreichende Versorgung mit Warmwasser garantieren zu können, werden Solarthermie-Anlagen durch konventionelle Heizungsanlagen ergänzt.

Der Zollernalbkreis betreibt insgesamt **9 Solarthermie-Anlagen**. Um eine möglichst optimale Nutzung erzielen zu können, wurden die Anlagen in erster Linie bei Gebäuden mit einem relativ konstanten Brauchwasserverbrauch, wie z.B. Kreissporthallen und Schulgebäuden, installiert.

Thermische Solaranlagen des Landkreises:

- Rossentalschule Albstadt-Truchtlengen
- Kreissporthalle Albstadt-Ebingen
- Kreissporthalle Balingen
- Gewerbliche Schule Balingen (Jakob-Beutter-Straße)
- Hauswirtschaftliche Schule Hechingen
- Kreissporthalle Hechingen
- Weiherschule Hechingen
- Jugendzeltplatz Margrethausen
- Berufsschulzentrum Balingen (Steinachstraße)



Bild: Hausw. Schule Hechingen

Im Vergleich zur herkömmlichen Warmwasserbereitung beträgt die hierdurch erzielte **CO₂-Einsparung** etwa



22 t / Jahr



6.3 CO₂-Bilanz

Der Zollernalbkreis hat in den vergangenen Jahren vieles getan, um im Rahmen der eigenen Möglichkeiten einer zunehmenden Belastung unserer Umwelt durch schädliche Emissionen entgegenzuwirken. Zahlreiche energetische Sanierungsmaßnahmen, die Optimierung von betriebstechnischen Anlagen, der kontinuierliche Ausbau regenerativer Energien sowie eine umsichtige und verantwortungsvolle Gebäudebewirtschaftung konnten zu einer erheblichen Verbesserung der CO₂-Bilanz des Landkreises beitragen.

Seit dem Jahr 2008 konnte so der CO₂-Ausstoß bei den vom Landkreis bewirtschafteten Immobilien um 602 Tonnen jährlich verringert werden. Die 8 Photovoltaikanlagen des Kreises tragen mit einer Ersparnis von weiteren 136 Tonnen pro Jahr zur dauerhaften Reduzierung umweltschädlicher CO₂-Emissionen bei.

Insgesamt **738 Tonnen CO₂-Einsparung** pro Jahr belegen somit deutlich den Erfolg der realisierten Projekte und Maßnahmen und geben Ansporn, auch in Zukunft diesen erfolgreichen Weg weiter zu beschreiten.

6.3.1 Einsparungen durch eigene Projekte

<u>Jährliche Einsparungen durch Projekte 2008</u>	37 t/a
<u>Jährliche Einsparungen durch Projekte 2009</u>	415 t/a
<u>Jährliche Einsparungen durch Projekte 2010</u>	207 t/a
<u>Jährliche Einsparungen durch Projekte 2011</u>	10 t/a
<u>Jährliche Einsparungen durch Projekte 2012</u>	2 t/a
<u>Jährliche Einsparungen durch Projekte 2013</u>	22 t/a
<u>Jährliche Einsparungen durch Projekte 2014</u>	
<u>Gewerbliche Schule, Jakob-Beutter-Straße</u> Generalsanierung 2013 bis 2015	45 t/a
Gesamt 2014:	45 t/a
Gesamt 2008 - 2014:	738 t/a

Ausblick Jährliche Einsparungen durch Projekte 2015

<u>Gewerbliche Schule, Jakob-Beutter-Straße</u> Generalsanierung 2013 bis 2015	14 t/a
<u>Landratsamt</u> Dachdämmung	1 t/a
<u>Beratungsstelle Albstadt</u> Austausch Heizung	1 t/a
Gesamt 2015:	16 t/a
Gesamt 2008 - 2015:	754 t/a

6.3.2 Entwicklung der CO₂-Kompensation durch kreiseigene Projekte

Dank der Realisierung der energetischen Sanierungsmaßnahmen und einer effizienten, vorausschauenden Gebäudebewirtschaftung konnte die CO₂-Einsparung im Berichtsjahr 2014 nochmals gesteigert werden. Die CO₂-Kompensation liegt zwischenzeitlich bei 49 %, da der Gesamtenergiebedarf im Jahr 2014 gesunken ist. In Anbetracht weiterer Sanierungsmaßnahmen kann im Jahr 2015 voraussichtlich eine Kompensationsquote von rund 50 % erreicht werden.

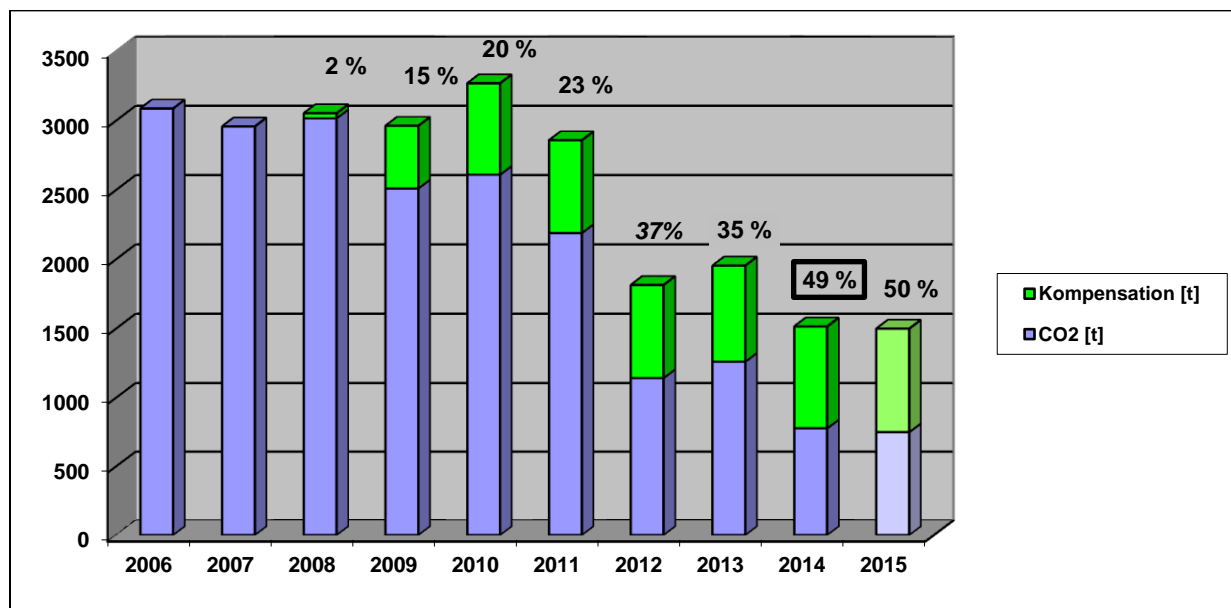


Abb: Kompensation CO₂-Emissionen, kreiseigene Projekte

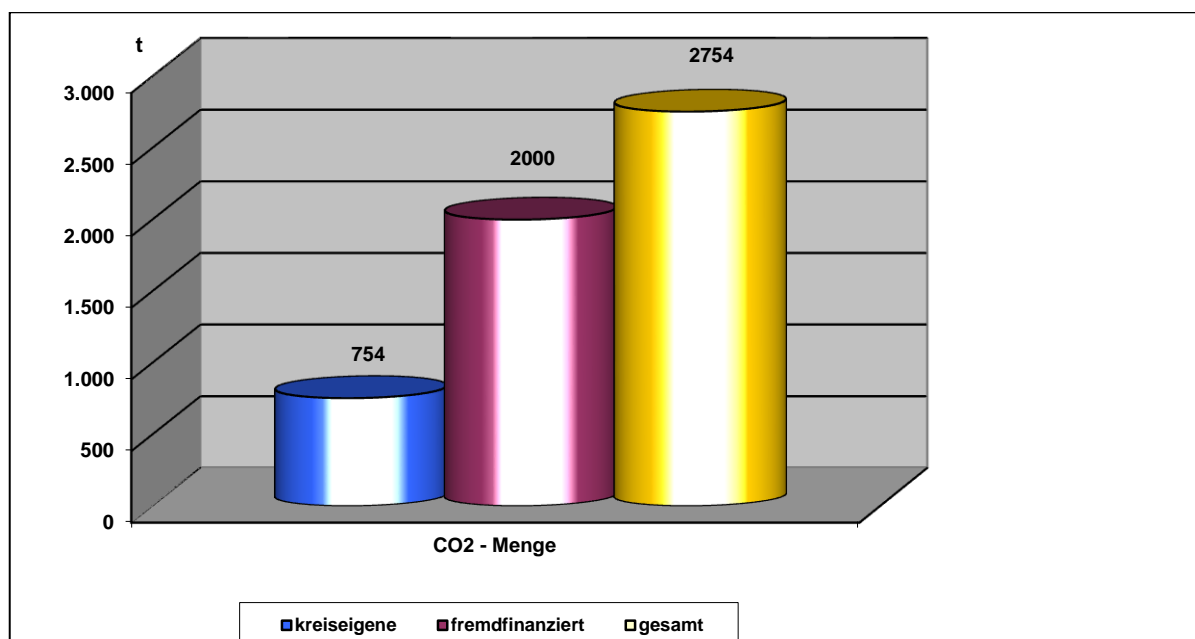
6.3.3 Einsparungen durch fremdfinanzierte Projekte

Jährliche Einsparungen durch Projekte mit Fremdfinanzierung :

<u>Kreismülldeponie Hechingen</u> Photovoltaik-Freilandanlage	550 t/a
<u>Kreisklinik Albstadt</u> Holzheizkraftwerk (KWA Contracting AG)	1.400 t/a
<u>Weiherschule Hechingen</u> Photovoltaikanlage	12 t/a
<u>Gewerbliches Schulzentrum Balingen</u> Photovoltaikanlage BürgerEnergiegenossenschaft Balingen e. G.	38 t/a
Gesamt:	2.000 t/a

6.3.4 Jährliche CO₂-Einsparungen ab 2015

Die dargestellten Mengen zeigen die jährliche Einsparung an umweltschädlichen CO₂-Emissionen gegenüber dem Vergleichsjahr 2007.



6.3.5 Erneuerbarer Strom bei kreiseigenen Liegenschaften

Seit dem 01.01.2012 werden alle kreiseigenen Liegenschaften mit 100 % Strom aus Wasserkraft versorgt. Dies ist ein wichtiges Zeichen für einen verantwortungsbewussten und nachhaltigen Energieverbrauch. Dadurch können 2014 stolze 1.083 Tonnen umweltschädliches CO₂ und rund 902 g radioaktiver Abfall vermieden werden.

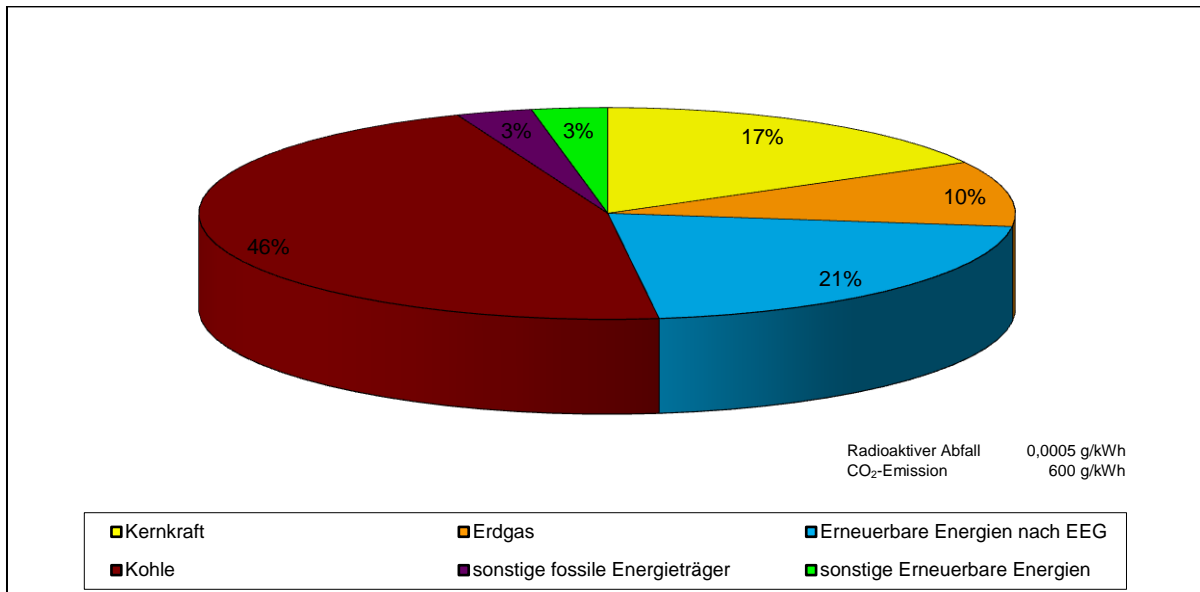


Abb.: Bundesdeutscher Strommix

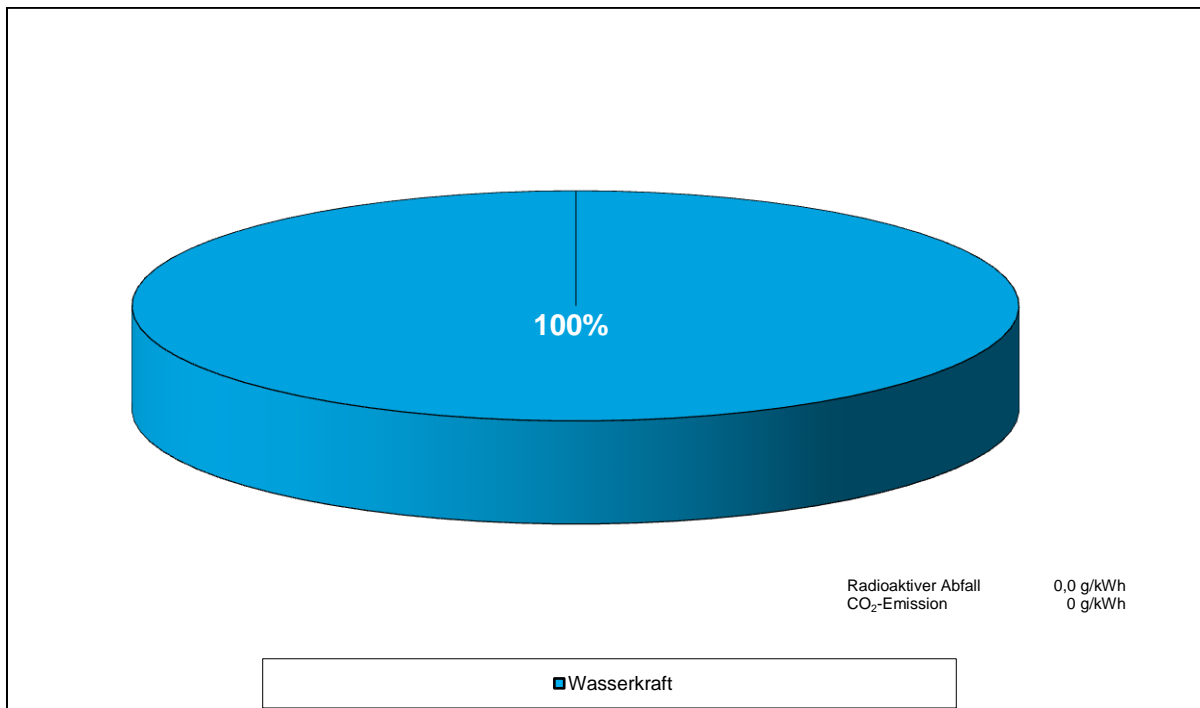
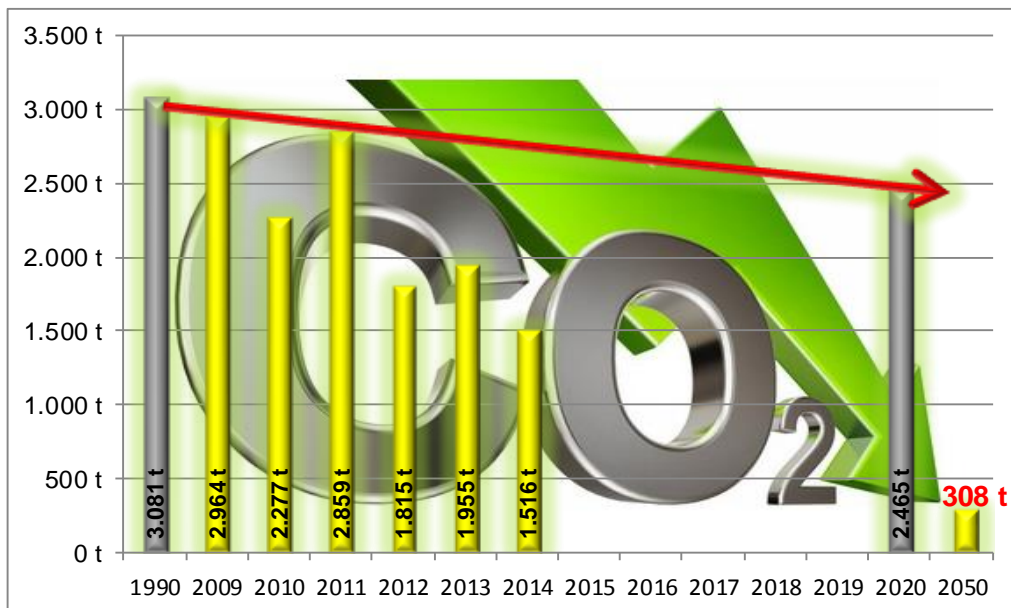


Abb.: Landratsamt Strom

6.3.6 Klimaschutzgesetz

Mit dem im Juli 2013 beschlossenen Klimaschutzgesetz nimmt das Land Baden-Württemberg die Verantwortung für das Klima wahr. In dem Gesetz wurde festgeschrieben, dass im Vergleich zum Basisjahr 1990 die CO₂-Emissionen bis 2020 mindestens um ein Viertel verringert werden, bis 2050 sogar um 90 Prozent. Diese Ziele sind nicht leicht zu erreichen, aber angesichts des fortschreitenden Klimawandels sicherlich notwendig.



Hierzu können folgende Maßnahmen beitragen:

- Kontinuierliches Energiecontrolling z. B. durch Einsatz neuer Zählertechnologien zur automatisierten Verbrauchserfassung
- analytische Bewertung des kreiseigenen Gebäudebestands als Basis für
- Entscheidungen über weitere energetische Sanierungen von kreiseigenen Gebäuden nach baulicher Dringlichkeit, Wirtschaftlichkeit und CO₂-Einsparungsmöglichkeiten

Für den Zollernalbkreis bedeutet die Zielsetzung des Klimaschutzgesetzes die Reduktion von CO₂ bis zum Jahr 2020 unter den bereits seit 2012 erwirkten 2.465 Tonnen zu halten und bis zum Jahr 2050 noch weiter auf 308 Tonnen zu reduzieren.

7 Vergleichskennwerte

Energieverbrauchskennwerte stellen den innerhalb eines Jahres gemessenen Energieverbrauch bezogen auf die Nutzfläche (bei Nichtwohngebäuden i.d.R. die Nettogrundfläche) dar und dienen so der energetischen Gebäudebewertung. Verbrauchskennwerte sind somit nicht nur ein wichtiges Instrument für eine kontinuierliche Verbrauchskontrolle, sondern geben auch wichtige Anhaltspunkte um bestehenden Sanierungsbedarf zu erkennen und den Erfolg von bereits realisierten Maßnahmen belegen zu können.

Neben einem detaillierten Kennwertvergleich der einzelnen Gebäude und Gebäudekomplexe wird auch die Zusammensetzung der Kosten für Energie und Wasser sowie die prozentuale Verteilung der einzelnen Verbräuche aller untersuchten Liegenschaften ausgewertet und graphisch dargestellt.

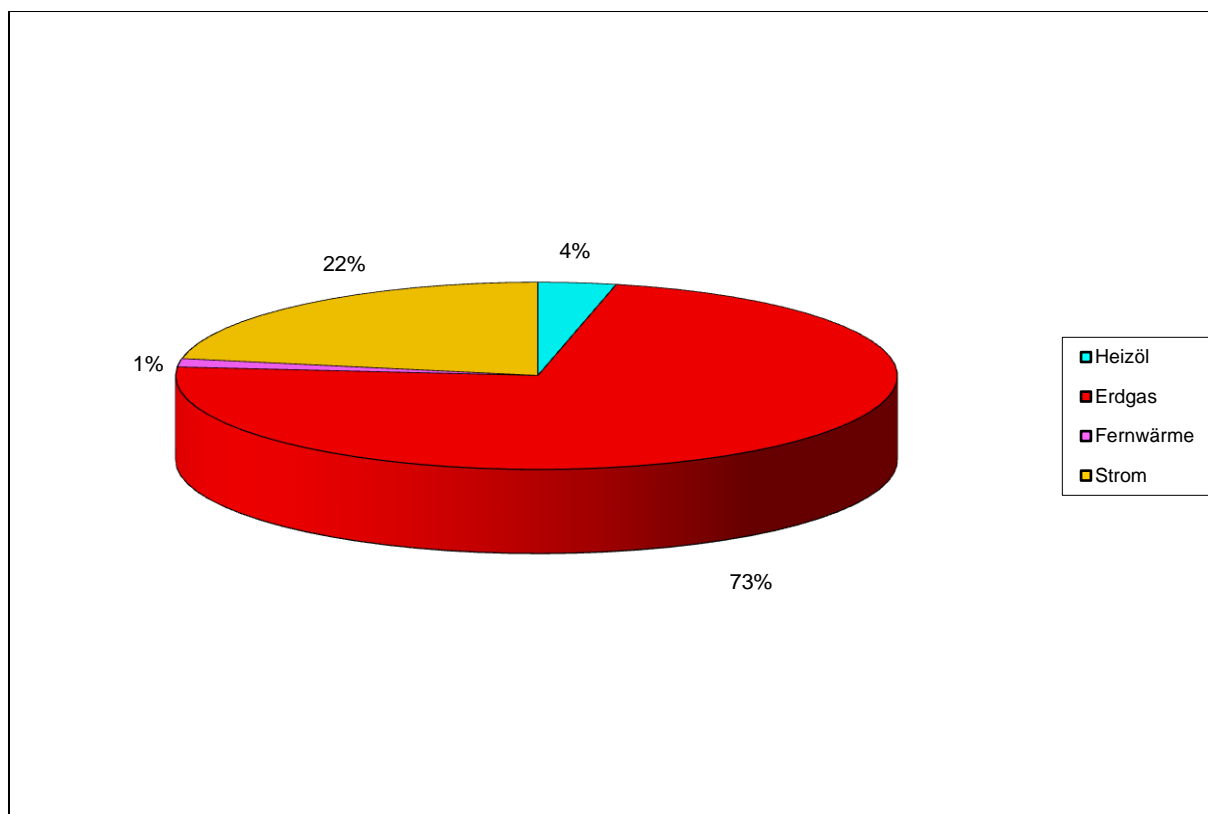


Abb.: Prozentuale Aufteilung des Endenergieeinsatzes (Wärme witterungsbereinigt) der Liegenschaften 2014

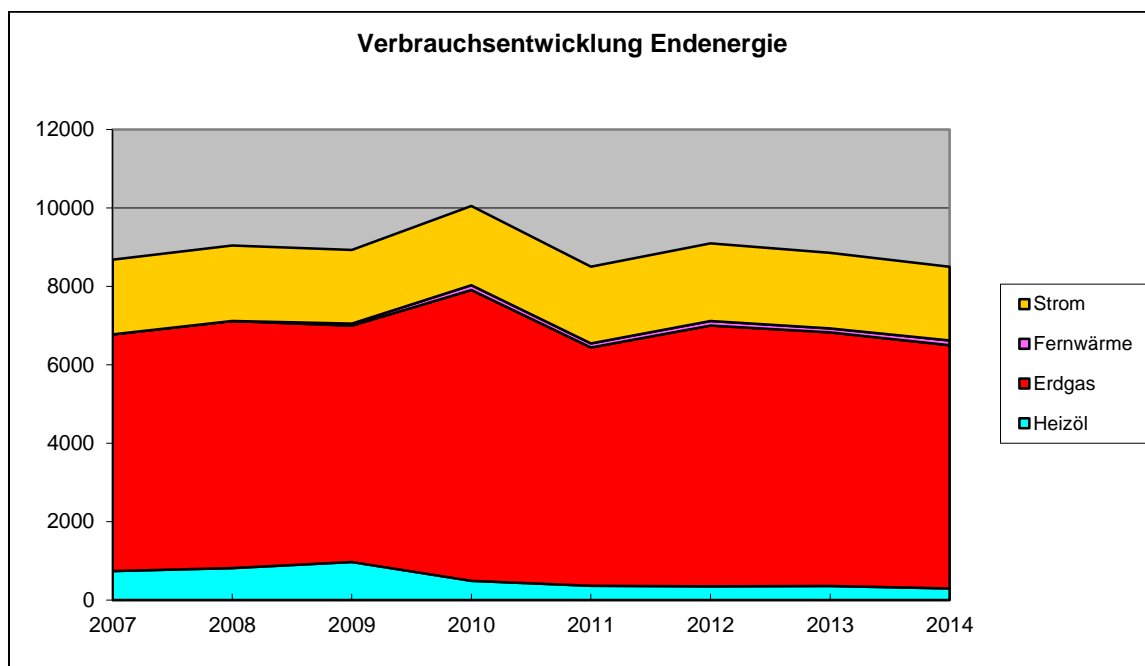


Abb.: Entwicklung des Verbrauchs (Wärme witterungsbereinigt) an Endenergie (MWh) aller Liegenschaften von 2007 bis 2014

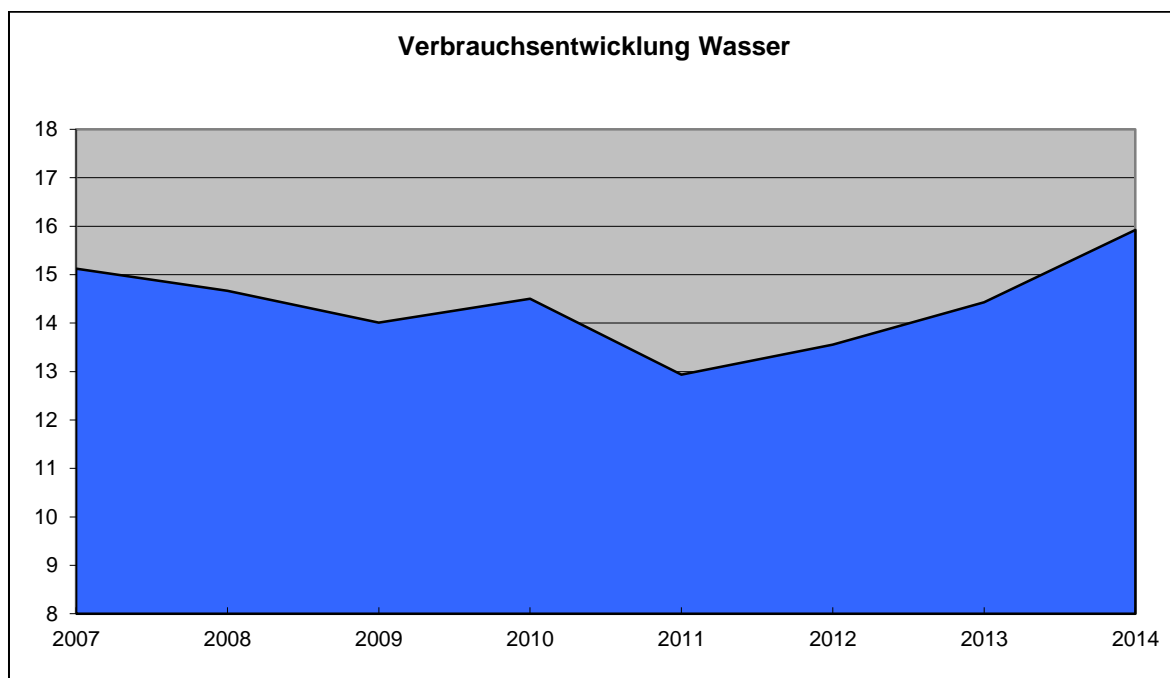


Abb.: Entwicklung des Verbrauchs an Wasser (1.000 m³) aller ausgewählten Liegenschaften von 2007 bis 2014



7.1 Kennwertvergleich 2014

Verbrauchskennwerte ermöglichen eine objektive Beurteilung der Energie- und Wasserverbräuche von Gebäuden. Doch nur wenn den Kennwerten eine möglichst umfangreiche Datenmenge zu Grund liegt, können gesicherte, belastbare und transparente Ergebnisse erzielt werden.

Der Kennwertvergleich 2014 greift daher auf die Kennzahlen der „ages GmbH“, Gesellschaft für Energieplanung und Systemanalyse, zurück. Die „ages GmbH“ sammelt Verbrauchsdaten für Wärme, Strom und Wasser verschiedener Gebäudekategorien und arbeitet diese zu entsprechenden statistischen Kennzahlen auf. Den aktuellen Vergleichskennwerten liegen insgesamt Verbrauchsdaten von 25.000 Nichtwohngebäuden, eingeteilt in 48 Gebäudegruppen und 180 Gebäudearten, zugrunde. Diese Werte bilden somit eine gesicherte Basis für den jährlichen Kennwertvergleich.

Als Grundlage für die Kennwertermittlung dient die jeweilige Brutto-Grundfläche der einzelnen Gebäude. Für die Berechnung der Wärmekennwerte werden ausschließlich die witterungsbereinigten Verbräuche herangezogen. So kann auch bei Objekten an unterschiedlichen Standorten eine möglichst genaue Vergleichbarkeit der Werte garantiert werden.

Verfahrensbeschreibung

2014	
Bezugsfläche m²	In den folgenden Tabellen werden die einzelne Gebäude und deren Kennwerte aufgeführt. Zunächst werden die herangezogenen <u>Bezugsflächen</u> und die einzelnen <u>CO₂-Emissionen</u> im Jahr 2014 angeführt.
CO₂-Emission (t/a)	
Jahresverbräuche	Die <u>Jahresverbräuche</u> werden für das gesamte Jahr in Kilowattstunden (Wärme, Strom) und Kubikmeter (Wasser) angegeben.
gesamt:	
Wärmeverbrauch (kWh/a)	
Stromverbrauch (kWh/a)	
Wasserverbrauch (m ³ /a)	
pro m²	
Wärme (kWh/m ²)	Diese werden durch die jeweilige <u>Bezugsfläche</u> dividiert. Das Ergebnis daraus sind die spezifischen Kennwerte pro m ² der Gebäude für das Jahr 2014.
Strom (kWh/m ²)	
Wasser (l/m ²)	
Vergleichswerte AGES	Die berechneten Kennwerte werden dann mit den Werten nach „ages“ verglichen. Hierbei werden zwei Kategorien angeführt, die für die Vergleiche zur Verfügung stehen.
Gebäudeart:	
[1] Vergleichswert	Zum einen ist dies der <u>Vergleichswert [1]</u> und zum anderen die <u>Standardabweichung [2]</u> . Der Vergleichswert, der hier angeführt wird, ist der statistische, gleitende Modalwert. Dieser stellt den am häufigsten ermittelten Wert der jeweiligen Gebäudeart dar und eignet sich somit am besten für einen realen, direkten Vergleich mit den Kennwerten unserer Gebäude. Die Standardabweichung stellt den Bereich dar, in welchem die untersuchten Vergleichswerte nach ages positiv oder negativ vom Vergleichswert abweichen können.
[2] Standardabweichung	
Wärme (kWh/m ²)	
Strom (kWh/m ²)	
Wasser (l/m ²)	

2014	Landratsamt Balingen	KFZ-Zulassung Hechingen	KFZ-Zulassung Albstadt	KFZ-Zulassung Balingen	Sozial-/ Rechts-u. Ord.-amt
Bezugsfläche m²	9.645	452	615	483	1797
CO₂-Emission (t/a)	125,8	15,8	11,4	18,1	57,6
Jahresverbräuche					
gesamt:					
Wärmeverbrauch (kWh/a)	587.949	73.939	48.300	49.720	121.770
Stromverbrauch (kWh/a)	331.320	10.045	12.883	10.799	43.369
Wasserverbrauch (m ³ /a)	1.742	39	47	76	254
pro m²					
Wärme (kWh/m ²)	61	164	79	103	68
Strom (kWh/m ²)	34	22	21	22	24
Wasser (l/m ²)	181	86	76	157	141
Vergleichswerte AGES					
Gebäudeart:	Verwaltungsg. norm. techn. Ausstattung	Verwaltungsg. norm. techn Ausstattung	Verwaltungsg. norm. techn. Ausstattung	Verwaltungsg. norm. techn Ausstattung	Verwaltungsg. norm. techn Ausstattung
[1] Vergleichswert	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
[2] Standardabweichung	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
Wärme (kWh/m ²)	83	83	83	83	83
Strom (kWh/m ²)	17	17	17	17	17
Wasser (l/m ²)	136	136	136	136	136
	41 - 139	41 - 139	41 - 139	41 - 139	41 - 139
	15 - 49	15 - 49	15 - 49	15 - 49	15 - 49
	85 - 319	85 - 319	85 - 319	85 - 319	85 - 319

2014	Lebensberatung Albstadt	Sozialer Dienst Albstadt	Gesundheitsamt Balingen	Soz. D.Hechingen/ Gesundheitsamt	Forst/Gesundheitsamt Albstadt
Bezugsfläche m²	243	332	1.068	291	405
CO₂-Emission (t/a)	11,3	8,4	28,3	12,3	16,3
Jahresverbräuche					
gesamt:					
Wärmeverbrauch (kWh/a)	47.766	35.662	97.627	57.439	47.699
Stromverbrauch (kWh/a)	4.674	3.447	11.667	2.326	7.904
Wasserverbrauch (m ³ /a)	30	44	125	48	27
pro m²					
Wärme (kWh/m ²)	197	107	91	197	118
Strom (kWh/m ²)	19	10	11	8	20
Wasser (l/m ²)	123	133	117	165	67
Vergleichswerte AGES					
Gebäudeart:	Verwaltungsg. norm. techn. Ausstattung	Verwaltungsg. norm. techn Ausstattung	Gesundheitsamt	Verwaltungsg. norm. techn Ausstattung	Verwaltungsg. norm. techn Ausstattung
[1] Vergleichswert	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
[2] Standardabweichung	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
Wärme (kWh/m ²)	83	83	113	83	83
Strom (kWh/m ²)	17	17	17	17	17
Wasser (l/m ²)	136	136	229	136	136
	41 - 139	41 - 139	69 - 156	41 - 139	41 - 139
	15 - 49	15 - 49	11 - 33	15 - 49	15 - 49
	85 - 319	85 - 319	99 - 309	85 - 319	85 - 319



2014	Straßenmeisterei Balingen	Straßenmeisterei Albstadt	Stützpunkt Hechingen
Bezugsfläche m²	1.890	2.224	2.312
CO₂-Emission (t/a)	25,519	33,5	19,419
Jahresverbräuche			
gesamt:			
Wärmeverbrauch (kWh/a)	96.330	114.237	73.302
Stromverbrauch (kWh/a)	16.194	18.046	3.536
Wasserverbrauch (m ³ /a)	353	256	0
pro m²			
Wärme (kWh/m ²)	51	51	32
Strom (kWh/m ²)	9	8	2
Wasser (l/m ²)	187	115	0
Vergleichswerte AGES			
Gebäudeart:	Straßenmeisterei	Straßenmeisterei	Straßenmeisterei
[1] Vergleichswert	[1]	[1]	[1]
[2] Standardabweichung	[2]	[2]	[2]
Wärme (kWh/m ²)	115	115	115
Strom (kWh/m ²)	6	6	6
Wasser (l/m ²)	277	277	277
	0 - 132	0 - 132	0 - 132
	0 - 24	0 - 24	0 - 24
	31 - 619	31 - 619	31 - 619

2014	Gewerbliche Schule Balingen	Hausw. Schule Hechingen	Gewerbliche Schule Jakob-Beutter-Str.	Berufschulzentrum Albstadt	Kaufm. Schule Hechingen
Bezugsfläche m²	16.455	6.393	9.328	15.089	8.187
CO₂-Emission (t/a)	388,2	87,7	98,2	152,9	89,5
Jahresverbräuche					
gesamt:					
Wärmeverbrauch (kWh/a)	1.813.938	409.839	459.018	645.643	418.137
Stromverbrauch (kWh/a)	466.138	138.485	72.184	234.896	128.592
Wasserverbrauch (m ³ /a)	1.635	1.020	808	2.516	1.097
pro m²:					
Wärme (kWh/m ²)	110	64	49	43	51
Strom (kWh/m ²)	28	22	8	16	16
Wasser (l/m ²)	99	160	87	167	134
Vergleichswerte AGES					
Gebäudeart:	Berufsschule	Berufsschule	Berufsschule	Berufsschule	Berufsschule
[1] Vergleichswert	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
[2] Standardabweichung	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
Wärme (kWh/m ²)	87	87	87	87	87
Strom (kWh/m ²)	16	16	16	16	16
Wasser (l/m ²)	146	146	146	146	146
	64 - 144	64 - 144	64 - 144	64 - 144	64 - 144
	11 - 27	11 - 27	11 - 27	11 - 27	11 - 27
	81 - 253	81 - 253	81 - 253	81 - 253	81 - 253



2014	Sonderschule Albstadt	Sonderschule Hechingen	Sprachheilschule Balingen	Sporthalle Albstadt	Sporthalle Balingen	Sporthalle Hechingen
Bezugsfläche m²	2.066	1.672	1.839	2.463	2.548	2.213
CO₂-Emission (t/a)	57,4	21,0	22,6	51,2	90,2	41,9
Jahresverbräuche						
gesamt:						
Wärmeverbrauch (kWh/a)	242.198	98.138	105.386	215.946	421.371	195.567
Stromverbrauch (kWh/a)	93.851	18.381	17.384	32.960	86.300	14.180
Wasserverbrauch (m ³ /a)	93.851	224	242	228	655	298
pro m²:						
Wärme (kWh/m ²)	117	59	57	88	165	88
Strom (kWh/m ²)	45	11	9	13	34	6
Wasser (l/m ²)	45426	134	132	93	257	135
	Schwimmbad					
Vergleichswerte AGES						
Gebäudeart:	Sonderschule	Sonderschule	Sonderschule	Turnhalle	Turnhalle	Turnhalle
[1] Vergleichswert	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]	[1]
[2] Standardabweichung	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]	[2]
Wärme (kWh/m ²)	142	142	142	120	120	120
Strom (kWh/m ²)	11	11	11	23	23	23
Wasser (l/m ²)	124	124	124	190	190	190
	84 - 174	84 - 174	84 - 174	92 - 152	92 - 152	92 - 152
	7 - 21	7 - 21	7 - 21	14 - 36	14 - 36	14 - 36
	70 - 278	70 - 278	70 - 278	126 - 330	126 - 330	126 - 330

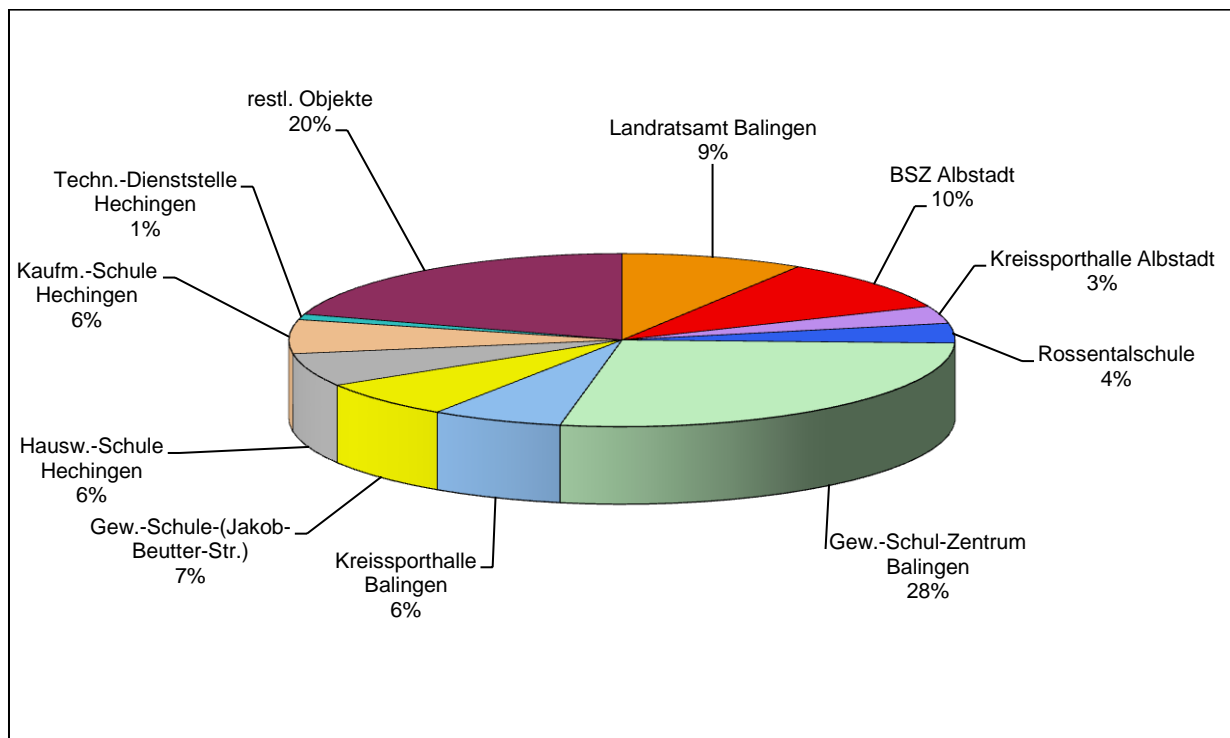
7.2 Verbrauchsanalyse

Bei der Verbrauchsanalyse werden zunächst die Gebäude mit den höchsten Verbräuchen (Großverbraucher) betrachtet. Im Anschluss erfolgt die Einzelanalyse aller Kreisliegenschaften.

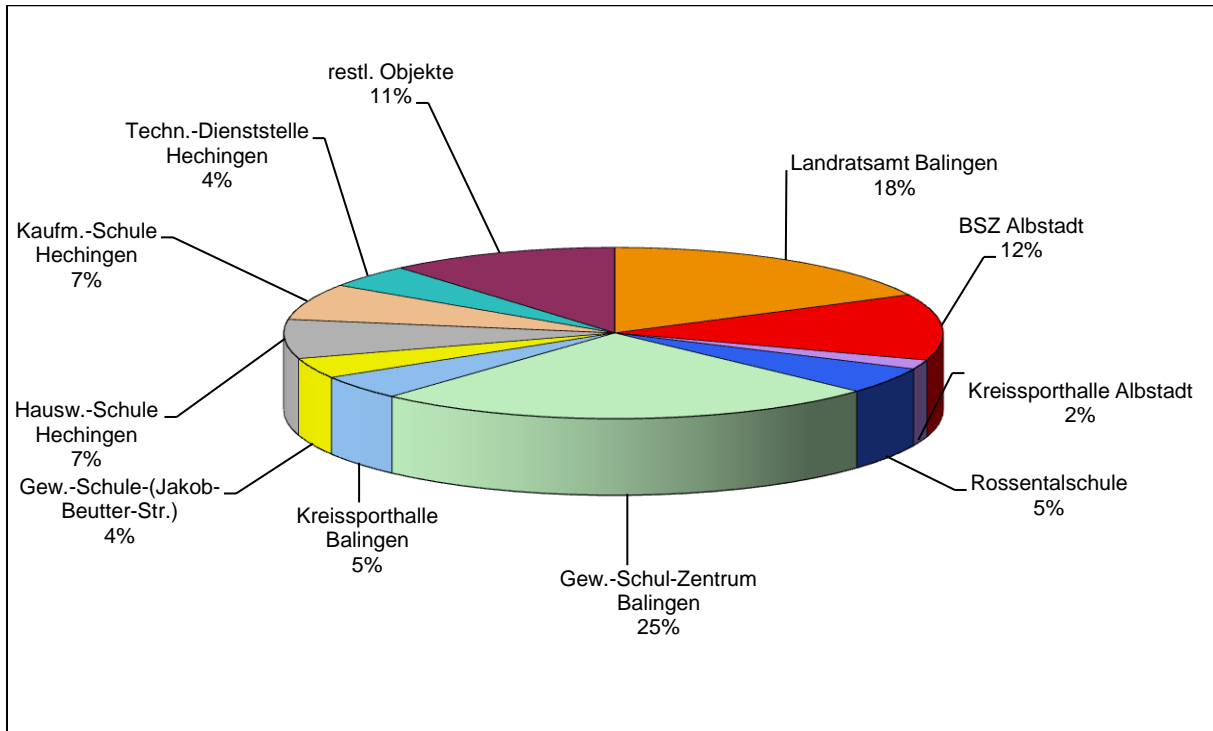
7.2.1 Großverbraucher

Die Darstellung der Großverbraucher erfolgt in den folgenden Darstellungen getrennt nach Heizung/Wärme, Strom und Wasser. Die hier aufgeführten Gebäude nehmen auch die größten Anteile an der Gesamtfläche ein.

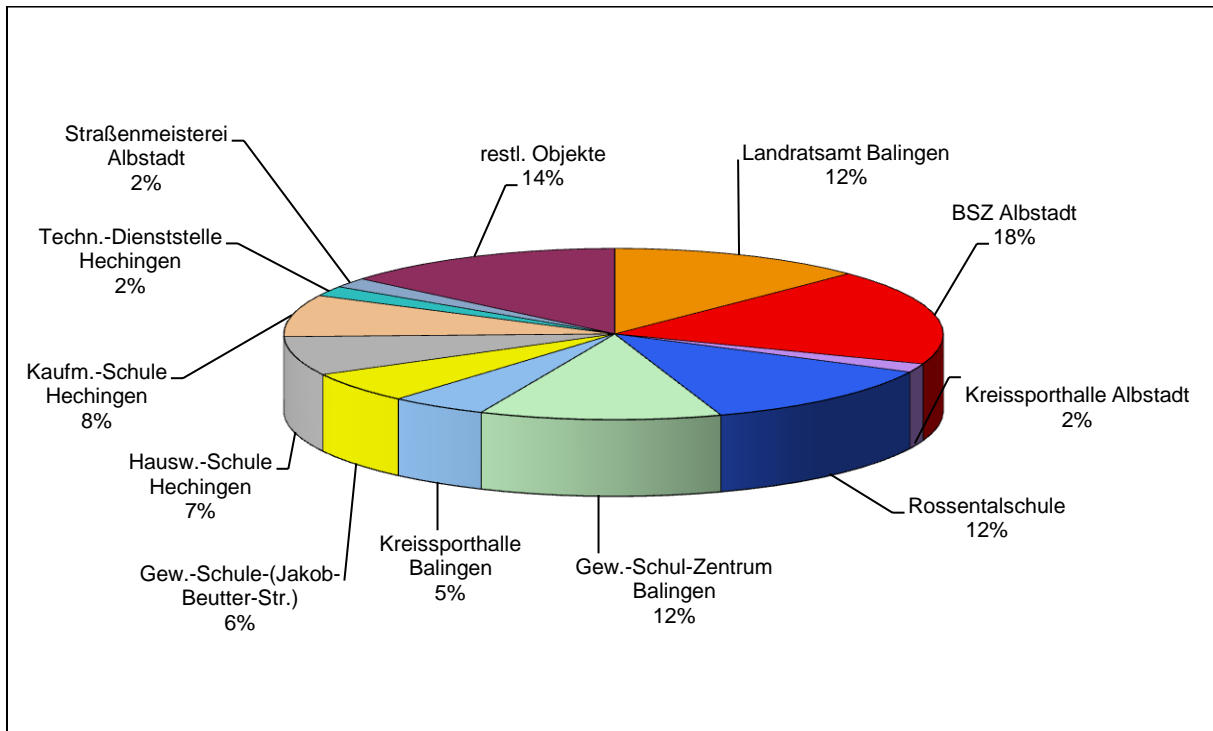
Verteilung Heizenergieverbrauch (witterungsbereinigt) 2014



Verteilung Stromverbrauch 2014



Verteilung Wasserverbrauch 2014



7.2.2 Verbrauchsänderungen Einzelgebäude

Verbrauch Jahreswerte (im Vergleich)	Wärme bereinigt kWh			Strom kWh			Wasser m³			
	Verbrauch	Δ zum Vorjahr in %	Anteil Gesamt in %	Verbrauch	Δ zum Vorjahr in %	Anteil Gesamt in %	Verbrauch	Δ zum Vorjahr in %	Anteil Gesamt in %	
Verwaltende Stelle Gebäudemanagement u. Technik Jahr 2014 verglichen mit dem Jahr 2013										
Albstadt										
ALB101.001 Zulassungsstelle Albstadt	48.300	-3	0,73	12.883	-17	0,69	47	-10	0,34	
ALB102.001 Sozialer Dienst Albstadt	35.662	-9	0,54	3.447	-1	0,18	44	22	0,32	
ALB103.001 Beratungsstelle	47.766	0	0,72	4.674	-1	0,25	30	-3	0,22	
ALB104.001 Forst/Gesundheitsamt	47.699	10	0,72	7.904	1	0,42	27	4	0,19	
ALB201.001 Berufsschulzentrum Albstadt	645.643	-9	9,76	234.896	-2	12,51	2.516	6	18,13	
ALB202.001 Kreissporthalle Albstadt	215.946	-8	3,26	32.960	-9	1,75	228	11	1,64	
ALB203.001 Rossentalschule	242.198	1	3,66	93.851	-3	5,00	1.732	14	12,48	
ALB401.001 Straßenmeisterei Albstadt	114.237	-26	1,73	18.046	-19	0,96	256	-39	1,84	
Balingen										
BAL101.001 Landratsamt	587.949	-5	8,88	331.320	-5	17,64	1.742	2	12,55	
BAL103.001 Bauhof	11.867	24	0,18	1.165	-8	0,06	7	40	0,05	
BAL105.001 Gesundheitsamt	97.627	3	1,48	11.667	1	0,62	125	0	0,90	
BAL106.001 Verkehrsamt	32.028	-11	0,48	3.658	-41	0,19	50	0	0,36	
BAL107.001 Zula Balingen	49.720	-10	0,75	10.799	-18	0,58	76	6	0,55	
BAL114.001 Sozial-/Rechts-/Ordnungsamt	121.770	20	1,84	43.369	-3	2,31	254	-1	1,83	
BAL201.001 Gewerbliche Schule (Steinachstraße)	1.813.938	10	27,41	466.138	4	24,82	1.635	2	11,78	
BAL201.002 Kreissporthalle Balingen	421.371	7	6,37	86.300	7	4,60	655	-2	4,72	
BAL201.003 Jugendpflege / Ausbildungsförderung	28.180	-4	0,43	11.404	69	0,61	61	5	0,44	
BAL202.001 Gewerbliche Schule (Jakob-Beutler-Str)	459.018	-35	6,94	72.184	-10	3,84	808	-2	5,82	
BAL203.001 Sprachheilschule	105.386	-18	1,59	17.384	2	0,93	242	3	1,74	
BAL401.001 Straßenmeisterei Balingen	96.330	-10	1,46	16.194	-16	0,86	353	-61	2,54	
Hechingen										
HCH101.001 Zulassungsstelle Hechingen	73.939	-6	1,12	10.045	-4	0,53	39	3	0,28	
HCH102.001 Sozialer Dienst/Gesundheitsamt	57.439	21	0,87	2.326	-6	0,12	48	-14	0,35	
HCH201.001 Hauswirtschaftliche Schule Hechingen	409.839	-5	6,19	138.485	-3	7,37	1.020	6	7,35	
HCH202.001 Kreissporthalle Hechingen	195.567	-8	2,95	14.180	2	0,76	298	-4	2,15	
HCH203.001 Kaufmännische Schule Hechingen	418.137	-2	6,32	128.592	-7	6,85	1.097	-7	7,91	
HCH204.001 Weiherschule	98.138	2	1,48	18.381	20	0,98	224	5	1,61	
HCH301.002 Technische Dienststelle	69.403	-22	1,05	82.297	-6	4,38	262	-4	1,89	
HCH401.001 Stützpunkt Straßenmeisterei Hechingen	73.302	-16	1,11	3.536	-63	0,19		-100	0,00	
	6.618.399			1.878.085			13.876			

8 Einzelberichte

8.1 Gewerbliche Schule Balingen, Jakob-Beutter-Straße

Das Hauptgebäude der Gewerblichen Schule Balingen stammt aus dem Jahr 1956, welches im Jahr 1971 im Süden durch einen viergeschossigen Flachdachbau erweitert wurde.

Im Jahr 1975 folgte ein Erweiterungsbau im Osten, der der Unterbringung der Lehrküchen diente und heute die Mediothek und

zusätzliche Klassenzimmer beinhaltet. Im Jahr 1988 wurde der Werkstattanbau, der im Zuge der Erweiterung im Jahr 1971 erbaut wurde, zurückgebaut und an der gleichen Stelle entstand ein eingeschossiges, voll unterkellertes Gebäude für Fachklassen.

Die erste energetische Maßnahme erfolgte ebenfalls im Jahr 1988 durch den Austausch der Fenster des Altbaus. Im Rahmen einer energetischen Sanierung erhielt der Altbau aus dem Jahr 1971 eine Fassadendämmung und das Dach wurde saniert. Im Jahr 2008 wurde die oberste Geschossdecke zum nicht ausgebauten Dachstuhl ebenfalls gedämmt.



Gewerbliche Schule Balingen kurz vor der Generalsanierung

2012 wurde die Generalsanierung der Gewerblichen Schule in der Jakob-Beutter-Straße vom Kreistag beschlossen. Im April 2013 wurde mit den umfangreichen Baumaßnahmen



Gewerbliche Schule Balingen im Januar 2015

begonnen. Ziel der Arbeiten war die Gebäude sowohl energetisch als auch allgemein in einen modernen, zeitgerechten Zustand zu versetzen.

Hierfür wurden die Fenster incl. Sonnenschutz erneuert, die Flachdächer und Fassaden entsprechend den Anforderungen der KfW wärmegeklämt, die Wärmeverteilung samt Heizkörper einschließlich der gesamten EDV und der Elektroinstallation ausgetauscht.

Die neue Gebäudeleittechnik regelt in Abhängigkeit von der Außentemperatur, der Jahres- und Tageszeit, dem Tageslicht und der Anwesenheit von Personen die Wärme und Beleuchtung des Gebäudes.

Die Baumaßnahme wurde im September 2015 weitestgehend fertig gestellt, so dass die Energie- und CO₂ Einsparung im Energiebericht 2016 aufgezeigt werden können. Das Ergebnis wird vom Sachgebiet Gebäudemanagement und Technik mit großem Interesse erwartet.



Verbräuche 2014

Der Rückgang des Wärmebedarfs ist unter anderem auf die Reduktion der Pumpen von 10 auf 2 zurückzuführen, aber auch eine geänderte Heizungssteuerung und der Fensteraustausch tragen ihren Teil zu der Einsparung bei. Allerdings sind während der Bauphase einige Räume auch nicht geheizt worden, somit wird die langfristig realisierbare Einsparung beim Wärmebedarf erst im Normalbetrieb ermittelbar sein. Die Einsparung beim Stromverbrauch um 10 % hängt zusammen mit der Reduktion der Heizungspumpen und der geänderten Heizungssteuerung. Insgesamt wird die Einsparung beim Strom wohl höher sein, da die Einsparung durch den Baustromverbrauch geschmälert wurde. Im Normalbetrieb werden sich dann die langfristigen Einsparungen zeigen können.

	Verbrauch		Veränderung zum Vorjahr	Kennwert	
Wärme unber.	402.647	kWh	-48%	50	kWh/m ² a
Wärme ber.	459.018	kWh	-35%	58	kWh/m ² a
Strom	72.184	kWh	-10%	9	kWh/m ² a
Wasser	808	m ³	-2%	0,10	m ³ /m ² a

Tab.: Überblick über den absoluten Energieverbrauch im Vergleich zum Vorjahr

Kosten 2014

Die Kosten sind insgesamt in allen Bereichen zurückgegangen. Die genaue Bezifferung der tatsächlichen Einsparungen werden sich erst im Normalbetrieb ergeben können, jedoch kann für das Jahr 2014 eine Einsparung um 37 % bei den Wärmekosten, 13 % bei den Stromkosten und um 2 % bei den Wasserkosten verzeichnet werden.

	Absolut		Veränderung zum Vorjahr	Preis	
Wärme	32.471	€	-37%	0,08	€/kWh
Strom	16.455	€	-13%	0,23	€/kWh
Wasser	3.225	€	-2%	3,99	€/m ³

Tab.: Überblick über die Kosten der Energiearten im Vergleich zum Vorjahr

Emissionen 2014

Der Einsatz von 100 % regenerativem Strom seit dem Jahr 2012 führt zu einem deutlichen Rückgang an umweltschädlichen Emissionen. So konnte der gesamte CO₂ Ausstoß im Vergleich zum Jahr 2011 um 92 Tonnen reduziert werden.

	Kohlendioxid CO₂ [t]	Schwefeldioxid SO₂ [kg]	Stickoxide NO_x [kg]	Feinstaub [<10 µm] [kg]
Wärme	98,246	8	16	0
Strom	0,000	0	0	0
Gesamt	98,246	8	16	0

Tab.: Überblick über die Emissionen der Liegenschaft

Entwicklung der Emissionen

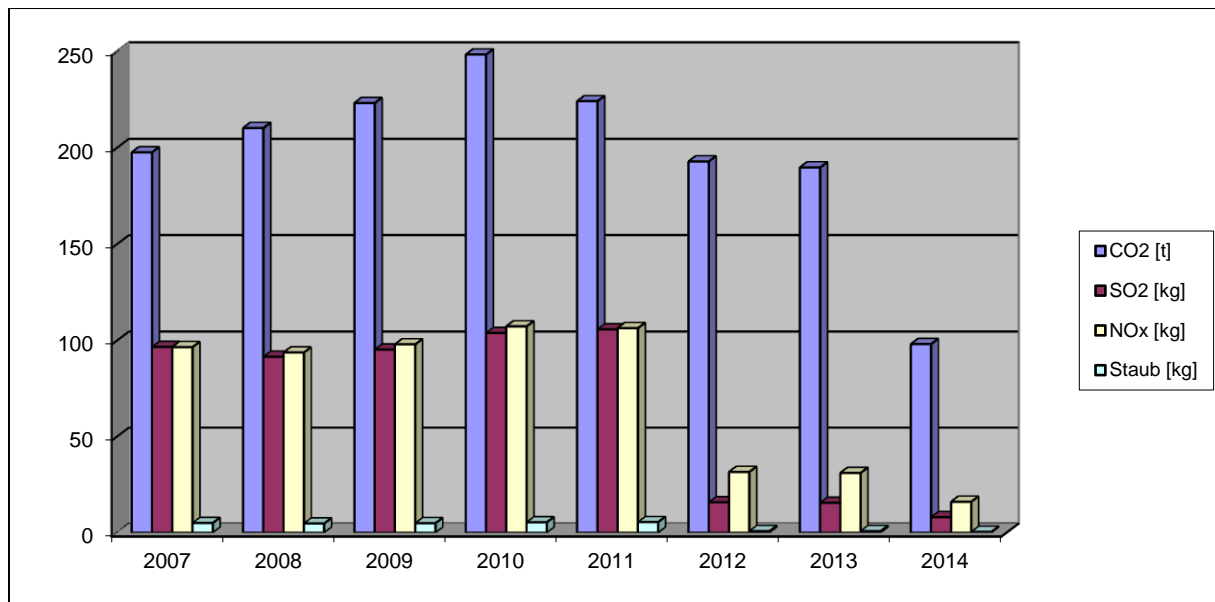


Abb.: Entwicklung der 2007 bis 2014

Entwicklung der Jahreswerte 2007 bis 2014

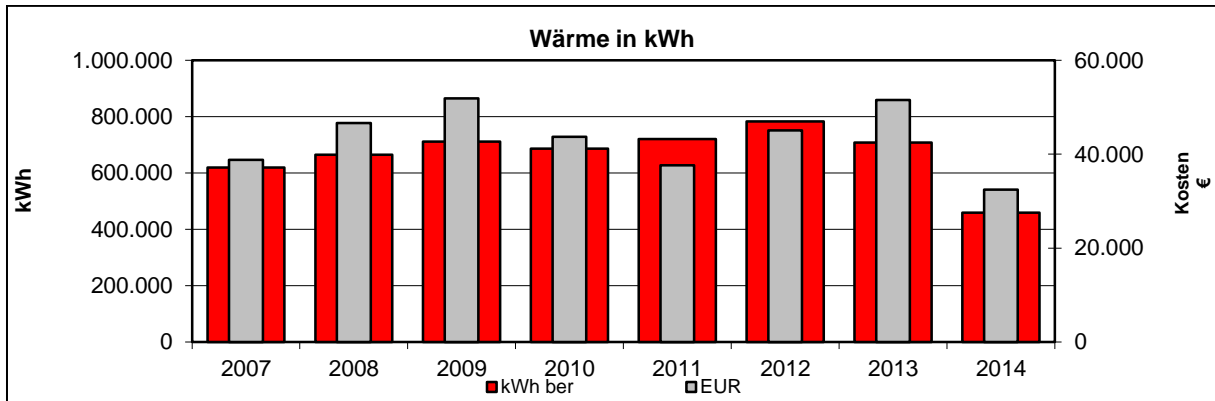


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wärme seit 2007

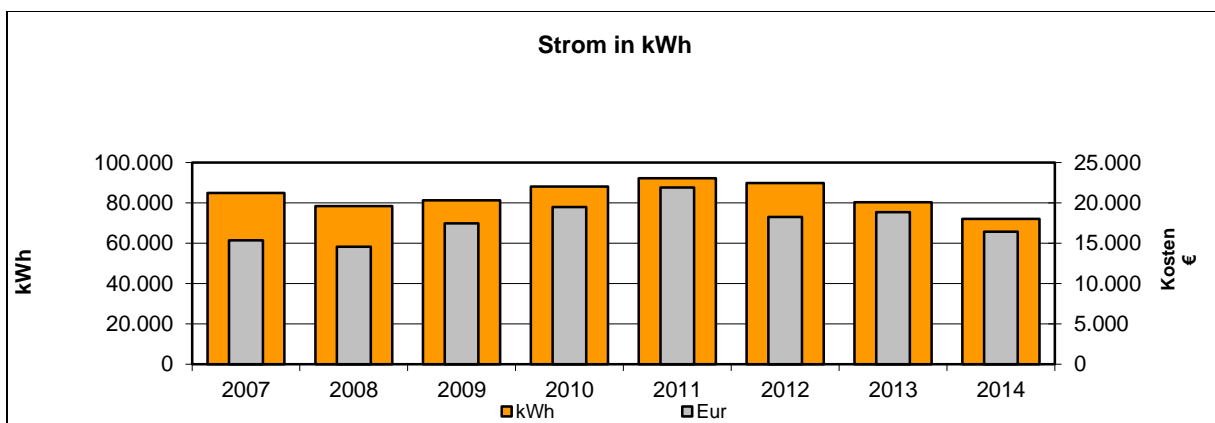


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Strom seit 2007

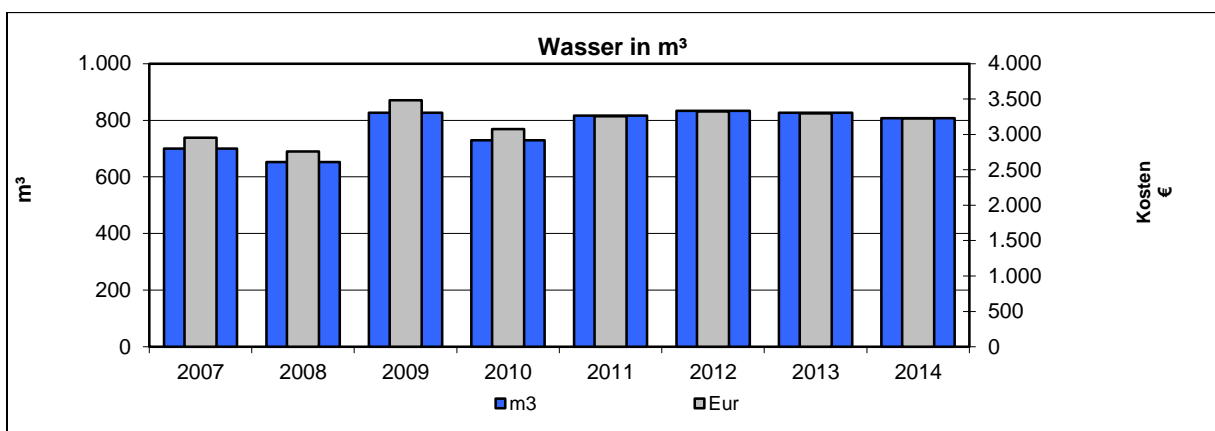


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wasser seit 2007

Kostenstruktur 2014

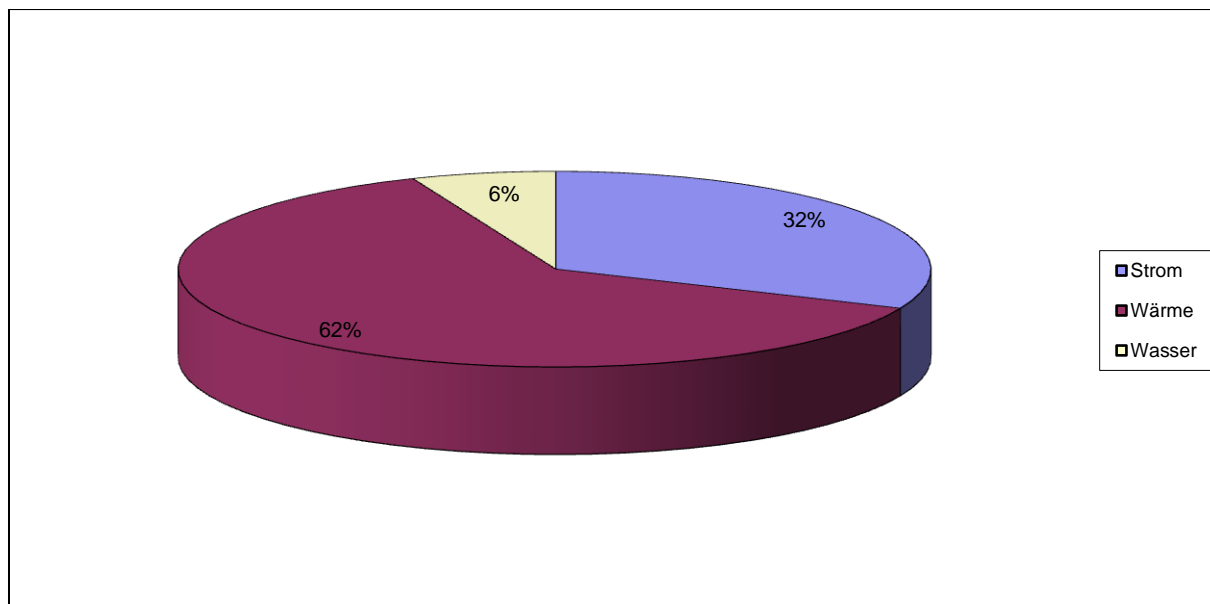


Abb.: Aufteilung der Kosten für die Energiearten im Jahr 2007

8.2 Berufsschulzentrum Albstadt

Der Heizungsverteiler im Berufsschulzentrum Albstadt, der drei Klassenzimmer, die Lüftungsanlage und den Warmwasserspeicher für die Schulküche versorgt, wurde in der Dimension angepasst. Die völlig überdimensionierte bisherige Heizungsverteilung wurde ersetzt durch eine moderne und auf den Heizkreislauf abgestimmten Heizungsverteiler.

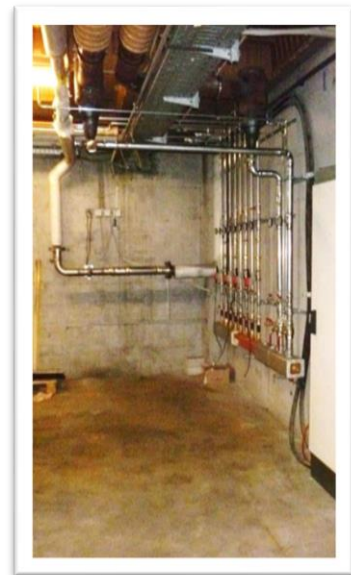


Die Heizungspumpen konnten ersatzlos wegfallen, dadurch wurden der Verbrauch an Wärmeenergie und der Stromverbrauch reduziert.

Die Anpassung an den tatsächlichen Bedarf und die Optimierung der zeitlichen Steuerung und des strukturellen Aufbaus macht deutliche Einsparungen beim Wärmeverbrauch möglich. Die Heizung wird jetzt alleinig mit dem Hauptpumpendruck umgewälzt. Der Warmwasserspeicher wurde von 1000 l auf 300 l reduziert.

Hierbei handelt es sich nicht um große finanzielle Investitionen,

jedoch ist für die Optimierung der Heizungssysteme ein nicht unerheblicher zeitlicher Aufwand notwendig. Die Analyse, Beobachtung der Auswirkungen, der Änderungen und die weitere Optimierung der jeweiligen Systeme bieten Einsparungsmöglichkeiten, die auch in anderen Gebäuden kontinuierlich umgesetzt werden.



Die Optimierung der Heizungssteuerung wurde auch in anderen Liegenschaften durchgeführt. Im Landratsamt wurden die Mischventile der Heizungsanlage neu eingestellt, dadurch konnten auch Einsparungen beim Wärmeverbrauch erzielt werden.

Verbräuche 2014

Der absolute Wärmeverbrauch ist im Vergleich zum Vorjahr um 220.057 kWh (26 %) gesunken, nach der Witterungsbereinigung kann eine Einsparung in Höhe von 65.749 kWh (12 %) realisiert werden. Die Einsparung beim Wärmeverbrauch und beim Stromverbrauch um 5.493 kWh (2%) sind auf den Wegfall der Heizungsverteilungspumpen und den Austausch der Beleuchtung in vier Klassenzimmern zurückzuführen.

	Verbrauch		Veränderung zum Vorjahr	Kennwert	
Wärme unber.	626.838	kWh	-26%	45	kWh/m²a
Wärme ber.	645.643	kWh	-12%	46	kWh/m²a
Strom	234.896	kWh	-2%	17	kWh/m²a
Wasser	2.516	m³	6%	0,18	m³/m²a

Tab.: Überblick über den absoluten Energieverbrauch im Vergleich zum Vorjahr

Kosten 2014

Die Kosten für Wärme konnten im Vergleich zum Vorjahr um 20 % gemindert werden, dies ist zurückzuführen auf die Einsparungen durch den Wegfall der Heizungsverteilungspumpen, zum anderen beeinflusst das Nutzerverhalten den Verbrauch.

	Absolut		Veränderung zum Vorjahr	Preis	
Wärme	45.102	€	-20%	0,07	€/kWh
Strom	50.192	€	-5%	0,21	€/kWh
Wasser	10.727	€	12%	4,26	€/m³

Tab.: Überblick über die Kosten der Energiearten im Vergleich zum Vorjahr

Emissionen 2014

Der Einsatz von 100 % regenerativem Strom seit dem Jahr 2012 führt zu einem deutlichen Rückgang an umweltschädlichen Emissionen. So konnte der gesamte CO₂ Ausstoß im Vergleich zum Jahr 2011 um 178 Tonnen reduziert werden.

	Kohlendioxid CO₂ [t]	Schwefeldioxid SO₂ [kg]	Stickoxide NO_x [kg]	Feinstaub [<10 µm] [kg]
Wärme	152,948	13	25	1
Strom	0,000	0	0	0
Gesamt	152,948	13	25	1

Tab.: Überblick über die Emissionen der Liegenschaft

Entwicklung der Emissionen

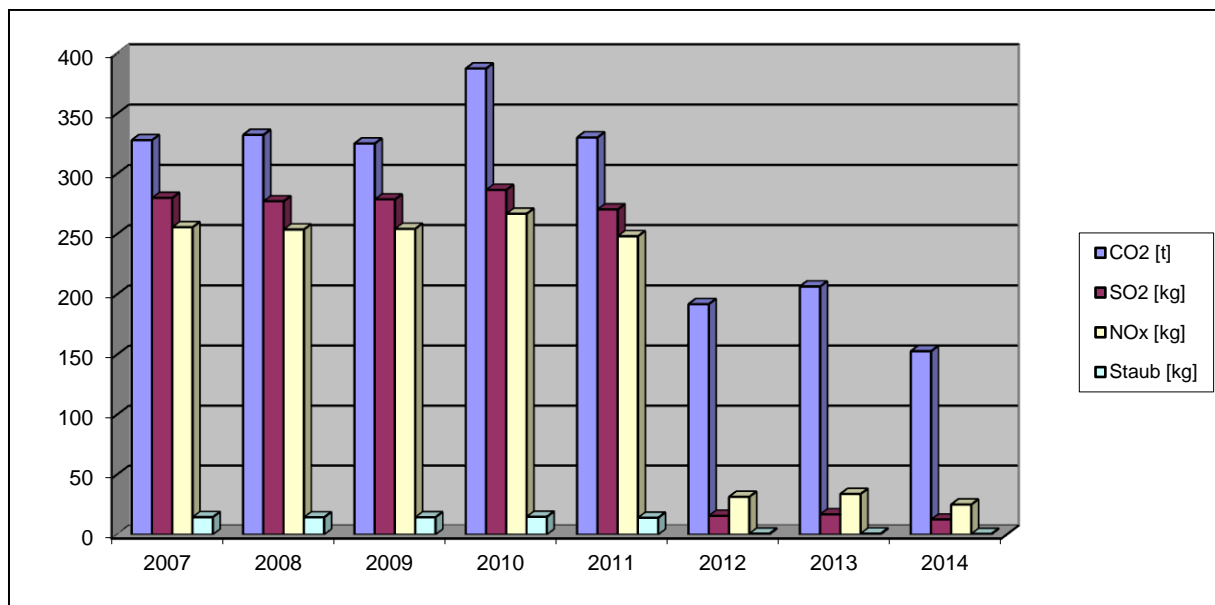


Abb.: Entwicklung der Emissionen 2007 bis 2014



Entwicklung der Jahreswerte 2007 bis 2014

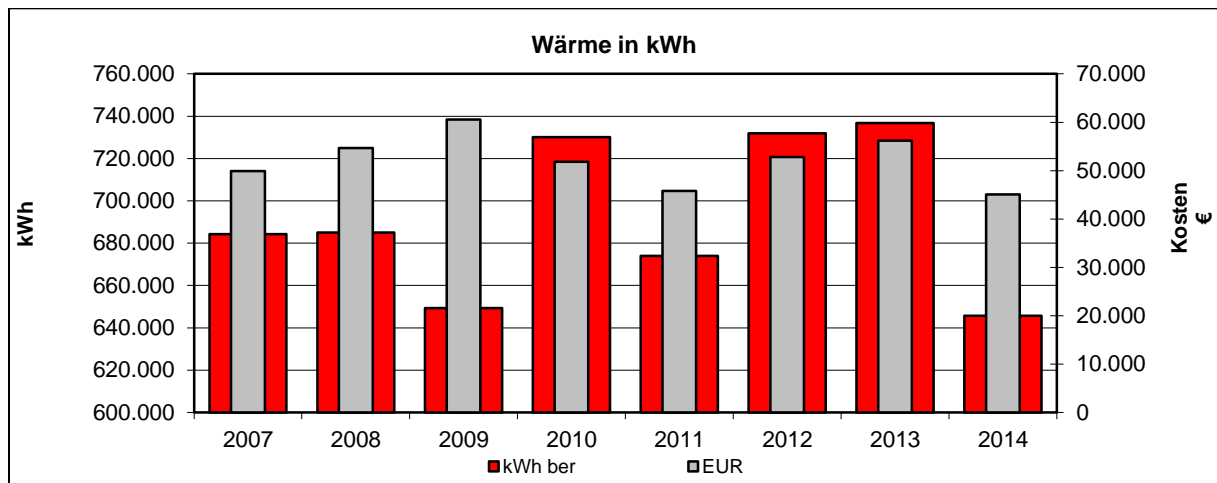


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wärme seit 2007

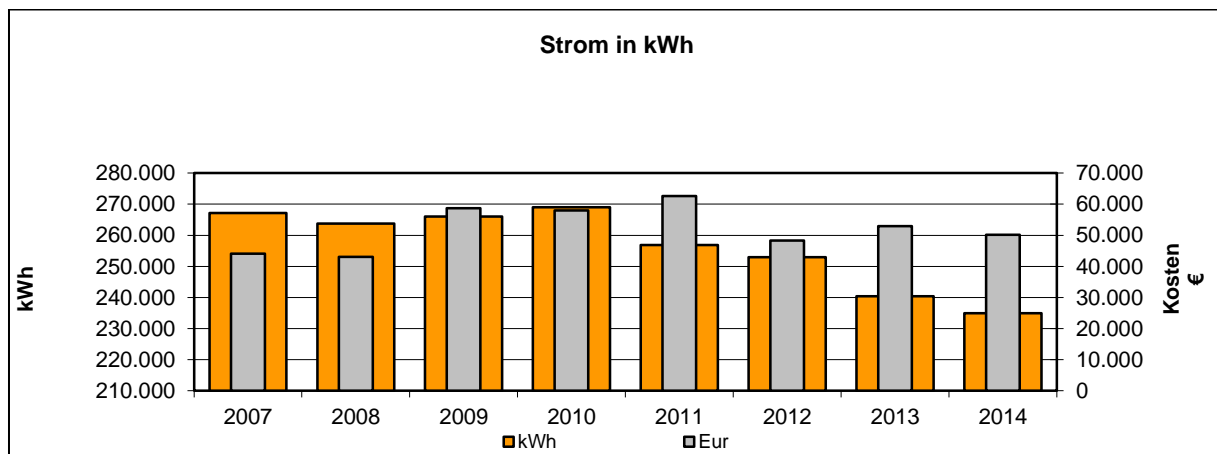


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Strom seit 2007

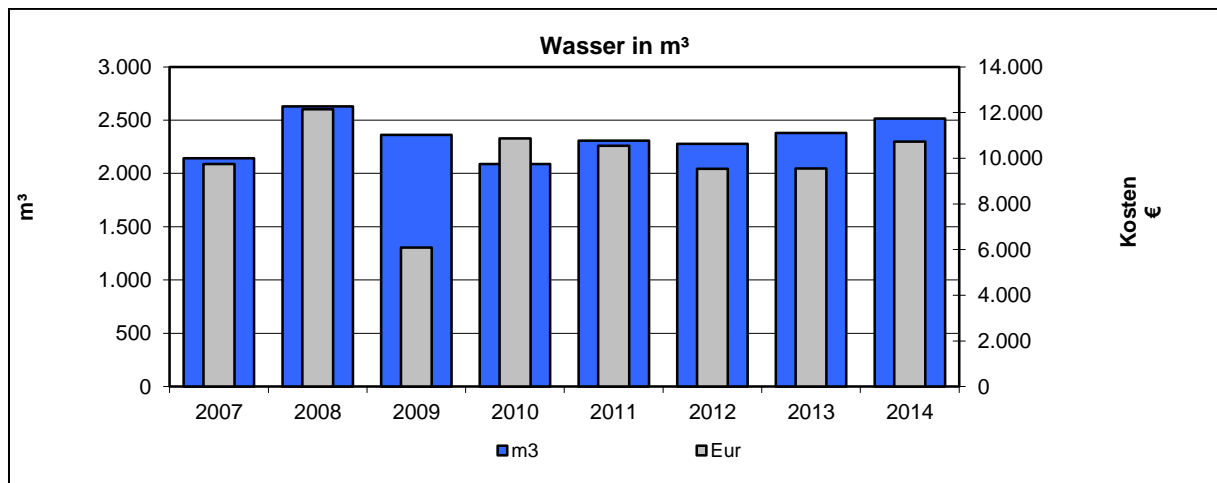


Abb.: Gegenüberstellung Kosten und Verbräuche für Wasser seit 2007

Kostenstruktur 2014

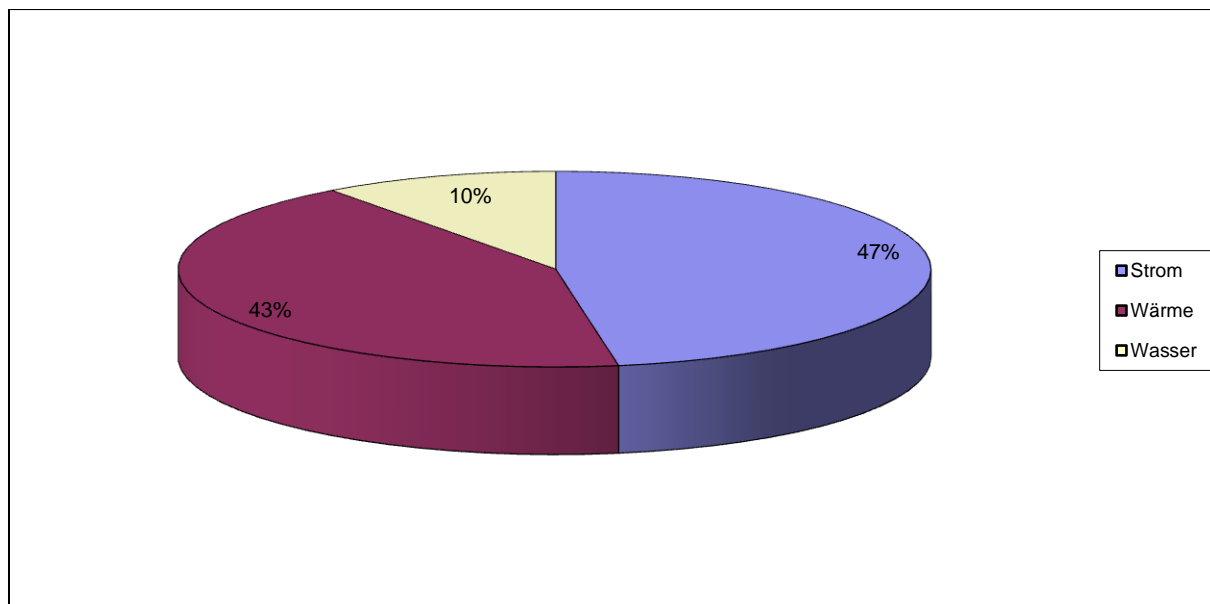


Abb.: Aufteilung der Kosten für die Energiearten im Jahr 2014

9 Anhang

9.1 Bezugsflächen

Die Berechnung der Energiekennwerte eines Gebäudes erfolgt auf Basis der jährlichen Energie- und Wasserverbräuche, welche in Relation zur jeweiligen Gebäudegrundfläche gesetzt werden. Hierzu wurden mit Einführung der CAFM-Software im Jahr 2008 für alle im Rahmen des Kommunalen Energiemanagements des Zollernalbkreis zu untersuchenden Objekte die Gebäudegrundflächen nach Maßgabe der DIN 277 ermittelt, aktualisiert und erfasst. Diese Daten bilden die Grundlage für den jährlichen Energiebericht des Zollernalbkreises.

Schlüssel	Objekt	Bezugsfläche NGF
		neu
ALB101	KFZ-Zulassung Albstadt	544,34
ALB102	Jugendamt Albstadt	294,17
ALB103	Lebensberatung Albstadt	215,46
ALB104	Forst-/Gesundheitsamt Albstadt	358,39
ALB201	Berufsschulzentrum Albstadt	13.903,59
ALB202	Sporthalle Albstadt	2.259,60
ALB203	Sonderschule Albstadt	1.870,07
ALB401	Straßenmeisterei Albstadt	1.968,00
BAL101	Landratsamt Balingen; mit TG	9.562,23
BAL101	Landratsamt Balingen; ohne TG	8.246,00
BAL103	Bauhof Balingen	112,00
BAL105	Gesundheitsamt Balingen	945,47
BAL106	Verkehrsamt Balingen	357,35
BAL107	KFZ-Zulassung Balingen	427,16
BAL114	Sozial-, Rechts- und Ordnungsamt	1.590,19
BAL201/1	Gewerbliche Schule Balingen	14.846,11
BAL201/2	Sporthalle Balingen	2.337,92
BAL201/3	Jugendpflege Balingen	335,96
BAL202	Gewerbliche Schule Bal. (Jak.-B.-Str.)	7.975,39
BAL203	Sprachheilschule Balingen	1.656,32
BAL401	Straßenmeisterei Balingen	1.672,84
HCH101	KFZ-Zulassung Hechingen	399,64
HCH102	Soz. Dienst Hechingen/Gesundheitsamt	257,86
HCH201	Hausw. Schule Hechingen	5.642,12
HCH202	Sporthalle Hechingen	2.030,31
HCH203	Kaufm. Schule Hechingen	6.493,74
HCH204	Sonderschule Hechingen	1.487,82
HCH301	Technische Dienststelle	2.874,08
HCH401	Stützpunkt Straßenmeisterei Hechingen	2.046,00
	gesamt	84.464,13

Tab: Nettogrundflächen

9.2 Bezugsflächen Kennwertvergleich

Der Kennwertvergleich nach „ages“ erfolgt auf Basis der jeweiligen Bruttogeschosßfläche (Grundrissfläche inkl. Konstruktionsfläche) der zu untersuchenden Liegenschaften. Die Berechnung der Bruttogeschosßfläche erfolgt anhand der zuvor ermittelten Nettogeschosßfläche.

Schlüssel	Objekt	NGF m ²	Faktor	erm. BGFe m ²	BGF m. Faktor m ²
		<i>ENB</i>		<i>für AGES-Vergleich</i>	
ALB101	Zula Albstadt	544,34	13%		615,10
ALB102	Sozialer Dienst	294,17	13%		332,41
ALB103	Beratungsstelle	215,46	13%		243,47
ALB104	Forst-/Gesundheitsamt	358,39	13%		404,98
ALB201	Berufsschulzentrum ohne TG	13.903,59	11%	15.088,51	15.432,98
ALB202	Kreissporthalle	2.259,60	9%		2.462,96
ALB203	Rossentalschule	1.870,07	11%	2.065,62	2.075,78
ALB401	Straßenmeisterei	1.968,00	13%		2.223,84
BAL101	Landratsamt mit TG	9.562,23	13%	11.202,04	10.805,32
	ohne TG	8.246,00	13%	9.644,93	9.317,98
BAL103	Bauhof	112,00	12%		125,44
BAL105	Gesundheitsamt	945,47	13%		1.068,38
BAL106	Verkehrsamt	357,35	13%		403,81
BAL107	Zula Balingen	427,16	13%		482,69
BAL114	Sozial-, Rechts- u. Ordnungsamt	1.590,19	13%		1.796,91
BAL201	Berufsschulzentrum				
BAL201.001	Gew. Schule	14.846,11	11%	16.454,72	16.479,18
BAL201.001.001	BT A	5.942,11	11%		6.595,74
BAL201.001.002	BT C,D,Cafeteria	5.243,95	11%	5.681,99	5.820,78
BAL201.001.004	BT E	2.095,87	11%	2.492,49	2.326,42
BAL201.001.005	BT F	785,02	11%	843,71	871,37
BAL201.001.006	BT G	779,16	11%	840,79	864,87
BAL201.002	Kreissporthalle	2.337,92	9%		2.548,33
BAL201.003	Jugendpflege	335,96	13%		379,63
BAL202	Gew. Schule	7.975,39	11%	9.328,30	8.852,68
BAL203	Sprachheilschule	1.656,32	11%		1.838,52
BAL401	Straßenmeisterei	1.672,84	13%		1.890,31
HCH101	Zula Hechingen	399,64	13%		451,59
HCH102	Soz. Dienst/Gesundheitsamt	257,86	13%		291,38
HCH201	Hausw. Schule	5.642,12	11%	6.393,00	6.262,75
HCH202	Kreissporthalle	2.030,31	9%		2.213,04
HCH203	Kaufm Schule	6.493,74	11%	8.186,53	7.208,05
HCH204	Weiher Schule	1.487,82	11%	1.672,21	1.651,48
HCH301	Technische Dienststelle	2.874,08	13%		3.247,71
HCH401	Straßenmeisterei	2.046,00	13%		2.311,98

keine BGF-Ermittlung über CAD-Pläne möglich
 BGF-Ermittlung über CAD-Pläne

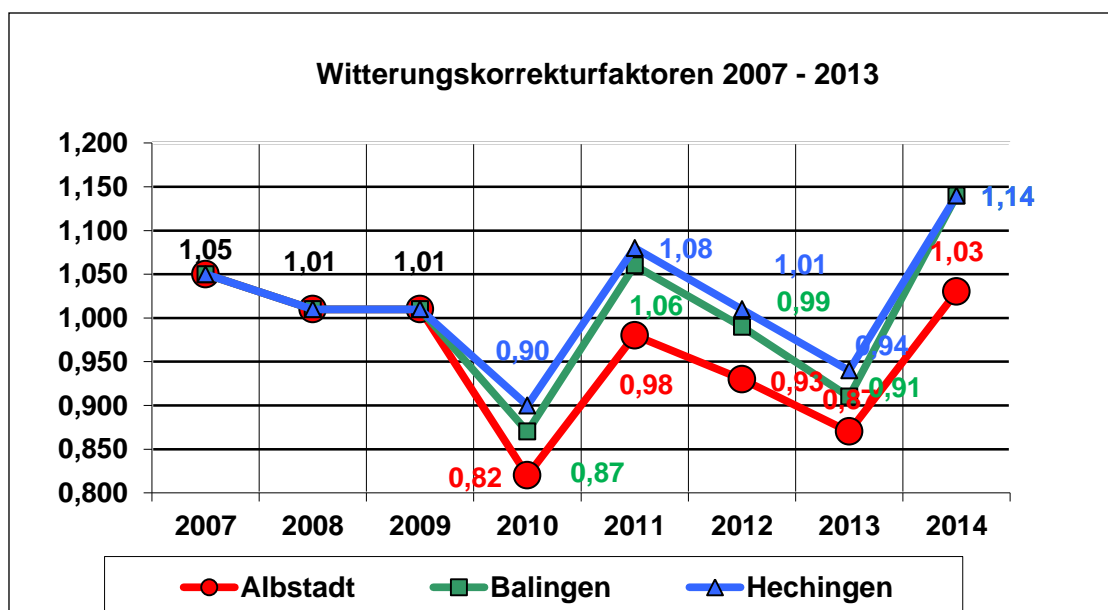
9.3 Witterungsberreinigung

Da die Witterungsverhältnisse eines Jahres einen wesentlichen Einfluss auf den jeweiligen Heizenergiebedarf haben, können die reinen Werte der jährlichen Verbrauchsabrechnungen verschiedener Standorte nicht unbedingt direkt miteinander verglichen werden. Im Zollernalbkreis lassen sich gerade aufgrund der topographischen Gegebenheiten in den einzelnen Regionen sehr unterschiedliche klimatische Verhältnisse feststellen. Damit also die jährlichen Heizenergieverbräuche an den einzelnen Standorten objektiv betrachtet werden können, muss zunächst eine Witterungsberreinigung der tatsächlichen Verbrauchswerte erfolgen. Dies erfolgt durch Multiplikation der unberreinigten Werte mit dem für den jeweiligen Standort ermittelten Klimakorrekurfaktor.

Für die Berechnung des Korrekturfaktors werden zunächst die Gradtagszahlen für einen bestimmten Zeitraum ermittelt. Hierzu wird für jeden Heiztag die Differenz zwischen der mittleren Außenlufttemperatur und der mittleren Raumtemperatur ermittelt. Das Verfahren nach VDI 2067 Blatt 1 geht hierbei von einer Rauminnentemperatur von 20 °C und einer Heizgrenztemperatur von 15 °C aus. Mithilfe der so ermittelten Jahresgradtagszahl kann für jeden Standort der jährliche Klimakorrekurfaktor errechnet werden.

Bei langjährigen Vergleichen wird das das Verfahren nach VDI 3807 (2006) angewendet. Dieses greift auf den Mittelwert der Jahre 1951-1971 von Würzburg zurück, welcher 3883 Kd/a beträgt.

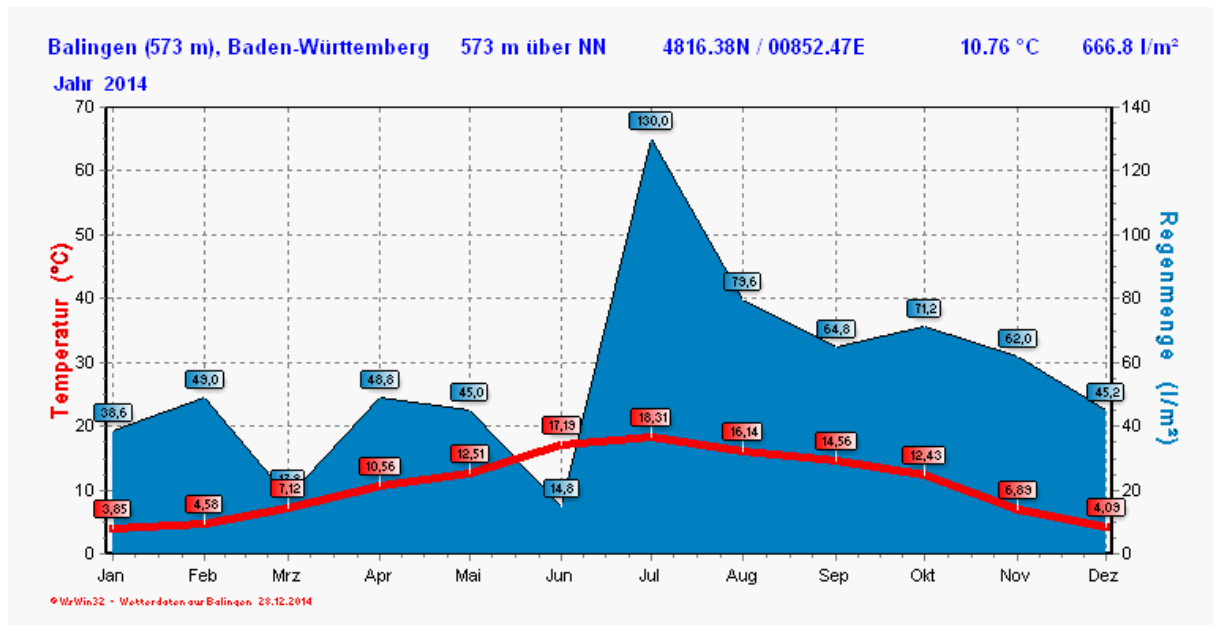
Um eine möglichst realistische Witterungsberreinigung gewährleisten zu können, werden zur Berechnung der Klimakorrekurfaktoren für die drei Mittelzentren Albstadt, Hechingen und Balingen seit dem Jahr 2010 die Gradtagszahlen der jeweiligen standortnahen Wetterstation des Deutschen Wetterdienstes herangezogen. Seit dem Jahr 2014 unterhält der Deutsche Wetterdienst keine Wetterstation mehr in Balingen, daher wird auf die Werte der Wetterstation Hechingen zurückgegriffen.



9.4 Klimadaten 2014

Das Jahr 2014 war im Witterungsverlauf viel zu warm und zu trocken. Der Januar hatte einen Monatstiefstwert von minus 3,9 Grad und nur einen einzigen Tag mit einer Schneedecke von zwei Zentimetern. Der Februar war genauso schneearm und warm wie der Januar. Der Frühling war mit überreichlichem Sonnenschein und einem Wärmeüberschuss geprägt. Er zog drei Wochen früher ein als üblich. Im April schien die Sonne unterdurchschnittlich, trotzdem war es viel zu warm. Der Mai hingegen fiel zu kühl und dunkel aus. Der Frühling war 2014 1,7 Grad wärmer als im Vorjahr. Der Juni wies ein deutliches Plus an Sonnenstunden und übermäßig Wärme auf. Im August war es viel zu kalt und zu dunkel. An keinem Tag wurde eine Temperatur von 30 Grad oder mehr gemessen. Der Sommer 2014 war warm und gegen Ende noch kalt. Im September folgten kühle Tage, jedoch gab es auch noch ein paar kurze spätsommerliche Tage. Dagegen gab es im Oktober nochmals einen richtig warmen Tag mit 25,7 Grad. Allgemein fiel der Oktober viel zu warm aus. Von Frost und Schnee blieb der Oktober 2014 verschont. Der erste Frost kam im Jahr 2014 erst am 19. November. Einen späteren ersten Frosttag gab es seit Beginn der Wetteraufzeichnungen vor 30 Jahren nicht. Auch der November war viel zu warm. Der Herbst 2014 war deutlich zu warm und durchschnittlich sonnig.

Die Jahresdurchschnittstemperatur betrug 10,5 Grad und damit 1,5 Grad wärmer als im Vorjahr. Die Sonne schien im Jahr 2014 1.690 Stunden, das sind 21 Sonnenstunden mehr als im Vorjahr. Es gab nur drei Tage, an denen die Temperatur ganztägig unter null Grad lag. An 55 Tagen gab es Frost.



Die Anzahl der Heiztage im Jahr 2014 betrug in Albstadt 301 Tage, während in Balingen und in Hechingen an 286 Tagen geheizt werden musste.

Die Heizperiode 2013/2014 endete in Balingen und Hechingen am 18.05.2014, in Albstadt am 19.05.2014. Die neue Heizperiode der Wintersaison 2014/2015 begann in Albstadt am 21.09.2014, in Hechingen und Balingen erst am 10.10.2014.

9.5 Sonnenstunden

Durch die Wärmestrahlung der Sonne auf die verglaste Fläche und die Gebäudehülle erwärmt sich während der Sonnenstunden, abhängig vom Energiedurchlassgrad der Bauteile, der Innenraum von Gebäuden. Diese solaren Gewinne sinken mit abnehmender Anzahl der Sonnenstunden, was wiederum zu einem Anstieg der benötigten Heizenergie führt.

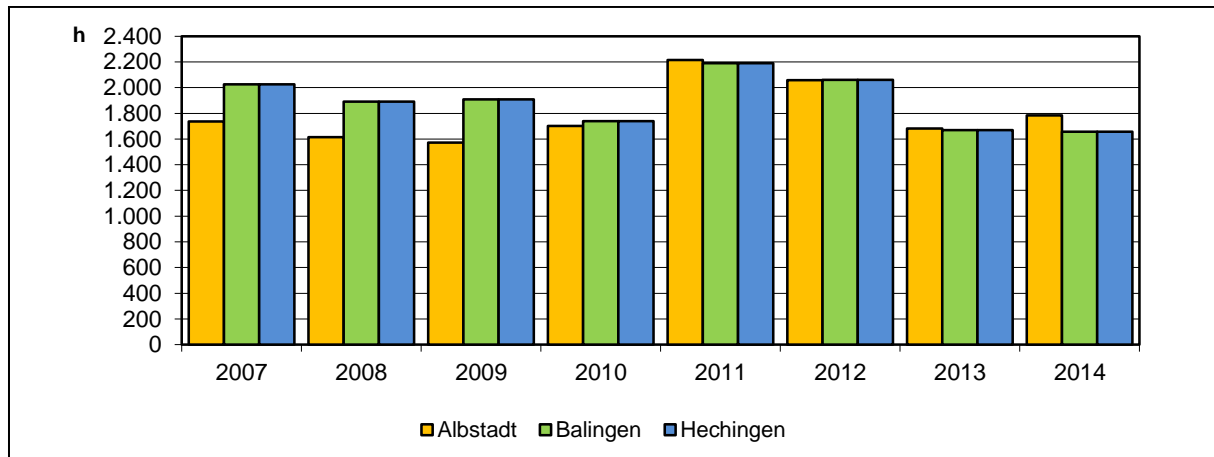


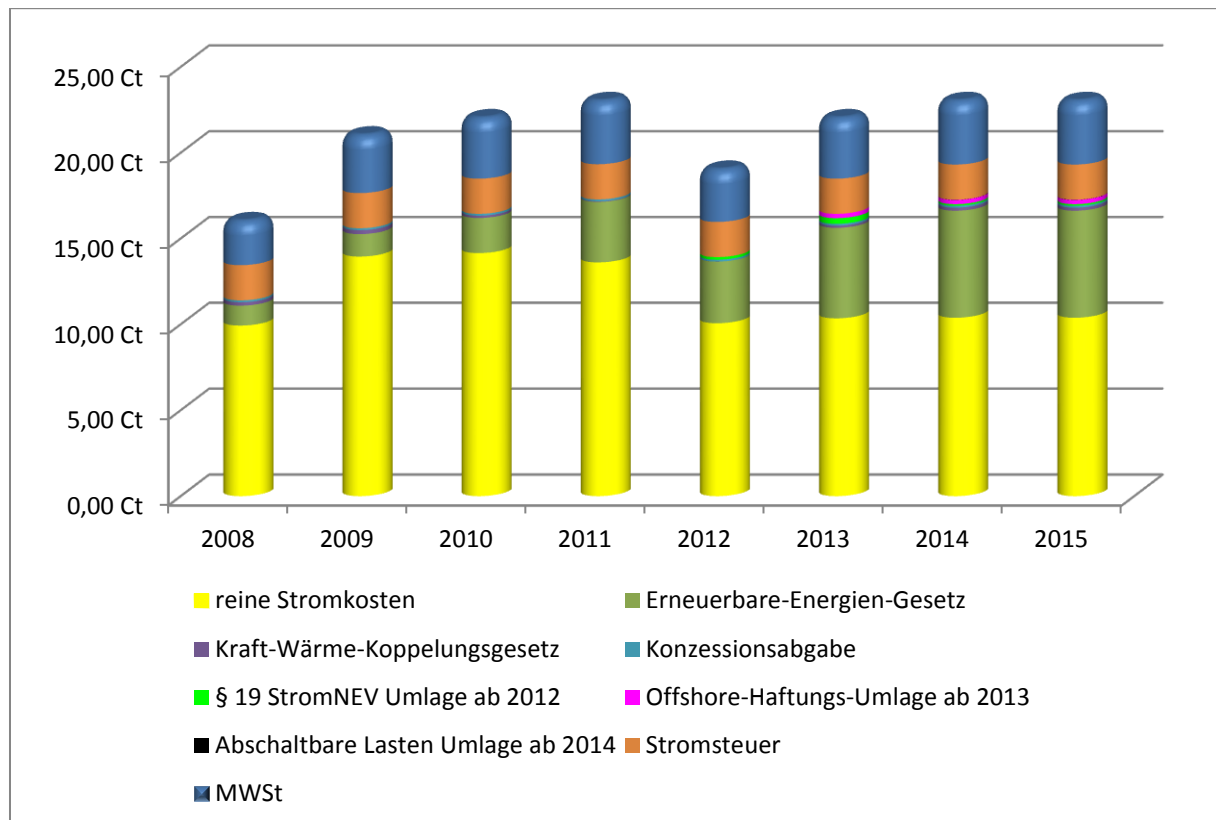
Abb.: Sonnenstunden im Zollernalbkreis

Das Jahr 2014 war, bezogen auf die meteorologische Station Heselwangen 573 m über dem Meer fast gleich wie das Vorjahr, denn die Anzahl der Sonnenstunden war unwesentlich mehr, was sich auch bei den Heizkosten und bei den Erträgen aus PV-Anlagen zeigt.

Heizperiode	Sonnenstunden					Differenz zum Vorjahr
	2010	2011	2012	2013	2014	
Januar	59	67	62	46	64	18
Februar	78	83	119	40	90	50
März	153	200	239	119	211	92
April	213	273	146	128	154	26
Mai	110	294	269	131	177	46
Juni	215	190	235	216	267	51
Juli	284	224	227	315	179	-136
August	180	256	277	244	154	-90
September	191	227	195	155	146	-9
Oktober	139	188	141	125	141	16
November	74	152	90	40	80	40
Dezember	43	36	62	108	27	-81
	1.739	2.190	2.061	1.669	1.690	21
						1,28%

9.6 Entwicklung Strompreis

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) regelt die bevorzugte Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen ins Stromnetz. Über die EEG-Umlage werden die Kosten, die aus der Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen entstehen, auf die Stromendverbraucher verteilt.



In dieser Grafik ist der durchschnittliche Strompreis pro kWh als Mittelwert aller Liegenschaften des Zollernalbkreises dargestellt und dient als Vergleichswert, um die Stromkostenentwicklung in Zusammenhang mit der EEG-Umlage und den weiteren Stromkosten darzustellen.

9.7 Emissionsberechnungen

Die angeführten Emissionsmassen wurden auf der Grundlage der entstandenen Verbräuche und unter Heranziehung von sog. Emissionsfaktoren berechnet. Es gilt:

$$\text{Verbrauch} \times \text{Emissionsfaktor} = \text{Emissionsmasse}$$

Dies bedeutet, dass sich sowohl Steigerungen als auch Senkungen von Verbräuchen in einem Verhältnis von 1:1 auf die Emissionen übertragen.

Folgende Faktoren wurden zur Berechnung der Emissionsarten herangezogen:

Emissionsfaktoren [http://www.iwu.de/fileadmin/user_upload/dateien/energie/werkzeuge/kea.pdf]						
Bezeichnung	Heizöl	Erdgas	Kohle	Holz	Wärme	Strom
Umrechnungsfaktor in kWh _{th} .	1ltr.= 10,0kWh	1m ³ = 10,3kWh	1kg= 8,1kWh	1kg= 4,8kWh	-----	-----
Primärenergiefaktor [MWh _{primär} /MWh _{end}]	1,10	1,07	1,07	1,04	1,46	2,97
Kohlendioxid [CO ₂] in kgCO ₂ /MWh _{Brennstoff}	302	244	445	38	282	633
Schwefeldioxid [SO ₂] in kgSO ₂ /MWh _{Brennstoff}	0,26	0,02	2,05	0,33	0,17	1,0
Stickoxide [NO _x] in kgNO _x /MWh _{Brennstoff}	0,29	0,04	0,27	0,18	0,19	0,86
Feinstaub [$<10\mu\text{m}$] in kgStaub/MWh _{Brennstoff}	0,006	0,001	0,483	0,371	0,015	0,052

Kohlendioxid - [CO₂]

Kohlenstoffdioxid entsteht bei der Verbrennung kohlenstoffhaltiger Brennstoffe, z.B. der fossilen Energieträger. Bei einem gegebenen Energieträger ist die Menge des erzeugten CO₂ direkt von der Menge des Brennstoffs und damit der umgesetzten Energie abhängig. Moderne Anlagen und Betriebsverfahren können zwar die im Brennstoff enthaltene Energie besser nutzen, aber die Entstehung des Gases nicht verhindern. Die Produktion beträgt etwa 36 Mrd. Tonnen im Jahr weltweit.

Schwefeldioxid - [SO₂]

Schwefeldioxid ist ein farbloses, schleimhautreizendes, stechend riechendes und sauer schmeckendes, giftiges Gas. Es ist sehr gut (physikalisch) wasserlöslich und bildet mit Wasser in sehr geringem Maße schwefelige Säure. Es entsteht vor allem bei der Verbrennung von schwefelhaltigen fossilen Brennstoffen wie Kohle oder Erdölprodukten, die bis zu 4 Prozent Schwefel enthalten. Dadurch trägt es in erheblichem Maß zur Luftverschmutzung bei, es ist der Grund für sauren Regen, wobei das Schwefeldioxid zunächst von Sauerstoff zu Schwefeltrioxid oxidiert und dann mit Wasser zu Schwefelsäure (H₂SO₄) umgesetzt wird.

Stickoxide - [NO_x]

Stickoxide oder Stickstoffoxide ist eine Sammelbezeichnung für die gasförmigen Oxide des Stickstoffs. Sie werden auch mit NO_x abgekürzt. Bei allen Verbrennungsvorgängen werden Stickoxide (NO_x) gebildet und freigesetzt (Emission). Stickoxide reagieren mit Wasser aus

der Luft zu Salpetersäure und tragen so erheblich zum Waldsterben bei. In den Sommermonaten sind sie maßgeblich an der Bildung von bodennahem Ozon beteiligt.

Als Hauptquellen für NO_x sind anzusehen:

- der Kraftfahrzeugverkehr
- Flugverkehr
- Großfeuerungsanlagen (Kraftwerke, Müllverbrennungsanlagen usw.)
- Industrielle Produktionsprozesse und
- Gebäudeheizungen

Die prozentuale Zuordnung der NO_x -Verursacher sieht durchschnittlich wie folgt aus:

- Verkehr ca. 60 %
- Gebäudeheizung ca. 4-5 %
- Industrie ca. 11 %

Feinstaub

Feinstaub entsteht hauptsächlich bei ungefilterten Industrie- und Verbrennungsprozessen (Industrie, Gewerbe, Kraftwerke und Haushalte) und im Straßenverkehr. Feinstaub besteht aus einem Gemisch von winzigen, teils festen, teils flüssigen oder gasförmigen Teilchen, die kleiner als 10 tausendstel Millimeter sind. Feinstaub ist nicht eine einheitliche Substanz, sondern es ist ein Substanzgemisch aus verschiedensten Komponenten. Dazu gehören Ruß, Schwermetalle, organische Stoffe, Dioxine usw. Hauptsächlich entsteht der Feinstaub bei Verbrennungen und dies beim Verkehr und bei Heizungen. Feinstaub entsteht auch bei mechanischem Abrieb, so zum Beispiel bei den Bremsen von Kraftfahrzeugen. Auch beim Verbrennen von Holz entsteht Feinstaub. Besonders viel Ruß und Feinstaub produzieren die Dieselmotoren ohne Partikelfilter.