

Energiebericht

Liegenschaften Landkreis Tübingen

Berichtsjahr 2015



I. Inhaltsverzeichnis

I. Inhaltsverzeichnis	2
II. Abbildungsverzeichnis	4
1. Vorwort	6
2. Zielsetzung	7
3. Zusammenfassung	8
3.1 Entwicklung des Stromverbrauches	8
3.2 Entwicklung des Wärmeverbrauches (witterungsbereinigt)	8
3.3 Entwicklung des Wasserverbrauches	8
3.4 Entwicklung der Emissionen	9
3.5 Entwicklung der Gesamtkosten	9
3.6 Projekt Energiemanagement	9
3.7 Investive Maßnahmen	9
3.8 Verbrauchsentwicklung aller Liegenschaften über den Bezugszeitraum	10
4. Übersicht kreiseigene Liegenschaften	12
5. Verbrauchswerte	13
5. 1. Verbrauchs- und Kostenübersicht 2015	13
5. 2. Verbrauchs- und Kostenübersicht 2014	14
6. Preisentwicklung und Kostenstruktur	15
6.1 Entwicklung des durchschnittlichen Strompreises	15
6.2 Entwicklung des durchschnittlichen Wärmepreises	15
6.3 Verbrauchsspezifische Kostenstruktur	16
7. Energieverbrauch nach Energieträgern 2015	17
8. Energiemanagement	18
8.1 Strom- und Wassersparkkonzepte Fa. CONSISTE	18
8.2 Fördermittelakquise – Investive Maßnahmen und Beratungsleistungen	19
8.3 Teilnahme des Landkreises am Wettbewerb Leitstern Energieeffizienz	21
8.4 Arbeitsgruppe Energiebeauftragte Landratsamt Tübingen	22
8.5 Einführungsveranstaltungen für neue Mitarbeiter/innen	23
8.6 Betriebszeitenoptimierung Verwaltungsgebäude Wilhelm-Keil-Straße	23
8.7 Hausmeisterworkshop zum Thema Energieeinsparung	25
8.8 Aufbau eines Verbrauchsmengencontrollings über fernauslesbare Zähler	26
8.9 Vertragsmanagement – Gemeinsame Ausschreibung und Ökostrom	27

9. Energiestatistik der einzelnen Liegenschaften.....	29
9.1 Verwaltungsgebäude.....	29
9.1.1 Verwaltungsgebäude Wilhelm-Keil-Straße	29
9.1.2 Verwaltungsgebäude Bismarckstraße.....	32
9.2 Kreisschulen und Kreissporthalle	34
9.2.1 Gewerbliche Schule Tübingen	34
9.2.2 Berufliche Schule Rottenburg.....	36
9.2.3 Wilhelm-Schickard-Schule Tübingen	38
9.2.4 Mathilde-Weber-Schule Tübingen	40
9.2.5 Kirnbachschule Tübingen	42
9.2.6 Lindenschule Rottenburg	44
9.2.7 Kreissporthalle Tübingen.....	46
10. Schwachstellenübersicht.....	48
11. Energetisches Sanierungs- und Investitionsprogramm	49
12. Bewertung und Ausblick.....	50
III. Anmerkungen zum Energiebericht – Datengrundlage und	51
Vorgehensweise bei der Erstellung.....	51
IV. Glossar.....	53
V. Anhang	55
Spezifische Energiekennwerte 2015	55

II. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 – Übersicht Stromverbrauch gesamt	8
Abb. 2 – Übersicht Wärmeverbrauch gesamt (witterungsbereinigt)	8
Abb. 3 – Übersicht Wasserverbrauch gesamt	8
Abb. 4 – Übersicht Emissionen gesamt	9
Abb. 5 – Diagramm Stromverbrauch Bezugszeitraum	10
Abb. 6 – Übersicht Stromverbrauch Bezugszeitraum	10
Abb. 7 und 8 – Diagramm und Übersicht Wärmeverbrauch Bezugszeitraum	10
Abb. 9 – Diagramm Wasserverbrauch Bezugszeitraum	11
Abb. 10 – Übersicht Wasserverbrauch Bezugszeitraum	11
Abb. 11 u. 12 – Diagramm u. Übersicht Emissionen (CO ₂ , SO ₂ , NO _x , Staub) Bezugszeitraum	11
Abb. 13 – Übersicht kreiseigene Liegenschaften	12
Abb. 14 – Übersicht Verbrauchsstatistik Kalenderjahr 2015 (gerundet)	13
Abb. 15 – Übersicht Verbrauchsstatistik Kalenderjahr 2014 (gerundet)	14
Abb. 16 – Übersicht Entwicklung Strompreis Bezugszeitraum	15
Abb. 17 – Übersicht Entwicklung Wärmepreis Bezugszeitraum	15
Abb. 18 und 19 – Diagramm und Übersicht Kosten Berichtsjahr und Vorjahr	16
Abb. 20 – Diagramm Endenergieeinsatz 2015 (Wärme gemessen, nicht bereinigt)	17
Abb. 21 – Zertifikate Gewerbliche Schule Tübingen	20
Abb. 22 – Visualisierung: Wasserverbrauch Gewerbliche Schule Tübingen - Sept. 2014	26
Abb. 23 – Visualisierung: Temperaturverlauf Kirnbachschule (Teilbereich) – Dez. 2014	27
Abb. 24 – Verbrauchsübersicht Verwaltungsgebäude Wilhelm-Keil-Straße	29
Abb. 25 – Strom- und Wärmeverbrauch Verwaltungsgebäude Wilhelm-Keil-Straße	29
Abb. 26 – Strom- und Wärmekosten Verwaltungsgebäude Wilhelm-Keil-Straße	29
Abb. 27 – Wasserverbrauch und –kosten Verwaltungsgebäude Wilhelm-Keil-Straße	30
Abb. 28 – Verbrauchsübersicht Verwaltungsgebäude Bismarckstraße	32
Abb. 29 – Strom- und Wärmeverbrauch Verwaltungsgebäude Bismarckstraße	32
Abb. 30 – Strom- und Wärmekosten Verwaltungsgebäude Bismarckstraße	32
Abb. 31 – Wasserverbrauch und –kosten Verwaltungsgebäude Bismarckstraße	33
Abb. 32 – Verbrauchsübersicht Gewerbliche Schule Tübingen	34
Abb. 33 – Strom- und Wärmeverbrauch Gewerbliche Schule Tübingen	34
Abb. 34 – Strom- und Wärmekosten Gewerbliche Schule Tübingen	34
Abb. 35 – Wasserverbrauch und -kosten Gewerbliche Schule Tübingen	35
Abb. 36 – Verbrauchsübersicht Berufliche Schule Rottenburg	36
Abb. 37 – Strom- und Wärmeverbrauch Berufliche Schule Rottenburg	36
Abb. 38 – Strom- und Wärmekosten Berufliche Schule Rottenburg	36
Abb. 39 – Wasserverbrauch und –kosten Berufliche Schule Rottenburg	37
Abb. 40 – Verbrauchsübersicht Wilhelm-Schickard-Schule Tübingen	38
Abb. 41 – Strom- und Wärmeverbrauch Wilhelm-Schickard-Schule Tübingen	38
Abb. 42 – Strom- und Wärmekosten Wilhelm-Schickard-Schule Tübingen	38
Abb. 43 – Wasserverbrauch und –kosten Wilhelm-Schickard-Schule Tübingen	39
Abb. 44 – Verbrauchsübersicht Mathilde-Weber-Schule Tübingen	40
Abb. 45 – Strom- und Wärmeverbrauch Mathilde-Weber-Schule Tübingen	40
Abb. 46 – Strom- und Wärmekosten Mathilde-Weber-Schule Tübingen	40
Abb. 47 – Wasserverbrauch und –kosten Mathilde-Weber-Schule Tübingen	41
Abb. 48 – Verbrauchsübersicht Kirnbachschule Tübingen	42
Abb. 49 – Strom- und Wärmeverbrauch Kirnbachschule Tübingen	42

Abb. 50 – Strom- und Wärmekosten Kirnbachschule Tübingen	42
Abb. 51 – Wasserverbrauch und –kosten Kirnbachschule Tübingen	43
Abb. 52 – Verbrauchsübersicht Lindenschule Rottenburg	44
Abb. 53 – Strom- und Wärmeverbrauch Lindenschule Rottenburg	44
Abb. 54 – Strom- und Wärmekosten Lindenschule Rottenburg.....	44
Abb. 55 – Wasserverbrauch und –kosten Lindenschule Rottenburg	45
Abb. 56 – Verbrauchsübersicht Kreissporthalle Tübingen.....	46
Abb. 57 – Strom- und Wärmeverbrauch Kreissporthalle Tübingen.....	46
Abb. 58 – Strom- und Wärmekosten Kreissporthalle Tübingen (inkl. Kapitalkosten)	46
Abb. 59 – Wasserverbrauch und –kosten Kreissporthalle Tübingen	47
Abb. 60 – Schwachstellenübersicht und Maßnahmenansätze	48
Abb. 61 – Investitionsprogramm.....	49
Abb. 62 – Spezifische Emissionsfaktoren	51

1. Vorwort

Der vorliegende Energiebericht des Landkreises Tübingen umfasst neun kreiseigene Liegenschaften. Er dokumentiert deren jährlichen Energieverbrauch sowie die in diesem Zusammenhang angefallenen Kosten über den **Bezugszeitraum 2006 bis 2015**. Besonderes Augenmerk liegt hierbei auf dem aktuellen **Berichtsjahr 2015** und den Verbrauchsabweichungen zum vorangegangenen Jahr 2014. Zusätzlich zur grafischen Abbildung der liegenschaftsbezogenen Verbrauchsentwicklung über den Bezugszeitraum werden erwähnenswerte Abweichungen und Besonderheiten innerhalb des Berichtsjahres dargestellt und näher erläutert.

Zusammengefasst und im Einzelnen unterscheidet der Energiebericht zwischen Strom-, Heizenergie- und Wasserverbrauch der kreiseigenen Verwaltungs-, Schul- und Hallengebäude. Maßgeblich sind hierfür die vom jeweiligen Energieversorger abgerechneten Verbrauchsmengen sowie die dafür entrichteten Entgelte, inklusive gesetzlicher Steuern und Umlagen. Zum Ausgleich saisonaler Schwankungen wurde der jährlich abgerechnete Heizenergieverbrauch mittels Witterungsbereinigung normiert und somit vergleichbar gemacht.

Weiterhin erläutert der Energiebericht die Schadstoffemissionen, welche den einzelnen Liegenschaften aufgrund der dokumentierten Energieverbräuche sowie den lieferantenspezifischen Kennwerten rechnerisch zugeordnet werden können. In Einzelfällen weichen die in diesem Energiebericht dargestellten Verbrauchswerte von den Verbrauchswerten vergangener Energieberichte ab. Diese Verbrauchswertänderungen sind auf rückwirkende Korrekturen, bedingt durch nachträgliche Abrechnungsberichtigungen einzelner Energieversorgungsunternehmen, defekte Verbrauchsmengenzähler sowie die zwischenzeitlich umgesetzte Periodisierung der Verbrauchsmengendarstellung auf Kalenderjahre zurückzuführen.

Durch wiederkehrende Erfassung, Dokumentation und Analyse von Verbrauchswerten sollen langfristige Entwicklungen transparent abgebildet und nachvollziehbar gemacht werden. Insofern ist der Energiebericht des Landkreises Tübingen, auch aufgrund seiner anschaulichen Datenfülle, ein zusätzliches Hilfsmittel der Verwaltung, um den Energieverbrauch der kreiseigenen Liegenschaften kontinuierlich zu hinterfragen und dauerhaft zu steuern.

Darüber hinaus bildet der Energiebericht diejenigen Maßnahmen der Verwaltung ab, welche insbesondere im Berichtsjahr 2015 zur Verbrauchs-, Kosten- und Emissionenreduzierung umgesetzt worden sind. Ein kurzer Ausblick schildert zudem die Maßnahmen, mit deren Umsetzung im Jahr 2015 vorbereitend begonnen wurde, welche langfristig angelegt und zum Jahresende noch nicht abgeschlossen sind. Diese umfassen neben investiven Schritten auch Maßnahmen zur Nutzersensibilisierung und Anlagenoptimierung. Rückblickend werden zudem die Auswirkungen des Vertragsmanagements, der Fördermittelakquise und der Preisentwicklung auf die Kostenstruktur des Berichtsjahres dargelegt.

Der Energiebericht wird jährlich erstellt und vereinbarungsgemäß alle vier Jahre im Verwaltungs- und Technischen Ausschuss vorgestellt.

Im Juni 2016, Abteilung 12 – Kreisschulen und Liegenschaften

2. Zielsetzung

Der Energiebericht des Landkreises Tübingen hat folgende Zielsetzungen:

- Steuerungsinstrument der Verwaltung zur gezielten Ableitung von Maßnahmen zur Verbesserung der energetischen Situation des Gebäudebestandes und zur Minderung der jeweiligen Verbrauchsmengen sowie der verbrauchsbedingten Bewirtschaftungskosten und Schadstoffemissionen, sowohl im investiven Bereich und auf Nutzerebene als auch im Vertragsmanagement.
- Anschauliche und nachvollziehbare Darstellung der jährlichen Verbrauchsmengen und der mit diesen Verbräuchen einhergehenden Kosten und rechnerischen Schadstoffemissionen sowie die Abbildung von Änderungen im Mehrjahresvergleich.
- Aufbereitung und Bereitstellung einer kontinuierlich fortgeführten Datengrundlage zur Information und zielgerichteten Weiterverwendung durch die Verwaltung.
- Auflistung der im Berichtsjahr beantragten und erhaltenen Fördermittel zur energetischen Optimierung.
- Auskunft über die aktuelle energetische Situation des betrachteten Gebäudebestandes – Schwachstellenanalyse.
- Instrument zur Abbildung und langfristigen Bewertung der abgeleiteten und durchgeführten Verbesserungsmaßnahmen.
- Orientierungsfunktion für die verschiedenen Nutzergruppen der betrachteten Verwaltungs-, Schul- und Hallengebäude in allgemein verständlicher Form.
- Soweit möglich: Vorbereitender Aufbau einer Vergleichsbasis zur interkommunalen Positionierung, vor allem in Hinblick auf gebäudespezifische Verbrauchsmengen und die lieferantenbedingte Kostenstruktur.

Zusammengefasst soll der Energiebericht einen wichtigen Beitrag zur beständigen Weiterentwicklung des Energiemanagements beim Landkreis Tübingen leisten.

3. Zusammenfassung

3.1 Entwicklung des Stromverbrauches

Im Bezugszeitraum 2006 bis 2015 ist der gesamte Stromverbrauch um rd. 15,7 % zurückgegangen. Auch im Berichtsjahr 2015 konnte der Stromverbrauch bei den Schulen, den Verwaltungsgebäuden und an der Kreissporthalle erneut gesenkt werden. Die Einsparung beträgt insgesamt ca. 1,2 % im Vergleich zum Vorjahr 2014. Die Gesamtstromkosten sind während dessen um ca. 5,9 % bzw. rd. 27.200 Euro zurückgegangen.

Übersicht	Verbrauch 2015	Veränderung zu 2014	Kosten 2015	Veränderung zu 2014
Schulen + Kreissporthalle	1.295 MWh	-1,1 %	260 TEUR	-3,7 %
Verwaltungsgebäude	835 MWh	-1,4 %	174 TEUR	-9,1 %
Gesamt	2.129 MWh	-1,2 %	434 TEUR	-5,9 %

Abb. 1 – Übersicht Stromverbrauch gesamt

3.2 Entwicklung des Wärmeverbrauches (witterungsbereinigt)

Der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch ist über den Bezugszeitraum um ca. 27,8 %, von 7.433 MWh (Jahr 2006) auf rd. 5.368 MWh (2015), zurückgegangen. Unbereinigt sank der Wärmeverbrauch im Bezugszeitraum 2006 bis 2014, laut den Abrechnungen, um ca. 33 %. Dieser Rückgang ist vor allem auf die fortwährenden energetischen Sanierungs- und Anlagenoptimierungsmaßnahmen des Landkreises zurück zu führen. Im Berichtsjahr 2015 wurde witterungsbereinigt rd. 4,8 % weniger Wärme verbraucht als im Vorjahr 2014. Unbereinigt war der in Rechnung gestellte Wärmebedarf hingegen rd. 2,0 % höher als im Vorjahr 2014. Die Kosten für Wärme sind im Vergleich zum Vorjahr 2014 um 0,25 Prozent bzw. um ca. 1.300 Euro gesunken.

Übersicht	Verbrauch 2015	Veränderung zu 2014	Kosten 2015	Veränderung zu 2014
Schulen + Kreissporthalle	4.431 MWh	-5,3 %	378 TEUR	-0,3 %
Verwaltungsgebäude	938 MWh	-2,3 %	146 TEUR	-0,1 %
Gesamt	5.368 MWh	-4,8 %	524 TEUR	-0,25 %

Abb. 2 – Übersicht Wärmeverbrauch gesamt (witterungsbereinigt)

3.3 Entwicklung des Wasserverbrauches

Der Wasserverbrauch wurde auch im Berichtsjahr 2015 vom Verhalten der Gebäudenutzer/innen und den verschiedenen Sanierungsmaßnahmen beeinflusst. Im Vergleich zum Vorjahr 2014 hat der gesamte Wasserverbrauch um ca. 1,3 % zugenommen. Die Kosten für Frisch und- Abwasser haben hierbei um ca. 1,1 % abgenommen. Im Bezugszeitraum 2006 bis 2015 ist eine Verbrauchsmengenzunahme in Höhe von 10,3 % zu verzeichnen.

Übersicht	Verbrauch 2015	Veränderung zu 2014	Kosten 2015	Veränderung zu 2014
Schulen + Kreissporthalle	13.220 m³	-2,0 %	59 TEUR	-3,7 %
Verwaltungsgebäude	3.996 m³	+14,2 %	17 TEUR	+8,7 %
Gesamt	17.216 m³	1,3 %	76 TEUR	-1,1 %

Abb. 3 – Übersicht Wasserverbrauch gesamt

3.4 Entwicklung der Emissionen

Über den Bezugszeitraum 2006 bis 2015 betrachtet hat die rechnerische Menge ausgewählter Schadstoffemissionen um ca. 72,2 % abgenommen. So wurden im Jahr 2006 noch rund 2.465 Tonnen freigesetzt. Im Berichtsjahr 2015 waren es lediglich rd. 685 Tonnen. Diese Emissionsminderung liegt hauptsächlich im gesunkenen Gesamtenergieverbrauch und dem verstärkten Ökostrombezug seit 01.01.2014 begründet. Die rechnerische Zunahme im Vergleich zum Vorjahr 2014 beträgt hingegen ca. 11 %.

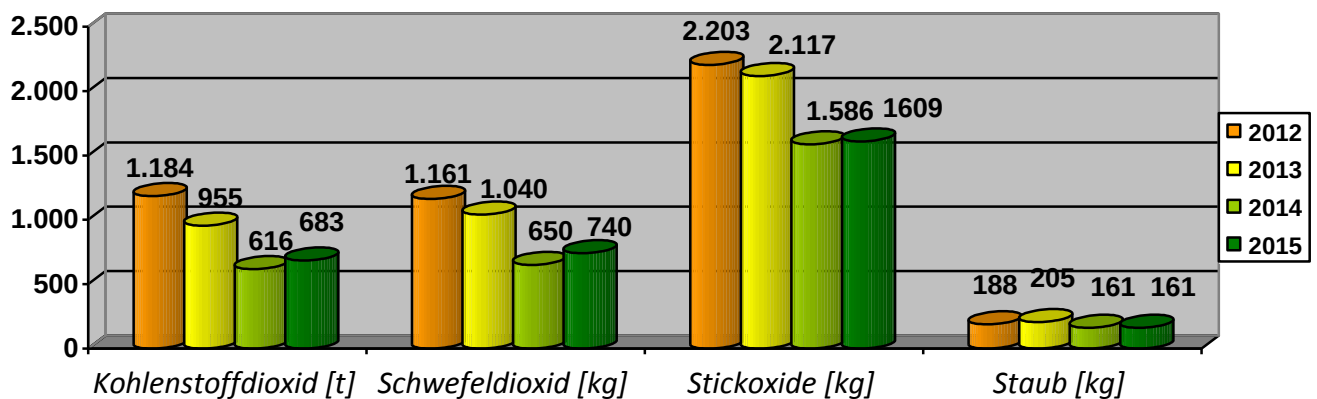


Abb. 4 – Übersicht Emissionen gesamt

3.5 Entwicklung der Gesamtkosten

Die Gesamtkosten für den Verbrauch von Strom, Wärme und Wasser sind über den Bezugszeitraum 2006 bis 2015 um ca. 1,1 % bzw. rund 11.400 Euro gesunken. In diesem Zeitraum haben die Strompreise durchschnittlich um rd. 24 % und die Wärmepreise im Durchschnitt um ca. 38 % zugenommen. Im Vergleich zum Vorjahr 2014 sind die Gesamtkosten im Berichtsjahr 2015 um 2,8 % bzw. rund 29.400 Euro zurückgegangen und betragen für die betrachteten, kreiseigenen Liegenschaften insgesamt ca. 1.033.600 Euro.

3.6 Projekt Energiemanagement

In den Jahren 2014 und 2015 wurden im direkten Anschluss an das Projekt Energiemanagement (2011 bis 2013) eine Vielzahl von nichtinvestiven Maßnahmen zur Senkung der gebäudebezogenen Energieverbräuche weitergeführt. Unterstützt wurden diese erneut durch die Agentur für Klimaschutz Kreis Tübingen sowie die Fa. CONSISTE – Consulting für intelligenten Stromeinsatz. Unter anderem wurden weitere Strom- und Wassersparkkonzepte angefertigt, hausinterne Einführungsveranstaltungen für neue Mitarbeiter/innen eingerichtet und die Betriebszeiten diverser technischer Anlagen und Geräte weiter optimiert. Auch wurden die Ergebnisse aus den Strom- und Wassersparkkonzepten an zwei Schulen vorgestellt und eingehend diskutiert.

3.7 Investive Maßnahmen

Im investiven Bereich wurden im Berichtsjahr 2015 vorwiegend Maßnahmen an den folgenden Gebäuden durchgeführt: Kirnbachschule in Tübingen-Pfrondorf (Fassadensanierung und Schwimmbadsanierung) und Lindenschule Rottenburg (Energetische Sanierung). In den kommenden Jahren sind primär die Erweiterung des Landratsamtes und umfangreiche, energetische Maßnahmen an der Wilhelm-Schickard- und Mathilde-Weber-Schule Tübingen (Austausch vorhandener Deckenstrahlheizung) geplant.

3.8 Verbrauchsentwicklung aller Liegenschaften über den Bezugszeitraum

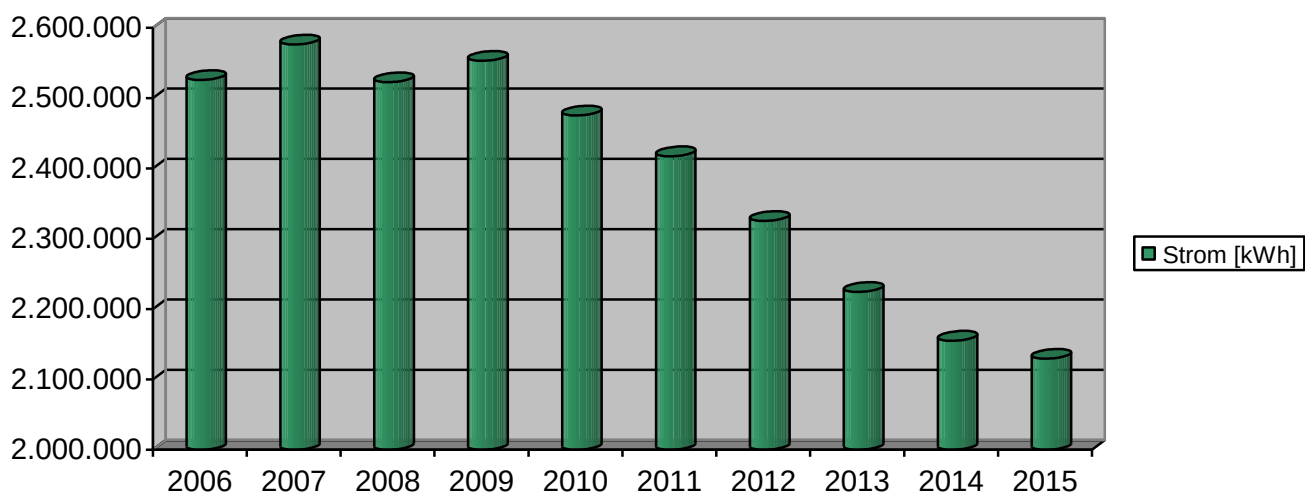
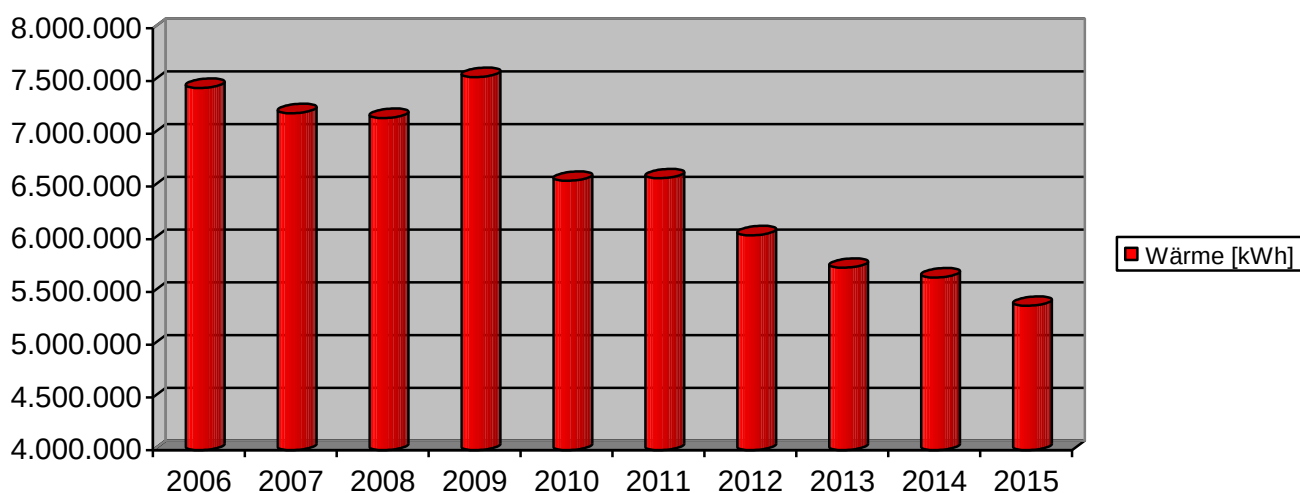


Abb. 5 – Diagramm Stromverbrauch Bezugszeitraum

Stromverbrauch [MWh/a]	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Änderung im Bezugszeitraum
Schulen und Kreissporthalle	1.365	1.398	1.393	1.410	1.426	1.406	1.344	1.316	1.309	1.295	-5,1%
Verwaltungsgebäude	1.161	1.178	1.130	1.143	1.050	1.012	981	908	846	835	-28,1%
Gesamt	2.526	2.576	2.523	2.553	2.476	2.418	2.325	2.224	2.155	2.129	-15,7%

Abb. 6 – Übersicht Stromverbrauch Bezugszeitraum



Wärmeverbrauch bereinigt [MWh/a]	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Änderung im Bezugszeitraum
Schulen und Kreissporthalle	5.803	5.782	5.830	6.074	5.352	5.342	4.897	4.663	4.676	4.431	-23,6%
Verwaltungsgebäude	1.630	1.412	1.319	1.463	1.200	1.235	1.139	1.065	960	938	-42,5%
Gesamt	7.433	7.194	7.149	7.537	6.552	6.577	6.036	5.729	5.636	5.368	-27,8%

Abb. 7 und 8 – Diagramm und Übersicht Wärmeverbrauch Bezugszeitraum

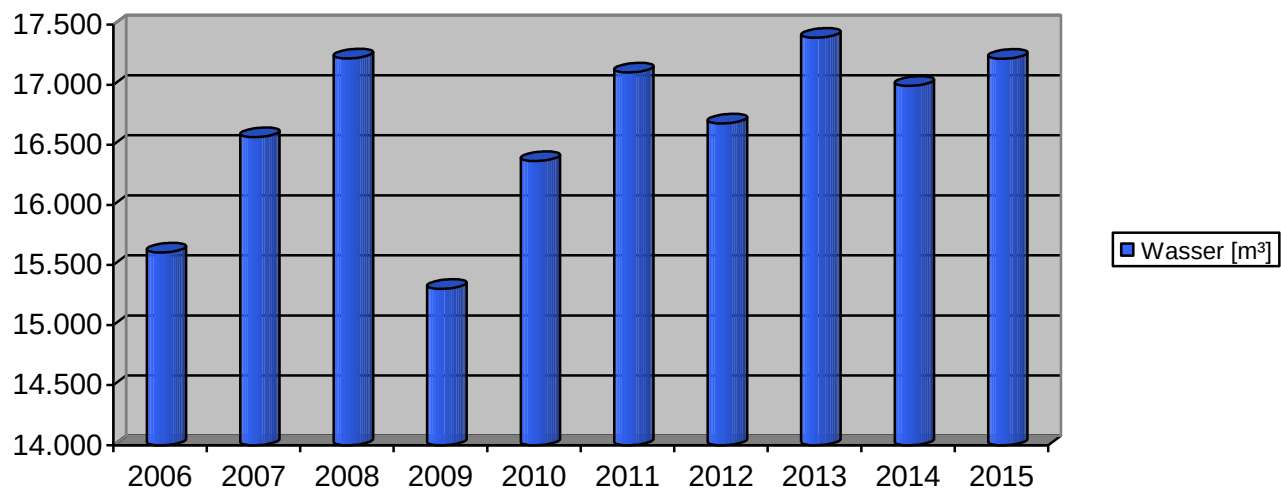
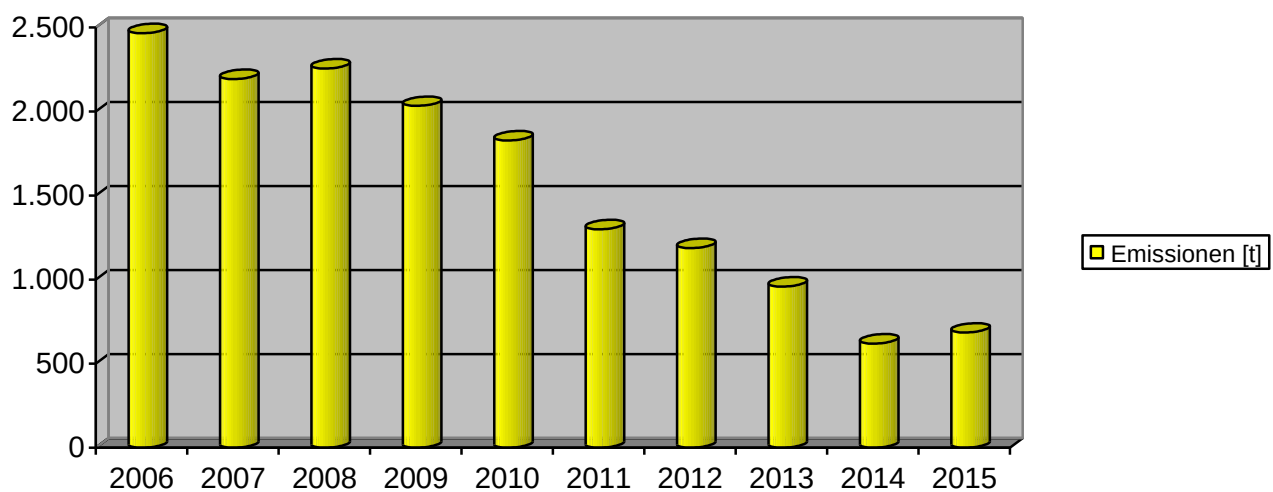


Abb. 9 – Diagramm Wasserverbrauch Bezugszeitraum

Wasserverbrauch[m³/a]	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Änderung im Bezugszeitraum
Schulen und Kreissporthalle	12.889	13.499	14.209	12.078	13.167	13.972	13.356	13.964	13.492	13.220	+2,6%
Verwaltungsgebäude	2.715	3.065	3.011	3.224	3.199	3.131	3.322	3.427	3.499	3.996	+47,2%
Gesamt	15.604	16.564	17.220	15.302	16.366	17.103	16.678	17.391	16.991	17.216	+10,3%

Abb. 10 – Übersicht Wasserverbrauch Bezugszeitraum



Emissionen[t/a]	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Änderung im Bezugszeitraum
Schulen und Kreissporthalle	1.623	1.460	1.541	1.313	1.155	711	573	589	367	419	-74,2%
Verwaltungsgebäude	841	733	714	720	673	588	614	370	251	267	-68,3%
Gesamt	2.465	2.193	2.255	2.033	1.828	1.299	1.187	959	618	686	-72,2%

Abb. 11 und 12 – Diagramm u. Übersicht Emissionen (CO₂, SO₂, NO_x, Staub) Bezugszeitraum

4. Übersicht kreiseigene Liegenschaften

Der Energiebericht enthält die Verbrauchsdaten der folgenden kreiseigenen Liegenschaften:

Liegenschaft	Adresse	Baujahr	Fläche [m²]
Gewerbliche Schule Tübingen	Raichbergstraße 81-83	1981	23.893
Berufliche Schule Rottenburg	Eugen-Semle-Straße 9	1955/1983/ 2006	6.366
Wilhelm-Schickard-Schule Tübingen	Primus-Truber-Straße 41	1973	8.226
Parkhaus Wilhelm-Schickard-Schule	Primus-Truber-Straße 41/1	2005	3.274
Mathilde-Weber-Schule Tübingen	Primus-Truber-Straße 39	1955/1983/ 2008	12.478
Kirnbachschule Tübingen	Hägnach 18	1971/2005	4.665
Lindenschule Rottenburg	Leipziger Straße 3	1973/2005	2.597
Summe Kreisschulen			61.499
Kreissporthalle Tübingen	Waldhörnlestraße 13	1982	5.841
Verwaltungsgebäude Bismarckstraße	Bismarckstraße 110	1981	3.812
Verwaltungsgebäude Wilhelm-Keil-Straße	Wilhelm-Keil-Straße 50	2006	17.011
Tiefgarage Wilhelm-Keil-Straße	Wilhelm-Keil-Straße 50	2006	3.246
Summe Verwaltungsgebäude			29.910
Gesamtsumme			91.409

Abb. 13 – Übersicht kreiseigene Liegenschaften

5. Verbrauchswerte

5. 1. Verbrauchs- und Kostenübersicht 2015

Verbrauchstatistik 2015														
Liegenschaft	Strom				Wärme (witterungsbereinigt)				Wasser				Gesamtkosten	
	MWh	Δ 2014	TEUR	Δ 2014	MWh	Δ 2014	TEUR	Δ 2014	m³	Δ 2014	TEUR	Δ 2014	TEUR	Δ 2014
Gewerbliche Schule Tübingen	581	-1,4%	110,87	-5,4%	1.596	-8,4%	105,00	-1,1%	4.325	-21,0%	17,53	-21,4%	233,39	-5,0%
Berufliche Schule Rottenburg	99	-9,7%	20,84	-8,9%	453	2,0%	20,54	2,4%	1.068	-14,4%	7,14	-5,1%	48,51	-3,8%
Wilhelm-Schickard-Schule	166	-8,0%	34,94	-9,5%	573	1,9%	53,36	4,4%	1.987	-30,3%	8,62	-28,6%	96,92	-4,8%
Mathilde-Weber-Schule	166	-8,0%	34,94	-9,5%	745	-3,5%	61,05	2,0%	1.263	-1,1%	6,52	-2,8%	102,51	-2,6%
Kirnbachschule Tübingen	86	1,1%	17,81	0,4%	454	-20,2%	72,99	-8,1%	1.711	19,8%	6,28	13,1%	97,07	-5,5%
Lindenschule Rottenburg	33	0,1%	7,50	-2,6%	131	2,3%	8,19	3,2%	323	11,8%	1,98	9,2%	17,66	1,3%
Schulgebäude gesamt	1.131	-3,9%	226,88	-6,5%	3.952	-6,3%	321,12	-1,1%	10.677	-15,0%	48,06	-14,1%	596,06	-4,4%
Kreissporthalle Tübingen	164	24,9%	33,00	22,2%	479	4,4%	57,03	4,2%	2.543	174,0%	10,46	118,8%	100,49	16,2%
Bismarckstraße 110	75	-3,3%	17,78	5,2%	210	-0,2%	9,71	8,1%	459	-5,6%	3,27	-7,3%	30,76	4,6%
Wilhelm-Keil-Straße 50	759	-1,2%	156,07	-10,4%	727	-2,9%	136,22	-0,6%	3.537	17,4%	14,03	13,2%	306,33	-5,4%
Verwaltungsgebäude gesamt	835	-1,4%	173,85	-9,1%	938	-2,3%	145,93	-0,1%	3.996	14,2%	17,30	8,7%	337,09	-4,5%
Gesamt	2.129	-1,2%	434	-5,9%	5.368	-4,8%	524	-0,2%	17.216	1,3%	76	-1,1%	1.034	-2,8%

Abb. 14 – Übersicht Verbrauchsstatistik Kalenderjahr 2015 (gerundet)

5. 2. Verbrauchs- und Kostenübersicht 2014

Verbrauchstatistik 2014														
Liegenschaft	Strom				Wärme (witterungsbereinigt)				Wasser				Gesamtkosten	
	MWh	Δ 2013	TEUR	Δ 2013	MWh	Δ 2013	TEUR	Δ 2013	m³	Δ 2013	TEUR	Δ 2013	TEUR	Δ 2013
Gewerbliche Schule Tübingen	589	2,3%	117,25	-3,3%	1.743	9,6%	106,18	-0,6%	5.473	11,5%	22,30	1,9%	245,74	-1,7%
Berufliche Schule Rottenburg	110	-6,3%	22,87	-10,6%	444	-0,8%	20,06	-19,2%	1.248	22,0%	7,52	18,8%	50,45	-11,1%
Wilhelm-Schickard-Schule	180	-3,0%	38,61	-28,6%	562	9,0%	51,11	-0,4%	2.849	1,1%	12,07	1,8%	101,79	-13,2%
Mathilde-Weber-Schule	180	-3,0%	38,61	-28,6%	772	-2,7%	59,87	-6,7%	1.277	3,7%	6,71	6,3%	105,19	-15,6%
Kirnbachschule Tübingen	85	-6,5%	17,74	-13,0%	568	-22,4%	79,46	-12,5%	1.428	-35,0%	5,55	-31,5%	102,74	-13,9%
Lindenschule Rottenburg	33	16,6%	7,69	8,3%	128	-18,4%	7,93	-27,2%	289	-16,5%	1,81	-11,9%	17,43	-13,1%
Schulgebäude gesamt	1.177	-0,6%	242,77	-14,0%	4.217	-0,5%	324,62	-7,0%	12.564	0,3%	55,96	-1,0%	623,35	-9,4%
Kreissporthalle Tübingen	131	-0,9%	27,01	-6,6%	459	7,5%	54,73	-1,1%	928	-35,6%	4,78	-25,6%	86,52	-4,6%
Bismarckstraße 110	78	-3,1%	16,91	-11,7%	211	3,2%	8,98	-14,4%	486	11,7%	3,53	10,0%	29,42	-10,4%
Wilhelm-Keil-Straße 50	769	-7,2%	174,28	0,9%	749	-13,0%	137,05	-13,8%	3.013	0,7%	12,39	4,1%	323,72	-5,8%
Verwaltungsgebäude gesamt	847	-6,7%	191,19	-0,3%	960	-9,9%	146,03	-13,8%	3.499	2,1%	15,92	5,4%	353,14	-6,2%
Gesamt	2.155	-3,1%	461	-8,4%	5.636	-1,6%	525	-8,4%	16.991	-2,3%	77	-1,8%	1.063	-8,0%

Abb. 15 – Übersicht Verbrauchsstatistik Kalenderjahr 2014 (gerundet)

6. Preisentwicklung und Kostenstruktur

6.1 Entwicklung des durchschnittlichen Strompreises

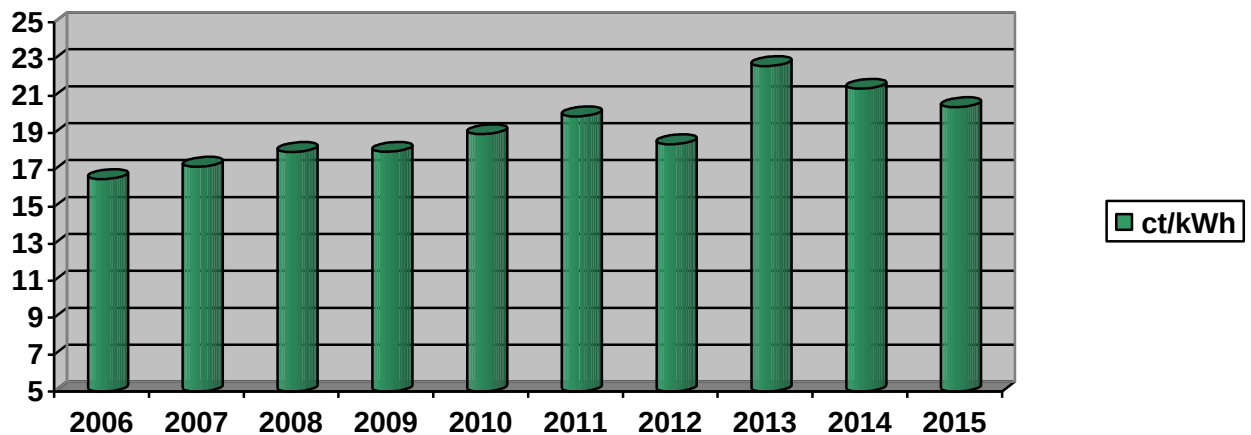


Abb. 16 – Übersicht Entwicklung Strompreis Bezugszeitraum

Tendenziell steigt der im Bezugszeitraum durchschnittlich bezahlte Strompreis bis zum Jahr 2013 kontinuierlich an. Ursache hierfür ist neben der zunehmenden Erhöhung der gesetzlichen Preisbestandteile auch der im Jahre 2009 begonnene, anteilige Bezug von Ökostrom. Im Jahr 2012 konnte dieser Entwicklung, aufgrund der vergleichsweise günstigen Ausschreibungsergebnisse, trotz weiterhin 100 % Ökostrombezug, erstmals entgegengewirkt werden. Der durchschnittliche Strompreis pro Kilowattstunde im Berichtsjahr 2015 beträgt ca. 20,4 Cent und ist damit rd. 4,7 % niedriger als im Vorjahr 2014.

6.2 Entwicklung des durchschnittlichen Wärmepreises

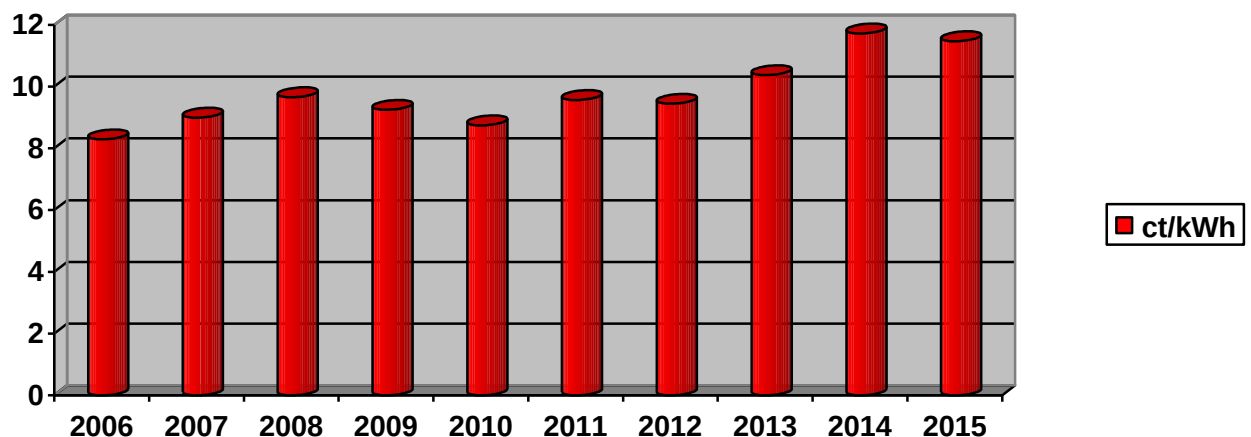


Abb. 17 – Übersicht Entwicklung Wärmepreis Bezugszeitraum

Der durchschnittliche Wärmepreis pro abgerechnete Kilowattstunde schwankt von 8,3 Cent (Jahr 2006) bis hin zu 11,7 Cent (Jahr 2015). Im Berichtsjahr 2015 wurde im Durchschnitt ca.

11,5 Cent pro gelieferte Kilowattstunde bezahlt. Insgesamt ist der durchschnittliche Preis pro Kilowattstunde im Berichtsjahr 2015, im Vergleich zum Vorjahr 2014, somit um ca. 1,7 % gesunken. An dieser Stelle wird darauf hingewiesen, dass die Entwicklung der durchschnittlichen Strom- und Wärmepreise, auch bei geringen Änderungen, bereits erhebliche Auswirkungen auf die Gesamtkostensituation bei der Bewirtschaftung der kreiseigenen Liegenschaften hat. Eine durchgängige Erhöhung des Strompreises, um lediglich einen Cent pro Kilowattstunde (netto) führt – bezogen auf den Gesamtstromverbrauch des Jahres 2015 – zu Mehrkosten in Höhe von insgesamt rd. 25.300 Euro (brutto). Bei einer entsprechenden Erhöhung des Wärmepreises wäre sogar mit Mehrkosten in Höhe von über 54.000 Euro pro Jahr zu rechnen.

6.3 Verbrauchsspezifische Kostenstruktur

Der Anteil der Wärmekosten an den Gesamtkosten des Berichtsjahres 2015 von rd. 1.033.600 Euro beträgt ca. 51 Prozent; deshalb stellt die Versorgung der betrachteten Liegenschaften mit Wärme die größte der drei Kostengruppen dar. Für Strom sind im Jahr 2015 ca. 42 % der Gesamtkosten angefallen. Die Kosten für Frischwasser, Abwasser und die flächenabhängige Niederschlagswassergebühr machen rd. 7 % der Gesamtkosten aus. Zum Vergleich: Im Vorjahr 2014 betrug der Kostenanteil des Wärmeverbrauchs rd. 50 %. Die Kosten für Strom hingegen ca. 43 %. Die im Zusammenhang mit Wasser anfallenden Kosten lagen 2014 ebenfalls bei rund 7 % der Gesamtkosten.

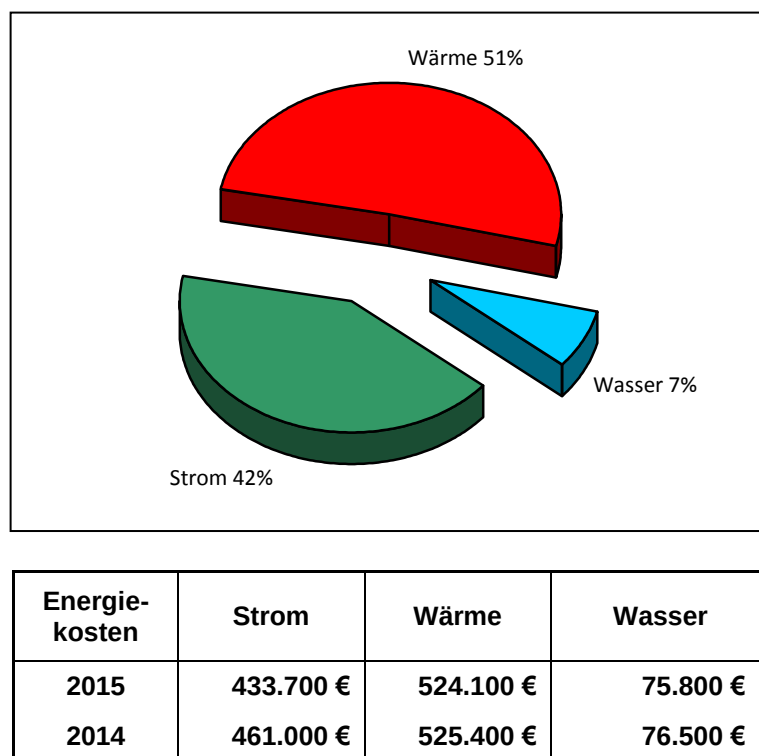


Abb. 18 und 19 – Diagramm und Übersicht Kosten Berichtsjahr und Vorjahr

Verglichen mit den Kosten für Strom, Wärme und Wasser im Vorjahr 2014 haben die Gesamtkosten im Berichtsjahr 2015 um ca. 2,8 % bzw. rd. 29.400 Euro abgenommen. Im Vorjahr 2014 waren Kosten in Höhe von insgesamt rd. 1.063.000 Euro angefallen.

7. Energieverbrauch nach Energieträgern 2015

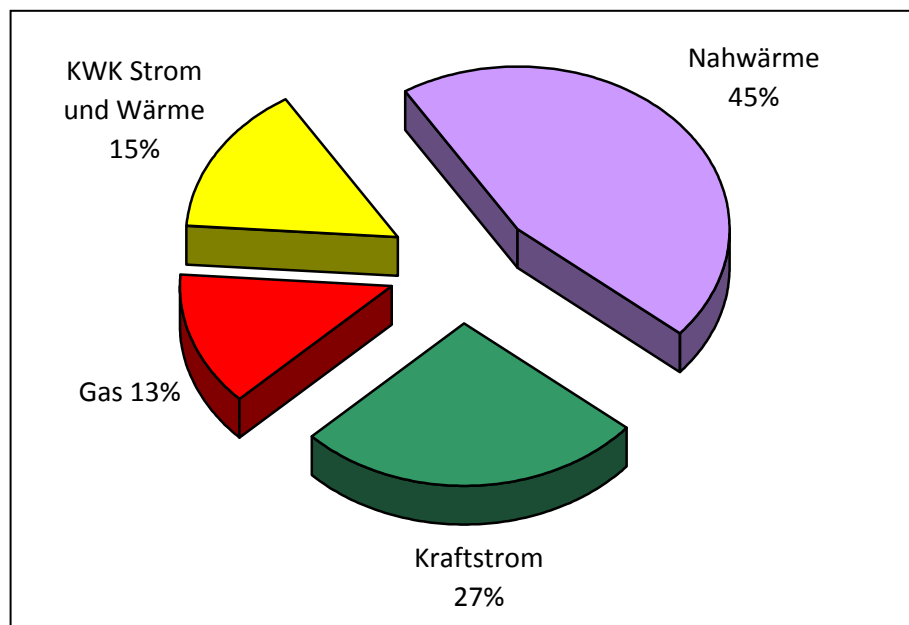


Abb. 20 – Diagramm Endenergieeinsatz 2015 (Wärme gemessen, nicht bereinigt)

Der Gesamtenergieverbrauch der kreiseigenen Liegenschaften verteilt sich im Berichtsjahr 2015 im Wesentlichen auf die folgenden Energieträger bzw. Produktionsformen:

Nahwärme (Energieträgermix aus Holzhackschnitzeln und Öl), **Kraftstrom**, **Erdgas** sowie die Erzeugung durch **Kraft-Wärme-Kopplung** (hier separat ausgewiesen).

Mit ungefähr 3.014 Megawattstunden deckt die Nahwärmeversorgung (Berufsschulzentrum mit Kreissporthalle über KWA AG sowie auch Kirnbachschule über die gemeinsame Heizzentrale bei der Sophienpflege) im Berichtsjahr 2015 ca. 45 % des gesamten Energieverbrauches und ca. 66 Prozent des abgerechneten Wärmebedarfs aller betrachteten Liegenschaften. Erzeugt wird die hierfür aufgewendete Energie durch den Einsatz von Holzhackschnitzeln sowie durch unterstützende Spitzenlastkessel auf Ölbasis (BHKW-Anteil Nahwärme am Berufsschulzentrum ist hier separat dargestellt, siehe KWK Strom und Wärme).

Kraftstrom (Netzbezug ohne KWK-Anteil) für Beleuchtung, den Betrieb technischer Anlagen und Geräte ist mit rd. 1.784 MWh bzw. ca. 27 % des gesamten Energieverbrauchs zweitgrößter Energieträger. Erdgas deckt mit rd. 889 MWh etwas mehr als ein Achtel des gesamten abgerechneten Energiebedarfs im Berichtsjahr 2015. Durch Kraft-Wärme-Kopplung wurden hingegen rd. 1.008 MWh bzw. ca. 15 % des Gesamtenergiebedarfs abgedeckt.

Aktuell ist in dieser Hinsicht keine Änderung der Versorgungsstruktur zu erwarten. Der Energieverbrauch nach Energieträgern wird somit auch in den kommenden Jahren eine dem o.g. Verhältnis entsprechende Verteilung haben. Ob mit einem relativen Rückgang des Kraftstromanteils gemessen am Gesamtenergieverbrauch nach Energieträgern, aufgrund des insgesamt rückläufigen Stromverbrauches aller Liegenschaften zu rechnen ist, bleibt hingegen von der Entwicklung des Wärmeverbrauchs der kreiseigenen Liegenschaften abhängig.

8. Energiemanagement

8.1 Strom- und Wassersparkkonzepte Fa. CONSISTE

Im Rahmen des Projektes Energiemanagement wurde die Fa. CONSISTE – Consulting für intelligenten Stromeinsatz schrittweise mit der Erstellung von Strom- und Wassersparkkonzepten für die kreiseigenen Liegenschaften beauftragt. Während des Jahres 2011 wurde ein Konzept für die Berufliche Schule in Rottenburg angefertigt. Im Jahr 2012 wurden die Konzepte für die folgenden Liegenschaften fertig gestellt und an die Verwaltung übergeben: Verwaltungsgebäude Wilhelm-Keil-Straße, Gewerbliche Schule Tübingen sowie für die Kirnbachschule in Tübingen-Pfrondorf.

Im Jahr 2013 wurde zudem die Erstellung eines gemeinsamen Strom- und Wassersparkkonzepts für die stromseitig verknüpften Liegenschaften Wilhelm-Schickard-Schule und Mathilde-Weber-Schule beauftragt. Im Rahmen der im Jahr 2012 begonnenen Sanierungsmaßnahmen an der Kreissporthalle, wurde im Jahr 2013 nach Abschluss der Bauarbeiten, ebenfalls ein solches Konzept erstellt, um Informationen über die energetische Neupositionierung des Objekts zu bekommen. Die Erstellung von Strom- und Wassersparkkonzepten für das Verwaltungsgebäude Bismarckstraße sowie die Lindenschule in Rottenburg wurden im Vorjahr 2014 abgeschlossen.¹ Somit stehen zwischenzeitlich für alle kreiseigenen Liegenschaften Strom- und Wassersparkkonzepte, in Form einer detaillierten Bestandsaufnahme mit Handlungsempfehlung, zur Verfügung.

Die Strom- und Wassersparkkonzepte der Fa. CONSISTE beinhalten eine Erhebung der relevanten elektrischen Verbraucher(gruppen) in den jeweiligen Objekten. Diese Verbraucher(gruppen) wurden bei Ortsterminen detailliert erhoben und kategorisiert. Des Weiteren sind für die einzelnen Verbraucher(gruppen) spezifische Leistungswerte und Betriebszeiten nach Rücksprache mit den Gebäudenutzern (z.B. Hausmeistern, Schulleitern, Fachlehrerinnen und Fachlehrern sowie Verwaltungsmitarbeiter/innen) ermittelt worden. Anhand dessen ist eine Hochrechnung des jährlichen Strombedarfs – abgeglichen mit dem tatsächlichen IST-Verbrauch des jeweils betrachteten Objektes – abgebildet und nach Verbrauchergruppen aufgeschlüsselt dargestellt.

Zusätzlich wurden im Rahmen der Konzepterstellung bei den Objekten Lastganganalysen durchgeführt, um dauerhaft auftretende Sockelströme festzustellen und diese soweit möglich den vorhandenen Verbrauchergruppen zuordnen zu können. Ziel ist es hierbei unnötige Grundlasten – wie beispielsweise den Standby-Betrieb von technischen Anlagen – herauszufiltern und diese künftig zu verhindern. Die Konzepte enthalten außerdem kurzfristig und langfristig umsetzbare Maßnahmenvorschläge zur Senkung des objektbezogenen Energieverbrauches. Sowohl im investiven Bereich als auch auf Nutzerebene. Auf dieser Grundlage wurden entsprechende Amortisationsrechnungen zu den jeweiligen Maßnahmenvorschlägen aufgestellt.

Die Konzepte beinhalten auch die Analyse des Wasserverbrauches an den untersuchten Liegenschaften. Hierbei werden mögliche Optimierungspotenziale aufgedeckt und Vorschläge zur Senkung des Wasserverbrauches dargestellt und deren Einsparwirkung prognostiziert.

¹ Siehe S. 19 - Nr. 8.2 Fördermittelakquise.

Die in den Strom- und Wassersparkonzepten vorgeschlagenen Einsparmaßnahmen werden stufenweise von der Verwaltung auf ihre Umsetzbarkeit und Wirkung überprüft. Die Vorschläge werden nun soweit durchführbar und wirtschaftlich, sukzessive umgesetzt.

Weiterhin werden nun, soweit durch Mietdauer und Verbrauchsintensität wirtschaftlich darstellbar, im Folgejahr 2016 entsprechende Strom- und Wassersparkonzepte für einzelne angemietete Liegenschaften angefertigt.

8.2 Fördermittelakquise – Investive Maßnahmen und Beratungsleistungen

Beginnend im Jahr 2013 wurden seitens der Abteilung Kreisschulen und Liegenschaften mehrere Förderanträge, zur finanziellen Unterstützung energetischer Optimierungsmaßnahmen an den kreiseigenen Schul- und Verwaltungsgebäuden, bei Land und Bund eingereicht. Bisher hatten alle Anträge einen positiven Zuwendungsbescheid zur Folge. Dieses Vorgehen wurde in den Jahren 2014 und 2015 fortgesetzt. Die Fördermittelakquise stellt sich im Einzelnen wie folgt dar:

Für die Lüftungssanierung an der Beruflichen Schule Rottenburg (Umsetzung 2014 bis 2015) wurde, bei einem erfolgreichem Projektverlauf, eine Zuwendung nach der Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen im Rahmen der Klimaschutzinitiative, in Aussicht gestellt. Diese beträgt im Idealfall 25 % der projektbezogenen Kosten (Demontage und Entsorgung der bestehenden sieben Lüftungsanlagen sowie Anschaffung und Montage von vier neuen Lüftungsgeräten). Zielsetzung dieses Förderprogrammes ist die Treibhausgas-Emissionsminderung durch investive Maßnahmen. Fördergeber ist das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Betreut wird dieses Programm durch den Projektträger Jülich (PtJ).

Im Vorjahr 2014 wurde eine Vorauszahlung in Höhe von knapp 40.000 Euro, auf Grundlage der vorliegenden Abrechnungen, vom Projektträger an den Landkreis Tübingen geleistet. Die Schlusszahlung in Höhe von ca. 2.300 Euro wurde nun zum erfolgreichen Projektende im Haushaltsjahr 2015 ausbezahlt.

Im Rahmen des oben genannten Förderprogrammes wurden im Jahr 2013 zwei weitere Förderanträge, betreffend einen abschnittsweisen Leuchtmittelaustausch an der Gewerblichen Schule Tübingen und der Beruflichen Schule Rottenburg, eingereicht und positiv beschieden. Im Vorjahr 2014 wurden dann in Absprache mit den Lehrkräften die bestehenden Leuchtröhren in den Werkstätten gegen effizientere LED-Leuchtmittel ausgetauscht. Zusätzlich wurde die Steuerung der Beleuchtungszeiten automatisiert. Die Fördermittel waren hierbei auf 40 % der förderfähigen Ausgaben begrenzt. Die Umsetzung der partiellen Leuchtmittelsanierung wurde im Vorjahr 2014 planmäßig abgeschlossen. Es wurden hierbei Fördermittel in Höhe von insgesamt rd. 28.000 Euro an den Landkreis ausbezahlt.

Zusätzlich wurde im Vorjahr 2014 ein weiterer Förderantrag, betreffend den Leuchtmittelaustausch an der Gewerblichen Schule Tübingen, für einen weiteren Abschnitt zur Umsetzung im Berichtsjahr 2015, eingereicht und positiv beschieden. Die Fördermittel waren hierbei auf 30 % der förderfähigen Ausgaben begrenzt und betrugen rd. 12.800 Euro. Weiterhin wurden im Vorjahr 2014 bereits Vorbereitungen für die Beantragung weiterer Fördermittel im Folgejahr 2015 (bauliche Umsetzung 2016) für den Leuchtmittelaustausch an der Gewerblichen Schule Tübingen und der Beruflichen Schule Rottenburg getroffen. Ziel ist es

hierbei beide Schulen in sinnvollen Abschnitten mit effizienteren Leuchtmitteln, unter Nutzung möglicher Fördermittel zur Reduzierung der Investitionskosten, auszustatten.



Abb. 21 – Zertifikate Gewerbliche Schule Tübingen

Für diese beiden Maßnahmen liegen zwischenzeitlich die erforderlichen Zuwendungsbescheide in Höhe von insgesamt rd. 38.000 Euro vor. Weiterhin wurde im Berichtsjahr 2015 die Antragstellung für eine zusätzliche Leuchtmittelsanierung an der Gewerblichen Schule Tübingen im Jahr 2017 vorbereitet. Auch hier ist mit einer Förderung in Höhe von 30 Prozent der förderfähigen Kosten zu rechnen.

Ergänzend zu den obengenannten Fördermitteln wurden im Jahr 2013 auch Mittel im Rahmen des Förderprogrammes Klimaschutz-Plus (hier: Kommunales Beratungsprogramm, Energieberatung) beim Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg beantragt. Hierbei wurde die Erstellung jeweils eines Strom- und Wassersparkkonzeptes² für die Wilhelm-Schickard-Schule, die Mathilde-Weber-Schule sowie das Verwaltungsgebäude Bismarckstraße Tübingen anteilig zu 50 % finanziert. Die im Vorjahr 2014 ausbezahlte Förderung beträgt insgesamt rd. 6.100 Euro. Abschließend wurde im Vorjahr 2014 ein entsprechender Förderantrag für die Lindenschule in Rottenburg eingereicht und noch im selben Jahr erfolgreich abgewickelt. Die Förderung für die Erstellung jeweils

2 Siehe S. 18 - Nr. 8.1 Strom- und Wassersparkkonzepte.

eines Strom-und-Wassersparkonzeptes in Höhe von ca. 1.500 Euro wurde im Berichtsjahr 2015 ausbezahlt.

Ergänzend dazu führte die Agentur für Klimaschutz Kreis Tübingen gGmbH in den Jahren 2013 und 2014, Standby-Unterrichtseinheiten an der Beruflichen Schule in Rottenburg durch. Diese haben die Sensibilisierung der Schülerinnen und Schüler im Umgang mit Energie als Zielsetzung und werden vollständig über Fördergelder im Rahmen des obengenannten Förderprogrammes, Klimaschutz-Plus, finanziert. Die Teilnahme der anderen Kreisschulen an den Standby-Unterrichtseinheiten verlief im Berichtsjahr 2015 zögerlich, wird jedoch auch in den Folgejahren weiterhin angeboten werden.

8.3 Teilnahme des Landkreises am Wettbewerb Leitstern Energieeffizienz

Im Berichtsjahr 2015 hat der Landkreis Tübingen in Kooperation mit der Agentur für Klimaschutz Kreis Tübingen gGmbH, erstmals am Wettbewerb „Leitstern Energieeffizienz“ des Landes Baden-Württemberg teilgenommen. Hierbei werden die energieeffizientesten Stadt- und Landkreise Baden-Württembergs vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft ausgezeichnet.

Im Rahmen des Wettbewerbs wurde, gemeinsam mit der Agentur für Klimaschutz, ein detaillierter Fragebogen zu den Themenclustern Energie- und Klimaschutzprogrammatik, Effizienzziele, Energieberichte- und controlling, Energieagenturen, Vorbildfunktion des Kreises sowie innovative und besondere Energieeffizienzmaßnahmen beantwortet. Weiterhin wurden ausführliche, tabellarische Angaben zum Endenergieverbrauch der kreiseigenen Liegenschaften mit und ohne KWK-Anlagen gemacht. Für die Teilnahme am Wettbewerb wurde, mit dem entsprechenden Förderantrag, eine Festbetragsförderung im Rahmen des Klimaschutz-Plus-Programms in Höhe von 3.000 Euro von der L-Bank an den Landkreis Tübingen ausbezahlt. Die Teilnahmeurkunde und die Auswertung der Teilnahmeergebnisse wurden Vertretern des Landkreises bei der feierlichen Preisverleihung am 17. November 2015 im Neuen Schloss in Stuttgart von Herrn Umweltminister Untersteller überreicht.

Die abgegebenen Teilnahmedaten des Landkreises Tübingen für den Wettbewerb wurden vom Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) ausgewertet. Hierbei wurden bei den verschiedenen Teilnehmerkreisen auch regionale Singularitäten berücksichtigt. Die wesentlichen Ergebnisse des Landkreises Tübingen stellen sich wie folgt dar. Es wird hierbei zwischen Input-Indikatoren (Anstrengungen und Aktivitäten) und Output-Indikatoren (messbare Erfolge) unterschieden.

Im Input-Bereich belegte der Landkreis den 16. Platz, im Bereich Output hingegen den Platz vier, hinter dem Landkreis Schwäbisch Hall, dem Schwarzwald-Baar-Kreis und dem Landkreis Rottweil. Das kumulierte Ergebnis bei den Input-Indikatoren ist überwiegend darauf zurück zu führen, dass der Landkreis Tübingen bisher keine offizielle Programmatik für den Bereich Energieeinsparung veröffentlicht hat. Weiterhin sind keine verbindlichen Ziele festgeschrieben. Indessen konnten in diesem Bereich Punkte über den jährlichen Energiebericht und die Aktivitäten der Klimaagentur gesammelt werden. Bei den Output-Indikatoren sind seitens des Landkreises vor allem die Bereiche „Endenergiebedarf kreiseigener Liegenschaften zur Wärmebereitstellung 2014 / Bruttogeschossfläche“ und „Stromverbrauch kreiseigener Liegenschaften (ohne Wärmestrom) 2014 / Bruttogeschossfläche“ hervorzuheben; auf denen auch der Schwerpunkt des kreiseigenen Energiemanagements liegt.

Für das Folgejahr 2016 ist eine erneute Teilnahme des Landkreises am Wettbewerb „Leitstern Energieeffizienz“ geplant. Für die wiederholte Teilnahme wurde ebenfalls eine Festbetragsförderung seitens der Initiatoren in Aussicht gestellt. Der entsprechende Förderantrag wird im Folgejahr 2016 gestellt.

8.4 Arbeitsgruppe Energiebeauftragte Landratsamt Tübingen

Absicht des Energiemanagements beim Landkreis Tübingen ist unter anderem die Schaffung und Sicherstellung eines energieeffizienten Arbeitsumfeldes sowie die Sensibilisierung aller Beschäftigten zu einem verantwortungsbewussten Umgang mit der Ressource Energie am Arbeitsplatz. Hierbei ist neben der energetischen Optimierung der einzelnen Verwaltungsgebäude auch das Nutzerverhalten aller Beschäftigten für die Erreichung dieser Zielsetzung von entscheidender Bedeutung.

Deshalb wurde im Sommer des Jahres 2012 die abteilungsübergreifende Arbeitsgruppe „Energiebeauftragte Landratsamt Tübingen“ eingerichtet und in einer Auftaktveranstaltung über den aktuellen Stand des Energiemanagements, die bisherigen Maßnahmen und das künftig geplante Vorgehen informiert. Fachlich begleitet wurde dieses Treffen von der Agentur für Klimaschutz Kreis Tübingen gGmbH und der Fa. CONSISTE – Consulting für intelligenten Stromeinsatz Tübingen. Die einzelnen Abteilungen des Landkreises sind hierbei mit jeweils einer Mitarbeiterin bzw. mit einem Mitarbeiter in der Arbeitsgruppe vertreten. Diese sind zugleich die Energiebeauftragten ihrer Abteilung.

Die einzelnen Energiebeauftragten sollen einerseits als Kontaktperson zwischen den Abteilungen und dem zentralen Energiemanagement fungieren und sich andererseits mit dem Thema Energieeinsparung in der betreffenden Abteilung auseinandersetzen. Zur Koordinierung der gemeinsamen Bemühungen der einzelnen Energiebeauftragten sind jährlich zwei gemeinsame Besprechungstermine angedacht. Im Jahr 2013 wurden zwei dieser Besprechungen durchgeführt. Während dieser gemeinsamen AG-Termine berichteten die Energiebeauftragten aus den einzelnen Abteilungen über die bisherigen Feststellungen zum Thema Energieeinsparung in den Verwaltungsgebäuden sowie ihre Tätigkeit als Energiebeauftragte. Außerdem haben sowohl die Vertreterinnen und Vertreter der jeweiligen Abteilungen, als auch die zuständigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Gebäude- und Energiemanagements bei diesen gemeinsamen Besprechungen Gelegenheit zum Feedback.

Zwischenzeitlich wurde den Energiebeauftragten eine Zusammenfassung des Strom- und Wassersparkkonzeptes der Fa. CONSISTE zum Verwaltungsgebäude Wilhelm-Keil-Straße vorgestellt. Von Seiten der Energiebeauftragten wurden verstärkt die Themen automatische Jalousiensteuerung, die bereits installierten Stromspar-Steckerleisten sowie das zwischenzeitlich durch Abteilung IT und Organisation umgesetzte Druckerkonzept thematisiert. Weiterhin hat sich die Arbeitsgruppe mit Anregungen, Wünschen und Fragen zur Heizungsregelung während den Wintermonaten und der Beleuchtungsintensität in den Flurbereichen auseinandergesetzt. Zudem wurde um die verstärkte Information der Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bei gebäudebezogenen Fragen (Heizung, Beleuchtung, etc.) gebeten.

Im Jahr 2013 wurde erstmals eine fachlich begleitete Besichtigung der umfangreichen Haustechnik sowie der wichtigsten technischen Anlagen und Geräte durchgeführt, um den Energiebeauftragten einen Einblick in die Funktionsweise der relevanten, technischen Verbrau-

cherguppen zu verschaffen. Durch die Weitergabe nutzerspezifischer Informationen, an die Kolleginnen und Kollegen in ihren Abteilungen, können diese gezielt bei der Weiterentwicklung des Energiemanagements bzw. der Energieeinsparung in den Verwaltungsgebäuden mitwirken.

Dementsprechend fanden auch im Vorjahr 2014 zwei fachlich begleitete Sitzungen der Energiebeauftragten im Landratsamt Tübingen statt. Hierbei wurden die Energiebeauftragten, stellvertretend für ihre Abteilungen, über den aktuellen Stand der Energieeinsparungen informiert. Dazu wurde der hausinterne Energiebericht – Berichtsjahr 2013 vorgestellt. Weiterhin wurden erneut Fragen, Anregungen und Wünsche im Hinblick auf die beiden grundlegenden Zielsetzungen, Sicherstellung eines energieeffizienten Arbeitsumfeldes und verantwortungsbewusster Umgang mit der Ressource Energie am Arbeitsplatz, diskutiert.

An dieser Stelle deshalb ein großes Dankeschön an alle Energiebeauftragten des Landratsamtes Tübingen für ihre Einsatzbereitschaft und ihr tatkräftiges Engagement. Im Berichtsjahr 2015 konnten erneut wichtige Impulse zur Zielerreichung gewonnen werden.

8.5 Einführungsveranstaltungen für neue Mitarbeiter/innen

Eine Anregung der Arbeitsgruppe „Energiebeauftragte Landratsamt Tübingen“ konnte im Vorjahr 2014 aufgenommen und den laufenden Betrieb implementiert werden. Seit März 2014 finden im Landratsamt Tübingen jährlich zwei Einführungsveranstaltungen für neue Mitarbeiter/innen rund um die Themen Energieeinsparung und Gebäudenutzung statt.

Herzlich eingeladen sind hierbei alle interessierten Mitarbeiter/innen, welche ihre Tätigkeit beim Landkreis Tübingen erst kürzlich (in den jeweils letzten Monaten) begonnen haben. Ziel dieser Veranstaltungen ist es, den neuen Kolleginnen und Kollegen das Thema Energieeinsparung (insbesondere im Arbeitsumfeld) etwas näher zu bringen. Weiterhin wird ein gemeinsamer Austausch zum Thema Gebäudenutzung und Gebäudeautomation (Verwendung Zutrittsseinrichtungen, Heiz- und Beleuchtungssteuerung in den Büroräumen, etc.) mit den zuständigen Kontaktpersonen der Abteilung Kreisschulen und Liegenschaften angeboten.

Im Berichtsjahr 2015 wurde außerdem eine Besprechungsrunde mit Vertretern des Personalrates und den für das Energiemanagement beim Landkreis Tübingen zuständigen Mitarbeitern durchgeführt. Hierbei wurden Anfragen, Hinweise und Beschwerden der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, welche unterjährig an den Personalrat zum Thema Energiemanagement herangetragen wurden, eingehend beleuchtet und konstruktiv diskutiert. Hierbei standen vor allem die Büro-Temperaturen im Winter und Frühjahr im Fokus. Anschließend hatten die Vertreter des Personalrates Gelegenheit sich ein Bild von der im Landratsamt in Betrieb befindlichen Heiz- und Lüftungstechnik zu machen.

8.6 Betriebszeitenoptimierung Verwaltungsgebäude Wilhelm-Keil-Straße

Laut dem Strom- und Wassersparkonzept der Fa. CONSISTE zum Verwaltungsgebäude Wilhelm-Keil-Straße betrug der Anteil der Beleuchtung am gesamten Stromverbrauch des Gebäudes im Jahr 2011 rd. 44 %³. Damit waren die vorhandenen Beleuchtungseinrichtungen, als damals verbrauchsstärkste Gerätegruppe, essentieller Ansatzpunkt für Optimierungs-

3 Wissenschaftliche Hochrechnung anhand der Leistung aller installierten Verbraucher(gruppen) und deren geschätzten Betriebszeiten.

maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauches. Besonders hervorzuheben waren hierbei die Lichtbänder an den Aufzügen und in den Treppenhäusern, welchen laut Strom- und Wassersparkonzept rd. 17 % des gesamten Stromverbrauches im Jahr 2011 zugeschrieben wurden.

Aufgrund dessen wurden, beginnend im Sommer des Jahres 2012, die Betriebszeiten aller getrennt steuerbaren Beleuchtungseinrichtungen gezielt hinterfragt und bei erkennbarem Bedarf neu geregelt. Die grundlegende Reduzierung der Beleuchtung wurde bereits über vier Jahre hinweg bis ins Berichtsjahr 2015 beibehalten. Die Beleuchtungseinrichtungen in den Büros, welche bereits mittels Bewegungsmelder und Zeitschaltuhren weitestgehend optimiert sind, konnten hierbei außer Betracht bleiben. Zusätzlich wurde die Einschaltzeit der abendlichen Beleuchtung in den Fluren aller Gebäudeteile, während den Sommermonaten, von 18:00 Uhr auf 19:00 Uhr zurückgesetzt. Im Winter ist eine solche Steuerung aufgrund der abends stattfindenden Gebäudereinigung nicht in allen Gebäudebereichen, insbesondere den unteren Stockwerken, umsetzbar.

Die matten, raumhohen Lichtschwerter in den Fluren wurden größtenteils außer Betrieb genommen, diese leuchten nun lediglich im Falle besonders mäßiger Lichtverhältnisse – gesteuert durch Lichtsensoren. Bei den erforderlichen Notbeleuchtungseinrichtungen wurde keine Betriebszeitenoptimierung umgesetzt. In der Tiefgarage und den innen liegenden Treppenkernen wurde die Zahl der installierten Leuchtmittel bereits vor Konzepterstellung reduziert. Eine ergänzende Optimierung der Betriebszeiten mittels vorhandener Bewegungsmelder ist mittlerweile erfolgt.

Die Verbrauchergruppe mit dem zweithöchsten Stromverbrauch war laut Konzept die gesamte Lüftungsanlage inklusive Geräteklimateisierung (Serverräume und Kreisarchiv) mit rd. 19 % des jährlichen Bedarfs. Deshalb wurde damit begonnen, auch die Lüftungsgeräte individuell auf ihre grundsätzliche Notwendigkeit sowie deren Betriebszeiten hin zu überprüfen. In der Folge wurden die Betriebsstunden verbrauchsintensiver Lüftungsgeräte weiter zurückgefahren. Teilweise konnten programmierungsseitig hinterlegte Grundeinstellungen, welche zum zeitgleichen Betrieb mehrerer Lüftungsanlagen und Pumpen führten, überarbeitet werden. Unnötige Doppelaufzeiten können damit künftig verhindert werden.

Bei den durchgeführten Maßnahmen zur Betriebszeitenoptimierung konnten bisher keine negativen Auswirkungen, in Hinblick auf die Gebäudenutzung, festgestellt werden. Die Beleuchtungs- und Belüftungssituation im Gebäude war im Berichtsjahr 2015 trotz Optimierungsmaßnahmen, wie bereits im Vorjahr 2014, angemessen. Eine weitergehende Einschränkung der Innenbeleuchtung erscheint jedoch, aufgrund den einzuhaltenden Beleuchtungsrichtwerten für allgemeine Verkehrsflächen, nicht sinnvoll.

Die Informationstechnik (rd. 12 %) und die Bürogeräte (rd. 10 %) wurden unter Beachtung wirtschaftlicher Gesichtspunkte, hinsichtlich Stromverbrauch und Betriebszeiten, größtenteils durch Gruppenrichtlinien optimiert.⁴ Die vorhandenen MS-Steckerleisten minimieren darüber hinaus die Stand-by-Betriebszeiten der installierten Bürogeräte.

⁴ Siehe hierzu ergänzende Ausführungen Abteilung IT im Energiebericht 2010/2011 des Landkreises S. 40 ff.

Die Betriebszeiten sonstiger Geräte und Anlagen, inklusive der automatischen Jalousienanlage und den Personenaufzügen, lassen sich, aufgrund ihrer grundsätzlichen Abhängigkeit vom Nutzerverhalten, durch technische Steuerungsmöglichkeiten insgesamt nur wenig optimieren. Da die sonstigen Geräte und Anlagen immerhin rd. 6 % des gesamten Stromverbrauches ausmachen, werden diese hingegen bei den Besprechungen mit den Energiebeauftragten der einzelnen Abteilungen thematisiert.⁵ Bei den restlichen Verbrauchergruppen (Cafeteria, Teeküchen, Klimatisierung Archiv, etc.) ist eine Minderung des Stromverbrauches, durch die Optimierung von Betriebszeiten, aus verschiedenen Gründen ebenfalls nur bedingt möglich. Ein sukzessiver Austausch der dort eingesetzten Anlagen und Geräte, durch effizientere Gerätschaften, erscheint an dieser Stelle wirkungsvoller.

Bei der aktuellen Form und dem gegenwärtigen Umfang der Gebäudenutzung wird es jedoch weiterhin notwendig bleiben, die Betriebszeiten größerer Anlagen und Verbrauchergruppen anlassbezogen zu wählen. Die Ausweitung von Betriebszeiten, insbesondere der oben genannten, verbrauchsintensiven Beleuchtungs- und Lüftungseinrichtungen ist bei den zahlreichen Wochenend- und Abendveranstaltungen zu weiten Teilen nicht entbehrlich.

Zum Ende des Berichtsjahres 2015 bleibt es jedoch fraglich, ob und in wie weit die in den vergangenen vier Jahren erzielten, deutlichen Einsparungen beim Stromverbrauch in den kommenden Jahren erneut übertroffen werden können. Da die Maßnahmen der Anlagen- und Betriebszeitenoptimierung nun weitestgehend ausgereizt wurden ist damit zu rechnen, dass sich der jährliche Stromverbrauch des Verwaltungsgebäudes langfristig auf dem Niveau des Berichtsjahres 2015 einpendeln wird bzw. mit der aktuell stark zunehmenden Zahl an zusätzlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sogar leicht steigen wird.

8.7 Hausmeisterworkshop zum Thema Energieeinsparung

Am 21.07.2015 wurde, organisiert und moderiert von der Agentur für Klimaschutz Kreis Tübingen gGmbH, ein fachlich angeleiteter Workshop für alle Hausmeister des Landkreises Tübingen zu dem Thema „Energieeffizienz bei Heizungstechnik und elektrischen Verbrauchern“ angeboten. Dabei wurden in drei Blöcken gemeinsam mit den beiden Firmen Consiste und Solidsmart folgende Handlungsfelder thematisiert: Energiesparen als Chance, Schlüsselfigur Hausmeister, Beleuchtung, Motoren, Umwälzpumpen, Weiße Waren und Informationstechnik, Heiztechnik, Hydraulischer Abgleich, Regelungs-, Steuerungs- und Lüftungstechnik sowie Ferndiagnose und Datenerfassung.

Die Ergebnisse des Hausmeisterworkshops lassen sich in konkrete Chancen und Hindernisse beim Energiesparen an den kreiseigenen Gebäuden sowie Entwicklungsfelder aus Sicht der Referenten darstellen. Auf die Erfahrungen und Erkenntnisse des Workshops lassen sich nun weitere Schritte im Rahmen der Energieeinsparung an den kreiseigenen Liegenschaften aufbauen. Eine gemeinsame, gebäudespezifische Schulungsreihe für die jeweiligen Hausmeister ist, in Kooperation mit der Agentur für Klimaschutz, bereits in Planung und soll in den Folgejahren umgesetzt werden.

8.8 Aufbau eines Verbrauchsmengencontrollings über fernauslesbare Zähler

In den Jahren 2012 und 2013 wurde mit der Umrüstung diverser Hauptzähler, zur Vorbereitung eines Verbrauchsmengencontrollings, begonnen. Auf dieser Grundlage wurden im Vorjahr 2014 die Hauptzähler aller kreiseigenen Liegenschaften, welche nicht bereits über eine komplexe Gebäudeautomation verfügen, fernauslesbar gemacht.

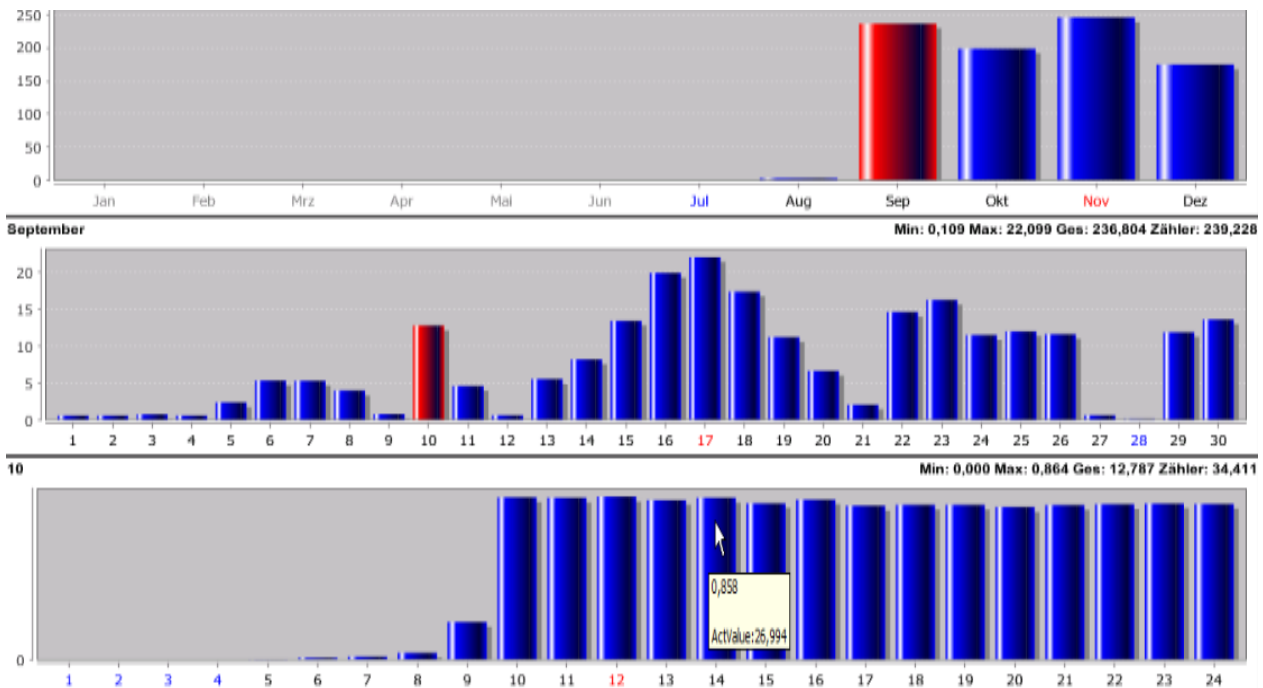


Abb. 22 – Visualisierung: Wasserverbrauch Gewerbliche Schule Tübingen - September 2014

Mit anderen Worten kann die Strom-, Wärme-, Gas- und Wasserverbrauchsentwicklung dieser Liegenschaften nun stundengenau dokumentiert, visualisiert und damit erstmals richtig nachvollzogen werden. Die obenstehende Abbildung zeigt die Vorteile einer solchen automatischen Verbrauchsmengendokumentation.

Die Abbildung zeigt einen Teil des Wasserverbrauches der Gewerblichen Schule Tübingen (einer von zwei Wasserzählern) getrennt nach Monaten, Tagen und Stunden (Säulen von oben nach unten). Vorliegend handelt es sich um den 10. September 2014 – einen Mittwoch in den Sommerferien. In der Regel sollte es an diesem Tag keinen nennenswerten Wasserverbrauch an der Gewerblichen Schule Tübingen geben. Weitergehend sollte der Wasserverbrauch spätestens zum Ende der täglich üblichen Nutzungszeiten auf Null zurückgehen. Dies hat jedoch am 10. September 2014, wie die Abbildung 22 zeigt, nicht stattgefunden. Der Wasserverbrauch betrug an diesem Tag – ab ca. 10 Uhr – konstant über 800 Liter pro Stunde. Beide parallelen Zähler vor Ort zusammen genommen sogar bei 1.600 Liter pro Stunde – ohne bewusste Nutzung!

Dieser unkontrollierte Wasserverbrauch konnte mit Hilfe der im Berichtsjahr 2014 neu eingerichteten Verbrauchsmengendokumentation, einer Teilkomponente des Verbrauchsmengencontrollings, bereits zu Beginn des Folgetages entdeckt werden. Weiterhin konnte die Ursache für den enormen Wasserverbrauch identifiziert und abgestellt werden. In diesem Fall handelte es sich um ein klemmendes Überdruckventil.

Im Laufe des Vorjahres 2014 konnten an anderen Liegenschaften mehrere ähnlich gelagerte Fälle (defekte Rohrtrenner, klemmende WC-Spülkästen, etc.) mittels Verbrauchsmengencontrolling festgestellt und behoben werden; welche über die in der Regel monatlich stattfindende Prüfung der Zählerstände nicht zu entdecken waren.

Künftig können hiermit darüber hinaus Strom- und Wärmeverbräuche der einzelnen Liegenschaften gezielt betrachtet und zeitnah hinterfragt werden. Zusätzlich ist dadurch – im Vergleich zu den bisherigen, monatlichen Hausmeisteraufschrieben – eine detailliertere Prüfung der Strom, Wärme und Wasserabrechnungen möglich. Je nach örtlicher Gegebenheit ist auch die Erfassung von Temperaturdaten möglich.

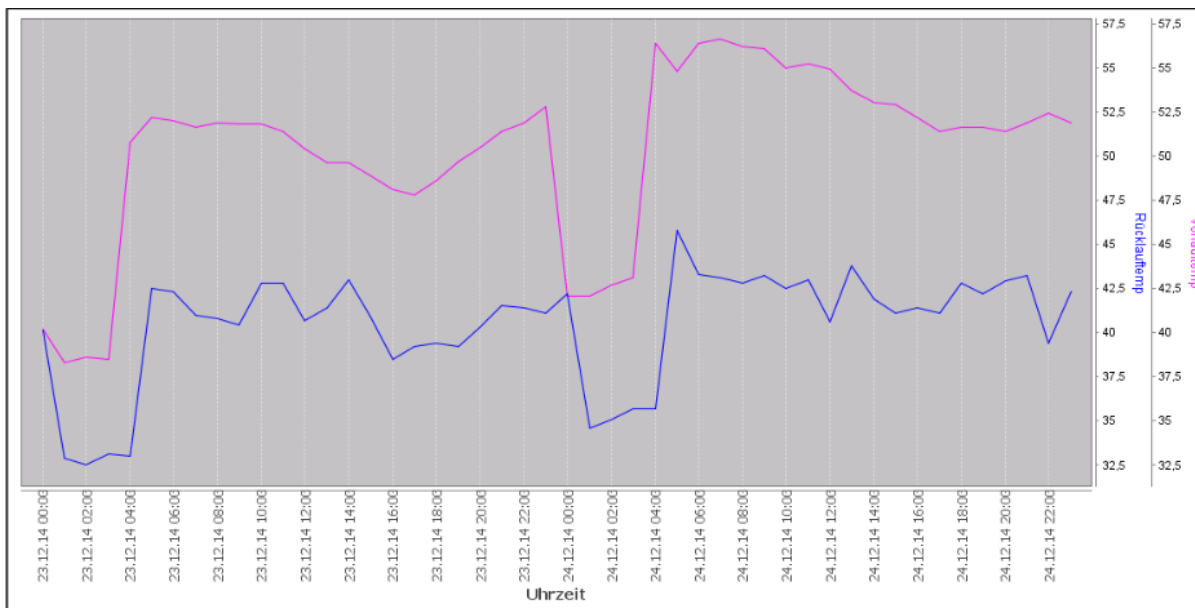


Abb. 23 – Visualisierung: Temperaturverlauf Kirnbachschule (Teilbereich) – Dezember 2014

8.9 Vertragsmanagement – Gemeinsame Ausschreibung und Ökostrom

Zweck des Vertragsmanagements ist es, für jede Liegenschaft schrittweise die optimale Versorgungskonzeption zu entwickeln, welche neben den spezifischen Gebäudeanforderungen, die Wirtschaftlichkeit erforderlicher Investitionen sowie günstige Lieferpreise berücksichtigt und eine dauerhafte Versorgung mit Strom und Wärme gewährleistet. Hierbei sind auch mögliche Kooperationsmodelle in Betracht zu ziehen. Zudem müssen die geschlossenen Verträge transparent und abrechnungsseitig nachvollziehbar sein. Weiterhin spielen auch ökologische Gesichtspunkte eine Rolle.

Während das Verwaltungsgebäude Wilhelm-Keil-Straße weiterhin im Rahmen des bestehenden Energiecontractings mit Strom- und Wärme versorgt wird, werden die anderen kreiseigenen Liegenschaften wechselnd von verschiedenen Strom- und Wärmeversorgungsunternehmen mit Energie versorgt. Die Stromlieferungen für das Berichtsjahr 2015 sowie das Folgejahr 2016 wurden im Jahr 2013 über die Bündelausschreibung Strom der Gt-Service GmbH des Gemeindetages Baden-Württemberg europaweit ausgeschrieben und vergeben. Im Gegensatz zu den Vorjahren 2009 bis 2013 wurden diese mit der Maßgabe eines 100 % Ökostromanteils mit Neuanlagenquote nach dem Händlermodell ausgeschrieben (zuvor 50 %). Durch die gemeinsame Ausschreibung mehrerer Stromabnahmestellen ergeben sich für

den Landkreis in der Regel günstigere Konditionen – im Vergleich zu separaten Vertragskonstellationen. Des Weiteren können die einzelnen Lieferverträge, aufgrund der einheitlichen Lieferzeiträume und den standardisierten Vertragsbestimmungen, effektiver betreut und überprüft werden.

Die für die Lieferjahre 2014 und 2015 zustande gekommenen reinen Lieferpreise, ohne Steuern und Umlagen, unterscheiden sich der Höhe nach erkennbar von den Preisen der Vorjahre 2009 bis 2013.⁶ Leider wurden diese – im Vergleich zu den Vorjahren relativ günstigen – reinen Lieferpreise durch die stufenweise Erhöhung der gesetzlich festgelegten Steuern und Umlagen sowie durch die gestiegenen Netzentgelte mehr als kompensiert. Aufgrund der dennoch vergleichsweise günstigen Lieferpreise hat sich die Verwaltung für die Inanspruchnahme der einjährigen Verlängerungsoption (Lieferjahr 2016) entschieden. Die nächste Ausschreibung (Durchführung in den Jahren 2015/2016) erfolgt zum Lieferbeginn 01.01.2017.

Im Jahr 2012 wurde die Kreissporthalle Tübingen an das Nahwärmeversorgungsnetz des kreiseigenen Berufsschulzentrums in Derendingen angeschlossen. Die Kreissporthalle wird seit dem Jahr 2013 vollständig über das Nahwärmenetz mit Wärme versorgt. Für die Wärmeversorgung der Gewerblichen Schule, der Wilhelm-Schickard-Schule, der Mathilde-Weber-Schule sowie der Kreissporthalle steht nun ein einheitliches Versorgungskonzept, in Kooperation mit der benachbarten Bildungsakademie Tübingen, auf gemeinsamer Vertragsbasis zur Verfügung. Im Jahr 2013 wurde außerdem ein Blockheizkraftwerk in das bisherige Versorgungssystem (Holzhackschnitzel und Öl-Spitzenlastkessel) integriert.

Weiterhin konnten die im Jahre 2010 begonnenen Verhandlungen mit der benachbarten Sophienpflege Tübingen-Pfrondorf e.V., über die Versorgung der Kirnbachschule mit Wärme (ebenfalls durch Holzhackschnitzel und Öl-Spitzenlastkessel), zu Beginn des Jahres 2012 abgeschlossen werden. Der vom Kreistag beschlossene, gemeinsame Wärmelieferungsvertrag gilt hierbei rückwirkend ab dem 01.02.2011 und endet am 31.12.2030.

Die Berufliche Schule in Rottenburg sowie das Verwaltungsgebäude Bismarckstraße 110 in Tübingen werden bis zum 31.12.2016 im Rahmen der Bündelausschreibung mit Erdgas versorgt. Die Bündelausschreibung für die Beschaffung der beiden Liegenschaften ab dem 01.01.2017 ist auf zwei Jahre angelegt und wurde am Ende des Berichtsjahres 2015 vorbereitet. Hierbei wurde Erdgas mit einem Anteil von 10 % Bioerdgas ausgeschrieben. Es handelt sich dabei um ein auf Erdgasqualität aufbereitetes Biogas das durch anaerobe Vergärung erzeugt wird. Hingegen sind Deponiegas und Klärgas im Rahmen der Belieferung nicht zugelassen.

Die Lindenschule in Rottenburg bezieht hingegen Wärme über die gemeinsame Versorgung vom angrenzenden Gebäude der Stadt Rottenburg.

6 Siehe auch Seite 15 – Nr. 6.1 Entwicklung des durchschnittlichen Strompreises.

9. Energiestatistik der einzelnen Liegenschaften

9.1 Verwaltungsgebäude

9.1.1 Verwaltungsgebäude Wilhelm-Keil-Straße

Übersicht	Verbrauch 2015	Δ 2014	Kosten 2015	Kennwert 2015
Strom	759 MWh	- 1,2 % ↓	156.100 €	37 kWh/m²a
Wärme	727 MWh	- 2,9 % ↓	136.200 €	43 kWh/m²a
Wasser	3.537 m³	+ 17,4 % ↑	14.000 €	0,17 m³/m²a

Abb. 24 – Verbrauchsübersicht Verwaltungsgebäude Wilhelm-Keil-Straße

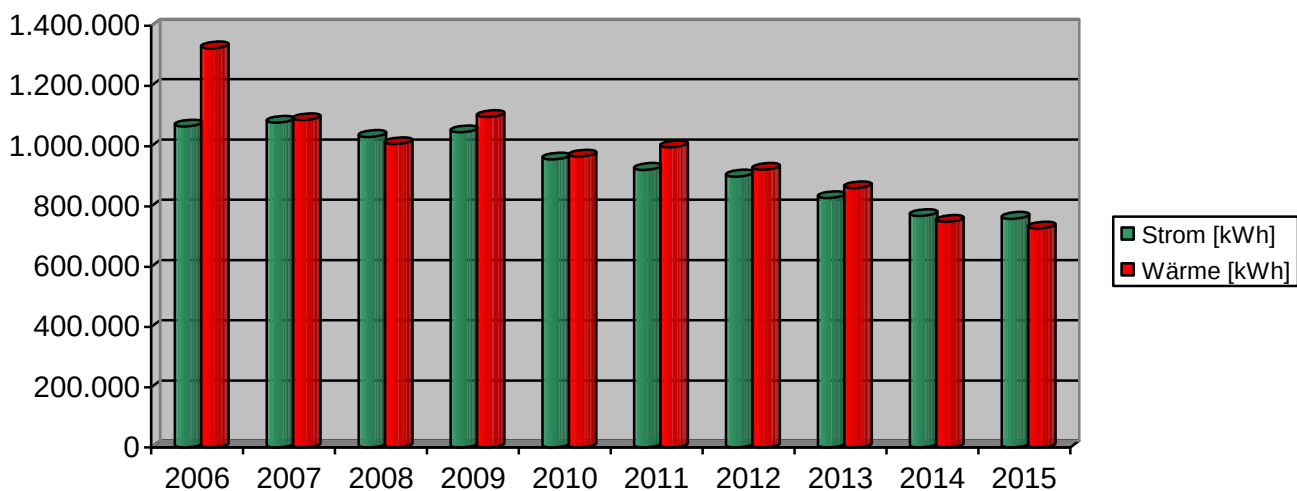


Abb. 25 – Strom- und Wärmeverbrauch Verwaltungsgebäude Wilhelm-Keil-Straße

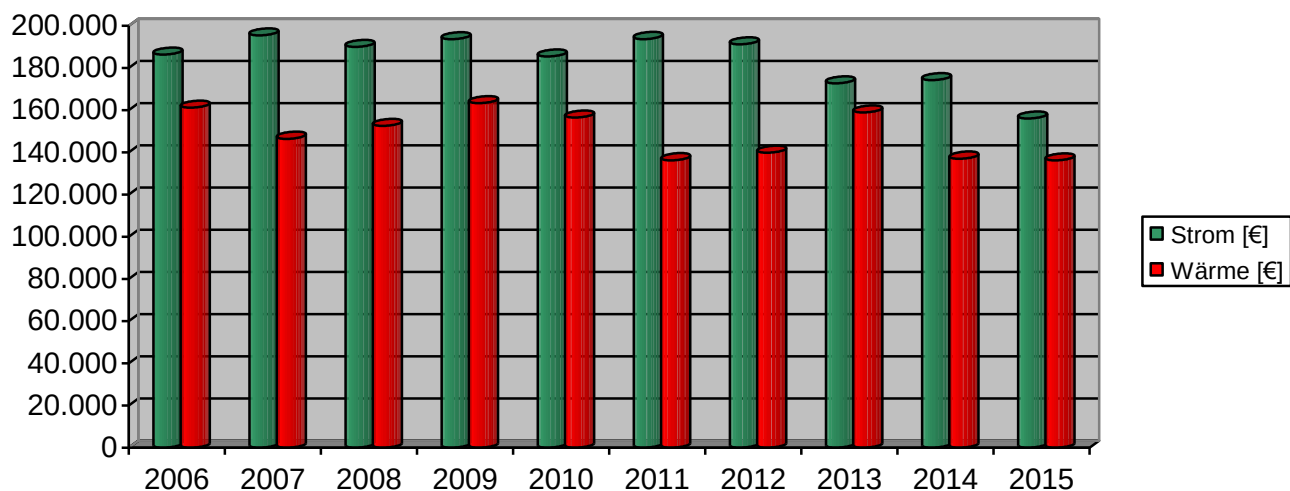


Abb. 26 – Strom- und Wärmekosten Verwaltungsgebäude Wilhelm-Keil-Straße

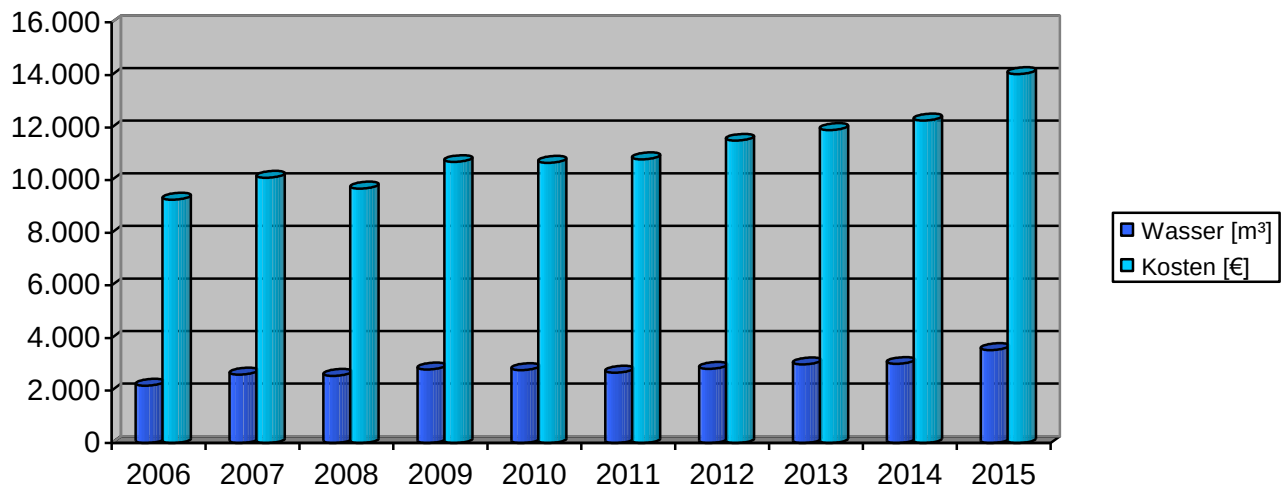


Abb. 27 – Wasserverbrauch und –kosten Verwaltungsgebäude Wilhelm-Keil-Straße

Erläuterungen

Der Stromverbrauch des Verwaltungsgebäudes Wilhelm-Keil-Straße betrug im Berichtsjahr 2015 rd. 759.350 kWh. Das bedeutet einen Rückgang im Vergleich zum Vorjahr 2014 um ca. 9.400 kWh bzw. 1,2 % des Jahresstromverbrauches. Die im Vergleich zum Vorjahr eingesparte Strommenge entspricht somit dem jährlichen Strombedarf von ca. zwei durchschnittlichen Vier-Personen-Haushalten.⁷ Im Vergleich zum Bezugsjahr 2006 ist der Stromverbrauch des Verwaltungsgebäudes sogar um rd. 29 % bzw. 306.400 kWh zurückgegangen. Der spezifische Verbrauchs-Kennwert beträgt im Berichtsjahr 2015 rd. 37 kWh pro m². Im Vorjahr 2014 lag dieser bei rd. 38 kWh pro m².

Dieser erneute Rückgang ist, wie die bereits in den Vorjahren realisierten Einsparungen, zu weiten Teilen auf die intensivierte Betriebszeitenoptimierung der Hauptverbrauchergruppen (Beleuchtungseinrichtungen, Lüftungsanlagen und Heizungspumpen)⁸ zurückzuführen. Der Trend zu rückläufigen Stromverbrauchswerten wurde insofern um ein weiteres Jahr fortgesetzt. Ob und in wie weit die nun erreichte Jahresverbrauchsmenge in Höhe von rd. 759.350 kWh in den Folgejahren noch unterschritten werden kann, bleibt – aufgrund der nun weitestgehend abgeschöpften Optimierungspotenziale – fraglich. Beispielsweise ist man im Bereich der Gebäudeverkehrsflächen nun bei den vorgeschriebenen Mindest-Lichtwerten angekommen.

Im Berichtsjahr 2015 haben sich die Stromkosten, im Vergleich zum Vorjahr 2014, um ca. 10,5 Prozent bzw. um rd. 18.200 Euro gesenkt. Diese Kostenentwicklung ist überwiegend auf den vergleichsweise günstigen Strompreis und die erneut gesunkenen Verbrauchsmengen zurückzuführen.

Auch der gemessene Wärmeverbrauch des Gebäudes ist tendenziell abnehmend, aber dennoch stark von den jahresspezifischen Witterungsverhältnissen bzw. von Dauer und Intensität der Wintermonate abhängig. Über den Bezugszeitraum 2006 bis 2015 hat sich der gemessene, unbereinigte Wärmeverbrauch, maßgeblich aufgrund der milden Witterung im

⁷ Stromverbrauch 4-Personenhaushalt (ohne elektrische Warmwasserbereitung) hier: 4.500 kWh/a.

⁸ Siehe S. 23 – Nr. 8.6 Betriebszeitenoptimierung Verwaltungsgebäude Wilhelm-Keil-Straße.

Berichtsjahr 2015, fast halbiert. Im Jahr 2006 lag der unbereinigte Wärmeverbrauch des Verwaltungsgebäudes noch bei ca. 1.217.700 kWh. Im Berichtsjahr 2015 wurden rd. 619.000 kWh Wärme abgerechnet. Der unbereinigte, gemessene Wärmeverbrauch des Verwaltungsgebäudes hat im Jahr 2015 um ca. 4 Prozent im Vergleich zum Vorjahr 2014 zugenommen. Witterungsbereinigt ist er hingegen um ca. 2,9 % zurückgegangen. Der spezifische Verbrauchs-Kennwert liegt im Berichtsjahr 2015 witterungsbereinigt bei ca. 43 kWh pro m². Im Vorjahr 2014 betrug dieser ca. 44 kWh pro m².

Die Wärmekosten sind im Berichtsjahr 2015 im Vergleich zum Vorjahr 2014 trotz gestiegener Abrechnungsmenge um ca. 0,6 Prozent bzw. um rd. 820 Euro gesunken und liegen damit ungefähr auf dem Niveau des Jahres 2011. Über den Bezugszeitraum 2006 bis 2015 haben sich die Wärmekosten um rd. 16 Prozent verringert.

Die Kosten für Frisch- und Abwasser sind im Berichtsjahr 2015 stark angestiegen. Im Vergleich zum Vorjahr 2014 wurden rd. 17,4 Prozent mehr Frischwasser verbraucht. Durchschnittlich wurden im Berichtsjahr 2015 kontinuierlich rd. 295.000 Liter Frischwasser pro Monat eingesetzt. Hierbei konnte eine vergleichsweise homogene, monatliche Verbrauchsstruktur beobachtet werden. Die monatlichen Verbrauchswerte liegen jeweils zwischen 198 m³ im Mai 2015 und 344 m³ Frischwasser im Juli 2015.

Ein Grund für den erneut zunehmenden Verbrauch dürfte mit Sicherheit die verstärkte Gebäudenutzung durch die Vielzahl der zusätzlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sein. Die Senkung des Wasserverbrauchs wird in den kommenden Jahren auch Thema in der Arbeitsgruppe „Energiebeauftragte Landratsamt Tübingen“⁹ und den Einführungsveranstaltungen „Energiemanagement und Gebäudenutzung für neue Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter“¹⁰ sein.

In Anbetracht der zunehmenden Gebäudenutzung und der umfassenden Veranstaltungstätigkeit in und um das Verwaltungsgebäude Wilhelm-Keil-Straße kann grundsätzlich von einer positiven Verbrauchs- und Kostenentwicklung gesprochen werden. Durch die Umstellung des externen Strombezugs auf 100 Prozent Ökostrom am 01.01.2013 (bereits ein Jahr vor den anderen Liegenschaften) konnte eine erhebliche Absenkung der rechnerisch auf das Verwaltungsgebäude entfallenden Emissionen erzielt werden. Dieser Effekt wird nun durch die nachhaltige Senkung der Strom- und Wärmeverbrauchsmengen verstärkt.

9 Siehe S. 21 – Nr. 8.3 Arbeitsgruppe Energiebeauftragte Landratsamt Tübingen.

10 Siehe S. 22 – Nr. 8.4 Einführungsveranstaltungen für neue Mitarbeiter/innen.

9.1.2 Verwaltungsgebäude Bismarckstraße

Übersicht	Verbrauch 2015	Δ 2014	Kosten 2015	Kennwert 2015
Strom	75 MWh	- 3,3 % ↓	17.800 €	20 kWh/m²a
Wärme	210 MWh	- 0,2 % ↓	9.700 €	55 kWh/m²a
Wasser	459 m³	- 5,6 % ↓	3.300 €	0,12 m³/m²a

Abb. 28 – Verbrauchsübersicht Verwaltungsgebäude Bismarckstraße

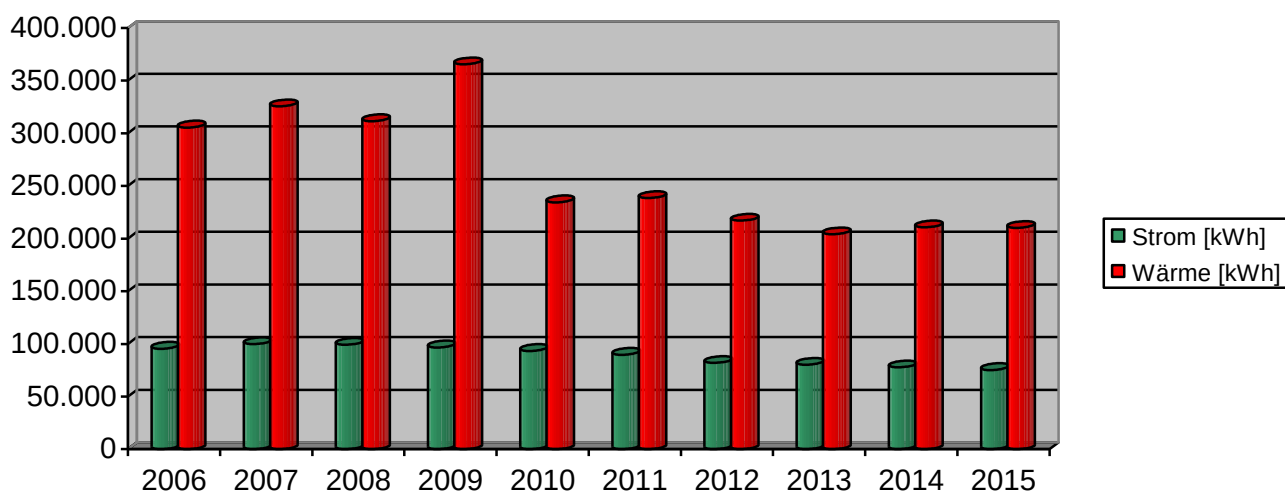


Abb. 29 – Strom- und Wärmeverbrauch Verwaltungsgebäude Bismarckstraße

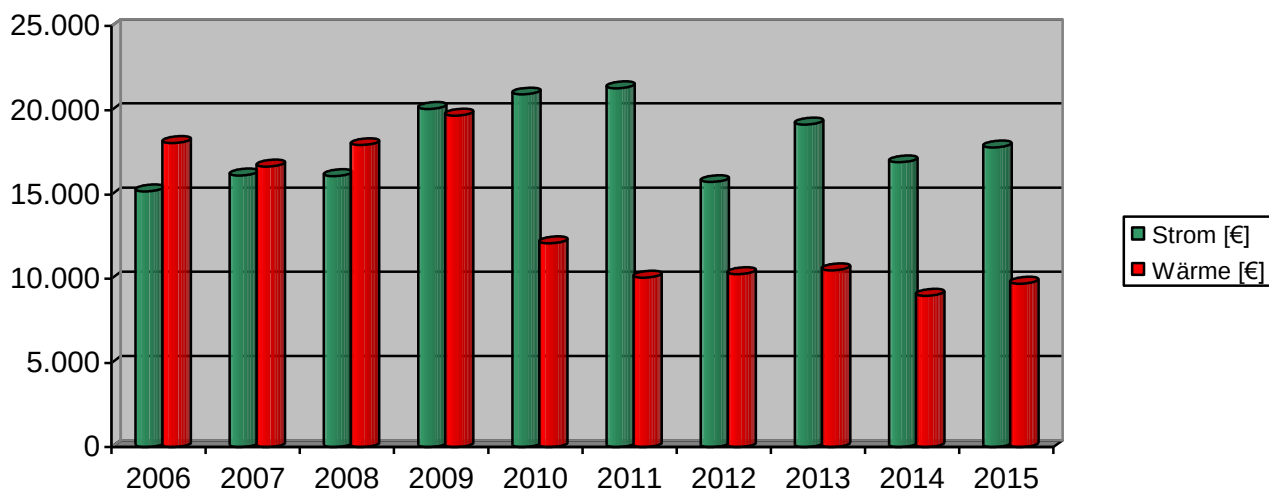


Abb. 30 – Strom- und Wärmekosten Verwaltungsgebäude Bismarckstraße

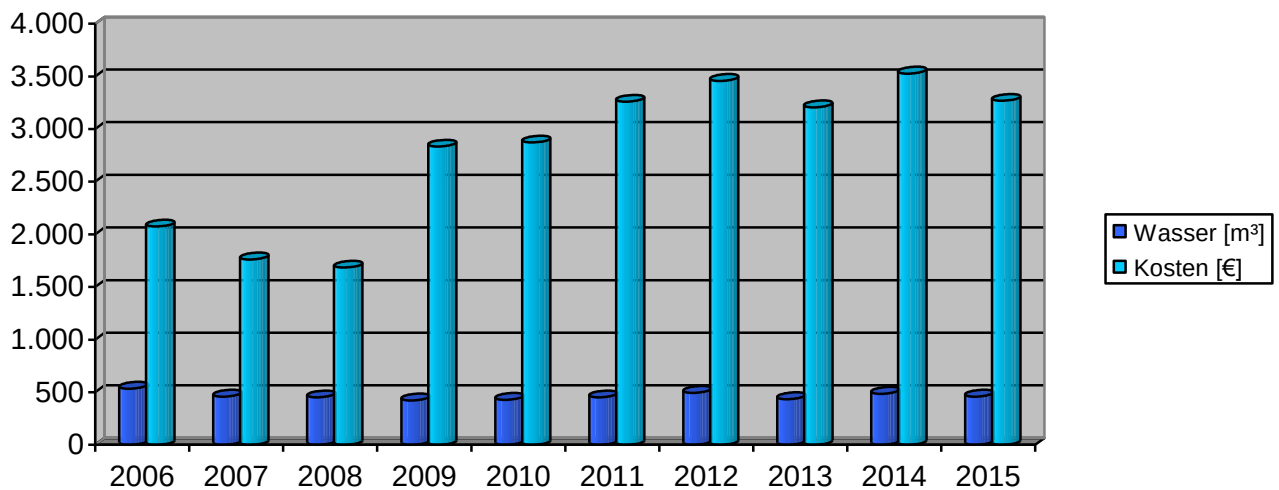


Abb. 31 – Wasserverbrauch und –kosten Verwaltungsgebäude Bismarckstraße

Erläuterungen

Beim Verwaltungsgebäude Bismarckstraße 110 konnte der Stromverbrauch des Jahres 2015 im Vergleich zum Vorjahr 2014 erneut gesenkt werden. Ein Mehrjahresvergleich zeigt bei dieser Liegenschaft einen deutlichen Verbrauchsrückgang, welcher auch auf die verstärkte Beschaffung energieeffizienter Bürogeräte zurückzuführen ist.

Der Stromverbrauch ist demnach über den Bezugszeitraum 2006 bis 2015 von rd. 95.500 kWh/a auf rd. 75.200 kWh/a zurückgegangen. Dies entspricht einer Minderung von rd. 21,3 %. Im Vergleich zum Vorjahr 2014 wurden rd. 2.600 kWh bzw. 3,3 Prozent eingespart.

Der unbereinigte Wärmeverbrauch dieses Gebäudes hat im Berichtsjahr 2015 im Vergleich zum Vorjahr 2014 um ca. 6,8 Prozent zugenommen. Witterungsbereinigt ist der Wärmeverbrauch hingegen um rd. 0,2 % geringer als im Vorjahr 2014; also in etwa gleich geblieben. Die Minderung des witterungsbereinigten Wärmeverbrauches im Vergleich zum Bezugsjahr 2006 beträgt im Berichtsjahr 2015 gut 31 %.

Der Wasserverbrauch an der Bismarckstraße ist im Berichtsjahr 2015, im Vergleich zum Vorjahr, um ca. 5,6 Prozent gesunken und befindet sich nun in etwa wieder auf dem Verbrauchsniveau des Jahres 2007. Der durchschnittliche Wasserverbrauch je Kalenderjahr beträgt im Bezugszeitraum 2006 bis 2015 rd. 461.800 Liter. Dies entspricht einem durchschnittlichen Verbrauch von ca. 1.265 Litern pro Tag.

Die Verbrauchskosten für die Versorgung des Verwaltungsgebäudes Bismarckstraße mit Energie und Wasser sind trotz sinkendem Strom, Wärme- und Wasserverbrauch im Vergleich zum Vorjahr um ca. 4,6 % gestiegen.

9.2 Kreisschulen und Kreissporthalle

9.2.1 Gewerbliche Schule Tübingen

Übersicht	Verbrauch 2015	Δ 2014	Kosten 2015	Kennwert 2015
Strom	581 MWh	- 1,4 % ↓	110.900 €	24 kWh/m²a
Wärme	1.596 MWh	- 8,4 % ↓	105.000 €	67 kWh/m²a
Wasser	4.325 m³	- 21,0 % ↓	17.500 €	0,18 m³/m²a

Abb. 32 – Verbrauchsübersicht Gewerbliche Schule Tübingen

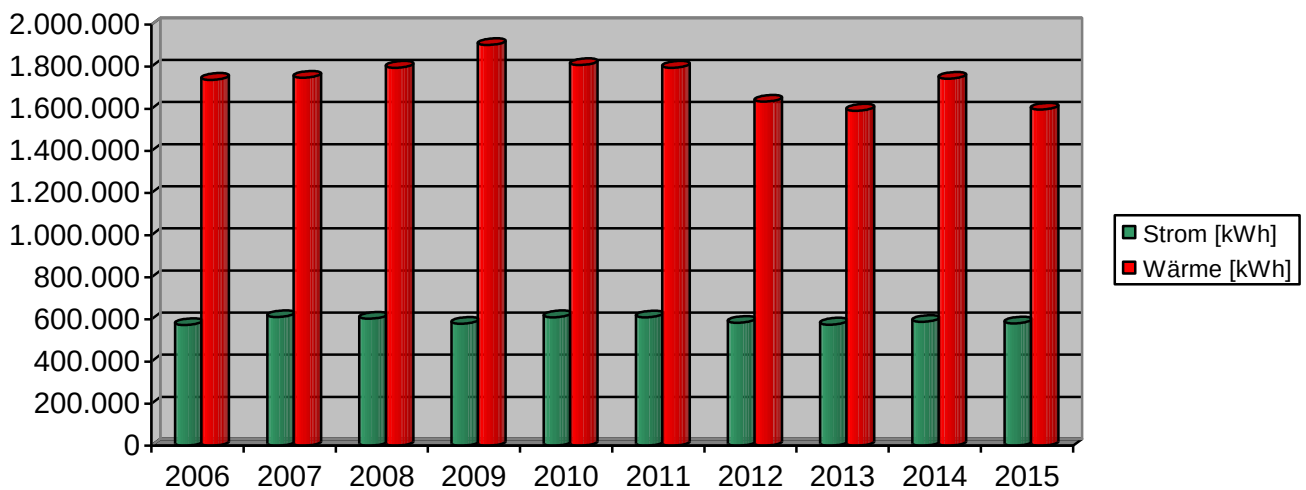


Abb. 33 – Strom- und Wärmeverbrauch Gewerbliche Schule Tübingen

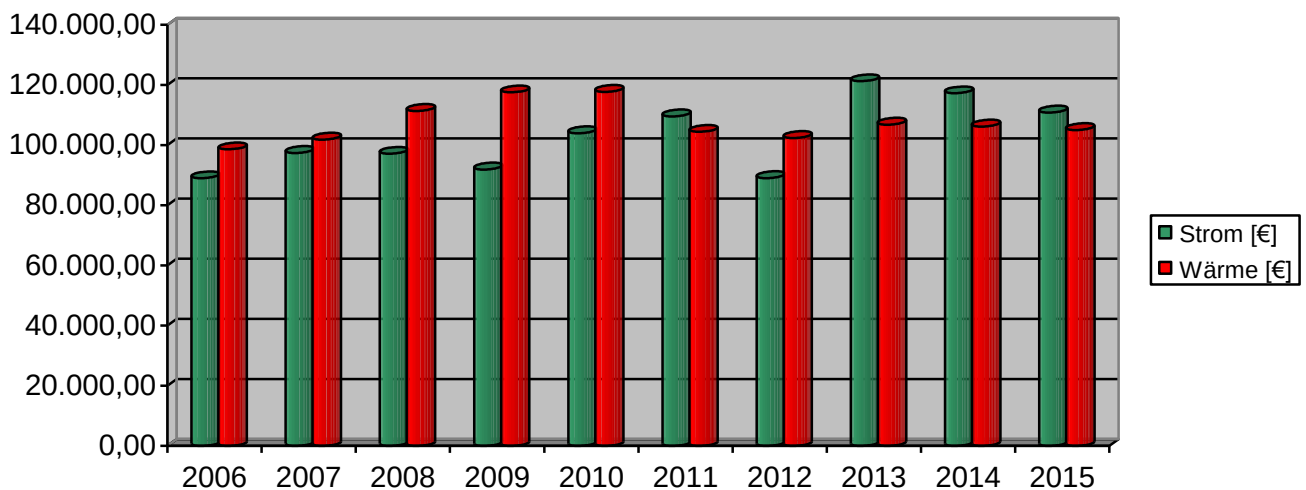


Abb. 34 – Strom- und Wärmekosten Gewerbliche Schule Tübingen

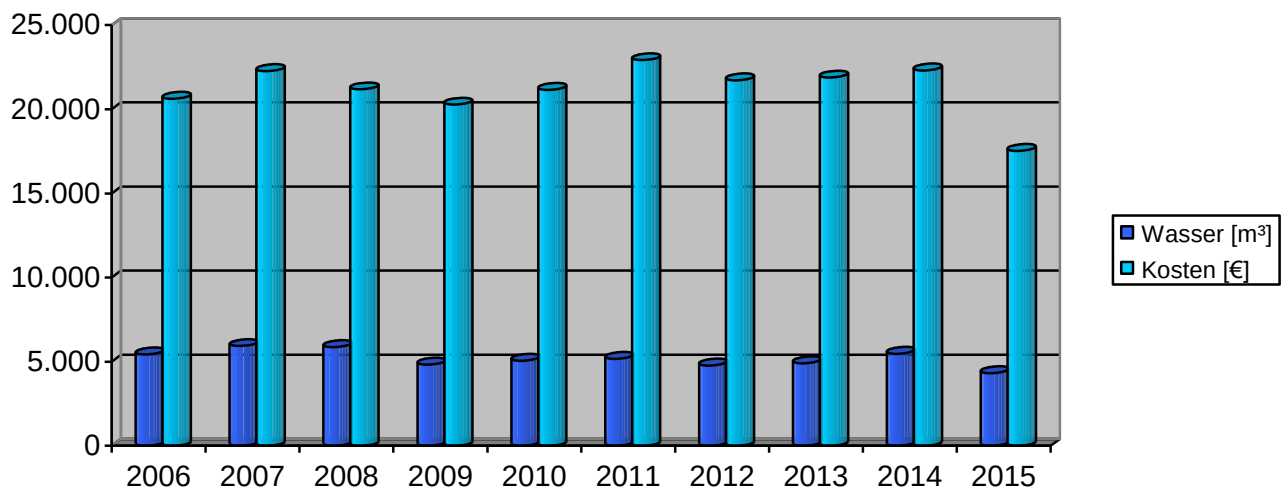


Abb. 35 – Wasserverbrauch und -kosten Gewerbliche Schule Tübingen

Erläuterungen

Der Stromverbrauch an der Gewerblichen Schule Tübingen war im Berichtsjahr 2015 um ca. 1,4 Prozent geringer als im Vorjahr 2014. Hingegen haben die Kosten für Strom im Vergleich zum Vorjahr 2014 um rd. 5,4 Prozent abgenommen. Grund hierfür sind die günstigeren Konditionen im Zusammenhang mit dem zwischenzeitlich integrierten Blockheizkraftwerk. Seit Mitte 2013 wird ein Teil des Stroms, über das neu installierte Blockheizkraftwerk des Contractors, direkt vor Ort in der Gewerblichen Schule produziert. Der spezifische Verbrauchskennwert konnte beim Strom im Bezugszeitraum 2006 bis 2015 von über 27 kWh/m²a auf ungefähr 24 kWh/m²a gesenkt werden. Hier ist grundsätzlich ein nachhaltiger Trend zu sinkenden Stromverbrauchswerten erkennbar, welcher jedoch weiterhin stark von der Beschaffung energieeffizienter Anlagen und Geräte abhängig ist.

Der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch hat im Vergleich zum Vorjahr um knapp 8,4 Prozent abgenommen. Der beizulegende spezifische Kennwert beträgt im Berichtsjahr 2015 rd. 67 kWh/m² pro Jahr. Der unbereinigte Wärmeverbrauch des Berichtsjahres 2015 ist, mit einer relativen Minderung von rd. 2 %, ebenfalls niedriger als im Vorjahreszeitraum und der niedrigste Abrechnungswert im Bezugszeitraum 2006 bis 2015! Die Kosten für die Wärme- und Anlagenbereitstellung liegen mit insgesamt rd. 105.000 Euro leicht unter dem Vorjahresniveau. Der im Vorvorjahr 2013 angestiegene Wärmearbeitspreis, welcher sowohl an die Rohstoffpreise, als auch an verschiedene Tarifindizes gekoppelt ist, wirkt dabei der im Jahr 2012 vereinbarten Grundpreisminderung entgegen.

Der Wasserverbrauch an der Gewerblichen Schule liegt mit insgesamt 4.325 m³ deutlich unter dem Vorjahreswert (ca. 21 %). Hierfür ist mitunter die Identifikation und Beseitigung der bereits genannten verdeckten Wasserverbraucher¹¹ verantwortlich. Diese konnten zum Ende des Vorjahres abgestellt werden.

¹¹ Siehe S. 26 – Nr. 8.8 Aufbau eines Verbrauchsmengencontrollings.

9.2.2 Berufliche Schule Rottenburg

Übersicht	Verbrauch 2015	Δ 2014	Kosten 2015	Kennwert 2015
Strom	99 MWh	- 9,7 % ↓	20.800 €	16 kWh/m²a
Wärme	453 MWh	+ 2,0 % ↑	20.500 €	71 kWh/m²a
Wasser	1.068 m³	- 14,4 % ↓	7.100 €	0,17 m³/m²a

Abb. 36 – Verbrauchsübersicht Berufliche Schule Rottenburg

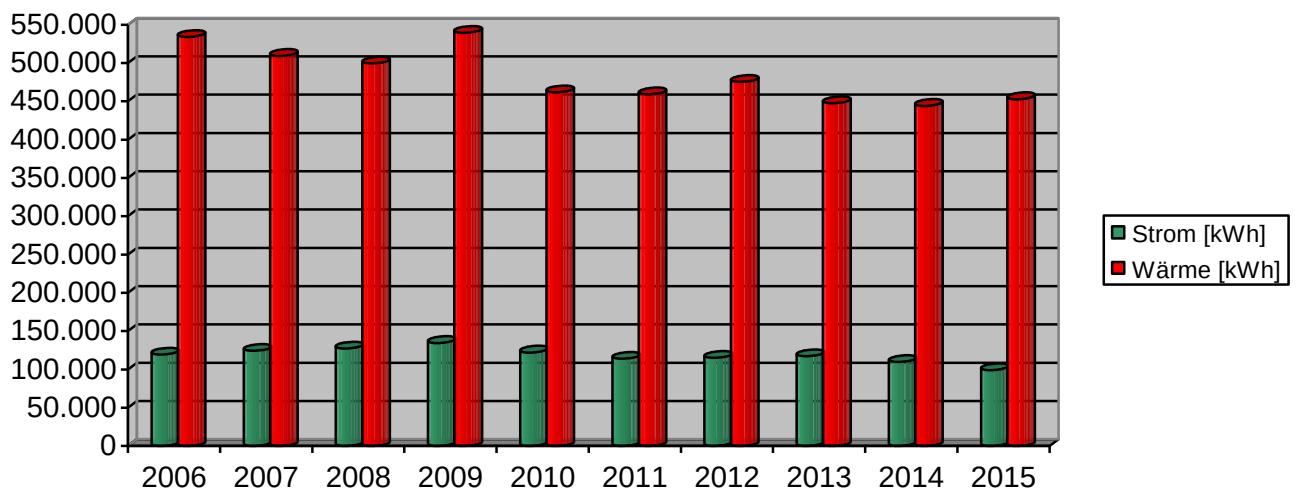


Abb. 37 – Strom- und Wärmeverbrauch Berufliche Schule Rottenburg

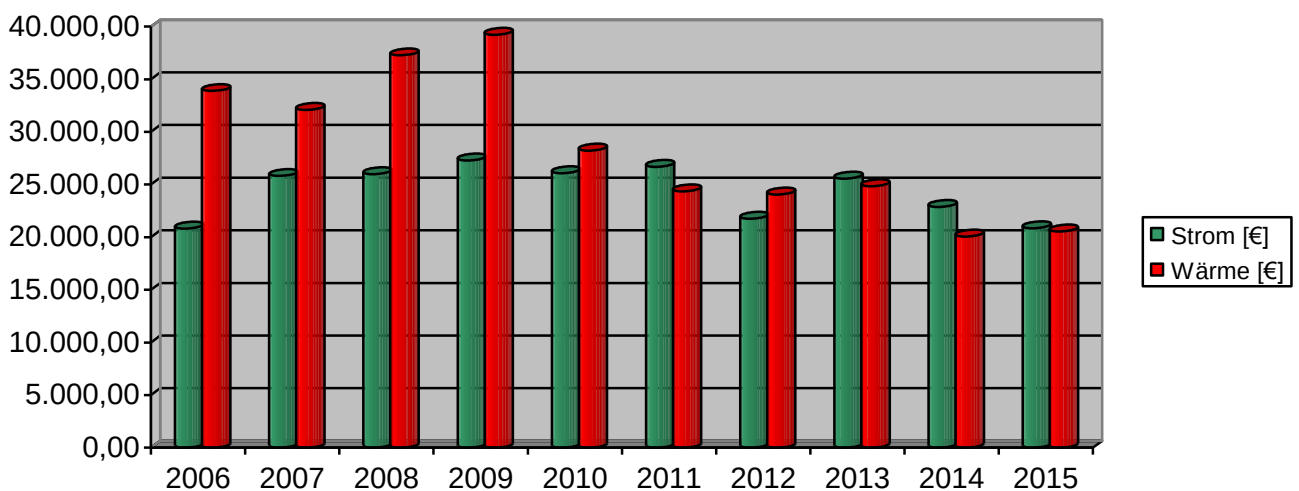


Abb. 38 – Strom- und Wärmekosten Berufliche Schule Rottenburg

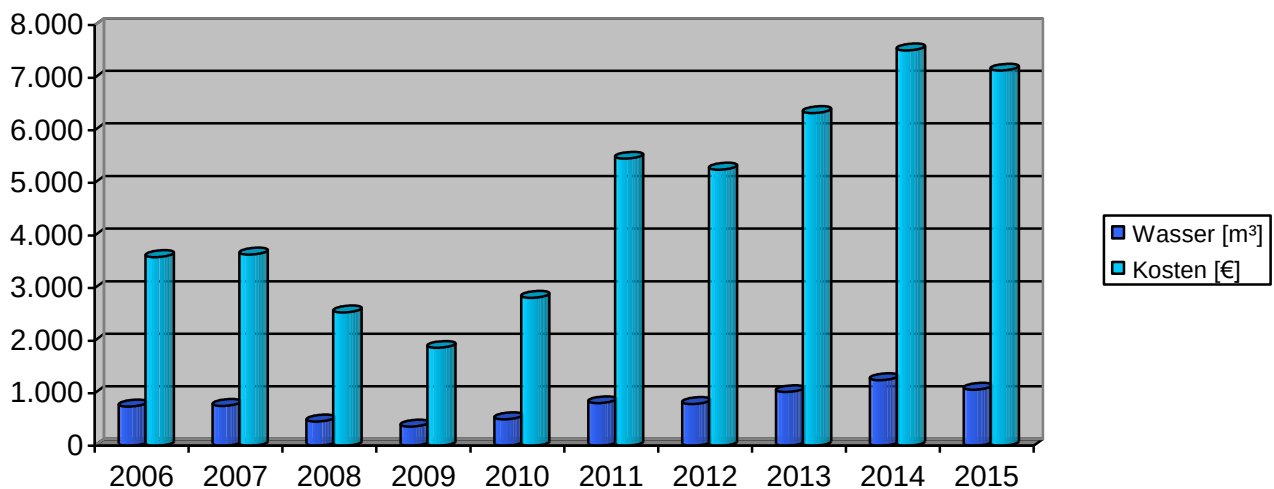


Abb. 39 – Wasserverbrauch und –kosten Berufliche Schule Rottenburg

Erläuterungen

Der Stromverbrauch an der Beruflichen Schule in Rottenburg ist im Berichtsjahr 2015, im Vergleich zum Vorjahr 2014, um fast 10 Prozent zurückgegangen. Dies ist hauptsächlich mit der zwischenzeitlich durchgeführten Beleuchtungssanierung und der abgeschlossenen Heizungs- und Lüftungssanierung zu erklären. Betrachtet man den spezifischen Energiekennwert des Gebäudes, erscheint der Stromverbrauch des Berichtsjahres 2015, mit ca. 16 kWh/m² pro Jahr als durchaus angemessen. Im Vergleich unterschreitet das Ergebnis des Berichtsjahres 2015 den durchschnittlichen Jahresstromverbrauch der letzten neun Vorjahre (2006 bis 2014), um knapp 18 Prozent. Die Stromkosten sind im Vorjahresvergleich um rd. 2.000 Euro bzw. 8,9 % gesunken und nun somit wieder auf dem Kostenniveau des Jahres 2006.

Im Berichtsjahr 2015 hat der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch um ca. 2,0 %, im Vergleich zum Vorjahr, zugenommen. Über den Bezugszeitraum 2006 bis 2015 ist der bereinigte Wärmeverbrauch tendenziell rückläufig. Der Jahresverbrauchswert des Jahres 2015 liegt hierbei rd. 15,2 Prozent bzw. rd. 81.300 kWh unter dem Wert des Jahres 2006. Bei den Ausgaben für die Wärmebereitstellung hat sich sowohl im Berichtsjahr 2015, als auch in den Vorjahren ab 2010, eine deutliche Gesamtkostenminderung eingestellt. Die durchschnittlichen Gesamtkosten der Jahre 2006 bis 2009 lagen bei rd. 35.600 Euro. In den Jahren 2010 bis 2015 sind hingegen gemittelt nur 23.700 Euro pro Jahr angefallen. Diese Entwicklung ist auf den kontinuierlichen Verbrauchsrückgang und die günstigen Ausschreibungsergebnisse beim Erdgaseinkauf der letzten Jahre zurückzuführen.

Der gemessene Wasserverbrauch an der Beruflichen Schule in Rottenburg ist, wie das oben dargestellte Schaubild zeigt, starken Schwankungen unterworfen. So sind die Verbrauchswerte nach den Jahren 2006 und 2007 sehr deutlich abgefallen und haben später in den Jahren 2010 bis 2012 stark zugenommen. Nachforschungen haben nun ergeben, dass das die oben abgebildete Verbrauchslücke höchstwahrscheinlich durch einen defekten Wasserzähler zu erklären sind. Der hohe Wasserverbrauch im Vorvorjahr 2013 und im Vorjahr 2014 ist der Nutzungsintensivierung der gemeinsam angeschlossenen, ehemaligen Hausmeisterwohnung, welche zurzeit als Asylunterkunft genutzt wird, geschuldet. Im Vergleich zum Vorjahr 2014 hat der Wasserverbrauch im Berichtsjahr 2015 um ca. 14 Prozent abgenommen.

9.2.3 Wilhelm-Schickard-Schule Tübingen

Übersicht	Verbrauch 2015	Δ 2014	Kosten 2015	Kennwert 2015
Strom	166 MWh	- 8,0 % ↓	34.900 €	20 kWh/m²a
Wärme	573 MWh	+ 1,9 % ↑	53.400 €	70 kWh/m²a
Wasser	1.987 m³	- 30,3 % ↓	8.600 €	0,24 m³/m²a

Abb. 40 – Verbrauchsübersicht Wilhelm-Schickard-Schule Tübingen

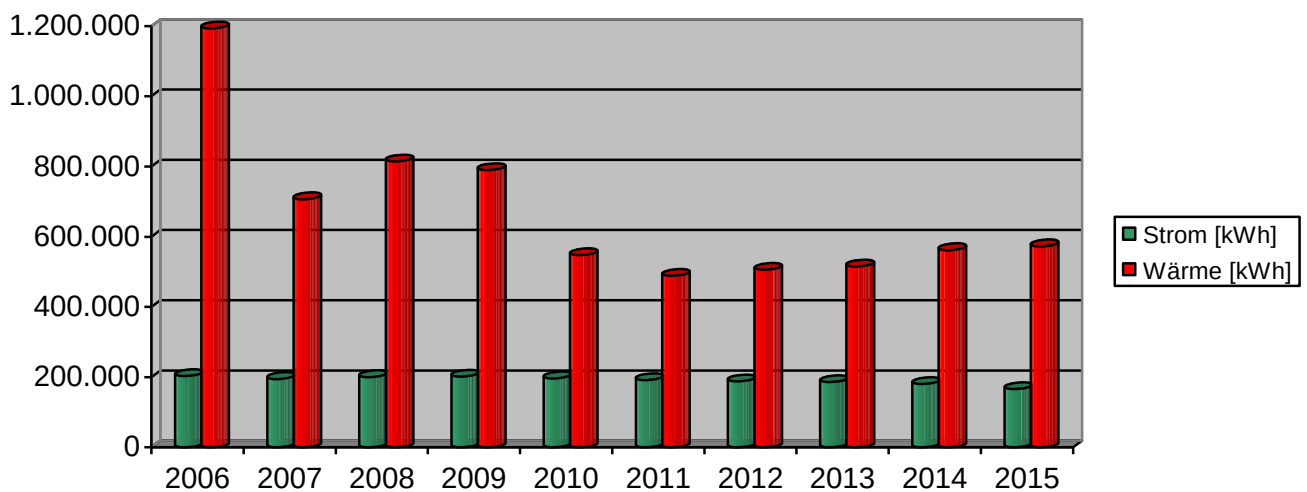


Abb. 41 – Strom- und Wärmeverbrauch Wilhelm-Schickard-Schule Tübingen

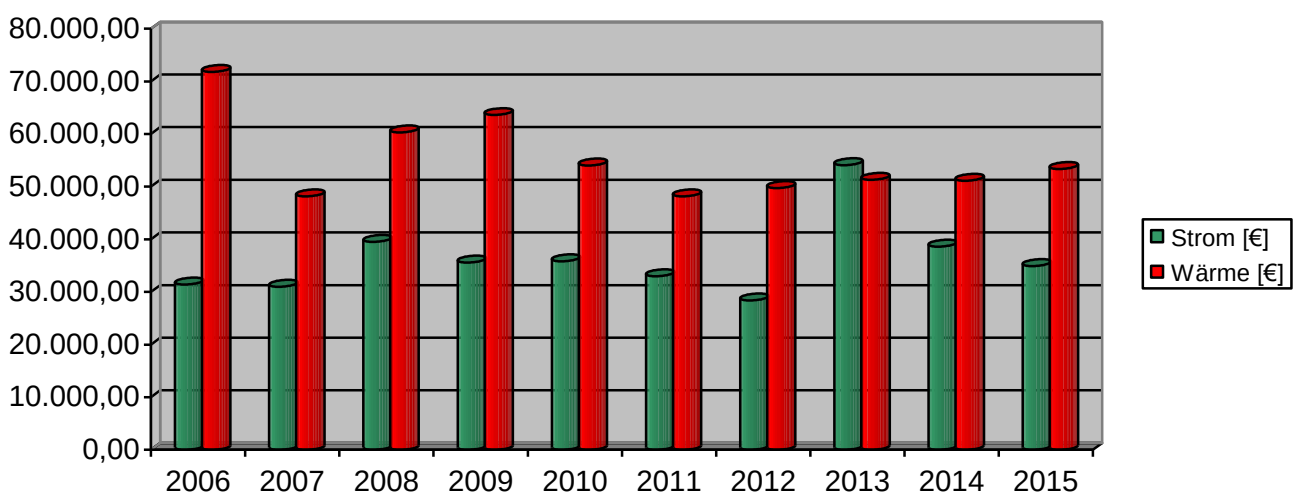


Abb. 42 – Strom- und Wärmekosten Wilhelm-Schickard-Schule Tübingen

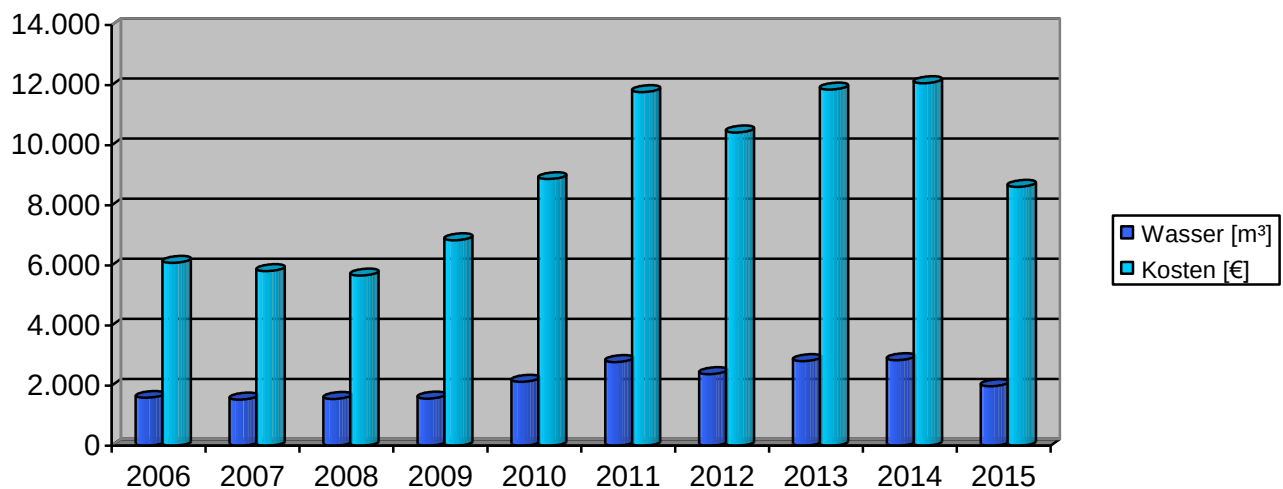


Abb. 43 – Wasserverbrauch und –kosten Wilhelm-Schickard-Schule Tübingen

Erläuterungen

Bei den stromseitig verknüpften Liegenschaften Wilhelm-Schickard-Schule und Mathilde-Weber-Schule beträgt der Stromverbrauch im Berichtsjahr 2015 insgesamt ca. 332.100 kWh. Dies entspricht einem Rückgang, im Vergleich zum Vorjahr 2014, von knapp 8,0 %. Über den Bezugszeitraum 2006 bis 2015 hat sich der Stromverbrauch der beiden Liegenschaften um ca. 18 % bzw. rd. 74.100 kWh verringert. Die Stromkosten sind im Vergleich zum Vorjahr 2014 um rd. 9,5 Prozent gesunken.

Der spezifische Stromverbrauchskennwert der Wilhelm-Schickard-Schule beträgt im Berichtsjahr 2015 rd. 20 kWh/m² und liegt somit noch außerhalb des angestrebten Zielbereichs.

Witterungsbereinigt ist der Wärmeverbrauch an der Wilhelm-Schickard-Schule im Berichtsjahr 2015 um ca. 1,9 % angestiegen. Dies kann mitunter durch die zwischenzeitlich in die Jahre gekommene, unregelmäßige Heizungsanlage begründet werden, mittels derer sich auch bei milden Witterungsverhältnissen Wärmeeinsparungen nur schwer realisieren lassen. Unbereinigt wurde eine Verbrauchszunahme im Vergleich zum Vorjahr 2014 von ca. 9 % gemessen. Der spezifische Wärmekennwert befindet sich mit 70 kWh/m² nach wie vor im angestrebten Zielbereich. Die Wärmekosten des Berichtsjahres 2015 liegen ca. 4,4 % über den Kosten des Vorjahres 2014 und rd. 26 Prozent unter den Kosten des Bezugsjahres 2006!

Im Berichtsjahr 2015 haben sowohl der Wasserverbrauch, als auch die Frisch- und Abwasserkosten stark abgenommen. Der Wasserverbrauch ist um ca. 30 % gesunken. Die Kosten sind hingegen um rd. 29 % niedriger als im Vorjahr 2014. Auch an der Wilhelm-Schickard-Schule konnten unterjährig einzelne, verdeckte Wasserverbraucher mit immenser Wirkung identifiziert und abgestellt werden.¹²

¹² Siehe S. 26 – Nr. 8.8 Aufbau eines Verbrauchsmengencontrollings.

9.2.4 Mathilde-Weber-Schule Tübingen

Übersicht	Verbrauch 2015	Δ 2014	Kosten 2015	Kennwert 2015
Strom	166 MWh	- 8,0 % ↓	34.900 €	13 kWh/m²a
Wärme	745 MWh	- 3,5 % ↓	61.100 €	60 kWh/m²a
Wasser	1.263 m³	- 1,1 % ↓	6.500 €	0,10 m³/m²a

Abb. 44 – Verbrauchsübersicht Mathilde-Weber-Schule Tübingen

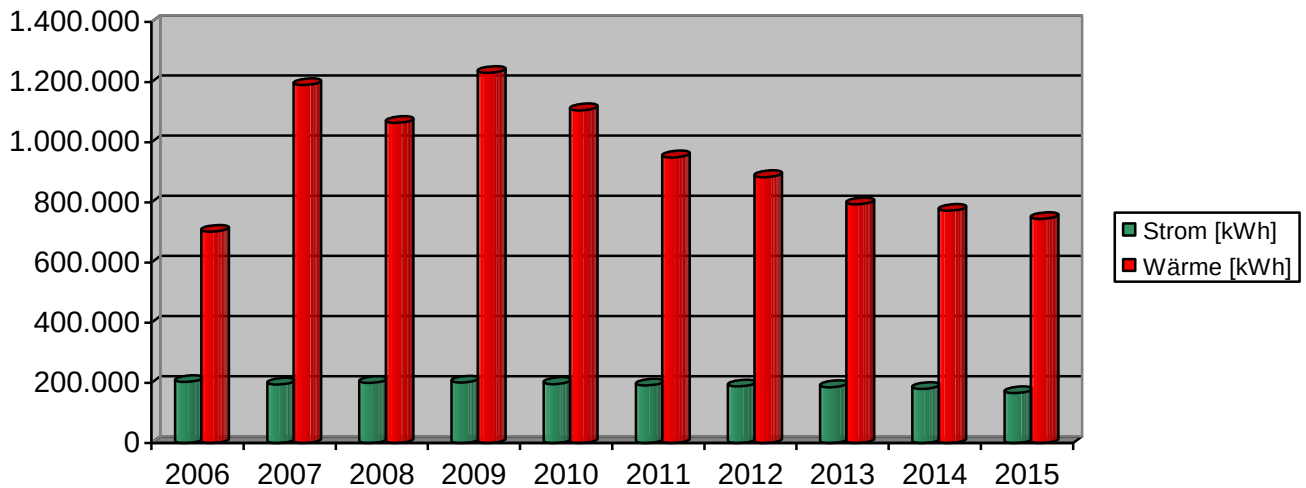


Abb. 45 – Strom- und Wärmeverbrauch Mathilde-Weber-Schule Tübingen

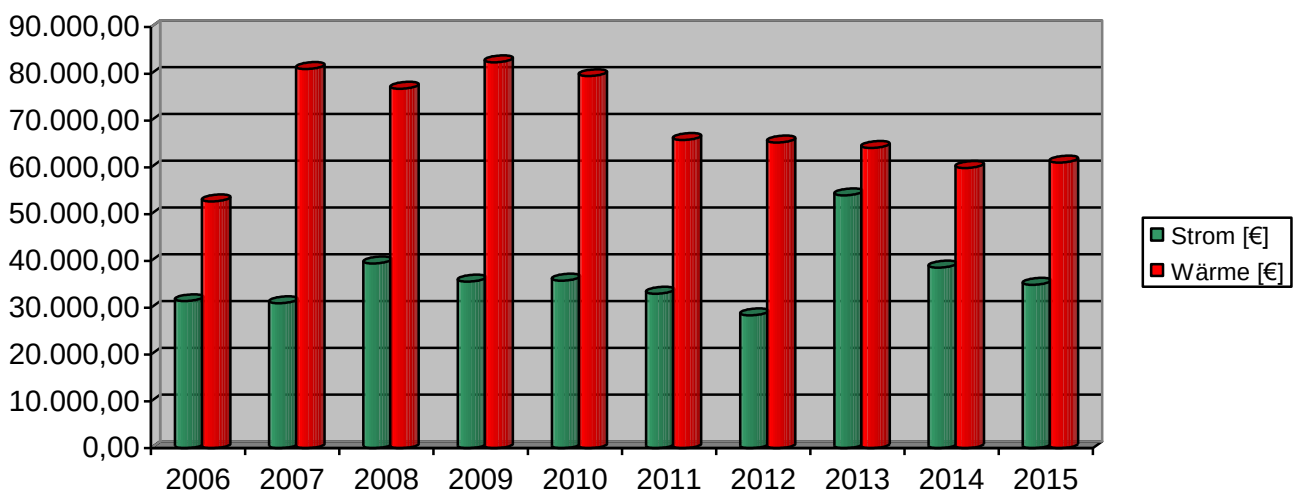


Abb. 46 – Strom- und Wärmekosten Mathilde-Weber-Schule Tübingen

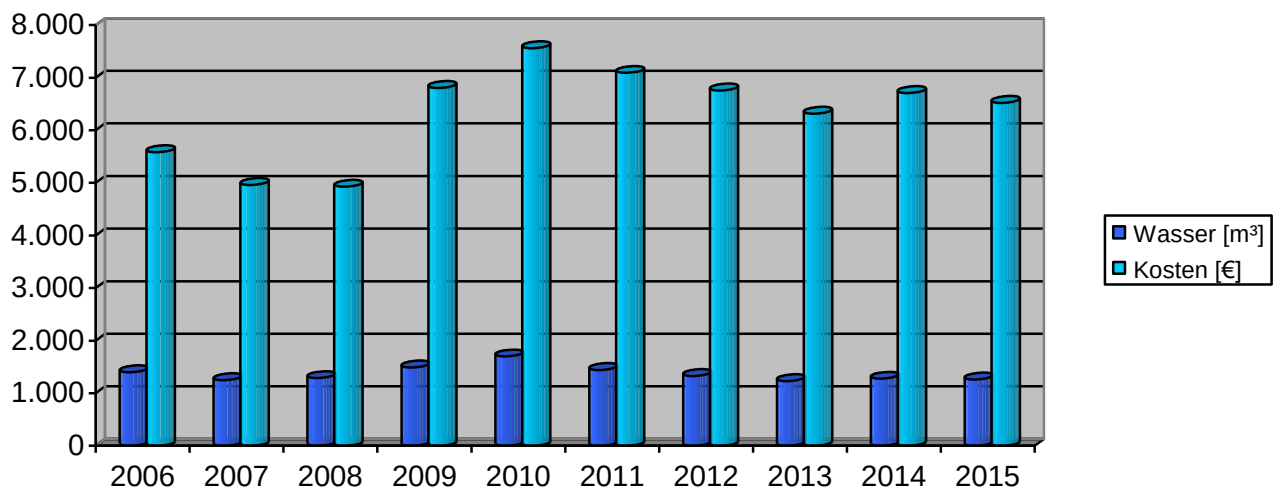


Abb. 47 – Wasserverbrauch und –kosten Mathilde-Weber-Schule Tübingen

Erläuterungen

Der Stromverbrauch der Mathilde-Weber-Schule beträgt im Berichtsjahr 2015 rd. 166.000 kWh. Im Vergleich zum Vorjahr 2014 bedeutet dies eine Minderung von knapp 8,0 %. Der spezifische Verbrauchskennwert der Mathilde-Weber-Schule liegt im Berichtsjahr 2015 bei 13 kWh/m². Sie hat damit – knapp nach der Lindenschule in Rottenburg – den zweitniedrigsten Kennwert aller betrachteten Liegenschaften.

Der witterungsbereinigte Wärmeverbrauch der Mathilde-Weber-Schule ist im Berichtsjahr 2015 um ca. 3,5 % zurückgegangen. Unbereinigt wurde eine leichte Verbrauchszunahme im Vergleich zum Vorjahr 2014 von rund 3,3 % gemessen. Die bereinigten Verbrauchswerte der Mathilde-Weber-Schule verhalten sich über den gesamten Bezugszeitraum insgesamt stark rückläufig. Der witterungsbereinigte Verbrauchswert des Berichtsjahres 2015 liegt ca. 23 Prozent unter dem durchschnittlichen Wärmeverbrauch der Jahre 2006 bis 2014.

Mit einem spezifischen Wärmekennwert von 60 kWh/m² befindet sich das betrachtete Gebäude im vorderen Feld des angestrebten Zielbereiches.¹³ Dieser liegt bei Gebäuden gleicher Nutzung zwischen 60 und 87 kWh/m². Die Kosten für die Wärmebereitstellung liegen im Berichtsjahr 2015 mit ca. 61.100 Euro rd. 2,0 Prozent über den Kosten des Vorjahres.

Der Wasserverbrauch an der Mathilde-Weber-Schule hat im Vergleich zum Vorjahr 2014 um rd. 1,1 % bzw. ca. 14 m³ abgenommen. Die Kosten für Wasser haben um rd. 2,8 % abgenommen. Über den Bezugszeitraum 2006 bis 2015 hat sich der Wasserverbrauch, ausgehend vom Anfangswert, jedoch um knapp 10 % verringert. Die gesamten Wasserkosten haben im Bezugszeitraum 2006 bis 2015 um rd. 16,8 Prozent zugenommen.

Insgesamt betragen die Kosten für Strom, Wärme und Wasser im Berichtsjahr 2015 bei dieser Liegenschaft rd. 102.500 Euro. Diese sind um rd. 2,7 % geringer als im vorangegangenen Jahr 2014.

13 Siehe Anhang zum Energiebericht Liegenschaften Landkreis Tübingen – Berichtsjahr 2015, S 56.

9.2.5 Kirnbachschule Tübingen

Übersicht	Verbrauch 2015	Δ 2014	Kosten 2015	Kennwert 2015
Strom	86 MWh	+ 1,1 % ↑	17.800 €	18 kWh/m²a
Wärme	454 MWh	- 20,2 % ↓	73.000 €	97 kWh/m²a
Wasser	1.711 m³	+ 20,0 % ↑	6.300 €	0,37 m³/m²a

Abb. 48 – Verbrauchsübersicht Kirnbachschule Tübingen

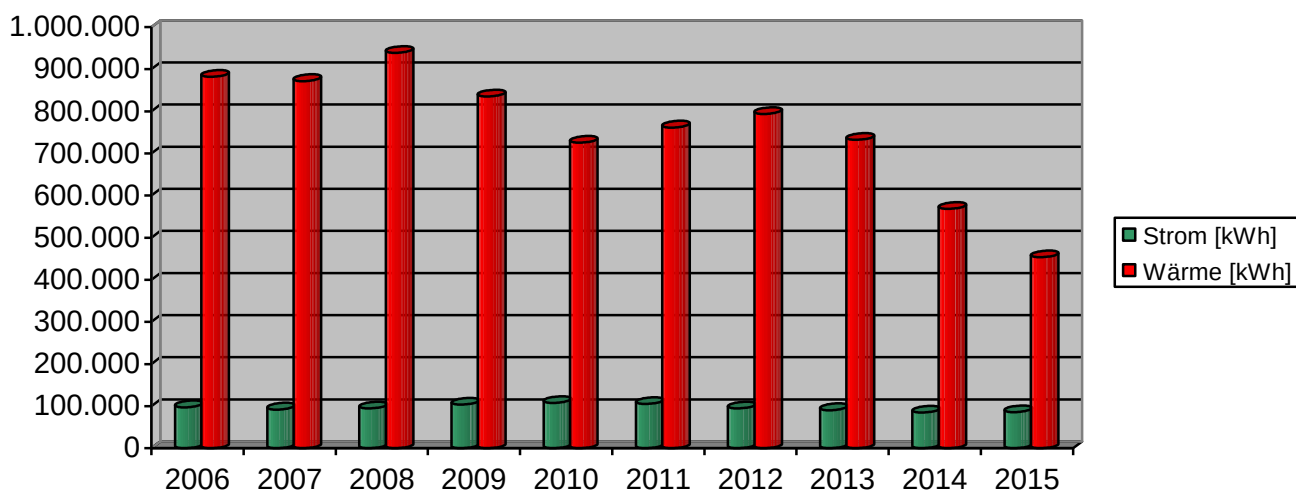


Abb. 49 – Strom- und Wärmeverbrauch Kirnbachschule Tübingen

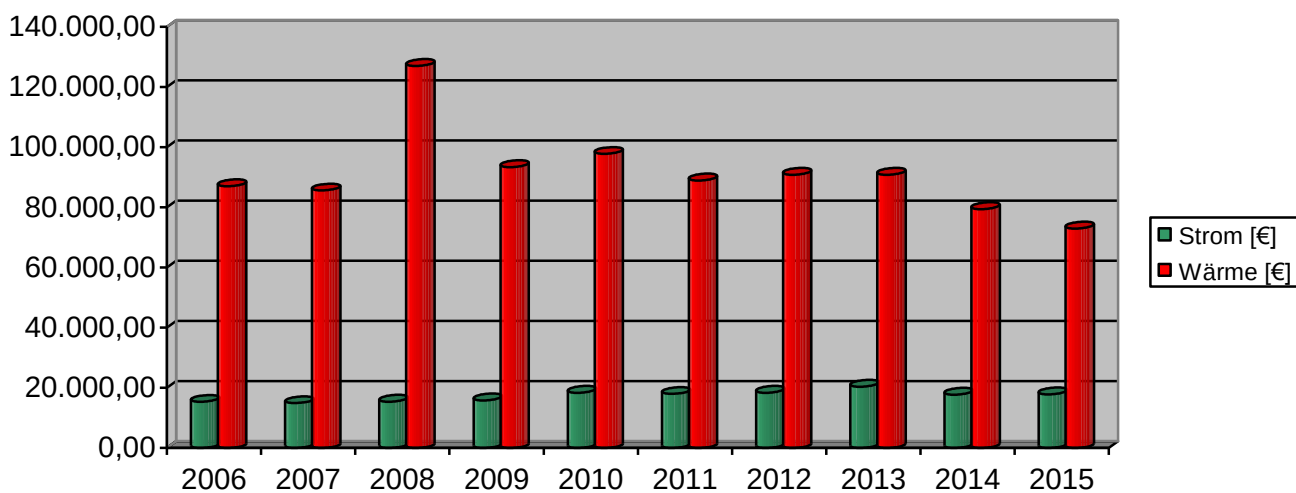


Abb. 50 – Strom- und Wärmekosten Kirnbachschule Tübingen

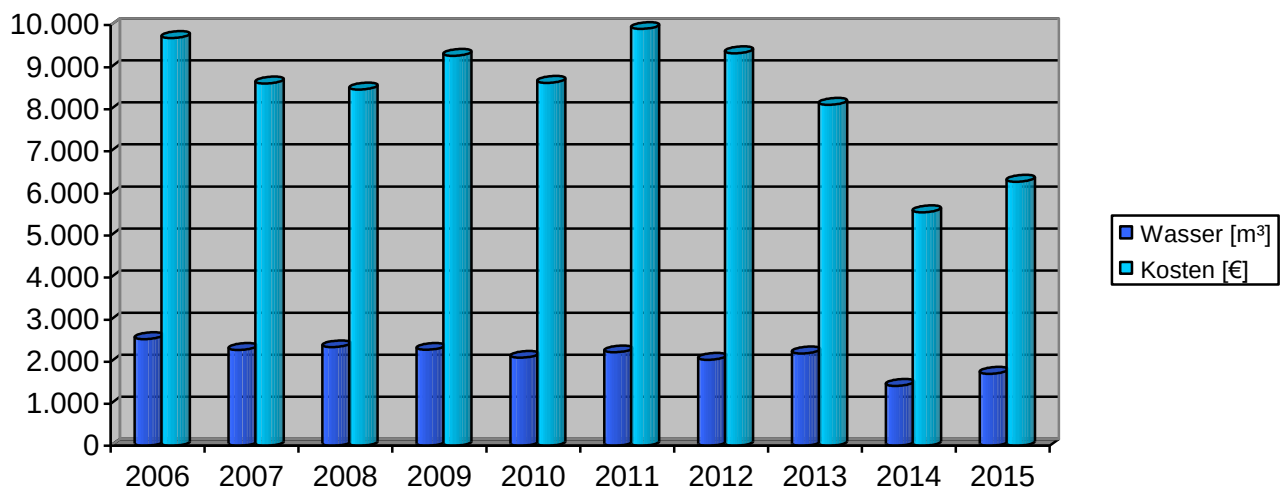


Abb. 51 – Wasserverbrauch und –kosten Kirnbachschule Tübingen

Erläuterungen

Der Stromverbrauch der Kirnbachschule Tübingen-Pfrondorf betrug im Berichtsjahr 2015 rd. 85.700 kWh. Im Vergleich zum Vorjahr entspricht dies einer Zunahme von ca. 1,1 %. Die Stromkosten haben um ca. 0,4 % zugenommen. Der spezifische Energiekennwert beträgt rd. 18 kWh/m² pro Jahr. Der Verbrauchswert des Berichtsjahres 2015 ist, im Vergleich zum durchschnittlichen Stromverbrauch der letzten neun Vorjahre 2006 bis 2014, um rd. 11 Prozent geringer. Beginnend ab dem Jahr 2010 ist hier ein Trend zu rückläufigen Verbrauchsmengen erkennbar.

Der bereinigte Wärmeverbrauch der Kirnbachschule ist im Berichtsjahr 2015 deutlich um rd. 20,2 % auf ca. 453.500 kWh gesunken. Grund hierfür sind die umfangreichen, energetischen Sanierungsmaßnahmen und die Sanierung des Lehrschwimmbeckens während des Vorjahres 2014 und des Berichtsjahres 2015. Der für diesen Gebäudekomplex ansonsten hohe Kennwert von 170 kWh/m²a (Jahr 2012) bzw. 157 kWh/m²a (Jahr 2013) ist im Berichtsjahr 2015, insbesondere aufgrund der sanierungsbedingten Außerbetriebnahme des Lehrschwimmbeckens, auf rd. 97 kWh/m²a zurückgegangen.

Die dargestellten Kosten für die Wärmebereitstellung enthalten neben den Betriebskosten auch die Kapitalkosten für die anteilige Finanzierung der gemeinsam mit der benachbarten Sophienpflege genutzten Wärmeversorgungsanlagen. Die vom Nahwärmeversorgungsnetz gelieferte Wärme wurde zu ca. 85 % durch Holzhackschnitzel und ungefähr 15 % aus Heizöl erzeugt. Laut Jahresabrechnung lag der Öl-Anteil im Vorjahr 2014 ebenfalls bei ca. 15 %.

Der Wasserverbrauch der Kirnbachschule ist sehr stark von der Nutzung des vorhandenen Lehrschwimmbeckens abhängig. Während des Bezugszeitraumes 2006 bis 2015 hat der jährliche Wasserverbrauch um rd. 33 % abgenommen. Im Vergleich zum Vorjahr 2014 wurden in 2015 rd. 283 m³ Frischwasser mehr verbraucht. Jedoch haben die Wasserverbrauchszahlen des Berichtsjahres 2015 aufgrund der Sanierungsmaßnahme wenig Aussagekraft. Die Wasserkosten haben im Vergleich zum Vorjahr 2014 um gut 13 % zugenommen. Die Gesamtkosten sind bei der Kirnbachschule rd. 5,5 % unter dem Vorjahresniveau. Im Vergleich zum Bezugsjahr 2006 ist eine Minderung von rd. 13 % bzw. rd. 15.000 Euro eingetreten.

9.2.6 Lindenschule Rottenburg

Übersicht	Verbrauch 2015	Δ 2014	Kosten 2015	Kennwert 2015
Strom	33 MWh	+ 0,1 % ↑	7.500 €	13 kWh/m²a
Wärme	131 MWh	+ 2,3 % ↑	8.188 €	51 kWh/m²a
Wasser	323 m³	+ 11,8 % ↑	2.000 €	0,12 m³/m²a

Abb. 52 – Verbrauchsübersicht Lindenschule Rottenburg

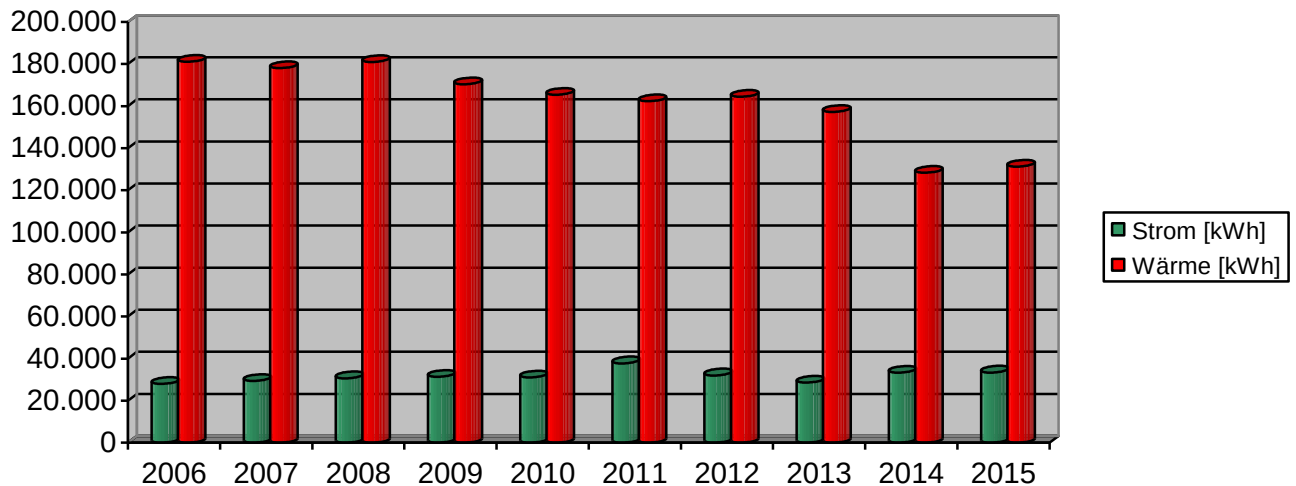


Abb. 53 – Strom- und Wärmeverbrauch Lindenschule Rottenburg

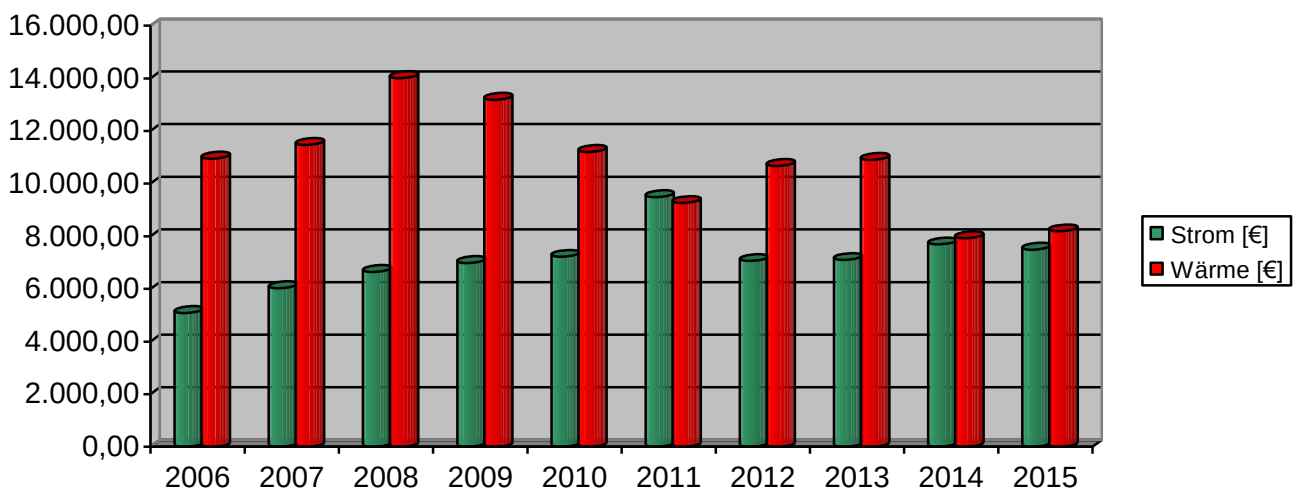


Abb. 54 – Strom- und Wärmekosten Lindenschule Rottenburg

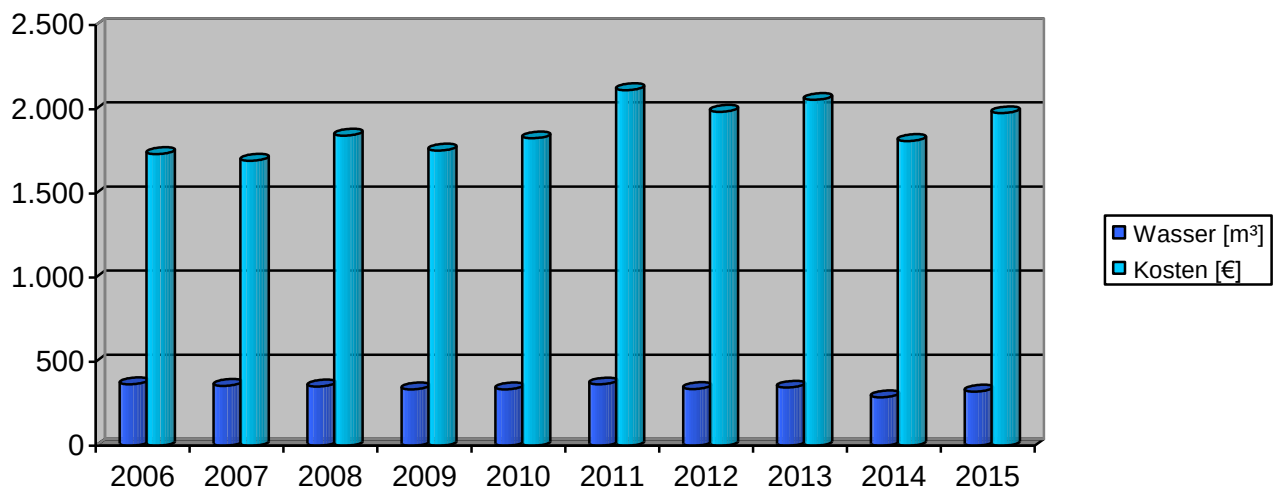


Abb. 55 – Wasserverbrauch und –kosten Lindenschule Rottenburg

Erläuterungen

Die Lindenschule in Rottenburg ist mit einem Jahresstromverbrauch von rd. 33.400 kWh das Gebäude mit dem geringsten Stromverbrauch aller betrachteten Liegenschaften des Landkreises Tübingen. Im Vergleich zum Vorjahr 2014 ist der Stromverbrauch nahezu unverändert. Im Jahr 2011 hatte die Lindenschule den höchsten Jahresstromverbrauch innerhalb des Bezugszeitraumes 2006 bis 2015. Die Stromkosten sind hingegen um ca. 2,6 Prozent im Vergleich zum Vorjahr 2014 gesunken.

Unbereinigt wurde im Berichtsjahr 2015 ungefähr 9,5 % mehr Wärme verbraucht, als im Vorjahr 2014. Unter Berücksichtigung der saisonalen Witterungsverhältnisse ist der Wärmeverbrauch indessen um lediglich 2,3 % angestiegen. Zum Vergleich: Der bereinigte Wärmeverbrauch der Lindenschule betrug während der Bezugsjahre 2006 bis 2014 im Durchschnitt ca. 165.000 kWh. Der Wert des Berichtsjahres liegt mit ca. 131.200 kWh deutlich darunter. Die Kosten für die Wärmebereitstellung sind im Berichtsjahr 2015 um ungefähr 3,2 Prozent gestiegen.

Der Wasserverbrauch an der Lindenschule schwankte im Bezugszeitraum 2006 bis 2015 zwischen 289 m³ und 366 m³. Im Berichtsjahr 2015 wurden insgesamt rd. 323 m³ Frischwasser verbraucht. Wasserverbrauch und Wasserkosten sind im Vergleich zum Vorjahr 2014, auch aufgrund des wieder in Betrieb genommenen Kindergartens, um ca. 12 Prozent bzw. um rd. 9 Prozent angestiegen.

Die Gesamtkosten für die Versorgung der Schule mit Strom, Wärme und Wasser betragen im Berichtsjahr 2015 ca. 17.700 Euro. Sie sind damit um rund 1,3 Prozent höher als im Vorjahr 2014 und liegen dennoch ca. 0,6 Prozent unter dem Niveau der Kosten des Jahres 2006.

9.2.7 Kreissporthalle Tübingen

Übersicht	Verbrauch 2015	Δ 2014	Kosten 2015	Kennwert 2015
Strom	164 MWh	+ 24,9 % ↑	33.000 €	28 kWh/m²a
Wärme	479 MWh	+ 4,4 % ↑	57.000 €	84 kWh/m²a
Wasser	2.543 m³	+ 174 % ↑	10.500 €	0,44 m³/m²a

Abb. 56 – Verbrauchsübersicht Kreissporthalle Tübingen

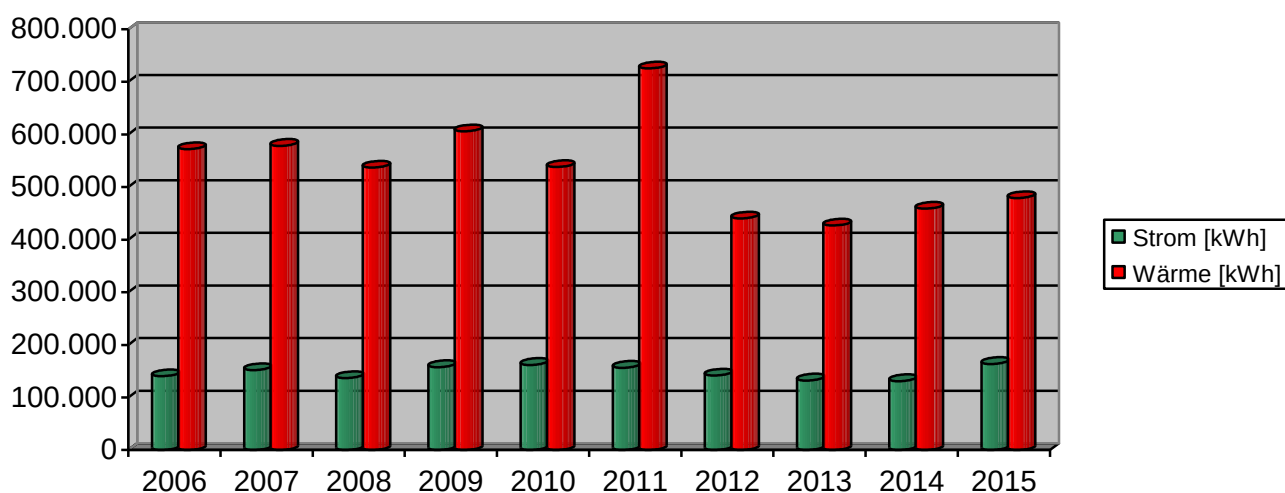


Abb. 57 – Strom- und Wärmeverbrauch Kreissporthalle Tübingen

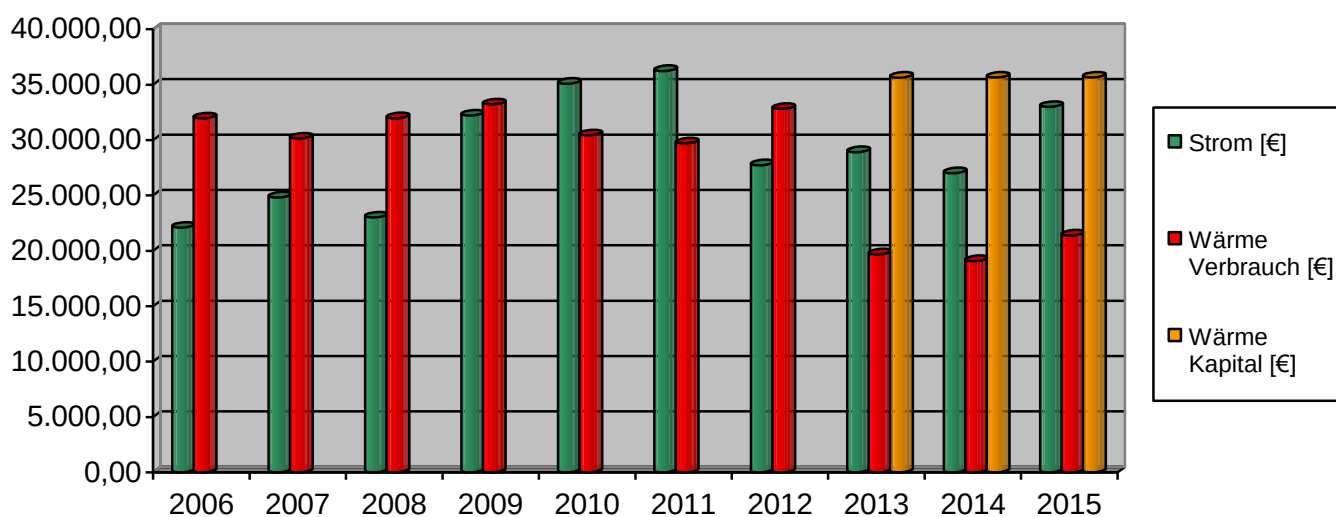


Abb. 58 – Strom- und Wärmekosten Kreissporthalle Tübingen (inkl. Kapitalkosten)

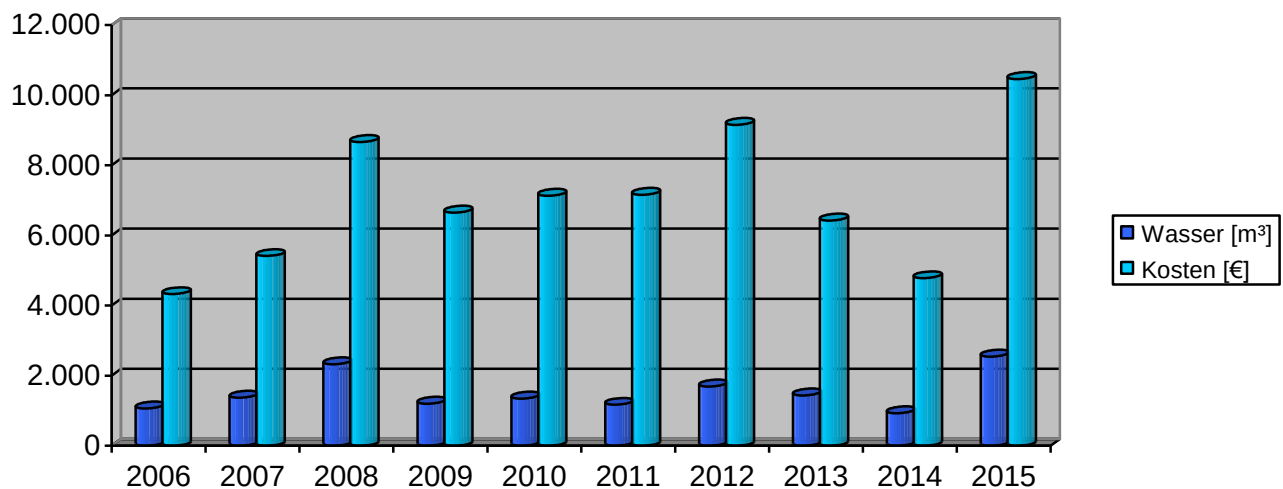


Abb. 59 – Wasserverbrauch und –kosten Kreissporthalle Tübingen

Erläuterungen

Mit Beginn der Sanierungsmaßnahmen im Jahr 2012 wurde die Nutzung der Kreissporthalle zeitweise ausgesetzt bzw. stark eingeschränkt. Sowohl die belegungsfreie Zeit, als auch der sanierungsbedingte Mehrverbrauch spiegeln sich in den jeweiligen Verbrauchswerten dieser Liegenschaft wider. In den Jahren 2013 und 2014 ist hingegen eine sanierungsbedingte Effizienzsteigerung bzw. Tendenz zu niedrigeren Verbräuchen, im Vergleich zu den Vorjahren, erkennbar.

Der Stromverbrauch während des Berichtsjahres 2015 hat im Vergleich zum Vorjahr 2014 jedoch, aufgrund der zeitweisen Nutzungsänderung als Asylunterkunft für bis zu 350 Personen, um ca. 25 % auf rd. 163.700 kWh, zugenommen. Die Kosten für Strom sind im Vergleich zum Vorjahr 2014 um 22,2 Prozent angestiegen. Insgesamt liegen die Stromkosten bei der Kreissporthalle 2015 etwas über dem Niveau der Kosten des Jahres 2009.

Auch wärmeseitig ist die zeitweise Nutzung der Kreissporthalle als Asylunterkunft messbar geworden. Unbereinigt ist der Wärmeverbrauch um ca. 11,7 Prozent angestiegen; witterungsbereinigt hingegen lediglich um 4,4 Prozent im Vergleich zum Vorjahr 2014.

Der Wasserverbrauch an der Kreissporthalle ist im Berichtsjahr 2015 dementsprechend um rund 174 % höher als im Vorjahr 2014. Die Kosten für Wasser- und Abwasser sind ebenfalls deutlich um rd. 119 % gestiegen. Die Gesamtkosten für die Versorgung dieser Liegenschaft mit Strom, Wärme und Wasser haben im Vergleich zum Vorjahr 2014 um rd. 16 Prozent zugenommen.

10. Schwachstellenübersicht

Liegenschaft	Schwachstellen	Kurz- bis mittelfristiger Maßnahmenansatz
Landratsamt Wilhelm-Keil-Straße	Sonnenschutz Erdgeschoss und 1. Obergeschoss	Nachrüstung des Sonnenschutzes
Landratsamt Bismarckstraße	Fassade Treppenhaus Kellerdecke nicht gedämmt	Treppenhaus wird als kaltes Bauteil behandelt Kellerdeckendämmung
Gewerbliche Schule Tübingen	Ineffiziente pneumatische Heizungsregelung Kalte Fassade entspricht WSCHVO Teilweise verbrauchsintensive Beleuchtung Wasserhygiene Werkstattgebäude	Austausch der Heizungsregelung. Einbau einer elektrischen Regelung. Langfristig: Austausch Leuchtmitteltausch (LED) fortführen Frischwasser-Leitungsaustausch abschnittsweise
Berufliche Schule Rottenburg	Teilweise verbrauchsintensive Beleuchtung	Leuchtmitteltausch (LED) fortführen
Wilhelm-Schickard-Schule Tübingen	Ineffizientes, unregelmäßiges Heizungs- und Lüftungssystem	Änderung des Lüftungs- und Heizungskonzepts
Mathilde-Weber-Schule Tübingen	Ineffizientes, unregelmäßiges Heizungs- und Lüftungssystem Unzureichende Dämmung der Decke im Untergeschoss	Neukonzeption des Heizungs- und Lüftungssystems im Altbaubereich (1956) Dämmung der Decke im UG
Kirnbachschule Tübingen		
Lindenschule Rottenburg	Heizungspumpen	Ersatz der Heizungspumpen
Kreissporthalle Tübingen		

Abb. 60 – Schwachstellenübersicht und Maßnahmenansätze

11. Energetisches Sanierungs- und Investitionsprogramm

Liegenschaft	Geplante energetische Maßnahme	Voraussichtliche Umsetzung
Landratsamt Wilhelm-Keil-Straße	Sonnenschutz Erdgeschoss und 1. Obergeschoss	Erneute Prüfung nach Fertigstellung des Erweiterungsbaus
Landratsamt Bismarckstraße	Kellerdeckendämmung	2017
Gewerbliche Schule Tübingen	Austausch der Heizungsregelung Lüftungsaustausch	2018 bis 2019
	Fassadensanierung	frühestens 2020
	Leuchtmitteltausch (LED)	sukzessive 2014 bis 2020
	Frischwasser-Leitungsaustausch	2015 bis 2017
Berufliche Schule Rottenburg	Leuchtmitteltausch (LED)	sukzessive 2014 bis 2018
Wilhelm-Schickard- Schule Tübingen	Neukonzeption des Heizung- und Lüftungssystems	2018 bis 2019
Mathilde-Weber- Schule Tübingen	Neukonzeption des Heizung- und Lüftungssystems	2018 bis 2019
	Dämmung der Decke im UG	2018
Kirnbachschule Tübingen	Aktuell keine energetischen Maßnahmen geplant	
Lindenschule Rottenburg	Ersatz der Heizungspumpen	2016
Kreissporthalle Tübingen	Aktuell keine energetischen Maßnahmen geplant	

Abb. 61 – Investitionsprogramm

12. Bewertung und Ausblick

Der Gesamtenergieverbrauch der betrachteten Liegenschaften ist über den Bezugszeitraum 2006 bis 2015 – sowohl beim Strom, als auch bei der Heizungswärme – spürbar rückläufig. Im Anhang¹⁴ zu diesem Energiebericht wird außerdem deutlich, dass sich die Wärmeverbrauchskenwerte aller Liegenschaften für das Jahr 2015 bereits im maßgeblichen Zielbereich, für Objekte vergleichbarer Kategorisierung, befinden – oder deren Zielbereiche in drei Fällen sogar unterschreiten.

Der Trend zu abnehmenden Verbrauchsmengen ist, trotz einer zwischenzeitlichen Intensivierung der Gebäudenutzung sowie einer Steigerung der technischen Gebäudeausstattung, nachhaltig erkennbar. Die Einsparungen im Vergleich zum Vorjahr sind neben den investiven Maßnahmen im Besonderen auf die Optimierung der technischen Anlagen zurückzuführen.

Die zunehmende Sensibilisierung der Gebäude- und Anlagennutzer trägt ebenfalls dazu bei, muss jedoch in den kommenden Jahren noch verstärkt umgesetzt werden. Mit den bisher eingerichteten Arbeitsgruppen soll eine grundsätzliche Einbindung der Gebäudenutzer/innen in die Energieeinsparbemühungen des Landkreises sichergestellt werden. Außerdem sollen diese Arbeitsgruppen auch als Ausgangspunkt für die gemeinsame Umsetzung von nicht- bzw. geringinvestiven Einsparprojekten fungieren.

Besonders von den individuell zugeschnittenen Maßnahmen aus den Strom- und Wassersparkkonzepten, welche nun für alle betrachteten Liegenschaften vorhanden sind, sind weitere Einsparungen zu erwarten. Gerade weil diese die strom- und wasserverbrauchsabhängigen Schwachstellen der einzelnen Liegenschaften kompakt abbilden und somit die Basis für weitere Maßnahmen seitens der Verwaltung darstellen.

Beim Wassereinsatz ist über den Bezugszeitraum eine leicht schwankende Verbrauchsmengenkontinuität zu erkennen; Mehr- und Minderverbräuche einzelner Liegenschaften gleichen sich hier gegenseitig aus. Grundsätzlich gibt es bei den Wasserverbräuchen, was auch die jeweiligen Kennwerte im Anhang verdeutlichen, noch Handlungsbedarf. Weiterhin erscheint für Folgeberichte, zusätzlich zu den flächenabhängigen Kennzahlen, auch der Einbezug von Kennzahlen sinnvoll, welche eine zusätzliche Verbrauchskomponente abbilden – nämlich die Anzahl der dauerhaften Gebäudenutzer/innen sowie der wechselnden Besucher/innen.

Die Menge der rechnerischen Schadstoffemissionen ist aufgrund der sinkenden Energieverbrauchsmengen und der sukzessiven Umstellung auf Ökostrom langfristig gesehen rapide abnehmend. Die Umstellung beim Heizwärmebezug von Erdgas auf Nahwärme trägt ebenfalls zur mengenmäßigen Reduzierung der Emissionen bei, ist jedoch dessen ungeachtet etwas differenzierter zu betrachten: Die zunehmende Umstellung von Erdgas auf Nahwärme respektive Holzhackschnitzel führt zwar zu einer beachtlichen Senkung des Treibhausgases CO₂; bewirkt jedoch andererseits eine erhebliche Zunahme der Luftschadstoffemissionen SO₂ und Staub – wenn auch in geringeren Mengen.

¹⁴ Siehe ab Seite 55.

III. Anmerkungen zum Energiebericht – Datengrundlage und Vorgehensweise bei der Erstellung

Berechnungsgrundlagen

Für die Darstellung, der in diesem Energiebericht abgebildeten Energie- und Wasserverbrauchswerte, sind die von den jeweiligen Energieversorgungsunternehmen abgerechneten Verbrauchsmengen und Entgelte maßgeblich. Grundlage hierfür sind in der Regel die tatsächlich durch Strom-, Gas-, Wärmemengen- und Wasserzähler gemessenen Verbräuche. In Einzelfällen wurden Verbräuche von den Versorgungsunternehmen mangels Zählerdaten mittels Näherungsverfahren ermittelt. Nachträgliche Abrechnungskorrekturen sind hierbei soweit bekannt berücksichtigt. Unabhängig von den vertragsspezifischen Abrechnungszyklen sind die Verbrauchsdaten im Energiebericht grundsätzlich auf den Zeitabschnitt **Kalenderjahr** bezogen. Basis für den gebäudebezogenen Energieverbrauch ist die Einheit **Kilowattstunde [kWh]** und beim Frisch- und Abwasserverbrauch die Einheit **Kubikmeter [m³]**.

Emissionsfaktoren

Die dargestellten **Schadstoffmengen** berücksichtigen diejenigen Emissionen, welche rechnerisch auf Grundlage der versorgungsspezifischen Emissionsfaktoren (endenergiebezogen) auf die jeweils verbrauchten Energiemengen entfallen. Hierfür wurde ein übliches Spektrum an Treibhausgasen (Kohlenstoffdioxid) und Luftschadstoffen (Schwefeldioxid, Stickoxide und Staub) gewählt. Bei den Objekten mit Nahwärmeversorgung (durch Holzhackschnitzel mit Ölspitzenlastkessel) und dem Verwaltungsgebäude Wilhelm-Keil-Straße (Zusammenspiel diverser Erzeugungsanlagen) wurden die spezifischen Emissionsfaktoren, anhand des anteiligen Energieträgereinsatzes, individuell ermittelt. Beim Strom dienen die Emissionsfaktoren des Strom-Mix Baden-Württemberg als Berechnungsgrundlage – soweit kein Bezug von Ökostrom erfolgte. Eine detaillierte Aufstellung der für das Berichtsjahr 2015 maßgeblichen Emissionsfaktoren ist nachfolgend, wie in den Energieberichten 2012 bis 2014, tabellarisch dargestellt. Für die zurückliegenden Bezugsjahre 2006 bis 2011 wurden die Emissionsmengen aus den vorherigen Energieberichten, angefertigt vom Ingenieurbüro ebök, verwendet.

Spezifische Emissionsfaktoren nach Energieträgern – endenergiebezogen:

Energieträger	CO ₂ [g/kWh]	SO ₂ [mg/kWh]	NO _x [mg/kWh]	Staub [mg/kWh]
Strom (Mix Baden-Württemberg)	348	343	356	13
Ökostrom	0	0	0	0
Erdgas	260	16	326	8
Nahwärme-Mix 2015 Berufsschulzentrum	89	214	340	45
Nahwärme-Mix 2015 Kirnbachschule	76	236	341	48
Wärme-Mix 2015 Wilhelm-Keil-Straße	355	32	443	11

Abb. 62 – Spezifische Emissionsfaktoren

Nachrichtlich dazu für 2015:

- **Ökostrom:** Ausschließlich aus regenerativen Energieträgern.
- **Nahwärme-Mix Berufsschulzentrum:** 78 % Holzhackschnitzel, 13 % Heizöl und 9 % Blockheizkraftwerk (gasbetrieben).
- **Nahwärme-Mix Kirnbachschule:** 85 % Holzhackschnitzel und 15 % Heizöl.
- **Wärme-Mix Wilhelm-Keil-Straße:** 66 % Blockheizkraftwerk (gasbetrieben) und 34 % Gaskessel mit Abgaswärmetauscher.

Witterungsbereinigung des gemessenen und abgerechneten Wärmeverbrauchs

Der über Verbrauchsmengenzähler gemessene und durch die Energieversorger abgerechnete Wärmeenergieverbrauch aller betrachteten Liegenschaften wurde – zur Herstellung der Vergleichbarkeit untereinander, aber auch mit anderen Liegenschaften – mittels Berechnungsverfahren normiert. Diese Witterungsbereinigung wurde analog VDI 3807 durchgeführt¹⁵ und auf einen gängigen Vergleichswert, das langjährige Mittel der Gradtagzahl von Würzburg (3.883 Kd/a)¹⁶, bezogen.¹⁷ Grundlage hierfür sind die jahresspezifischen Gradtagzahlen¹⁸ einer regionalen Messstation.¹⁹

Dieses Bereinigungsverfahren ermöglicht einen Vergleich der Wärmeverbrauchsdaten der betrachteten Liegenschaften, mit den entsprechend standardisierten Daten anderer Gebäude an anderen Standorten. Außerdem lässt es eine Positionierung anhand von Heizenergieverbrauchskennwerten innerhalb der beizulegenden, nutzungsabhängigen Gebäudekategorien zu (Bspw. Verbrauchskennwerte 2005, Energie- und Wasserverbrauchskennwerte in der Bundesrepublik Deutschland, Forschungsbericht der ages GmbH, Münster, 2007).

Die Aussagekraft dieser Vergleichswerte ist jedoch grundsätzlich vom jeweiligen Gebäudespektrum abhängig, welches die betrachtete Referenzkategorie beinhaltet. Bei bestimmten Gebäuden erscheint, mangels eines faktischen Vorhandenseins vergleichbarer Referenzobjekte (z.B. Landratsamt), also mit anderen Worten, von Gebäuden gleicher Größe, Baustruktur und Nutzung, ein Bezug auf das langjährige Mittel des tatsächlichen Gebäudestandortes sinnvoller; zumindest für die Wahrnehmung der verwaltungsinternen Controllingfunktion. Da dieser Bezug die tatsächliche, witterungsbereinigte Verbrauchsentwicklung des Gebäudes besser beschreibt, als der standardisierte Vergleich mit Gebäuden an anderen Standorten.

Korrekturen

Im Vergleich zu vorangegangenen Energieberichten sind, insbesondere bei den Wärmeverbrauchswerten, Abweichungen dargestellt. Diese kommen u. a. durch die Korrektur von Einzelwerten, nachträgliche Periodenanpassung und Abrechnungsberichtigung sowie auch die Korrektur von grundsätzlichen Kenngrößen, regionale Konkretisierung von Gradtagzahlen und Detaillierung von spezifischen Emissionsfaktoren, zustande. In Einzelfällen wurden auch Berechnungsfehler und unrichtige Datenübermittlung im Rahmen vorheriger Energieberichte – soweit bekannt – berichtigt.

¹⁵ Innentemperatur: 20 °C; Heizgrenztemperatur: 15 °C; Ausgabegröße: Gradtagzahl.

¹⁶ Mittelwert der Jahre 1951 bis 1971 in Kelvin x Tage pro Jahr.

¹⁷ Datenquelle: Onlinetool "Gradtagzahlen Deutschland.xls", bereitgestellt durch das Institut Wohnen und Umwelt (IWU), Darmstadt. Stand Mai 2016. Wiederum beziehend auf „Klimadaten Deutscher Stationen, Deutscher Wetterdienst, Offenbach, - www.dwd.de.“

¹⁸ Heiztechnische Kenngröße.

¹⁹ Klimazone 11, nach DIN V 4108-6: 2003; Wetterstation Stuttgart/Echterdingen.

IV. Glossar

Abgaswärmetauscher: Gerät zur Rückgewinnung von Abwärme aus den Abgasen von Verbrennungsanlagen. Vorliegend: Bestandteil des Heizungssystems im Verwaltungsgebäude Wilhelm-Keil-Straße.

Blockheizkraftwerk: Technische Anlage zur Erzeugung von Strom und Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung. Vorliegend: Bestandteil der Energieversorgungssysteme im Verwaltungsgebäude Wilhelm-Keil-Straße und dem Berufsschulzentrum Tübingen.

Emission: Schadstoffaustritt in die Luft. Vorliegend betrachtet Kohlenstoffdioxid (CO₂), Stickoxide (NO_x), Schwefeldioxid (SO₂) und Staub.

Endenergieverbrauch: Diejenige vom Verbraucher bezogene Energieform, hier: Sekundärenergie. Der Energieeinsatz für die Umwandlung von Primärenergieträgern (Stromproduktion, etc.) ist hingegen nicht enthalten.

Energieträger: Physikalische Energieform zur Gewinnung von Nutzenergie. Beispielsweise Brennholz, Öl etc. Vorliegend auch als Produktionsform verwendet (z.B. KWK).

Gradtagzahl: Heiztechnische Kenngröße, welche die Summe der täglichen Differenzen zwischen der betrachteten mittleren Raumtemperatur und der gemessenen mittleren Außentemperatur darstellt. Berücksichtigt werden lediglich die Differenzen, bei denen die mittlere Außentemperatur die Heizgrenztemperatur (hier: 15 °C) unterschreitet.

Heizgradtage: Heiztechnische Kenngröße, welche die Summe der täglichen Differenzen zwischen der betrachteten mittleren Heizgrenztemperatur und der gemessenen mittleren Außentemperatur darstellt. Berücksichtigt werden lediglich die Differenzen, bei denen die mittlere Außentemperatur die Heizgrenztemperatur (hier: 15 °C) unterschreitet.

Heizgrenze: Heiztechnischer Kennwert (hier 15 °C) zur Ermittlung von Gradtagzahl und Heizgradtagen.

Kilowattstunde – kWh: Maßeinheit für die geleistete bzw. verbrauchte Arbeit (thermisch oder elektrisch).

Kilowatt: Maßeinheit für die elektrische oder thermische Leistung.

Kraft-Wärme-Kopplung: Zeitgleiche Gewinnung von elektrischer und thermischer Energie (Strom und Nutzwärme) in einem Kraftwerk durch die Verbrennung von Brennstoffen.

KWA AG: Kraftwärmeanlagen AG, Stuttgart: Contractor Berufsschulzentrum.

Lastganglinie: Grafische Darstellung der anliegenden Leistung (thermisch oder elektrisch) über einen bestimmten Zeitraum. Bildet den zeitlichen Verlauf des Energiebezuges ab.

Primärenergieverbrauch: Verbrauch von Energieträgern zur Energiegewinnung.

Stromcheck: Abschaltung aller elektrischen Verbrauchergruppen eines Objektes, gefolgt von einer protokollierten, gezielten Zuschaltung der einzelnen Verbrauchergruppen. Anhand von Bezugsmessungen sollen Sockelströme zugeordnet werden.

Strom-Mix: Zusammensetzung der zur Stromerzeugung verwendeten Energieträger.

Sockelstromverbrauch: Betrag der unterjährig dauerhaft anliegenden Leistung aller Verbrauchergruppen einer Liegenschaft bzw. eines Gebäudes. Der Sockelstromverbrauch bezeichnet die Grundlast, welche losgelöst von Leistungsspitzen, fortwährend bezogen wird.

Wärme-Mix: Zusammensetzung der zur Wärmeerzeugung verwendeten Energieträger.

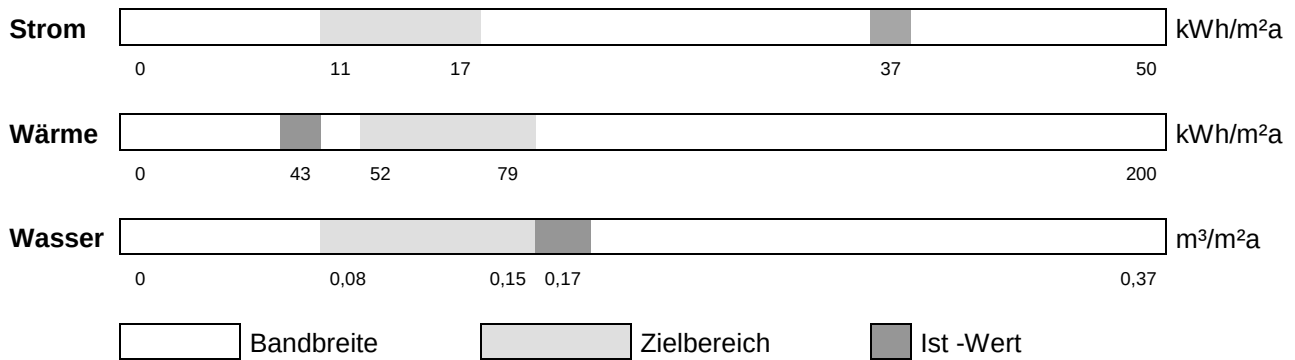
WSCHVO: Verordnung über einen energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden (Wärmeschutzverordnung).

Witterungsbereinigung: Methode zum rechnerischen Ausgleich von saisonalen und witterungsbedingten Temperaturschwankungen. Ziel ist es hierbei, die jährlich gemessenen Wärmeverbrauchswerte, losgelöst von den jeweiligen Standortbedingungen, vergleichbar zu machen.

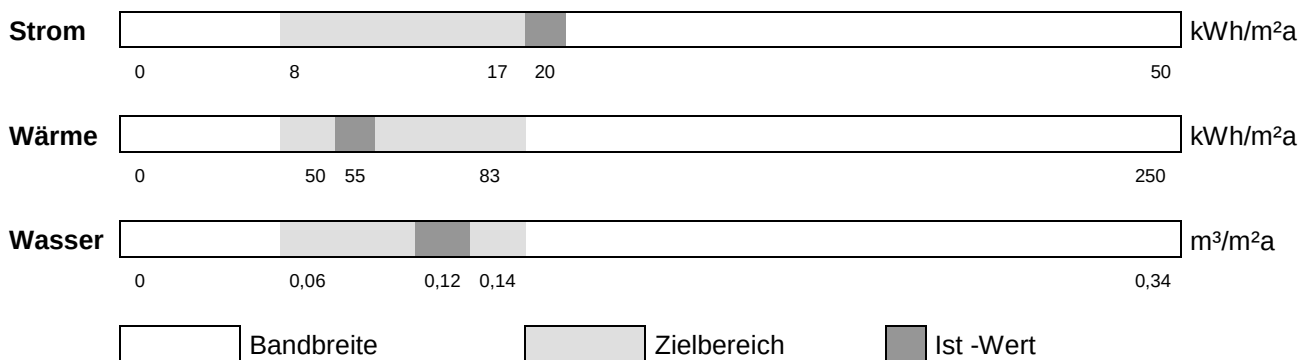
V. Anhang

Spezifische Energiekennwerte 2015

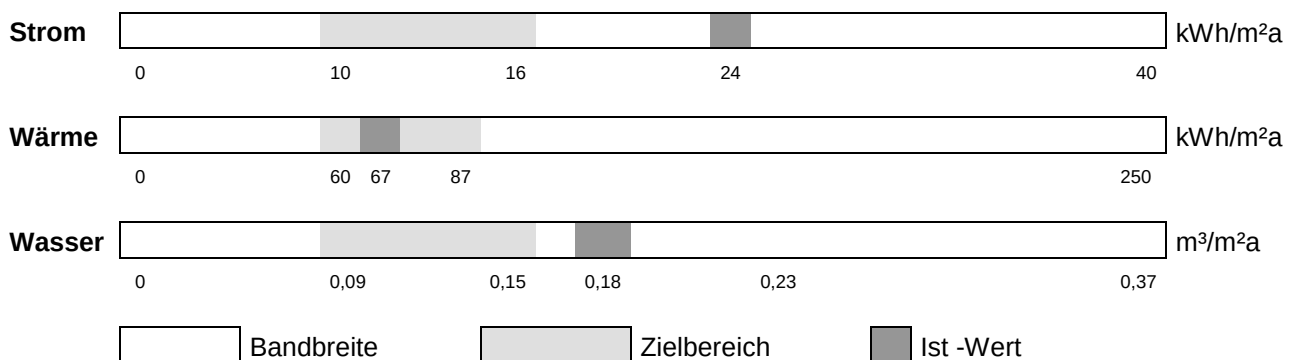
Kennwerte 2015 - Verwaltungsgebäude Wilhelm-Keil-Straße

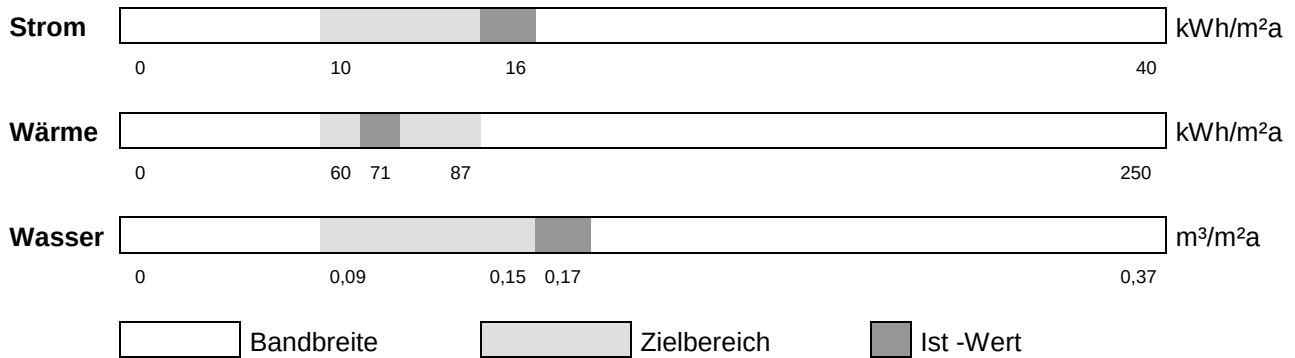
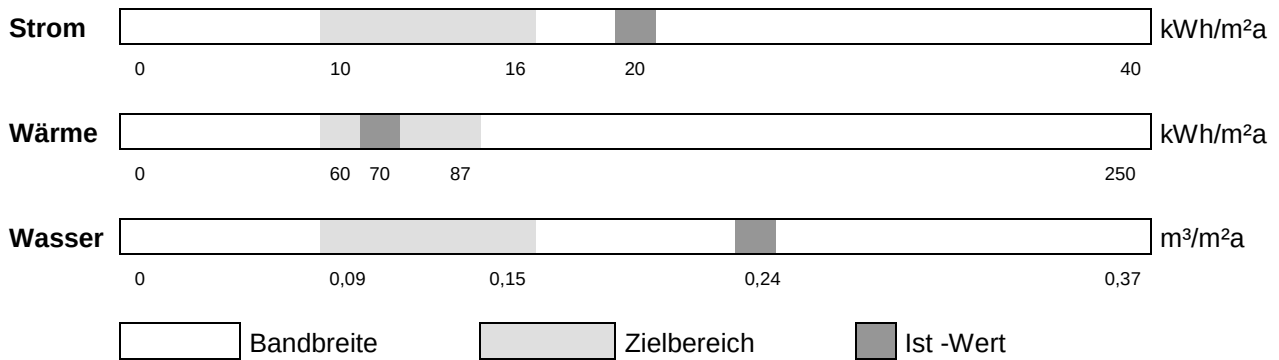
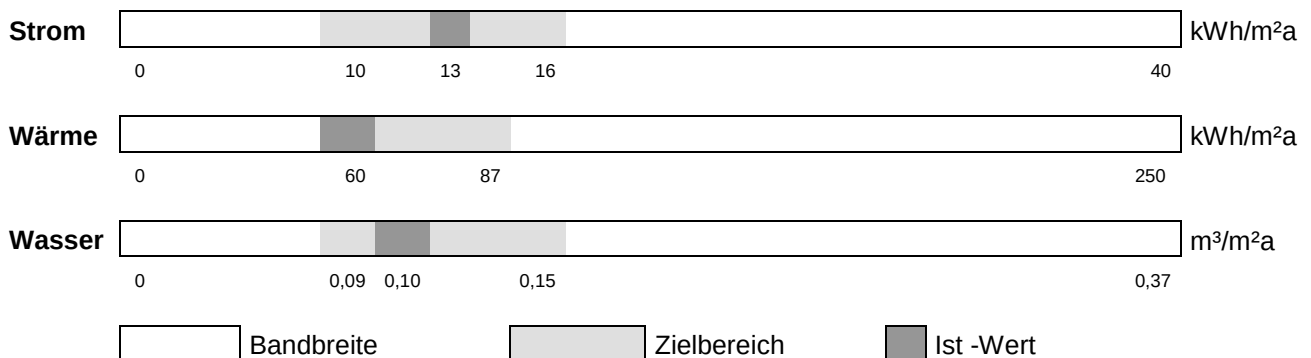


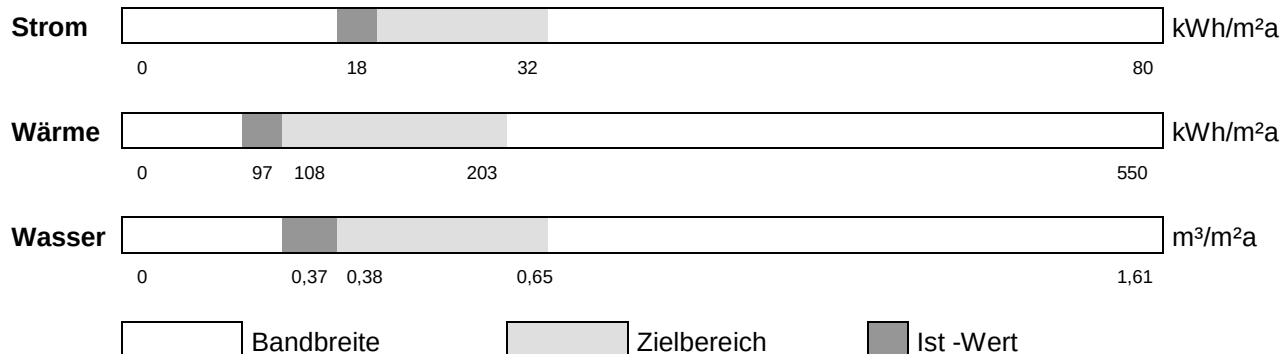
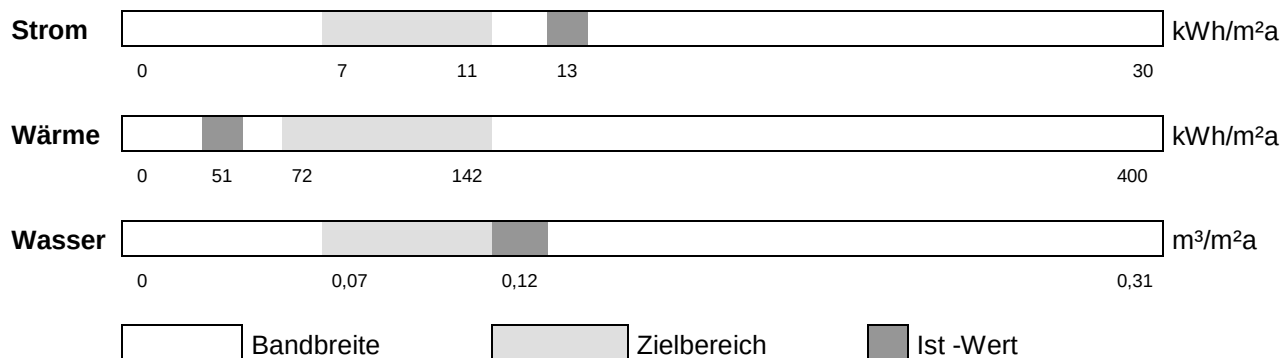
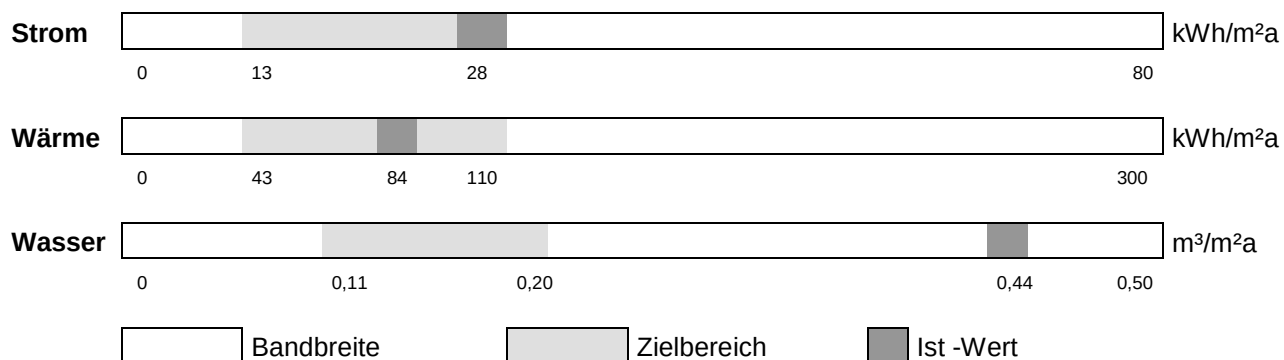
Kennwerte 2015 - Verwaltungsgebäude Bismarckstraße



Kennwerte 2015 - Gewerbliche Schule Tübingen



Kennwerte 2015 - Berufliche Schule Rottenburg**Kennwerte 2015 - Wilhelm-Schickard-Schule****Kennwerte 2015 - Mathilde-Weber-Schule**

Kennwerte 2015 - Kirnbachschule Tübingen**Kennwerte 2015 - Lindenschule Rottenburg****Kennwerte 2015 - Kreissporthalle Tübingen**

Kontakt:

Landratsamt Tübingen
Abteilung 12 – Kreisschulen und Liegenschaften
Telefon: 07071/207-1213
Telefax: 07071/207-1299
Email: energie@kreis-tuebingen.de