



Energiemanagement

Verbrauchs- und Kostenreduzierung

Controlling

Optimierung

Modernisierung

Vertragswesen

Klimaschutz

Energiebericht 2019

Inhalt	Seite
Einleitung	2
1. Energiebilanz der Stadtverwaltung	3
1.1 Gesamtentwicklung Verwaltung und Eigenbetriebe	3
1.1.1 Summe Verwaltung und Eigenbetriebe	3
1.1.2 Eigenbetriebe	3
1.1.3 Verwaltungsbereich	4
1.2 Kostenbilanz des Energiehaushaltes	4
1.3 Verbrauchsbilanz des Energiehaushaltes	7
2. Detaillierte Analyse des Verwaltungsbereiches	9
2.1 Faktoren, die den Energiehaushalt eines Gebäudes beeinflussen	9
2.2 Einflussfaktor – temporärer Bestandszuwachs	10
2.3 Verbrauchs- und Kostenanalyse	12
2.3.1 Heizenergieverbrauch und -kosten	13
2.3.1.1 Energieträgereinsatz	14
2.3.1.2 Entwicklung des Heizenergieverbrauches	14
2.3.1.3 Entwicklung der Heizenergiekosten	15
2.3.2 Elektroenergieverbrauch und –kosten	18
2.3.2.1 Entwicklung des Elektroenergieverbrauches	18
2.3.2.2 Entwicklung der Elektroenergiekosten	19
2.3.3 Verbrauch und Kosten für Wasser/ Abwasser und Niederschlagswasser	24
2.3.3.1 Entwicklung des Wasserverbrauches	25
2.3.3.2 Entwicklung der Kosten für Wasser/ Abwasser und Niederschlagswasser	25
2.3.3.2.1 Wasser/ Abwasser	26
2.3.3.2.2 Niederschlagswasser	27
2.3.4 CO ₂ – Emissionen	28
3. Maßnahmen zur Energieverbrauchs- und -kostenreduzierung	29
3.1 Investive Maßnahmen zur energetischen Sanierung	29
3.2 Geringinvestive Maßnahmen zur energetischen Optimierung	35
3.3 Betriebsoptimierung	38
3.4 Vertragsoptimierung	40
3.5 Präventive Maßnahmen	41
4. Aushang Gebäudebericht – beispielhafte Darstellung	42
4.1 Gebäudedatenblatt – 4 Jahres-Folgebericht	42
4.2 Gebäudebericht	43
4.3 Verbrauchskennwerte	43
5. Fazit	44
6. Herausforderungen der kommenden Jahre	45
Impressum	48
Anlagen:	
Anlage 1 Gebäudedatenblatt – 4-Jahres-Folgebericht	49
Anlage 2 Gebäudebericht	50

Einleitung

Der vorliegende Energiebericht informiert über die Gesamt-Energiebilanz der Stadtverwaltung Dessau-Roßlau im Umfang des Zuständigkeitsbereiches der Kernverwaltung und der Eigenbetriebe. Er dokumentiert die Verbrauchs- und Kostenentwicklung für Elektroenergie, Heizenergie und Wasser sowie die hiermit verbundenen Umweltemissionen im Zeitraum 2012 bis 2017 mit Bezug auf das Basisjahr 2008.

Damit setzen wir die im letzten Energiebericht begonnene Gesamtdarstellung zum Energiehaushalt der Stadtverwaltung unter Einbeziehung der Eigenbetriebe fort.

Die Energiebilanz der Eigenbetriebe fließt ausschließlich in die zusammenfassende Betrachtung der Gesamtverbrauchs- und Kostenentwicklung im Abschnitt 1 ein. Die Verbrauchs- und Kostendaten dazu wurden uns vom Stadtpflegebetrieb, dem Städtischen Klinikum und dem Anhaltischen Theater zur Verfügung gestellt. Das Zahlenmaterial des Eigenbetriebes DeKiTa liegt im Datenbestand des Energiemanagements vor.

Verwaltungsbereich und Eigenbetriebe werden getrennt dargestellt. Die Tiefenanalyse ab Abschnitt 2 des Berichtes nimmt insofern allein auf den Verwaltungsbereich Bezug.

In der Tiefenanalyse der Kernverwaltung werden wir im Verlauf des Berichtes auf die Ursachen und Wirkungsmechanismen der Entwicklungen des Energiehaushaltes eingehen. Zahlen, Daten, Fakten sowie vielfältige Übersichten und Diagramme geben Aufschluss über die Handlungsfelder des kommunalen Energiemanagements.

So wird auch die Rede sein von investiven Maßnahmen zur energetischen Sanierung, von Maßnahmen zur energetischen Optimierung von Systemen im geringinvestiven Bereich, von Betriebsoptimierung, von präventiven Aufgaben und von kostensenkenden Maßnahmen im Vertragswesen. All das sind Aktivitäten, deren Ergebnisse den Erfolg des Energiemanagements unterstreichen und dauerhaft zur Senkung des Energieverbrauches und der Energiekosten beitragen.

Abschließend wird im Abschnitt 4 an einem Beispiel der Gebäudebericht vorgestellt, der als Datenblatt für alle Gebäude im Verwaltungsbereich mit mehr als 500 m² Bruttogrundfläche entwickelt wurde.

Der Energiebericht versteht sich als Informations- und Kontrollinstrument und präsentiert den politischen Gremien sowie der Öffentlichkeit die aktuellen Entwicklungen und Wirkungszusammenhänge rund um das Thema „Energie“ im städtischen Haushalt.

Vorrangig jedoch bilden die Auswertungen und Analysen des Energieberichtes die Grundlage für die weitere Arbeit des Energiemanagements. Damit sind wir in der Lage, energetische Schwachstellen und langfristige Entwicklungstendenzen zu erkennen, um gezielte Optimierungsmaßnahmen einleiten zu können. Ebenso ist die regelmäßige Energieberichterstattung Gradmesser für die geleistete Arbeit und den Erfolg bereits umgesetzter Maßnahmen und Projekte.

1. Energiebilanz der Stadtverwaltung

Betrachtungszeitraum: 2012 bis 2017
Basisjahr: 2008

1.1 Gesamtentwicklung – Verwaltung und Eigenbetriebe

Die folgenden Tabellen 1.1 bis 1.3 geben einen zunächst unkommentierten Gesamtüberblick über die zahlenmäßige Verbrauchs- und Kostenentwicklung für Elektroenergie, Heizenergie und Wasser im Auswertungszeitraum 2012 bis 2017 im Vergleich zum Basisjahr 2008.

1.1.1 Summe Verwaltung und Eigenbetriebe

Gesamtverbrauch und -kosten		in	Basisjahr 2008	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Veränderung 2008/2017	
										absolut	in %
Verbrauch	Heizenergie, absolut	MWh/a	44.825	47.548	48.071	41.451	47.145	51.378	50.696	+5.871	+13,1
	Heizenergie, witterungsber. ¹	MWh/a	46.238	46.952	45.187	48.150	50.522	53.047	53.959	+7.721	+16,7
	Elektroenergie	MWh/a	20.007	20.156	19.866	19.876	20.094	20.455	20.015	+8	0,0
	Wasser	m³/a	183.755	178.728	171.556	177.635	183.613	201.027	189.029	+5.274	+2,9
Emissionen	CO ₂ -Menge	t/a	22.752	24.441	23.727	23.545	23.670	22.303	19.935	-2.817	-12,4
Kosten	Heizenergie	€/a	3.427.856	3.710.039	3.908.957	3.412.384	3.545.759	3.706.271	3.075.137	-352.719	-10,3
	Elektroenergie	€/a	3.207.693	3.886.475	4.247.394	4.156.701	4.103.782	4.288.749	4.285.359	+1.077.666	+33,6
	Wasser	€/a	1.125.443	1.155.991	1.106.731	1.122.376	1.162.522	1.257.228	1.174.570	+49.127	+4,4
Summe der Verbrauchskosten		€/a	7.760.992	8.752.505	9.263.082	8.691.461	8.812.063	9.252.248	8.535.066	+774.074	+10,0

Tabelle 1.1 – Gesamtverbrauch und –kosten der Stadtverwaltung

1.1.2 Eigenbetriebe

Gesamtverbrauch und -kosten		in	Basisjahr 2008	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Veränderung 2008/2017	
										absolut	in %
Verbrauch	Heizenergie, absolut	MWh/a	18.917	24.085	23.900	21.281	22.866	23.655	23.905	+4.988	+26,4
	Heizenergie, witterungsber. ¹	MWh/a	19.514	23.783	22.466	24.721	24.504	24.423	25.444	+5.930	+30,4
	Elektroenergie	MWh/a	14.045	14.505	14.307	14.459	14.533	14.363	14.295	+250	+1,8
	Wasser	m³/a	108.656	112.445	106.869	110.542	104.057	110.841	107.203	-1.453	-1,3
Emissionen	CO ₂ -Menge	t/a	12.656	14.292	13.636	14.206	13.667	12.120	10.769	-1.887	-14,9
Kosten	Heizenergie	€/a	1.387.702	1.767.053	1.934.418	1.754.681	1.712.679	1.688.707	1.391.210	+3.508	+0,3
	Elektroenergie	€/a	2.116.455	2.700.436	2.927.281	2.832.234	2.806.974	2.820.597	2.891.442	+774.987	+36,6
	Wasser	€/a	591.063	642.299	606.299	611.412	587.017	599.797	572.162	-18.901	-3,2
Summe der Verbrauchskosten		€/a	4.095.220	5.109.788	5.467.998	5.198.327	5.106.670	5.109.101	4.854.814	+759.594	+18,5

Tabelle 1.2 – Verbrauch und Kosten: Eigenbetriebe

¹ Durch die "Witterungsberichtigung" wird der Einfluss unterschiedlicher Temperaturverläufe in den einzelnen Jahren auf der Basis von „Gradtagszahlen“ näherungsweise berücksichtigt, um das Datenmaterial statistisch vergleichbar zu machen. Grundlage hierzu ist die VDI 3807 – „Energieverbrauchswerte für Gebäude“.

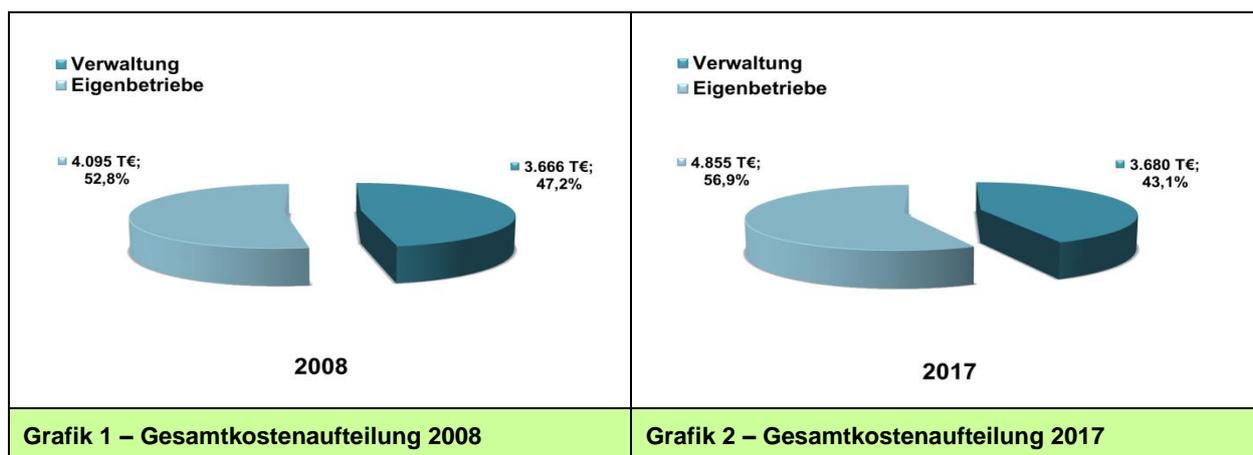
1.1.3 Verwaltungsbereich

Gesamtverbrauch und -kosten		in	Basisjahr 2008	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Veränderung 2008/2017	
										absolut	in %
Verbrauch	Heizenergie, absolut	MWh/a	25.908	23.463	24.171	20.170	24.279	27.723	26.791	+883	+3,4
	Heizenergie, witterungsber. ²	MWh/a	26.724	23.169	22.721	23.429	26.018	28.624	28.515	+1.791	+6,7
	Elektroenergie	MWh/a	5.962	5.651	5.559	5.417	5.561	6.092	5.720	-242	-4,1
	Wasser	m³/a	75.099	66.283	64.687	67.093	79.556	90.186	81.826	+6.727	+9,0
Emissionen	CO ₂ -Menge	t/a	10.096	10.149	10.091	9.339	10.003	10.183	9.166	-930	-9,2
	Kosten										
	Heizenergie	€/a	2.040.154	1.942.986	1.974.539	1.657.703	1.833.080	2.017.564	1.683.927	-356.227	-17,5
	Elektroenergie	€/a	1.091.238	1.186.039	1.320.113	1.324.467	1.296.808	1.468.152	1.393.917	+302.679	+27,7
	Wasser	€/a	534.380	513.692	500.432	510.964	575.505	657.431	602.408	+68.028	+12,7
Summe der Verbrauchskosten		€/a	3.665.772	3.642.717	3.795.084	3.493.134	3.705.393	4.143.147	3.680.252	+14.480	+0,4

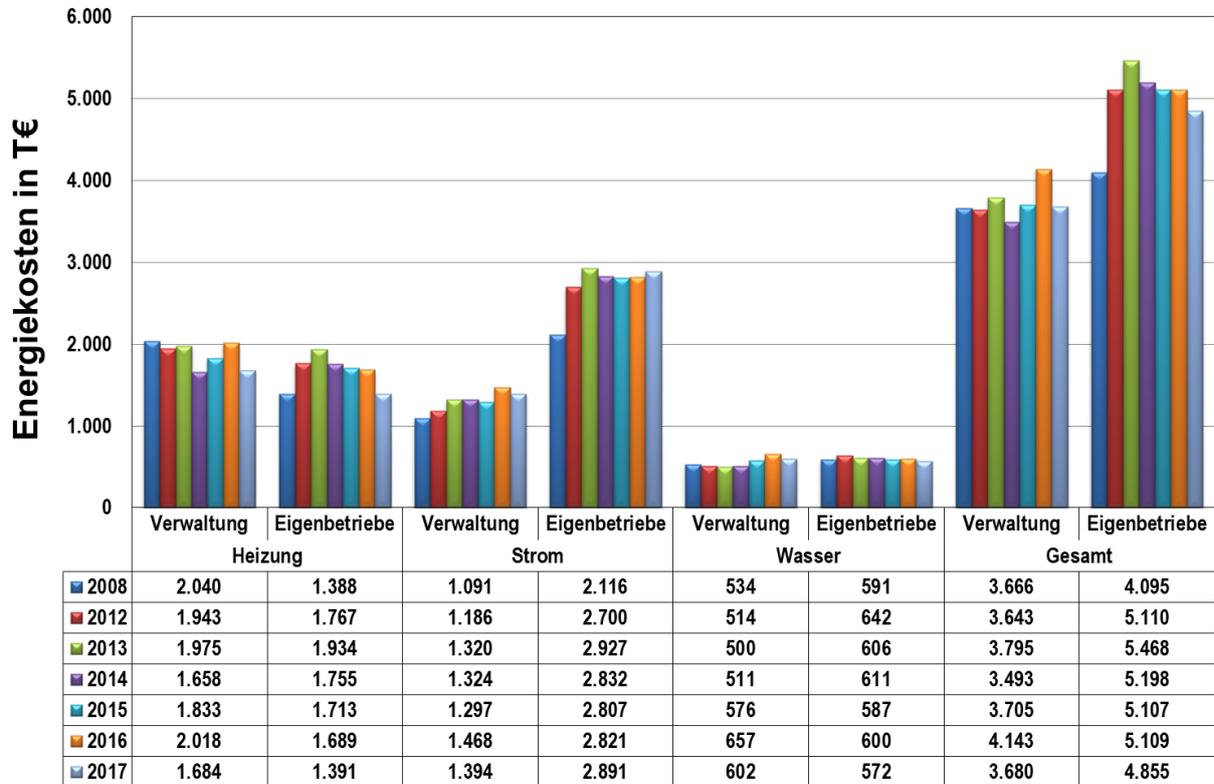
Tabelle 1.3 – Verbrauch und Kosten: Verwaltungsbereich

1.2 Kostenbilanz des Energiehaushaltes

Im Jahr 2017 umfasst das Kostenvolumen des Energiehaushaltes der Stadtverwaltung insgesamt 8,54 Mio €. Davon entfallen 43,1 % auf den Verwaltungsbereich und 56,9 % auf die Eigenbetriebe. Im Vergleich dazu betrug das Kostenvolumen im Basisjahr insgesamt 7,76 Mio € mit 47,2 % im Verwaltungsbereich und 52,8 % bei den Eigenbetrieben.



Die nachfolgende Grafik veranschaulicht die Kostenentwicklung im Betrachtungszeitraum für die einzelnen Medien und insgesamt, getrennt nach Verwaltung und Eigenbetriebe.



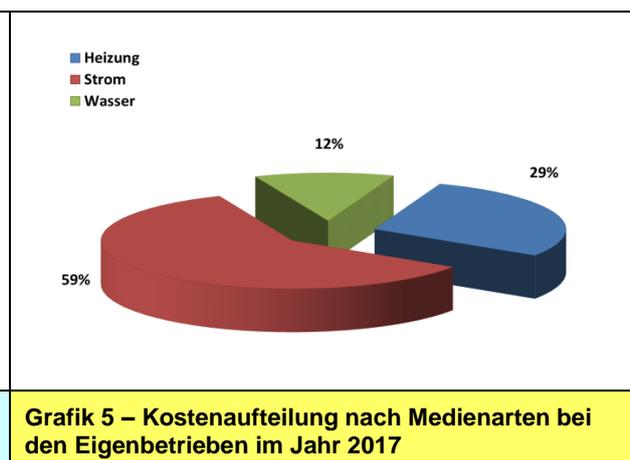
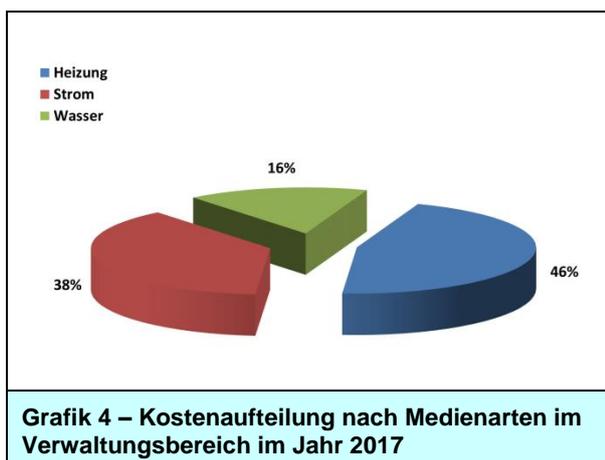
Grafik 3 – Gesamtkostenentwicklung 2012-2017, differenziert nach Verwaltung und Eigenbetrieben

Deutlich erkennbar ist die unterschiedliche Gewichtung der Medienanteile im Vergleich der Eigenbetriebe und des Verwaltungsbereiches.

Aufgrund der Bewirtschaftung einer deutlich höheren Anzahl von Gebäuden dominiert im Verwaltungsbereich der Heizenergieverbrauch mit 46 % der Kosten.

In den Eigenbetrieben überwiegt der Elektroenergieverbrauch mit einem Kostenanteil von 59 %. Maßgebend hierfür ist der weitaus höhere technische Energiebedarf.

Die nächsten zwei Grafiken verdeutlichen die aktuelle Gewichtung der einzelnen Medien an den Gesamtkosten in der Verwaltung und in den Eigenbetrieben.

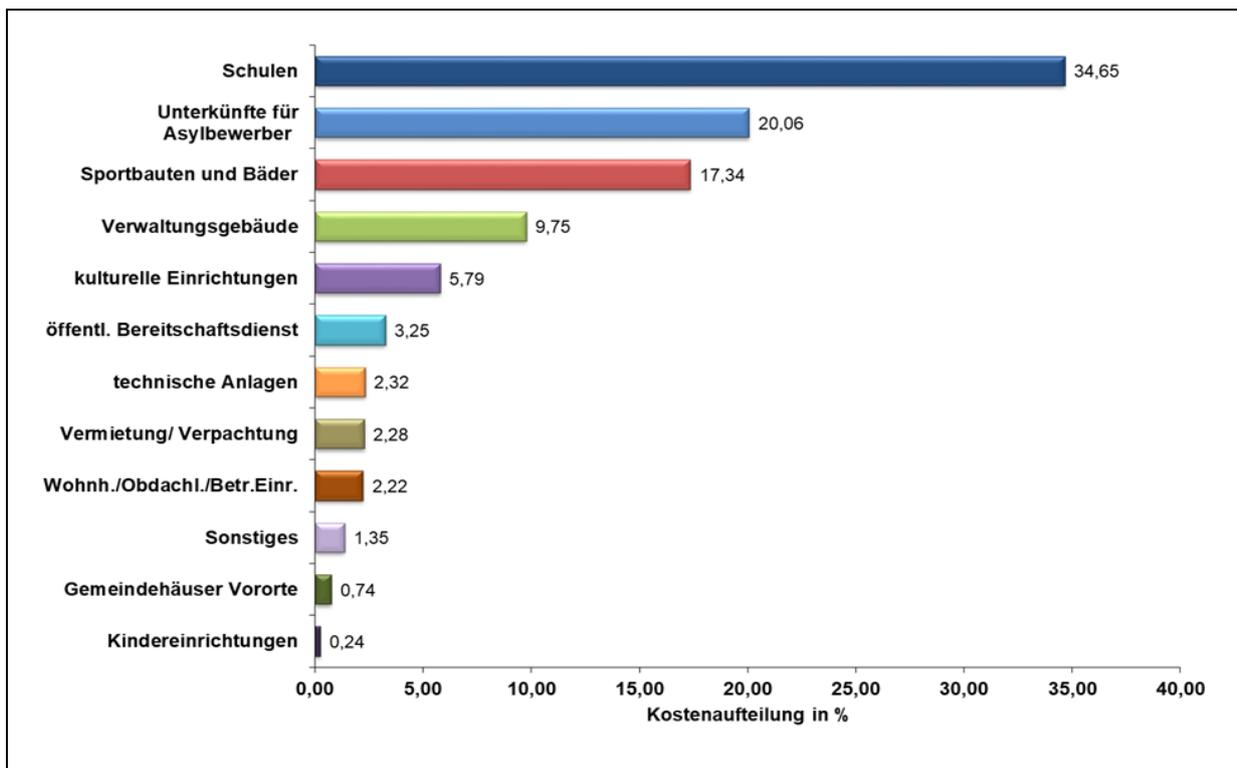


Die nutzungsspezifische Kostenverteilung veranschaulichen die folgenden 2 Darstellungen.

Verwaltungsbereich

Im Verwaltungsbereich resultieren 70 % des Energiehaushaltes aus öffentlichen Gebäuden mit Publikumsfrequenzierung. Der energetische Bestand des Kernverwaltungsbereiches umfasst 116 Gebäude mit kompletter Medienversorgung (Wärme, Strom und Wasser) sowie 98 technische Verbrauchsstellen. 102 Gebäude haben eine Bruttogrundfläche von mehr als 500 m². Darüber hinaus wird insbesondere zur Unterbringung von Asylbewerbern Wohnraum angemietet (Bestand 2017: 348 Wohnungen).

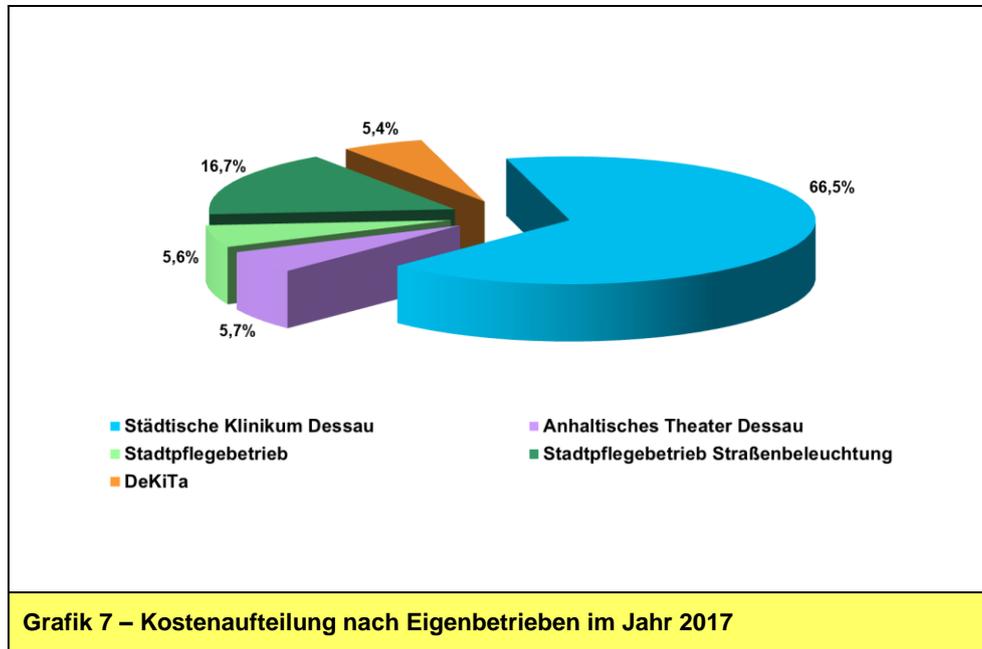
2017 zählt der Verwaltungsbereich im Energiemanagement 488 Liegenschaftsadressen unterschiedlicher Nutzungsarten, die in Nutzergruppen zusammengefasst werden. Wie hoch die Anteile der einzelnen Nutzergruppen an den Gesamtkosten der Verwaltung sind, zeigt die Grafik 6.



Grafik 6 – Kostenaufteilung nach Nutzergruppen im Verwaltungsbereich im Jahr 2017

Unter dem Begriff – technische Anlagen – wurden die Nutzergruppen Bewässerungsanlagen, Entwässerungsanlagen, Märkte/Veranstaltungen, Geschwindigkeitsüberwachung, Lichtsignalanlagen und Straßenbeleuchtung (die sich nicht in Verwaltung des Stadtpflegebetriebes befinden) zusammengefasst. Der Begriff – Sonstiges – beinhaltet Garagen, Lagergebäude, Leerstände, Toilettenanlagen, versiegelte Flächen.

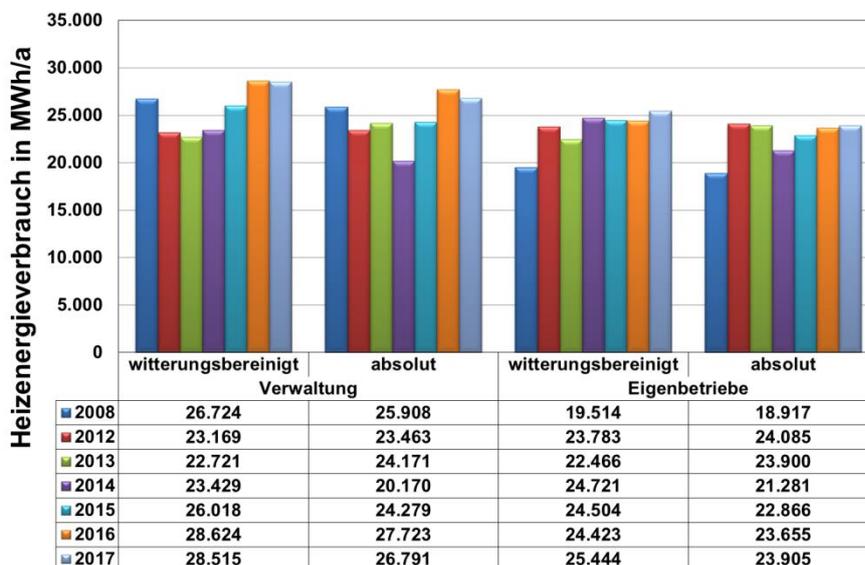
Eigenbetriebe



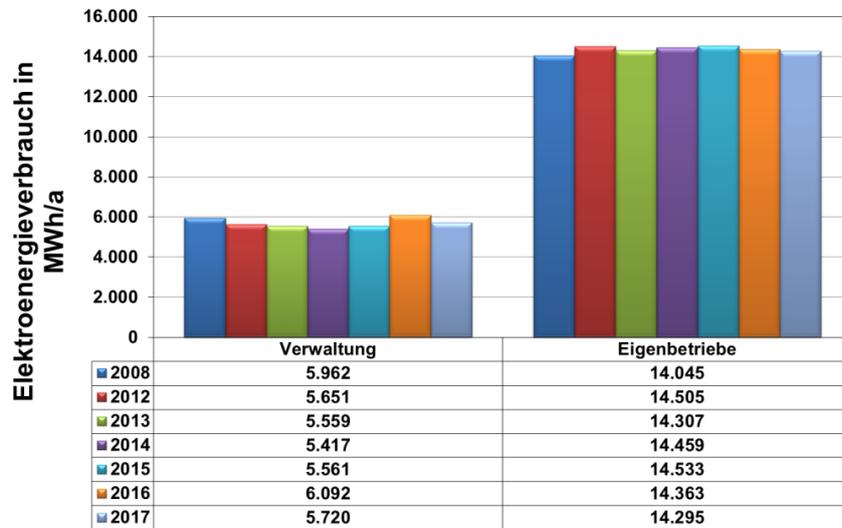
Beim Stadtpflegebetrieb ist der Anteil der Straßenbeleuchtung gesondert dargestellt.

1.3 Verbrauchsbilanz des Energiehaushaltes

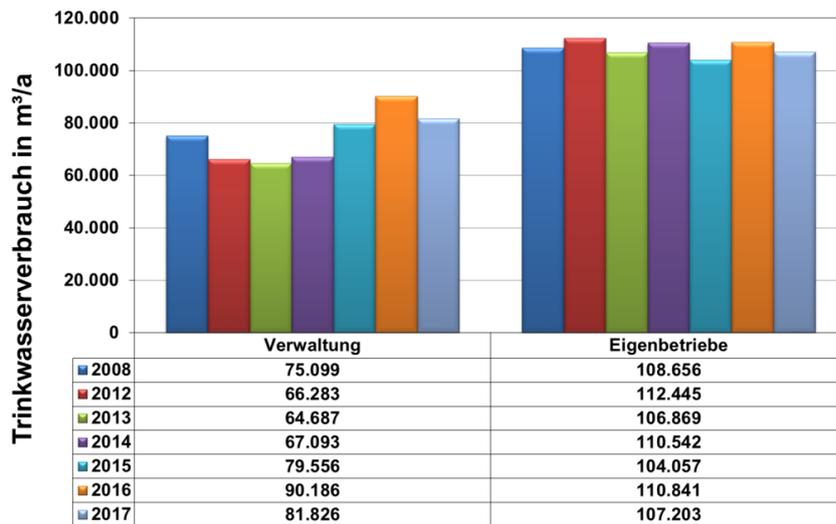
Die folgenden 4 Grafiken geben einen Überblick über die Verbrauchsentwicklung im Betrachtungszeitraum differenziert nach Verwaltungsbereich und Eigenbetrieben.



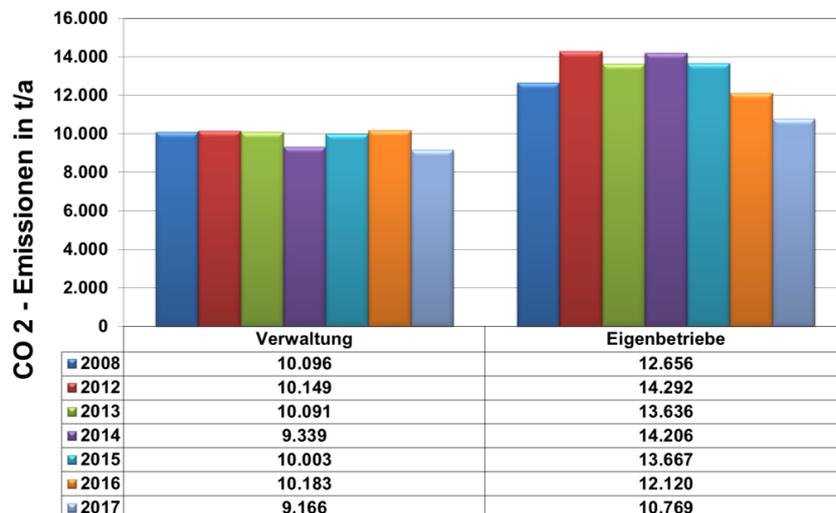
Grafik 8 – Entwicklung Heizenergieverbrauch, absolut und witterungsbereinigt



Grafik 9 – Entwicklung Elektroenergieverbrauch



Grafik 10 – Entwicklung Trinkwasserverbrauch

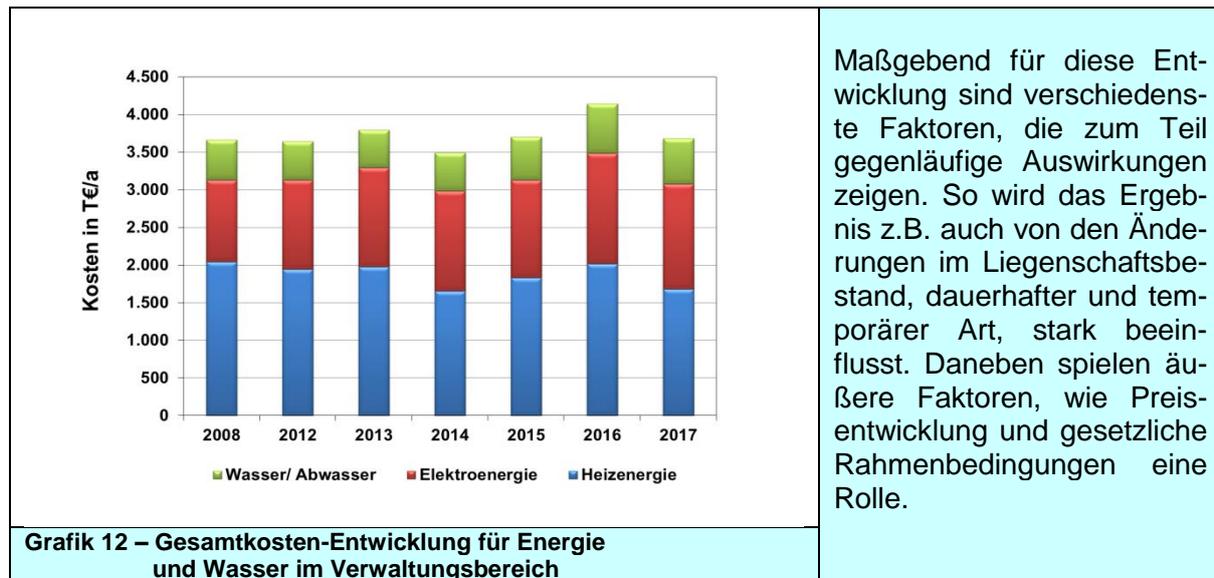


Grafik 11 – Entwicklung CO₂-Emissionen

2. Detaillierte Analyse des Verwaltungsbereiches

Alle weiteren Ausführungen des Energieberichtes gehen ausschließlich auf den Verwaltungsbereich ein, dem Tätigkeitsfeld des Energiemanagements.

Ein Blick auf die Entwicklung der Gesamtkosten für Energie und Wasser zeigt im Verwaltungsbereich deutliche Schwankungen im Verlauf des Betrachtungszeitraumes



2.1 Faktoren, die den Energiehaushalt eines Gebäudes beeinflussen

Energiekosten entstehen in direkter Abhängigkeit zum Verbrauch. Die Verbrauchsgröße wiederum wird von unterschiedlichsten Faktoren beeinflusst. Im Wesentlichen sind es vier Einflussbereiche, die auf den Energiehaushalt eines Gebäudes wirken:

- **Die klimatischen Bedingungen**, vor allem die Temperaturen der Außenluft im Verlauf eines Jahres, die Sonneneinstrahlung während der Heizperiode, der Windanfall sowie – bei Gebäuden mit raumluftechnischen Anlagen – die Feuchte und Reinheit der Außenluft.
- **Das Gebäudekonzept**, d.h. die Bauweise des Gebäudes, die energietechnischen Eigenschaften und bauspezifischen Kennwerte. Darunter ist nicht nur die Verwendung von wärmedämmenden Außenwänden, Fenstern und Dächern zu verstehen, sondern auch die Gebäudegröße, die Geschoszahl, die Fassadengliederung, der Fensteranteil an der Fassadenfläche sowie die Lage des Gebäudes nach Himmelsrichtung und Eingliederung in das Gelände.
- **Die energietechnische Konzeption**, d.h. die Art der Anlagen zur Raumkonditionierung wie Heizung, Lüftung, Klimatisierung, Anlagentyp, Energierückgewinnung, Regelung und Steuerung der Anlagen, Beleuchtungssysteme, energetische Integration der einzelnen Anlagenteile.
- **Die Anforderungen an das Raumklima und die Raumnutzung**. Hierbei spielt der Mensch als Nutzer mit seinen Ansprüchen und Gewohnheiten eine entscheidende Rolle, die sich insbesondere auf die Höhe der gewünschten Raumtemperatur, die Häufigkeit und Dauer des Lüftens, den Umfang der Beheizung sowie die Dauer der Heizperiode auswirken.

Anhand der hier aufgeführten Kriterien wird deutlich, wie umfangreich Energiesparmaßnahmen sein können, wenn alle Möglichkeiten ausgeschöpft werden sollen.

Der Handlungsansatz des Energiemanagements besteht darin, diese Einflussfaktoren zu analysieren und durch geeignete Maßnahmen:

- investive und nichtinvestive,
- bauliche,
- technische und
- organisatorische

das Verbrauchsverhalten zu verändern, zu optimieren und damit auch die Kosten zu senken. Da das Verbrauchsverhalten ebenso Einfluss auf die Vertragsgestaltung nimmt, tangieren auch immer wieder Maßnahmen des Vertragsmanagements, die allein auf die Kosten wirken, die Arbeit des Energiemanagements. Dabei können die Auswirkungen eingeleiteter Maßnahmen durch gleich- oder gegenläufige Entwicklungen mit anderen Ursachen überzeichnet oder aber verdeckt werden.

Belastbare Erkenntnisse in Bezug auf den Handlungsbedarf oder der Qualität der geleisteten Arbeit, lassen sich nur objekt Konkret unter Berücksichtigung aller bekannten individuellen Randbedingungen gewinnen. Dies erfolgt im Energiecontrolling.

In der weiteren Darstellung des Berichtes wird die Verbrauchs- und Kostenentwicklung auf Nutzergruppen spezifiziert. Die objekt Konkrete Auswertung würde über den Rahmen dieses Berichtes hinausgehen, ist aber im Bedarfsfall im Energiemanagement jederzeit abrufbar.

2.2 Einflussfaktor - temporärer Bestandszuwachs



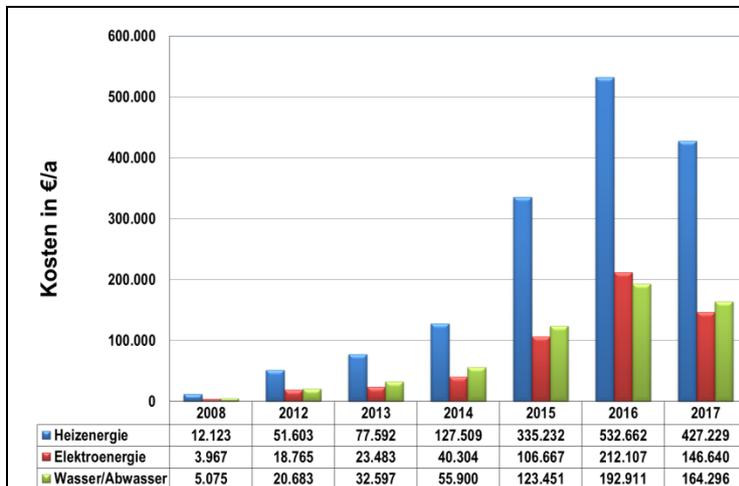
**Außergewöhnliche Herausforderungen
ab 2015 im Verwaltungsbereich**

Das Jahr 2015 hat die kommunalen Verwaltungen in ganz Deutschland vor eine noch nie dagewesene Herausforderung gestellt. Mehr als eine Million Flüchtlinge und Asylsuchende sind seit 2015 nach Deutschland gekommen. Auch wenn die Aufnahme, Unterbringung, Versorgung und Integration der Flüchtlinge eine gesamtstaatliche Aufgabe (Bund, Länder und Gemeinden) darstellt, nehmen die Kommunen dabei eine Schlüsselrolle ein.

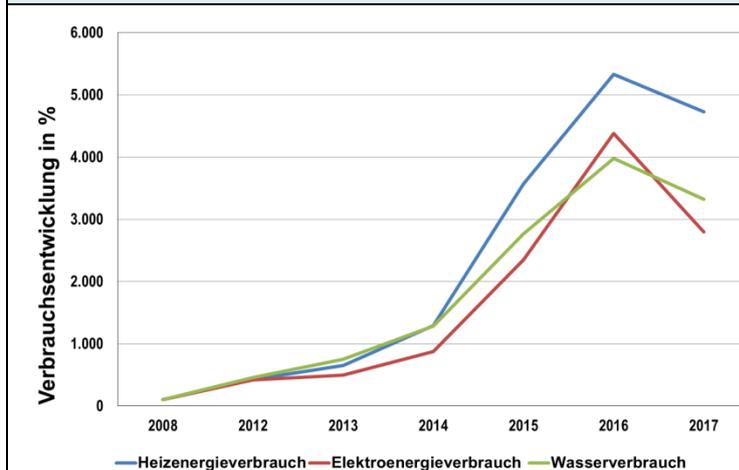
Inzwischen hat sich der kommunale Handlungsschwerpunkt auf die Integration der Menschen mit Bleibeperspektive verlagert. 2015 hingegen ging es schwerpunktmäßig um die Unterbringung der Asylbewerber, die den Städten und Gemeinden zugeordnet wurden. Die Stadtverwaltung Dessau-Roßlau hat sich zur Förderung der Integration für die dezentrale Unterbringung der Asylbewerber entschieden und zu diesem Zweck Wohnungen im gesamten Stadtgebiet angemietet.

Nutzergruppe: Unterkünfte für Asylbewerber

Die folgenden zwei Darstellungen zeigen den extremen Verbrauchsanstieg in der Nutzergruppe: Unterkünfte für Asylbewerber im Berichtszeitraum.



Grafik 13 – Entwicklung der Kosten in der Nutzergruppe Unterkünfte für Asylbewerber



Grafik 14 – Prozentuale Verbrauchsentwicklung im Medienvergleich in der Nutzergruppe Unterkünfte für Asylbewerber

Die Medienversorgung der Unterkünfte für Asylbewerber umfasste im Jahr 2015 ca. 15 % der Gesamtkosten für Energie und Wasser des Verwaltungsbereiches, erreicht 2016 mit 22,6 % seinen Höchstwert und beträgt 2017 noch 20 %.

Die erhöhten Verbrauchszahlen sind auf den temporären Zuwachs im Wohnungsbestand zur Unterbringung der Asylbewerber sowie das Nutzerverhalten zurückzuführen – Einflussgrößen, die durch das Energiemanagement kaum beeinflussbar sind.

Die Medienversorgung der Wohnungen wurde vertraglich durch das Energiemanagement geregelt.

2011 standen zur Unterbringung von Asylbewerbern das Übergangwohnheim in der Reini-cke-str. 39 sowie 32 Wohnungen im Stadtgebiet zur Verfügung. Ende 2015 erhöhte sich der rechnungsaktive Wohnungsbestand auf 362 zuzüglich der vorübergehend vorgehaltenen Gemeinschaftsunterkunft in der Waldstr.15 im Stadtgebiet Roßlau. Mitte 2016 wurde für das Objekt Waldstr. 15 der Nutzungsstatus als Übergangwohnheim für Asylbewerber wieder aufgehoben. Der angemietete Wohnungsbestand erhöhte sich 2016 auf 411 Wohnungen und reduzierte sich 2017 auf 348.

Im Verwaltungsbereich hat die Unterbringung der Asylbewerber ab 2015 zu erhöhten Verbrauchszahlen geführt mit einem Gesamtkostenaufwuchs, der 2016 mit 22,6 % seinen Spitzenwert erreichte. Die folgende Tabelle gibt noch einmal einen zahlenmäßigen Überblick über die Verbrauchs- und Kostenentwicklung in dieser Nutzergruppe.

Gesamtverbrauch und -kosten		in	Basisjahr 2008	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Veränderung 2008/2017 absolut
Verbrauch	Heizenergie, absolut	MWh/a	124	550	883	1.418	4.254	6.588	5.666	+5.542
	Heizenergie, witterungsber. ²	MWh/a	128	543	830	1.647	4.559	6.802	6.031	+5.903
	Elektroenergie	MWh/a	17	69	82	144	389	725	463	+446
	Wasser	m ³ /a	765	3.486	5.747	9.798	21.141	30.444	25.390	+24.625
Emissionen	CO ₂ -Menge	t/a	39	162	247	413	1.195	1.869	1.514	+1.475
Kosten	Heizenergie	€/a	12.123	51.603	77.592	127.509	335.232	532.662	427.229	+415.106
	Elektroenergie	€/a	3.967	18.765	23.483	40.304	106.667	212.107	146.640	+142.673
	Wasser	€/a	5.075	20.683	32.597	55.900	123.451	192.911	164.296	+159.221
Summe der Verbrauchskosten		€/a	21.165	91.051	133.672	223.713	565.350	937.680	738.165	+717.000

Tabelle 2.1 – Verbrauch und Kosten: Unterkünfte für Asylbewerber

Da der temporäre Bestandszuwachs in dieser Nutzergruppe die Ergebnisse des Energiemanagements im Berichtszeitraum deutlich überlagert, wird bei der weiteren Analyse der Verbrauchs- und Kostenentwicklung der Anteil dieser Nutzergruppe vernachlässigt.



2.3 Verbrauchs- und Kostenanalyse

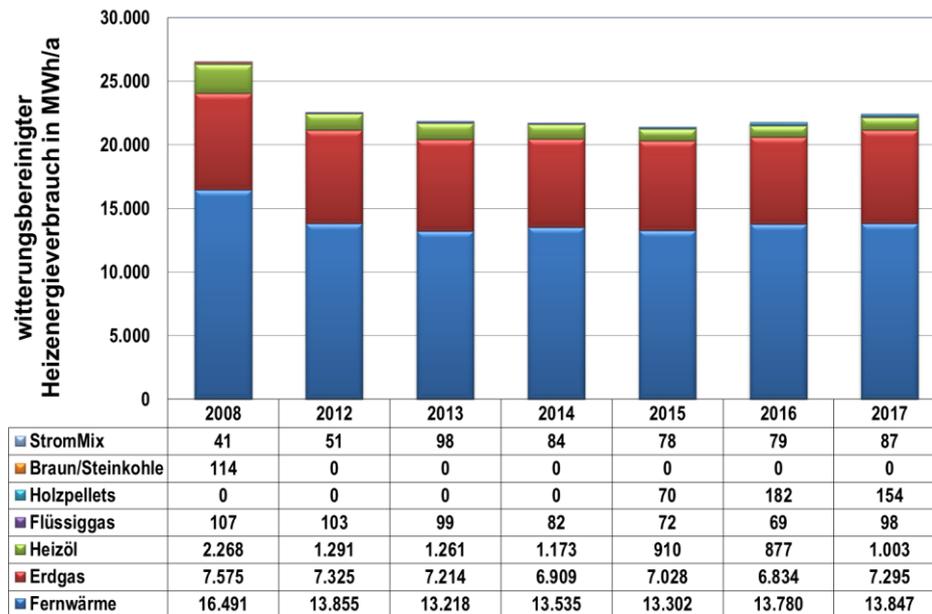
Die weitere Analyse nimmt ausschließlich Bezug auf folgende Tabelle.

Gesamtverbrauch und -kosten		in	Basisjahr 2008	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Veränderung 2008/2017	
										absolut	in %
Verbrauch	Heizenergie, absolut	MWh/a	25.784	22.913	23.288	18.752	20.025	21.135	21.125	-4.659	-18,1
	Heizenergie, witterungsber. ²	MWh/a	26.596	22.626	21.891	21.782	21.459	21.822	22.484	-4.112	-15,5
	Elektroenergie	MWh/a	5.945	5.582	5.477	5.273	5.172	5.367	5.257	-688	-11,6
	Wasser	m ³ /a	74.334	62.797	58.940	57.295	58.415	59.742	56.436	-17.898	-24,1
Emissionen	CO ₂ -Menge	t/a	10.057	9.987	9.844	8.926	8.808	8.314	7.652	-2.405	-23,9
Kosten	Heizenergie	€/a	2.028.031	1.891.383	1.896.947	1.530.194	1.497.848	1.484.902	1.256.698	-771.333	-38,0
	Elektroenergie	€/a	1.087.271	1.167.274	1.296.630	1.284.163	1.190.141	1.256.045	1.247.277	+160.006	+14,7
	Wasser	€/a	529.305	493.009	467.835	455.064	452.054	464.520	438.112	-91.193	-17,2
Summe der Verbrauchskosten		€/a	3.644.607	3.551.666	3.661.412	3.269.421	3.140.043	3.205.467	2.942.087	-702.520	-19,3

Tabelle 2.2 – Verbrauch und Kosten: Verwaltungsbereich ohne Unterkünfte für Asylbewerber

2.3.1 Heizenergieverbrauch und –kosten

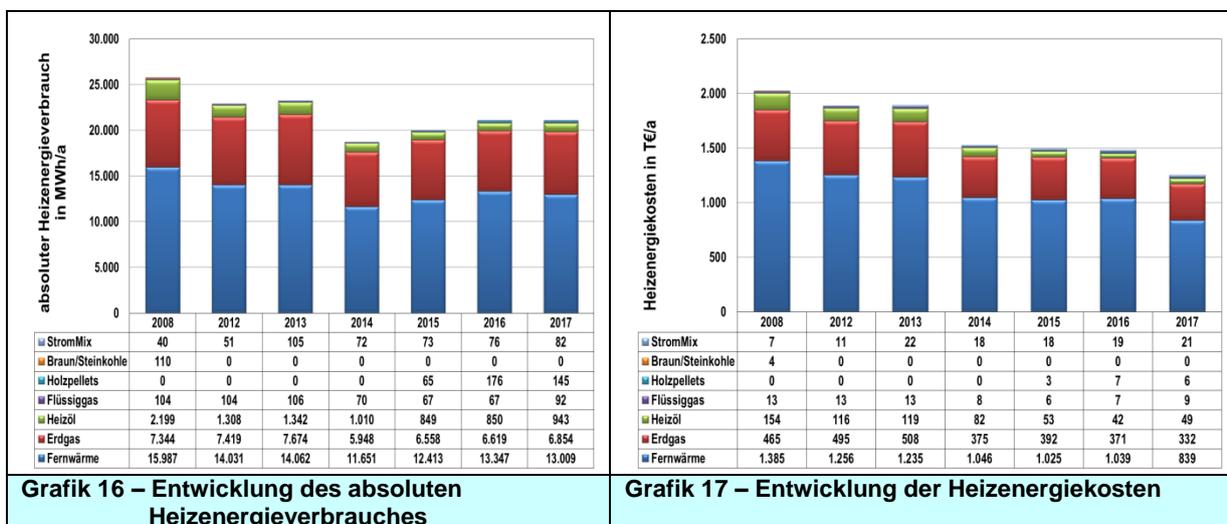
Um eine Vergleichbarkeit der Jahre herzustellen und Einspareffekte nachzuweisen, wird die Entwicklung des Heizenergieverbrauches witterungsbereinigt betrachtet. Extreme Witterungsschwankungen werden somit aus der Betrachtung weitestgehend ausgeschlossen.



Grafik 15 – Entwicklung des witterungsbereinigten Heizenergieverbrauches

Witterungsbereinigt sank der Heizenergieverbrauch im Vergleich zum Basisjahr um 4.112 MWh, d.h. um 15,5 %. Im Jahresvergleich bleibt der Verbrauch über den Betrachtungszeitraum nahezu unverändert mit leicht sinkenden Verbrauchszahlen bis 2015 und wieder ansteigenden ab 2016/ 2017.

Die Heizenergiekosten hingegen stehen im unmittelbaren Zusammenhang mit dem absoluten Heizenergieverbrauch und der Preisentwicklung.



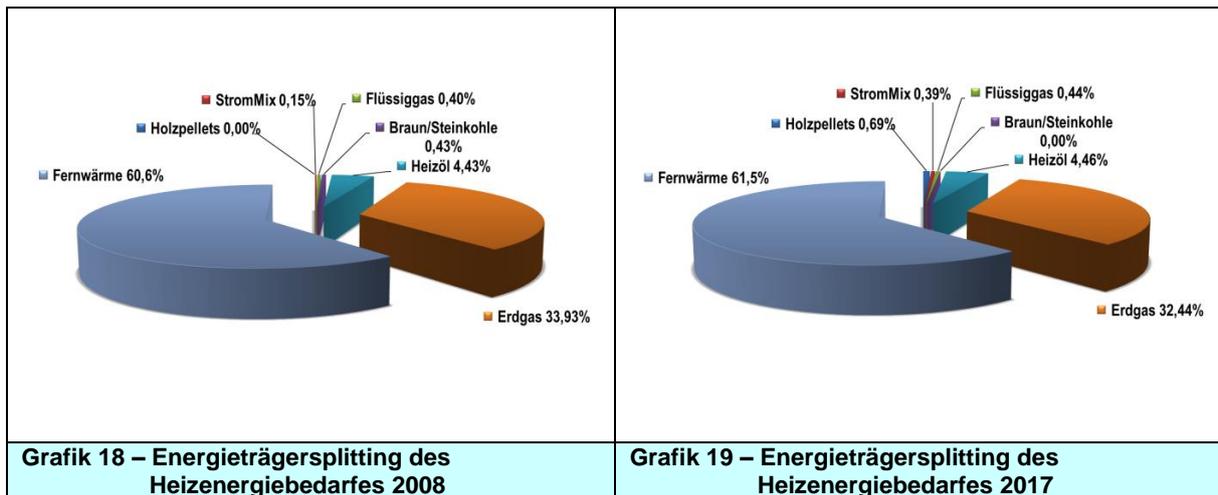
Grafik 16 – Entwicklung des absoluten Heizenergieverbrauches

Grafik 17 – Entwicklung der Heizenergiekosten

Im Vergleich zum Basisjahr ist im Jahr 2017 eine Kostenreduzierung in Höhe von 771 T€ eingetreten. Insgesamt sanken die Heizenergiekosten um 38 %. Demgegenüber steht eine absolute Verbrauchsreduzierung von 18,1 %.

2.3.1.1 Energieträgereinsatz

Zur Wärmeversorgung kommt in den städtischen Liegenschaften vorrangig die Fernwärme als Energieträger zum Einsatz. Daneben haben Erdgas und Heizöl nennenswerte Anteile. Sonstige Energieträger, wie Flüssiggas, feste Brennstoffe und Strommix spielen nur eine untergeordnete Rolle. Der Heizenergieverbrauch splittet sich nach Energieträgern wie folgt:



2.3.1.2 Entwicklung des Heizenergieverbrauches

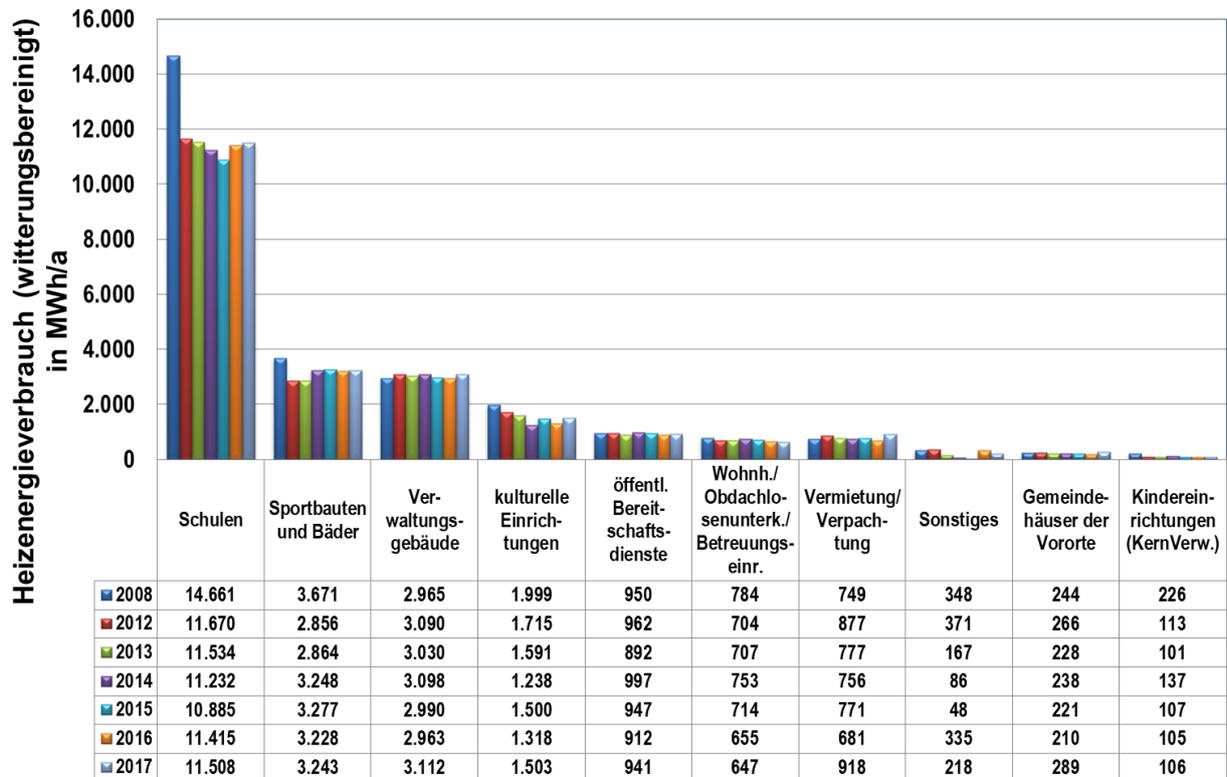
Wie sich der Heizenergieverbrauch im Betrachtungszeitraum in den einzelnen Nutzergruppen entwickelt hat, wird in Grafik 20 dargestellt.

Die Verbrauchsentwicklung ist das Ergebnis des Zusammenspiels verschiedener Maßnahmen und Faktoren, die sowohl den Verbrauch senken als auch erhöhen können, wie:

- investive Maßnahmen (energetische Sanierungen)
- nichtinvestive Maßnahmen (Betriebsoptimierung der technischen Anlagen)
- Bestandsänderungen
- Verändertes Nutzerverhalten in Abhängigkeit witterungsbedingter Einflüsse

Die maßgebenden Anteile sind in den einzelnen Nutzergruppen verschieden.

Investive Maßnahmen, die den Verbrauch reduzierten und sich Kosten senkend auswirkten, werden im Punkt 3.1 beschrieben.

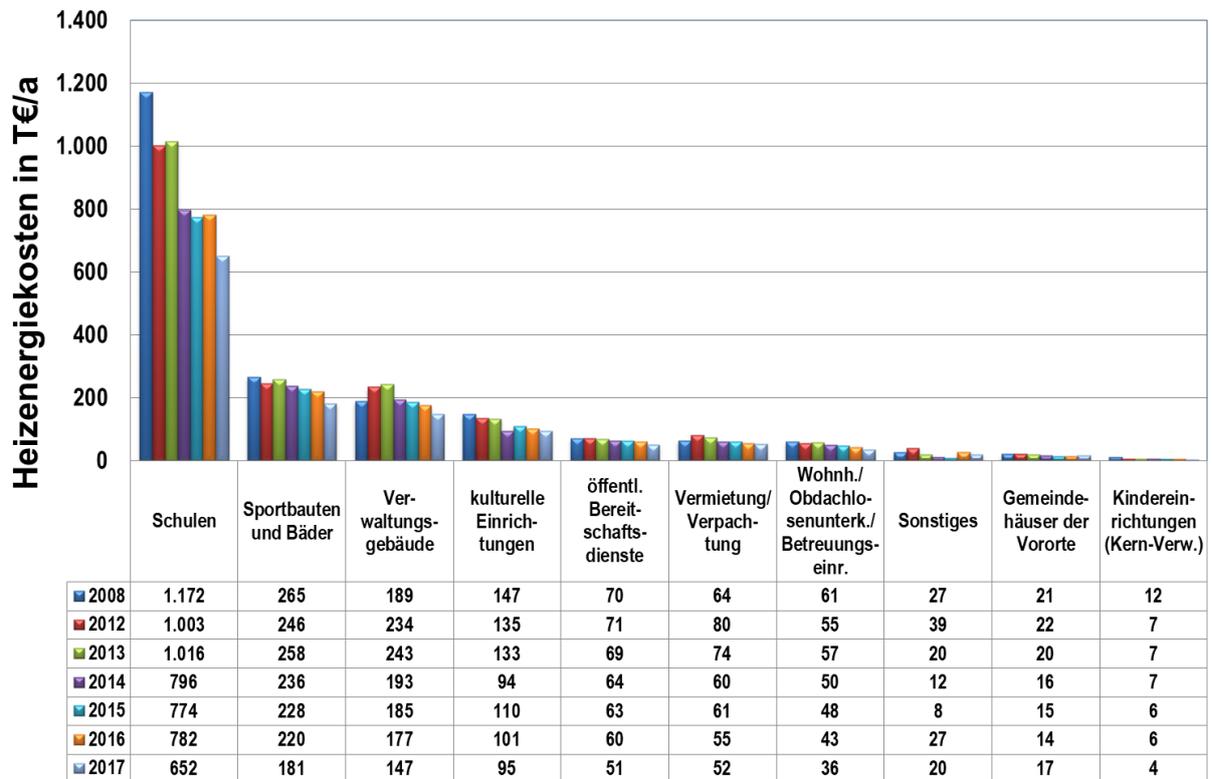


Grafik 20 – Entwicklung des Heizenergieverbrauches (witterungsbereinigt) nach Nutzergruppen
(Sonstiges – beinhaltet Lagergebäude und Leerstände)

2.3.1.3 Entwicklung der Heizenergiekosten

Die Objekte im Stadtgebiet Dessau werden von der Dessauer Versorgungs- und Verkehrsgesellschaft mbH (DVV Stadtwerke), als Eigengesellschaft der Stadt Dessau-Roßlau mit Fernwärme und Erdgas beliefert. Im Stadtgebiet Roßlau beziehen wir Fernwärme von der Fernwärme GmbH Roßlau. Zur Versorgung mit Erdgas erfolgte zum 01.01.2012 für die Abnahmestellen im Stadtgebiet Roßlau sowie im Ortsteil Rodleben ein Lieferantenwechsel von der Mitteldeutschen Gasversorgung GmbH (Mitgas) zur Gasversorgung Dessau GmbH. Netzbetreiber blieb die Mitnetz GmbH bis zur Übernahme des Gasnetzes durch die DVV ab 2014.

Die Entwicklung der Heizenergiekosten in den einzelnen Nutzergruppen über die Jahre 2012 bis 2017 im Vergleich zum Basisjahr 2008 zeigt die nächste Grafik.



Grafik 21 – Entwicklung der Heizenergiekosten nach Nutzergruppen
(Sonstiges – beinhaltet Lagergebäude und Leerstände)

Faktoren, die auf die Kostenentwicklung wirken, sind:

- die Verbrauchsentwicklung und die dafür maßgebenden Faktoren
- die Preisentwicklung
- Maßnahmen der Vertragsoptimierung
- Präventive Maßnahmen zur Verbrauchs- und Kostenvermeidung

Kosten erhöhend wirkte sich im Jahr **2012** der gestiegene Arbeits- und Leistungspreis für den Bezug von Fernwärme beider Lieferanten (Stadtwerke Dessau und Fernwärme GmbH Roßlau) aus. Ebenso gestiegen sind die Arbeitspreise bei den Erdgasprodukten der Stadtwerke Dessau.

Kosten senkend haben sich dagegen ausgewirkt:

- der Lieferantenwechsel bei den Abnahmestellen im Stadtgebiet Roßlau sowie im Ortsteil Rodleben von der Mitteldeutschen Gasversorgung GmbH (Mitgas) zur Gasversorgung Dessau GmbH und
- der Tarifwechsel bei 34 Dessauer Verbrauchsstellen vom DessauErdgas Kombi zum DessauErdgas Garant.

Trotz geringfügig gestiegener absoluter Verbrauchszahlen blieben in **2013** die Heizenergiekosten insgesamt nahezu gleich. Durch Generalsanierung, Nutzungsänderungen und Bestandsabgängen kommt es in einzelnen Nutzergruppen zu leichten Schwankungen im absoluten Verbrauch, die sich gleichermaßen in den Kosten reduzierend oder steigend widerspiegeln. Eine leichte Anhebung des Arbeitspreises gab es bei den Erdgas-Rahmenverträgen für Roßlau und Rodleben. Kosten senkend wirkte sich dagegen die Senkung des Fernwärmepreises der Fernwärme Roßlau GmbH bei den entsprechenden Verbrauchsstellen im Stadtgebiet Roßlau aus.

2014 ist in fast allen Nutzergruppen eine Senkung der Heizenergiekosten zu verzeichnen. Das Jahr 2014 war das wärmste Jahr der letzten 25 Jahre – die Temperaturen lagen 14 % über dem langjährigen Mittel unserer Stadt. Der absolute Heizenergieverbrauch lag fast 20 % niedriger als im Vorjahr und dementsprechend niedriger fielen die Heizenergiekosten aus. Preisänderungen wirkten eher gegenläufig zueinander und beeinflussten insgesamt die Heizenergiekosten nur unwesentlich. Bei den Erdgas-Rahmenverträgen für Roßlau und Rodleben änderte sich nach Übernahme des Gasnetzes durch die Stadtwerke Dessau das Preisgefüge insgesamt – Arbeitspreis und Messpreis sanken, der Grundpreis Netz kam hinzu. Im Tarif DessauErdgas Garant stieg in 2014 der Arbeitspreis, der Grundpreis hingegen sank. Und die Fernwärme GmbH Dessau erhöhte den Leistungspreis, im Gegenzug sank der Arbeitspreis.

Obwohl der absolute Heizenergieverbrauch in **2015** um ca. 6,8 % wieder anstieg, sanken die Heizenergiekosten um 2% leicht unter das Niveau des Vorjahres.

Preissenkungen haben hierfür eine entscheidende Rolle gespielt. Der Fernwärme- Arbeitspreis reduzierte sich sowohl für die Abnahmestellen in Dessau als auch in Roßlau. Ebenso sank der Arbeitspreis für Erdgas in den Rahmenverträgen für Roßlau und Rodleben. Vor dem Hintergrund der Tarifoptimierung erfolgte bei den Erdgas-Abnahmestellen im Stadtgebiet Dessau zum 01.01.2015 ein Tarifwechsel vom DessauErdgas Garant zum DessauErdgas Kombi.

Differenziert betrachtet, sind die Heizenergiekosten in einzelnen Nutzergruppen, wie bei den Schulen, Verwaltungsgebäuden sowie Sportbauten und Bäder leicht gesunken und anderswo, wie in den kulturellen Einrichtungen, gestiegen. Ursachen dafür sind Bestandsabgänge sowie Änderungen in der Auslastung und des Nutzerverhaltens. Beispielsweise ist in den kulturellen Einrichtungen fast durchgängig der Heizenergieverbrauch in 2015 leicht angestiegen. Extrem steigernd auf die Kosten wirkte sich im Zuge der Generalsanierung der Anhaltischen Gemäldegalerie Schloss Georgium die Bauwärmeinanspruchnahme aus. Günstigere Preise können dann nur teilweise dem Kostenanstieg entgegenwirken.

Im Gegensatz dazu haben die Ergebnisse der Sanierungsmaßnahmen an den Standorten Elballe 24 und Friederikenstr. 23 die Kosten reduziert.

2016 stieg der absolute Heizenergieverbrauch um weitere 5,5 % an. Preisanpassungen und Tarifveränderungen haben dazu beigetragen, dass die Heizenergiekosten im Vergleich zum Vorjahr nahezu gleich blieben.

Für die Fernwärme-Abnahmestellen im Stadtgebiet Dessau reduzierte sich der Arbeitspreis um 5,1 %, dagegen stieg der Leistungspreis um 1,2 %. Ebenso reduzierte sich der Arbeitspreis der Fernwärme Roßlau um 7,9 %.

Beim Erdgas sank der Arbeitspreis im Tarif DessauErdgas Kombi um 3,8 %. Daneben wurde ab 01.01.2016 ein neuer Erdgas-Tarif angeboten mit verbrauchsabhängiger Preisstaffelung – der DessauErdgas Profi - sinnvoll ab einem Jahresverbrauch über 50.000 kWh. Zur Tarifoptimierung erfolgte bei den dafür infrage kommenden 18 Verbrauchsstellen im Stadtgebiet Dessau ab 01.01.2016 ein Tarifwechsel vom DessauErdgas Kombi zum DessauErdgas Profi.

Des Weiteren haben sich die Netznutzungsentgelte für Erdgas um 2 % erhöht, was sich auf die Kosten der Abnahmestellen mit Sondervertrag auswirkte (Rahmenverträge der Ortsteile Roßlau und Rodleben).

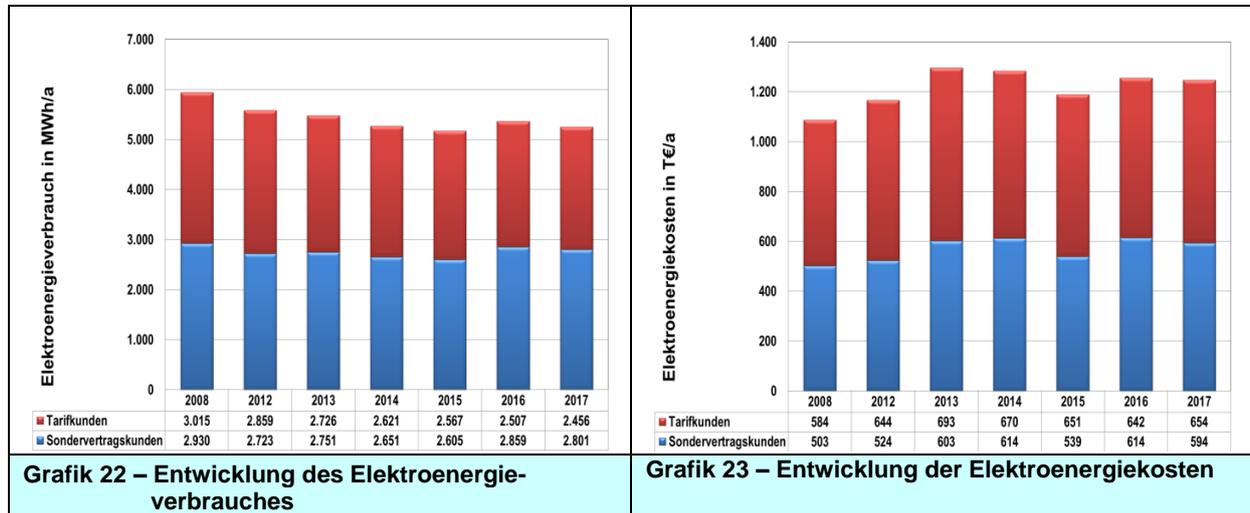
Bei unveränderten absoluten Verbrauchszahlen sanken **2017** die Heizenergiekosten im Vergleich zum Vorjahr um 15,4 %.

Maßgebend haben sich hier Preisreduzierungen bei Fernwärme und Erdgas ausgewirkt. Für die Fernwärme-Abnahmestellen im Stadtgebiet Dessau sank der Arbeitspreis um 24,3 %. Der Arbeitspreis der Fernwärme Roßlau reduzierte sich um 16,6 %.

Bei den Erdgas-Abnahmestellen im Stadtgebiet Dessau sank der Arbeitspreis je nach Tarif um bis zu 7,5 %. Für die Rahmenverträge der Ortsteile Roßlau und Rodleben haben wir für die Verträge 2017/ 2018 ein sehr günstiger Arbeitspreis aushandeln können. Im Vergleich zum Vorjahr reduzierte sich dieser um 39 %.

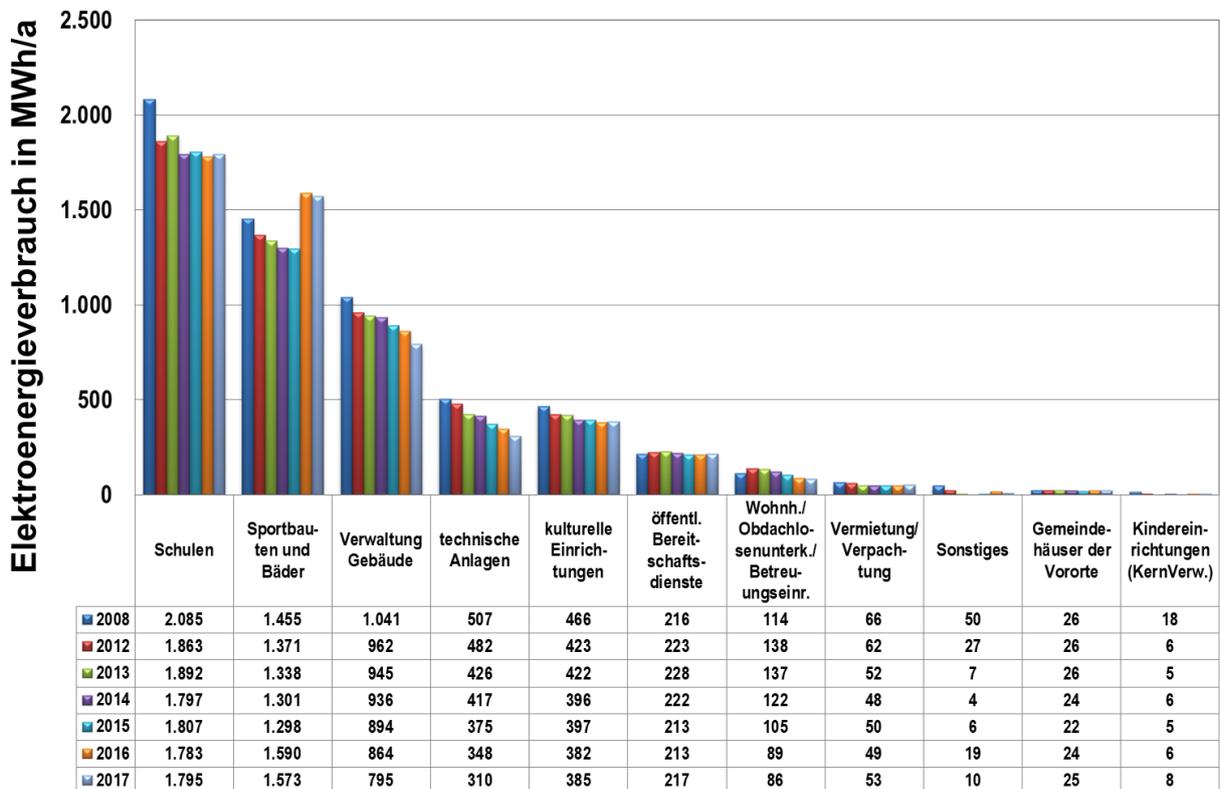
2.3.2 Elektroenergieverbrauch und –kosten

Insgesamt sank der Elektroenergieverbrauch im Betrachtungszeitraum. Mit 688 MWh lag der Verbrauch im Jahr 2017 11,6 % unter dem Niveau von 2008. Demgegenüber steht eine tendenzielle Kostenerhöhung. 2017 wurden 160 T€ (14,7 %) mehr für Strom ausgegeben als im Basisjahr 2008.



2.3.2.1 Entwicklung des Elektroenergieverbrauches

Die nachfolgende Darstellung veranschaulicht, wie sich der Elektroenergieverbrauch in den einzelnen Nutzergruppen im Betrachtungszeitraum entwickelt hat.



Grafik 24 – Entwicklung des Elektroenergieverbrauches nach Nutzergruppen

(technische Anlagen – beinhalten Bewässerungsanlagen, Entwässerungsanlagen, Märkte/ Veranstaltungen, Geschwindigkeitsüberwachung, Lichtsignalanlagen und Straßenbeleuchtung Rodleben)
 (Sonstiges – beinhaltet Garagen, Lagergebäude, Leerstände, Toilettenanlage)

Bis 2015 ist eine kontinuierliche Verbrauchsreduzierung erkennbar, obgleich sich diese in den einzelnen Jahren und Nutzergruppen unterschiedlich darstellt. 2016/ 2017 steigt der Verbrauch wieder leicht an.

Auch hier ist die Verbrauchsentwicklung das Ergebnis des Zusammenspiels unterschiedlicher Maßnahmen und Faktoren:

- Verbrauchssenkend haben sich die Maßnahmen zur energetischen Optimierung der Beleuchtungstechnik ausgewirkt.
- Die elektrotechnische Modernisierung im Zuge von Sanierungsmaßnahmen bewirkt dagegen oftmals einen Anstieg des Verbrauches.
- Technische Störungen im Anlagenbetrieb führen ebenso zu einem temporären Anstieg des Verbrauches.
- Nicht zuletzt sind es Bestands- und Nutzungsänderungen, die sich in allen Nutzergruppen sowohl senkend als auch erhöhend auf den Verbrauch auswirkten.

Maßgebend für den Verbrauchsanstieg in 2016/ 2017 in der Nutzergruppe Sportbauten und Bäder sind die erhöhten Verbrauchszahlen der Elbe-Rossl-Halle, der Stadtschwimmhalle, der Südschwimmhalle, der Freibäder Roßlau und Rodleben sowie der Bestandszugänge Sportplatz Tannheger und Sportbad Dessau (Bauphase).

2.3.2.2 Entwicklung der Elektroenergiekosten

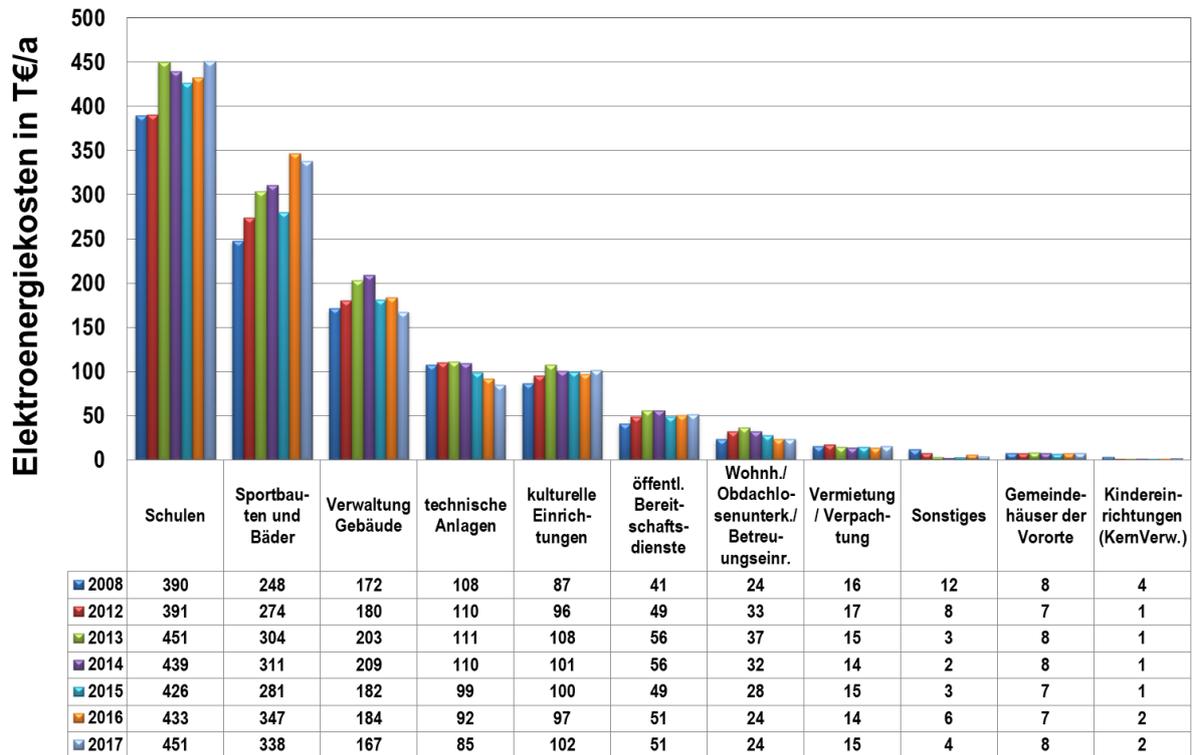
Stromlieferant im gesamten Stadtgebiet Dessau-Roßlau ist bereits seit 2011 die Dessauer Stromversorgung GmbH (DVV Stadtwerke). Netzbetreiber im Stadtgebiet Roßlau sowie in den Ortsteilen Mühlstedt, Rodleben, Brambach, Streetz, Kleutsch und Sollnitz blieb die envia Mitteldeutsche Energie AG bis zur Übernahme des Stromverteilnetzes durch die Stadtwerke Dessau ab 01.01.2014.

Wir unterscheiden zwei grundlegende Vertragskategorien:

- die Sondervertragskunden, die aufgrund ihrer Jahresarbeit von mehr als 100.000 kWh und ihrer Leistungsanspruchnahme von mehr als 30 kW mit einer Leistungsmessung ausgestattet sind und deren Belieferung über einen Rahmen-Einzelvertrag geregelt ist.
- die Tarifkunden, die je nach Abnahmeverhalten in die Preis- und Tarifstruktur des Lieferanten einzuordnen sind.

Für den Verbrauchsumfang der Sondervertragskunden, die ca. 50 % des Gesamtstromverbrauches ausmachen, entschied sich die Stadt, mit Wirkung ab 01.01.2009 einen Rahmenvertrag mit der DVV abzuschließen, der den eigenständigen Einkauf in Form von Tranchen an der Strombörse Leipzig beinhaltet. Ausführlich wurde dies im letzten Energiebericht erläutert

Die nächste Grafik zeigt die Entwicklung der Elektroenergiekosten innerhalb der Nutzergruppen im Zeitraum 2012 bis 2017 im Vergleich zum Basisjahr 2008.

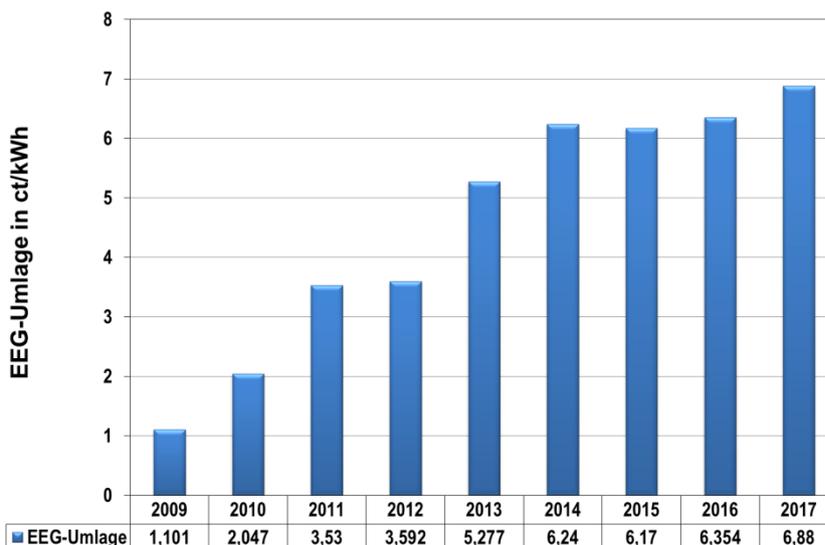


Grafik 25 – Entwicklung der Elektroenergiekosten nach Nutzergruppen
(technische Anlagen und Sonstiges: Erläuterung siehe Grafik 24)

Die Kostenentwicklung, auch innerhalb jeder Nutzergruppe, ist das Ergebnis der Überlagerung der Verbrauchsentwicklung, der Preisentwicklung und verschiedener Maßnahmen des Tarifmanagements.

Kosten erhöhend haben sich insbesondere in den Jahren **2013 und 2014** die Strompreiserhöhungen ausgewirkt infolge der stark gestiegenen EEG-Umlage. Die EEG-Umlage stieg von 3,592 ct/kWh im Jahr 2012 auf 6,24 ct/kWh im Jahr 2014.

Folgende Darstellung zeigt die Entwicklung der EEG-Umlage von 2009 bis 2017.



Grafik 26 – Entwicklung der EEG-Umlage

Kosten senkend wirkten sich im Jahr 2014 z.B. bei den Schulen und kulturellen Einrichtungen verringerte Verbrauchszahlen aus - bei den kulturellen Einrichtungen maßgeblich zurückzuführen auf den Bestandsabgang der Meisterhäuser, die durch die Stiftung Meisterhäuser übernommen wurden.

2015 bewirkte der günstige Stromeinkauf für den Verbrauchsumfang der Sondervertragskunden eine Reduzierung der Kosten speziell in den Nutzergruppen: Verwaltungsgebäude, Schulen, Sportbauten und Bäder sowie den öffentlichen Bereitschaftsdiensten.

Des Weiteren wirkten sich Kosten reduzierend verringerte Verbrauchszahlen bei den Verwaltungsgebäuden und technischen Anlagen aus.

2016 erhöhten sich die Netznutzungsentgelte sowie der gesetzlichen Umlagen und Aufschläge. Für den Vertragsumfang der Sondervertragskunden führte dies zu einem Anstieg der spezifischen Kosten um 6,4 %.

Im Tarifkundenbereich stieg der Arbeitspreis um 3 %.

Kosten reduzierend wirkte sich dagegen der Tarifwechsel vom DessauStrom Profi zum DessauStrom Profi Plus aus. Dieser Tarif wurde ab 01.01.2016 für alle Abnahmestellen mit einer Höchstleistungsinanspruchnahme bis zu 30 kW im Geschäftskundenbereich zu einem niedrigeren Grundpreis angeboten – dies betraf 141 Abnahmestellen.

Aufgrund der Energiepreisentwicklung an der Strombörse konnte für **2017** der Strom für den Vertragsumfang der Sondervertragskunden zu außerordentlich günstigen Konditionen eingekauft werden. Der Einkaufspreis reduzierte sich im Vergleich zum Vorjahr um 31,5 %. Im Gegenzug dazu erhöhten sich allerdings die Netznutzungsentgelte um bis zu 20 % im Arbeits- und Leistungspreis. Ebenso stieg die EEG-Umlage um 8,28 %. Die Kosteneinsparung durch den Günstigen Stromeinkauf wurde dadurch fast gänzlich wieder aufgehoben. In Summe betrug die Reduzierung der spezifischen Kosten nur noch 1,7 %.

Im Tarifkundenbereich erhöhte sich der Arbeitspreis im Vergleich zum Vorjahr um 4,7 %.

Bereits seit 2007 ist ein kontinuierlicher Anstieg der Strompreise zu beobachten. Tiefgreifende Maßnahmen des Tarifmanagements wirken sich zwar nachhaltig Kosten senkend aus, können aber im Endeffekt die Kostensteigerung insgesamt nur abschwächen.

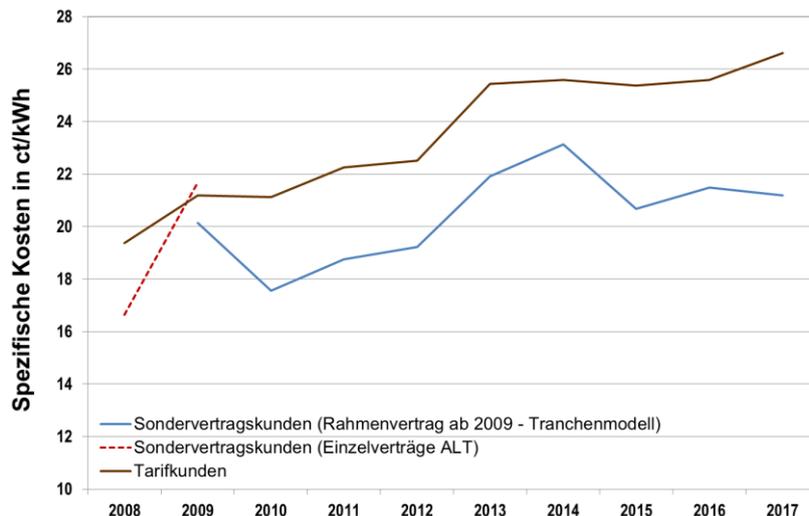
Die angestrebte Energiewende, die Beschleunigung des Ausstiegs aus der Kernenergie nach der Reaktorkatastrophe in Japan im Jahr 2011 und der Ausbau der Erneuerbaren Energien in der deutschen Stromversorgung haben zweifellos erhebliche Auswirkungen auf die Energiekostenbelastung der Endverbraucher. Des Weiteren wirken sich die Veränderungen in der Erzeugungsstruktur auf die Preisbildung am Strommarkt aus.

Den Strommarkt in seiner jetzigen Form gibt es erst seit der Liberalisierung des Energiemarktes, die 1998 durch die Bundesregierung auf den Weg gebracht wurde. Dieser Weg führte über die Marktöffnung, die Einführung einer Regulierungsbehörde (Bundesnetzagentur) zur Regelung der Stromnetz-Zugänge über das sogenannte „Unbundling“ zur wirtschaftlichen Trennung von Erzeugung, Transport und Vertrieb bis hin zur Etablierung einer Strombörse in Deutschland. Begleitet wurde dieser Prozess durch die Einführung von Steuern, Umlagen und Abgaben, die vorwiegend klimapolitisch motiviert sind, wie z.B. die Stromsteuer oder die sogenannte EEG-Umlage.

Die Vorrangige Einspeisung und Vermarktung der EEG-Strommengen an der Börse beeinflusst aber auch entscheidend den Stromgroßhandel. Während der Strompreis an der Börse sank, stieg aufgrund der Wirkmechanismen des EEG-Gesetzes die EEG-Umlage. Die günstigen Einkaufspreise, die die Lieferanten temporär an der Börse erzielt haben, erreichten jedoch nicht den Endkunden. Jede Veränderung der staatlichen Steuern, Umlagen und Abgaben wird hingegen 1:1 auf die Endverbraucherpreise umgelegt. Dies führte letztendlich in den vergangenen Jahren zu ständig steigenden Strompreisen.

Die Vertragskonstellation, ca. 50% der Stromlieferung (Anteil der Sondervertragskunden) eigenständig an der Strombörse in Form von Tranchen über die DVV einzukaufen, versetzt uns in die Lage, ein Stück weit von den gesunkenen Strompreisen an der Börse zu profitieren.

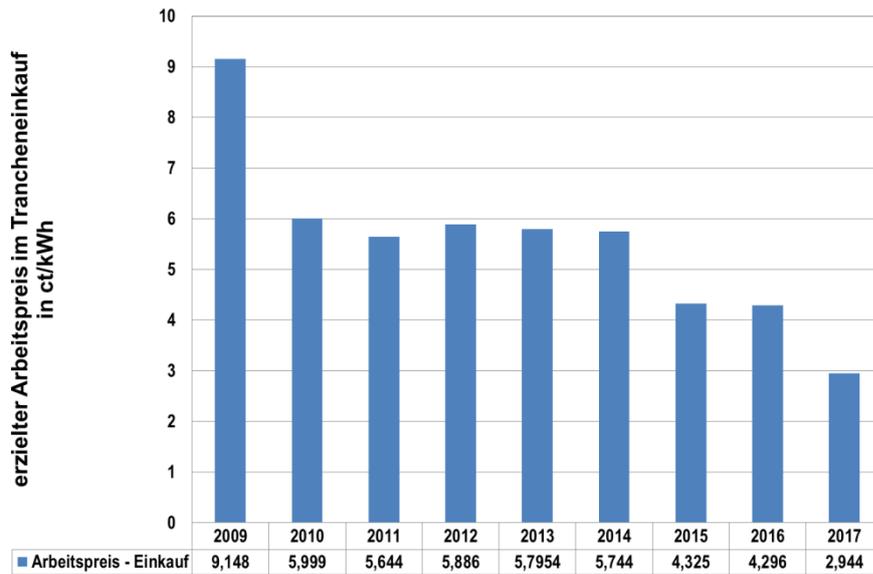
Die folgende Grafik zeigt die Entwicklung der durchschnittlichen spezifischen Kosten für die Sondervertragskunden im Vergleich zu den Tarifkunden.



Grafik 27 – Entwicklung der spezifischen Elektroenergiekosten für Sondervertragskunden und Tarifkunden

Die spezifischen Kosten der Sondervertragskunden liegen im Durchschnitt bis zu 18 % unterhalb der durchschnittlichen spezifischen Kosten der Tarifkunden.

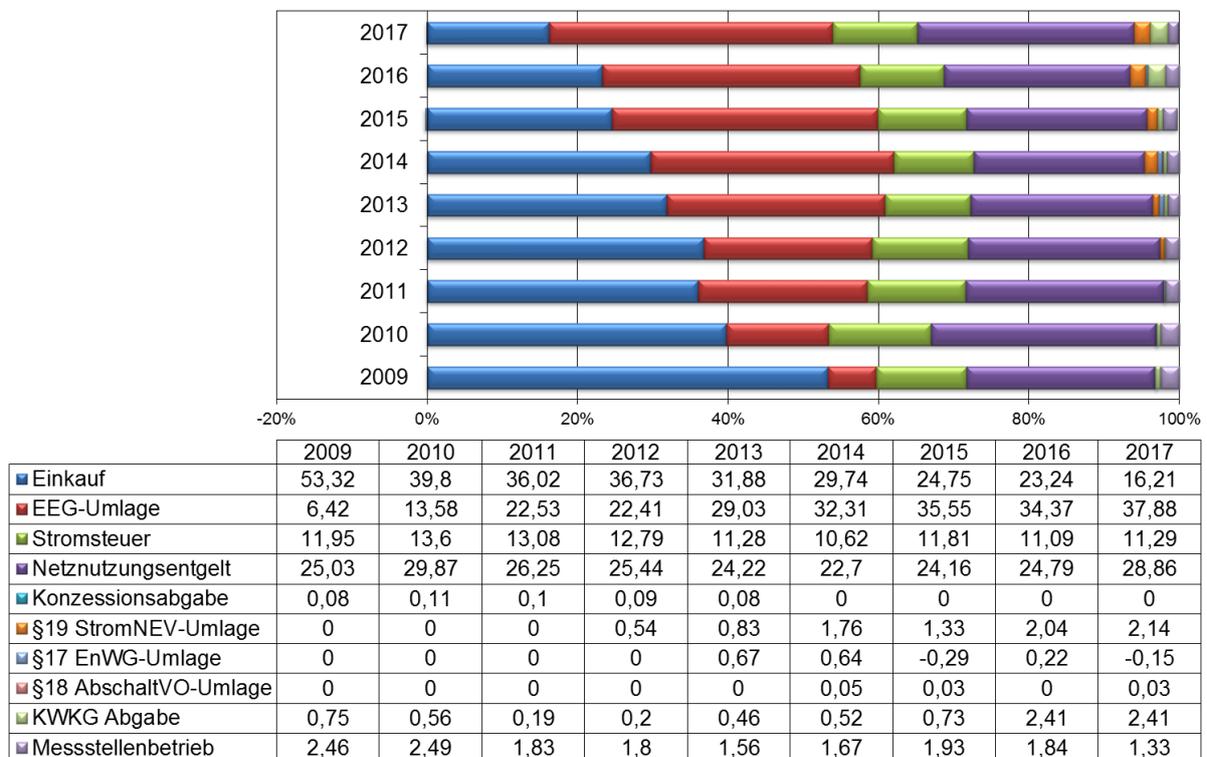
Betrachtet man parallel dazu die erzielten Arbeitspreise im Trancheneinkauf (Grafik 28) und die Entwicklung der EEG-Umlage (Grafik 26) wird sehr schnell deutlich, dass der günstige Stromeinkauf nur zum Teil die gestiegenen Umlagen und Abgaben aufheben kann und das auch nur für ca. 50 % der Bezugsmenge.



Grafik 28 – Erzielter Arbeitspreis im Trancheneinkauf

Darüber hinaus verringerte sich bis 2017/2018 zunehmend der durch den Einkauf beeinflussbare prozentuale Anteil in Abhängigkeit von der prozentualen Entwicklung der anderen Preisbestandteile.

Die Veränderung der prozentualen Anteile der einzelnen Kostenelemente im Zeitraum von 2009 bis 2017 zeigt die nächste Darstellung.



Grafik 29 – Entwicklung der prozentualen Anteile der einzelnen Kostenelemente an den Gesamtkosten der Strom-Sondervertragskunden

Waren 2009 noch 53,3 % der Kosten durch den Einkauf beeinflussbar, so sind es 2017 nur noch 16,2 %. Dennoch hat die Senkung des Einkaufspreises für den Lieferumfang der Sondervertragskunden in 2017 bei Gegenrechnung aller anderen Kostenelemente zu einer Kostenreduzierung in Höhe von 37.000 € geführt.

2013 und 2014 hingegen reichte der erzielte Einkaufspreis bei weitem nicht aus, um die Kosten der drastisch gestiegenen EEG-Umlage auszugleichen.

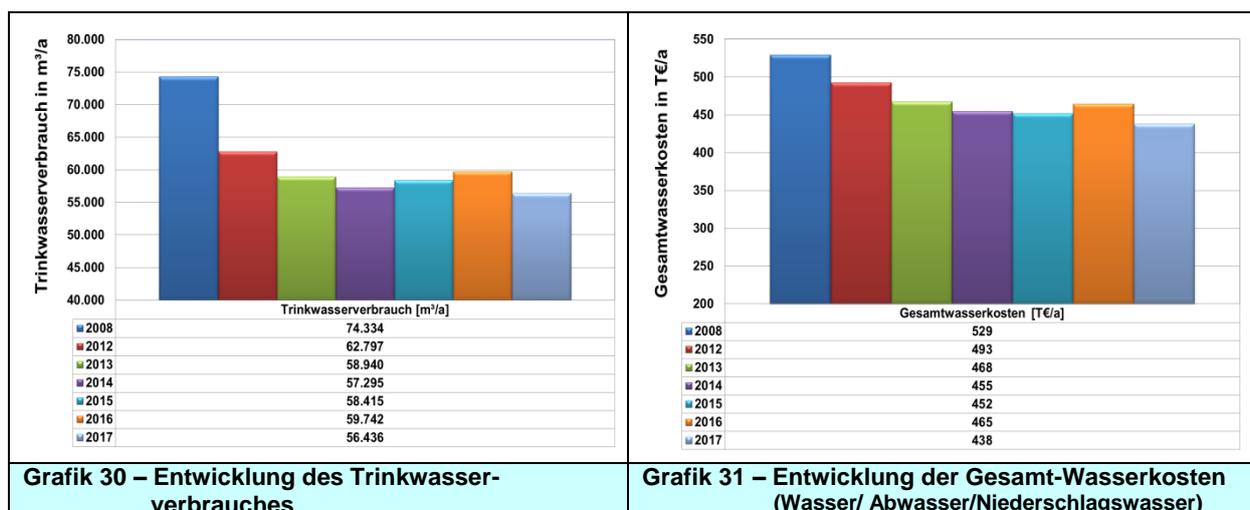
Fazit: Das Vertragsmodell des Tranchen-Einkaufs für den dafür möglichen Mengenumfang zu wählen, ist wesentlich kostengünstiger solange es einen beeinflussbaren Kostenanteil im Preisgefüge gibt. Vordringliche Aufgabe wird es sein, sich auf die sich ständig ändernde Energiemarktsituation einzustellen und das Einkaufsverhalten entsprechend kontinuierlich anzupassen.

2.3.3 Verbrauch und Kosten für Wasser/ Abwasser und Niederschlagswasser

Im Vergleich zum Basisjahr 2008 sanken sowohl der Trinkwasserverbrauch als auch die Gesamt-Wasserkosten im Betrachtungszeitraum 2012 bis 2017.

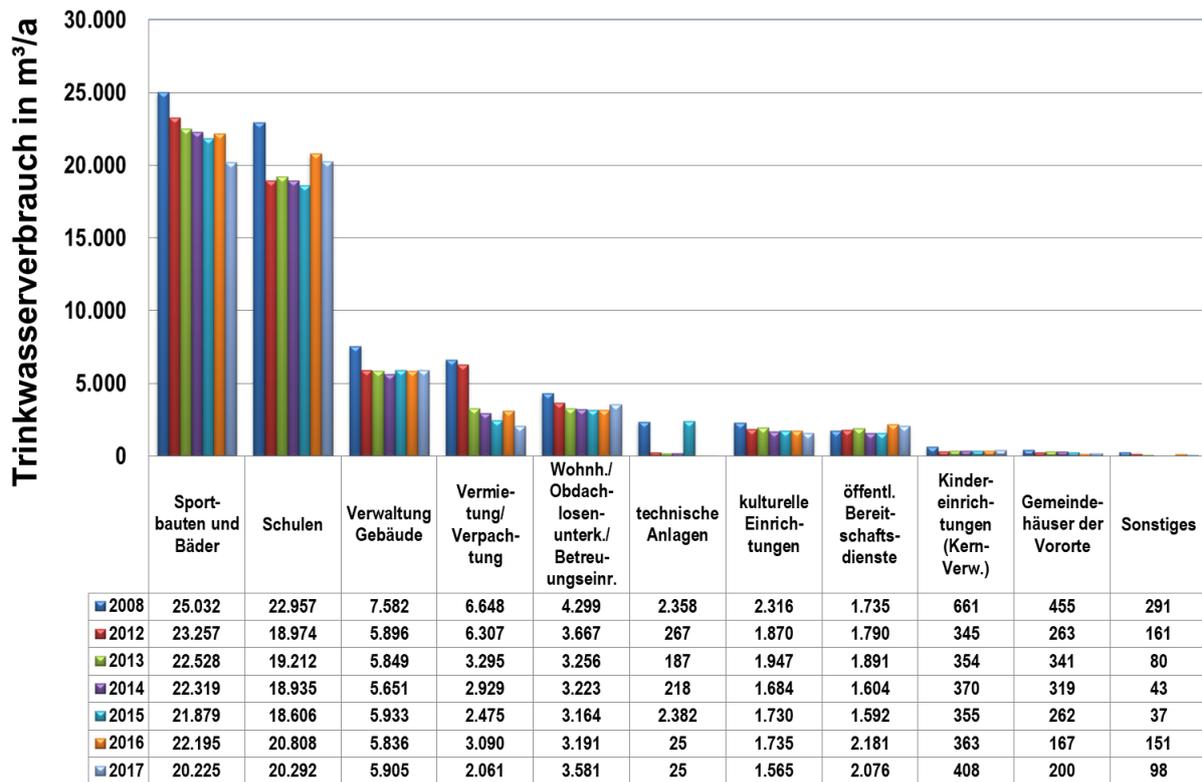
2017 wurden 17.898 m³ Wasser weniger verbraucht als im Basisjahr 2008 - das sind 24,1 %. Die Gesamtwasserkosten sanken um rund 91 T€. Das entspricht einer Kostensenkung von 17,2 %.

Zu beachten ist dabei, dass die Verbrauchs- und Kostensenkung selbst bei unveränderten Preisen hier nicht proportional verlaufen können, da die Gesamtkosten einen relativ hohen konstanten Kostenanteil beinhalten. Die Kostensenkung wird prozentual immer kleiner sein als die Verbrauchsreduzierung.



2.3.3.1 Entwicklung des Wasserverbrauches

Die Entwicklung des Trinkwasserverbrauches in den einzelnen Nutzergruppen im Zeitraum von 2012 bis 2017 mit Bezug auf das Basisjahr 2008 veranschaulicht die nächste Darstellung.



Grafik 32 – Entwicklung des Trinkwasserverbrauches nach Nutzergruppen
 (technische Anlagen – beinhalten Bewässerungsanlagen)
 (Sonstiges – beinhaltet Lagergebäude, Leerstände, Toilettenanlage)

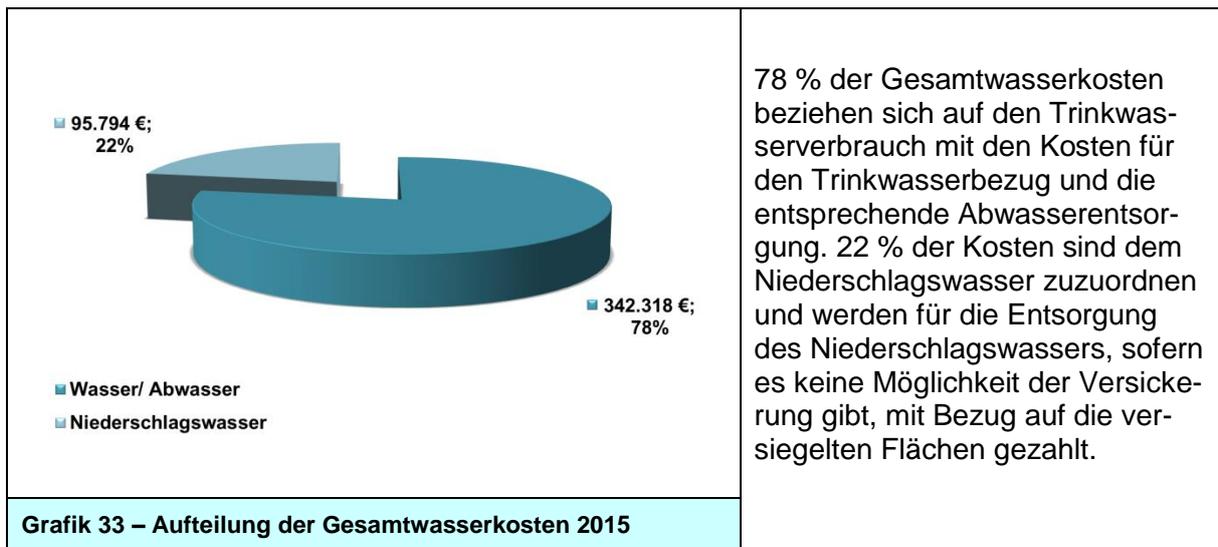
Verbrauchsschwankungen innerhalb der einzelnen Nutzergruppen werden verursacht durch das Abnahme- und Nutzerverhalten, aber auch durch punktuell aufgetretene Leckagen im Leitungssystem.

Verschiebungen im Abnahme- und Nutzerverhalten hat es im Zusammenhang mit der Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen, dem Übergang in den Leerstand, von Auslastungsschwankungen und Bestandsab- bzw. -zugängen gegeben.

2.3.3.2 Entwicklung der Kosten für Wasser/ Abwasser und Niederschlagswasser

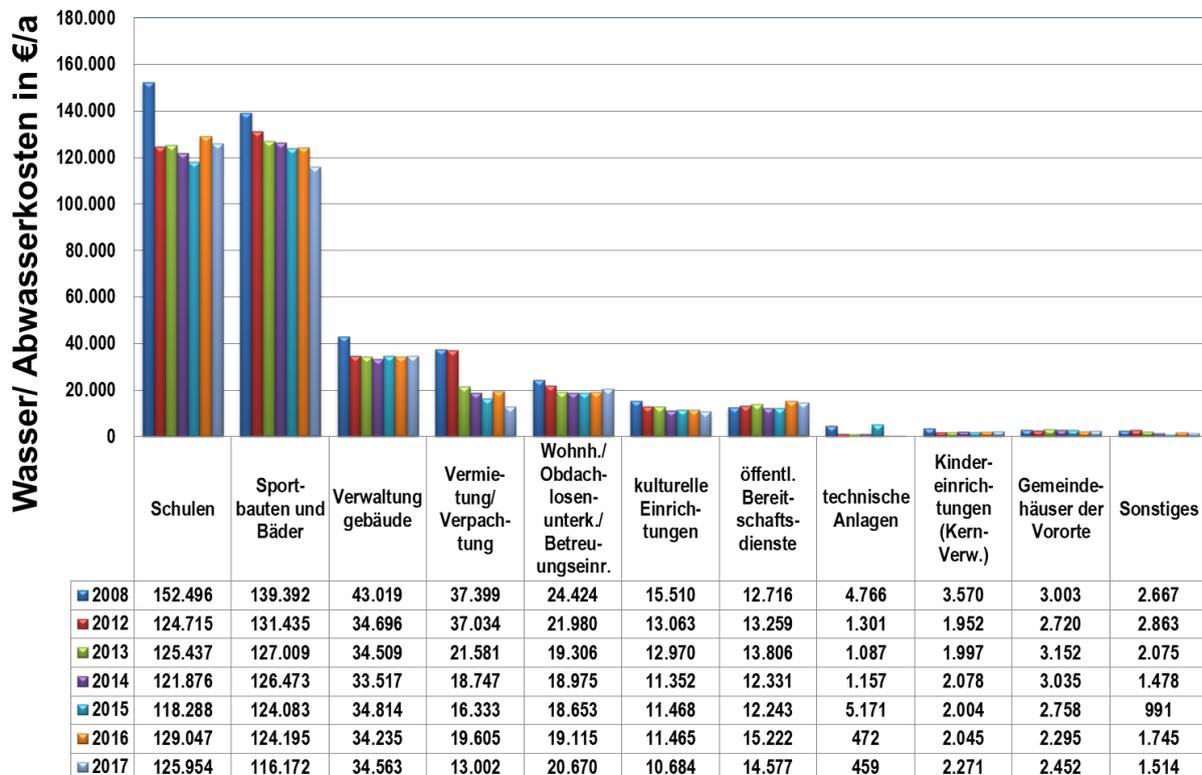
Vertragspartner der Stadt Dessau-Roßlau für die Trinkwasserversorgung und die Abwasserentsorgung ist die Dessauer Wasser und Abwasser GmbH (DVV Stadtwerke).

Eine objektive Bewertung der Wasserkosten ist nur nach Differenzierung in verbrauchsabhängige und verbrauchsunabhängige Kosten möglich. Die folgende Darstellung zeigt die Aufteilung der Gesamtwasserkosten.



2.3.3.2.1 Wasser/ Abwasser

In den einzelnen Nutzergruppen entwickelten sich die Kosten im Betrachtungszeitraum folgendermaßen.



Grafik 34 – Entwicklung der Wasser/ Abwasserkosten nach Nutzergruppen
(technische Anlagen und Sonstiges: Erläuterung siehe Grafik 32)

Auch beim Wasser ist die Kostenentwicklung das Ergebnis der Kombination aus Verbrauchsentwicklung, Preisentwicklung und Maßnahmen des Tarifmanagements.

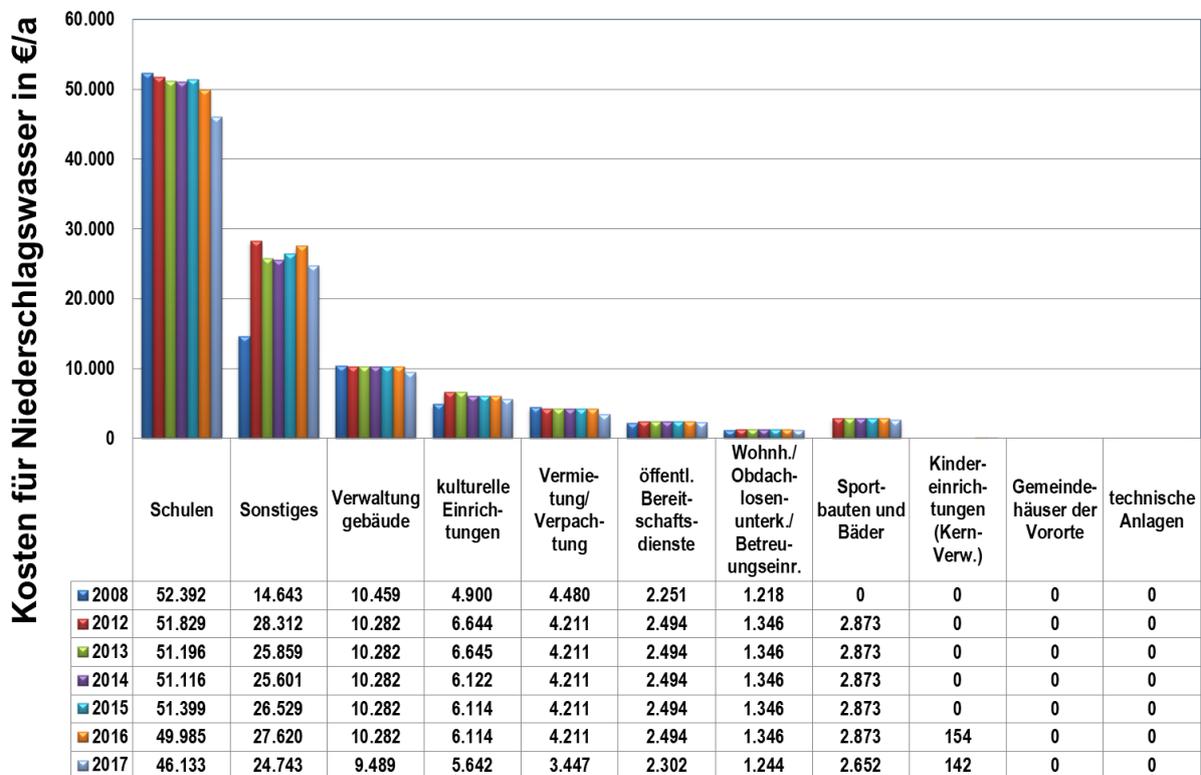
Die Kosten sind hauptsächlich in Analogie zur Verbrauchsentwicklung zu betrachten. Differenzierungen entstehen dadurch, in welchem Verhältnis Arbeits- und Grundpreis in die Kosten einfließen. So konnten im Betrachtungszeitraum durch Zähleraustausch und Verringerung der Zählergröße 15.400 € an Grundkosten dauerhaft eingespart werden.

Die letzte Preisanpassung gab es zum 01.04.2012. Dabei erhöhte sich der Arbeitspreis für Trinkwasser um 3,2 % von 1,87 €/m³ auf 1,93 €/m³.

2.3.3.2.2 Niederschlagswasser

Die Kosten für Niederschlagswasser sind verbrauchsunabhängig und werden mit Bezug auf die Größe der versiegelten Fläche und der jährlichen Niederschlagsmenge gezahlt.

Nach Nutzergruppen verteilen sich die Kosten wie folgt.



Grafik 35 – Entwicklung der Kosten für Niederschlagswasser nach Nutzergruppen
(Sonstiges – beinhaltet Garagen, Lagergebäude, Leerstände, versiegelte Freiflächen)

Der Preis für Niederschlagswasser hat sich im Betrachtungszeitraum nicht verändert und betrug 1,93 €/m³.

Die berechnungsrelevante Niederschlagsmenge ermittelt sich aus der versiegelten Fläche und dem Niederschlagsfaktor (Jahresdurchschnittsmenge in m³/m²u.a.). Der Niederschlagsfaktor wurde 2017 angepasst auf 0,5847 m³/m²u.a. Davor betrug der Niederschlagsfaktor 0,6335 m³/m²u.a. Die Reduzierung des Niederschlagsfaktors wirkte sich auf die Kosten 2017 aus, deutlich erkennbar in der Nutzergruppe Schulen und Sonstiges. Unter Sonstiges fallen auch die Leerstände. Bei den Schulen und den Leerständen sind anteilig die größten versiegelten Flächen vorhanden.

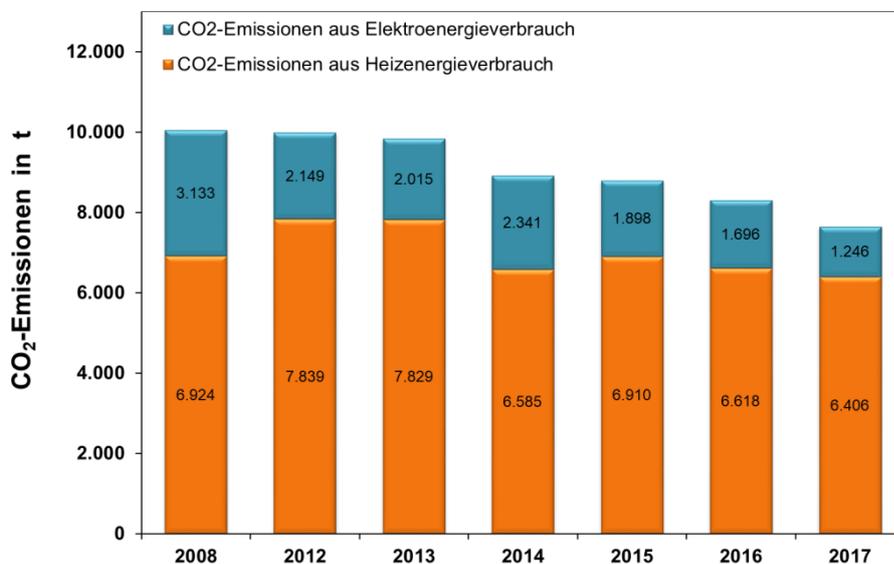
Des Weiteren wird die Kostenentwicklung durch Veränderungen der Flächengröße im Zuge von Bestandszu- oder -abgängen bestimmt.

2.3.4 CO₂ – Emissionen

Im Ergebnis der Entwicklung aus den Abschnitten 2.3.1 und 2.3.2 konnte der CO₂-Ausstoß im Vergleich zum Basisjahr 2008 um 2.405 Tonnen (23,9 %) gesenkt werden.

Die anteilmäßige Entwicklung der CO₂-Emissionen aus Elektroenergie und Heizenergie verdeutlicht die nächste Darstellung.

Positive CO₂-Bilanz
Senkung der CO₂-Emissionen um rund 24 %



Grafik 36 – Entwicklung der CO₂-Emissionen

Die CO₂-Emissionen sind abhängig vom Verbrauch und vom Brennstoffeinsatz bei der Strom- und Wärmeerzeugung. Die anteilige Darstellung der CO₂-Emissionen aus dem Elektroenergie- und Wärmeverbrauch lässt eine Differenzierung der Einflussfaktoren zu.

Im Vergleich zum Basisjahr reduzierte sich der CO₂-Mengenanteil aus dem Elektroenergieverbrauch bis 2017 kontinuierlich um insgesamt ca. 60%. Beeinflusst wird dieses überaus positive Ergebnis zum einen durch die Entwicklung der Verbrauchszahlen im Betrachtungszeitraum. Maßgebend haben sich hier jedoch die gesunkenen Emissionswerte für den Strommix auf den CO₂-Mengenanteil ausgewirkt aufgrund des zunehmenden Einsatzes von erneuerbaren Energien. Der Anteil der erneuerbaren Energien erhöhte sich fortlaufend ab 2014 und erreichte 2017 51%, was sich letztendlich im Entwicklungsverlauf widerspiegelt.

Die Entwicklung des CO₂-Mengenanteils aus dem Heizenergieverbrauch spiegelt zum einen die (absolute) Verbrauchsentwicklung wider aber auch die Schwankungen der Emissionswerte speziell der Fernwärme in Abhängigkeit vom Brennstoffeinsatz bei der Erzeugung von Fernwärme. Fernwärme wird mit 61,5% vorwiegend zur Wärmeversorgung der städtischen Liegenschaften eingesetzt und hat somit einen maßgebenden Einfluss auf den CO₂-Anteil der Heizenergie. Dabei beträgt der Anteil Fernwärme aus Wärme-Kraft-Kopplung 97,8 %.

Der CO₂-Mengenanteil aus dem Heizenergieverbrauch ist im Ergebnis 2017 verglichen mit dem Basisjahr um 7,5% gesunken. Die CO₂-Äquivalente in g/kWh für Fernwärme hatten sich aufgrund des veränderten Brennstoffeinsatzes in den Jahren 2012 bis 2015 temporär erhöht. Daneben spielen die witterungsbedingten Schwankungen der absoluten Verbrauchszahlen beim Verlauf der jährlichen CO₂-Mengenanteile eine Rolle.

3. Maßnahmen zur Energieverbrauchs- und Kostenreduzierung

Der Schwerpunkt der Arbeit des technischen Personals im Energiemanagement verlagerte sich im Betrachtungszeitraum mehr und mehr auf die Baubetreuung investiver Maßnahmen in den Leistungsphasen 1 bis 8 im Rahmen der Förderschwerpunkte STARKIII und der Schulinfrastrukturplanung.

Darüber hinaus gilt es, die technischen Bestandsanlagen energetisch zu optimieren und in Teilen zu sanieren, da sich nach Betriebszeiträumen von mehr als 20 Jahren Reparaturen und Ausfälle häufen. Einen Schwerpunkt bilden dabei Maßnahmen zur Erneuerung von Beleuchtungsanlagen mittels LED-Technik.

Bereits etablierte Aufgabenschwerpunkte, wie das Energiecontrolling, Betriebsoptimierung von heizungs- und elektrotechnischen Anlagen und Vertragsoptimierung, wurden weiter fortgesetzt und intensiviert.

Energiekosten nachhaltig zu reduzieren bzw. zu vermeiden, erreichen wir primär durch Maßnahmen zur gezielten Verbrauchsoptimierung beginnend bei der Einflussnahme auf die Bauplanung bis hin zum laufenden Betrieb. Darüber hinaus spielen aber auch Maßnahmen eine große Rolle, die allein auf die Kosten wirken, wie der kontinuierliche Abgleich des Energieeinkaufes mit den sich ständig verändernden Marktbedingungen in Abhängigkeit vom Abnahmeverhalten.

3.1 Investive Maßnahmen zur Energetischen Sanierung

Der Einstieg in die energetische Sanierung ist nicht nur ein Schritt, um uns von bestehendem technischem Sanierungsstau zu lösen und damit die Voraussetzungen für die Anlagenoptimierung zu schaffen, sondern auch Richtung weisend, der energetischen Komponente in der baulichen Sanierung die Bedeutung beizumessen, die

- das Energieeinspargesetz (EnEG),
- die Energieeinsparverordnung (EnEV) und
- das Erneuerbare Energien Wärmegesetz (EEWärmegesetz)

fordern.

Im Rahmen der Förderschwerpunkte zur Schulinfrastrukturplanung und STARKIII sind folgende Schulobjekte im betrachteten Zeitraum saniert worden:

- Elballee 24, Grundschule Ziebigk
- Friederikenstr. 23, Grundschule Friederikenstraße
- Goethestr. 5, Sekundarschule an der Biethe Haus 2

Elballee 24, Grundschule Ziebigk

Im Rahmen des Sanierungsprogrammes KP II 2010 wurde die Kesselanlage im Schulgebäude erneuert. Mit Auflage des Förderprogrammes STARK III erfolgte die energetische Sanierung des Baukörpers. Neue Fenster und eine Wärmedämmfassade bildeten den Abschluss dieser Arbeiten im Jahr 2014. Der Verbrauch an Heizenergie witterungsbereinigt konnte von 543.000 kWh im Durchschnitt auf 337.900 kWh gesenkt werden.

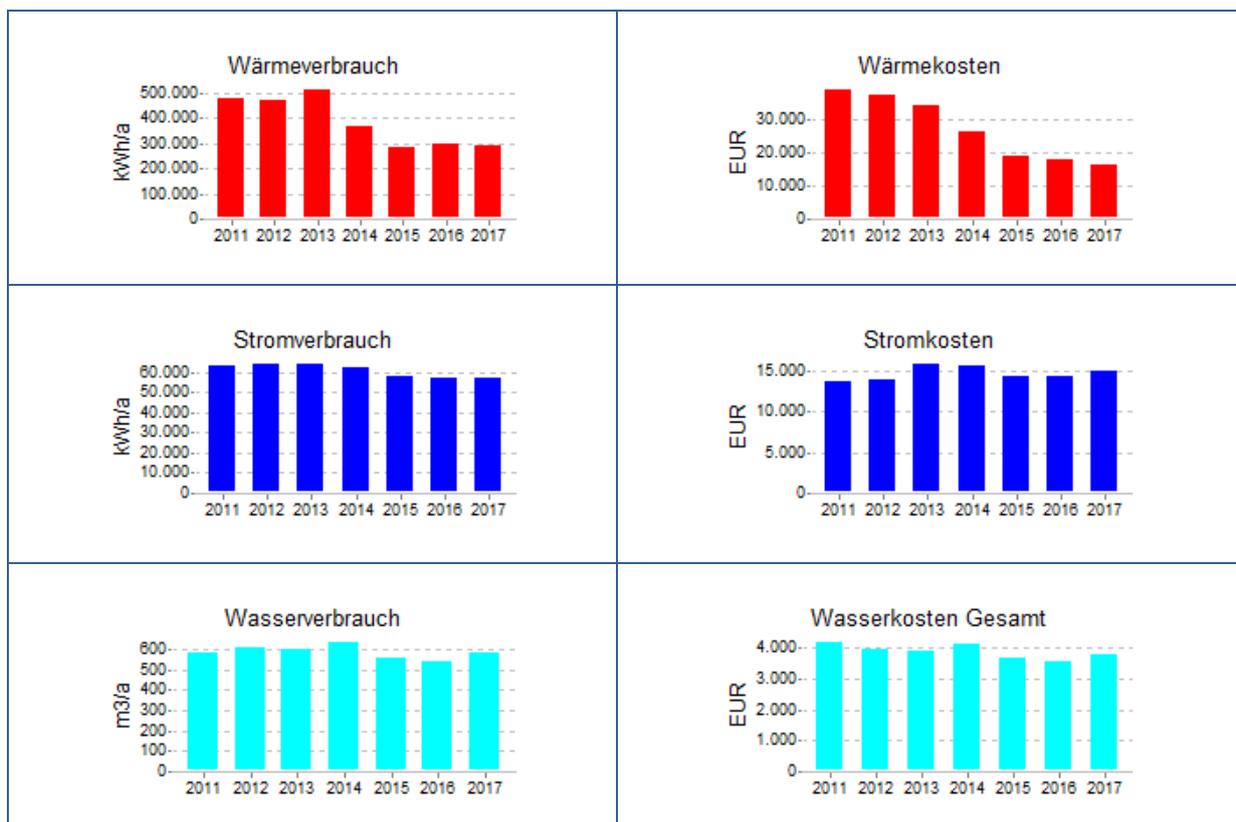
Die Elektroanlage war kein Bestandteil der Förderprogramme. Stromseitig wurde im Rahmen der Sanierung die Außenbeleuchtung auf LED-Beleuchtung umgerüstet.

Folgende Tabelle zeigt die Verbrauchskennwerte vor und nach der Sanierung.

	Ursprünglicher Bestandwert	Geplanter Zielwert	Messwert 2016	Messwert 2017
Energieverbrauch für Heizung In kWh/m ² a	157,5	80,3	67,33	64,87
Elektroenergieverbrauch In kWh/m ² a	10,8	10,8	11,86	11,74
Gesamt-Emission In t CO ₂ äqu./a	176,64	103,31	113,16	111,05
CO ₂ -Einsparung In t CO ₂ äqu./a		73,33	63,48	65,58

Tabelle 3.1 – Ergebnisse nach Sanierung der Grundschule Ziebigk

Ebenso werden die Ergebnisse der Sanierung deutlich sichtbar in der Verbrauchs- und Kostenentwicklung (insbesondere wärmeseitig).



Grafik 37 – Verbrauchs- und Kostenentwicklung Grundschule Ziebigk (Schulgebäude und Sporthalle)

Der Elektroenergieverbrauch zeigt eine minimale Steigerung. Die Verbrauchssenkung durch die Umrüstung der Außenbeleuchtung auf LED und die in 2014 realisierte Umstellung der Beleuchtungsanlage in der Sporthalle auf LED (siehe 3.2) wird überlagert durch Nutzungsänderungen im Schulbetrieb. Die Angebote zur Freizeitbeschäftigung der Kinder im Hortbetrieb haben sich erweitert bei Zunahme der Schüleranzahl.

Friederikenstr. 23, Grundschule Friederikenstraße

Die GS Friederikenstraße wurde, gefördert durch das STARK III – Programm, energetisch sehr umfassend aufgewertet:

- neues Heizungssystem mit Einzelraumregelung
- Lüftungsanlage mit einem Wärmerückgewinnungsgrad von 85% und einer bedarfsorientierten Ansteuerung über Luftqualitätsfühler
- neue Fernwärmestation
- Gebäudeleittechnik mit abgesetztem Bedienplatz vor Ort
- Fassadensanierung mit Wärmedämmung einschl. neuer Fenster
- neues Beleuchtungskonzept einschließlich Steuerung

Der Heizenergieverbrauch konnte in diesem Objekt von durchschnittlich 400.000 kWh auf 181.000 kWh gesenkt werden. Durch eine intensive Betreuung durch das EM zur Optimierung der Anlagentechnik nach Objektübergabe wurden die geplanten Zielwerte des Sanierungskonzeptes um mehr als 50% unterboten.

Der Elektroenergieverbrauch hingegen stieg von durchschnittlich 40.000 kWh auf 72.000 kWh. Zurückzuführen ist dies auf eine umfangreiche neue technische Ausstattung.

Mit der Generalsanierung eines Schulgebäudes ist immer die Erneuerung der technischen Einrichtungen, sowohl für den Bildungsbereich, als auch den Technikbereich selbst verbunden, was zum einen aus den Anforderungen z.B. der IKT-Richtlinie (Zugang zu Informations- und Kommunikationstechnologien) des Landes Sachsen-Anhalt resultiert.

Die Lösungsstrategie gemäß der Landeskonzeption sieht dabei vor, die digitale Bildung voranzutreiben, basierend auf einer standardisierten IT-Landschaft in den Schulen, dazu gehören auf der technischen Seite u.a:

- umfangreiche standardisierte Hardware (neue PC-Kabinette)
- neue Präsentationstechnik mittels Beamer bzw. smart-boards, je Klassenraum
- Server Infrastruktur, einschließlich Klimatisierung der Netzwerkräume
- Netzwerk Infrastruktur

Alle Maßnahmen dienen der besseren digitalen Bildung und der Unterstützung im Unterricht, tragen aber dazu bei, die Verbrauchswerte Elektro nach einer Sanierung ansteigen zu lassen, im Wesentlichen bedingt durch die hohen Betriebsstunden für Server und die Klimatisierung.

Neben den pädagogisch unterstützenden Maßnahmen werden auch alle TGA-Systeme den geltenden Regelwerken und energetischen Anforderungen der EnEV angepasst und hier sind als neue Komponente vordergründig Lüftungsanlagen zu benennen.

Zur Sicherstellung einer bedarfsgerechten Luftqualität werden im Rahmen von Generalsanierungen die Unterrichtsräume durch eine mechanische Lüftung versorgt, die als zentrale Lüftungsanlage für das Gesamtgebäude ausgebaut ist. Die zentralen Anlagen verfügen über ein umfangreiches und verzweigtes Kanalnetz, weisen aber im Vergleich zu dezentralen Lösungen einen besseren Wirkungsgrad auf, auch bezüglich der Wärmerückgewinnung von ~85%. Die für den Betrieb der Lüftung benötigte Elektroenergie erhöht die Grundlast deutlich, aber auf der Wärmeseite stellt sich eine Verbrauchsreduzierung ein, da auf eine sonst notwendige freie Lüftung über das Fenster verzichtet werden kann.

Bei dieser technischen Lösung steht dem erhöhten Verbrauch von Elektroenergie immer eine Einsparung auf der Wärmeseite gegenüber. Deshalb können diese energietechnischen Veränderungen nur in der Gesamtbetrachtung beider Medien – Elektroenergie und Wärme – verstanden werden.

Weiterführend sind auch die sicherheitstechnischen Einrichtungen, wie Sicherheitsbeleuchtung und Hausalarmanlagen, als neue technische Ausstattung, zu versorgen. Dabei sind die Anschlussleistungen der Anlagen von untergeordneter Bedeutung, aber aus den Sicherheitsanforderungen heraus müssen beide Anlagenteile 8.760 h/a betrieben und somit auch versorgt werden, was sich in der Folge als verbrauchssteigernd auswirkt.

Mit der Einrichtung einer modernen Infrastruktur werden die pädagogischen Voraussetzungen geschaffen, einen optimalen technikbasierten Unterricht zu gewährleisten, unter den Voraussetzungen der bedarfsgerechten Bereitstellung von Raumbeleuchtung, Wärme und Lüftung.

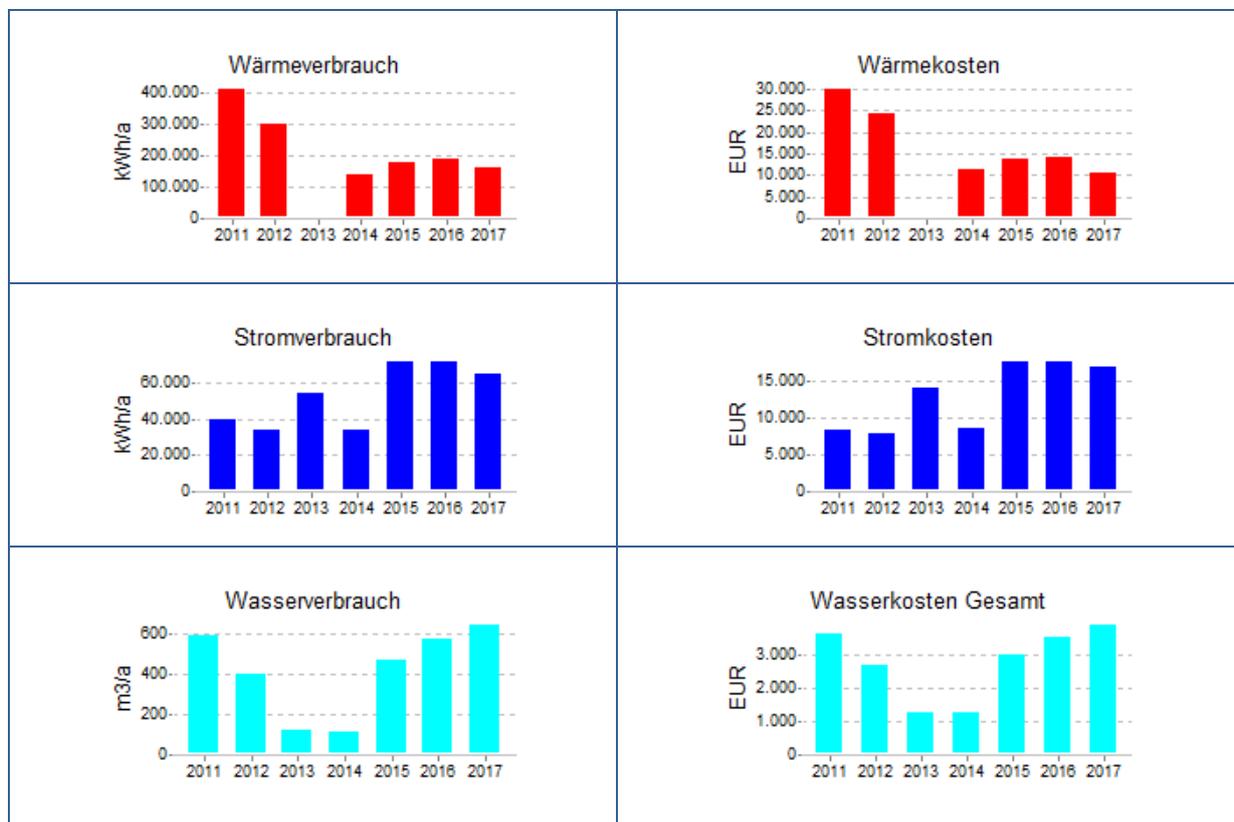
Beleuchtungstechnisch bildet bei investiven Maßnahmen im Bereich Neubau oder Generalsanierung die LED-Technik aktuell die Basis der technischen Ausstattung von Beleuchtungsanlagen. Weiterhin zeichnet sich beim Preis der Leuchten eine Degression ab, so dass der Einsatz nicht nur aus Sicht der energetischen Einsparung interessant ist.

Die Entwicklung der Verbrauchskennwerte im Ergebnis der Sanierung sind der nächsten Tabelle zu entnehmen.

	Ursprünglicher Bestandswert	Geplanter Zielwert	Messwert 2016	Messwert 2017
Energieverbrauch für Heizung In kWh/m ² a	98,23	50,35	21,95	18,76
Elektroenergieverbrauch In kWh/m ² a	9,19	14,14	16,71	15,15
Gesamt-Emission In t CO ₂ äqu./a	148,41	101,53	97,31	89,09
CO ₂ -Einsparung In t CO ₂ äqu./a		46,88	51,1	59,32

Tabelle 3.2 – Ergebnisse nach Sanierung der Grundschule Friederikenstraße

Die Verbrauchs- und Kostenentwicklung zeigen die folgenden Diagramme.



Grafik 38 – Verbrauchs- und Kostenentwicklung Grundschule Friederikenstraße

Die Sanierung erfolgte von 09/2012 bis 12/2014 – gut zu erkennen in den Diagrammen der Grafik 38. Der Verbrauch 2011 entspricht dem Jahresverbrauch vor der Sanierung und 2015 nach der Sanierung.

Goethestr. 5, SKS an der Biethe Haus 2



Die energetische Sanierung der Goethestr. 5, Haus 2 der Sekundarschule an der Biethe wurde 2015 fertig gestellt. Schwerpunkt der Sanierung lag im Bereich Technik, da eine grundlegende Wärmedämmung der Gebäudefassade nicht stattfinden konnte.

Als Energieträger zur Erzielung der Vorgaben des Fördermittelprogrammes Stark III wurde aufgrund des günstigen Primärenergiefaktors eine Pelletheizung gewählt.

Die zum Einsatz gekommene Lüftungsanlage versorgt alle Klassenbereiche mit Frischluft bei einem Wärmerückgewinnungsgrad von 90%. Die Lüftungsanlage wird dabei über Luftqualitätsfühler dem tatsächlichen Lüftungsbedarf angepasst.

Der Ausbau der zentralen Lüftungsanlage folgt den gleichen Grundsätzen wie im vorhergehenden Punkt zur GS Friederikenstraße beschrieben. Jedoch verfügt die Anlage zusätzlich über 2 elektrisch betriebene Befeuchter von je 30 kW, um einer zu starken Lufttrocknung entgegen zu wirken.

Einzelraumregelung und eine Gebäudeleittechnik vervollständigen den Technikumfang. Die Ergebnisse ein Jahr nach Inbetriebnahme sind beim Heizenergieverbrauch sehr überzeugend:

Im Ergebnis der Sanierung haben sich die Verbrauchskennwerte folgendermaßen entwickelt.

	Ursprünglicher Bestandswert	Geplanter Zielwert	Messwert 2016	Messwert 2017
Energieverbrauch für Heizung In kWh/m ² a	383,69	162,66	143,07	118,69
Elektroenergieverbrauch In kWh/m ² a	13,4	21,41	50,09	50,52
Gesamt-Emission In t CO ₂ äqu./a	126,4	20,74	43,14	42,92
CO ₂ -Einsparung In t CO ₂ äqu./a		105,66	83,26	83,47

Tabelle 3.3 – Ergebnisse nach Sanierung des Schulobjektes Goethestr. 5, Haus 2 Sekundarschule an der Biethe

Zusammenfassend gibt nachstehende Tabelle einen Überblick über die Einsparungen und den Mehrbedarf, der konkret aus den 3 benannten Sanierungsmaßnahmen resultiert.

		Maßnahme	Einsparung / Mehrbedarf	
			in kWh/a	in €/a
Elektroenergie	Einsparung	Grundschule Ziebigk - Umrüstung der Außenbeleuchtung auf LED	1.920	465
		Grundschule Friederikenstraße - neues Beleuchtungskonzept einschl. Steuerung	2.400	580
		Sekundarschule an der Biethe Haus 2, Goethestr. 5 - verändertes Beleuchtungskonzept einschl. Steuerung	2.100	525
		Summe Elektroenergie Einsparung	6.420	1.570
	Mehrbedarf	Grundschule Friederikenstraße erhöhter elektrotechnischer Ausstattungsgrad durch:		
		- zentrale Lüftungsanlage	16.500	4.000
		- Ausgabeküche	3.800	920
		- PC-Kabinett 28 Arbeitsplätze, einschl. Server	2.800	680
		- Klimasplittgerät Serverraum	1.500	360
		- Sicherheitsbeleuchtung	2.100	510
		- Gefahrenmeldeanlage/ Hausalarm	820	200
		Sekundarschule an der Biethe Haus 2, Goethestr. 5 erhöhter elektrotechnischer Ausstattungsgrad durch:		
		- zentrale Lüftungsanlage einschl. Befeuchtung	19.500	4.860
		- Pellet-Kesselanlage	3.500	870
		- Hauswirtschaftsküche	4.600	1.150
Summe Elektroenergie Mehrbedarf	61.490	15.130		
Wärmeenergie	Einsparung	Grundschule Ziebigk - Erneuerung der Kesselanlage - energetische Sanierung des Baukörpers - neue Fenster und Wärmedämmfassade	205.100	12.430
		Grundschule Friederikenstraße - neues Heizungssystem mit Einzelraumregelung - Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung u. Luftqualitätsfühler - neue Fernwärmestation - Fassadensanierung mit Wärmedämmung u. neue Fenster	220.000	15.100
		Sekundarschule an der Biethe Haus 2, Goethestr. 5 - neue Heizungsanlage einschl. Energieträgerumstellung auf Holzpellets - neue Lüftungstechnik mit Wärmerückgewinnung u. Luftqualitätsfühler	303.660	12.400
	Summe Wärmeenergie Einsparung	728.760	39.930	

Tabelle 3.4 – erzielte Einsparungen aus Maßnahmen zur energetischen Sanierung

3.2 Geringinvestive Maßnahmen zur energetischen Optimierung

Im Focus des Energiemanagements steht seit einigen Jahren u.a. die systematische Umstellung der Beleuchtungsanlagen auf LED-Technik sowie die entsprechende nutzungsspezifische Anpassung der Technik.

Allein durch die Systemumstellung können die Anschlusswerte der Beleuchtungsanlagen um min. 50 % gesenkt werden. Wird die Beleuchtungsanlage um eine anwesenheits- oder tageslichtabhängige Steuerung ergänzt, kann ein weiteres Einsparpotenzial von bis zu 10 % generiert werden.

Dieses Potenzial wird aktiv genutzt um in einer Vielzahl von Maßnahmen Beleuchtungsanlagen dem aktuellen Stand anzupassen.

Dabei nutzen wir auch die Fördermöglichkeiten im Zusammenhang der Klimaschutzinitiative des Bundesumweltministeriums (BMUB).

Das BMUB hat im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative sechs Teilprogramme aufgelegt, die durch den Projektträger Jülich gefördert und begleitet werden. Im Rahmen der „Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen (Kommunalrichtlinie)“ wird jedes Jahr ein Objekt ausgewählt, in dem die stärksten Einsparpotenziale generiert werden können, um hier eine Förderung für die Sanierung von Beleuchtungsanlagen in Anspruch zu nehmen.

Im Zuge dessen sind:

- 2014 die Sporthalle der Grundschule Ziebigk,
- 2015 das Nebengebäude der Grundschule „Geschwister Scholl“ und
- 2017 die Elbe-Rossel-Halle

auf moderne, effiziente LED-Beleuchtungsanlagen umgestellt worden.

Nachstehend einige kurze Erläuterungen anhand dieser drei Beispiele:

Sporthalle der GS-Ziebigk (Realisierung 2014)

Die Sporthalle aus dem Jahr 1992 ist bei einer Grundfläche von 409 m² und einer Bauhöhe von 8,00 m mit insgesamt 18 Stck. Natrium-Hochdrucklampen mit einer Systemleistung von 430 W bestückt. Die eingesetzte Lichtfarbe von 2000 K führte dazu, dass die Farbwiedergabe sehr gering ist und der Eindruck einer unzureichenden Beleuchtungsstärke vermittelt wurde, obwohl in der Spielfeldfläche eine Beleuchtungsstärke von 460 – 520 lx gemessen werden. Die ungeeignete Lichtfarbe führte zu erhöhten Betriebsstunden, obwohl die Sporthalle auf der Nordseite über eine größere Verglasung verfügt und somit über ausreichenden Tageslichtanteil.

Ein weiteres Problem ist der Zündzeitraum der SON Leuchtmittel, so dass es vom Nutzer vermieden wurde die Beleuchtung in den Pausen abzuschalten, selbst in den größeren Pausen mit 20 min, aufgrund des langen Zeitraums bis zum Erreichen der vollen Beleuchtungsstärke.

Die alte Beleuchtungsanlage entsprach dem Alter der Sporthalle mit ~21 Jahren und nach diesem Zeitraum ergeben sich neben dem normalen Wechsel der Leuchtmittel auch Probleme mit den Vorschaltgeräten, so dass einzelne Leuchten komplett ausgefallen sind.

Die Maßnahme beinhaltet die Ablösung der bestehenden Beleuchtungsanlage durch LED-Sporthallenleuchten unter Nutzung der bestehenden Standorte in der Aufteilung 3 x 6 sowie die Einbindung der Beleuchtung in eine Präsenzerfassung.

	Ursprüngliche Bestandswerte	Ergebnis der Umrüstung
Bestückung	18 Stck. SON-T 430 W	18 Stck. LED mit 140 W
Anschlussleistung	7,74 kW	2,52 kW
Jahresverbrauch	18.580 kWh	6.050 kWh
Jahresgesamtkosten	4.510 €	1.470 €
Einsparung		67,4 %

Tabelle 3.5 – Ergebnisse nach energetischer Optimierung der Beleuchtungsanlage SH GS Ziebigk

**Nebengebäude der GS “Geschwister Scholl“
Sanierung der Beleuchtungsanlage (Realisierung 2015)**

Das Nebengebäude der Grundschule Geschwister Scholl besteht aus insgesamt 11 Klassen- und Büroräumen, die mit einer Beleuchtungsanlage für Leuchtstofflampen mit einer Systemleistung von 88 W ausgestattet sind. Die Leuchtstofflampen verfügen noch über konventionelle Vorschaltgeräte und haben zum Teil keine Reflektoren. Die Räume haben somit kein gerichtetes Licht und die erforderliche Blendungsbegrenzung kann nicht eingehalten werden. Die Anlage hatte nach 36 Jahren ihre max. technische Betriebsdauer erreicht und es häuften sich Ausfälle an Vorschaltgeräten und Fassungen.

Aus den vorgenannten Gründen wurde die Beleuchtungsanlage mit LED-Leuchten erneuert, die raum- und arbeitsplatzbezogen ausgelegt wurden.

Die Maßnahme beinhaltet die Ablösung der bestehenden Beleuchtungsanlage durch LED Anbauleuchten mit einer Systemleistung von 100 x 33W und 16 x 35W und die Einbindung der Beleuchtung in eine Präsenzerfassung.

	Ursprüngliche Bestandswerte	Ergebnis der Umrüstung
Bestückung	130 Stck. LS 88 W	100 Stck. LED mit 33 W und 16 Stck. LED mit 35 W
Anschlussleistung	11,44 kW	3,86 kW
Jahresverbrauch	16.010 kWh	5.400 kWh
Jahresgesamtkosten	3.990 €	1.345 €
Einsparung		66,3 %

Tabelle 3.6 – Ergebnisse nach energetischer Optimierung der Beleuchtungsanlage Nebengebäude GS „Geschwister Scholl“

**“Elbe-Rosel-Mehrzweckhalle“
Sanierung der Innenbeleuchtung (Realisierung 2017)**

Die Elbe-Rosel-Mehrzweckhalle mit Baujahr 1996 ist bei einer Grundfläche von ~1050 m² und einer Bauhöhe von 8,50- 10,50 m mit insgesamt 196 Stck. Sporthallenleuchten mit einer Systemleistung von 110 W bestückt. Mit Bezug auf das Baualter der Anlage treten zunehmend Störungen der Vorschaltgeräte auf, sowie einzelner Komponenten der Beleuchtungssteuerung, so dass die vollständige Funktionalität nicht mehr gegeben ist.

Bedingt durch die Bauhöhe der Sporthalle, mit Bereichen von bis zu 10,50 m, ist der Beleuchtungswirkungsgrad ungünstig, was sich im hohen spezifischen Energieverbrauch von 23 W/m² widerspiegelt. Weiterhin sind Leuchtmitteltausch und Reparaturen in der benannten Höhe nur mit aufwendigen und damit kostenintensiven Rüstungen möglich.

Aus den vorgenannten Gründen musste die Beleuchtungsanlage erneuert werden, mit Leuchten, LED basierend und in ballwurfsicherer Ausführung.

Die Maßnahme beinhaltet die Ablösung der bestehenden Beleuchtungsanlage durch LED Sporthallen-Leuchten in ballwurfsicherer Ausführung mit einer Systemleistung von 94 W, bei einem Lichtstrom von 14.000 lm sowie die Einbindung der Beleuchtung in eine präsenzunterstützte stetige Beleuchtungssteuerung.

	Ursprüngliche Bestandswerte	Ergebnis der Umrüstung
Bestückung	196 Stck. LS 110 W	80 Stck. LED mit 94 W
Anschlussleistung	21,56 kW	7,52 kW
Jahresverbrauch	51.750 kWh	18.050 kWh
Jahresgesamtkosten	8.690 €	3.030 €
Einsparung		65,1 %

Tabelle 3.7 – Ergebnisse nach energetischer Optimierung der Beleuchtungsanlage Elbe-Rosel-Mehrzweckhalle

Zusammenfassend gibt folgende Tabelle Auskunft über die Maßnahmen der Jahre 2012 bis 2016, die im Betrachtungszeitraum des Berichtes ergebniswirksam geworden sind.

	Maßnahme	Einsparung (brutto)	
		in kWh/a	in €/a
Elektroenergie	<u>Geförderte Maßnahmen zur Erneuerung der Beleuchtungsanlagen (Projektträger Jülich)</u>		
	- Sporthalle der Grundschule Ziebigk: Umrüstung auf LED-Beleuchtung (2014)	12.530	3.040
	- Nebengebäude der Grundschule Geschwister Scholl: Umrüstung der Beleuchtungsanlage auf LED-Technik (2015)	10.610	2.645
	<u>Ungeförderte Maßnahmen zur Erneuerung von Beleuchtungsanlagen</u>		
	- Umrüstung der Außenbeleuchtung auf LED-Technik in den Grundschulen Hugo Junkers, Kreuzberge und Tempelhofer Straße (2015)	7.600	1.895
	- Rathaus Dessau > Umrüstung der Flurbeleuchtung im Schulverwaltungsamt auf LED-Technik (2016)	6.970	1.120
	<u>Maßnahmen zur Verbrauchsoptimierung</u>		
	- Philanthropinum 2-Feld-Sporthalle: Umbau der Lüftungsregelung auf CO ₂ -geführten Betrieb (2012)	1.300	310
	- Nachrüstung von Präsenzwächtern zur Beleuchtungssteuerung in 5 Schulsporthallen (2012)	6.000	1.450
	- Grundschule Ziebigk: Optimierung der Beleuchtungsanlage in Fluren und in Treppenhäusern (2013)	1.600	390
	- FÖS Pestalozzischule, Stenesche Str.: Optimierung der Beleuchtungsanlage in Fluren und in Treppenhäusern (2013)	1.600	390
	- Grundschule Ziebigk: Umstellung der Außenbeleuchtung auf LED-Technik (2014)	2.880	700
	- Technisches Rathaus: Umrüstung der Beleuchtungsanlage auf dem Parkplatz auf LED (2014)	5.900	960
	- Anh. Gemädegalerie, Orangerie > Umrüstung von 24 Strahlern PAR 120 W auf LED (2016)	3.050	790
	Summe Elektroenergie	60.040	13.690

Tabelle 3.8 – erzielte Einsparungen aus Maßnahmen zur energetischen Optimierung, ergebniswirksam bis 2017

Die Umsetzung weiterer Maßnahmen wurde in den Folgejahren fortgesetzt. Deren Ergebnisse werden jedoch erst in den Verbrauchszahlen ab 2018 sichtbar. Die Maßnahmen mit den zu erwartenden Ergebnissen, die 2017 und 2018 realisiert wurden, zeigt die nächste Tabelle.

	Maßnahme	Einsparung (brutto)	
		in kWh/a	in €/a
Elektroenergie	<u>Geförderte Maßnahmen zur Erneuerung der Beleuchtungsanlagen (Projektträger Jülich)</u>		
	- Elbe-Rossel-Halle > Umrüstung der Beleuchtung auf LED-Technik (2017)	33.700	5.660
	<u>Maßnahmen zur Verbrauchsoptimierung</u>		
	- Rathaus Dessau (REB) > Umrüstung der Beleuchtung an den Kopierern auf LED-Technik (2017)	1.720	260
	- Grundschule An der Heide (Kochstedt) > Teilumrüstung auf LED-Technik (2018)	7.700	1.935
	- Grundschule Am Akazienwäldchen > Umrüstung auf LED-Technik im Lehrerzimmer und PC-Kabinett (2018)	1.900	480
	- Technisches Rathaus, Haus 2 > Teilumrüstung auf LED-Technik (2018)	7.950	1.495
	Summe Elektroenergie	52.970	9.830

Tabelle 3.9 – erzielte Einsparungen aus Maßnahmen zur energetischen Optimierung, ergebniswirksam ab 2018

3.3 Betriebsoptimierung

Die Optimierung der vorhandenen Anlagentechnik ist und bleibt ein wesentliches Element der Einflussnahme auf das technisch und organisatorisch bestimmte Nutzungsverhalten der Immobilien. Zunehmend an Bedeutung gewinnt die Betriebsoptimierung auch im Prozess der Evaluierung nach erfolgter Teilsanierung und Generalsanierung von Gebäuden.

Betriebsoptimierung kann aufgrund der Gebäude- und Nutzungsvielfalt nur als eine Verknüpfung aus den Elementen:

- Gebäudeleittechnik (GLT)- gesteuerter Optimierung ausgewählter Gebäude
- Anlagenoptimierung durch externe Ingenieure und durch das Energiemanagement sowie
- Anlagenüberwachung durch Haustechniker (technische Betriebsführung)

in Abhängigkeit von der Größe der Gebäude und der technischen Anforderungen verstanden werden.

Derzeit hat die Stadtverwaltung externe Ingenieurbüros unter Vertrag, die begleitend durch das Energiemanagement die Optimierung heizungstechnischer Anlagen durchführen. Mit den Erfahrungen aus nunmehr 14 Jahren hat sich sukzessive ein vertragliches Konzept entwickelt:

Wir arbeiten mit 2 Vertragsarten, dem Optimierungsvertrag und dem Servicevertrag.

Ziel ist es, das Betriebsverhalten der heizungstechnischen Anlagen mit dem Nutzungsverhalten abzugleichen und durch gezielten Einsatz der jeweils vorhandenen Regelungstechnik den Heizenergieverbrauch zu optimieren. In der Regel ist damit eine dauerhafte Reduzierung des Heizenergieverbrauches und der Heizenergiekosten verbunden.

Der Optimierungsvertrag orientiert sich dabei an einem Startwert – das ist der durchschnittliche witterungsbereinigte Jahresverbrauch der letzten 3 Jahre vor Beginn der Optimierung. Für die Leistungserbringung wird das Ingenieurbüro an der Einsparung beteiligt und erhält eine Provision in Höhe von 50 % der erzielten Einsparung. Der Optimierungsvertrag hat eine Laufzeit von 3 Jahren. Nach 3 Jahren ist davon auszugehen, dass sich ein Optimierungsergebnis eingestellt hat.

In Abhängigkeit vom Optimierungsergebnis und den nutzungsspezifischen Bedingungen der Objekte schließt sich an den Optimierungsvertrag ein Servicevertrag zur Stabilisierung und Aufrechterhaltung des erzielten Optimierungsergebnisses an. Der Servicevertrag orientiert sich am optimierten Jahresverbrauch. Dieser sollte nicht wesentlich überschritten werden (Toleranzbereich: 10 %).

Vergütet wird die Leistungserbringung mit einem Honorar in Abhängigkeit von der Komplexität der Anlagentechnik und dem Betreuungsaufwand des Ingenieurbüros. Das Honorar sollte die durchschnittliche Vergütung des Ingenieurbüros während der Laufzeit des Optimierungsvertrages nicht überschreiten.

Eine dritte Vertragsform ist die Kombination aus Service- und Optimierungsvertrag. Diese Vertragsform orientiert darauf, sofort nach Abschluss der Sanierung eines Gebäudes mit der Optimierung der heizungstechnischen Anlagen zu beginnen mit der Maßgabe:

- das Einsparungsziel der energetischen Sanierung aufgrund der verschärften Anforderungen der EnEV zu erreichen und
- damit die Kriterien des Fördermittelgebers in der Nachweisführung erfüllen zu können.

Der Zielkennwert orientiert sich hier am Energiebedarfskennwert des Energieausweises. Die Vergütung beinhaltet ein Honorar als Basisvergütung und eine Provision bei Unterschreitung des angestrebten Zielwertes.

Da im Zuge der Sanierung die Gebäude auf unsere GLT aufgeschaltet werden, beinhaltet der Vertrag gleichermaßen die Nutzung unseres GLT-Systems.

Erstmals wurde dieses Vertragsmodell am sanierten Haus 2 des Schulobjektes in der Goethestr. 5 im Ortsteil Roßlau mit Vertragsbeginn ab 01.01.2017 angewandt.

Im Ergebnis der Betriebsoptimierung durch externe Ingenieurbüros sind im Betrachtungszeitraum folgende Einsparungen nachweisbar.

Maßnahme		Einsparung (brutto)	
		in kWh/a	in €/a
Wärme	Optimierung heizungstechnischer Anlagen durch externe Ingenieure	364.180	30.960
	Summe Wärme	364.180	30.960

Tabelle 3.10 – erzielte Einsparungen aus Maßnahmen der Betriebsoptimierung

3.4 Vertragsoptimierung

Auch wenn die Energieversorgung fast ausschließlich über die Städtische Eigengesellschaft DVV erfolgt, unterliegt diese ebenso den Zwängen politischer Entscheidungen, die auf den Energiemarkt wirken. Insofern wird es immer Veränderungen in der Preis- und Tarifstruktur geben, die die Stadt wie jeder andere Kunde unter der Maßgabe der Kostenoptimierung eigenverantwortlich einfordern muss.

Folgende Tabelle zeigt eine Übersicht über die jährlichen Einsparungen durch Tarifoptimierung. Schwerpunkte bilden dabei

- der Tranchen-Einkauf bei den Strom-Sondervertragskunden
- der Lieferantenwechsels ab 2012 bei den Abnahmestellen im Stadtgebiet Roßlau und im Ortsteil Rodleben
- Vertrags- und Tarifveränderungen bei ausgewählten Gas-Abnahmestellen
- der Tarifwechsel für ausgewählte Abnahmestellen im Strom-Tarifkundenbereich
- und der weitere Austausch von überdimensionierten Wasserzählern.

Maßnahme		Einsparung (brutto) pro Jahr in €/a					
		2012	2013	2014	2015	2016	2017
Elektroenergie	Senkung der Kosten durch Reduzierung des Einkaufspreises beim Trancheneinkauf	0	788	9.173	45.854	0	38.514
	Tarifwechsel ab 01.01.2016 (bei 141 Abnahmestellen) vom DessauStrom Profi zum DessauStrom Profi Plus					10.000	
		0	788	9.173	45.854	10.000	38.514
Wärmeenergie	Lieferantenwechsel ab 01.01.2012 bei den Gas-Abnahmestellen im Stadtgebiet Roßlau von der Mitgas zur DVV	23.988					
	Lieferantenwechsel ab 01.01.2012 bei den Gas-Abnahmestellen im Ortsteil Rodleben von der Mitgas zur DVV	8.704					
	Tarifwechsel ab 01.01.2012 bei ausgewählten Gas-Abnahmestellen im Stadtgebiet Dessau vom Erdgas Kombi zum Erdgas Garant	17.393					
	Umsetzung des Erdgas-Konzessionsvertrages Stadtgebiet Dessau ab 01.02.2013		5.130				
	Tarifwechsel ab 01.01.2014 bei ausgewählten Gas-Abnahmestellen mit alten Gas-Sonderverträgen im Stadtgebiet Dessau zum Erdgas Kombi			29.549			
	Tarifwechsel ab 01.01.2015 bei ausgewählten Gas-Abnahmestellen im Stadtgebiet Dessau vom Erdgas Garant zum Erdgas Kombi				6.376		
	Tarifwechsel ab 01.01.2016 bei 18 Verbrauchsstellen zum DessauErdgas Profi					16.130	
	50.085	5.130	29.549	6.376	16.130	0	
Wasser/ Abwasser	Zähleraustausch und Verringerung der Zählergröße >> Verringerung der Grundkosten	10.219	1.777	444	0	888	2.074
		10.219	1.777	444	0	888	2.074
Gesamtsumme		60.304	7.695	39.166	52.230	27.018	40.588

Tabelle 3.11 – erzielte Einsparungen aus Maßnahmen der Vertragsoptimierung

3.5 Präventive Maßnahmen

Präventive Maßnahmen sind darauf ausgerichtet, den Bedarf zu reduzieren bevor der Verbrauch entsteht und damit künftige Betriebskosten von vorn herein zu vermeiden. Die Einflussnahme und Beratung schon während der Planungsphasen investiver Vorhaben ist deshalb von besonderer Bedeutung.

Maßnahmen zur energetischen Sanierung/ Optimierung der städtischen Liegenschaften sind das Hauptpotential künftiger Energieeinsparungen und Energieeffizienz.

Interne, teils ämterübergreifende, Informationsverluste führen oft zu technischen Lösungen und Entscheidungen, die sich in der Betriebsführung als unwirtschaftlich erweisen und nicht bzw. nur mit einem weiteren Kostenaufwand reparabel sind.

Planungsgrundsatz bei allen kommunalen Bauvorhaben sollte sein, die Summe aus Investitions-, Betriebs- und Folgekosten über die Lebensdauer der Gebäude zu optimieren.

Die Einführung kommunaler Energieleitlinien – Planungsanweisungen - als ein Instrumentarium für ein einheitliches, an den Zielen Energieeinsparung und Energieeffizienz orientiertes Verwaltungshandeln war 2011 ein dringendes Erfordernis und ist heute bei der Umsetzung energetischer Sanierungen ein wichtiges Arbeitsmittel. 2017 erfolgte eine Überarbeitung der Planungsanweisungen im Bereich Heizungs- und MSR-Technik.

Wenn Energieleitlinien/ Planungsanweisungen richtungsweisend im Planungsprozess angewandt werden sollen, dann setzt dies aufgrund der sich ständig ändernden Rechtsgrundlagen und Fördermittelkriterien **eine laufende** (zumindest jährliche) **Aktualisierung** und Fortschreibung der Planungsanweisungen unter Einbeziehung der Praxiserfahrungen **voraus**.

Mit zunehmenden Technisierungsgrad besteht darüber hinaus **dringender Regelungsbedarf für die Überleitung sanierter Objekte in die technische Betriebsführung** – in Form von Betriebsanweisungen für das Bedienungspersonal. Eben solche Betriebsanweisungen fehlen auch für den technischen Bestand.

Die Gewährleistung der Betriebssicherheit der technischen Anlagen insbesondere als Voraussetzung der betriebstechnischen Optimierung gehört gleichermaßen zu den präventiven Maßnahmen, Verbrauchsanstiege und zusätzliche Kosten zu vermeiden. **Die Bedeutung der technischen Betriebsführung wurde bislang weit unterschätzt.**

Über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes hinweg betrachtet, **machen die laufenden Betriebskosten bis zu 85 % der Gesamtkosten aus**. Geringfügig höhere Investitionen am Anfang einer Baumaßnahme sind daher nicht nur ökologisch notwendig, sondern auch wirtschaftlich sinnvoll. Denn **mit dem richtigen Energiekonzept** bei der Planung **werden die Weichen** dafür **gestellt, dass** bei der Nutzung der Gebäude über die Jahre **erheblich Verbräuche, Kosten und Schadstoffe vermieden werden**. **Deshalb müssen** bei der Planung von Bauvorhaben **die gesamten Lebenszykluskosten** zukünftig stärker **in den Mittelpunkt der Betrachtung gerückt werden**.

Die richtige Planung stellt baulich und energietechnisch **die Weichen für die später optimierte Betriebsführung**. **Die richtige und optimierte Betriebsführung entscheidet** dann über den gesamten Lebenszeitraum eines Gebäudes **über die Verbräuche und Kosten**.

Die Stadt verfügt als einer der größten Immobilienbesitzer in Dessau-Roßlau über einen historisch gewachsenen und extrem heterogenen Gebäudebestand mit unterschiedlichen Nutzungsarten – Verwaltungsgebäude, Schulen, Kindertagesstätten, kulturelle Einrichtungen, Sportbauten und Bäder etc. Dies bindet nicht nur große Vermögenswerte, sondern ist auch ein erheblicher Kostenfaktor. Gebäudespezifische Einsparpotentiale wirken sich somit direkt kostenmindernd auf den Haushalt aus.

Die städtischen Gebäude stellen eine wesentliche Ressource dar, die nicht nur verwaltet, sondern im Sinne der Kostenoptimierung aktiv von hochqualifiziertem Fachpersonal in den eigenen Reihen gesteuert werden muss. **Der professionelle Umgang mit öffentlichen Gebäuden** erlangt folglich eine **zentrale Bedeutung für die Haushaltskonsolidierung**.

Unerlässlich in dieser Betrachtung und zunehmend wichtiger ist der Klimaschutz. Sowohl auf internationaler als auch auf nationaler Ebene steigen die Bemühungen, den Energieverbrauch zu senken, die Energieeffizienz zu steigern und energiebedingte Emissionen zu reduzieren, um das Klima zu schützen. **Mit einem konsequenten Energiemanagement leisten die Kommunen einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der** von der Bundesregierung festgelegten **Klimaschutzziele**.

Allein aus diesen Gründen versteht sich Kommunales Energiemanagement als eine strategische Aufgabe.

Deshalb ist auch ein durch die Verwaltungsspitze getragenes **Strategiepapier als Aufgabenstellung für das kommunale Energiemanagement** mit Zielstellungen, Aufgaben, Arbeitsbausteinen und –instrumenten so außerordentlich wichtig.

4. Aushang Gebäudebericht – beispielhafte Darstellung

Das Energiecontrolling im Energiemanagement arbeitet softwareseitig mit dem Programm E58-Energiemanagement der Fa. SolarData in Göttingen. Dieses Programm wurde mit Kommunen und Institutionen über 20 Jahre immer weiter entwickelt und speziell für die Nutzung in Kommunen optimiert.

Mit dem systematischen und kontinuierlichen Aufbau der Energiedatenbank verfügen wir heute über den kompletten Energiedatenbestand in der Aufzeichnung seit 2008. Damit sind wir in der Lage, gezielte Datenbankabfragen und Analysen durchzuführen nach unterschiedlichen Kriterien als Gesamtübersichten oder bezogen auf die einzelnen Gebäude und Liegenschaften.

Nachfolgend stellen wir 2 Berichtsformen vor:

- das Gebäudedatenblatt als 4-Jahres-Folgebericht und
- den Gebäudebericht.

Beide Berichtsformen werden für alle Gebäude mit mehr als 500 m² Bruttogrundfläche jährlich erstellt und liegen im Bedarfsfall im Energiemanagement zur Einsicht vor.

Es ist geplant, den Gebäudebericht in den Gebäuden neben dem Energieausweis gut sichtbar auszuhängen. Somit kann sich jeder Gebäudenutzer über die Verbrauchs- und Kostenentwicklung sowie die Entwicklung der CO₂ - Emissionen informieren.

Ziel ist es, den Gebäude-Nutzer für das Thema „Energie“ zu sensibilisieren und in die Arbeit des Energiemanagements einzubeziehen und damit das Energiebewusstsein in der Verwaltung stärker zu entwickeln.

4.1 Gebäudedatenblatt – 4 Jahres-Folgebericht

Anlage 1 zeigt das „Gebäudedatenblatt“ am Beispiel des Objektes „Bürger-, Bildungs- und Freizeit Zentrum“ in der Erdmannsdorffstraße 3, 06844 Dessau-Roßlau.

Das „Gebäudedatenblatt“ ist ein 4-Jahres-Folgebericht.

Ausgewertet und dargestellt wird das Berichtsjahr (im vorliegenden Beispiel) 2017 im Vergleich zu den drei vorhergehenden Jahren.

Anders als im Gebäudebericht unter 4.2 erfolgt hier die zahlenmäßige Auswertung von vier aufeinander folgenden Jahren. Die Tabelle umfasst:

- Angaben zur Nutzung, zur Bezugsfläche und zur Heizung
- die jährlichen Verbrauchszahlen (beim Heizenergieverbrauch absolut und witterungsbereinigt)
- die jährlichen Kosten – absolut und spezifisch
- die Emissionen – getrennt nach Strom und Wärme.

Im unteren Teil schließen sich Diagramme an. Im rechten Teil ist die Verbrauchsentwicklung getrennt nach Medien über die vier ausgewerteten Jahre dargestellt.

Links werden die aktuellen Verbrauchskennwerte mit einem Zielkennwert verglichen. Die Verbrauchskennwerte beziehen sich auf die Bruttogrundfläche.

Die hinterlegten Zielkennwerte (als „Mittel“ bezeichnet) sind eigens für den Gebäudebestand der Stadt Dessau-Roßlau entwickelte Zielwerte.

4.2 Gebäudebericht

Der „Gebäudebericht“ wird zahlenmäßig für ein Berichtsjahr erstellt. Grafisch erfolgt ein Vergleich des Berichtsjahres mit der Entwicklung der Vorjahre.

Im Beispiel: Erdmannsdorffstr. 3, Bürger-, Bildungs- und Freizeitzentrum geht es um das Berichtsjahr 2017. Die zahlenmäßige Auswertung des Berichtsjahres beinhaltet:

- die jährlichen Verbrauchszahlen (beim Heizenergieverbrauch absolut und witterungsbereinigt)
- die jährlichen Kosten – absolut und spezifisch
- die Emissionen – getrennt nach Strom und Wärme
- Bezugsfläche und Nutzungsart
- die aktuellen Kennwerte, Vergleichskennwerte und Abweichungen

Grafisch wird die Verbrauchs- und Kostenentwicklung für die einzelnen Medien im Jahresvergleich dargestellt. Die Anzahl der Vorjahre ist dabei frei wählbar.

Anlage 2 zeigt den Gebäudebericht für das o.g. Beispielobjekt.

4.3 Verbrauchskennwerte

Energieverbrauchskennwerte sind ein wichtiges Hilfsmittel zur Beurteilung und Kontrolle des energetischen Verhaltens von Gebäuden und für den Nachweis der Ergebnisse nach energetischer Sanierung von Gebäuden bzw. energetischer Optimierungsmaßnahmen.

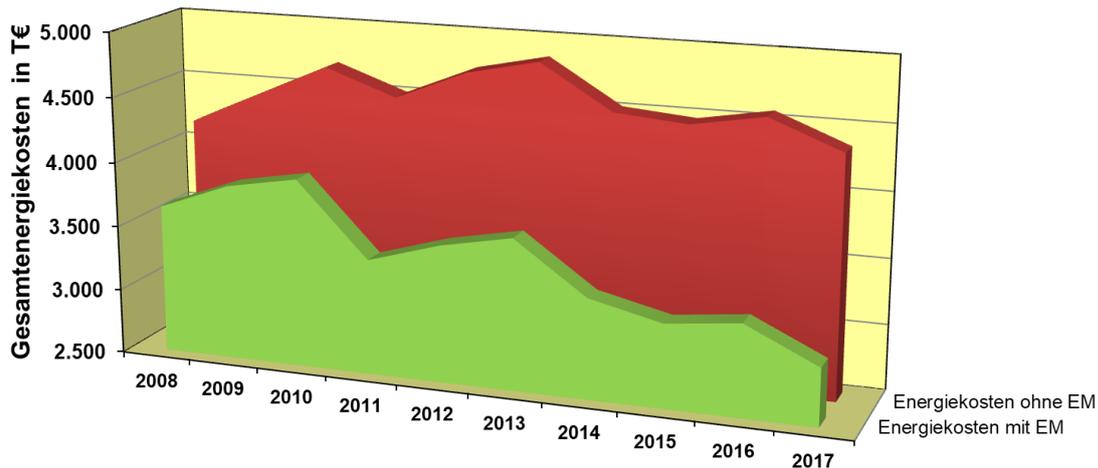
Verbrauchskennwerte werden im Energiemanagement schon sehr lange ermittelt, spätestens seit 2008. Allerdings ist es sehr schwierig für eine realistische Bewertung die geeignete Vergleichsbasis zu definieren, die zum einen den Differenzierungen des vorhandenen Gebäudebestandes und zum anderen dem aktuellen technischen Ausstattungsgrad gerecht wird.

Modal- und Richtwerte nutzungsspezifischer Energieverbräuche liegen mit der ages-Studie 2005/ Fortschreibung 2015, der VDI-Richtlinie 3807 und der Bekanntmachung des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung vom 26.07.2007 – aktualisiert durch die Bekanntmachung des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie vom 07.04.2015 (veröffentlicht in der EnEV) vor.

Die für unseren Gebäudebestand eigens definierten Zielkennwerte orientieren sich an diesen Richtwerten, beziehen aber auch die Erfahrungswerte des Energiemanagements und den differenzierten technischen Ausstattungsgrad mit ein.

5. Fazit

Die folgende Darstellung zeigt, wie sich die jährlichen Energiekosten der Kernverwaltung im Berichtszeitraum seit 2008 entwickelt haben und wie sie sich entwickelt hätten ohne die Durchführung von Maßnahmen zur Optimierung des Energieverbrauches und der Energiekosten.



	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
■ Energiekosten mit EM	3.645	3.852	3.951	3.385	3.552	3.661	3.269	3.140	3.205	2.942
■ Energiekosten ohne EM	4.194	4.445	4.693	4.500	4.729	4.848	4.513	4.467	4.565	4.347

Erzielte maßnahmenkonkrete Einsparungen in T€/a	43	149	373	63	9	57	83	33	46	
Kumulierung der jährliche Einsparungen in T€	43	192	565	628	637	694	777	810	856	* 5.202

***Insgesamt wurden somit in diesem Zeitraum Energiekosten in Höhe von 5,2 Mio € vermieden.**

Grafik 39 – Wie hoch wären die Energiekosten, wenn...?

Die Zahlen sprechen für sich. Die Gesamtenergiekosten im Verwaltungsbereich sind seit 2003 gesunken. 2003, im Startjahr des Energiemanagements, betragen die Energiekosten für die Stadt Dessau 3,99 Mio €. Im Jahr 2017 beliefen sich die Gesamtenergiekosten auf 2,94 Mio € für die Doppelstadt Dessau-Roßlau.

Im Jahr 2017 wurden für die Doppelstadt Dessau-Roßlau 1 Mio € weniger an Energiekosten ausgegeben als im Jahr 2003 für die Stadt Dessau.

Durch konkrete Maßnahmen des Energiemanagements zur Verbrauchs- und Kostensenkung wird der Energiehaushalt nachhaltig entlastet.

2008 betrug die kumulierte jährliche Einsparung 549 T€. Im Zeitraum von 2008 bis 2017 erhöhte sich die jährliche Einsparung um 856 T€ auf 1.405 T€.

Die insgesamt positive Energiebilanz im Kernverwaltungsbereich und die beibehaltene Tendenz zur Reduzierung der Gesamtenergiekosten sind das Ergebnis der Nachhaltigkeit der Arbeit des Energiemanagements.

6. Herausforderungen der kommenden Jahre

Der Prozess der Energiewende sowie die fortschreitende Modernisierung der Anlagentechnik stellt die Verwaltung vor Herausforderungen, die ein ämterübergreifendes einheitliches Handeln und gemeinsame Lösungsansätze erfordert.

Themengebiete, wie

- energietechnische Grundlagenarbeit
- die Entwicklung von zukunftsfähigen Strategien und Energiekonzepten mit der Maßgabe: „So viel Technik wie nötig, aber so wenig wie möglich.“ - damit „Technik“ mit eigenem Personal anwendbar bleibt
- die Fortschreibung und Weiterentwicklung der Energieleitlinien als Rahmenvorgabe für die Planung
- die Entwicklung von Vorgaben für die technische Betriebsführung zur effizienten Bewirtschaftung kommunaler Gebäude
- die konzeptionelle Personalentwicklung sowie die Aus- und Weiterbildung des technischen Betriebspersonals

werden künftig Gegenstand der gemeinsamen Anstrengungen der Verwaltung sein müssen, um dem Fortschritt im Prozess der Umsetzung der Energiewende perspektivisch gewachsen zu sein.



Die Energiewirtschaft steht kurz vor dem Durchbruch in ein neues Zeitalter. Erneuerbare Energien, Atomausstieg, Klimaschutz und Netzausbau bis hin zu Smart Grids bestimmen wesentliche Teile des laufenden Umbruchs im Energiesektor.

Unvermeidlich in diesem Prozess der Energiewende und untrennbar damit verbunden ist die **Digitalisierung der Energiewirtschaft**.

Mit dem Voranschreiten der Energiewende steigt auch die Anzahl regenerativer Erzeugungsanlagen. Das bedingt nicht nur einen Systemwechsel hin zu einer dezentralen Energieerzeugung, sondern auch ein höheres Prognoserisiko. Damit die Energiewende dadurch nicht zu einer Gefahr für die Versorgungssicherheit wird, muss auch weiterhin eine gleichmäßige Auslastung der Netze gewährleistet werden.

Ein weiteres Ziel der Energiewende ist ein Paradigmenwechsel hinsichtlich des Verbraucherverhaltens der Endkunden. Diese sollen in Zukunft nicht mehr die Stromerzeugung durch Nachfrage bzw. Verbrauch bestimmen, sondern erzeugungsorientiert verbrauchen, um somit einen effizienten Einsatz der Energien zu gewährleisten. Aufgrund des Mangels an wirtschaftlich attraktiven Möglichkeiten der Energiespeicherung und damit verbundener Verfügbarkeitschwankungen erscheint diese Zielsetzung als alternativlos.

Beide Ziele, sowohl die Messung und Laststeuerung in Echtzeit zur Wahrung der Netzstabilität, als auch die Steigerung der Energieeffizienz, fußen auf einer digitalen Netzinfrastruktur auf Basis einer intelligenten Verknüpfung von Erzeugern und Verbrauchern mittels digitalisierter Informations- und Kommunikationstechnologie.

Kommunikation wird zu einer Grundanforderung der intelligenten Netze.

Die Bundesregierung hat die intelligente Vernetzung von Erzeugern, Verbrauchern, Netzen und Speichern als zentrales Element der künftigen Energieversorgung erkannt. Um den daraus resultierenden Anforderungen gerecht zu werden, ist am 02.09.2016 das **Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende** in Kraft getreten.

Das neue Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende regelt einen wichtigen Teilbereich der digitalen Transformation des Energiesektors.

Kernstück ist das neue Messstellenbetriebsgesetz (MsbG). Es beinhaltet:

- Vorgaben für technische Mindestanforderungen an den Einsatz intelligenter Messsysteme,
- die Regelung der zulässigen Datenkommunikation zur Gewährleistung von Datenschutz und Datensicherheit und
- die Regelung des Betriebs von Messstellen und deren Ausstattung.

Für das Rollout der intelligenten Messsysteme im Strombereich ist ein nach Verbrauchsgruppen gestaffelter abgestufter Zeitplan vorgesehen.

Die Einführung intelligenter Messtechnik wird das Messwesen revolutionieren und seinen Stellenwert in der Energiewirtschaft nachhaltig verändern. Zukünftig nehmen intelligente Messsysteme (iMS) die zentrale Rolle in der Messwertübermittlung ein und fungieren als Kommunikationsplattform für Marktteilnehmer und Endkunden.

Klar ist, dass dadurch **eine digitale Kundenschnittstelle direkt beim Letztverbraucher** entsteht, welche eine Vielzahl neuer Möglichkeiten mit sich bringt. Bisher feststehende Prozesse werden aufgebrochen und es bilden sich neue Geschäftsfelder, Prozesse werden optimiert und neue Marktpartner betreten die Bühne der Energiewirtschaft.

Unklar hingegen ist, mit welchen Geschäftsmodellen und von welchen Unternehmen **diese Schnittstelle** erfolgreich **besetzt wird**.

Veränderungen und Entwicklungen beinhalten immer auch Risiken und Unsicherheiten.

Langfristig kann nur derjenige erfolgreich sein, der sich der digitalen Umgestaltung stellt und in den neuen Möglichkeiten den entsprechenden Mehrwert für die eigenen Prozesse erkennt und nutzt.

Der Ausbau der Netze hin zu einem Smart Grid erlaubt eine optimierte Steuerung der Netze ebenso wie eine vorrausschauende Wartung. Intelligente Messsysteme als Bestandteil der Smart Grids ermöglichen zudem einerseits die automatisierte Ablesung und Meldung der Zählerstände, andererseits gelten sie als Basis für neue Dienstleistungen.

Die Digitalisierung verändert die Energiebranche in allen Geschäftsbereichen - Erzeugung, Netz und Vertrieb. Es werden sich neue Tarife, Produkte und Dienstleistungen entwickeln – so wird es u.a. auch digitale, flexible Tarife geben.

Die Frage ist, mit welchem Stellenwert die Stadtverwaltung diesen Umwandlungsprozess wahrnimmt – insbesondere in ihrer Verantwortung der Bewirtschaftung und Verwaltung einer nicht unerheblichen Anzahl öffentlicher Gebäude.

Das Energiemanagement – als ein komplexes und zentrales Thema der gesamten Verwaltung gewinnt im Prozess der Energiewende zunehmend an Bedeutung.

In der Prozesskette der Digitalisierung sind wir der Letztverbraucher oder Endkunde. Im Prozess der Energiewende ist unser Part, zur Energieeffizienz beizutragen.

Unsere Aufgabe wird es sein, die Chancen und Herausforderungen des technologischen Wandels im Zuge der Digitalisierung der Energiewirtschaft zu erkennen und zu nutzen, sei es durch

- intelligente Steuerung und Verknüpfung dezentraler Energiesysteme
- risikobasierte Anlagenwartung auf Basis zentraler Datenpools
- smarte Technologien und situative Laststeuerungen
- Automatisierungstechnologien in allen Arbeitsebenen und datengestützte Entscheidungsfindung
- BIM-Planung (Building Information Modeling) bei allen Neubauten und komplexen Sanierungsmaßnahmen mit der Abbildung und Verwaltung sämtlicher räumlicher Strukturen, Bauteile, Nutzungsarten sowie deren Attribute (z.B. Bauteiltypen, verwendete Materialien, physikalische Eigenschaften, Parameter und Daten, Ausstattung sowie sämtlicher Kosten und Tarife).

Im Focus stehen die energiepolitischen Zielstellungen im Prozess der Energiewende, auf die im letzten Energiebericht bereits ausführlich eingegangen wurde, und die Umsetzung der hierfür erlassenen deutschen Regelwerke des Energierechts auf kommunaler Ebene.

Damit leistet das Kommunale Energiemanagement nicht nur einen wichtigen Beitrag zum Klimaschutz sondern auch langfristig zur Haushaltskonsolidierung.

Die Teilnahme der Stadt Dessau-Rosslau am **Zertifizierungsprozess des European Energy Award** (eea) und die Auszeichnung als europäische Energie- und Klimaschutzkommune im Jahr 2016 sind zugleich Würdigung und Ansporn für das weitere Engagement auf diesem Gebiet.



Impressum

Energiebericht 2019 – August 2019

verantwortlich :

Stadt Dessau-Roßlau – Amt für zentrales Gebäudemanagement
Kommunales Energiemanagement
Gustav-Bergt-Str. 1
06862 Dessau-Roßlau

Telefax: 0340 / 204 – 2826

E-Mail: zgm@dessau-rosslau.de

Internet: <http://www.dessau-rosslau.de>

Ihre Ansprechpartner:

Elke Noack
Tel.: 0340 / 204 – 2565

Energiecontrolling
Vertragsmanagement
Berichtswesen

Bianca Schwochow
Tel.: 0340 / 204 – 1675

Energiecontrolling
Energiefieferverträge

Wilfried Klaue
Tel.: 0340 / 204 – 2865

technisches Energiemanagement
Heizung, Lüftung, Regelungstechnik

Veit-Rüdiger Sens
Tel.: 0340 / 204 – 1975

technisches Energiemanagement
Elektrotechnik

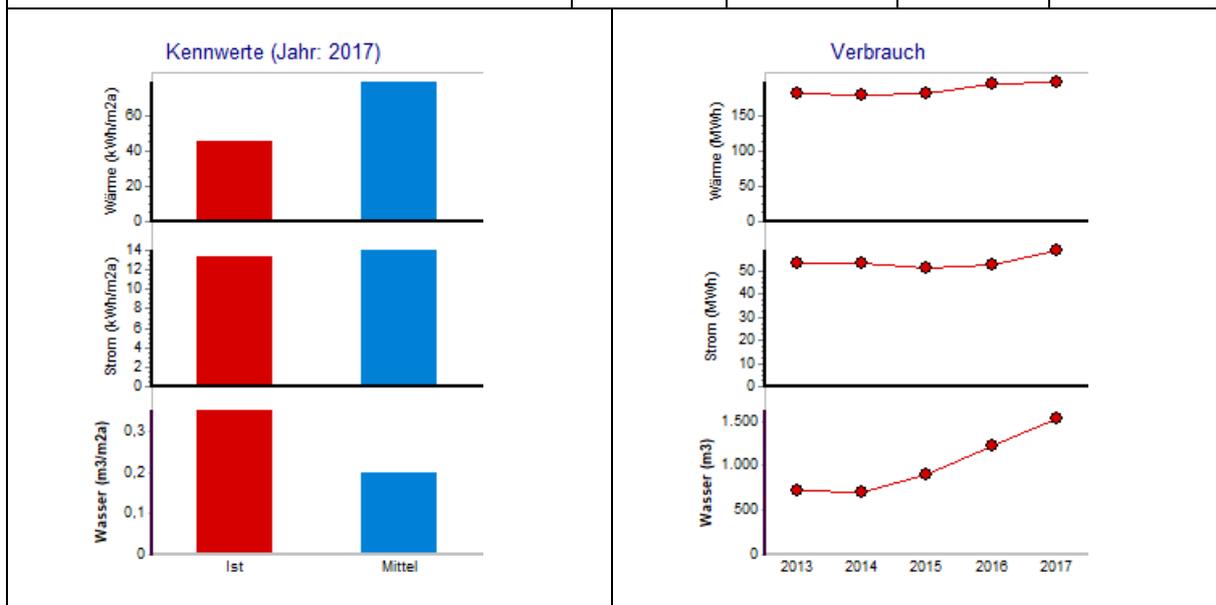
Anlage 1: Gebäudedatenblatt – 4-Jahres-Folgebericht

Berichtszeitraum: 2014 bis 2017

Name des Gebäudes: Bürger-, Bildungs- und Freizeit Zentrum
Anschrift: Erdmannsdorffstr. 3, 06844 Dessau-Roßlau

Nutzergruppe: 23 Weiterbildung

Nutzung		DVHS			
Bezugsfläche BGF	[m ²]	4.392,45			
Heizungstyp		Fernwärme			
Baujahr Wärmeerzeuger		2004			
Nennwärmeleistung	[kW]	150			
		2014	2015	2016	2017
Wärme					
Heizenergieverbrauch (absolut)	[kWh]	155.533	171.927	190.803	186.526
Heizenergieverbrauch (bereinigt)	[kWh]	180.672	184.244	197.000	198.536
Kosten Absolut	[€]	13.152,68	13.138,51	13.724,20	10.901,36
- davon Fernwärme MWh	[€]	13.152,68	13.138,51	13.724,20	10.901,36
Kosten spezifisch	[€/kWh]	0,085	0,076	0,072	0,058
Strom					
Stromverbrauch	[kWh]	53.465	51.137	52.379	58.838
Kosten Absolut	[€]	13.200,72	12.538,07	13.096,79	15.360,18
Kosten spezifisch	[€ /kWh]	0,247	0,245	0,250	0,261
Wasser					
Verbrauch	[m ³]	710	906	1231	1529
Kosten Absolut	[€]	3.787,90	4.768,75	6.404,62	7.896,75
- davon Frischwasser	[€]	1.593,19	1.970,29	2.599,59	3.172,89
- davon Abwasser	[€]	2.194,71	2.798,46	3.805,03	4.723,86
- davon Regenwasser	[€]	0,00	0,00	0,00	0,00
Kosten (FW+AW) spezifisch	[€ /m ³]	5,33	5,27	5,20	5,17
Emissionen					
CO2- Strom	[t]	23,74	18,77	16,55	13,95
CO2- Wärme	[t]	61,44	67,22	63,73	59,31



Anlage 2: Gebäudebericht – Berichtsjahr 2017

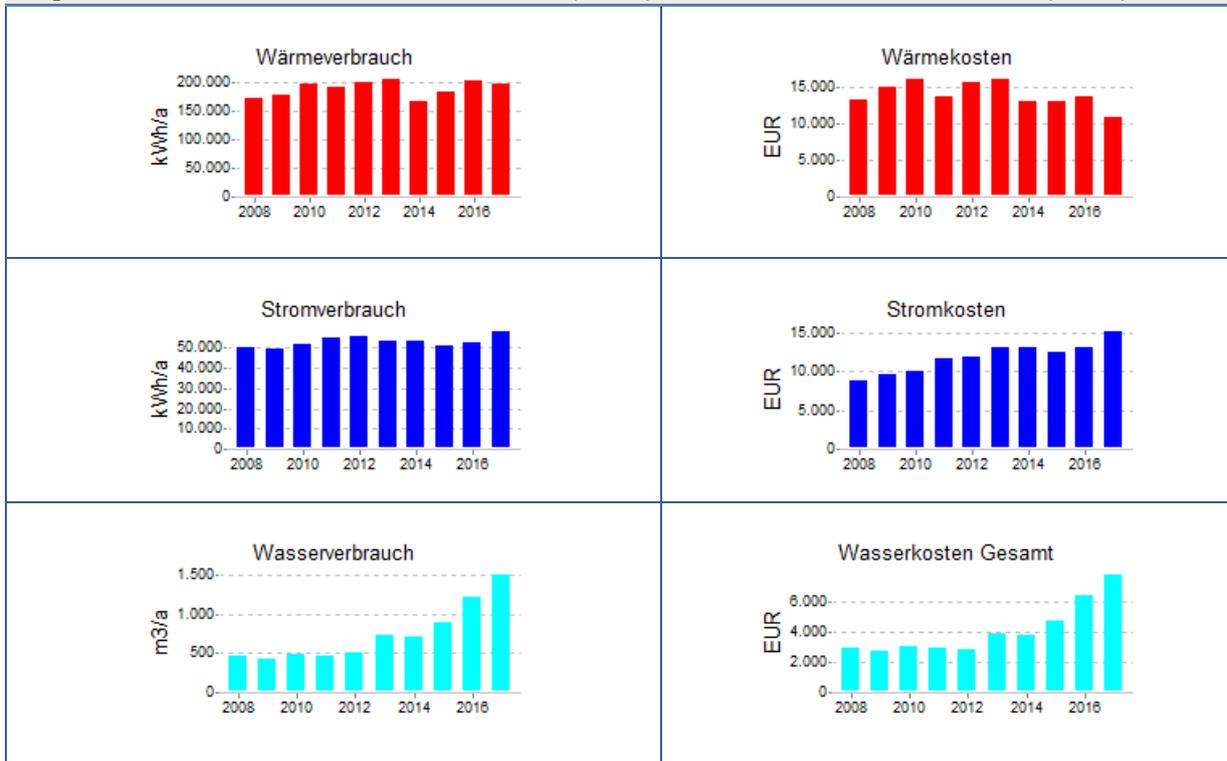
Verbrauchsdaten 2017 und Jahresvergleiche

Erdmannsdorffstr. 3, 06844 Dessau-Roßlau

Bürger-, Bildungs- und Freizeit Zentrum (BBFZ)

BGF: 4.392 m² Nutzung: DVHS

Energiedaten 2017	Verbrauch		Kosten		
	unbereinigt	Bereinigt		absolut	spezifisch
Wärme	186.526	198.536	kWh/a	10.901,36 €/a	5,80 ct/kWh
Strom		58.838	kWh/a	15.360,18 €/a	26,10 ct/kWh
Wasser/Abwasser		1.529	m ³	7.896,75 €/a	5,17 €/m ³
Regenwasser				0,00 €/a	
CO ₂ -Emissionen	Wärme	59,31	t/a	Strom	13,95 t/a



Aktuelle Kennwerte und Vergleichskennwerte

	Aktuell	Vergleichswert	Abweichung
Wärme	45 kWh/(a m ²)	79 kWh/(a m ²)	-42,8 %
Strom	13 kWh/(a m ²)	14 kWh/(a m ²)	-4,3 %
Wasser	348 l/(a m ²)	204 l/(a m ²)	70,6 %