



Sachbearbeitung	GM - Zentrales Gebäudemanagement		
Datum	22.10.2019		
Geschäftszeichen	GM-dk-nh		
Beschlussorgan	Fachbereichsausschuss Stadtentwicklung, Bau und Umwelt	Sitzung am 19.11.2019	TOP
Behandlung	öffentlich		GD 424/19

Betreff: Energiebericht städtische Gebäude
-Bericht-

Anlagen: Die größten Wärmeverbraucher des GM (Anlage 1)
Die größten Stromverbraucher des GM (Anlage 2)
Übersichtskarte Photovoltaikanlagen, Blockheizkraftwerke und Solarthermieanlagen (Anlage 3)
Potentialanalyse Westbad (Anlage 4)
Potentialanalyse Zentralbibliothek (Anlage 5)
Potentialanalyse Stadthaus (Anlage 6)

Antrag:

Den Bericht zur Kenntnis zu nehmen.

Michnick

Zur Mitzeichnung an:	Bearbeitungsvermerke Geschäftsstelle des Gemeinderats:
BM 1, BM 3, C 3, OB, ZSD/F _____	Eingang OB/G _____
_____	Versand an GR _____
_____	Niederschrift § _____
_____	Anlage Nr. _____

Sachdarstellung:

1. Einleitung
 - 1.1. Städtische Gebäude
 - 1.2. Energieverbrauch- und Kosten
2. Tätigkeiten des Energiemanagements beim Zentralen Gebäudemanagement
3. Energiesparmaßnahmen 2017 und 2018
4. Blockheizkraftwerke
5. Photovoltaikanlagen
6. Solarthermieranlagen
7. Umwelt macht Schule
8. Verbrauchs- und Kostenentwicklung
9. Aktuelle Projekte und Ausblick

1. Einleitung

Im Umweltausschuss ist 2017 zum letzten Mal über den Bereich Energie der städtischen Liegenschaften berichtet worden. Der vorliegende Bericht soll die in der Zwischenzeit durchgeführten Maßnahmen und Tätigkeiten, die aktuelle Situation sowie die weitere geplante Vorgehensweise aufzeigen.

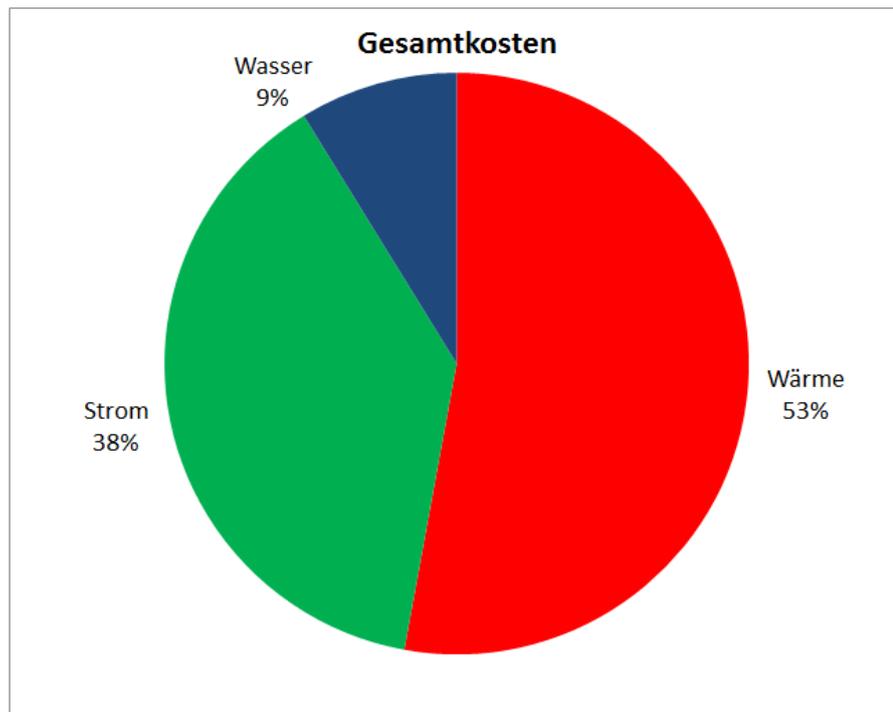
1.1. Städtische Gebäude

Das GM bewirtschaftet

- ca. 360 Liegenschaften
- mit ca. 450 Gebäuden
- mit einer energierelevanten Gebäudefläche von ca. 450.000 m².

1.2. Energieverbrauch - und Kosten

	Verbrauch		Kosten	
	2018	2016 (zum Vergleich)	2018	2016 (zum Vergleich)
Gesamt			7,7 Mio. €	8,3 Mio. €
Wärme	46 Mio. kWh	48 Mio. kWh	4,1 Mio. €	4,5 Mio. €
Strom	14 Mio. kWh	13 Mio. kWh	2,9 Mio. €	3,1 Mio. €
Wasser	161.000 m ³	170.000 m ³	0,7 Mio. €	0,7 Mio. €

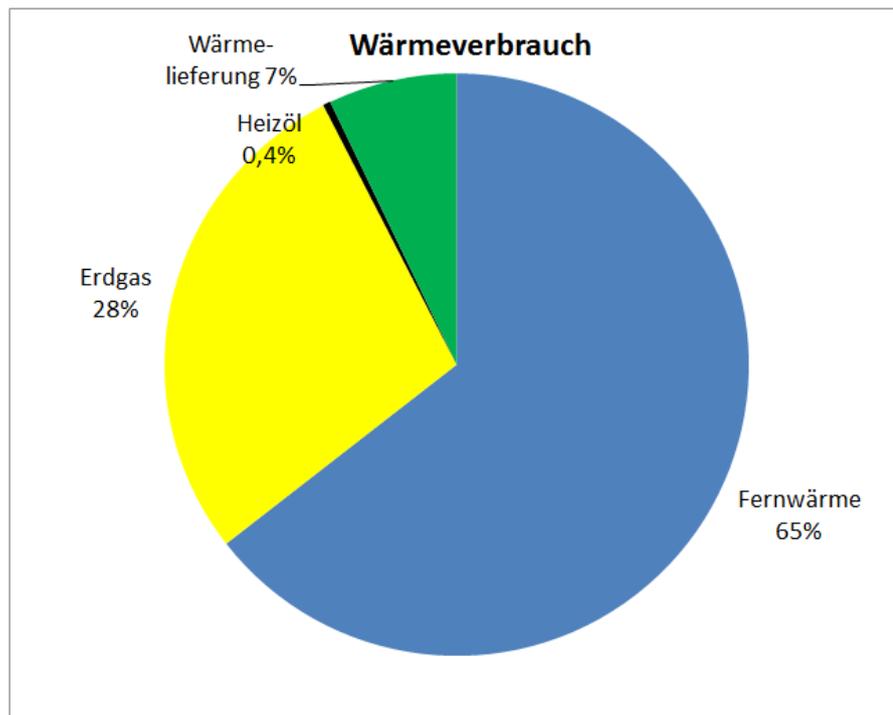


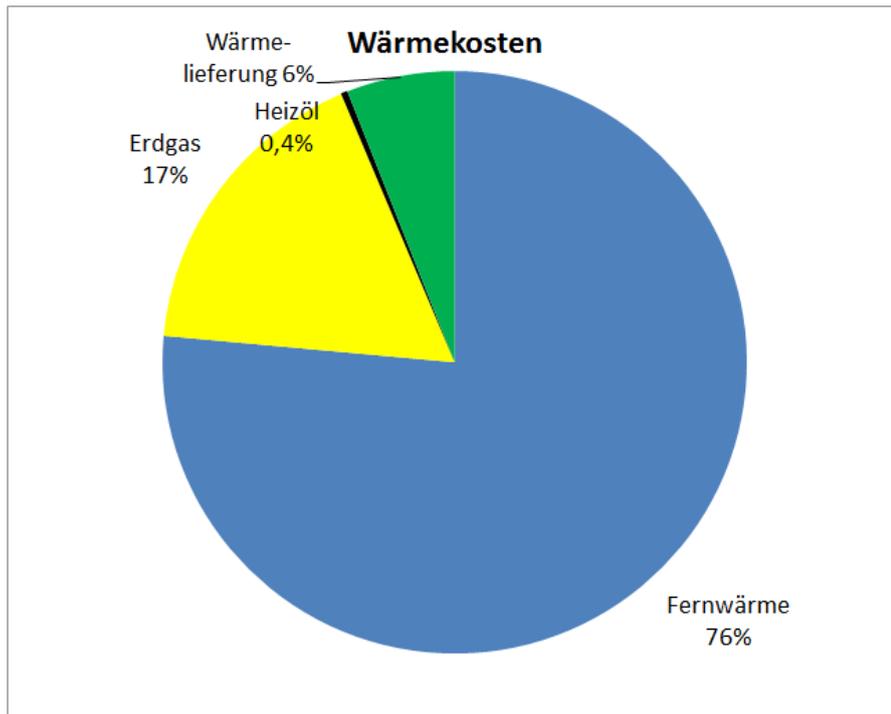
Wärme

	Verbrauch		Kosten	
	2018	Zum Vergleich 2016	2018	Zum Vergleich 2016
Gesamt	46 Mio. kWh	48 Mio. kWh	4,1 Mio. €	4,5 Mio. €
davon Fernwärme	30 Mio. kWh	30 Mio. kWh	3,1 Mio. €	3,2 Mio. €
davon Erdgas	13 Mio. kWh	14 Mio. kWh	0,7 Mio. €	1,0 Mio. €
davon Wärmelieferung	3 Mio. kWh	5 Mio. kWh	0,2 Mio. €	0,3 Mio. €
davon Heizöl	200.000 kWh	200.000 kWh	15.000 €	20.000 €

Die Wärmelieferung enthält die von den Blockheizkraftwerken erzeugte Wärme und die im Rahmen von Contractingverträgen gelieferte Wärme.

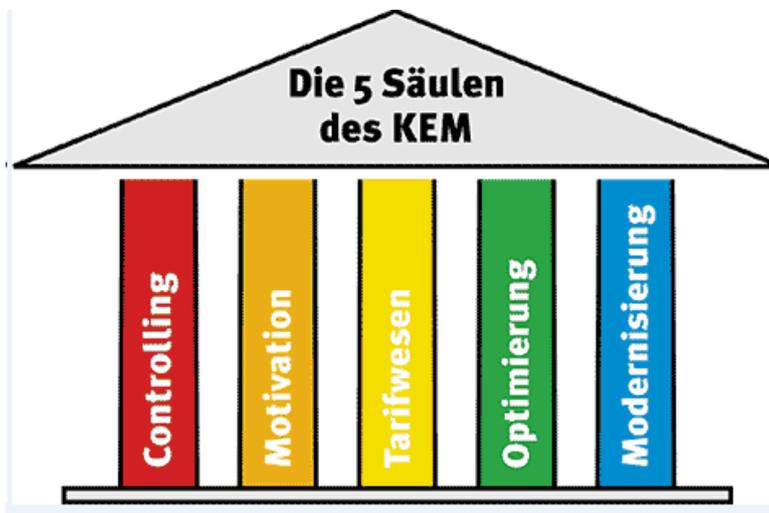
Contracting-Liegenschaften	Wärmemenge	Lieferant
Asylbewerberheim Römerstraße	1,0 Mio. kWh	SWU
Kindertagesstätte Ochsensteige 6	40.000 kWh	SWU
Kindertagesstätte Lettenwald	37.000 kWh	SWU
Kindertagesstätte Fröbelstraße	57.000 kWh	SWU
Kindertagesstätte Riemenschneiderweg	51.000 kWh	SWU
Feuerwehr Einsingen	31.000 kWh	SWU
Feuerwehr Jungingen	39.000 kWh	Peko (Brennstoff Holz)





Die größten Verbraucher der Stadt sind in den Anlagen 1 und 2 aufgeführt.

2. Tätigkeiten des Energiemanagements beim Zentralen Gebäudemanagement



KEM: Kommunales Energiemanagement

Bewirtschaftung der Gebäude

- Energiebeschaffung und Vertragswesen
- Kontrolle der Rechnungen der Energieversorger
- Kontrolle der Energiekosten

- Abrechnung der Erzeugungsanlagen des GM (Blockheizkraftwerke und Photovoltaikanlagen)
- Anmeldung der Energiekosten für den Haushalt
- Mitwirkung bei Nebenkostenabrechnungen von vermieteten und gemieteten Gebäuden

Betriebsoptimierung

- Kontrolle der Wärme-, Strom- und Wasserverbräuche u.a. Erkennung von Leckagen bei Wasserleitungen und Betriebskontrolle der BHKW- und PV-Anlagen
- Optimierung von technischen Anlagen vor Ort und teilweise über die Leitzentrale
- Verbrauchsberichte an die Hausmeister oder Nutzer vor Ort der Liegenschaften
- Schulungen der Hausmeister zum energiesparenden Betrieb der Gebäude

Motivation der Nutzer zu energiesparendem Verhalten (z.B. mit dem Projekt "Umwelt macht Schule" und mit "Energiesparwochen" in Verwaltungsgebäuden).

Effiziente und erneuerbare Energieversorgung

Bewertung der Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit von

- Blockheizkraftwerken
- Photovoltaikanlagen
- Brennstoffzellenanlagen
- Maßnahmen zur Energieeinsparung

Mitwirkung bei Neubaumaßnahmen und Sanierungen

- Beratung des Projektteams bei Baumaßnahmen
- Beantragung von Fördermitteln
- Folgelastenberechnungen (Abschätzung der Auswirkungen auf die Energiekosten)

Gebäudeanalyse

- Erstellung von Kennwerten und Energiediagnosen zur Erkennung von Schwachstellen von Gebäuden.

3. Energiesparmaßnahmen 2017 und 2018

Über die durchgeführten Energiesparmaßnahmen von 2009 bis 2011 ist in der Energiedebatte 2013 im Gemeinderat berichtet worden. Über die Maßnahmen von 2012 bis 2016 ist im Umweltausschuss 2017 berichtet worden. 2017 bis 2018 sind 16 Energiesparmaßnahmen durchgeführt worden. Die abgerechneten Baukosten haben 1,04 Mio. € betragen (2017: 560.000 € und 2018: 480.000 €). Viele Maßnahmen erfolgen nicht ausschließlich aus energetischen Gründen, sondern dienen auch dem Ersatz von abgängigen und sanierungsbedürftigen Bauteilen.

Zeitraum	Maßnahme / saniertes Bauteil	Abgerechnete Kosten 2017 und 2018 [€]	Bemerkung
1) Pionierkaserne			
2017-2019	Erneuerung der Oberlichter	275.400	Zuschuss vom Klimaschutzprogramm des Landes 17.000 €
2) Schubart-Gymnasium			
2017-2019	Dachsanierung	136.700	Zuschuss vom Klimaschutzprogramm des Landes 25.600 €
3) Anna-Essinger-Schulzentrum			
2016-2019	Dachsanierung	169.200	Zuschuss vom Klimaschutzprogramm des Landes 8.800 €
4) Albrecht-Berblinger-Schule			
2017	Fenstererneuerung und -reparatur	31.800	
5) Bezirkssportanlage Kuhberg			
2018	Verbesserung der Steuerungs- und Regelungstechnik	5.200	
6) Dienstleistungszentrum Söflingen			
2017	Heizkesselerneuerung	18.200	
7) Feuerwehr und Kita Donaustetten			
2018	Dachsanierung	53.300	
8) Kepler-/Humboldt-Gymnasium - Mittlere Turnhalle			
2018	Beleuchtungserneuerung	74.400	
9) Schwörhaus			
2018	Beleuchtungserneuerung im Ausstellungsbereich	26.200	Zuschuss von der Klimaschutzinitiative des Bundes 7.600 €
10) Bezirkssportanlage Wiblingen			
2018	Verbesserung der Steuerungs- und Regelungstechnik	13.000	
16) Mehrzweckhalle Eselsberg			
2018	Verbesserung der Steuerungs- und Regelungstechnik	22.100	
11) Martin-Schaffner-/Ulrich-von-Ensing-Schule			
2018	Verbesserung der Steuerungs- und Regelungstechnik Umstellung der Fernwärmeübergabestation von Dampf auf Warmwasser	30.100 125.000	
12) Grundschule Eggingen			
2018	Heizkesselerneuerung	19.900	

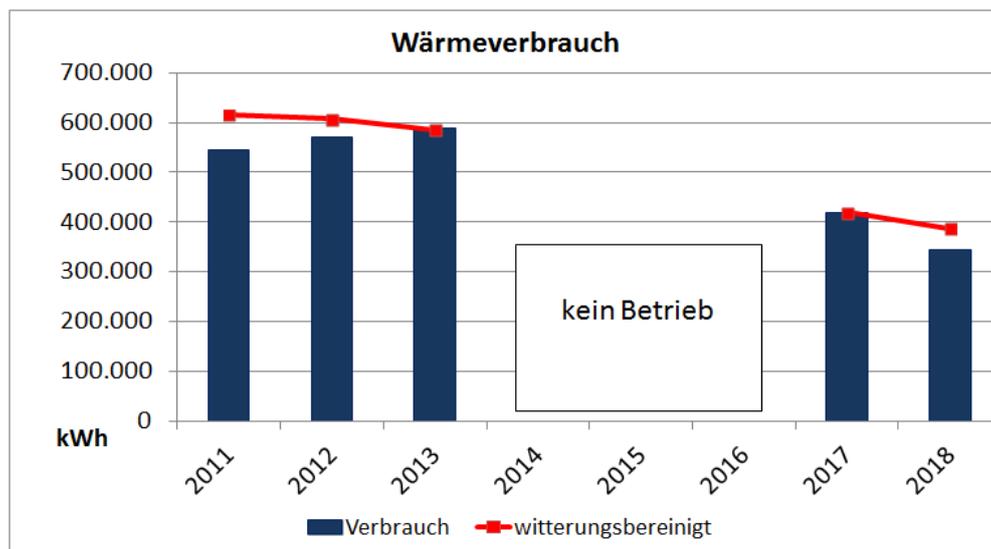
13) Tiergarten			
2018	Einbau von Messtechnik zur Kontrolle und Zuordnung von Verbräuchen	2.800	
14) Neubau Bürgerdienste			
2018	Einbau von Messtechnik zur Kontrolle und Zuordnung von Verbräuchen	17.800	
15) Energiemanagementsoftware			
2018	Ablösung des veralteten Programms	10.900	
16) Umwelt macht Schule			
2017-2018	Sensibilisierung von Schüler/-innen zum sparsamen Umgang mit Energie	8.000	Beteiligt sind alle Schulen.

Beispiele für technische und bauliche Maßnahmen

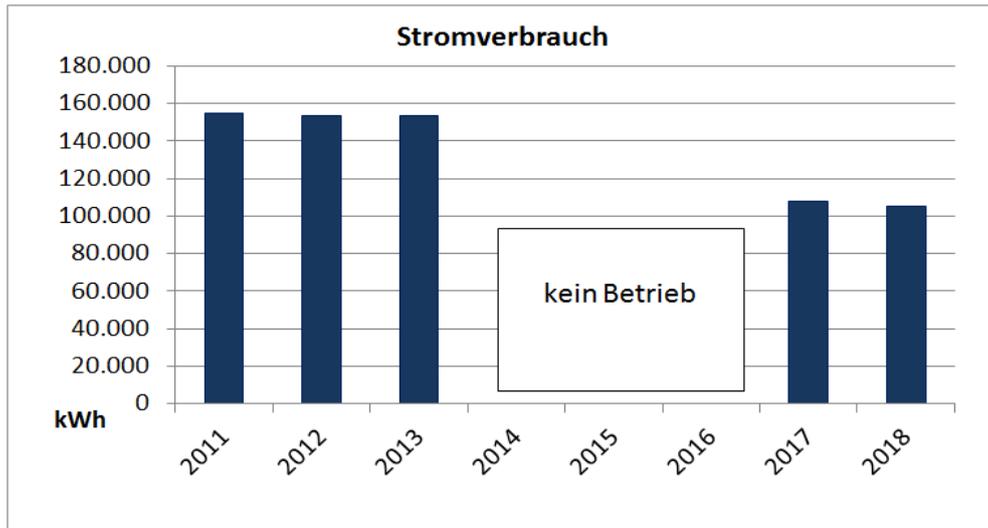
Mehrzweckhalle / Schwimmbad Einsingen - Sanierung und Einbau eines Blockheizkraftwerkes
Durchführungszeitraum 2015 /2016.

Kosten für energierelevante Maßnahmen (Dach- und Fassadendämmung, Erneuerung der Fenster, Lüftung und Beleuchtung):
Zuschuss vom Klimaschutzprogramm des Landes:
Kosten für das Blockheizkraftwerk:
Zuschuss vom Klimaschutzprogramm des Landes:

890.000 €
70.000 €
73.000 €
21.000 €

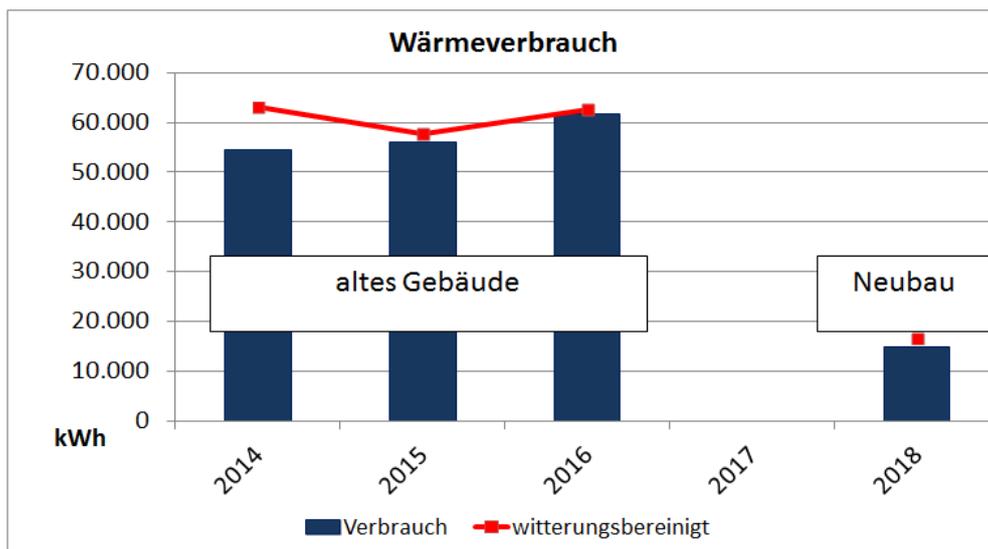


Der Wärmeverbrauch ist um 200.000 kWh/a zurückgegangen, was einer Einsparung von 12.000 €/a entspricht. Die Einsparung entspricht den prognostizierten Erwartungen.

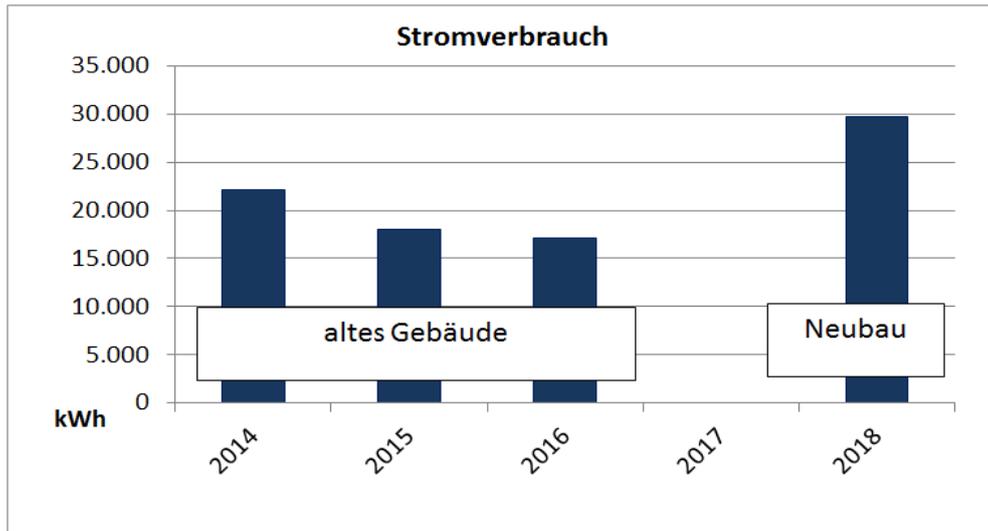


Der Stromverbrauch ist um 50.000 kWh/a zurückgegangen, was einer Einsparung von 12.000 €/a entspricht. Die Einsparung entspricht den prognostizierten Erwartungen. Das BHKW erwirtschaftet einen Gewinn von 9.000 €/a. Es kann ungefähr die Hälfte des Wärme- und Stromverbrauches der Liegenschaft abdecken.

Hans-Lebrecht-Schule - Ersatz des alten Schulgebäudes durch einen Neubau
Durchführungszeitraum 2017



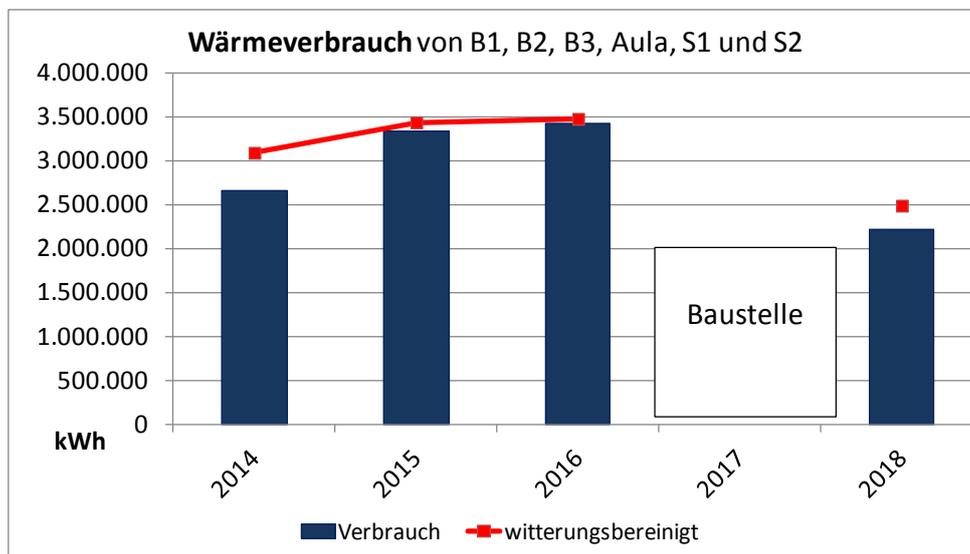
Der Neubau verbraucht im Mittel 73% weniger Wärme als das vorher genutzte Gebäude.



Der Neubau verbraucht im Mittel 56% mehr Strom als das vorher genutzte Gebäude.

Bei neuen Gebäuden ist es heutzutage üblich, dass der Wärmeverbrauch deutlich niedriger als bei Bestandsgebäuden ist (besserer Wärmeschutz und evtl. Wärmerückgewinnung bei Lüftungsanlagen), dafür der Stromverbrauch aber umso höher ist (wegen einer höheren technischen Ausstattung wie z.B. Lüftungsanlagen, EDV, Aufzug).

Gewerbliche Schulen Kuhberg - B1 - Wärmedämmung der Gebäudehülle
Durchführungszeitraum 2017



Wärmeeinsparung: 850.000 kWh/a

Kosteneinsparung: 100.000 €/a

Der Wärmeverbrauch von B1, B2, B3, Aula, S1 und S2 wird gesamtheitlich gemessen. Die Einsparungen sind das Ergebnis der Sanierung von B1.

Durch die Sanierung von S1 werden weitere Einsparungen erwartet.

4. **Blockheizkraftwerke**

Die Stadt betreibt z.Z. 11 BHKW-Anlagen mit einer elektrischen Leistung von 412 kW und einer thermischen Leistung von 695 kW. Der Brennstoff ist Erdgas. Von den 11 Anlagen ist eine Anlage eine Brennstoffzelle.

Der Vorteil von BHKWs ist, dass sie sowohl Heizwärme als auch Strom produzieren. Der eingesetzte Brennstoff wird dadurch besser ausgenutzt und es entstehen geringere Emissionen im Vergleich zur getrennten Erzeugung von Wärme und Strom.

Wärmeerzeugung (2018)	2,1 Mio. kWh
Stromerzeugung (2018)	1,2 Mio. kWh
Stromeigennutzung	71 %

Die Kosteneinsparungen durch den Betrieb der BHKWs betragen ca. 120.000 € pro Jahr. (Abschreibungen, kalkulatorische Kosten und interne Leistungsverrechnungen sind berücksichtigt.)

Die Anlagen tragen dazu bei 55 Tonnen CO₂ pro Jahr zu vermeiden.

Brennstoffzelle in der Mehrzweckhalle Eselsberg

Es ist ein Gerät mit 2 kW elektrisch und 600 W thermisch eingebaut.

Im Gegensatz zum klassischen BHKW findet bei der Brennstoffzelle keine Verbrennung statt, sondern eine chemische Reaktion. Die Vorteile der Brennstoffzelle sind ein hoher elektrischer Wirkungsgrad und ein geräusch- und wartungsarmer Betrieb.

5. **Photovoltaikanlagen**

Die Stadt betreibt z.Z. 9 PV-Anlagen mit einer elektrischen Leistung von 233 kW.

Stromerzeugung (2018)	237.000 kWh
Stromeigennutzung	77 %

Die Anlagen tragen dazu bei 134 Tonnen CO₂ pro Jahr zu vermeiden.

6. **Solarthermieranlagen**

Die Stadt betreibt z.Z. 11 Solarthermie-Anlagen zur Brauchwassererwärmung mit einer Kollektorfläche von 415 m².

Die Lage der Blockheizkraftwerke, Photovoltaikanlagen und Solarthermieranlagen sind in Anlage 3 dargestellt.

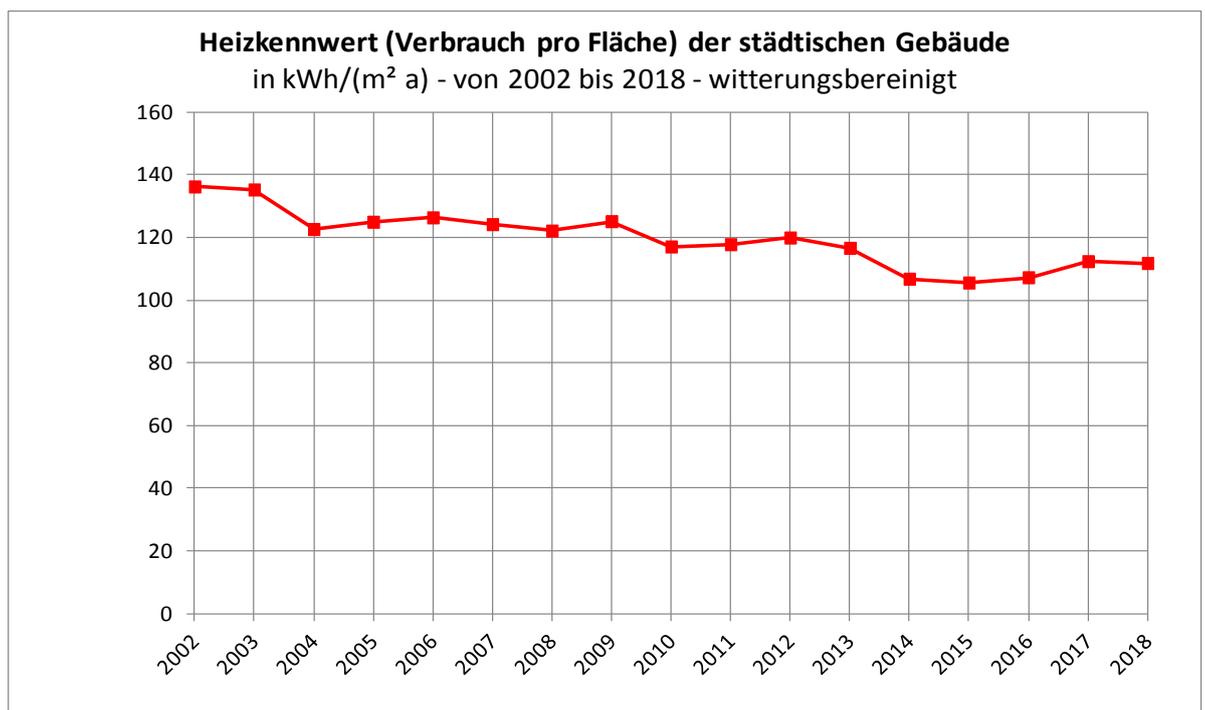
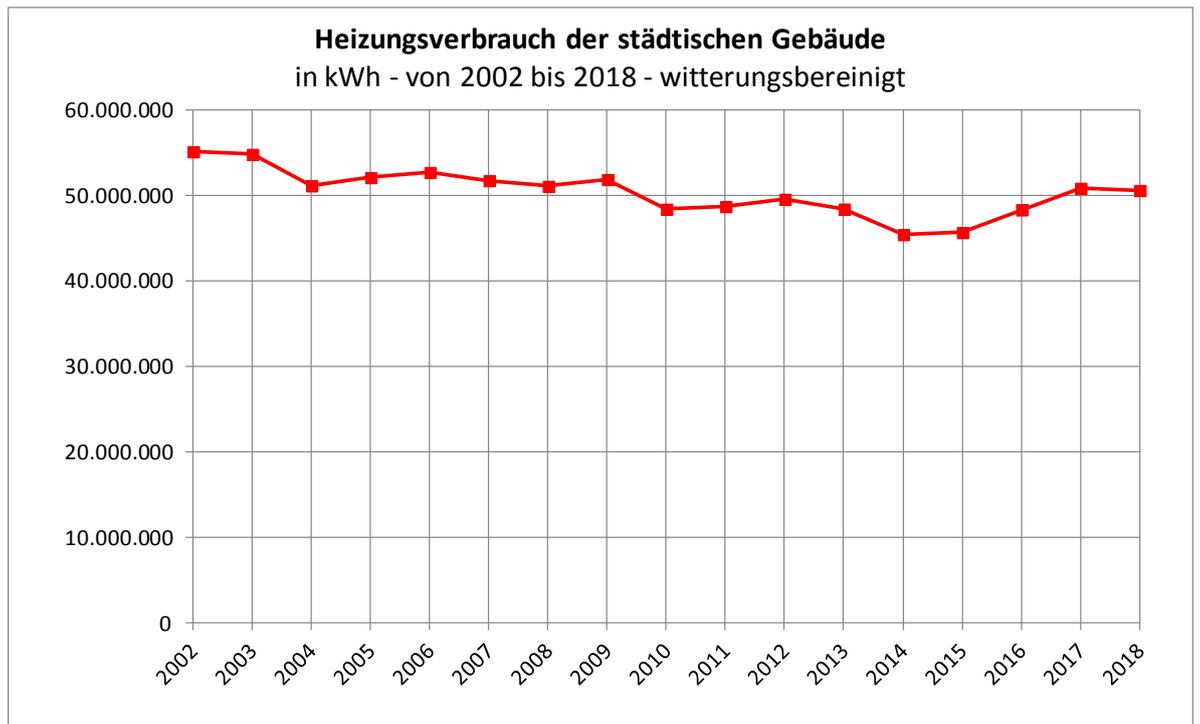
7. **Umwelt macht Schule**

Das Projekt "Umwelt macht Schule" läuft in der jetzigen Form seit 2008 und basiert auf einem Modellprojekt aus dem Jahr 1998. Damals wurde mit insgesamt 4 Modellschulen gestartet, und inzwischen sind alle Ulmer Schulen im Projekt aufgenommen.

Der Schirmherr des Projekts ist Oberbürgermeister Gunter Czisch, die Federführung liegt beim Zentralen Gebäudemanagement, Sachgebiet Haustechnik und Energiemanagement. Eines der wichtigsten Ziele ist die durch Nutzerverhalten bedingte Energieeinsparung an den Ulmer Schulen. Dabei arbeiten Schüler/-innen, Lehrkräfte, Hausmeister/-innen und die städtischen Abteilungen Bildung und Sport und das Gebäudemanagement Hand in Hand zusammen, unterstützt durch die Regionale Energieagentur, SWU und FUG.

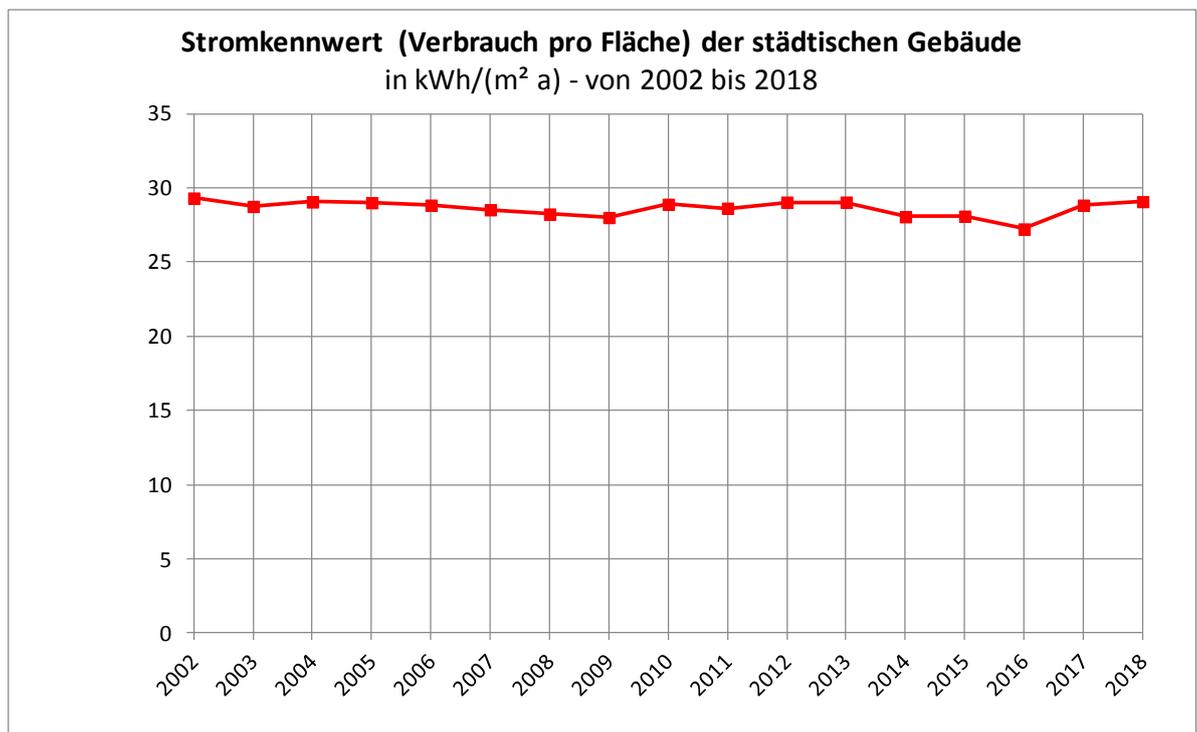
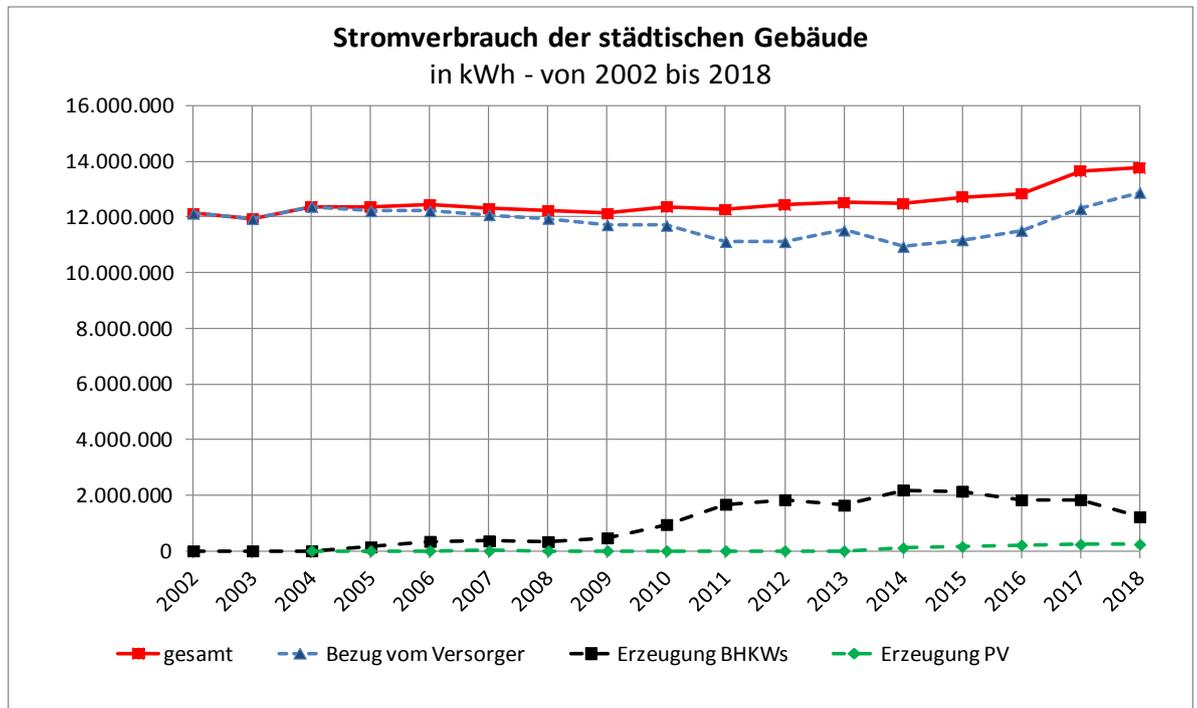
Auch für das Schuljahr 2018/2019 waren wieder alle Ulmer Schulen dazu aufgerufen, über ihre Umwelt- und Energieaktivitäten zu berichten. Auf der Grundlage ihrer Rückmeldungen und abhängig von der Größe der Schule erhalten die Schulen jedes Jahr Prämien. Besonders hervorzuhebende Aktivitäten werden mit einer Auszeichnung gewürdigt.

8. Verbrauchs- und Kostenentwicklung



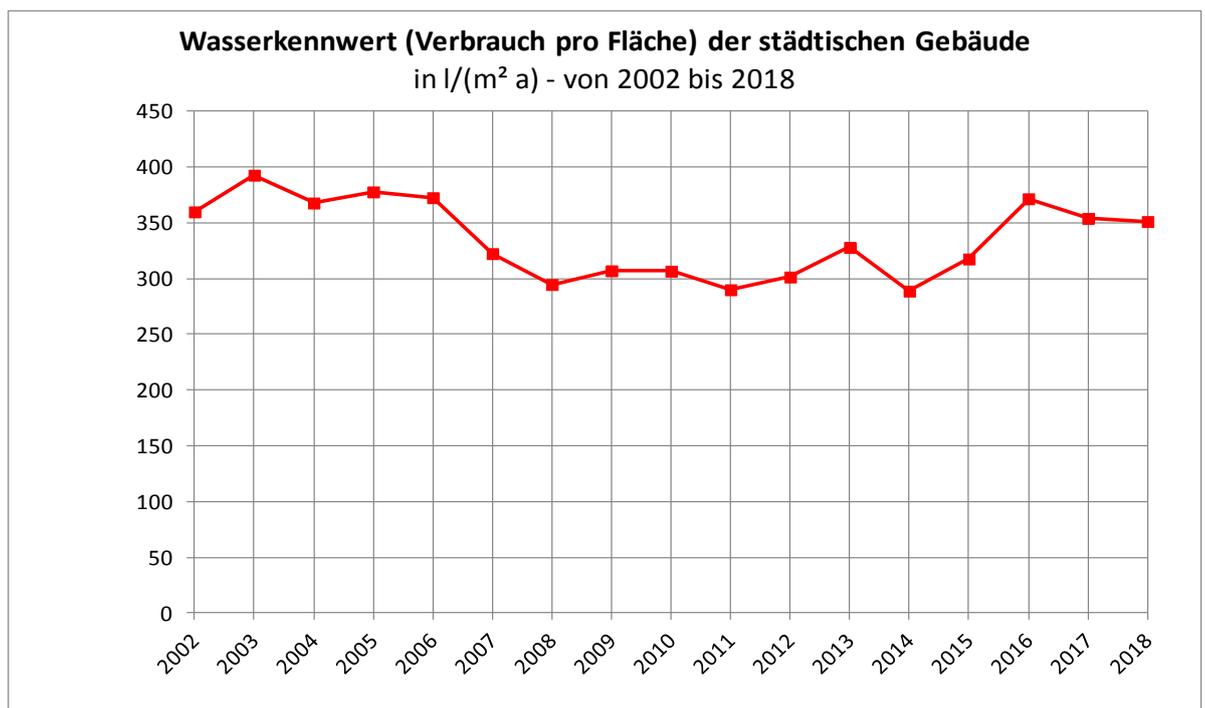
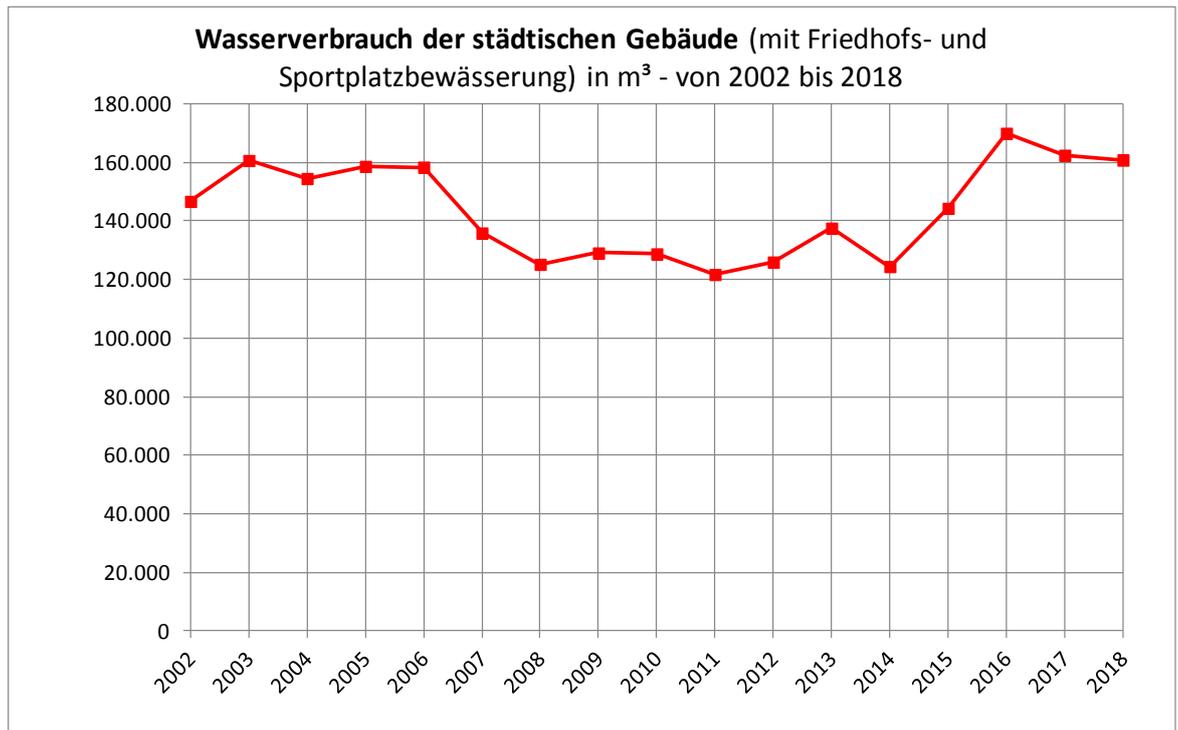
Witterungsberichtigung: Je kälter ein Jahr ist, desto größer ist der Wärmeverbrauch. Soll der Wärmeverbrauch verschiedener Jahre miteinander verglichen werden, müssen die jeweiligen Jahresverbräuche temperaturmäßig auf ein gleiches Referenzjahr bereinigt werden.

Der Heizkennwert (Verbrauch pro Fläche) verbessert sich im Gesamten kontinuierlich. Trotz der Zunahme der zu bewirtschaftenden Gebäudefläche (über 12% in den letzten 10 Jahren) bleibt der absolute Heizungsverbrauch nahezu konstant.

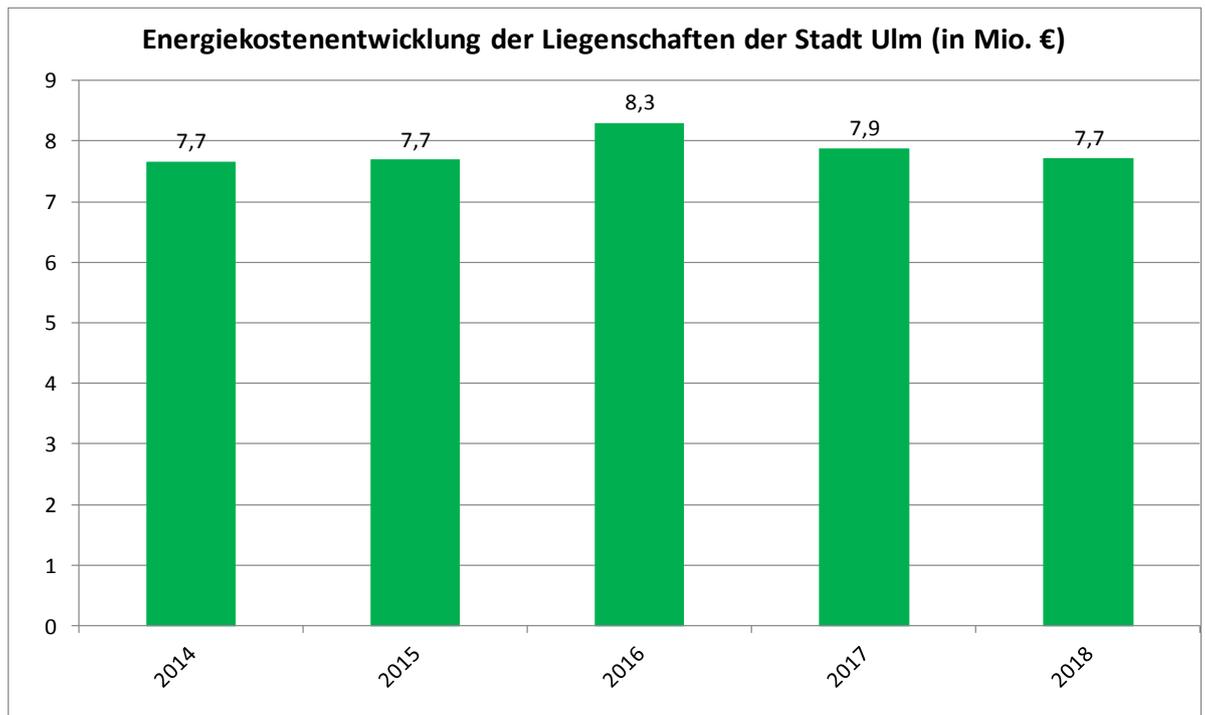


Wegen der Zunahme des Gebäudebestandes steigt der Stromverbrauch. Der Stromkennwert (Verbrauch pro Fläche) bleibt im Gesamten stabil, trotz der zunehmenden Anzahl elektrischer Verbraucher (erweiterte EDV-Ausstattung, neue Mensen mit Küchengeräten usw.) und längerer Nutzungszeiten (u.a. in Schulen). Der Bezug vom öffentlichen Netz wird v.a. durch die Eigenerzeugung der BHKWs reduziert.

Die Abdeckung durch Strom aus PV-Anlagen spielt im Vergleich zum Gesamtverbrauch eine untergeordnete Rolle. Die Anlagen werden aus wirtschaftlichen Gründen auf den Eigenbedarf optimiert ausgelegt.



Wegen der Zunahme des Gebäudebestandes steigt der Wasserverbrauch.
Der Wasserverbrauch ist wegen der Bewässerung von Grünanlagen stark abhängig von der Witterung.
Verschärfte Anforderungen an die Trinkwasserhygiene tragen mit zu einem höheren Verbrauch bei (z.B. automatische Spülungen jede 72 Stunden).
Wegen der regelmäßigen Kontrolle der Wasserverbräuche konnten von 2012 bis 2018 32 Wasserrohrbrüche in Außenleitungen, technische Defekte und Fehlbedienungen frühzeitig erkannt werden.



Trotz der Zunahme des Gebäudebestandes, zusätzlicher Flächen, höherer technischer Ausstattung, längerer Betriebszeiten und höheren gesetzlichen Anforderungen können die Energiekosten stabil gehalten werden.

9. Aktuelle Projekte und Ausblick

Die nachfolgenden Maßnahmen werden zur Zeit realisiert oder sind geplant

Energiesparmaßnahmen 2019:

Anna-Essinger-Schulzentrum
Schubart-Gymnasium
Pionierkaserne
Kita Fröbelstraße
CCU
Bezirkssportanlage Wiblingen
Einsteinhaus (vh Ulm)
Bezirkssportanlage Kuhberg
Friedrich-von-Bodelschwingh-Schule
Hans- und Sophie-Scholl-Gymnasium
Blauringhalle
Mehrzweckhalle Eselsberg

Dachdämmung (Fortsetzung vom Vorjahr)
Dachdämmung (Fortsetzung vom Vorjahr)
Dachdämmung (Fortsetzung vom Vorjahr)
Fenstererneuerung
Beleuchtungserneuerung
Verbesserung der Steuerungs- und Regelungstechnik
Beleuchtungserneuerung
Heizkesselerneuerung

Größere Sanierungen:

S1 der Gewerblichen Schulen Kuhberg
Friedrich-List-Schule - Hauptgebäude

Weitere technische Maßnahmen:

- Wegen des guten Kosten-/Nutzenverhältnisses werden weitere Beleuchtungen und Heizungsanlagen saniert.
- Geprüft wird derzeit
 - die Sanierung von Lüftungsanlagen (Ventilatoren)
 - der Austausch von nicht-regelbaren Heizungspumpen gegen Hocheffizienzpumpen im Rahmen von Heizungssanierungen oder wenn die Heizungspumpe defekt ist.
 - bei Sanierungen der Einsatz von regenerativen Energien.
- Zur besseren Erfassung und Kontrolle der Verbräuche ist der Einbau weiterer Unterzähler geplant.
- Zur besseren Erfassung und Kontrolle wird eine zeitgemäße Energiemanagementsoftware eingeführt.

Photovoltaik

- Photovoltaikanlagen werden bei Neubauten und Dachsanierungen vom GM gebaut und betrieben. Voraussetzung ist, dass die Wirtschaftlichkeit gegeben ist. Dies ist in der Regel dann der Fall, wenn die Anlagen so ausgelegt werden, dass der größte Teil des erzeugten Stromes in der Liegenschaft selber verbraucht wird.
- Aktuell wird eine PV-Anlage auf dem Dach Neubaus des Baubetriebshofes Kaltwässerle gebaut (Leistung 30 kW_p).
- Weitere Anlagen auf den Dächern des Anna-Essinger-Schulzentrums und dem Tiergarten werden geplant.

Kraft-Wärme-Kopplung

Bei bestehenden Gasheizungen (v.a. bei einer Erneuerung des Kessels) wird geprüft, ob der zusätzliche Einbau eines Blockheizkraftwerkes sinnvoll ist.

Zuschussprogramme

Bei den Maßnahmen werden wenn möglich Förderanträge gestellt (v.a. bei der Klimaschutzinitiative des Bundes und dem Klimaschutzprogramm des Landes).

Solare Warmwasserbereitung

Die Solarthermieranlagen der Stadt sind in die Jahre gekommen. Mit dem Steinbeis Transferzentrum Solares Bauen & Sanieren Ulm wird untersucht, welche Warmwasserversorgung in welcher Liegenschaft am geeignetsten ist.

In bestehenden Warmwasserversorgungssystemen stellen die Ziele der Energieeinsparung und die Anforderungen der Hygiene häufig Widersprüche dar. Deshalb wird das Zentrale Gebäudemanagement in den nächsten 2 Jahren gemeinsam mit dem Steinbeis Transferzentrum Solares Bauen & Sanieren, Ulm mit Hilfe einer Pilotanlage, Betriebsmessungen und Berechnungen durchführen und Konzepte für Neuplanung und Sanierung von Warmwassersystemen mit solarer Unterstützung erstellen. Dieses Forschungsprojekt hat das Ziel, das Zentrale Gebäudemanagement der Stadt in die Lage zu versetzen, aus den jeweils gegebenen Randbedingungen und Betriebserfahrungen eine wirtschaftliche, nachhaltige, hygienische und energetische Anlage zu wählen. Je nach Anforderungsfall: Wasserverbrauch, Verteilung des Warmwasserverbrauchs auf den Tag, Betrieb in den Sommerferien, Versorgung durch Nahwärmenetz soll in einem Leitfaden eine Entscheidungsgrundlage "Warmwasserversorgung der städtischen Liegenschaften" ausgearbeitet werden.

Pilotprojekt Optimierung der Heizungsregelungen

Die Heizungsregelungen des Rathauses, des Hans- und Sophie-Scholl-Gymnasiums und des Verwaltungsgebäudes Münchner Straße 2 werden derzeit mit geringinvestiven Maßnahmen optimiert. Unter anderem werden die Werte der Wetterprognose zur Regelung genutzt. Die Kosten betragen ca. 20.000 €.

Temporäre Messungen in großen Lüftungsanlagen

Im Bereich Raumluftechnik werden lohnende Einsparpotentiale gesehen. Es werden deshalb als Pilotprojekte Lüftungsanlagen im Theater und in den Gewerblichen Schulen (B7/S5 und Mensa) mit temporären mobilen Messgeräten ausgestattet. Auf diese Weise können fehlerhafte Einstellungen und Defekte erkannt werden sowie der Betrieb optimiert werden. Die Kosten dafür werden derzeit ermittelt.

Contracting

Mit der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (KEA) wird als Pilotprojekt die Sanierung der technischen Anlagen der Bezirkssportanlage Kuhberg und des Anna-Essinger-Schulzentrums mit Hilfe von Einsparcontracting geprüft.

Potentialanalysen

Zur Abschätzung des Verbesserungspotentials wurden dieses Jahr für die größten Liegenschaften Potentialanalysen in Auftrag gegeben. Die Analysen dienen als Entscheidungsgrundlage für Energiesparmaßnahmen.

Für das Westbad
das Stadthaus
und die Zentralbibliothek
sind Grobanalysen durchgeführt worden.

Für die Musikschule
die Friedrichsaus Schule
die Martin-Schaffner / Ulrich-von Ensingen-Schule
und das Kepler- / Humboldt-Gymnasium
sind sie beauftragt.

Zusammenfassung der Maßnahmen, die technisch / architektonisch machbar und wirtschaftlich sind (detaillierte Ergebnisse siehe Anhänge 4 bis 6)

Liegenschaft	Kosten	Einsparung pro Jahr	Amortisationszeit in Jahren
Westbad	181.000 € (netto)	21.000 €	9 a
Zentralbibliothek	56.500 €	6.100 €	9 a
Stadthaus	126.000 € (netto)	21.400 €	6 a
Summe	363.500 €	48.500 €	7 a

Nach der detaillierten Prüfung der bisher vorliegenden Potentialanalysen können die verbleibenden Maßnahmen zum Haushalt 2021 ff angemeldet und realisiert werden.