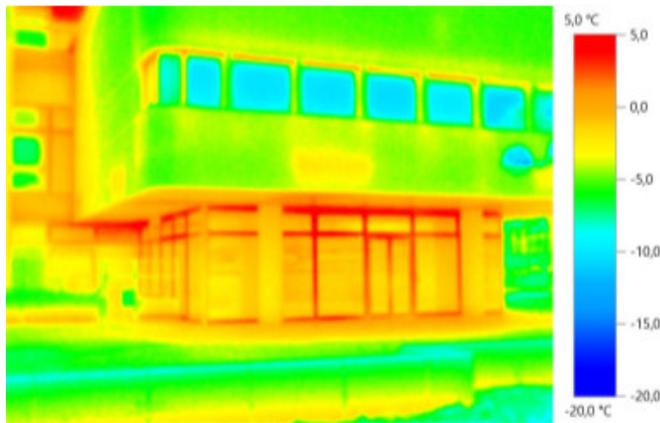




Energiebericht 2018



Dieser Energiebericht wurde erstellt vom:

Fachbereich Umwelt und Klimaschutz
Energiemanagement
Jörg Bienhüls
Luisenstraße 16
79539 Lörrach

Tel.: 07621 / 415 262 , Fax: 07621 / 415 425, E-Mail: j.bienhuels@loerrach.de

Internet: www.loerrach.de

Vorwort

Die Zunahme von Treibhausgasen aus Gebäudebeheizung, industriellen Prozessen und hohen Energie- und Verkehrsströmen sowie die daraus resultierenden Folgen für Mensch und Umwelt erfordern eine konsequente Klimaschutzpolitik auf allen politischen Ebenen. Zwar kann eine Kommune nicht auf alle energieverbrauchenden und verkehrserzeugenden Sektoren direkten Einfluss nehmen, sie kann und muss jedoch ihre Möglichkeiten nutzen, um die notwendigen Rahmenbedingungen zu schaffen. Die Kommune hat eine Vorbildfunktion für ihre Bürgerinnen und Bürger. Dieser Aufgabe möchte sich die Stadt Lörrach stellen und konsequent auf eine nachhaltige Reduzierung der Kohlendioxid-Emissionen sowie der Schonung von Ressourcen in kommunalen Einrichtungen hinwirken.

Ambitioniertes Ziel der Stadt Lörrach ist es, bis 2050 klimaneutrale Stadt zu werden. Dieses Ziel wurde vom Gemeinderat im Jahr 2012 beschlossen. Dafür ist eine jährliche Reduzierung der CO₂-Emissionen um 3,5% erforderlich.

Als Managementsystem für eine konsequente Energiepolitik nutzt die Stadt Lörrach seit 2001 das schweizerische Verfahren Label Energiestadt und dessen europäische Weiterentwicklung European Energy Award (eea). Im Jahr 2007 erhielt Lörrach als erste Stadt in Baden-Württemberg den eea und wurde in den Jahren 2010, 2013 und 2016 sogar mit dem European Energy Award Gold ausgezeichnet. Das alle vier Jahre aktualisierte eea-Arbeitsprogramm wird kontinuierlich umgesetzt und bildet zusammen mit dem übergeordneten Ziel der Klimaneutralität die Grundlage für die Energiepolitik der Stadt Lörrach.

Die Entwicklung des Energieverbrauchs der kommunalen Gebäude und die damit verbundenen Kohlendioxid-Emissionen und Kosten stehen im Mittelpunkt des vorliegenden Energieberichts 2018, der den Trendverlauf der vergangenen Jahre aufzeigt und zugleich eine exakte Bilanzierung der verschiedenen städtischen Verbrauchsstellen ermöglicht. Aufgrund des Klimanotstands wird der Reduzierung der CO₂-Emissionen besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

Inhaltsverzeichnis

1. Zusammenfassung	5
2. Allgemeines	8
2.1 Grundlagen des Energiemanagements	8
2.2 Datenumfang dieses Energieberichts	8
3. Übersicht über den Energieverbrauch	9
3.1 Wärmeverbrauch Gesamtstadt	9
3.2 Stromverbrauch Gesamtstadt	9
3.3 Wärmeverbrauch der Stadtverwaltung	10
3.4 Stromverbrauch der Stadtverwaltung	12
3.5 Stromverbrauch öffentliche Beleuchtungen	13
3.6 CO ₂ -Emissionen	15
3.7 Energiepreise und Kosten	16
4. Analyse des Energieverbrauchs der kommunalen Gebäude	19
4.1 Ziele Energieverbrauch und CO ₂ -Emissionen bis 2050	19
4.2 Analyse der Wärmekennzahlen der kommunalen Gebäude	22
4.3 Übersicht über die größten Wärmeverbraucher	23
4.4 Analyse der Stromkennzahlen der kommunalen Gebäude	24
4.5 Übersicht über die größten Stromverbraucher	24
4.6 Analyse der CO ₂ -Emissionen der kommunalen Gebäude	25
4.7 Übersicht über die größten CO ₂ -Emittenten	25
4.8 Gebäude mit den geringsten CO ₂ -Kennzahlen	26
4.9 Vorbildliche Sanierungsbeispiele	27
4.10 Analyse der Sanierungseffizienz bei den kommunalen Gebäuden	29
4.11 Intracting und Contracting	30
5. Handlungsbedarf (energetisches Sanierungskonzept)	31
5.1 Gebäudesanierungen	31
5.2 Erhöhung des Anteils Biogas am Gasbezug	33
5.3 Neubauten	33
5.4 Sanierung der Straßenbeleuchtung	33
6. Erneuerbare Energien in städtischen Gebäuden	33
6.1 Thermische Solarenergie	33
6.2 Photovoltaik	34
6.3 Solarbundesliga	36
6.4 Biomasse	36
7. Begleitende Energiespar-Aktivitäten der Stadt Lörrach	37
7.1 European Energy Award	37
7.2 Klimaneutrale Kommune	37
7.3 Projekt Energiespar- und Klimaschutzschulen Lörrach	39
7.4 Dienstanweisung Energie / Energierichtlinien	39
7.5 Hausmeisterschulungen	39
7.6 Energieaudit Stadtwerke	40
7.7 ARGE Fernwärme Lörrach	40
7.8 Energieberatung	40
7.9 Energie-Aktionstag	40

1. Zusammenfassung

a) Energieverbrauch gesamte Stadt Lörrach:

Sowohl der Wärme- als auch der Stromverbrauch auf dem Stadtgebiet Lörrach nimmt langsam, aber kontinuierlich ab. Der Anteil Wärmeenergie am gesamten Wärme- und Stromverbrauch im Stadtgebiet Lörrach beträgt dabei rund 72%.

Der Anteil erneuerbarer Energien beträgt 2018 bei der Wärme rund 5% und beim Strom rund 70%. Die erneuerbaren Energien beim Strom stammen überwiegend aus der regional erzeugten Wasserkraft. Allerdings ist der Anteil Solarstrom (Photovoltaik) mit rund 2,5% noch verhältnismäßig klein. Vor dem Hintergrund des Klimanotstands und dem Ziel, bis 2050 klimaneutrale Stadt zu werden, ist der Anteil und der Ausbau erneuerbarer Energien am gesamten Wärmeverbrauch und der Anteil Photovoltaik am Stromverbrauch noch zu gering.

b) Energieverbrauch Stadtverwaltung:

Der Wärmeverbrauch der öffentlichen städtischen Verbraucher beträgt mit rund 12 GWh ca. 2,0% des gesamtstädtischen Wärmeverbrauchs. Der Wärmeverbrauch hat mit 67% den größten Anteil am städtischen Energieverbrauch. Der größte Anteil des Wärmeverbrauchs entfällt dabei auf die kommunalen Gebäude und dort zu 50% auf die Schulen. Bei Berücksichtigung der Witterung ergibt sich 2018 beim Wärmeverbrauch ein Anstieg.

Beim Energiemix Wärme für die kommunalen Gebäude und das Hallenbad hat weiterhin Erdgas mit 58,4% den größten Anteil. Der Anteil Holz und Biogas beträgt 41,4% und konnte gegenüber den Vorjahren leicht gesteigert werden.

Der Stromverbrauch der öffentlichen städtischen Verbraucher beträgt mit rund 6 GWh ca. 2,5% des gesamtstädtischen Stromverbrauchs. Auch beim Stromverbrauch entfällt der größte Anteil auf die kommunalen Gebäude.

Bei den kommunalen Gebäuden blieb der Stromverbrauch 2018 unverändert, wobei 42,5% des Stromverbrauchs auf die Schulen und immerhin 11% auf die Kulturgebäude entfallen.

Beim Strommix für die kommunalen Gebäude hat weiterhin Ökostrom silber mit rund 53% den größten Anteil. Die Eigenproduktion von Strom konnte weiter ausgebaut werden und beträgt bei BHKW-Strom rund 10% und bei Photovoltaik-Strom rund 5%.

Der Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung hat seit 2003 kontinuierlich abgenommen, stagniert jedoch seit 2015 auf einem Niveau von rund 1.500 MWh.

c) CO₂-Emissionen Stadtverwaltung:

Die witterungsbereinigten CO₂-Emissionen sind 2018 analog zum Wärmeverbrauch gestiegen. Der Wärmebereich hat mit 88,4% den größten Anteil an den CO₂-Emissionen. Bei den Nutzungen entfällt der größte Anteil (76,0%) auf die kommunalen Gebäude. Auf das Krematorium entfallen aufgrund der ausschließlichen Erdgasnutzung 13,4% der CO₂-Emissionen, auf die Schwimmbäder entfallen 5,6%.

Der in BHKW erzeugte Strom ersetzt Strom aus ineffizienten Kraftwerken und reduziert dadurch die CO₂-Emissionen. Den BHKW in kommunalen Gebäuden kann dadurch eine CO₂-Gutschrift in Höhe von rund 200 Tonnen CO₂ zugesprochen werden, was etwa 10% der Emissionen der kommunalen Gebäude entspricht.

d) Kosten:

Die durchschnittlichen Preise für Wärme sind in den vergangenen 3 Jahren kontinuierlich gesunken, beim Strom annähernd gleich geblieben. Beim Wärmepreis wirkt sich der hohe Anteil Bio-

masse vorteilhaft auf den durchschnittlichen Preis aus, beim Strompreis sind es die eigenen BHKW und Photovoltaik-Anlagen.

Aufgrund der günstigen Preisentwicklung liegen die Kosten für Wärme bei den kommunalen Gebäuden unter Berücksichtigung der Witterungsbereinigung weiterhin knapp unter 500.000 € und beim Strom bei rund 400.000 €. Bei der Straßenbeleuchtung liegen die Kosten in den letzten vier Jahren weitgehend konstant bei etwas über 300.000 €.

Bei gleichem Wärmeverbrauch und gleichen Energieträgern wie im Jahr 1999 hätte die Stadt Lörrach 2018 ca. 200.000 Euro mehr zahlen müssen. In den Vorjahren waren die Einsparungen aufgrund höherer Energiepreise für fossile Brennstoffe sogar noch höher. In den Jahren 2000-2018 wurden so allein im Bereich des Wärmeverbrauchs rund 4,25 Mio. Euro durch energiesparende Maßnahmen eingespart, also bisher durchschnittlich ca. 212.000 Euro pro Jahr.

e) Gebäudeanalyse:

28 kommunale Gebäude haben einen Wärmeverbrauch von mehr als 100.000 kWh. Von diesen Gebäuden haben 20 eine Verbrauchskennzahl pro m², die über dem Zielwert von 75 kWh/m² für 2020 liegt. Die größten Wärmeverbraucher sind Rathaus Lörrach, Hans-Thoma-Gymnasium und Neumattschule.

23 kommunale Gebäude haben einen Stromverbrauch von mehr als 20.000 kWh. Von diesen Gebäuden haben 10 eine Verbrauchskennzahl pro m², die über dem Zielwert von 15,5 kWh/m² für 2020 liegt. Die größten Stromverbraucher sind Rathaus Lörrach, Hans-Thoma-Gymnasium, Museum und Neumattschule.

26 kommunale Gebäude haben CO₂-Emissionen von mehr als 20 Tonnen pro Jahr. Von diesen Gebäuden haben 21 eine Kennzahl, die über dem Zielwert von 12,0 kg/m²a für 2020 liegt. Die 26 Gebäude erzeugen zusammen 88% der CO₂-Emissionen der kommunalen Gebäude. Das Rathaus ist dabei mit 16,8% der größte CO₂-Erzeuger. Werkhof, Fridolinschule und Neumattschule erzeugen zusammen weitere 17,7% der CO₂-Emissionen.

8 Gebäude unterschreiten bei der CO₂-Kennzahl den langfristigen Zielwert von 4,0 kg/m²a, weitere 7 Gebäude unterschreiten den Zielwert für 2020. Trotz der teilweise niedrigen CO₂-Kennzahl sind einige dieser Gebäude sanierungsbedürftig, insbesondere die Neumattschule, das Hebelgymnasium und das Hans-Thoma-Gymnasium. Bei allen Gebäude mit Emissionen von mehr als 20 Tonnen pro Jahr sind zur Erreichung der Klimaneutralität Maßnahmen erforderlich. Es zeigt sich jedoch auch, dass Gebäude die saniert oder neu gebaut wurden, in der Regel sehr geringe CO₂-Emissionen aufweisen. Dies ist ein Beleg, dass die Energie- und Qualitätsstandards, nach denen bei der Stadt Lörrach gebaut und saniert wird, zum Ziel führen.

Sehr gute Sanierungsbeispiele sind die Wintersbuckhalle und die Theodor-Heuss-Realschule mit Kennzahlen deutlich unter dem langfristigen Zielwert.

Die Analyse der bisherigen Sanierungseffizienz hat gezeigt, dass bei Beibehaltung der bisherigen Sanierungsgeschwindigkeit eine komplette Sanierung des Gebäudebestands erst etwa 2075 umgesetzt wäre. Das Ziel der Klimaneutralität bis 2050 ist mit dieser Sanierungsgeschwindigkeit nicht erreichbar. Um bis 2050 bei allen Gebäuden annähernde Klimaneutralität zu erreichen, müssten pro Jahr rund 3.000 m² Fläche (BGF) saniert werden.

f) Sanierungskonzept:

- Um das Ziel Klimaneutralität erreichen zu können, sollten in den kommenden 10 Jahren die 7 größten CO₂-Emittenten energetisch saniert werden. Die Sanierung dieser Gebäude würde rund 600 Tonnen CO₂ pro Jahr einsparen und die CO₂-Emissionen der kommunalen Gebäude um 25% reduzieren. Gleichzeitig würden diese Maßnahmen rund 1.900 MWh Energie

einsparen, was rund 16% des Energieverbrauchs der kommunalen Gebäude entspricht. Die Energiekosten können damit um rund 145.000 € jährlich gesenkt werden.

- Für die Jahre 2031-2044 bieten sich weitere 15 Gebäude zur Sanierung an. Diese Gebäude haben zusammen ein CO₂-Minderungspotenzial von rund 325 Tonnen pro Jahr (13%). Gleichzeitig würden diese Maßnahmen rund 1.900 MWh Energie (16%) einsparen.
- Parallel zu den Sanierungen ist ein Ausbau des Biogasbezugs von derzeit 5% auf 100% bis 2050 erforderlich. Es wird vorgeschlagen, bei der nächsten Gasausschreibung den Biogasan- teil von derzeit 5% auf 10% zu erhöhen und in der Folge mit den Ausschreibungen alle 2 Jahre um weitere 10% zu erhöhen. Damit wäre der Anteil von 100% etwa im Jahr 2040 er- reicht.
- Durch die Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED können Stromeinsparungen von 50- 70% erreicht werden. Es wird empfohlen, die Umrüstung innerhalb von 5 Jahren mit 1000 Leuchten pro Jahr in den Jahren 2021-2025 durchzuführen. Alternativ könnte die Umset- zung ganz oder teilweise auch im Rahmen eines Einsparcontracting erfolgen.
- Neubauten sind grundsätzlich als Plusenergiegebäude gemäß den Energiestandards der Stadt Lörrach zu errichten. Neben einem niedrigen Energieverbrauch und einem hohen An- teil erneuerbarer Energien sind dabei an allen Gebäuden Photovoltaikanlagen vorzusehen.

Damit die Sanierungen auch tatsächlich bis 2050 umgesetzt werden können, müssen jährlich ausreichend finanzielle Mittel (auch unter Berücksichtigung von Fördermitteln, Förderdarlehen oder alternativen Finanzierungsinstrumenten wie Einsparcontracting oder PPP) sowie ausrei- chend Personal bereitgestellt werden.

2. Allgemeines

2.1 Grundlagen des Energiemanagements

Ziele des Energie-Managements sind die Minimierung des Energieverbrauchs und der dadurch bedingten Umweltbelastungen und Kosten. Aktuell liegt der Schwerpunkt aufgrund des Klimanotstands und des Klimawandels auf der Reduzierung der CO₂-Emissionen.

Das Energiemanagement für die kommunalen Gebäude ist seit vielen Jahren in der Stadtverwaltung fest verankert. Die notwendigen Rahmenbedingungen haben sich etabliert und werden regelmäßig fortgeführt:

- Die Aufstellung eines energiepolitischen Aktionsprogramms unter Einbeziehung aller relevanten Energiebereiche innerhalb der Stadtverwaltung im Rahmen des European Energy Award.
- Das Intracting-Modell zur Finanzierung von investiven Energiesparmaßnahmen (eingesparte Energiekosten fließen in neue Energieprojekte zurück).
- Die Dienstanweisung Energie sowohl für die Nutzer als auch für das technische Betriebspersonal.
- Die Energierichtlinien und Energiestandards für Neubau und Altbausanierungen.
- Die Energieverbrauchskontrolle (Energiecontrolling) mit der Software SanReno.
- Die Planung von Energie-Maßnahmen und die Durchführung von Energie-Projekten.
- Die Etablierung des Projekts „Energiespar- und Klimaschutzschulen Lörrach“.
- Die Studie „Klimaneutrale Stadt Lörrach“ als Basis für gesamtstädtische Klimaschutz- und Energiesparmaßnahmen.

Das Energiemanagement muss in allen energierelevanten Bereichen tätig werden. Zu den Aufgaben gehören z.B. Energieverbrauchskontrolle, Initiierung und planerische Begleitung von Energiesparmaßnahmen, optimierte Betriebsführung von Heizungsanlagen, Nutzungsoptimierung von Gebäuden, Integration von technischen Sparmaßnahmen in die Sanierungsarbeiten, Schulung des Betriebspersonals und der Nutzer etc.

2.2 Datenumfang dieses Energieberichts

Die Schwerpunkte des vorliegenden Energieberichts liegen auf der Darstellung der städtischen Energieverbräuche und auf der Gebäudeanalyse. Mit dem energetischen Sanierungskonzept wird aufgezeigt, wie die Klimaschutzziele erreicht werden können.

Aufgrund des noch nicht vollständigen Datenübertrags bei der Umstellung auf die neue Software San Reno können im Energiebericht 2018 keine Wasserverbrauchsdaten dargestellt werden. Die Wasserverbrauchsdaten sollen in den Energiebericht 2019 wieder integriert werden.

3. Übersicht über den Energieverbrauch

3.1 Wärmeverbrauch Gesamtstadt

Der Wärmeverbrauch auf dem Stadtgebiet Lörrach (Erdgas, Heizöl, Biomasse, Geothermie, Solarthermie) nimmt langsam, aber kontinuierlich ab. Der Anteil erneuerbarer Energien beträgt dabei rund 5%. Vor dem Hintergrund des Klimanotstands und dem Ziel, bis 2050 klimaneutrale Stadt zu werden, ist der Anteil und der Ausbau erneuerbarer Energien am gesamten Wärmeverbrauch noch zu gering.

Der Anteil Wärmeenergie am gesamten Wärme- und Stromverbrauch im Stadtgebiet Lörrach beträgt rund 72%.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Witterungsbereinigter Wärmeverbrauch gesamtes Stadtgebiet Lörrach [kWh]	693943497	649734337	625618967	692226974	612880029	589308237	600758727	589692415

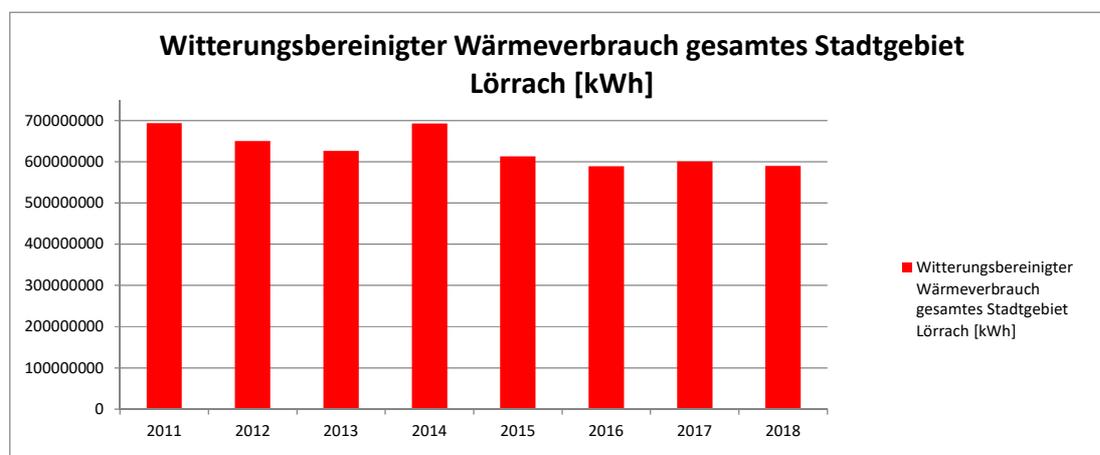


Abbildung 1: Witterungsbereinigter Wärmeverbrauch gesamtes Stadtgebiet Lörrach 2011-2018

3.2 Stromverbrauch Gesamtstadt

Auch beim Stromverbrauch (Netzstrom, Photovoltaik, BHKW) ist im gesamten Stadtgebiet in den vergangenen Jahren ein leichter Rückgang zu erkennen. Der Anteil erneuerbarer Energien liegt beim Strom mit rund 70% deutlich über dem bundesweiten Durchschnitt. Die erneuerbaren Energien stammen überwiegend aus der regional erzeugten Wasserkraft. Allerdings ist der Anteil Solarstrom (Photovoltaik) mit rund 2,5% noch verhältnismäßig klein und müsste zur Erreichung der Klimaschutzziele deutlich ausgebaut werden.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Stromverbrauch gesamtes Stadtgebiet Lörrach [kWh]	239025520	240464321	232845340	241560043	239675498	231934464	237775168	223938518	217621212	224362903	221998508	219290830

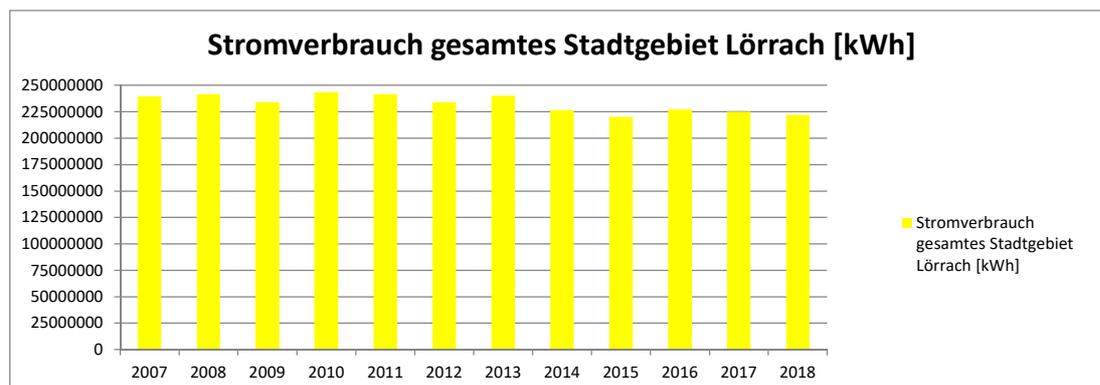


Abbildung 2: Stromverbrauch gesamtes Stadtgebiet Lörrach 2007-2018

3.3 Wärmeverbrauch der Stadtverwaltung

Der Wärmeverbrauch der städtischen Verbraucher beträgt mit rund 12 GWh ca. 2,0% des gesamtstädtischen Wärmeverbrauchs. Der größte Anteil des Wärmeverbrauchs entfällt dabei auf die kommunalen Gebäude.

Der Anteil Wärme am gesamten Energieverbrauch der Stadtverwaltung beträgt rund 67%. Aufgrund der Straßenbeleuchtung und der Wasserversorgung ist der Stromverbrauch der Stadtverwaltung im Verhältnis zum gesamten Energieverbrauch größer als in der Gesamtstadt. Dementsprechend geringer ist der Anteil des Wärmeverbrauchs.

Übersicht Wärmeverbrauch Stadtverwaltung Lörrach (ohne Witterungsbereinigung)	2017	2018
Kommunale Gebäude	9.859.296	9.539.097
Schwimmbäder	1.116.958	1.125.369
Krematorium und Gewächshaus	1.351.965	1.351.965
gesamt	12.328.219	12.016.432

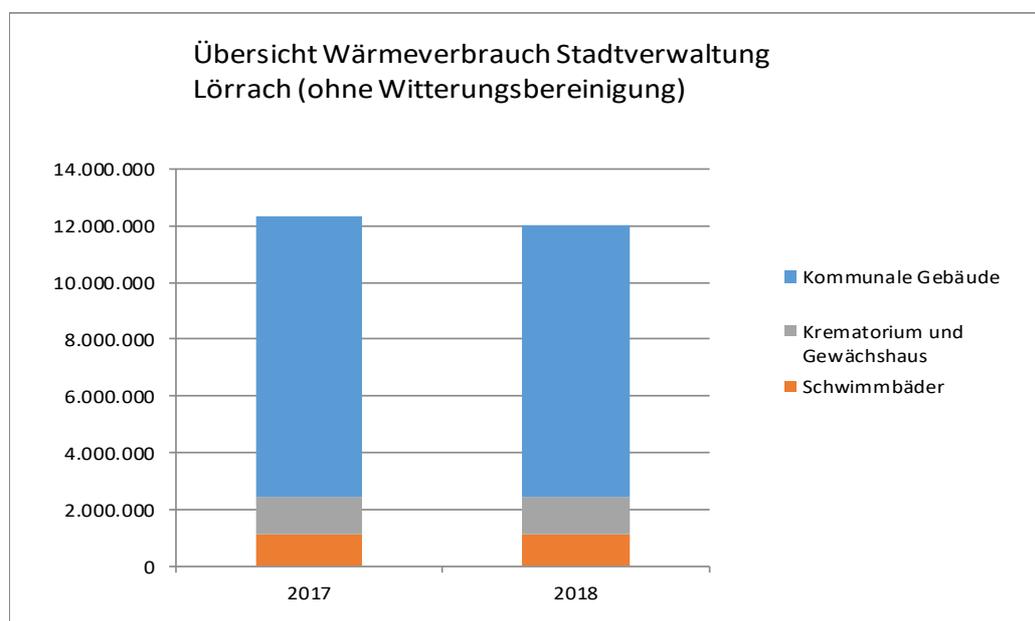


Abbildung 3: Wärmeverbrauch Stadtverwaltung Lörrach nach Nutzungsbereichen 2017-2018

Betrachtet man nur die kommunalen Gebäude (ohne Schwimmbäder), beträgt der Anteil Wärme am gesamten Energieverbrauch rund 83%. Während der tatsächliche Verbrauch 2018 bei den kommunalen Gebäuden leicht gesunken ist (Abbildung 3), ergibt sich bei den witterungsbereinigten Werten (Abbildung 4) ein Verbrauchsanstieg. Dabei entfallen rund 50% des Wärmeverbrauchs auf die Schulen, 18% auf die Sporthallen und 14% auf die Verwaltungsgebäude (hier vor allem auf das Rathaus Lörrach).

Übersicht Wärmeverbrauch kommunale Gebäude	2017	2018
Verwaltungsgebäude	1.393.730	1.463.492
Schulen und Kindergärten	4.933.724	5.123.552
Sportgebäude	1.691.167	1.818.003
Feuerwehren	382.106	423.785
Kulturgebäude	374.727	405.969
Werkhof und Stadtgrün	470.491	515.489
Friedhofsgebäude	315.238	327.867
Sonstige	38.083	59.539
gesamt	9.599.267	10.137.696

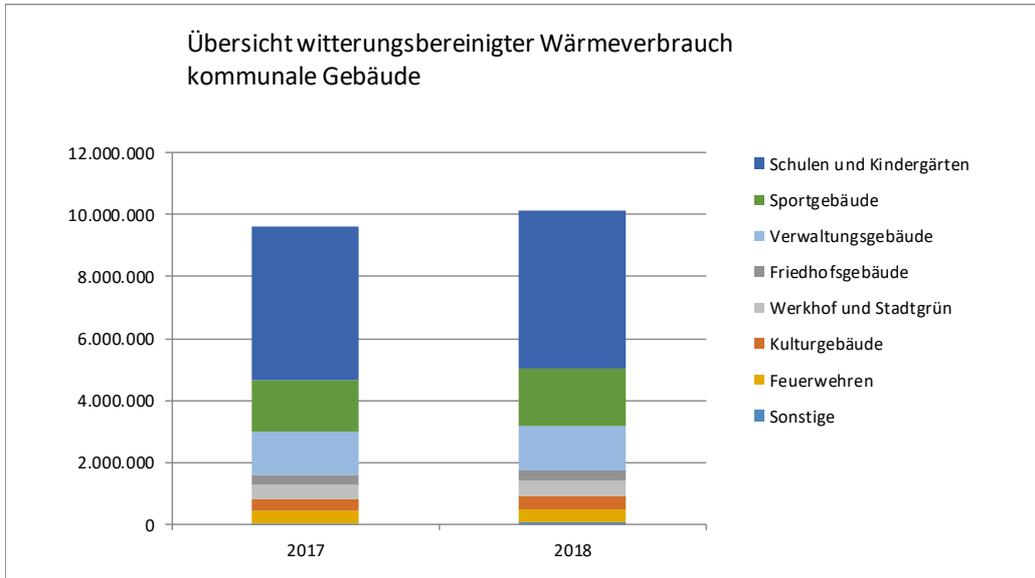


Abbildung 4: Witterungsbereinigter Wärmeverbrauch kommunale Gebäude 2017-2018

Beim Energiemix Wärme für die kommunalen Gebäude und das Hallenbad hat weiterhin Erdgas mit 58,4% den größten Anteil. Der Anteil Holz und Biogas beträgt 41,4% und konnte gegenüber den Vorjahren leicht gesteigert werden. Keine Rolle spielen mehr Heizöl und Strom (nur Friedhofskapelle Hauingen), die jeweils nur einen Anteil von 0,1% haben. Der Heizöl-Anteil stammt vom Spitzenlastkessel des Wärmeverbunds Nordstadt, an den mehrere kommunale Gebäude angeschlossen sind.

Der Energieverbrauch konnte dabei von 13.159 MWh im Jahr 1999 auf 10.138 MWh in 2018 reduziert werden.

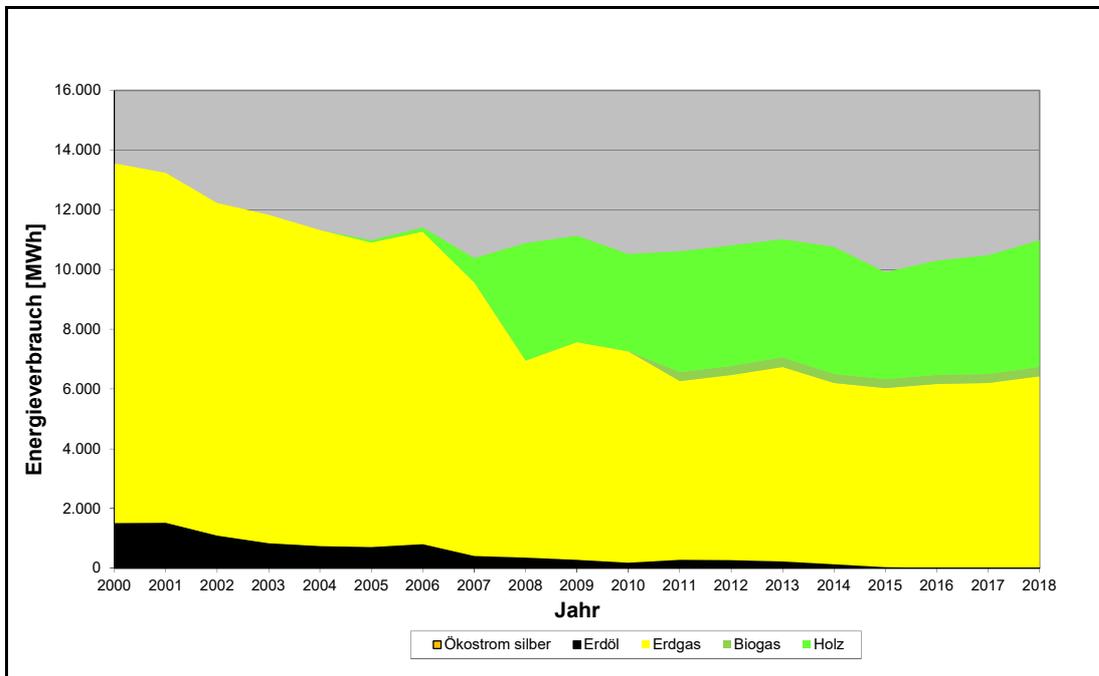


Abbildung 5: Energiemix Wärme kommunale Gebäude und Hallenbad 2000-2018

3.4 Stromverbrauch der Stadtverwaltung

Der Stromverbrauch der öffentlichen städtischen Verbraucher beträgt mit rund 6 GWh ca. 2,5% des gesamtstädtischen Stromverbrauchs. Auch beim Stromverbrauch entfällt der größte Anteil auf die kommunalen Gebäude.

Übersicht Stromverbrauch Stadtverwaltung Lörrach	2017	2018
Kommunale Gebäude	2.104.460	2.104.958
Öffentliche Beleuchtungen	1.653.053	1.607.172
Wasserversorgungsanlagen	1.461.448	1.474.465
Schwimmbäder	715.348	702.414
Freianlagen und Entwässerungsanlagen	133.665	123.589
Krematorium und Gewächshaus	59.231	58.018
gesamt	6.067.975	6.012.598

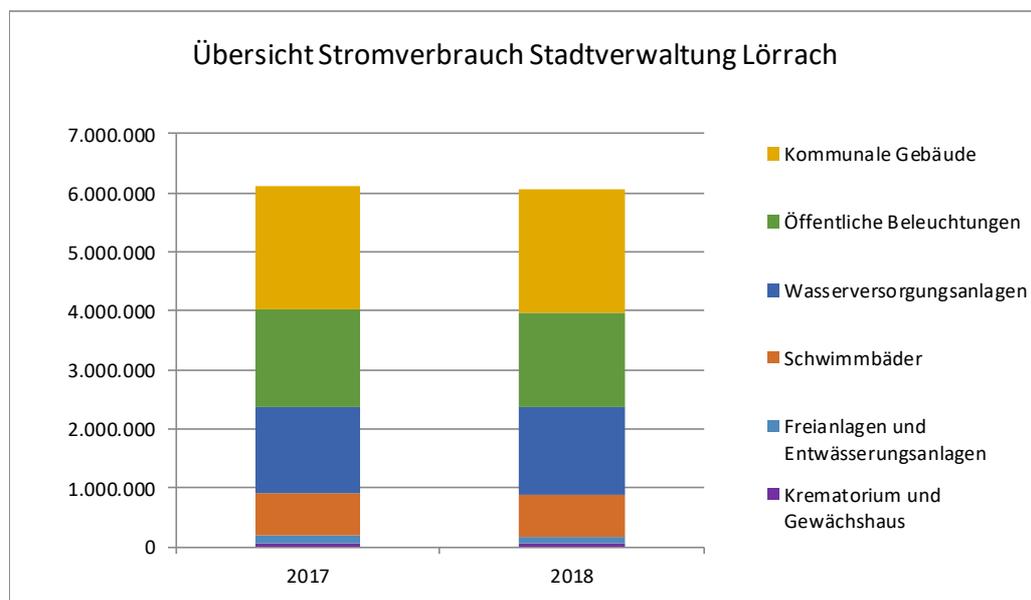


Abbildung 6: Stromverbrauch Stadtverwaltung Lörrach nach Nutzungsbereichen 2017-2018

Bei den kommunalen Gebäuden blieb der Stromverbrauch 2018 unverändert. Dabei entfallen 42,5% des Stromverbrauchs auf die Schulen, rund 20% auf die Verwaltungsgebäude (hier vor allem auf das Rathaus Lörrach), rund 17% auf die Sporthallen und rund 11% auf die Kulturgebäude.

Übersicht Stromverbrauch kommunale Gebäude	2017	2018
Schulen und Kindergärten	912.869	894.044
Verwaltungsgebäude	393.006	413.093
Sportgebäude	376.120	350.109
Kulturgebäude	226.142	240.991
Feuerwehren	111.480	116.796
Werkhof und Stadtgrün	44.769	43.497
Sonstige	40.074	46.427
gesamt	2.104.460	2.104.958

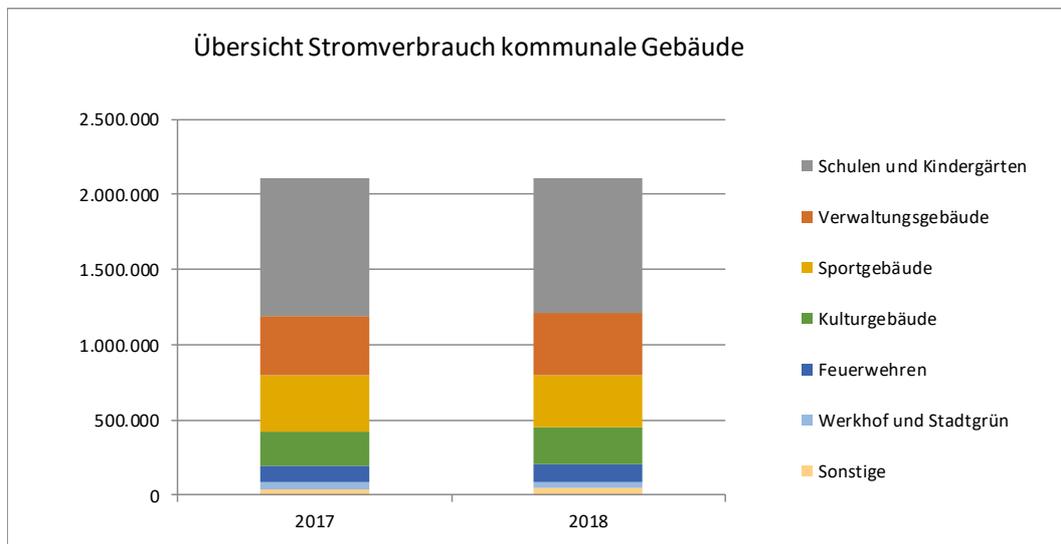


Abbildung 7: Stromverbrauch kommunale Gebäude 2017-2018

Beim Strommix für die kommunalen Gebäude hat weiterhin Ökostrom Silber mit rund 53% den größten Anteil. Die Eigenproduktion von Strom konnte weiter ausgebaut werden und beträgt bei BHKW-Strom rund 10% und bei Photovoltaik-Strom rund 5%.

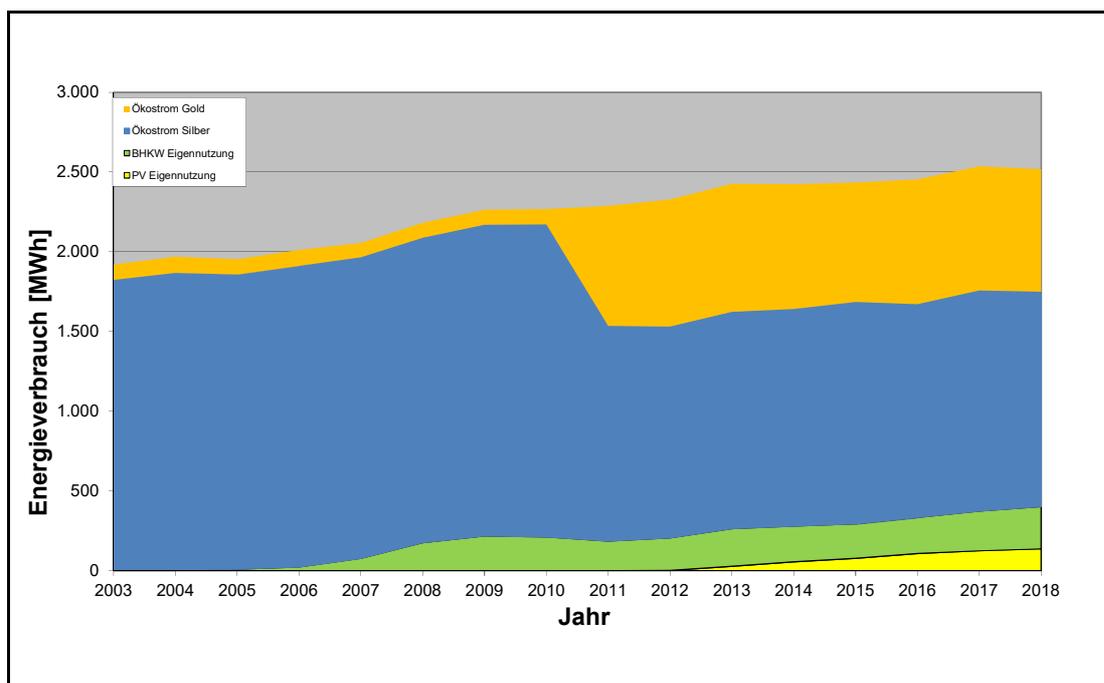


Abbildung 8: Energemix Strom kommunale Gebäude und Hallenbad 2003-2018

3.5 Stromverbrauch öffentliche Beleuchtungen

Der Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung hat seit 2003 kontinuierlich abgenommen, stagniert jedoch seit 2015 auf einem Niveau von rund 1.500 MWh.

Der Verbrauch der sonstigen öffentlichen Beleuchtung ist aufgrund der Umrüstung von Verkehrssignalanlagen auf LED leicht gesunken. Die größten Einzelverbraucher sind die Fußgängerunterführung Belchenstr./Mauerstr. (14 MWh/a), die Fußgängerschutzanlage Belchenstr./Eulerstr. (8,7 MWh/a) sowie die Anstrahlungen der Burg Rötteln (8,5 MWh/a) und der Kirche Brombach (6,3 MWh/a).

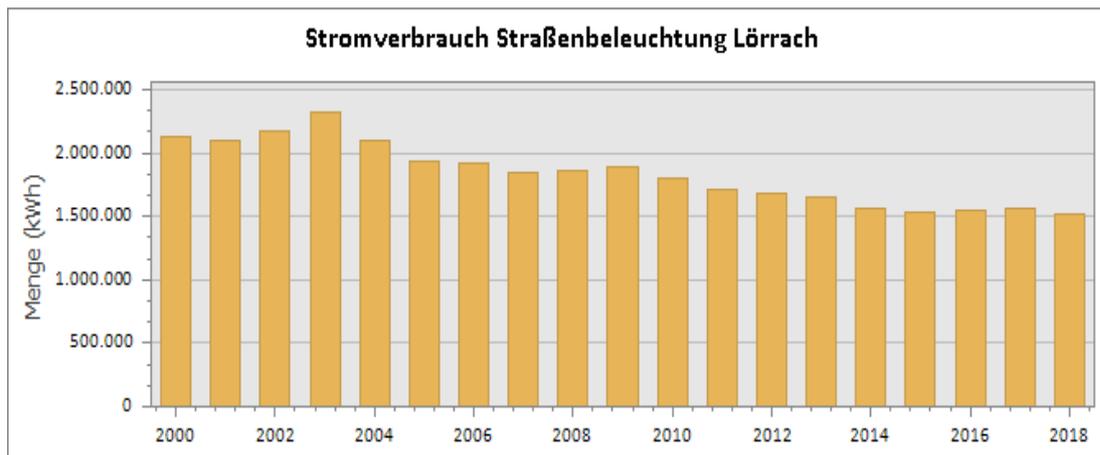


Abbildung 9: Stromverbrauch Straßenbeleuchtung Lörrach 2000-2018

Sonstige öffentliche Beleuchtungen:

Übersicht sonstige öffentliche Beleuchtungen Lörrach	2017	2018
Verkehrssignalanlagen	36.682	34.995
Fußgängerschutzanlagen	34.499	30.713
Anstrahlungen	15.277	16.596
gesamt	86.458	82.304

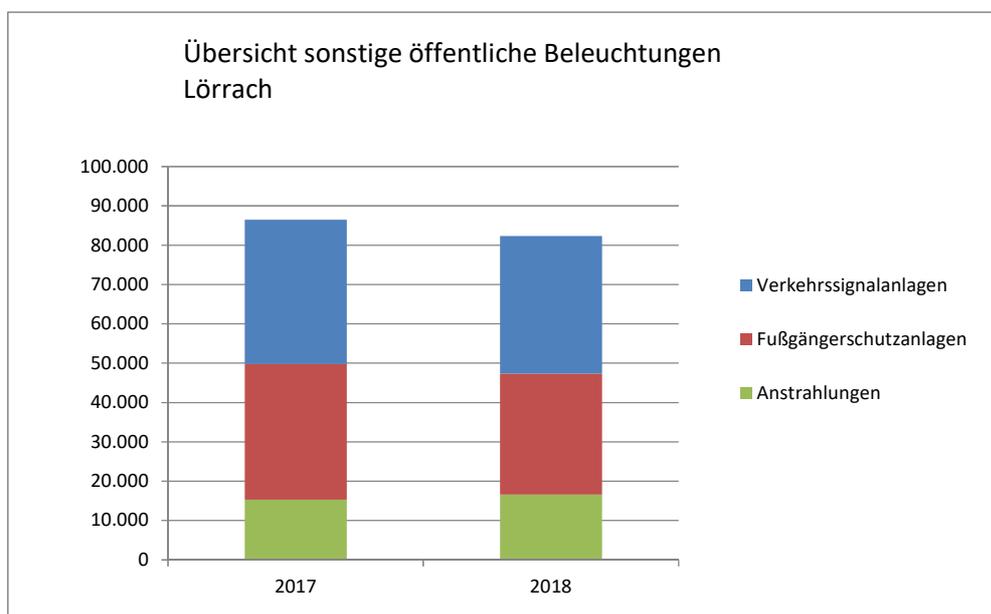


Abbildung 10: Stromverbrauch sonstige öffentliche Beleuchtungen 2017-2018

3.6 CO2-Emissionen

Die witterungsbereinigten CO2-Emissionen sind 2018 analog zum Wärmeverbrauch gestiegen. Der Wärmebereich hat mit 88,4% den größten Anteil an den CO2-Emissionen. Bei den Nutzungen entfällt der größte Anteil (76,0%) auf die kommunalen Gebäude. Auf das Krematorium entfallen aufgrund der ausschließlichen Erdgasnutzung 13,4% der CO2-Emissionen, auf die Schwimmbäder entfallen 5,6%.

Übersicht CO2-Emissionen Stadtverwaltung Lörrach (witterungsbereinigt)	2017	2018
Kommunale Gebäude Wärme+Strom	1.791	1.875
Krematorium und Gewächshaus Wärme+Strom	330	330
Schwimmbäder Wärme+Strom	124	138
Sonstige Wärme+Strom	129	128
gesamt	2.375	2.471

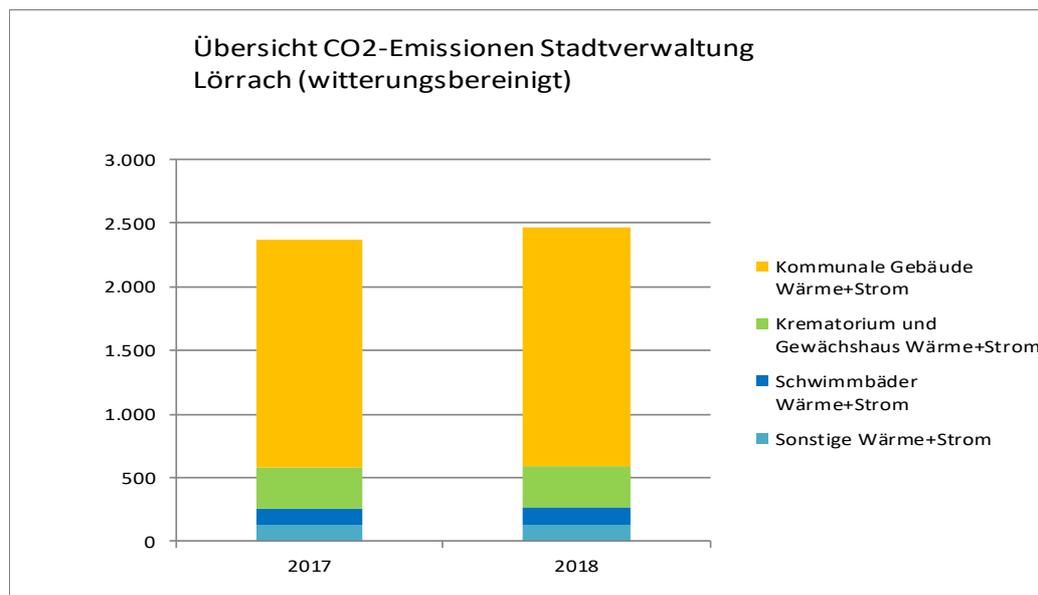


Abbildung 11: CO2-Emissionen Stadtverwaltung Lörrach nach Nutzungsbereichen 2017-2018

Der in BHKW erzeugte Strom ersetzt Strom aus ineffizienten Kraftwerken und reduziert dadurch die CO2-Emissionen. Den BHKW in kommunalen Gebäuden kann dadurch eine CO2-Gutschrift zugesprochen werden. Die CO2-Gutschriften für 2018 betragen rund 200 Tonnen CO2, was etwa 10% der Emissionen der kommunalen Gebäude entspricht.

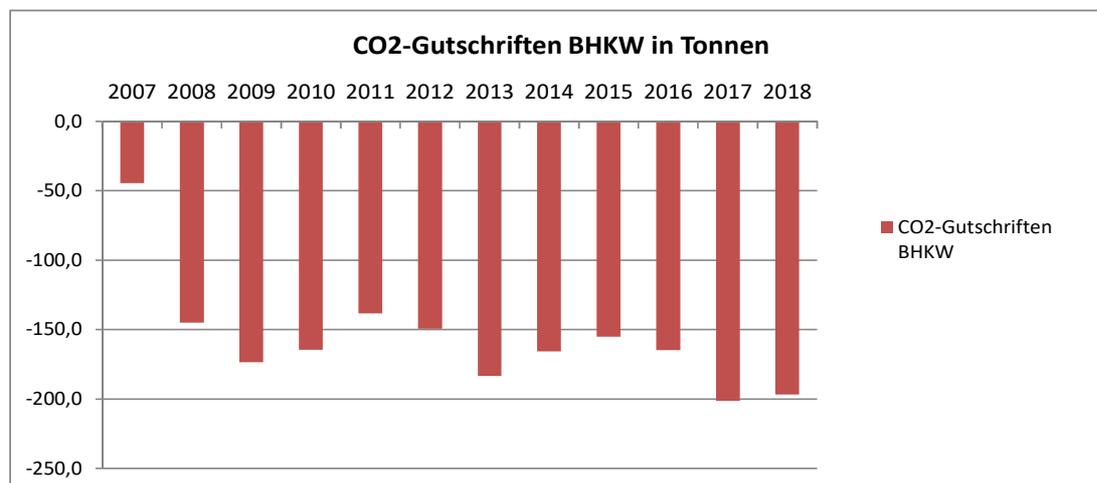


Abbildung 12: CO2-Gutschriften städtische BHKW 2007-2018

3.7 Energiepreise und Kosten

Die durchschnittlichen Preise für Wärme sind in den vergangenen 3 Jahren kontinuierlich gesunken, beim Strom annähernd gleich geblieben. Beim Wärmepreis wirkt sich der hohe Anteil Biomasse vorteilhaft auf den durchschnittlichen Preis aus, beim Strompreis sind es die eigenen BHKW und Photovoltaik-Anlagen.

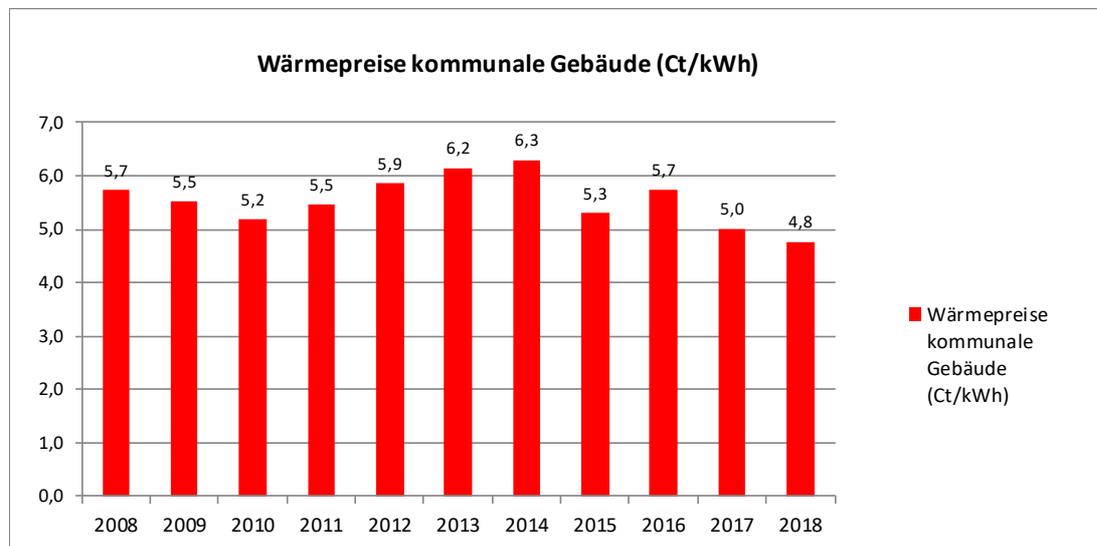


Abbildung 13: Durchschnittliche Wärmepreise kommunale Gebäude 2008-2018

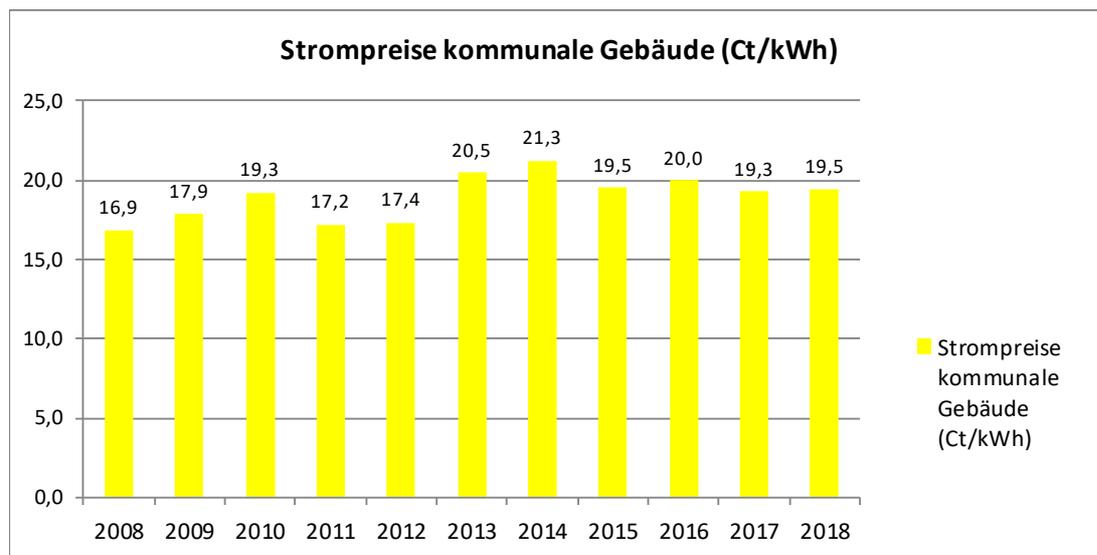


Abbildung 14: Durchschnittliche Strompreise kommunale Gebäude 2008-2018

Aufgrund der günstigen Preisentwicklung liegen die Kosten für Wärme bei den kommunalen Gebäuden unter Berücksichtigung der Witterungsbereinigung weiterhin knapp unter 500.000 € und beim Strom bei rund 400.000 €. Bei der Straßenbeleuchtung liegen die Kosten in den letzten vier Jahren weitgehend konstant bei etwas über 300.000 €.

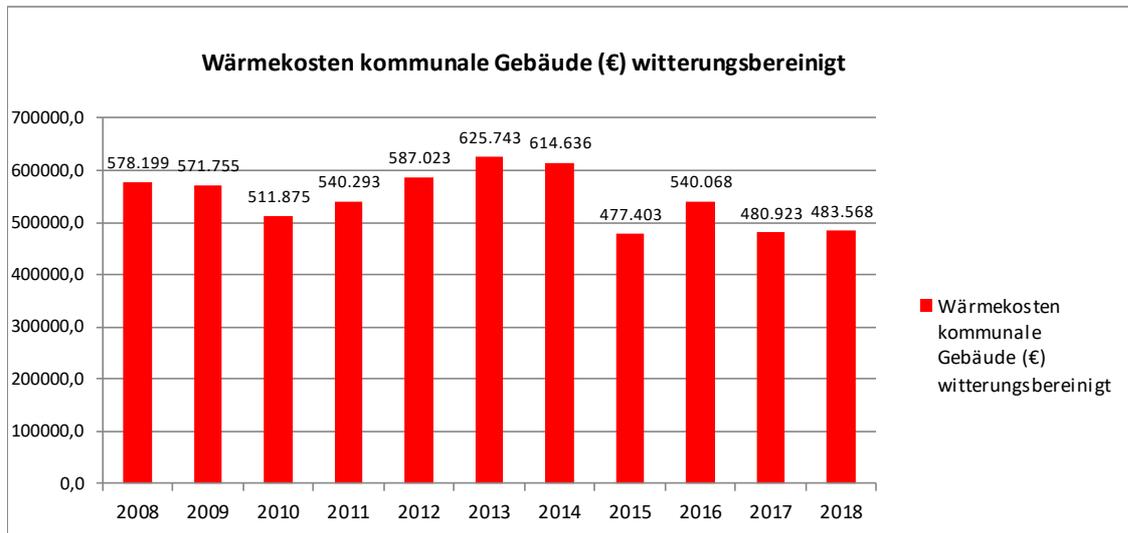


Abbildung 15: Wärmekosten kommunale Gebäude 2008-2018

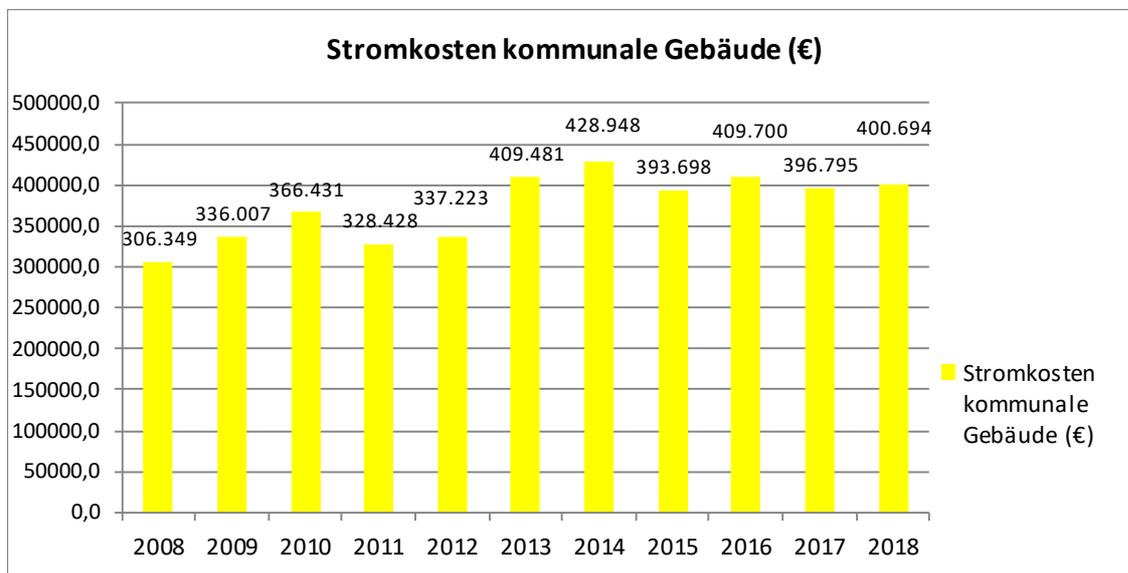


Abbildung 16: Stromkosten kommunale Gebäude 2008-2018

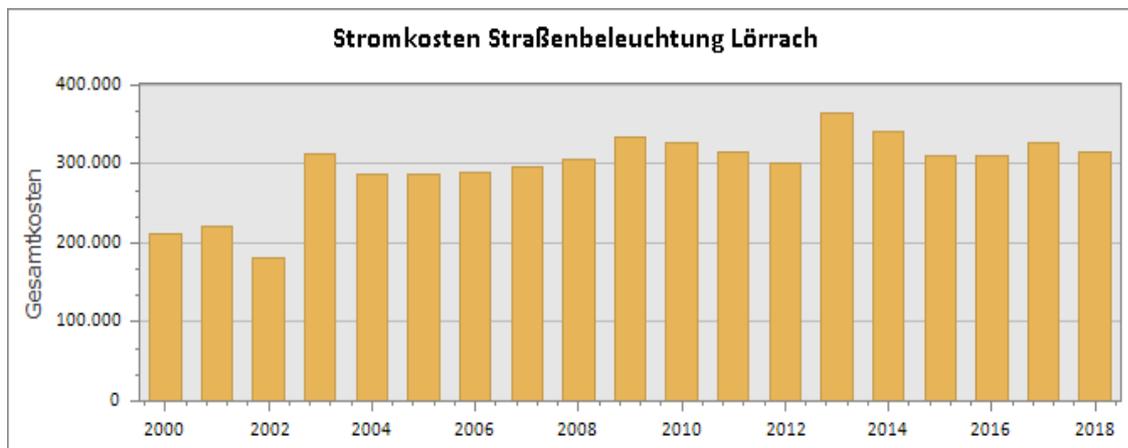


Abbildung 17: Stromkosten Straßenbeleuchtung 2000-2018

Kosteneinsparungen:

Bei gleichem Wärmeverbrauch und gleichen Energieträgern wie im Jahr 1999 hätte die Stadt Lörrach 2018 ca. 200.000 Euro mehr zahlen müssen. In den Vorjahren waren die Einsparungen aufgrund höherer Energiepreise für fossile Brennstoffe sogar noch höher. In den Jahren 2000-2018 wurden so allein im Bereich des Wärmeverbrauchs rund 4,25 Mio. Euro durch energiesparende Maßnahmen eingespart, also bisher durchschnittlich ca. 212.000 Euro pro Jahr. Diese Einsparungen werden sich aufgrund der zu erwartenden Preissteigerungen und zukünftiger Energiesparmaßnahmen weiter erhöhen.

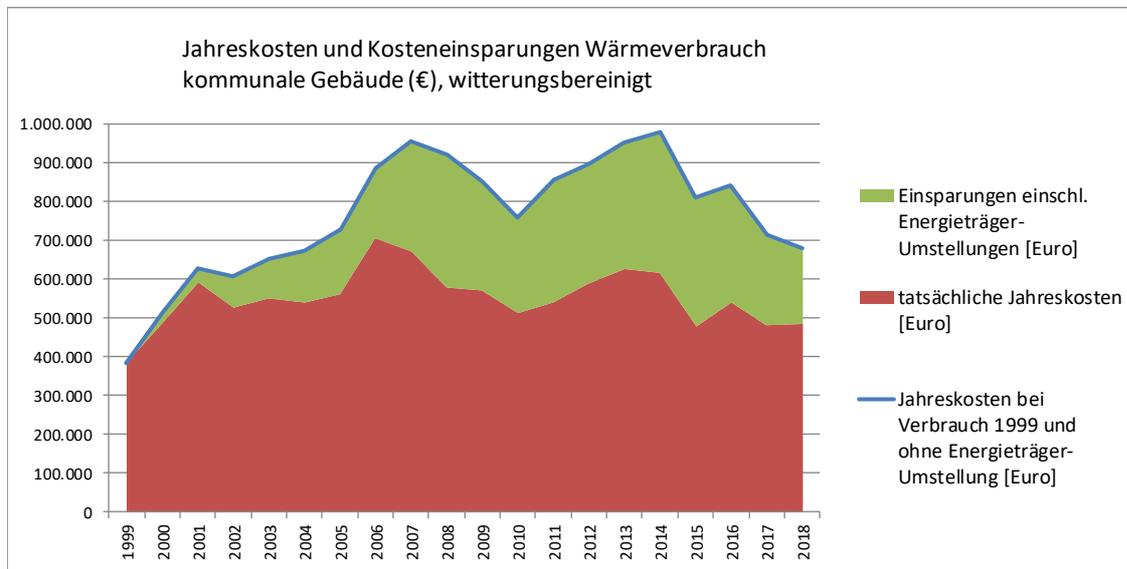


Abbildung 18: Jahreskosten und Kosteneinsparungen kommunale Gebäude 1999-2018

4. Analyse des Energieverbrauchs der kommunalen Gebäude

4.1 Ziele Energieverbrauch und CO₂-Emissionen bis 2050

Um Klimaneutralität bis 2050 erreichen zu können, müssen sowohl deutliche Einsparungen beim Energieverbrauch als auch ein vermehrter Einsatz erneuerbarer Energien erreicht werden. Nachfolgend wird aufgezeigt, wie der Energieverbrauch und die CO₂-Emissionen 2050 aussehen sollten, um die Klimaschutzziele bei den kommunalen Gebäuden zu erreichen.

Beim Wärmeverbrauch sind die Zielvorgaben:

- (1) Reduzierung des Verbrauchs um 40%
- (2) Ausbau des Anteils Holz an der Wärmeerzeugung von derzeit 39% auf rund 75%
- (3) Ausbau des Anteils Biogas am Gasbezug von derzeit 5% auf 100%

Beim Stromverbrauch sind die Zielvorgaben:

- (1) Reduzierung des Verbrauchs um 40%
- (2) Ausbau des Anteils Photovoltaik an der Stromerzeugung von derzeit 5% auf rund 40%
- (3) Ausbau des Anteils Biogas für BHKW von derzeit 5% auf 100%

Diese Zielvorgaben basieren auf der Sanierung des derzeitigen Gebäudebestands. Neubauten erreichen i.d.R. niedrigere Verbrauchswerte, so dass mit steigender Anzahl Neubauten die Zielwerte für Wärme- und Stromverbrauch noch etwas niedriger angesetzt werden könnten.

Ziele Wärmeverbrauch:

Ziele Wärmeverbrauch städtische Gebäude Lörrach (einschl. Bäder) bis 2050	2018	2050
Holz	4.248.449	5.000.000
Biogas	317.288	1.750.000
Erdgas	6.688.917	0
gesamt	11.254.654	6.750.000

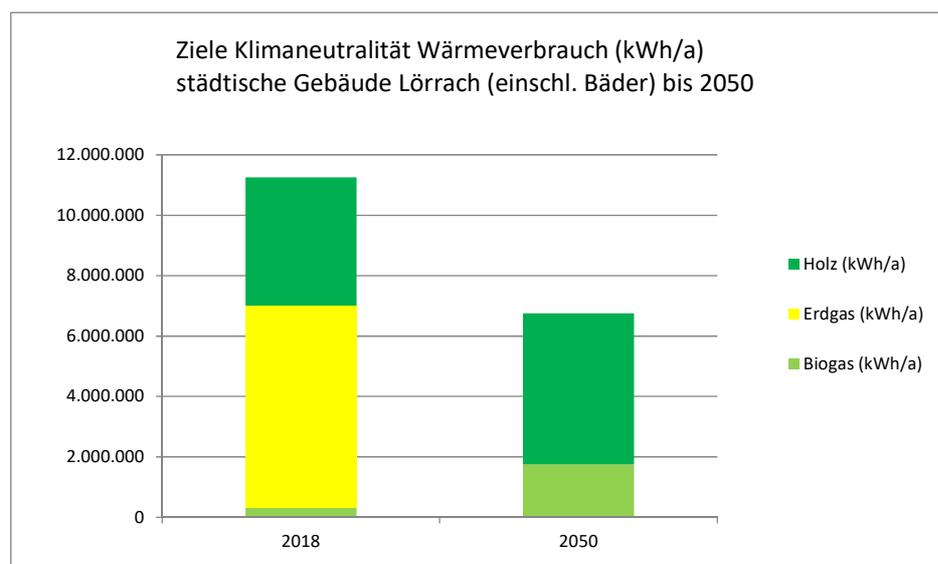


Abbildung 19: Ziele für Klimaneutralität 2050 beim Wärmeverbrauch

Ziele Stromverbrauch:

Ziele Stromverbrauch städtische Gebäude Lörrach (einschl. Bäder) bis 2050	2018	2050
Ökostrom Silber (kWh/a)	1.637.558	300.000
Ökostrom Gold (kWh/a)	768.872	500.000
BHKW Eigennutzung (kWh/a)	264.091	200.000
PV Eigennutzung (kWh/a)	136.851	700.000
gesamt	2.807.372	1.700.000

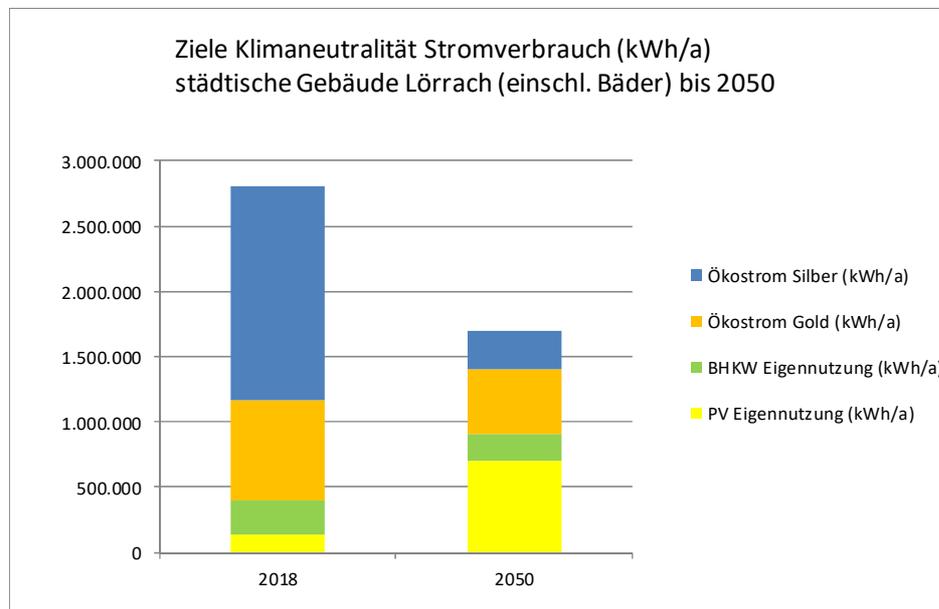


Abbildung 20: Ziele für Klimaneutralität 2050 beim Stromverbrauch

Ziele CO₂-Emissionen Wärme:

Ziele CO ₂ -Emissionen Wärme städtische Gebäude Lörrach (einschl. Bäder) bis 2050	2018	2050
Holz (t/a)	149	175
Biogas (t/a)	32	175
Erdgas (t/a)	1.672	0
gesamt	1.853	350

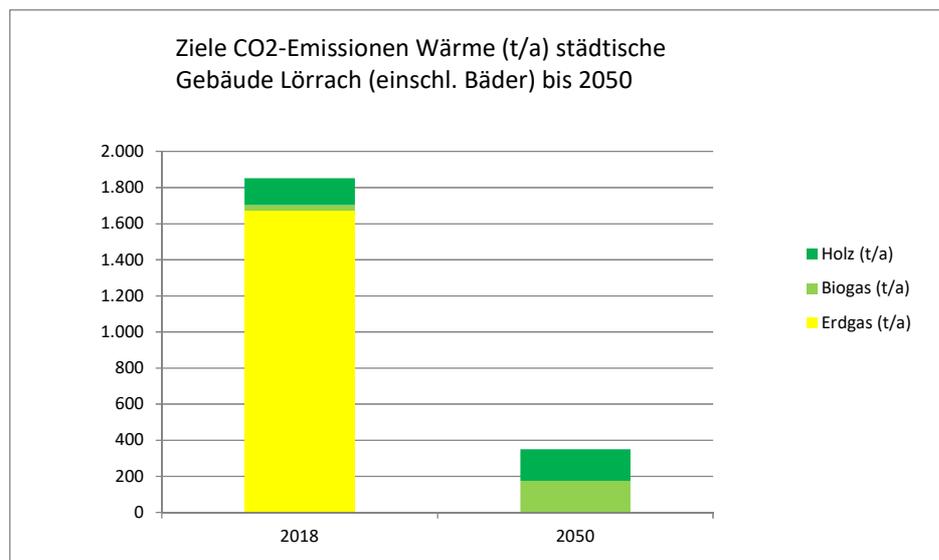


Abbildung 21: Ziele für Klimaneutralität 2050 bei CO₂-Emissionen Wärme

Ziele CO₂-Emissionen Strom:

Ziele CO ₂ -Emissionen Strom städtische Gebäude Lössrach (einschl. Bäder) bis 2050	2018	2050
Ökostrom Silber (t/a)	66	12
Ökostrom Gold (t/a)	31	20
BHKW Eigennutzung (t/a)	63	20
PV Eigennutzung (t/a)	0	0
gesamt	160	52

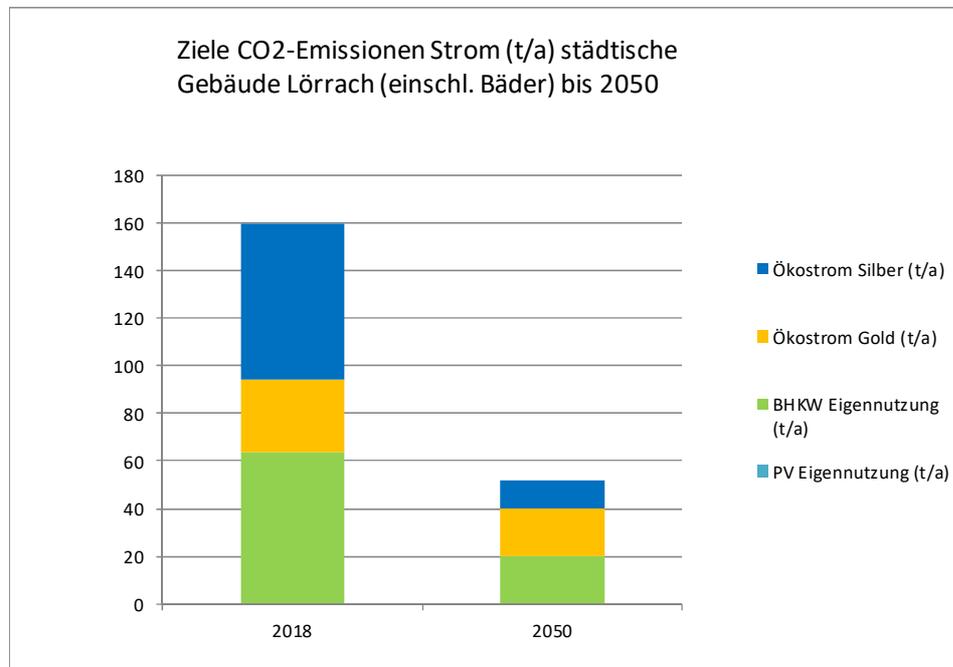


Abbildung 22: Ziele für Klimaneutralität 2050 bei CO₂-Emissionen Strom

Die dargestellten Ziele korrespondieren mit den im Juli 2016 vom Gemeinderat beschlossenen Zielwerten bei den Kennzahlen, wenn bis 2050 ein steigender Anteil Neubauten angenommen wird.

Verbrauchsart	Energieverbrauchskennzahl [kWh/m ² a]	
	Langfristiger Zielwert	Mittelfristiger Zielwert 2015-2020
Wärme	35	75
Strom	10	15,5
Wasser	90	180

Abbildung 23: Zielwerte der Wärme-, Strom- und Wasserverbrauchskennzahlen 2015 – 2020

	CO ₂ -Emissionen [kg/m ² a]	
	Langfristiger Zielwert	Mittelfristiger Zielwert 2015-2020
CO ₂ -Emissionen	4,0	12,0

Abbildung 24: Zielwerte der CO₂-Emissionskennzahlen 2015 – 2020

4.2 Analyse der Wärmekennzahlen der kommunalen Gebäude

Betrachtet werden bei den Kennzahlen nur die Gebäude ohne Schwimmbäder, Krematorium und Gewächshaus, da bei diesen Ausnahmen der Verbrauch nicht auf die Gebäudefläche bezogen werden kann.

Die Kennzahl witterungsbereinigter Wärmeverbrauch ist 2018 wieder deutlich um 5,6% angestiegen und liegt damit wieder auf dem Niveau von 2011.

Einzelne Ereignisse oder ein verändertes Nutzerverhalten konnten als Ursache für den Anstieg nicht identifiziert werden. Vielmehr verteilt sich der Verbrauchsanstieg auf zahlreiche unterschiedliche Gebäude. Zudem fehlten 2017 relevante energetische Sanierungen, die zu einer Verbrauchsreduzierung hätten führen können.

Ein wesentlicher Grund für den Anstieg dürfte in den wärmeren Außentemperaturen und in der Systematik der Witterungsbereinigung liegen. Heizkessel haben im Teillastbetrieb (bei moderaten Außentemperaturen) einen schlechteren Wirkungsgrad als im Vollastbetrieb (bei niedrigen Außentemperaturen). Spezifisch wird daher bei moderaten Temperaturen mehr Energie aufgewendet als bei sehr niedrigen Temperaturen. Dieser Effekt wird bei dem genormten Verfahren der Witterungsbereinigung jedoch nicht berücksichtigt. Stattdessen erfolgt eine lineare Bereinigung, wodurch bei einem sehr milden Winter wie 2018, in dem die Temperaturen kaum unter die Null-Grad-Grenze gefallen sind, der Verbrauch überproportional erhöht wird.

Zusätzlich werden mit der Umstellung der Energiemanagement-Software die Daten ab 2017 zum Teil genauer erfasst, was insbesondere bei den Gebäuden mit BHKW zu einem geringfügigen Anstieg beim Wärmeverbrauch führt.

Werden diese ungünstigen Einflüsse auf die Kennzahl berücksichtigt, liegt die Kennzahl trotzdem noch über den Vorjahreswerten und über dem Zielwert bis 2020. Tendenziell sind damit seit 2015 keine Verbesserungen erkennbar.

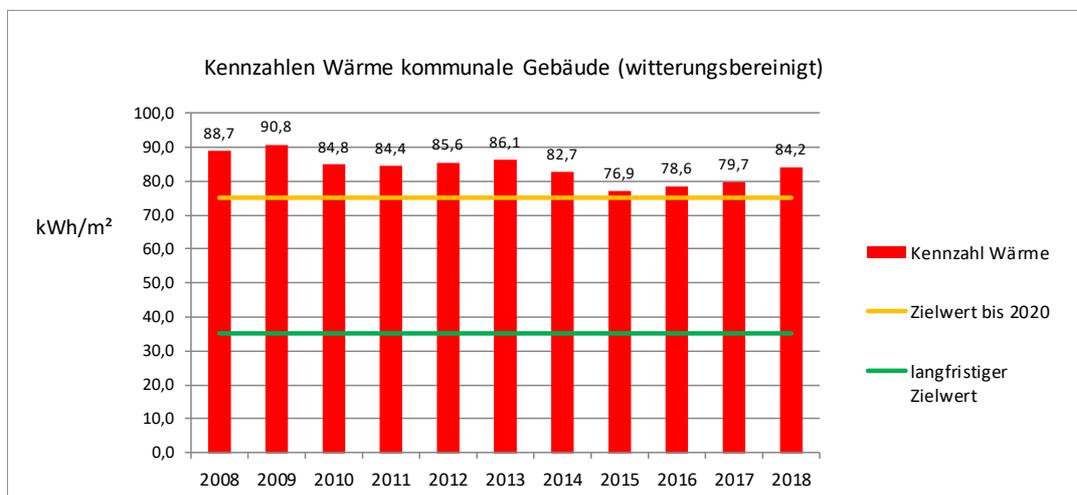


Abbildung 25: Witterungsbereinigte Kennzahlen Wärme kommunale Gebäude 2008-2018

4.3 Übersicht über die größten Wärmeverbraucher

28 kommunale Gebäude haben einen Wärmeverbrauch von mehr als 100.000 kWh. 14 dieser Gebäude sind vollständig energetisch sanierungsbedürftig, Weitere 6 Gebäude sind teilweise sanierungsbedürftig. Von diesen Gebäuden haben 20 eine Kennzahl, die über dem Zielwert von 75 kWh/m² für 2020 liegt. Nur die Theodor-Heuss-Realschule erreicht von diesen Gebäuden den langfristigen Zielwert. Die größten Wärmeverbraucher sind Rathaus Lörrach, Hans-Thoma-Gymnasium und Neumattschule.

Objekt	Wärmeverbrauch witterungsbereinigt	Kennzahl Wärme	Sanierungsstatus
0401-Rathaus Lörrach	1.085.048	92,04	sanierungsbedürftig
2012-Hans-Thoma-Gymnasium	812.437	64,63	sanierungsbedürftig
2006-Neumattschule	783.016	84,72	teilweise sanierungsbedürftig
2013-Hebelgymnasium	527.149	81,67	sanierungsbedürftig
2008-Hellbergschule	499.981	97,27	teilweise sanierungsbedürftig
7701-Werkhof Lörrach	485.944	152,58	sanierungsbedürftig
2002-Fridolinschule	410.302	92,99	Sanierung geplant
2004-Hebelschule	366.078	79,68	sanierungsbedürftig
5642-Rosenfelshalle	361.199	231,34	Sanierung läuft
2007-Albert-Schweitzer-Schule	321.489	53,35	teilweise sanierungsbedürftig
2011-Theodor-Heuss-Realschule	316.581	37,84	saniert
5644-Schlossberghalle	279.822	96,63	teilweise sanierungsbedürftig
1301-Feuerwehr Lörrach	270.235	179,31	teilweise sanierungsbedürftig
5645-Sporthalle Hauingen	260.366	161,12	sanierungsbedürftig
7501-Hauptfriedhof / Kapelle	242.307	266,46	teilweise sanierungsbedürftig
5640-Alte Sporthalle Brombach	237.451	158,06	Neubau im Bau
2010-Astrid-Lindgren-Grundschule	223.865	89,39	sanierungsbedürftig
2005-Grundschule Salzert	219.949	110,36	sanierungsbedürftig
0403-Ortsverwaltung Haagen	172.314	181,03	teilweise sanierungsbedürftig
0402-Rathaus Brombach	161.491	124,38	sanierungsbedürftig
5646-Sporthalle Wintersbuck	151.898	54,69	saniert
3221-Dreiländermuseum	142.204	47,47	teilweise sanierungsbedürftig
5621-Grüttparkstadion Gebäude	138.367	208,45	sanierungsbedürftig
5622-Umkleidegebäude Grütt UKG1	132.528	200,60	sanierungsbedürftig
2009-Schlossbergschule	119.906	49,22	saniert
2014-TonArt-Gebäude	116.018	46,63	Neubau
2003-Grundschule Tumringen	106.936	67,05	sanierungsbedürftig
3512-Alte Gewerbeschule Brombach (VHS)	104.684	91,36	sanierungsbedürftig

Abbildung 26: Übersicht über die 28 größten städtischen Wärmeverbraucher (Gebäude)

Erläuterung zu den Kennzahlen:

- roter Punkt: Zielwert für 2020 wird überschritten
- gelber Punkt: langfristiger Zielwert wird überschritten
- grüner Punkt: langfristiger Zielwert wird eingehalten

4.4 Analyse der Stromkennzahlen der kommunalen Gebäude

Die Kennzahl Stromverbrauch ist 2018 weiter konstant auf einem hohen Niveau bei 17,0 kWh/m²a. Seit 2013 ist das Niveau etwa gleich geblieben. Das bedeutet zwar einerseits keine Verbesserungen, aber andererseits vor dem Hintergrund einer steigenden Anzahl elektrischer Verbraucher auch keine weitere Verbrauchszunahme.

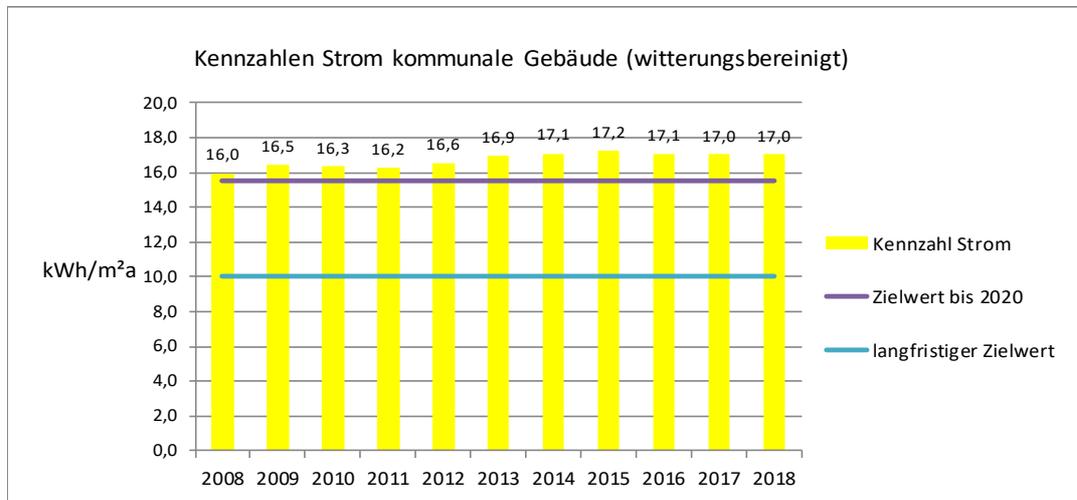


Abbildung 27: Kennzahlen Strom kommunale Gebäude 2008-2018

4.5 Übersicht über die größten Stromverbraucher

23 kommunale Gebäude haben einen Stromverbrauch von mehr als 20.000 kWh. 12 dieser Gebäude sind im Strombereich vollständig energetisch sanierungsbedürftig, Weitere 5 Gebäude sind teilweise sanierungsbedürftig. Von diesen Gebäuden haben 10 eine Kennzahl, die über dem Zielwert von 15,5 kWh/m² für 2020 liegt. Die größten Wärmeverbraucher sind Rathaus Lörrach, Hans-Thoma-Gymnasium, Museum und Neumattschule.

Objekt	Stromverbrauch	Kennzahl Strom	Sanierungsstatus Strom
0401-Rathaus Lörrach	388.693	32,97	sanierungsbedürftig
2012-Hans-Thoma-Gymnasium	175.913	13,99	sanierungsbedürftig
3221-Dreiländermuseum	154.777	51,67	sanierungsbedürftig
2006-Neumattschule	124.365	13,46	teilweise sanierungsbedürftig
2013-Hebelgymnasium	99.720	15,45	sanierungsbedürftig
2011-Theodor-Heuss-Realschule	87.015	10,40	saniert
1301-Feuerwehr Lörrach	84.889	56,33	teilweise sanierungsbedürftig
5644-Schlossberghalle	75.781	26,17	teilweise sanierungsbedürftig
5643-Sporthalle Tumringen	71.843	30,99	Neubau
5646-Sporthalle Wintersbuck	64.137	23,09	teilweise sanierungsbedürftig
2008-Hellbergschule	58.359	11,35	sanierungsbedürftig
2004-Hebelschule	57.556	12,53	sanierungsbedürftig
3541-Stadtbibliothek	54.002	26,02	sanierungsbedürftig
2007-Albert-Schweitzer-Schule	53.259	8,84	sanierungsbedürftig
5640-Alte Sporthalle Brombach	41.268	27,47	Neubau im Bau
2002-Fridolinschule	38.789	8,79	Sanierung geplant
7701-Werkhof Lörrach	37.704	11,84	sanierungsbedürftig
2014-TonArt-Gebäude	32.449	13,04	Neubau
5645-Sporthalle Hauingen	25.327	15,67	sanierungsbedürftig
5622-Umkleidegebäude Grütt UKG1	23.752	35,95	sanierungsbedürftig
2005-Grundschule Salzert	23.119	11,60	sanierungsbedürftig
2015-Pestalozzischule	21.713	9,18	teilweise sanierungsbedürftig
5642-Rosenfelshalle	20.867	13,36	Sanierung läuft

Abbildung 28: Übersicht über die 23 größten städtischen Stromverbraucher (Gebäude)

4.6 Analyse der CO₂-Emissionen der kommunalen Gebäude

Die witterungsbereinigten Emissionskennzahlen der kommunalen Gebäude sind 2018 analog zu den Wärmekennzahlen wieder gestiegen. Der Zielwert für 2020 wird damit weiterhin nicht erreicht.

Bei den Emissionskennzahlen wurden die CO₂-Gutschriften für die städtischen BHKW berücksichtigt.

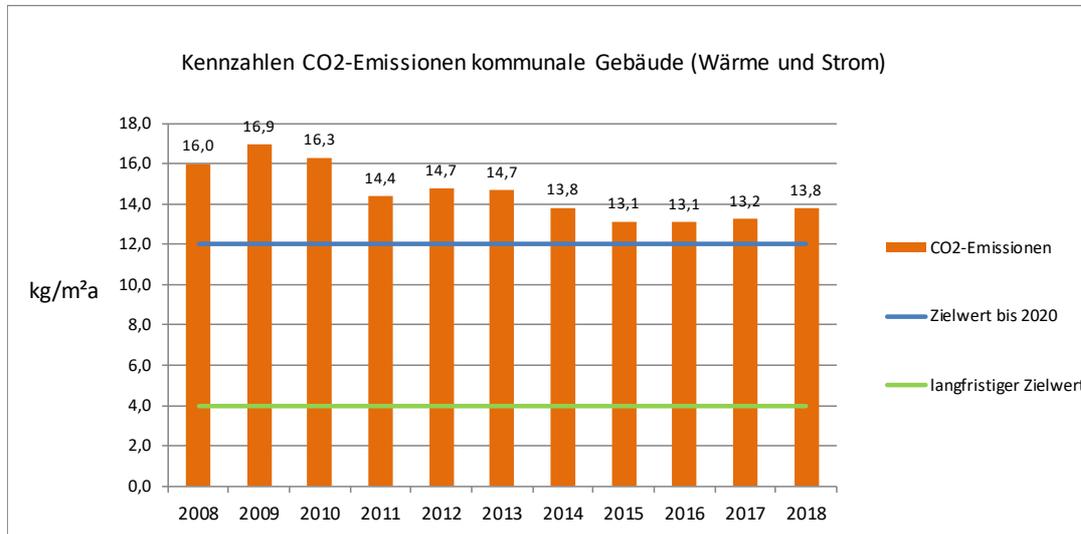


Abbildung 29: Emissionskennzahlen der kommunalen Gebäude Wärme und Strom 2008-2018

4.7 Übersicht über die größten CO₂-Emittenten

26 kommunale Gebäude haben CO₂-Emissionen von mehr als 20 Tonnen pro Jahr. 13 dieser Gebäude sind in Bezug auf die CO₂-Emissionen vollständig energetisch sanierungsbedürftig. Weitere 9 Gebäude sind teilweise sanierungsbedürftig. Von diesen Gebäuden haben 21 eine Kennzahl, die über dem Zielwert für 2020 liegt.

Die CO₂-Gutschriften für den erzeugten BHKW-Strom können zwar die Emissionen der Gebäude abmildern, aber alle Gebäude mit BHKW liegen bei Berücksichtigung der Gutschriften immer noch im ungünstigen Bereich.

Die 26 Gebäude erzeugen zusammen 88% der CO₂-Emissionen der kommunalen Gebäude. Rathaus, Werkhof, Fridolinschule und Neumattschule erzeugen zusammen etwa ein Drittel der CO₂-Emissionen. Das Rathaus ist dabei mit 16,8% der größte CO₂-Erzeuger. Die 3 weiteren großen CO₂-Emittenten erzeugen zusammen 17,7% der CO₂-Emissionen, die darauf folgenden 8 Gebäude 29,3%.

Objekt	CO2-Emissionen (t/a)	CO2-Gutschriften BHKW (t/a)	Kennzahl CO2 (kg/m²a)	Sanierungsstatus
0401-Rathaus Lörrach	315,04	-109,08	● 26,34	sanierungsbedürftig
7701-Werkhof Lörrach	121,56		● 38,17	sanierungsbedürftig
2002-Fridolinschule	106,05		● 24,04	Sanierung geplant
2006-Neumattschule	104,06		● 11,26	teilweise sanierungsbedürftig
2004-Hebelschule	92,43		● 20,12	sanierungsbedürftig
5644-Schlossberghalle	80,86	-32,97	● 27,49	teilweise sanierungsbedürftig
1301-Feuerwehr Lörrach	77,64	-40,13	● 50,75	teilweise sanierungsbedürftig
5645-Sporthalle Hauingen	65,34		● 40,43	sanierungsbedürftig
7501-Hauptfriedhof / Kapelle	60,63		● 66,68	teilweise sanierungsbedürftig
5640-Alte Sporthalle Brombach	60,31		● 40,15	Neubau im Bau
2010-Astrid-Lindgren-Grundschule	55,88		● 22,31	sanierungsbedürftig
2005-Grundschule Salzert	55,72	-1,78	● 27,92	sanierungsbedürftig
2012-Hans-Thoma-Gymnasium	46,71		● 3,72	sanierungsbedürftig
3221-Dreiländermuseum	45,44	-10,89	● 14,97	teilweise sanierungsbedürftig
0402-Rathaus Brombach	40,45		● 31,15	sanierungsbedürftig
2008-Hellbergschule	39,65		● 7,71	teilweise sanierungsbedürftig
5621-Grüttparkstadion Gebäude	34,37		● 51,78	sanierungsbedürftig
5622-Umkleidegebäude Grütt UKG1	33,06		● 50,04	sanierungsbedürftig
2003-Grundschule Tumringen	31,62		● 19,83	sanierungsbedürftig
2009-Schlossbergschule	30,33		● 12,45	saniert
2013-Hebelgymnasium	29,73		● 4,61	sanierungsbedürftig
5643-Sporthalle Tumringen	28,89		● 12,46	Neubau
3512-Alte Gewerbeschule Brombach (VHS)	26,34		● 22,98	sanierungsbedürftig
3541-Stadtbibliothek	25,68	-1,82	● 12,33	teilweise sanierungsbedürftig
01-Eichendorffschule GS	21,68		● 13,96	teilweise sanierungsbedürftig
2015-Pestalozzischule	20,25		● 8,56	teilweise sanierungsbedürftig

Abbildung 30: Übersicht über die Gebäude mit den größten CO2-Emissionen (Wärme und Strom)

4.8 Gebäude mit den geringsten CO2-Kennzahlen

8 Gebäude unterschreiten bei der CO2-Kennzahl den langfristigen Zielwert von 4,0 kg/m²a, weitere 7 Gebäude unterschreiten den Zielwert für 2020 von 12,0 kg/m²a. Trotz der teilweise niedrigen CO2-Kennzahl sind einige dieser Gebäude sanierungsbedürftig, insbesondere die Neumattschule, das Hebelgymnasium und das Hans-Thoma-Gymnasium. Bei allen Gebäuden mit Emissionen von mehr als 20 Tonnen pro Jahr sind zur Erreichung der Klimaneutralität Maßnahmen erforderlich. Es zeigt sich jedoch auch, dass Gebäude die saniert oder neu gebaut wurden, in der Regel sehr geringe CO2-Emissionen aufweisen. Dies ist ein Beleg, dass die Energie- und Qualitätsstandards, nach denen bei der Stadt Lörrach gebaut und saniert wird, zum Ziel führen.

Objekt	CO ₂ -Emissionen (t/a)	Kennzahl CO ₂ (kg/m ² a)	Sanierungsstatus	Bemerkungen
2007-Albert-Schweitzer-Schule	10,16	● 1,69	teilweise sanierungsbedürftig	Beleuchtung (LED)
7504-Friedhof Hauingen	0,68	● 1,93		
2011-Theodor-Heuss-Realschule	17,85	● 2,13	saniert	
1303-Feuerwehr Haagen	1,16	● 2,15	teilweise sanierungsbedürftig	
5646-Sporthalle Wintersbuck	6,36	● 2,29	teilweise sanierungsbedürftig	Beleuchtung (LED)
2014-TonArt-Gebäude	6,96	● 2,80	Neubau	
02-Eichendorff-Turnhalle	2,98	● 3,46	Neubau	
2012-Hans-Thoma-Gymnasium	46,71	● 3,72	sanierungsbedürftig	
2013-Hebelgymnasium	29,73	● 4,61	sanierungsbedürftig	
2008-Hellbergschule	39,65	● 7,71	teilweise sanierungsbedürftig	
2015-Pestalozzischule	20,25	● 8,56	teilweise sanierungsbedürftig	Heizung, Beleuchtung (LED)
4601-Kindergarten Brombach	6,88	● 8,67	sanierungsbedürftig	
3314-Alte Halle Haagen	6,56	● 9,86	saniert	
2006-Neumattschule	104,06	● 11,26	teilweise sanierungsbedürftig	
5642-Rosenfelshalle	18,47	● 11,83	Sanierung läuft	

Abbildung 31: 15 Gebäude mit den geringsten CO₂-Kennzahlen (Wärme und Strom)

4.9 Vorbildliche Sanierungsbeispiele

Die Sporthalle Wintersbuck (2000) und die Theodor-Heuss-Realschule (2010) wurden jeweils in einem Zug komplett saniert. Bei der Schlossbergschule wurden von 2001 bis 2013 immer wieder vereinzelte Sanierungsmaßnahmen durchgeführt. Der letzte Sanierungsschritt erfolgte 2015 mit dem Umbau zur Montessorischule.

Die Betrachtung der CO₂-Kennzahlen am Beispiel dieser 3 Gebäude zeigt, dass auch bei Sanierungen Klimaneutralität möglich ist.

Durch die Sanierung der Wintersbuckhalle konnten die CO₂-Emissionen ab 2002 etwa halbiert werden. Bereits zum damaligen Zeitpunkt wurde der langfristige Zielwert erreicht. Deutlich zu erkennen ist, dass mit dem Anschluss der Wintersbuckhalle an das Wärmenetz und der damit verbundenen Umstellung auf erneuerbare Energien (Holzhackschnitzel) ab 2010 die CO₂-Emissionen nochmals halbiert werden konnten.

Bei der THR sieht man deutlich, dass die Umstellung der Heizung auf Holzhackschnitzel im Jahr 2006 die CO₂-Emissionen zwar deutlich reduziert hat, dass aber der langfristige und für die Klimaneutralität maßgebliche Zielwert erst nach der Sanierung 2010 unterschritten wurde. Sowohl die Wintersbuckhalle als auch die THR sind mit diesen Werten sehr gute Beispiele für zukünftige Sanierungen und belegen, dass mit den Energiestandards der Stadt Lörrach auch bei Sanierungen die Zielwerte des Energiemanagements und die Klimaschutzziele der Stadt erreicht werden können.

Bei der Schlossbergschule erkennt man die zahlreichen einzelnen Sanierungsschritte seit 2000. Mit der letzten Sanierung (2014/15) konnten die Emissionen nochmals halbiert werden. Der langfristige Zielwert konnte jedoch noch nicht unterschritten werden, da die Beheizung weiterhin über Erdgas erfolgt. Bei der nächsten Heizungssanierung sollte daher auf Holzpellets umgestellt werden, wodurch der Zielwert unterschritten werden kann.

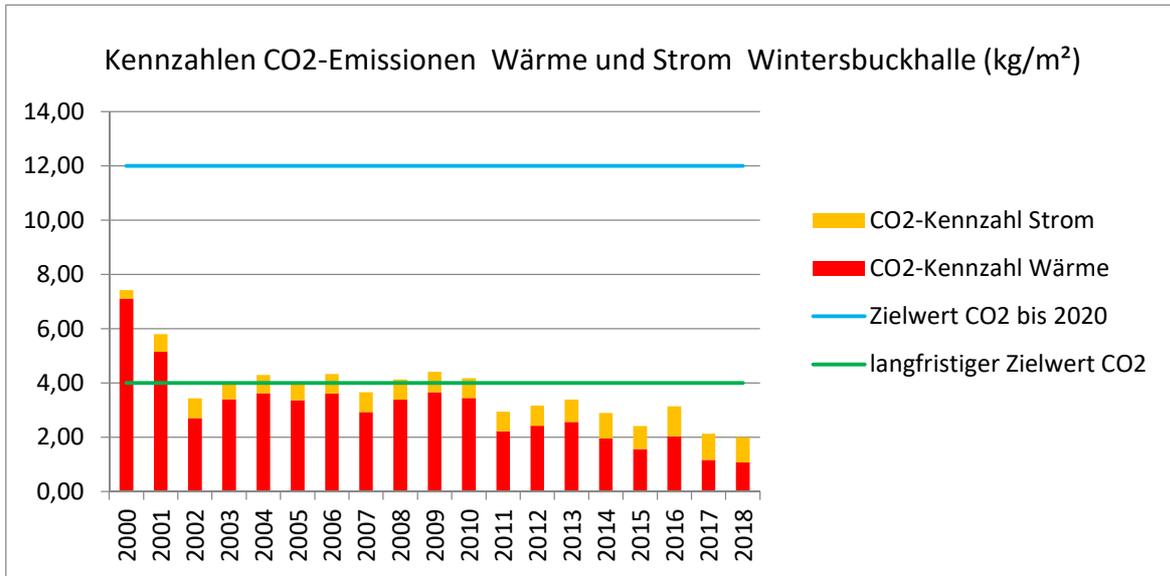


Abbildung 32: Kennzahlen CO2-Emissionen Wintersbuckhalle (Wärme und Strom) 2000-2018

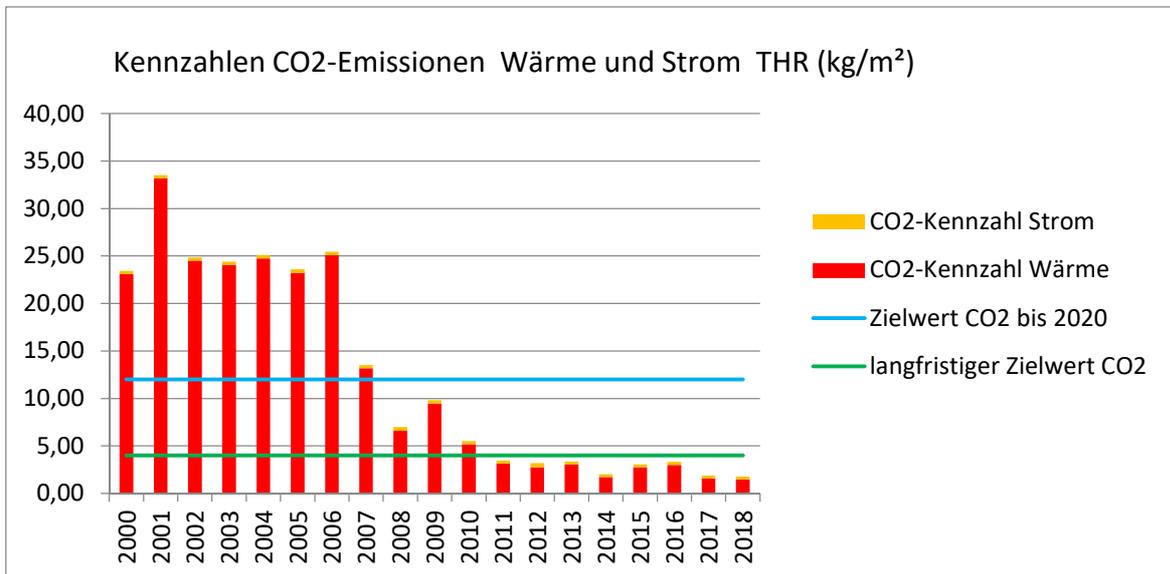


Abbildung 33: Kennzahlen CO2-Emissionen THR (Wärme und Strom) 2000-2018

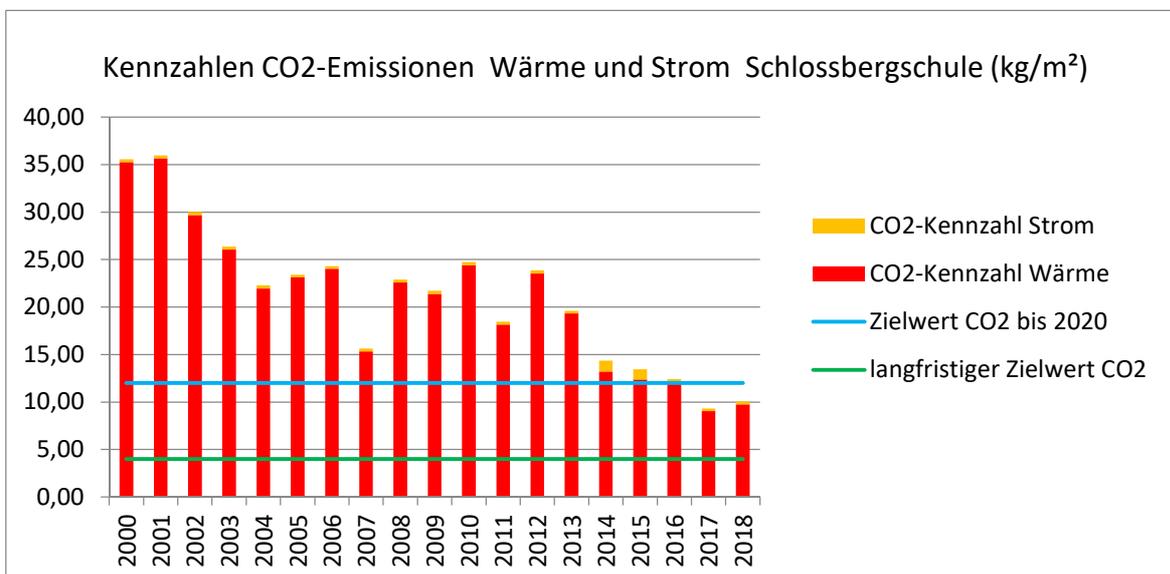


Abbildung 34: Kennzahlen CO2-Emissionen Schlossbergschule (Wärme und Strom) 2000-2018

4.10 Analyse der Sanierungseffizienz bei den kommunalen Gebäuden

- Komplett sanierte Gebäude ab 2000:

Altes Rathaus (2000)
Sporthalle Wintersbuck (2000)
Pestalozzischule (2006)
Alte Halle Haagen (2008)
Theodor-Heuss-Realschule (2010)
Feuerwache Weiler Straße (2012)
Schlossbergschule (2015)

Auch wenn die Bezeichnung „komplett“ sanierte Gebäude gewählt wurde, besteht dennoch in allen sanierten Gebäuden ein weiterer Sanierungsbedarf. So sind z.B. bei der THR die Turnhalle und bei der Feuerwache das Nebengebäude noch nicht saniert und bei der Pestalozzischule und der Schlossbergschule kann bei der Beheizung noch auf erneuerbare Energieträger umgestellt werden.

- Neubauten ab 2000:

Eichendorff-Turnhalle (2005)
Verwaltungsgebäude Stadtgrün (2005)
Turnhalle und Mensa Neumattschule (2008)
TonArt-Gebäude (2011)
Mensa Schlossbergschule (2013)
Umkleidegebäude Grütt (2015)
Turnhalle Tumringen (2016)

Komplettsanierungen und Neubauten werden jeweils durchschnittlich nur alle zweieinhalb Jahre durchgeführt. Dabei beträgt der Flächenanteil der Neubauten seit 2000 am gesamten Gebäudebestand rund 9%, der Anteil der komplett sanierten Gebäude rund 16%. Rund 75% des Gebäudebestands sind weiterhin energetisch sanierungsbedürftig.

Bei Beibehaltung der bisherigen Sanierungsgeschwindigkeit wäre eine komplette Sanierung des Gebäudebestands erst etwa 2075 umgesetzt. Das Ziel der Klimaneutralität bis 2050 ist mit dieser Sanierungsgeschwindigkeit nicht erreichbar. Um bis 2050 bei allen Gebäuden annähernde Klimaneutralität zu erreichen, müssten pro Jahr rund 3.000 m² Fläche saniert werden.

- Teilsanierungen:

Teilsanierungen, insbesondere Dachsanierungen und Erneuerung der Heizungen wurden in mehreren Gebäuden durchgeführt. Mit Teilsanierungen können allerdings nur Energieeinsparungen i.d.R. bis ca. 20% erreicht werden. Die CO₂-Einsparungen können allerdings größer sein, wenn bei Heizungssanierungen auf erneuerbare Energien umgestellt wird. Mit der Umstellung auf erneuerbare Energien allein erreicht man jedoch keine Klimaneutralität. Dazu sind zwingend auch energetische Komplettsanierungen der Gebäude erforderlich.

4.11 Intracting und Contracting

Intracting

Am 25. April 2002 hat der Gemeinderat die Einführung des Intracting-Konzepts für die Finanzierung investiver Energiesparmaßnahmen beschlossen. Dabei werden die durch Energiesparmaßnahmen eingesparten Kosten in weitere Maßnahmen investiert. Das Konzept wurde erstmals für die Sanierung des Heizkessels in der Schlossbergschule eingesetzt. Seitdem wurden rund 50 Energiemaßnahmen durch das Intracting finanziert.

Für diese Maßnahmen wurden bis Ende 2018 insgesamt rund 1.64 Mio. € investiert. Die Maßnahmen führen zu einer jährlichen Energieeinsparung von rund 1.625 MWh und senken damit den städtischen Energieverbrauch um ca. 11%. Dadurch werden jährlich ca. 155.000 € an Energiekosten eingespart. Dies entspricht einer Senkung der städtischen Energiekosten um rund 15%. Die Umwelt wird durch die Intracting-Maßnahmen um jährlich rund 765 Tonnen CO₂ entlastet. Dies entspricht der gesamten CO₂-Erzeugung von etwa 125 durchschnittlichen Einfamilienhäusern. Das Intracting hat sich somit als wichtiges Instrument zur Realisierung von Energieeinsparungen und Kostensenkungen bewährt.

Contracting

Im Jahr 2003 wurde mit der Stadt Weil am Rhein, der Gemeinde Denzlingen und dem Landkreis Lörrach ein gemeinsames Contracting-Projekt gestartet. Dabei handelt es sich um ein Energieeinspar-Contracting, bei dem die Energiesparmaßnahmen von einem Contractor vorfinanziert und aus den eingesparten Energiekosten refinanziert werden. Das Contracting wurde Ende 2006 an die Firmen Siemens und badenova Wärme Plus vergeben. Die Contracting-Maßnahmen wurden in den Jahren 2007 und 2008 umgesetzt und sollen ca. 1.000 Megawattstunden Wärme und Strom sowie über 1.000 Tonnen CO₂ einsparen. Einen Schwerpunkt bildete dabei die Umstellung auf erneuerbare Energien und Kraft-Wärme-Kopplung. Die Einsparphase hat in dem Los mit badenova zum 01.10.2007 begonnen, in dem Los mit Siemens am 01.10.2008. Die Laufzeit beträgt 15 bzw. 16 Jahre.

Aufgrund einer Vielzahl an Nutzungsänderungen, Gebäudeerweiterungen und Sanierungen in den Contracting-Objekten ist eine zahlenmäßige Darstellung der bisherigen Ergebnisse zu komplex und daher im Rahmen des Energieberichts nicht sinnvoll darstellbar. Im Gesamtergebnis werden die prognostizierten Einsparungen erreicht, wobei sich aber bei den einzelnen Objekten z.T. deutliche Unterschiede zeigen.

5. Handlungsbedarf (energetisches Sanierungskonzept)

5.1 Gebäudesanierungen

Um das Ziel Klimaneutralität erreichen zu können, sollten in den kommenden 10 Jahren die 7 größten CO₂-Emittenten saniert werden. Zusätzlich könnten in diesem Zeitraum noch ergänzende Maßnahmen an der Pestalozzischule erfolgen, da dort bis 2030 die Heizung altersbedingt erneuert werden müsste.

Diese 8 Gebäude haben zusammen eine zu sanierende Fläche von 35.700 m². Werden alle energetischen Maßnahmen in diesen Gebäuden in den kommenden 10 Jahren umgesetzt, würde dies rund 600 Tonnen CO₂ pro Jahr einsparen und die CO₂-Emissionen der kommunalen Gebäude um 25% reduzieren. Gleichzeitig würden diese Maßnahmen rund 1.900 MWh Energie einsparen, was rund 16% des Energieverbrauchs der kommunalen Gebäude entspricht. Die Energiekosten können damit um rund 145.000 € jährlich gesenkt werden.

Die in den nachfolgenden Tabellen aufgeführten CO₂-Minderungspotenziale, Energie- und Kosteneinsparungen wurden anhand von Erfahrungswerten grob geschätzt und dienen einer ersten Einschätzung der Größenordnungen. Diese Grobschätzungen müssten im Rahmen der Sanierungsplanungen durch detaillierte Schätzungen und Berechnungen verifiziert bzw. ersetzt werden.

Investitionskosten für diese Sanierungen müssten im Rahmen einer detaillierten Sanierungsplanung ermittelt werden.

Objekt	CO ₂ -Emissionen (t/a)	CO ₂ -Gutschriften BHKW (t/a)	Fläche gesamt (m ²)	zu sanierende Fläche (m ²)	Sanierungsmaßnahmen	CO ₂ -Minderungspotenzial (t/a)	Energieeinsparungen (MWh/a)	Kosteneinsparungen (€/a)
0401-Rathaus Lörrach	315	-109,08	11.789	11.789	Gebäudehülle (Dach, Fassade, Fenster) Photovoltaik-Fassade Lüftung Beleuchtung Heizungsverteilung GLT Anschluss an Wärmenetz	180	781	52.000
7701-Werkhof Lörrach	122		3.185	3.185	Gebäudehülle (Dach, Fassade, Fenster, Tore) Photovoltaik-Anlage Beleuchtung Heizungsverteilung Anschluss an Wärmenetz	103	304	18.000
2002-Fridolinschule	106		4.412	4.412	Gebäudehülle (Dach, Fassade, Fenster) Photovoltaik-Anlage Beleuchtung Heizungsverteilung Holzpellettheizung	83	137	32.800
2004-Hebelschule	92		4.594	4.085	Gebäudehülle (Dach, Fassade, Fenster) Photovoltaik-Anlage Beleuchtung Heizungsverteilung Anschluss an Wärmenetz	74	130	9.200
5645-Sporthalle Hauingen	65		1.616	1.616	Gebäudehülle (Dach, Fassade, Fenster) Lüftung Beleuchtung Heizungsverteilung GLT Holzpellettheizung (im Wärmeverbund mit Grundschule)	55	152	9.300
2006-Neumattschule	104		9.242	5.743	Gebäudehülle Altbauten (Dach, Fassade, Fenster) weitere Photovoltaik-Anlage Beleuchtung	53	312	17.500
2010-Astrid-Lindgren-Grundschule	56		2.504	2.504	Gebäudehülle (Dach, Fassade, Fenster) Beleuchtung Heizungsverteilung Holzpellettheizung (im Wärmeverbund mit Grundschule)	45	106	6.300
2015-Pestalozzischule	20		2.365	2.365	Beleuchtung Anschluss an Wärmenetz	14	4	1.300
Summen				35.700		607	1.926	146.400

Abbildung 35: Empfohlene energetische Sanierungen 2020 bis 2030 (8 Gebäude)

Für die Jahre 2031-2044 bieten sich weitere 15 Gebäude zur Sanierung an. Diese Gebäude haben zusammen ein CO₂-Minderungspotenzial von rund 325 Tonnen pro Jahr, was etwa 13% der CO₂-Emissionen der kommunalen Gebäude entspricht. Gleichzeitig würden diese Maßnahmen rund 1.900 MWh Energie einsparen, was etwa 16% des Energieverbrauchs der kommunalen Gebäude entspricht.

Für diese Maßnahmen wurden keine Kosten abgeschätzt, da die Preisentwicklung bis zum Zeitfenster 2031-2044 derzeit nicht absehbar ist.

Objekt	CO ₂ -Emissionen (t/a)	CO ₂ -Gutschriften BHKW (t/a)	Fläche gesamt (m ²)	zu sanierende Fläche (m ²)	Sanierungsmaßnahmen	CO ₂ -Minderungspotenzial (t/a)	Energieeinsparungen (MWh/a)
5644-Schlossberghalle	81	-32,97	2.896	2.896	Gebäudehülle (Dach, Fassade, Fenster) Lüftung Beleuchtung Heizungsverteilung GLT Holzpellettheizung (im Wärmeverbund mit Schlossbergschule)	34	180
0402-Rathaus Brombach	40		1.298	1.298	Gebäudehülle (Dach, Fassade, Fenster) Beleuchtung Heizungsverteilung Holzpellettheizung	30	37
2012-Hans-Thoma-Gymnasium	47		12.571	12.571	Gebäudehülle (Dach, Fassade, Fenster) Photovoltaik-Anlage Lüftung Beleuchtung	29	467
5621-Grüttparkstadion Gebäude	34		664	664	Gebäudehülle (Dach, Fassade, Fenster) Lüftung Beleuchtung Heizungsverteilung Holzpellettheizung	29	85
5622-Umkleidegebäude Grütt UKG1	33		661	661	Gebäudehülle (Dach, Fassade, Fenster) Lüftung Beleuchtung Heizungsverteilung Holzpellettheizung	29	88
2005-Grundschule Salzert	56	-1,78	1.993	1.993	Gebäudehülle (Dach, Fassade, Fenster) Lüftung Beleuchtung Heizungsverteilung GLT Holzpellettheizung (im Wärmeverbund mit Grundschule)	27	118
2009-Schlossbergschule	30		2.436	0	Holzpellettheizung (im Wärmeverbund mit Schlossberghalle)	22	0
3512-Alte Gewerbeschule Brombach (VHS)	26		1.146	1.146	Gebäudehülle (Dach, Fassade, Fenster) Beleuchtung Heizungsverteilung Holzpellettheizung	22	57
2008-Hellbergschule	40		5.140	3.320	Werkrealschule: Gebäudehülle (Fassade, Fenster) Lüftung Beleuchtung	21	320
2003-Grundschule Tumringen	32		1.595	1.595	Gebäudehülle (Dach, Fassade, Fenster) Beleuchtung	19	47
2013-Hebelgymnasium	30		6.455	6.455	Gebäudehülle (Dach, Fassade, Fenster) Photovoltaik-Anlage Lüftung Beleuchtung	19	299
01-Eichendorffschule GS	22		1.553	1.553	Gebäudehülle (Dach, Fassade, Fenster) Photovoltaik-Anlage Beleuchtung Holzpellettheizung oder Anschluss an zukünftiges Wärmenetz	17	41
3221-Dreiländermuseum	45	-10,89	2.996	2.996	Verbesserung Wärmeschutz / Undichtigkeiten an Fenstern und Türen beseitigen Lüftung Beleuchtung	10	106
1301-Feuerwehr Lörrach	78	-40,13	1.507	339	Sanierung Nebengebäude: Gebäudehülle (Dach, Fassade, Fenster, Tore) Photovoltaik-Anlage Beleuchtung	9	42
3541-Stadtbibliothek	26	-1,82	2.076	2.076	Gebäudehülle (Dach, Fassade, Fenster) Beleuchtung	8	55
Summen				39.562		325	1.942

Abbildung 36: Empfohlene energetische Sanierungen 2031 bis 2044 (15 Gebäude)

Diese empfohlenen energetischen Sanierungen werden im Rahmen der aktuell noch laufenden „Priorisierung Hochbaumaßnahmen“ berücksichtigt. Mit der Priorisierung, die auch andere technische, gesellschaftliche und wirtschaftliche Aspekte berücksichtigt, soll ein verbindlicher Umsetzungsfahrplan mit definierten Zeitfenstern für die Sanierungen erstellt werden.

Damit die Sanierungen auch tatsächlich umgesetzt werden können, müssen jährlich ausreichend finanzielle Mittel (auch unter Berücksichtigung von Fördermitteln, Förderdarlehen oder alternativen Finanzierungsinstrumenten wie Einsparcontracting oder PPP) sowie ausreichend Personal bereitgestellt werden.

5.2 Erhöhung des Anteils Biogas am Gasbezug

Da es mehrere Gebäude gibt, in denen eine Beheizung weder über Holzheizungen noch über den Anschluss an ein Wärmenetz möglich ist und auch bei Holzheizungen meist ein Gas-Spitzenlastkessel im Einsatz ist, lässt sich Klimaneutralität bei diesen Objekten allein mit Gebäudesanierungen nicht erreichen. Parallel zu den Sanierungen ist daher ein Ausbau des Biogasbezugs von derzeit 5% auf 100% bis 2050 erforderlich. Bei der aktuellen Gasbezugsmenge würde eine Erhöhung des Biogasanteils um 10% eine Kostenerhöhung von ca. 30.000 €/a bedeuten. Werden die vorgeschlagenen Sanierungen durchgeführt, verringert sich jedoch die Gasbezugsmenge erheblich, wodurch die Kostenerhöhungen wieder kompensiert werden können. Werden die Ziele für 2050 erreicht, ist in der Summe mit einer Reduzierung der Wärmekosten um rund 30% zu rechnen.

Es wird vorgeschlagen, bei der nächsten Gasausschreibung den Biogasanteil von derzeit 5% auf 10% zu erhöhen und in der Folge mit den Ausschreibungen alle 2 Jahre um weitere 10% zu erhöhen. Damit wäre der Anteil von 100% etwa im Jahr 2040 erreicht.

5.3 Neubauten

Neubauten sind grundsätzlich als Plusenergiegebäude gemäß den Energiestandards der Stadt Lörrach zu errichten. Neben einem niedrigen Energieverbrauch und einem hohen Anteil erneuerbarer Energien sind dabei grundsätzlich an allen Gebäuden Photovoltaikanlagen vorzusehen.

5.4 Sanierung der Straßenbeleuchtung

Durch die Umrüstung der Straßenbeleuchtung auf LED können Stromeinsparungen von 50-70% erreicht werden. Dafür wurde bereits ein Konzept erstellt. Es wird empfohlen, die Umrüstung innerhalb von 5 Jahren mit 1000 Leuchten pro Jahr ab 2021 durchzuführen. Alternativ könnte die Umsetzung ganz oder teilweise auch im Rahmen eines Einsparcontracting erfolgen. Die genauen Rahmenbedingungen befinden sich auch hinsichtlich potentieller Fördermittel noch in der Prüfung.

6. Erneuerbare Energien in städtischen Gebäuden

6.1 Thermische Solarenergie

Ende 2018 waren in Lörrach thermische Solaranlagen mit einer Kollektorfläche von 7.240 m² registriert. Zusätzlich befindet sich im Parkschwimmbad ein unverglaster Solarabsorber mit 1.005 m² Absorberfläche. Die Datenerfassung stammt zu einem großen Teil aus Förderprogrammen. Darin sind jedoch nicht alle Anlagen enthalten. Insbesondere werden die meisten Solaranlagen auf Neubauten nicht mehr automatisch registriert. Die Kollektorfläche der nicht registrierten Anlagen nimmt daher zu und wird auf über 1000 m² geschätzt. Auf kommunalen Gebäuden sind derzeit folgende Anlagen mit insgesamt 235 m² Kollektorfläche installiert:

Sporthalle Wintersbuck	37 m ² Kollektorfläche
Grundschule Salzert	13 m ² Kollektorfläche
Sporthalle Hauingen	20 m ² Kollektorfläche
Fridolinschule	16 m ² Kollektorfläche

Hans-Thoma-Gymnasium	16 m ² Kollektorfläche
Theodor-Heuss-Realschule	16 m ² Kollektorfläche
Rathaus Haagen	19 m ² Kollektorfläche
EB Stadtgrün	11 m ² Kollektorfläche
Umkleidegebäude Grütt	31 m ² Kollektorfläche
Neumatt-Turnhalle	28 m ² Kollektorfläche
Feuerwache	8 m ² Kollektorfläche
Hellbergschule	20 m ² Kollektorfläche
zusätzlich:	
Parkschwimmbad	1005 m ² Absorberfläche (unverglaster Absorber)

Der Anteil der städtischen Solaranlagen (ohne Schwimmbadabsorber) an der Kollektorfläche aller registrierten thermischen Solaranlagen in Lörrach beträgt damit rund 3%.

Um den angestrebten Energiemix für eine klimaneutrale Kommune im Jahr 2050 zu erreichen, wären ca. 60.000 m² Kollektorfläche im Stadtgebiet erforderlich. Dies ist nur möglich, wenn bis 2050 deutlich mehr Solaranlagen gebaut werden als bisher. Im Schnitt müssten pro Jahr ca. 1.700 m² Kollektorfläche installiert werden.

6.2 Photovoltaik

In den Jahren 2007 bis 2013 betrug der jährliche Zubau von Photovoltaikanlagen in Lörrach zwischen rund 400 und 800 Kilowatt Peak (KWp) pro Jahr. Aufgrund der verschlechterten gesetzlichen Rahmenbedingungen ging der Zubau in 2015 auf den schlechtesten Wert seit 2003 zurück (75 KWp). Im Jahr 2018 betrug der Zubau 337 KWp. Ende 2018 waren in Lörrach 534 Solarstromanlagen mit einer Gesamtleistung von 6.210 KWp installiert, davon 21 Anlagen mit 526 KWp auf städtischen Gebäuden:

Hans-Thoma-Gymnasium	1,0 KWp	(Betreiber: Stadt Lörrach)
Grundschule Salzert	9,9 KWp	(Betreiber: Naturenergie AG)
Albert-Schweitzer-Schule	10,0 KWp	(Betreiber: Naturenergie AG)
Feuerwehr Hauingen	16,5 KWp + 10 KWp	(Betreiber: EGH Hauingen)
Sporthalle Wintersbuck	40,0 KWp	(Betreiber: Solarstrompark Oberrhein)
Hallenbad	47,0 KWp	(Betreiber: Solarstrompark Oberrhein)
Rathaus Hauingen	15,0 KWp	(Betreiber: EGH Hauingen)
Grundschule Hauingen	10,0 KWp	(Betreiber: EGH Hauingen)
Pestalozzischule	9,9 KWp	(Betreiber: Stadt Lörrach)
Eichendorff-Turnhalle	18,0 KWp	(Betreiber: Stadt Lörrach)
Neumatt-Turnhalle	25,9 KWp	(Betreiber: Stadt Lörrach)
Rathaus Lörrach	4,9 KWp	(Betreiber: Stadt Lörrach)
Turnhalle Hebelschule	14,0 KWp	(Betreiber: Stadt Lörrach)
Theodor-Heuss-Realschule	61,7 KWp	(Betreiber: Bürgersolar Hochrhein)
Feuerwehr Lörrach	28,8 KWp	(Betreiber: Bürgersolar Hochrhein)
Velo-Halle	14,0 KWp	(Betreiber: Bürgersolar Hochrhein)
Umkleidegebäude Grütt	75,6 KWp	(Betreiber: Stadt Lörrach)
Neumattschule	39,0 KWp	(Betreiber: Bürgersolar Hochrhein)
Hellbergschule	21,0 KWp	(Betreiber: Bürgersolar Hochrhein)
Turnhalle Tumringen (neu)	53,8 KWp	(Betreiber: Stadt Lörrach)

Die größte Photovoltaikanlage auf städtischen Dächern wurde 2014 auf dem neuen Umkleidegebäude im Grütt installiert. Acht dieser Anlagen sind eigene städtische Anlagen (insgesamt 203,1 kWp). Für alle anderen Anlagen stellt die Stadt Lörrach die Dächer zur Verfügung. Die Anlagen der Bürgersolar-Hochrhein beliefern vorrangig die jeweiligen Gebäude. Nur der überschüssige Strom wird in das öffentliche Netz eingespeist. Alle anderen Anlagen externer Betreiber speisen den Strom vollständig in das öffentliche Netz ein. Die Anlage auf der alten Turnhalle Tumringen (Natur-Energie AG) wurde 2014 abgebaut und in einer anderen Stadt wieder aufgebaut, da die Turnhalle abgerissen wurde.

Der Anteil der Photovoltaikanlagen auf kommunalen Gebäuden an allen Photovoltaikanlagen in Lörrach beträgt rund 8,5%.

Die acht stadteigenen Anlagen haben 2018 rund 210.000 kWh Strom produziert. Bei drei dieser Anlagen wird der Strom in den jeweiligen Gebäuden vorrangig selbst genutzt und nur der überschüssige Strom ins öffentliche Netz eingespeist. Die anderen fünf Anlagen speisen den gesamten Strom ins öffentliche Netz ein. Insgesamt wurden 2018 rund 66.000 kWh Photovoltaik-Strom selbst genutzt. Der Anteil des selbstgenutzten Stroms an der Gesamtproduktion variiert bei den einzelnen Anlagen zwischen 86% (Turnhalle Hebelschule) und 33% (Umkleidegebäude Grütt). Trotz der prozentual geringeren Eigennutzung wurde von der wesentlich größeren Anlage im Grütt mehr als dreimal so viel Strom selbst genutzt als von der Anlage in der Hebelschule.

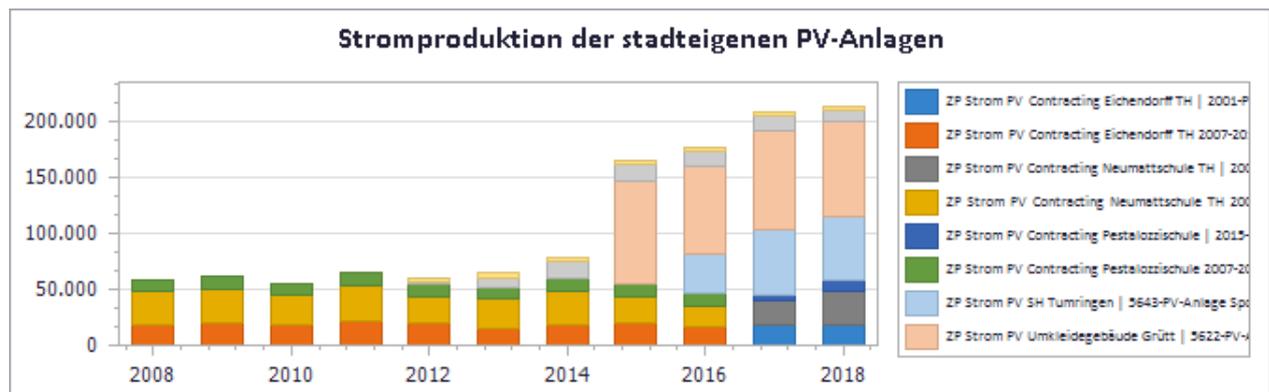


Abbildung 37: Gesamte Stromproduktion der stadteigenen Photovoltaikanlagen

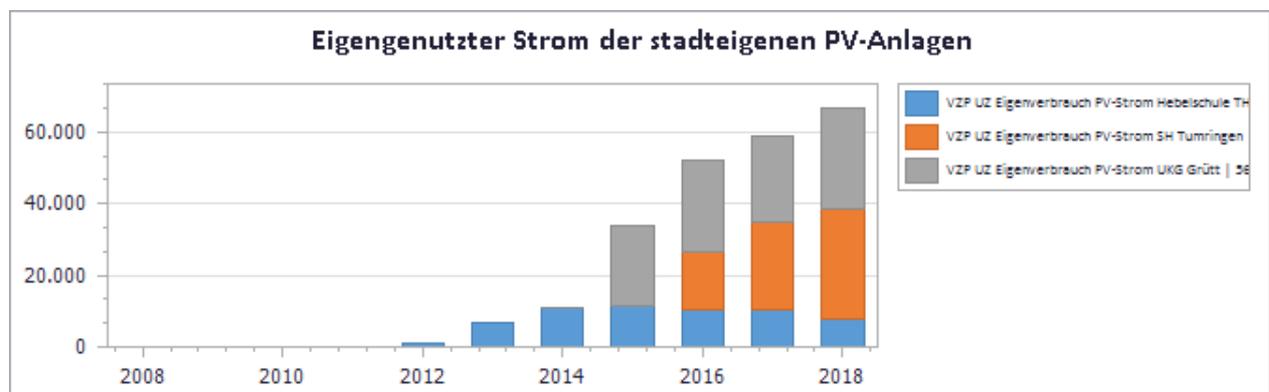


Abbildung 38: Eigengenutzter Strom der stadteigenen Photovoltaikanlagen

Um den angestrebten Energiemix für eine klimaneutrale Kommune im Jahr 2050 zu erreichen, wären ca. 60.000 kWp Photovoltaikleistung im Stadtgebiet erforderlich. Dies ist nur möglich, wenn bis 2050 deutlich mehr Solaranlagen gebaut werden als bisher. Im Schnitt müssten pro Jahr ca. 1.750 kWp installiert werden. Das ist etwa doppelt so viel wie die bisher höchste Zubau-

rate im Jahr 2011. Im Solarkataster der Stadt Lörrach ist deutlich erkennbar, dass dafür genügend gut bis sehr gut geeignete Dachflächen im Stadtgebiet vorhanden sind.

6.3 Solarbundesliga

Bei der Solarbundesliga der Fachzeitschrift „Solarthemen“ erhält jede teilnehmende Stadt für die in der Stadt installierten thermischen Solaranlagen und Photovoltaikanlagen bezogen auf die Einwohnerzahl Punkte. Lörrach belegt bereits seit mehreren Jahren einen Platz im vorderen Mittelfeld, derzeit bei den Städten mittlerer Größe Platz 50 bei 277 Teilnehmern. Angesichts der günstigen Lage Lörrachs mit einer für Deutschland hohen Sonneneinstrahlung sind die Voraussetzungen für die Installation weiterer Solaranlagen hier besonders gut. Vor allem die privaten Haushalte haben die Möglichkeit, sich gezielt für diese effiziente und nahezu emissionsfreie Energieerzeugung einzusetzen. Je höher der Anteil an selbst genutztem Solarstrom ist, umso mehr rentiert sich eine Solaranlage auch finanziell. In diesem Zusammenhang werden auch Stromspeicher immer interessanter. Für den nicht selbst genutzten und ins öffentliche Stromnetz eingespeisten Solarstrom erhält man zudem eine Einspeisevergütung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz.

6.4 Biomasse

Im Jahr 2004 hat der Umbau der Energieversorgung, der durch einen Ersatz fossiler Brennstoffe durch regenerative Energieträger gekennzeichnet ist, auch in den städtischen Gebäude begonnen. Die erste Holzpellet-Heizung ist 2004 in der Eichendorff-Turnhalle in Betrieb gegangen und hat damit ein neues Niveau bei den CO₂-Emissionen eröffnet. Folgende Biomasse-Heizanlagen waren Ende 2018 in kommunalen Gebäuden in Betrieb:

Eichendorff-Turnhalle:	Holzpelletanlage 35 KW
Rathaus Haagen:	Holzpelletanlage 100 KW
Hellbergschule:	Holzpelletanlage 150 KW
Neumattschule:	Holzpelletanlage 150 KW
Hallenbad:	Holz hackschnitzelanlage 810 KW (Wärmeverbund Campus Rosenfels)

Ergänzend wurden in 2010 die Albert-Schweitzer-Schule und die Wintersbuck-Sporthalle an den Wärmeverbund Nordstadt der RatioNeueEnergie angeschlossen. Die Wärme wird in der Nähe des Parkschwimmbads zu rund 98% aus Holz hackschnitzeln und 2% aus Heizöl erzeugt. Neben den beiden kommunalen Gebäuden sind auch mehrere Gebäude der städtischen Wohnbau und private Gebäude an den Wärmeverbund angeschlossen.

Über das Erdgasnetz wird seit 2011 für alle mit Erdgas versorgten kommunalen Gebäude ein Anteil von 5% Biogas bezogen. Das entspricht rund 3% der in allen öffentlichen kommunalen Gebäuden benötigten Wärme.

Zusätzlich zu den kommunalen Gebäuden werden auch die Gewerbeschulen und die Kliniken des Landkreises in Lörrach mit Wärme aus Holz hackschnitzelanlagen versorgt.

Die städtische Wohnbau hat für Ihre Wohngebäude 5 Holzpelletheizungen im Einsatz. Im Stadtgebiet gibt es darüber hinaus noch zahlreiche private Holzpelletheizungen, zu denen jedoch keine genauen Daten vorliegen.

7. Begleitende Energiespar-Aktivitäten der Stadt Lörrach

7.1 European Energy Award

Seit 2001 nutzt die Stadt Lörrach das Managementverfahren European Energy Award® (eea), um in allen energierelevanten Bereichen der Stadtverwaltung die Energieeffizienz systematisch zu verbessern.

Mit dem eea werden nicht nur die kommunalen Gebäude und sonstigen Energieverbraucher betrachtet, sondern auch energierelevante Prozesse bei der Stadt- und Mobilitätsplanung, bei Ver- und Entsorgung, bei der Beschaffung und bei der Kommunikation/Kooperation mit Bürgerschaft und Unternehmen untersucht und verbessert.

In dem Punktesystem des eea hat sich die Stadt Lörrach in dieser Zeit von 57% der maximal möglichen Punkte auf rund 80% verbessert.

Weitere Informationen sind im Internet verfügbar

(<https://www.loerrach.de/de/Stadt-Buergerschaft/Stadtentwicklung/Umwelt-Klimaschutz/EEA>).

7.2 Klimaneutrale Kommune

Für die Festlegung der Klimaschutzziele und der Maßnahmen wurde 2011 im Rahmen des vom Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg initiierten Wettbewerbs „Klimaneutrale Kommune“ die Studie „Klimaneutrale Stadt Lörrach“ erstellt. Mit der Studie wurden für die Stadt Lörrach zahlreiche Daten erhoben und Zielvorgaben bis zum Jahr 2050 festgelegt. Zentrales und vom Gemeinderat festgelegtes Ziel der Stadt Lörrach ist es, bis zum Jahr 2050 klimaneutrale Kommune zu werden und die CO₂-Emissionen gegenüber dem Jahr 1990 um über 80% zu senken. Um dieses Ziel zu erreichen, sollen die gesamtstädtischen CO₂-Emissionen jedes Jahr um 3,5% gegenüber dem Vorjahr gesenkt werden. Die Studie ist die Basis für eine Ausweitung der Energie- und Klimaschutz-Aktivitäten auf das gesamte Stadtgebiet. Neben der intensiven Fortführung der bisherigen Aktivitäten wie European Energy Award, Energiemanagement und Energieberatung für Bürger bedeutet dies auch, mit zusätzlichen Aktionen die Bürgerinnen und Bürger, Industrie und Gewerbe sowie andere öffentliche Institutionen im gesamten Stadtgebiet zu Klimaschutzaktivitäten zu motivieren und gemeinsame Projekte durchzuführen.

Weitere Informationen sind im Internet verfügbar.

(<https://www.loerrach.de/de/Stadt-Buergerschaft/Stadtentwicklung/Umwelt-Klimaschutz/Loerrach-Klimaneutral>)

Ein erster ausführlicher Zwischenstand wurde 2014 im ersten Klimaschutzbericht veröffentlicht.

Abbildung 39 zeigt die Energieverbrauchsaufteilung auf die verschiedenen Sektoren Privathaushalte, GHD (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen), Industrie und Verkehr im Vergleich des Ist-Stands von 2010 mit den Zielen bis 2050. Es wird deutlich, dass in allen Sektoren sowohl bei der Wärme als auch beim Strom massive Einsparungen erforderlich sind. Die größten Einsparungen müssen beim Wärmeverbrauch der Privathaushalte erreicht werden, da diese auch den insgesamt größten Verbrauchsanteil haben. Um diese Einsparungen bis 2050 zu erreichen, muss die Sanierungsrate bei den Gebäuden von 1% im Jahr 2010 auf 1,6% in 2015, 2,3% in 2020, 2,5% in 2025 bis 2,75% ab 2040 gesteigert werden. Gleichzeitig müssen die Gebäude nach der Sanierung den besten Standards (Passiv- bzw. Plusenergie-Niveau) entsprechen.

Die CO₂-Bilanz wird 2019 aktualisiert und in einem separaten Klimaschutzbericht dargestellt.

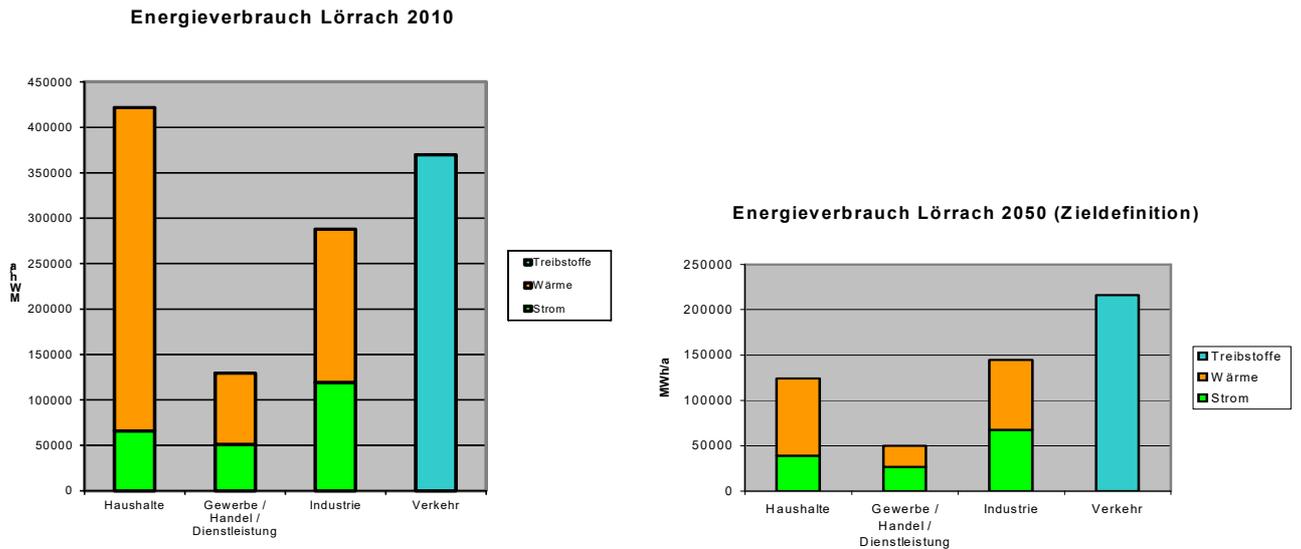


Abbildung 39: Energieverbrauch der einzelnen Sektoren für den Ist-Stand in 2010 und die Zielvorgaben für 2050

Die Wärme- und Stromversorgung von Lörrach soll im Jahr 2050 bilanziell ausschließlich aus erneuerbaren Energiequellen stammen. Abbildung 40 und Abbildung 41 zeigen den angestrebten Energiemix in 2050 für Wärme und Strom.

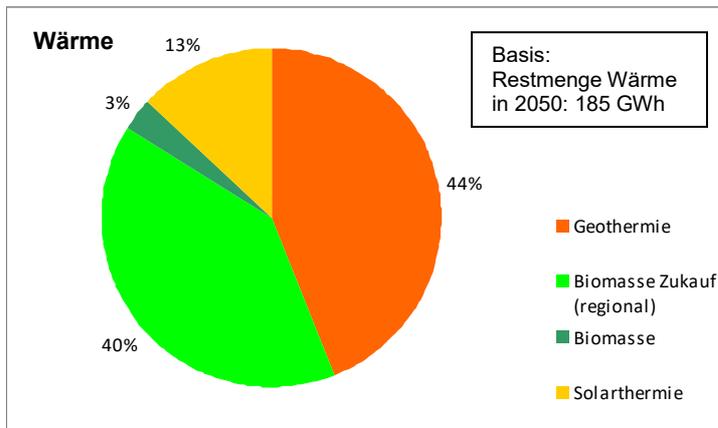


Abbildung 40: Ziel-Erzeugungsmix Wärme für Lörrach in 2050

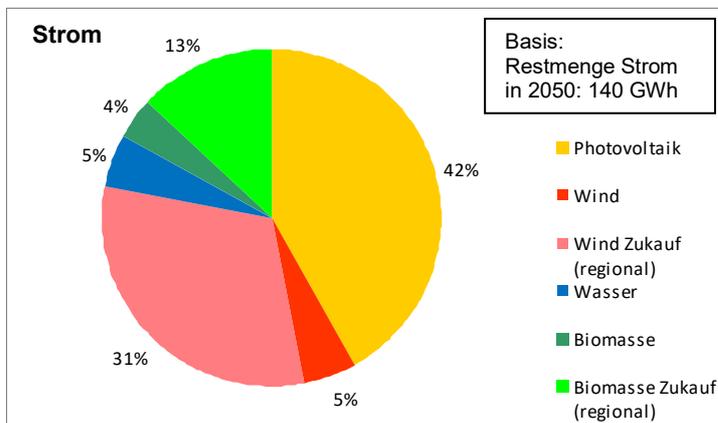


Abbildung 41: Ziel-Erzeugungsmix Strom für Lörrach in 2050

7.3 Projekt Energiespar- und Klimaschutzschulen Lörrach

Das im Jahr 2011 gestartete Projekt kombiniert die Unterstützung der Schulen bei Energie- und Klimaschutzthemen im pädagogischen Bereich mit kleineren technischen aber auch organisatorischen Energiesparaktivitäten an den Schulen. Ziele sind zum einen die Sensibilisierung aller Schulgebäudenutzer für den richtigen Umgang mit Energie in der Schule und möglichst eine Übertragung auf das eigene Handeln im Privatleben. Zum anderen soll das Projekt einen guten Austausch zwischen Nutzern (Lehrerschaft, Schüler/Innen) und dem Gebäude- bzw. Energiemanagement gewährleisten. Dadurch können Ideen der Nutzer für einfache Energieeffizienzmaßnahmen und neue Projekte einfacher, pragmatischer, schneller und damit effizienter umgesetzt und Synergien (z.B. Umsetzung des Strommessprojekts im HTG) genutzt werden.

Seit dem Jahr 2017 nehmen 10 der 14 städtischen Schulen an dem für die Schulen freiwilligen Projekt teil. Höhepunkt des Schuljahres ist das jährlich stattfindende Solarrennen, an dem alle Schüler mit selbst gebauten Solarbooten teilnehmen können.

7.4 Dienstanweisung Energie / Energierichtlinien

Die Einführung einer aktuellen Dienstanweisung Energie ist ein wesentlicher Schritt bei der Installation des Energiemanagements. Damit wird der technischen Entwicklung sowie den neuen gesetzlichen Vorschriften und neuen Verwaltungsstrukturen Rechnung getragen. In der Dienstanweisung Energie werden neben den technischen Regeln und Verhaltensweisen auch die Zuständigkeiten und fachlichen Aufgaben innerhalb der Stadtverwaltung eindeutig festgelegt. Allein durch das konsequente Einhalten der Dienstanweisung ist eine spürbare Verringerung des Energie- und Wasserverbrauchs möglich.

Die Dienstanweisung Energie wurde in den Jahren 2001 bis 2004 völlig neu überarbeitet und als gesamtheitliche Verwaltungsvorschrift in 3 Teile unterteilt, die sich an verschiedene Zielgruppen und Aufgabengebiete wenden:

- **Teil A:** Verwaltungsvorschrift der Stadt Lörrach für die Nutzung energieverbrauchender Einrichtungen in städtischen Gebäuden (Verhaltensregeln für Nutzer von städtischen Gebäuden).
- **Teil B:** Verwaltungsvorschrift der Stadt Lörrach für den Betrieb energieverbrauchender Einrichtungen in städtischen Gebäuden (Bedienungs- und Verhaltensregeln für Energieverantwortliche der Stadt Lörrach, z.B. Hausmeister).
- **Teil C:** Verwaltungsvorschrift der Stadt Lörrach für die energetischen Anforderungen im Bestand sowie bei Errichtung, Anschaffung, Erneuerung und Sanierung von städtischen Gebäuden einschließlich energieverbrauchender Anlagen und Einrichtungen (Energierichtlinien).

Die Teile A und B sind am 1.7.2002 in Kraft getreten, Teil C in Form von Energie-Richtlinien erstmals am 23.12.2004. Die Energie-Richtlinien wurden 2010 und 2018 aktualisiert. Sie wurden erstmals beim Neubau der Eichendorff-Turnhalle und bei der Sanierung der Pestalozzischule umgesetzt.

7.5 Hausmeisterschulungen

Die Durchführung regelmäßiger Hausmeisterschulungen zu Energiethemen ist ein wesentlicher Baustein des Energiemanagements. Im Februar 2003 wurden erstmals Hausmeisterschulungen zu Energiethemen durchgeführt, wobei der Schwerpunkt neben theoretischer Grundlagenschulung vor allem auch auf praktischen Vor-Ort-Schulungen in den kommunalen Gebäuden lag. Seitdem werden alle 2-3 Jahre Hausmeisterschulungen mit Themenschwerpunkten angeboten.

7.6 Energieaudit Stadtwerke

Bedingt durch die EU-Energieeffizienzrichtlinie (Energiedienstleistungsgesetz EDL-G) sind seit 2015 kommunale Betriebe, die nicht rein hoheitliche Aufgaben erfüllen, verpflichtet, alle 4 Jahre ein Energieaudit nach DIN 16247 durchzuführen. Der Eigenbetrieb Stadtwerke Lörrach, als einer der großen Verbraucher der Stadt Lörrach, hat im November 2015 ein Energiemanagementsystem nach DIN ISO 50001 eingeführt. Seitdem werden jährliche Audits durchgeführt und Berichte (Management-Review) erstellt.

7.7 ARGE Fernwärme Lörrach

Fernwärmenetze können insbesondere in städtischen Gebieten einen erheblichen Teil zur Wärmewende beitragen und erneuerbare Energie auch denjenigen Gebäuden liefern, die sonst keine Möglichkeiten haben, selbst erneuerbare Energien zur Wärmeerzeugung zu nutzen. Ende 2015 hat sich aus den aktuellen Wärmenetzbetreibern in Lörrach (Stadtwerke Lörrach, badenova WärmePlus und Ratio Neue Energie) die ARGE Fernwärme Lörrach gegründet, um den Ausbau der Fernwärmenetze in Lörrach effizienter und schneller voranbringen zu können. Es ist geplant, die ARGE Fernwärme in eine eigenständige Wärmenetzgesellschaft zu überführen.

7.8 Energieberatung

Seit dem Jahr 2000 hat die Stadtverwaltung Lörrach eine eigene Energieberatungsstelle und berät Bürgerinnen und Bürger neutral bei Fragen zu folgenden Themen:

- Altbaumodernisierung (Wärmedämmung, Heizung, Fenster, Energieeinsparverordnung (EnEV), Erneuerbare-Wärme-Gesetz (EWärmeG), Ökologisches Bauen)
- Nutzung regenerativer Energien (Solarenergie, Holzheizungen (Biomasse), Geothermie, Ökostrom)
- Energieeinsparungen (Stromsparende Geräte, Effektive Heizungsnutzung, Wassersparende Technologien)
- Neubau (Niedrig- und Passivenergiehäuser, Energieeinsparverordnung (EnEV), Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz (EEWärmeG), Ökologisches Bauen)

Die Energieberatung der Stadt Lörrach stellt allen Bürgern, Gewerbetreibenden, Industrieunternehmen, Planern, Architekten und Wohnungsgesellschaften in Lörrach folgende Leistungen kostenlos zur Verfügung:

- Fachliche Beratung (Erklärung von Energie-Technologien und bauphysikalischen Zusammenhängen, Tipps und Empfehlungen, Prüfung von Planungen und Angeboten von Architekten, Ingenieuren und Handwerkern in Bezug auf Energieeinsparungen, Nutzung regenerativer Energien und Bauökologie)
- Förderberatung (Informationen zu den öffentlichen Förderprogrammen)
- Adressenlisten von Energieberatern für Vor-Ort-Beratungen und von Fachleuten (z.B. für Thermografieaufnahmen)
- Kostenloses Informationsmaterial (Auslage von Informationsbroschüren im Rathaus Lörrach und auf Veranstaltungen, kostenlose Zusendung aller Informationsmaterialien auf Anfrage)

7.9 Energie-Aktionstag

Die Stadt Lörrach führt regelmäßig Energie-Aktionstage in der Lörracher Innenstadt durch. In den letzten Jahren haben sich jährlich ein Energie- und Umwelttag und ein Mobilitätstag abgewechselt. Am 30. Juni 2018 fand bereits zum neunten Mal ein Energie- und Umwelttag mit zahlreichen Ausstellern statt.

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Witterungsbereinigter Wärmeverbrauch gesamtes Stadtgebiet Lörrach 2011-2018	9
Abbildung 2: Stromverbrauch gesamtes Stadtgebiet Lörrach 2007-2018	9
Abbildung 3: Wärmeverbrauch Stadtverwaltung Lörrach nach Nutzungsbereichen 2017-2018	10
Abbildung 4: Witterungsbereinigter Wärmeverbrauch kommunale Gebäude 2017-2018	11
Abbildung 5: Energiemix Wärme kommunale Gebäude und Hallenbad 2000-2018	11
Abbildung 6: Stromverbrauch Stadtverwaltung Lörrach nach Nutzungsbereichen 2017-2018	12
Abbildung 7: Stromverbrauch kommunale Gebäude 2017-2018	13
Abbildung 8: Energiemix Strom kommunale Gebäude und Hallenbad 2003-2018	13
Abbildung 9: Stromverbrauch Straßenbeleuchtung Lörrach 2000-2018	14
Abbildung 10: Stromverbrauch sonstige öffentliche Beleuchtungen 2017-2018	14
Abbildung 11: CO ₂ -Emissionen Stadtverwaltung Lörrach nach Nutzungsbereichen 2017-2018	15
Abbildung 12: CO ₂ -Gutschriften städtische BHKW 2007-2018	15
Abbildung 13: Durchschnittliche Wärmepreise kommunale Gebäude 2008-2018	16
Abbildung 14: Durchschnittliche Strompreise kommunale Gebäude 2008-2018	16
Abbildung 15: Wärmekosten kommunale Gebäude 2008-2018	17
Abbildung 16: Stromkosten kommunale Gebäude 2008-2018	17
Abbildung 17: Stromkosten Straßenbeleuchtung 2000-2018	17
Abbildung 18: Jahreskosten und Kosteneinsparungen kommunale Gebäude 1999-2018	18
Abbildung 19: Ziele für Klimaneutralität 2050 beim Wärmeverbrauch	19
Abbildung 20: Ziele für Klimaneutralität 2050 beim Stromverbrauch	20
Abbildung 21: Ziele für Klimaneutralität 2050 bei CO ₂ -Emissionen Wärme	20
Abbildung 22: Ziele für Klimaneutralität 2050 bei CO ₂ -Emissionen Strom	21
Abbildung 23: Zielwerte der Wärme-, Strom- und Wasserverbrauchskennzahlen 2015 – 2020	21
Abbildung 24: Zielwerte der CO ₂ -Emissionskennzahlen 2015 – 2020	21
Abbildung 25: Witterungsbereinigte Kennzahlen Wärme kommunale Gebäude 2008-2018	22
Abbildung 26: Übersicht über die 28 größten städtischen Wärmeverbraucher (Gebäude)	23
Abbildung 27: Kennzahlen Strom kommunale Gebäude 2008-2018	24
Abbildung 28: Übersicht über die 23 größten städtischen Stromverbraucher (Gebäude)	24
Abbildung 29: Emissionskennzahlen der kommunalen Gebäude Wärme und Strom 2008-2018	25
Abbildung 30: Übersicht über die Gebäude mit den größten CO ₂ -Emissionen (Wärme und Strom)	26
Abbildung 31: 15 Gebäude mit den geringsten CO ₂ -Kennzahlen (Wärme und Strom)	27
Abbildung 32: Kennzahlen CO ₂ -Emissionen Wintersbuckhalle (Wärme und Strom) 2000-2018	28
Abbildung 33: Kennzahlen CO ₂ -Emissionen THR (Wärme und Strom) 2000-2018	28
Abbildung 34: Kennzahlen CO ₂ -Emissionen Schlossbergschule (Wärme und Strom) 2000-2018	28
Abbildung 35: Empfohlene energetische Sanierungen 2020 bis 2030 (8 Gebäude)	31
Abbildung 36: Empfohlene energetische Sanierungen 2031 bis 2044 (15 Gebäude)	32
Abbildung 37: Gesamte Stromproduktion der stadteigenen Photovoltaikanlagen	35
Abbildung 38: Eigengenutzter Strom der stadteigenen Photovoltaikanlagen	35
Abbildung 39: Energieverbrauch der einzelnen Sektoren für den Ist-Stand in 2010 und die Zielvorgaben für 2050	38
Abbildung 40: Ziel-Erzeugungsmix Wärme für Lörrach in 2050	38
Abbildung 41: Ziel-Erzeugungsmix Strom für Lörrach in 2050	38