



Stadt Ebersberg

Energiebericht 2010-2019

Bereich: **Bauamt, Klimaschutz- und Energiemanagement**

Verfasser: **Christian Siebel**

Inhaltsverzeichnis

1. Einführung.....	3
1.1 Vorwort.....	3
1.2 Hintergrund.....	4
1.3 Energiemanagementsystem.....	6
1.4 Im Team zu mehr Effizienz.....	8
1.5 Gegenstand des Berichts.....	9
1.6 Energiekennzahlen.....	11
2. Bilanz für Strom 2010-2019	13
2.1 Stromverbrauch.....	13
2.2 Hochrechnung Stromkosten	16
2.3 Treibhausgas-Emissionen durch Stromverbrauch	18
2.4 Stromerzeugung mittels Solaranlagen (Fotovoltaik)	21
2.5 Erlöse aus Fotovoltaik-Einspeisung und Eigenverbrauch.....	24
2.6 Vermiedene CO ₂ e-Emissionen durch Fotovoltaik-Stromerzeugung	26
2.7 Stromerzeugung mittels Biomethan-Blockheizkraftwerk (BHKW).....	28
2.8 CO ₂ e-Emissionseinsparungen aus der BHKW-Stromerzeugung.....	30

3. Bilanz für Wärme 2010-2019.....	31
3.1 Für Wärme eingesetzte Energieträger.....	31
3.2 Ausgaben für Energieträger zur Wärmeerzeugung	33
3.3 Lokale CO ₂ e-Emissionen der Wärmeerzeugung	35
4. Fazit und Ausblick.....	37
4.1 Auswertung und Prognose	37
4.2 Einsparziele	48
4.3 Aktuelle Effizienz-Projekte	50
4.4 Ausblick und Entwicklung	51
5. Weiterführende Informationen.....	53

1. Einführung

1.1 Vorwort des Ersten Bürgermeisters Ulrich Proske



Im Dezember 2020 hat unser Klimaschutz- und Energiemanager den ersten umfassenden Bericht zu den Energieverbräuchen der kommunalen Liegenschaften und städtischen Infrastruktur vorgelegt. Der Bericht zeigt uns, wo wir unsere eigenen Verbräuche erfolgreich gesenkt haben und wo sie noch nachbessern müssen. Der Bericht ist ein zentrales Element unseres seit 2018 eingeführten Energiemanagementsystems. Auch die lokale Energiewende und unsere Klimaschutzziele erreichen wir dadurch, dass wir noch effizienter mit Energie umgehen.

Und wir haben Glück: Denn unser Energiemanagement kann auf das Engagement der Mitarbeiter im Energieteam, auf den akribisch vom Amt für Finanzwesen erhobenen Rechnungsdaten und auf den Einsatz der Kollegen im Rathaus und an den Außenstellen der Stadt wie an den Friedhöfen, am Wertstoffhof, am Waldsportpark, in der Kläranlage, am Bauhof, in der Bücherei, im Museum, im Hallenbad und in unseren Klimaschulen bauen. Außerdem werden wir seit Jahren mit viel Geduld und langem Atem vom Stadtrat, insbesondere durch seinen Arbeitskreis Energiewende 2030, unterstützt. Ohne sie und die immer wieder engagiert mithelfenden Ehrenamtlichen stünde die Stadt im Klimaschutz- und Energiemanagement nicht dort, wo sie heute steht.

Ich wünsche Ihnen eine interessante Lektüre und zögern Sie nicht, sich mit Ihren Fragen und Anregungen an uns zu wenden!

Ulrich Proske

Erster Bürgermeister Stadt Ebersberg

1.2 Hintergrund

Die Energieverbräuche der kommunalen Liegenschaften und Infrastruktur der Stadt Ebersberg – dazu gehören öffentliche Gebäude im städtischen Besitz, die Straßenbeleuchtung, sowie die Bereiche Wasserversorgung und Abwasser – haben lediglich einen Anteil von rund 2,4 % an den gesamtstädtischen Verbräuchen. Demgegenüber beträgt beispielsweise der Anteil aller Privathaushalte rund 36,6 % und der des Gewerbes 32,6 % (Treibhausgasbilanz Ebersberg, Stand 2016).

Die Bedeutung der im Folgenden vorgestellten, kommunalen Zahlen ist in Relation zu denen des gesamten Stadtgebiets betrachtet also gering, wenn nicht marginal. Umso relevanter ist es, bei kommunalen Klimaschutz- und Energie-Einsparmaßnahmen die Anforderungen an Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit im Blick zu behalten und gleichzeitig transparent über erzielte Fortschritte und erlebte Rückschläge zu berichten.

Erst wenn gut informierte Bürger und Betriebe, vielleicht inspiriert von Effizienz-Projekten der Stadt, selbst in Sachen Klimaschutz und Energiewende aktiv werden bzw. weiterhin bleiben, können wir gemeinsam etwas bewegen. Die lokale Anwendung innovativer Technologien, z.B. wie blendfreie Solarmodule (Museum für Wald und Umwelt) oder programmierbare, insektenfreundliche LED-Straßenleuchten mit Nachtabsenkung, sollen im Idealfall einen Aha-Effekt erzeugen und aufzeigen, was durch die technische Entwicklung heute bereits schon umsetzbar ist.

Neben den ökonomischen und ökologischen Aspekten fließt diese **Vorbildfunktion der Stadt** in die vielfältigen Entscheidungsprozesse sowohl des Stadtrats als auch der Stadtverwaltung mit ein. Diese Aufgabe ist auf europäischer, als auch auf nationaler Ebene in verschiedenen Richtlinien und gesetzlichen Vorgaben verankert. So ist in der Erneuerbare-Energien-Richtlinie der Europäischen Union von 2009 Artikel 13, Absatz 5 die Vorbildfunktion öffentlicher Gebäude festgelegt. In der Energieeffizienz-Richtlinie der Europäischen Union von 2012 wird in Absatz 15 ebenfalls gefordert: *„Nationale, regionale und lokale öffentliche Einrichtungen sollten bei der Energieeffizienz mit gutem Beispiel vorangehen“* und in Artikel 5 derselben Richtlinie, besteht wiederum ein eigener Abschnitt zum *„Vorbildcharakter der Gebäude öffentlicher Einrichtungen“*. Auch im deutschen Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz wird in §1a die Vorbildfunktion öffentlicher Gebäude im Sinne des Gesetzes betont. Weitere Quellen dieser Art sind das nationale Energiedienstleistungsgesetz und die EU-Richtlinie zur Endenergieeffizienz und Energiedienstleistungen.

Im Freistaat Bayern beinhaltet u.a. das Haushaltsrecht bereits seit den späten 70er Jahren (Ölkrise) Vorschriften für staatliche Einrichtungen und Empfehlungen an Kommunen, die einen nachhaltigen Umgang mit Energie vorgeben. Für Kommunen wie für Betriebe ist aber meist das hohe wirtschaftliche Potenzial des effizienten Umgangs mit Energie schon allein ausschlaggebend, wenn es darum geht, Investitionsentscheidungen zu treffen, die Einsparungen erzielen.

Der vorliegende Energiebericht ist der erste dieser Art für die Stadt Ebersberg. Bisher waren die manuelle Erfassung der Energieverbräuche aller kommunalen Liegenschaften und umfassende Berechnungen zu Stromerzeugung, Stromkosten und Treibhausgas-Emissionen zu zeit- und personalintensiv. Viele Dokumente und Informationen zu den Liegenschaften waren noch nicht zentral in digitaler Form zugänglich. Gebäudepläne und -daten lagen teilweise nur in Archiven vor oder waren digital nicht erfasst.

Die Zusammenführung aller Informationen in ein zentrales System, die Entwicklung von computergestützten Analysen der Energie- und Anlagendaten, der Aufbau des kommunalen Energiemanagements und vor allem die engagierte Mitarbeit der Kollegen im Energieteam ermöglichen inzwischen eine zeitnahe und strukturierte Berichterstattung zur energiebezogenen Leistung der kommunalen Verbräuche im Bereich Strom, Wasser und Wärme. Standardisierte Berichte können für einzelne Zähler, Anlagen oder Liegenschaften erstellt werden. Weitere Datenauswertungen sind z.B. nach Energieträger oder Nutzung differenziert und können je nach Bedarf für Teile oder die Gesamtheit der städtischen Gebäude ausgegeben werden.

Energieberichte können sowohl dem Stadtrat als Entscheidungsgrundlage dienen, als auch für die Verwaltung bei dem effizienten Betrieb kommunaler Liegenschaften nützlich sein und Optimierungspotenziale aufzeigen. Interessierte Bürger erhalten durch Energieberichte Auskunft zu energiebezogenen Fragestellungen in einer standardisierten Form. Für den Klimaschutz sind die Energiedaten-Auswertungen eine wichtige Grundlage für die Erstellung der kommunalen Treibhausgasbilanz. Ab 2020 sollen zentrale Ergebnisse des Energieberichts auf jährlicher Basis zusammengestellt und veröffentlicht werden.

1.3 Energiemanagementsystem

Die eben bereits umschriebene „Aktivierung der Gesellschaft“ kann gelingen, wenn Erwartungen mit Realität und öffentlicher Wahrnehmung übereinstimmen. Dazu ist es notwendig, dass sich der Erfolg von Energieeffizienz-Maßnahmen und der Einsatz von Erneuerbaren Energien durch konkrete Ergebnisse nachweisen lassen. Hierzu bedarf es Möglichkeiten der Berichterstellung, des Monitorings und der Evaluation zum Thema Energie. Eine solche Möglichkeit bietet ein Energiemanagementsystem, das auf der Energiemanagement-Norm DIN EN ISO 50.001 basiert.

Gemäß dem **Integrierten Klimaschutzkonzept** der Stadt Ebersberg, welches 2012 in zwei Klimakonferenzen gemeinsam von Ebersberger Bürgern, lokalen Gewerbetreibenden, Politikern, Stadtverwaltung und eingeladenen Experten erarbeitet und verabschiedet wurde, sollen städtische Einrichtungen energiesparend betrieben und bis 2030 weitgehend mit Erneuerbaren Energien versorgt werden. Um diese Ziele zu erreichen, hat der Stadtrat die Einführung eines kommunalen Energiemanagementsystems (EMS) beschlossen.

Dieses EMS soll die Energieverbräuche der Stadt strukturiert erfassen, einheitlich aufbereiten und eine optimale Umsetzung der für die kommunalen Liegenschaften definierten Aktionsziele aus dem Klimaschutzkonzept ermöglichen. Hierfür werden energetische Einsparpotentiale aus ökonomischer Sicht regelmäßig ausgewertet. Die Ergebnisse dienen als Kosten-Nutzen-Faktoren u.a. dem Stadtrat als Datenbasis für weitere Entscheidungen.

Das für die Stadt Ebersberg aufgebaute Energiemanagementsystem bietet weitere Vorteile:

- mobile Erfassung und Fernauslesung z.B. von Zählerständen und Anlagendaten per App
- automatisierter Datenimport externer Datenbestände (z.B. Klimakorrekturfaktoren vom Deutschen Wetterdienst)
- übersichtliche Verbrauchstabellen mit Daten aller kommunalen Liegenschaften (zentral und mobil verfügbar)
- standardisierte Datenaufbereitung und -analyse, somit eine Erhöhung der Datentransparenz
- Visualisierung von Verbräuchen, Vorlagen für Berichte, Diagramme und Analysen
- Störmeldungen per E-Mail bei erhöhten bzw. ungewöhnlichen Verbräuchen

- Verknüpfung von u.a. Energie-, Anlagen-, Personen-, Kosten-, Projekt- und Gebäudedaten
- kontinuierliches Monitoring von Energiedaten, Einsparmaßnahmen und Sanierungspotenzialen
- systematische Optimierung der Gebäude- und Anlagentechnik anhand der Datenanalyse
- strukturierte Entscheidungshilfen für geeignete Effizienz-Maßnahmen und Gebäudeplanung
- verkürzte Evaluations-Zyklen umgesetzter Effizienzmaßnahmen

Durch das Erkennen von sinnvollen Optimierungspotentialen und durch gezieltere Energie-Einsparmaßnahmen bewirkt ein EMS aber vor allem auch eine Kostenreduzierung, da z.B. Heizungsanlagen effizient laufen können und Neubauvorhaben nicht über- oder unterdimensioniert geplant, sondern an den tatsächlichen Vorort-Bedarf angepasst werden. Im Ergebnis werden so eine nachhaltige Reduktion der CO_{2e}-Emissionen und ein erhöhter Beitrag zum städtischen Klimaschutz erreicht.

Ein gut umgesetztes EMS bietet aber auch signifikante Synergieeffekte für die Verwaltung, insbesondere in Bezug auf die Umsetzung des Maßnahmenplans im städtischen Klimaschutzkonzept. So können die Veränderungsprozesse zur Realisierung der Maßnahmen strategisch geplant und gesteuert und die Erreichung der Ziele fortlaufend verfolgt und evaluiert werden (Transparenz). Zudem können sich die verschiedenen Ämter in der Verwaltung über themenbezogene EMS-Projektgruppen austauschen und zusammenarbeiten. So sorgen damit letztlich das Wissen und die Kompetenzen der einzelnen Mitarbeiter für weitere Synergien.

Die Einführung eines Energiemanagementsystems geht zu Beginn mit einem erhöhten Investitions-, Personal- und Zeitaufwand einher. Im ersten Schritt mussten geeignete IT-Systeme beschafft, installiert und eingerichtet werden. Danach wurden hunderte Datenpunkte verknüpft, Gebäude- und Anlagendaten vor Ort neu aufgenommen und eingepflegt, bestehende Unterlagen digitalisiert und relevante Informationen in einem Dokumentenmanagementsystem zentral strukturiert. Die Ableser-Routinen wurden überarbeitet und Tablets für die softwaregestützte Zählerablesung eingeführt. Zusätzlich wurden Schulungen und Präsentationen für Mitarbeiter und kommunale Entscheider angeboten.

Zu diesen anfänglichen und in der Regel einmaligen Anstrengungen kommen noch bleibende Aufgaben und Herausforderungen hinzu. Hier spielt das neue Energieteam eine wichtige Rolle.

1.4 Im Team zu mehr Effizienz

Bei der Umsetzung des Energiemanagementsystems ist die Implementierung in die bestehenden Strukturen der Stadtverwaltung sehr wichtig. So gilt es Zuständigkeiten zu regeln und Arbeitsabläufe und Aufgabenbereiche zu definieren, die eine kontinuierliche Arbeit am Thema Energie sicherstellen. Denn erst durch die intensive, regelmäßige Nutzung der bereits genannten Vorteile, ergänzt durch gezieltes, rasches Handeln eines engagierten Teams, kann eine systematische Optimierung und kontinuierliche Überwachung der Gebäude- und Anlagentechnik erreicht werden, z.B. indem Anlagen effizienter laufen, Leckagen früher entdeckt oder neue Anlagen näher am eigentlichen Bedarf geplant werden.

Positive Auswirkungen der durch das Energiemanagementsystem angestoßenen monatlichen Auswertungen und der bereits begonnenen Effizienz-Steigerungsmaßnahmen lassen sich bereits heute im Ansatz erkennen. Andererseits bedeutet die seit 2020 einsetzende Corona-Pandemie in vielen Bereichen eine erhebliche Herausforderung, deren Auswirkungen erst künftige Berichte werden zeigen können. Insgesamt stehen wir noch am Anfang einer Entwicklung, sehen aber bereits, wo Verbräuche gesenkt werden können und wo sie noch in die falsche Richtung zeigen. Dort wurde entweder bereits in der Vergangenheit gehandelt, oder es wird jetzt nachjustiert.

Das Energieteam der Stadtverwaltung arbeitet inzwischen fast täglich an einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess unserer energiebezogenen Leistung. Es besteht im Kern aus der Leitung Bautechnik/Hochbau, den Hausmeistern, der Liegenschaftsverwaltung und dem städtischen Klimaschutz- und Energiemanager, der das EMS und das Energieteam koordiniert. Die Gruppe wird nach Bedarf flexibel durch zusätzliche Kollegen der Verwaltung ergänzt, um die Kompetenzen der Mitarbeiter zu vernetzen und ihr Fachwissen projektbezogen mit einzubinden. Durch die ersten Analysen des 2018 eingeführten EMS konnten bereits Energieeinsparpotenziale ermittelt werden. Künftig soll zusätzlich die Sensibilisierung der Gebäudenutzer in den Fokus der Aktivitäten rücken und jährliche Energieberichte erstellt werden.

Das gesamte Energiemanagementsystem als Konzept wird regelmäßig evaluiert. Dabei wird von der Verwaltungsspitze und dem Stadtrat unter Mitwirkung des Arbeitskreises „AK Energiewende 2030“ kontrolliert, ob die gesetzten Ziele erreicht werden, und analysiert, wo Nachbesserungen erforderlich sind. Der Stadtrat und seine Ausschüsse gemäß der Geschäftsordnung und den Richtlinien des Stadtrats, der Erste Bürgermeister als Leiter der Stadtverwaltung und die Runde der Amtsleiter (Amt für Zentrales, Familie und Kultur, Kämmerei, Bauamt) sind im Energiemanagement u.a. für die Entwicklung, Definition, Implementierung und Erhaltung der Energiepolitik, die Berufung des

Energiebeauftragten, die Zuteilung von Mitarbeitern, Fachkompetenzen sowie von technischen und finanziellen Ressourcen und die Koordination von Energieeffizienz-Aktivitäten der Ämter zuständig. Außerdem legen sie auch den Anwendungsbereich des Energiemanagements (Systemgrenzen) fest. Diese spiegeln sich im Geltungsbereich des vorliegenden Energieberichts wieder, der im Folgenden erläutert wird.

1.5 Gegenstand des Berichts

Dieser Bericht stellt die wichtigsten Zahlen bezüglich der städtischen Verbräuche auf Grundlage des EMS zur Verfügung. Er zeigt die Entwicklungen bei Strom, Wärme und Treibhausgasen für die betrachteten städtischen Einrichtungen über die letzten zehn Jahre in einer Gesamtübersicht: Dafür wurden die Verbräuche der Jahre 2010 bis 2019 erfasst und analysiert. Auch die ungefähren Kosten wurden anhand der jeweils gültigen Lieferverträge kalkuliert. Auswertungen einzelner Liegenschaften können nach Terminvereinbarung im Büro des Klimaschutz- & Energiemanagements eingesehen werden.

Dieser Energiebericht behandelt ausschließlich die Energiedaten von Gebäuden im Eigentum der Stadt mit öffentlicher Nutzung und die Darstellung der Stromerzeugung durch lokale Energie-Erzeugungsanlagen wie Fotovoltaik-Anlagen oder Biomasse-Heizanlagen, die sich im Besitz der Stadt befinden oder auf Flächen betrieben werden, welche der Stadt gehören. Außerdem umfasst der Bericht Angaben zur städtischen Straßenbeleuchtung, der Wasserversorgung und des Kanalsystems als Teil der städtischen Infrastruktur. Zusätzlich werden auch einzelne Gebäudeabschnitte der Volkshochschule und der Tauschzentrale erfasst. Ausgenommen aus diesem Bericht sind vier städtische Gebäude, die als vermietete Wohngebäude genutzt werden (Stand 2019). Auch die Kläranlage, die relativ komplexe energetische Prozesse beinhaltet, ist nicht Teil dieser Auswertung. Ein Einblick in das Energiekonzept der Kläranlage ist auf der Homepage der Stadt im Bereich Energieprojekte bereits 2014 veröffentlicht worden.

Die folgenden Liegenschaften gehören zum Geltungsbereich dieses Berichts:

Liegenschaft	Anschrift	Nutzung
Alter Speicher	Im Klosterbauhof 4	Gebäude für kulturelle u. musische Zwecke ($\leq 3500\text{m}^2$)
Altes Kino	Eberhardstraße 3	Gebäude für kulturelle u. musische Zwecke ($\leq 3500\text{m}^2$)
Aussichtsturm	Ludwigshöhe 3	Bauwerke für technische Zwecke
Bauhof	Paulhuberweg 1	Verwaltungsgebäude ($\leq 3500\text{m}^2$)
Bürgerhaus mit Musikschule	Im Klosterbauhof 2	Freizeitzentren, Jugendhäuser, Gemeindehäuser
Freibad Klostersee	Am Priel 6	Gebäude für Freibadeanlagen einschl. Außenanlagen
Familienzentrum	Von-Feury-Straße 10	Kindertagesstätten
Freiwillige Feuerwehr Eberhardstraße	Eberhardstraße 8	Feuerwehren
Freiwillige Feuerwehr Egglburg	Vordereggburg 10	Feuerwehren
Freiwillige Feuerwehr Oberndorf	Kurat-Luber-Weg 1	Feuerwehren
Alter Friedhof	Rosenheimer Straße 1	Gebäude für kulturelle u. musische Zwecke ($\leq 3500\text{m}^2$)
Neuer Friedhof	Wasserburger Straße 2a	Gebäude für kulturelle u. musische Zwecke ($\leq 3500\text{m}^2$)
Grundschule	Floßmannstraße 1	Grundschulen ($\leq 3500\text{m}^2$) / Sporthallen
Grundschule Oberndorf	Schulstraße 7	Grundschulen ($\leq 3500\text{m}^2$)
Hallenbad	Abt-Williram-Straße 19	Schwimmbhallen, Hallenbäder
Jugendzentrum	Doktor-Wintrich-Straße 1	Freizeitzentren, Jugendhäuser, Gemeindehäuser
Kindergarten „Am Kraxelbaum“	Eggerfeld 30	Kindertagesstätten
Kindergarten „Villa Emilia“ & Frühförderstelle	Attenberger-Schillinger-Straße 1-1a	Kindertagesstätten
Mittelschule	Baldestraße 20	Allgemeinbildende Schulen ($> 3500\text{m}^2$) / Sporthallen
Museum Wald und Umwelt	Ludwigshöhe 2	Ausstellungsgebäude
Altes Schulhaus Oberndorf (Abbruch 2020)	Oberndorf 4, 6	Freizeitzentren, Jugendhäuser, Gemeindehäuser
Rathaus	Marienplatz 1	Verwaltungsgebäude ($\leq 3500\text{m}^2$)
Stadtbücherei	Bürgermeister-Müller-Str. 7	Bibliotheksgebäude
Tauschzentrale	Doktor-Wintrich-Str. 47	Freizeitzentren, Jugendhäuser, Gemeindehäuser
Volksfesthalle	Attenberger-Schillinger-Straße 5	Veranstaltungsgebäude
Volkshochschule	Dr.-Wintrich-Straße 3	Weiterbildungseinrichtungen
Waldsportpark	Manfred-Bergmeister-Weg 3	Gebäude für Sportplatz- und Freibadeanlagen
Wertstoffhof	Kumpfmühle 1b	Bauwerke für die Abfallbehandlung

Die Flächen der durch die Stadt öffentlich genutzten Gebäude verändern sich im Lauf der Jahre. Im Bereich Schulen und Kitas gab es von 2010 bis 2019 Erweiterungen von ca. 2000 m² Bruttogrundfläche (BGF). Trotz wesentlich erhöhter Anforderungen an ihre Leistungsfähigkeit und gestiegener Mitarbeiterzahl kommt die Verwaltung seit über zehn Jahren ohne zusätzliche Flächen aus. Bei allen weiteren Gebäudenutzungen, dazu gehören z.B. Feuerwehren, Sport- und Kultureinrichtungen, gab es insgesamt eine Zunahme von rund 2800 m² BGF.

Die Werte aus den folgenden Tabellen sind bedingt durch die EMS-Software mit einer Genauigkeit von drei Dezimalstellen angegeben. Im Berichtstext werden die Zahlen auf eine Nachkommastelle gerundet. In der Energietechnik ist mit Ungenauigkeiten durch Messung stets zu rechnen. Daher soll nicht der Eindruck einer Genauigkeit erweckt werden, die in der Realität einer Prüfung nicht standhalten könnte. Alle hieraus hochgerechneten Kosten werden im Text entsprechend ohne Cent-Beträge dargestellt.

1.6 Energiekennzahlen

Um den Fortschritt hinsichtlich der energiebezogenen Leistung einer Kommune wie der Stadt Ebersberg messen und vergleichen zu können, gilt es geeignete Energiekennzahlen, auch Energieleistungskennzahlen genannt, festzulegen. Hierbei handelt es sich um Messgrößen für die energiebezogene Leistung (DIN EN ISO 50001). Eine Energiekennzahl beschreibt hier keine absolute Größe wie z.B. die Bruttogrundfläche, die Energiekosten oder den Endenergieverbrauch eines Gebäudes, sondern stellt einen Bezug zwischen den verschiedenen Größen her. Sie dient also als Vergleichswert, z.B. um verschiedene Bezugszeiträume oder die Energieeffizienz verschiedener Gebäude in Relation setzen zu können. Eine klassische Energiekennzahl ist der Energieverbrauch pro m² Brutto- oder Nettogrundfläche und Jahr.

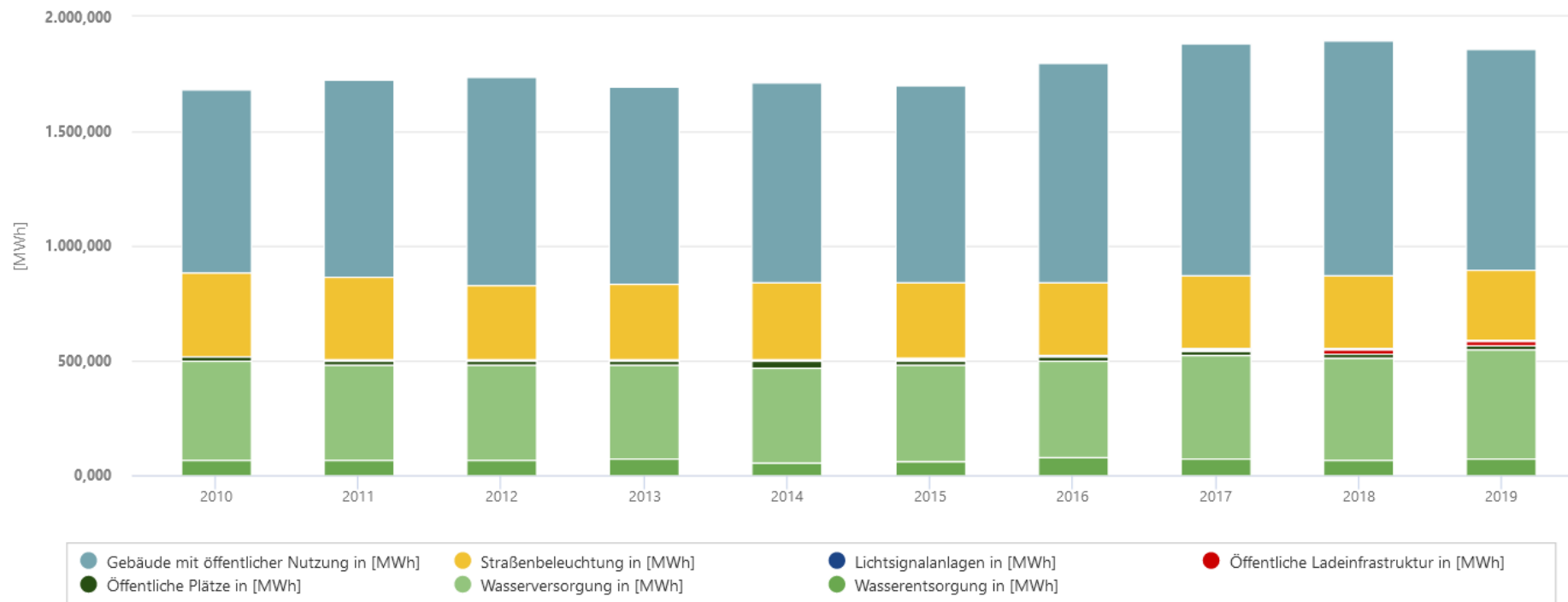
Für das Monitoring des Energiemanagements der Stadt Ebersberg im Bereich erneuerbare Energien und kommunale Liegenschaften werden im vorliegenden Energiebericht u.a. die folgenden Kennzahlen verwendet:

Energiekennzahlen	Einheit/Methode
bei Eigenverbrauch: Einsparung Energiemenge pro Jahr	kWh,el/Jahr
bei Eigenverbrauch: Einsparung Energiekosten pro Jahr	Euro/Jahr
erneuerbar erzeugte Energiemenge pro Jahr (Strom; Wärme)	kWh,el/Jahr; kWh,th/Jahr
Einspeiseerlöse aus Erneuerbaren Energien (Strom)	Euro/Jahr
bilanzieller Autarkiegrad der städtischen Liegenschaften	Prozent
Anteil erneuerbare Energien am wärmebedingten Energieverbrauch der Stadt	Prozent
Anteil erneuerbare Energien am Stromverbrauch der Stadt	Prozent
Emissionseinsparung	Tonnen CO ₂ -Äquivalente/Jahr*
Energieverbrauch	kWh,el/Jahr; kWh,th/Jahr
Endenergieverbrauchskennwert	kWh,e/m ² a
Emissionsbilanzen	Tonnen CO ₂ -Äquivalente/Jahr*

*Einführung CO₂-Äquivalente siehe Abschnitt 2.3.

2. Bilanz für Strom 2010-2019

2.1 Stromverbrauch



Graph-Bezeichner	Einheit	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Summe		1685,011	1728,620	1737,419	1693,236	1712,581	1701,014	1800,980	1885,624	1897,096	1860,003
Gebäude mit öffentlicher Nutzung	MWh	799,680	862,131	907,704	856,021	872,122	860,393	957,500	1015,381	1022,975	963,654
Straßenbeleuchtung	MWh	364,789	360,453	326,282	330,717	331,530	331,342	316,121	312,869	317,248	302,171
Lichtsignalanlagen	MWh	2,770	4,092	3,144	5,725	5,945	6,182	6,517	6,621	6,368	6,170
Öffentliche Ladeinfrastruktur	MWh	0,000	0,000	0,000	1,812	3,609	4,122	2,811	5,071	19,562	23,461
Öffentliche Plätze	MWh	17,104	20,959	20,618	15,187	32,387	17,480	18,782	19,781	20,614	13,603
Wasserversorgung	MWh	431,506	411,114	414,745	411,223	409,918	417,770	419,752	452,129	444,947	476,384
Wasserentsorgung	MWh	69,163	69,872	64,925	72,549	57,070	63,725	79,497	73,772	65,382	74,560

Der Stromverbrauch beschreibt die für den Betrieb der technischen Anlagen, Gebäude und Infrastruktur benötigte Menge an elektrischer Energie. Die genannten Zahlen beschreiben Endenergieverbräuche, also die Menge an Strom, die tatsächlich vor Ort angeliefert wird; ohne den ggf. vor Ort erzeugten Solarstrom. Dagegen würde die Analyse von Primärenergieverbräuchen auch die Energieaufwendungen berücksichtigen die in den Vorketten der Energiebereitstellung erforderlich waren, wie zum Beispiel Verluste der Erzeugung oder beim Transport.

Mit der Zunahme der Bruttogrundfläche, der Intensität der Gebäudenutzung und des Grads der Technisierung öffentlicher Gebäude in den vergangenen Jahren und insbesondere ab 2014/15, haben sich auch die Stromverbräuche in kommunalen Gebäuden weiter steigend entwickelt. Dies ist ein durchaus übliches Bild für eine Stadt in einer wachsenden Region mit stetig steigenden Anforderungen an die zu erbringenden Leistungen. Insgesamt ist der städtische Stromverbrauch von rund 1685,0 Megawattstunden (MWh) im Jahr 2010 auf 1860,0 MWh im Jahr 2019 gestiegen. Das entspricht einem prozentualen Anstieg von rund 10,4 %.

Zur gleichen Zeit ist jedoch der Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung von rund 364,8 MWh auf 302,2 MWh gesunken, was eine Reduzierung um 17,2 % bedeutet. Trotz des erfolgten Zubaus neuer Straßenzüge ist die Straßenbeleuchtung einer der wenigen Bereiche, in welchem, dank der dort seit vielen Jahren konsequent verfolgten Strategie Verbräuche zu senken, eine kontinuierliche Verbesserung der Energieeffizienz erzielt werden konnte. Bereits die 2006 erfolgte Umstellung von Quecksilberdampf- auf Natriumdampf-Lampen, sogenanntes Gelblicht, brachte damals spürbare Erfolge. Man geht von einem geringeren Stromverbrauch um ca. 83 MWh aus. 2011 wurden nochmals verbesserte Reflektor-Lampen eingebaut, die zu einer Einsparung von ca. 47 MWh führten. Die stetigen Abnahmen in den Jahreswerten sind meist auf die sukzessive Umstellung von defekten, alten Lampen auf moderne LED-Lampen zurück zu führen. Zunahmen in den Jahreswerten deuten auf Installation einer größeren Menge an Lampen hin (z.B. für Neubaugebiete oder bisher unbeleuchtete oder wenig beleuchtete

Straßen und Wege). In 2019 wurde bereits begonnen, gezielt eine größere Menge an Straßenbeleuchtung auf LED-Technik umzustellen. Diese auf über drei Jahre angelegte Umstellung wird erst im Energiebericht von 2020 und folgende zum Tragen kommen.

Von 2012 auf 2013 sehen wir auch eine weitere Reduktion beim Stromverbrauch der öffentlichen Gebäude. Das liegt vor allem an den Schulgebäuden, die in dieser Zeit bereits Einsparungen auf Grund der laufenden Generalsanierung in der Grund- und Mittelschule erzielt haben. Außerdem wurden kurz vorher im Rathaus und im Familienzentrum bei der Aktion „Heizungspumpentausch“ alte Heizungspumpen gegen hocheffiziente, drehzahlgeregelte Pumpen ausgewechselt. Dies ist auch eine im privaten Bereich extrem sinnvolle, wirtschaftliche und sogar geförderte Maßnahme. Von 2014 auf 2015 ist dann eine erneute Reduktion zu sehen. Diese ist zum Teil auf die Inbetriebnahme der Fotovoltaik-Anlage auf der Mittelschule und außerdem auch hier auf die Ergebnisse der Generalsanierung der Schulgebäude zurückzuführen. So wurde die Beleuchtung in großen Teilen auf tageslichtabhängige LED-Beleuchtung umgestellt.

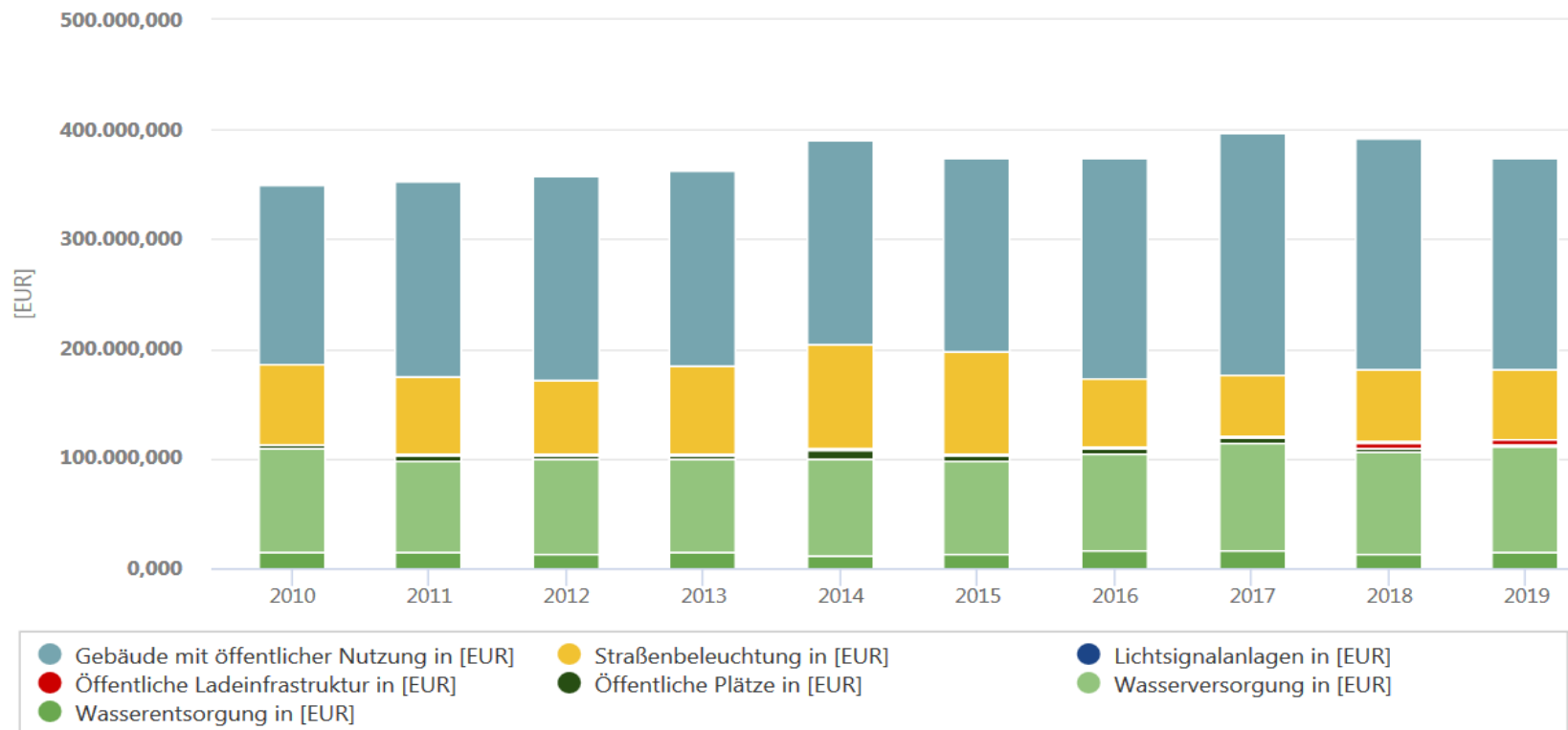
In der aktuellen Tabelle lässt sich bei den Jahresangaben zu den öffentlichen Ladeinfrastrukturen gut erkennen, wann die Ladesäule für Elektrofahrzeuge am Bahnhof installiert worden ist (durch die Nullwerte vor 2013) und dass diese über die Jahre hinweg immer mehr von den Menschen in Ebersberg in Anspruch genommen wurde. Dies entspricht auch der Zunahme an Anträgen für die Ladekarten.

Für die Wasserversorgung & -entsorgung wird Strom insbesondere für die Hebeanlagen und für die Pumpen benötigt, damit im gesamten Stadtgebiet Wasser zu und von allen Nutzern, sei es die öffentliche Hand, Privatanutzer oder Gewerbe, hin- bzw. weggeleitet wird. Bei der Wasserversorgung beträgt die Zunahme im Verbrauch 10,4 %. Bei der Wasserentsorgung entspricht die Erhöhung 7,8 %. Gewichtet man bei der Analyse dieser Prozentangaben den gestiegenen Wasserbedarf durch die Trockenheit der letzten Jahre, den Bevölkerungswachstum um 7,7 % und natürlich den Zuwachs bzw. die Vergrößerung an Gewerbe und Einrichtungen wie z.B. Krankenhäusern oder Kindergärten etc. sind diese Werte durchaus positiv zu betrachten.

Ohne die bereits unternommenen Anstrengungen der vergangenen Jahre würde der Stromverbrauch vermutlich noch stärker zugenommen haben. Dennoch bleibt es das Ziel des kommunalen Energiemanagements den vorliegenden Trend zunächst zu stoppen und anschließend umzukehren. Von 2018 auf 2019 sehen wir hier bereits eine erste Reduktion.

2.2 Hochrechnung Stromkosten

Ein Energiebericht sollte sich auch mit der Frage der Beschaffung von Energie und den Kosten der eingesetzten Energieträger befassen. In der folgend dargestellten Energiekosten-Tabelle sind keine Wartungs- und Instandhaltungskosten enthalten. Es werden die reinen energiebezogenen Kosten für die eingesetzten Energieträger kalkuliert. Die genannten Beträge sind Bruttopreise, also die Einkaufspreise für die jeweiligen Energieträger inklusive aller Steuern und Abgaben. Für die Jahre 2010-2017 wurde in den einzelnen Kategorien jeweils der mittlere anzulegende Preis angesetzt. Ab 2018 erfolgt die Berechnung jahresscharf.



Die dargestellte Kostensenkung ab 2018 basiert maßgeblich auf der erfolgten Teilnahme der Stadt an einer Strombündel-Ausschreibung des Bayerischen Gemeindetags: Kommunen kaufen gemeinsam über den Bayerischen Gemeindetag Strom ein und können dadurch einen besseren Stromvertrag aushandeln. Der in diesem Zuge erzielte niedrigere Strompreis für Ökostrom mit besonderen Anforderungen, entsprechend den Empfehlungen des Umweltbundesamts, war ebenfalls ein erster Erfolg der strategischen Bearbeitung des Themas Energie durch die Verwaltung.

Graph-Bezeichner	Einheit	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Summe		349535,352	352338,225	358313,529	362603,008	391219,822	373489,376	373651,758	397350,716	392583,813	374374,163
Gebäude mit öffentlicher Nutzung	EUR	163934,323	176736,868	186987,114	177196,425	186634,202	176380,539	201074,934	220337,623	211366,309	192703,676
Straßenbeleuchtung	EUR	72228,222	71369,694	67214,092	80364,231	95480,640	92444,418	61643,595	56003,551	65574,160	63217,026
Lichtsignalanlagen	EUR	570,946	897,839	653,041	1185,075	1272,209	1267,228	1368,528	1436,735	1403,428	1324,036
Öffentliche Ladeinfrastruktur	EUR	0,000	0,000	0,000	375,146	772,219	845,051	590,331	1100,494	4128,567	4780,668
Öffentliche Plätze	EUR	3768,820	4609,374	4537,544	3341,140	7125,228	3845,688	4131,930	4351,798	4534,992	2051,302
Wasserversorgung	EUR	95086,297	84278,306	85437,534	85123,245	87722,345	85642,888	88147,986	98112,013	91984,538	95309,557
Wasserentsorgung	EUR	13946,744	14446,145	13484,204	15017,746	12212,980	13063,563	16694,454	16008,502	13591,818	14987,899

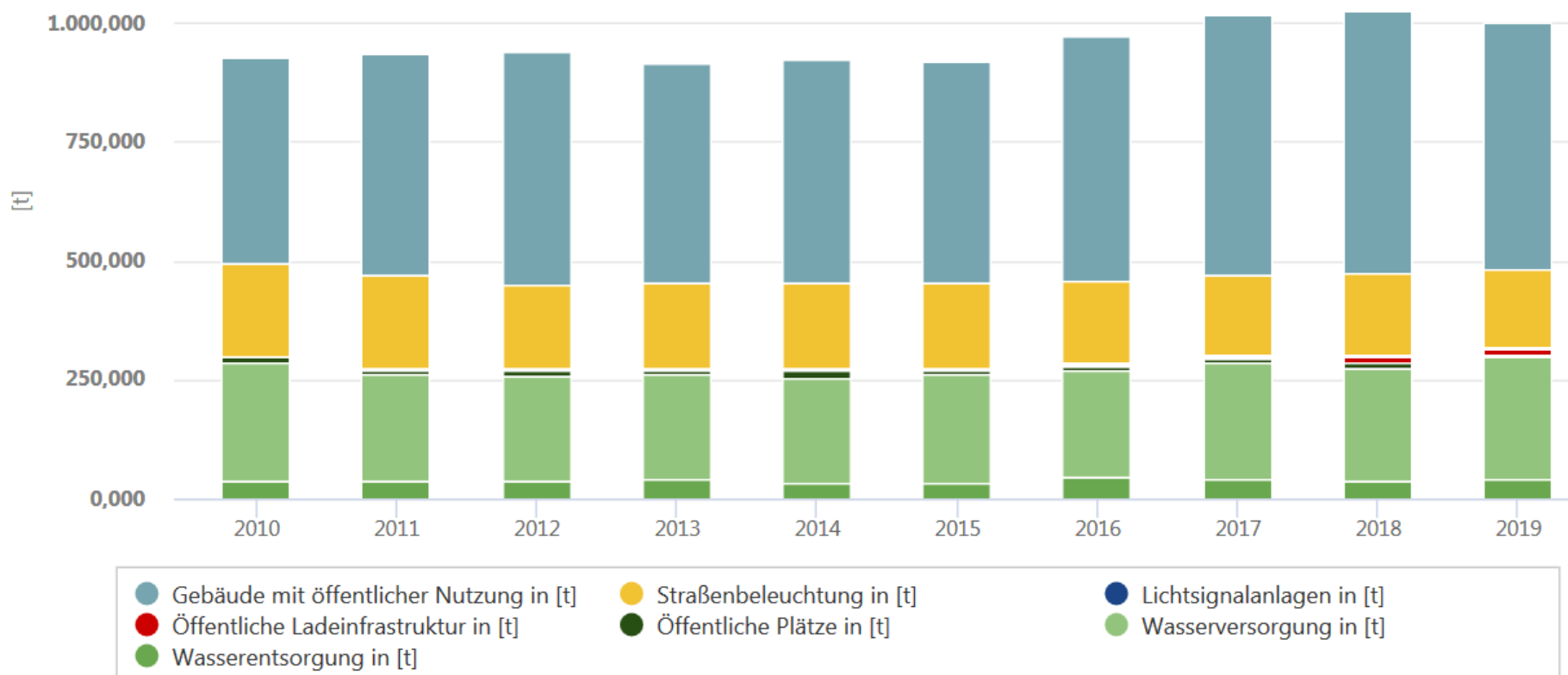
In der Summe haben sich die Stromkosten von 349.536 € in 2010 auf 374.374 € in 2019 entwickelt. Das ist eine Kostensteigerung von 7,1 %. Dies ist jedoch nur ein nominaler, aber kein tatsächlicher Zuwachs beim Strompreis. Denn im gleichen Zeitraum betrug die Zunahme beim Stromverbrauch 10,4 %. In Relation zum Stromverbrauch hatte die Stadt Ebersberg folglich weniger Ausgaben für den Stromeinkauf.

2.3 Treibhausgas-Emissionen durch Stromverbrauch

Die Treibhausgas-Emissionen (CO₂e-Emissionen) umfassen neben Kohlenstoffdioxid (CO₂) weitere Treibhausgase wie beispielsweise Methan, Distickstoffmonoxid (N₂O) und Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKWs). Das „e“ hinter CO₂e steht für „Äquivalente“ (engl.: „equivalent“). Diese CO₂-Äquivalente werden vom IPCC der Vereinten Nationen festgelegt: *„CO₂-Äquivalent ist die Zahl, die angibt, wie sehr ein Gas in einem bestimmten Zeitraum im Vergleich zur gleichen Menge CO₂ zur Erderwärmung beiträgt“*. Im Gegensatz zu der Verwendung von Angaben nur zu den CO₂-Emissionen bietet die Nennung der CO₂-Äquivalente eine realistischere Darstellung der Klimawirkung, da sie die unterschiedlichen Treibhausgase berücksichtigt, die im Zusammenhang mit der Verwendung von Energie, neben dem bekannten Kohlenstoffdioxid, ebenfalls emittiert werden und das Klima zusätzlich erwärmen. Eine reine CO₂-Betrachtung würde beispielsweise die Methanverluste vernachlässigen, die entstehen, wenn z.B. Erdgas über große Distanzen und ggf. über undichte Pipelines nach Europa transportiert wird.

Die Treibhausgase werden beim Thema Strom mit Hilfe des lokalen Strom-Mix und anhand der verbrauchten Energiemengen berechnet. Der Strom-Mix umschreibt die Zusammensetzung des im lokalen Stromnetz bereitgestellten Stroms (Erneuerbare/Gas/Kohle/Atom etc.). Je mehr Erneuerbarer Energien im lokalen Netz fließen, desto weniger Emissionen fallen bei allen Verbrauchern je benötigter Kilowattstunde Strom an. Der Anteil der Erneuerbaren Energien im Stromnetz lag in Ebersberg 2016 bei 37,3 %, Tendenz steigend (vgl. aktuelle Treibhausgasbilanz des Landkreises).

Die Stadt Ebersberg bezieht im gesamten Bilanzzeitraum Ökostrom und unterstreicht damit Ihren Willen den Ausbau Erneuerbarer Energien zu fördern. Eine direkte Auswirkung auf die Emissionsbilanz wird in der Bilanz hierdurch aber nicht angerechnet, da der lokale Strom-Mix durch den Ökostrom-Ankauf (Zertifikate) nicht direkt beeinflusst wird. Der lokale Aufbau von Erneuerbaren Energien dagegen hat direkten Einfluss auf den Strom-Mix und beeinflusst damit auch direkt die lokalen Emissionen.

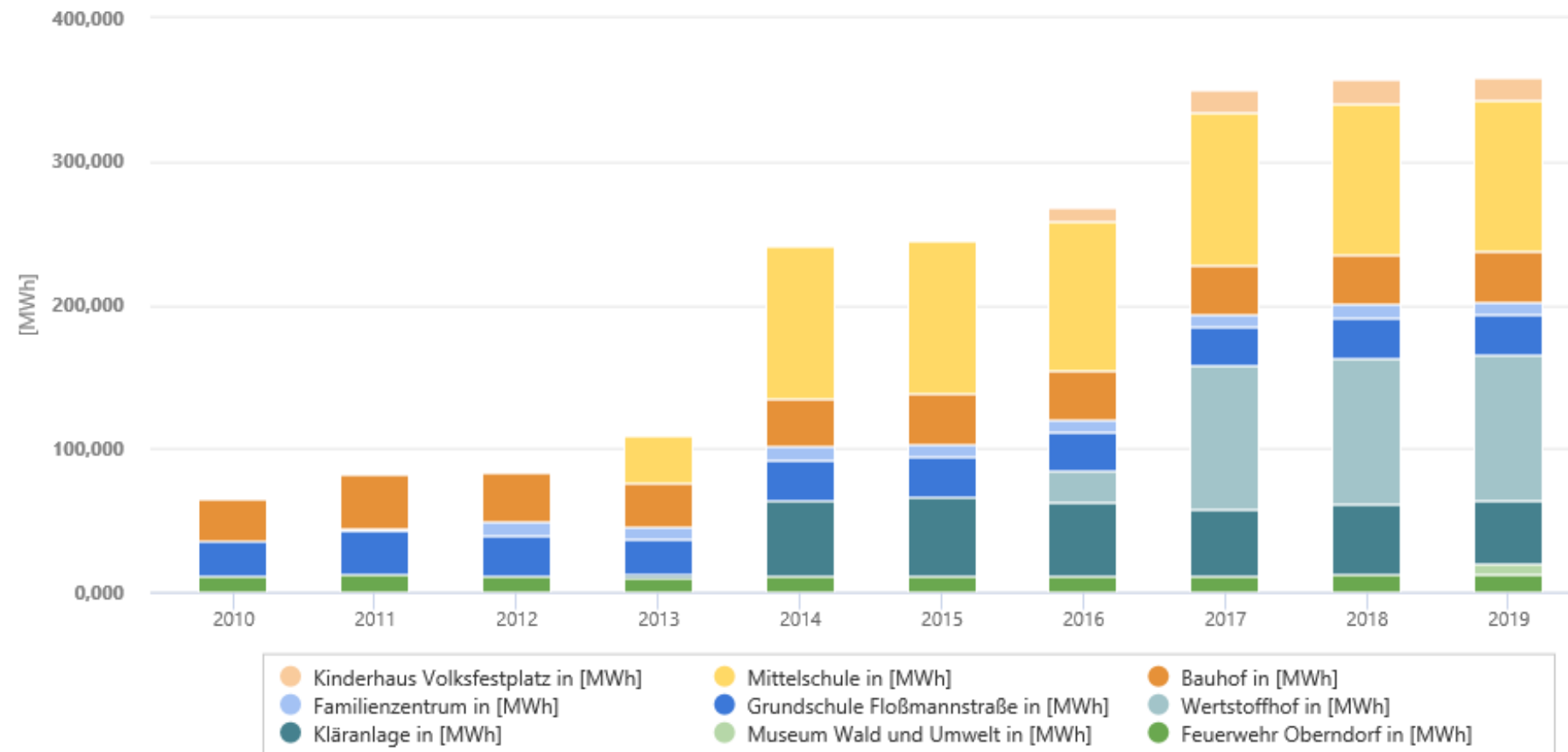


Graph-Bezeichner	Einheit	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Summe		926,777	933,929	938,511	914,349	924,793	918,547	972,529	1018,238	1024,433	1002,072
Gebäude mit öffentlicher Nutzung	t	431,827	465,551	490,160	462,252	470,946	464,612	517,050	548,306	552,407	520,373
Straßenbeleuchtung	t	196,986	194,645	176,192	178,587	179,026	178,925	170,705	168,949	171,314	163,173
Lichtsignalanlagen	t	1,504	2,365	1,712	3,092	3,210	3,338	3,519	3,575	3,439	3,330
Öffentliche Ladeinfrastruktur	t	0,000	0,000	0,000	0,979	1,949	2,226	1,518	2,739	10,564	12,669
Öffentliche Plätze	t	9,251	11,314	11,138	8,201	17,489	9,439	10,142	10,682	11,131	5,035
Wasserversorgung	t	250,471	222,001	223,962	222,061	221,355	225,596	226,666	244,150	240,272	257,247
Wasserentsorgung	t	36,738	38,053	35,347	39,177	30,818	34,411	42,929	39,837	35,306	40,245

Insgesamt sind die CO₂e-Emissionen gestiegen und zwar von 926,78 Tonnen im Jahr 2010 auf 1.002,07 Tonnen im Jahr 2019. Das entspricht einer Steigerung um 8,1 %. Im selben Zeitraum sind nur in den Bereichen Straßenbeleuchtung und öffentliche Plätze die CO₂e-Emissionen gesunken. Dies deckt sich mit dem geringeren Stromverbrauch für diese Bereiche.

In der Gesamtentwicklung folgt die Entwicklung der CO₂e-Emissionen tendenziell der des Stromverbrauchs, was sich gut an der sehr ähnlichen Diagramm-Darstellung beider Tabellen erkennen lässt. Gleichzeitig nehmen die Emissionen je kWh aber auch leicht ab, der Anteil Erneuerbarer Energien im lokalen Strom-Mix steigt.

2.4 Stromerzeugung mittels Solaranlagen (Fotovoltaik)



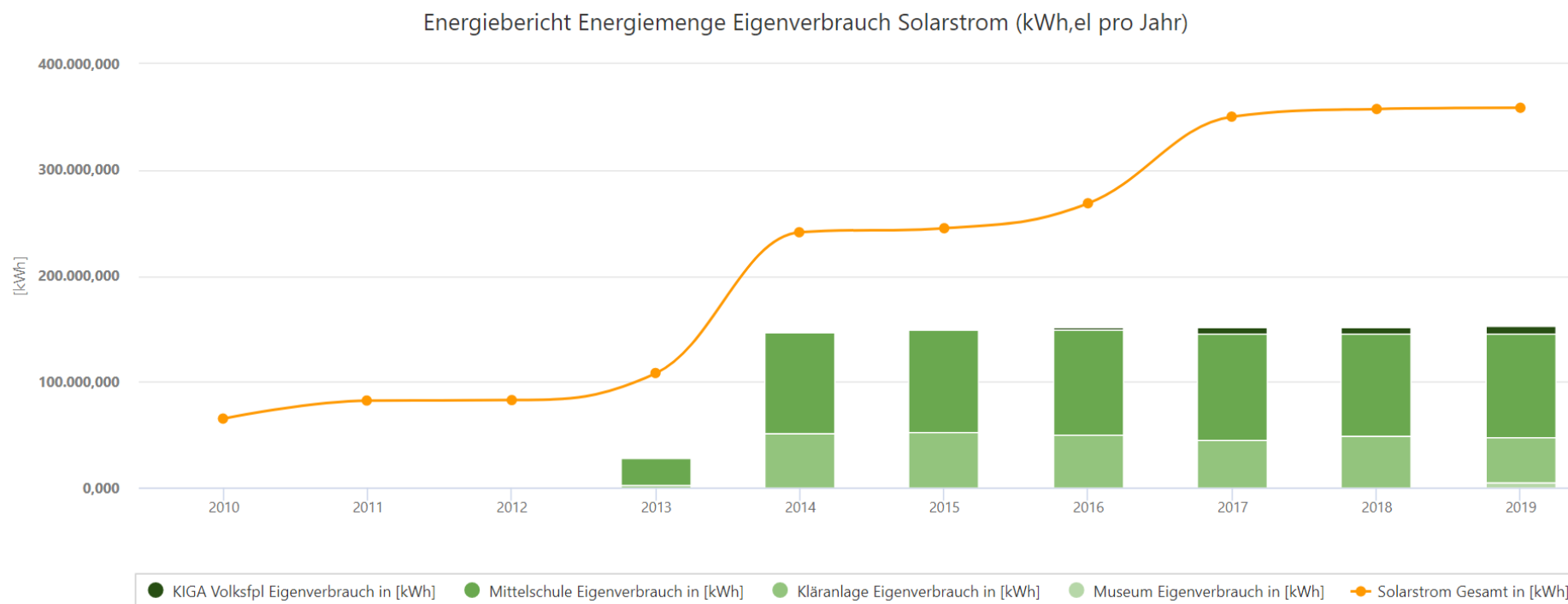
Graph-Bezeichner	Einheit	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Summe		65,352	82,099	82,821	108,669	241,128	244,748	268,427	350,288	357,018	358,585
Bauhof	MWh	30,135	37,826	34,263	30,523	33,807	34,791	33,727	34,429	35,180	34,881
Familienzentrum	MWh	0,000	0,944	9,131	8,152	9,118	9,195	8,639	8,632	9,098	8,724
Feuerwehr Oberndorf	MWh	10,464	12,174	10,981	10,231	10,906	11,242	10,453	11,180	12,022	11,735
Grundschule Floßmannstraße	MWh	24,753	31,156	28,446	24,008	28,288	28,360	26,814	25,995	28,866	28,615
Kinderhaus Volksfestplatz	MWh	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	10,285	16,396	17,012	16,371
Kläranlage	MWh	0,000	0,000	0,000	2,523	52,707	54,249	51,613	46,180	49,554	44,022
Mittelschule	MWh	0,000	0,000	0,000	33,233	106,302	106,911	104,194	106,464	104,719	104,924
Museum Wald und Umwelt	MWh	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	8,138
Wertstoffhof	MWh	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	22,702	101,011	100,568	101,175

Auf den städtischen Liegenschaften sind derzeit neun Fotovoltaik-Anlagen in Betrieb. Die Erzeugungsmenge von Solarstrom steigt im Berichtszeitraum entsprechend mit jeder neuen realisierten Anlage. Neben dem für Bürger kostenfrei im Internet verfügbaren Solarpotenzialkataster der Stadt (Link siehe Kapitel 5), der Solarinitiative „Solarstadt Ebersberg!“ und der in 2020 angestoßenen Erstellung eines städtebaulichen Entwicklungskonzepts für solare Freiflächen-Anlagen, plant die Stadt überall, wo auf den eigenen Dächern wirtschaftlich machbar, weitere eigene Solaranlagen.

Auch ein Bürgerenergie-Solarprojekt wurde mit Hilfe der Bürgergenossenschaft (BEG) in 2016 auf dem Dach des Wertstoffhofs realisiert und zeigt deutliche Wirkung in der Bilanz. Dort wo die Auswertung rückläufige Produktionsmengen zeigte, wurde mittels technischer Wartungs- und Optimierungsarbeiten reagiert. Das Beispiel der PV-Anlage an der Kläranlage zeigt beispielsweise den technischen Ausfall eines Wechselrichters 2017 sowie einen erhöhten Reinigungsbedarf bei bodennah montierten Modulen. Auch die Verschattung durch die Randbepflanzung kann sich u.U. negativ auf die Erzeugung auswirken. Alle Anlagen werden weiter beobachtet. In der Diagramm-Darstellung der Summe des erzeugten Solarstroms lässt sich auf Anhieb ein großer Anstieg zwischen 2013 und 2014 (Installation einer großen Anlage auf der Mittelschule plus der Fotovoltaik-Anlage auf dem Gelände des Klärwerks) und zwischen 2016 und 2017 (BEG-Anlage auf dem Wertstoffhof) erkennen.

In absoluten Zahlen ist die Stromerzeugung durch Solaranlagen von 65,4 MWh in 2010 auf 358,6 MWh in 2019 in etwa um das 4,5-Fache gestiegen. In Relation zum Stromverbrauch betrug 2010 der Anteil der solaren Stromerzeugung, also 65,4 MWh zu 1685,0 MWh, nur 3,9 %. Im Jahr 2019 ist das Verhältnis bereits 358,6 MWh zu 1860,0 MWh, also gerundet 19,3 %.

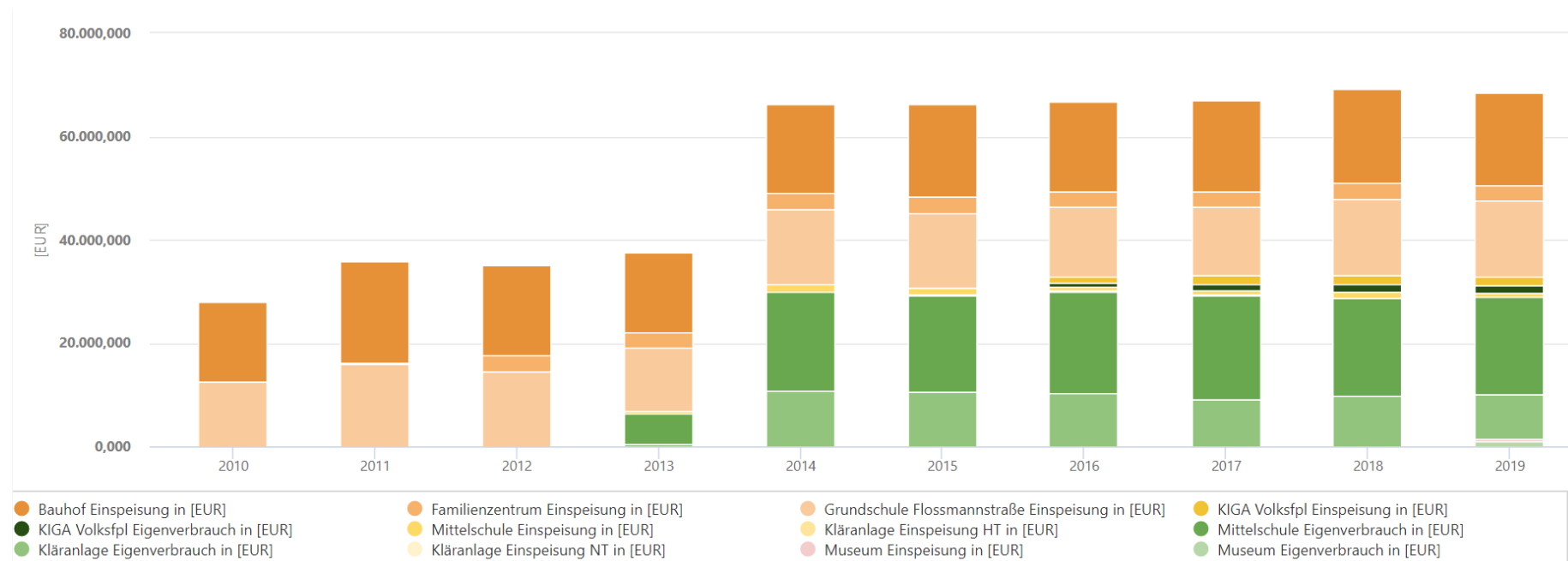
Oft wird der Strom aus den Anlagen direkt vor Ort verbraucht, weil Kindergärten und Schulen tagsüber Energie benötigen. Der Rest kommt über das lokale Stromnetz allen Bürgern zugute. Einen Eindruck der Bedeutung des Eigenverbrauchs bei der Stadt in der Gegenüberstellung zur gesamten produzierten Solarstrommenge vermittelt die folgende Darstellung:



Graph-Bezeichner	Einheit	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Summe		0,000	0,000	0,000	28482,305	147255,968	149559,769	152242,274	151912,755	151784,419	152477,888
Solarstrom Gesamt	kWh	65198,858	82251,455	82673,240	108205,992	241118,116	244904,716	268473,118	350222,922	357438,858	358605,929
KIGA Volksfpl. Eigenverbrauch	kWh	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	3384,600	5837,400	6782,925	6602,191
Mittelschule Eigenverbrauch	kWh	0,000	0,000	0,000	26493,732	96053,385	96803,385	98735,001	101104,351	96027,495	98234,592
Kläranlage Eigenverbrauch	kWh	0,000	0,000	0,000	1988,572	51202,582	52756,384	50122,672	44971,003	48973,999	43113,766
Museum Eigenverbrauch	kWh	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4527,339

Hier wird deutlich, dass die Solarstrom-Produktion bis 2013 komplett in Form von Volleinspeise-Anlagen realisiert wurde. Der Grund dafür war die damals relative hohe Einspeisevergütung nach EEG, die es unwirtschaftlich machte, den erzeugten Strom einer Solaranlage selber vor Ort zu verbrauchen. Ab 2013 änderte sich dieser Umstand. Seitdem zeigt sich auch bei den städtischen PV-Anlagen bis 2016 ein hoher Eigenverbrauchsanteil. Ab 2016 gewann wieder die Volleinspeisung gegenüber der Überschusseinspeisung an Gewicht, da die Anlage auf dem Dach des Wertstoffhofs durch die Bürgerenergie Ebersberg e.G. als Volleinspeise-Konzept realisiert wurde. Mit dem Bau weiterer eigener Anlagen der Stadt wird sich der Eigenverbrauchsanteil wieder erhöhen.

2.5 Erlöse aus Fotovoltaik-Einspeisung und Eigenverbrauch

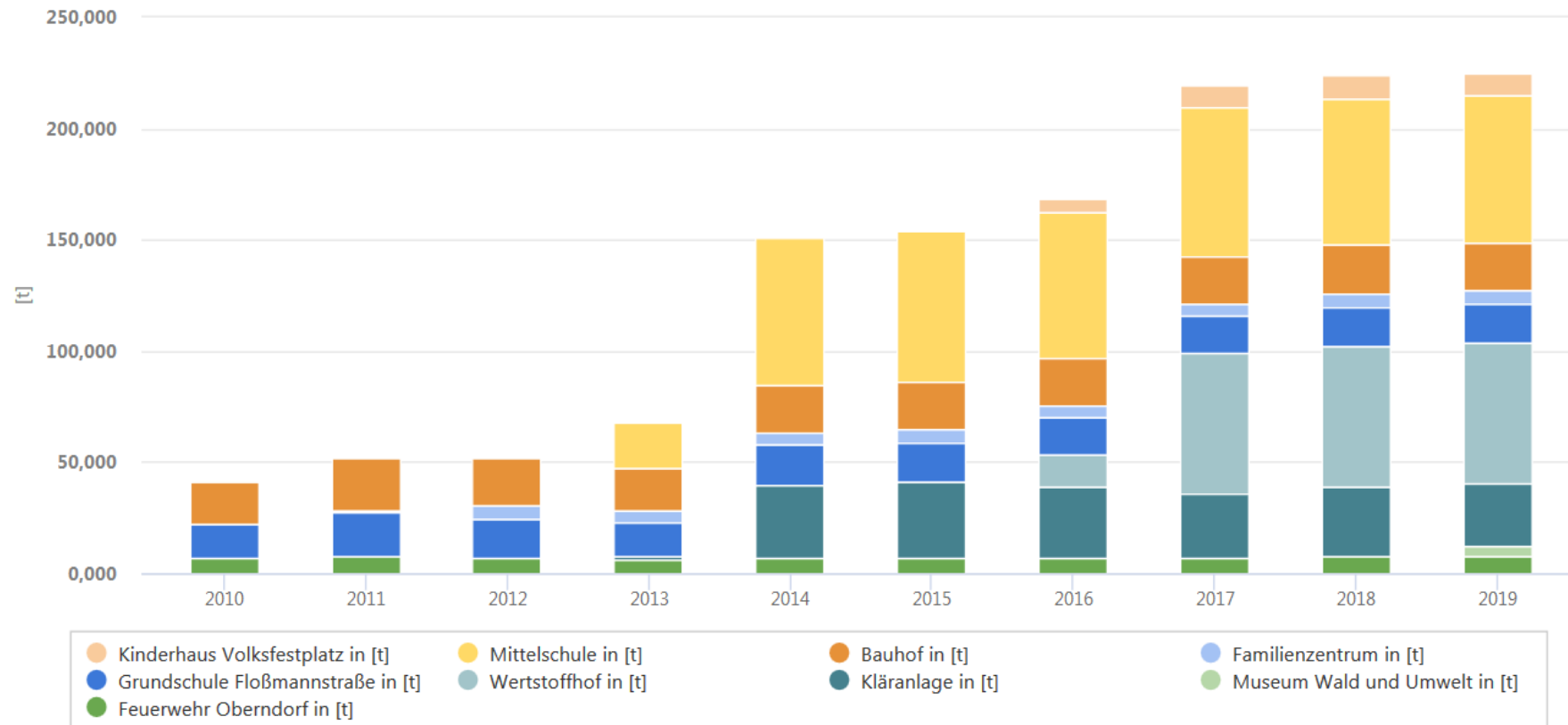


Graph-Bezeichner	Einheit	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Summe		28015,876	35705,702	35136,981	37611,077	66277,305	66211,365	66704,396	67028,746	69099,345	68363,653
Bauhof Einspeisung	EUR	15381,664	19402,299	17494,905	15617,645	17301,581	17808,178	17261,044	17620,341	18044,333	17861,883
Familienzentrum Einspeisung	EUR	0,000	322,740	3115,447	2787,007	3118,411	3145,429	2954,658	2951,443	3119,998	2983,523
Grundschule Flossmannstraße Einspeisung	EUR	12634,212	15980,664	14526,630	12282,121	14478,336	14517,234	13724,887	13300,691	14809,534	14649,564
KIGA Volksfpl. Einspeisung	EUR	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1151,886	1777,017	1721,519	1644,172
KIGA Volksfpl. Eigenverbrauch	EUR	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	710,766	1266,716	1489,207	1410,941
Mittelschule Einspeisung	EUR	0,000	0,000	0,000	551,068	1326,117	1326,117	706,815	687,743	1136,821	861,771
Kläranlage Einspeisung HT	EUR	0,000	0,000	0,000	37,171	141,565	141,565	141,953	101,396	53,046	71,419
Mittelschule Eigenverbrauch	EUR	0,000	0,000	0,000	5879,774	19131,807	18779,227	19694,098	20263,415	18870,449	18824,273
Kläranlage Eigenverbrauch	EUR	0,000	0,000	0,000	435,994	10702,077	10416,204	10280,665	8990,823	9817,509	8538,065
Kläranlage Einspeisung NT	EUR	0,000	0,000	0,000	20,297	77,410	77,410	77,622	69,163	36,930	54,013
Museum Einspeisung	EUR	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	482,563
Museum Eigenverbrauch	EUR	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	981,465

Die mit der Bündelausschreibung Strom 2018 erzielten niedrigeren Strompreise haben Einfluss auf den Gegenwert der selbst verbrauchten Solarenergie. Daher liegen die Solar-Erlöse ab 2018 niedriger. Außerdem greift ab 2018 eine Umstellung bei der Kostenkalkulation auf jahresscharfe Tarifkosten, die zu weiteren Abweichungen führen kann. Eine Anlage wird privat betrieben (Feuerwehr Oberndorf), eine weitere wurde von der BEG realisiert (Wertstoffhof). Beide Anlagen bringen daher derzeit noch keine Stromerzeugungserlöse für die Stadt.

In der Summe konnten die Erlöse (brutto) aus der Fotovoltaik-Einspeisung und dem Eigenverbrauch von 28.016 Euro in 2010 auf 68.364 Euro in 2019 gesteigert werden. Dies ist ein bedeutender Zuwachs um 144,0 %. Seit 2010 wurden in Summe bereits Einsparungen und Vergütungen in Höhe von über 0,5 Mio. Euro erzeugt, welche zunächst die Investitionskosten für die Anlagen über die Jahre gegenfinanzieren und anschließend weiter Gewinne erwirtschaften sollen.

2.6 Vermiedene CO₂e-Emissionen durch Fotovoltaik-Stromerzeugung

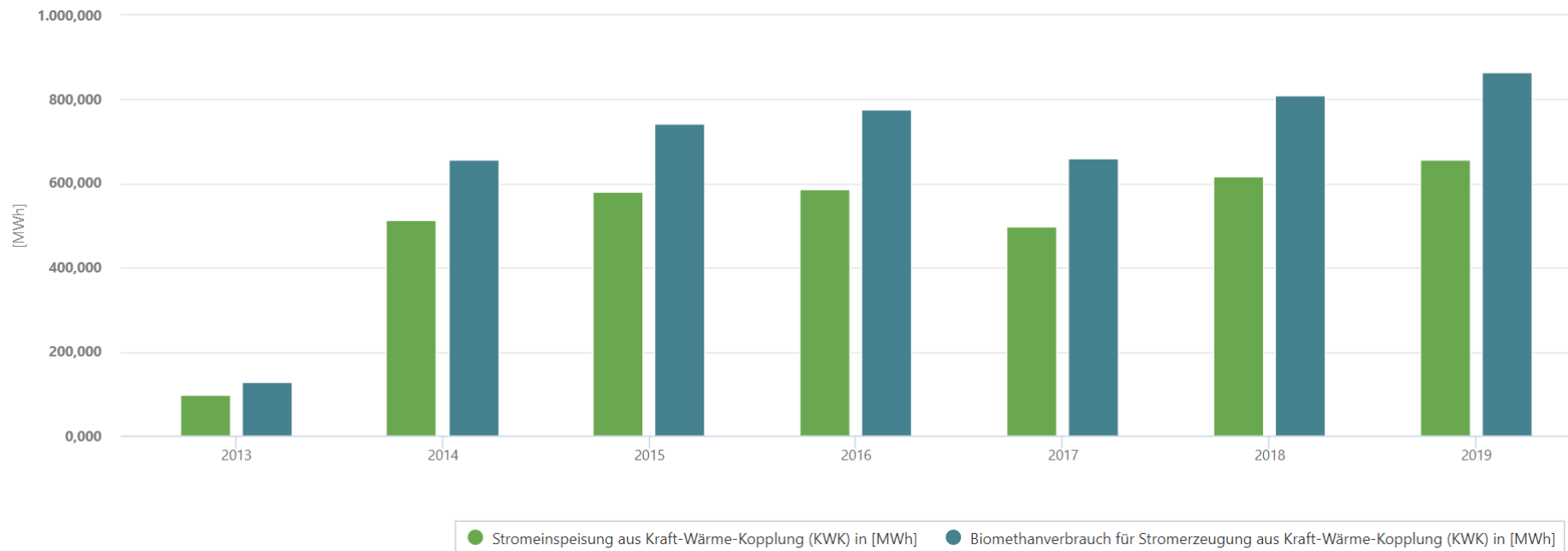


Graph-Bezeichner	Einheit	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Summe		40,908	51,607	51,872	67,890	151,285	153,659	168,447	219,740	224,269	224,999
Kinderhaus Volksfestplatz	t	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	6,453	10,287	10,674	10,272
Mittelschule	t	0,000	0,000	0,000	20,674	66,696	67,166	65,402	66,797	65,770	65,832
Bauhof	t	18,856	23,785	21,447	19,145	21,210	21,831	21,160	21,600	22,120	21,897
Familienzentrum	t	0,000	0,592	5,715	5,113	5,721	5,770	5,420	5,415	5,724	5,473
Grundschule Floßmannstraße	t	15,488	19,590	17,808	15,056	17,749	17,796	16,825	16,305	18,155	17,959
Wertstoffhof	t	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	14,237	63,353	63,115	63,458
Kläranlage	t	0,000	0,000	0,000	1,495	33,067	34,042	32,392	28,969	31,167	27,628
Museum Wald und Umwelt	t	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5,106
Feuerwehr Oberndorf	t	6,564	7,640	6,902	6,407	6,842	7,054	6,558	7,014	7,544	7,374

Die Erzeugung von Solarstrom bewirkt eine Verdrängung von fossilen Energien im Strom-Mix. Daher rechnet man der erzeugten Menge an Fotovoltaik-Strom eine Vermeidung von Emissionen zu. Unterschieden werden dabei Brutto- und Netto-Einsparungen. Die Brutto-Einsparungen berücksichtigen keine Emissionen, die bei der Herstellung der Fotovoltaik-Anlage und weiteren Vorketten-Stationen wie Transport etc. entstanden sind. Die Stadt Ebersberg verwendet für Ihre Bilanz die Faktoren der Netto-Emissionseinsparungen, um diesem Aspekt gerecht zu werden.

Analog zur Stromerzeugung im Kapitel 2.4 sieht man auch hier wieder in der visuellen Darstellung zwei signifikante Sprünge in der Vermeidung von Treibhausgas-Emissionen. Die stufenweisen Absenkungen sind zurückzuführen auf die Installation und Inbetriebnahme verschiedener Fotovoltaik-Anlagen: auf der Mittelschule 2013-14, an der Kläranlage 2014 und auf dem Dach des Wertstoffhofs 2016-17. Insgesamt konnten über die Fotovoltaik-Stromerzeugung 2010 40,9 Tonnen und 2019 bereits 225,0 Tonnen Treibhausgase vermieden werden. Dies ist eine Erhöhung der Einsparungen um ein 5,5-Faches.

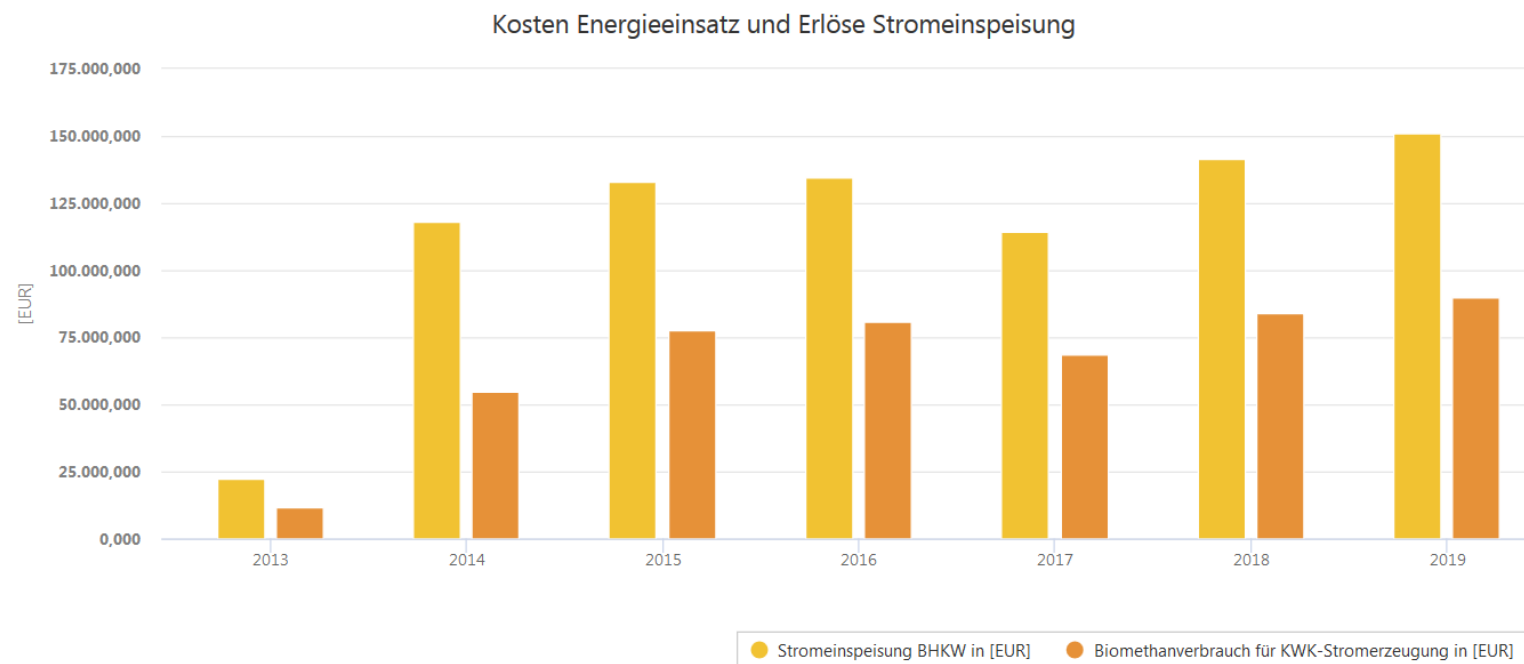
2.7 Stromerzeugung mittels Biomethan-Blockheizkraftwerk (BHKW)



Graph-Bezeichner	Einheit	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Stromeinspeisung aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)	MWh	97,725	514,666	580,580	586,041	498,252	616,496	657,349
Biomethanverbrauch für Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)	MWh	128,031	656,889	742,319	777,767	661,786	809,642	866,299

Neben der Stromerzeugung aus Fotovoltaik produziert die Stadt auch Strom aus biomethan-basierter Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) im Keller der Mittelschule. Der Energieverbrauch (dunkelgrüner Balken, rechts der Jahreszahl) liegt hier stets höher als die erzeugte Menge Strom (hellgrüner Balken, links der Jahreszahl). Die Differenz beschreibt den Wirkungsgrad der Anlage im Bereich Stromerzeugung. Diesen gilt es durch eine effiziente Fahrweise so weit wie möglich zu steigern. Der Biomethan-Verbrauch für die Stromerzeugung wird in dieser Tabelle in Megawattstunde (MWh) angegeben, damit ein Vergleich möglich ist. Die dargestellte

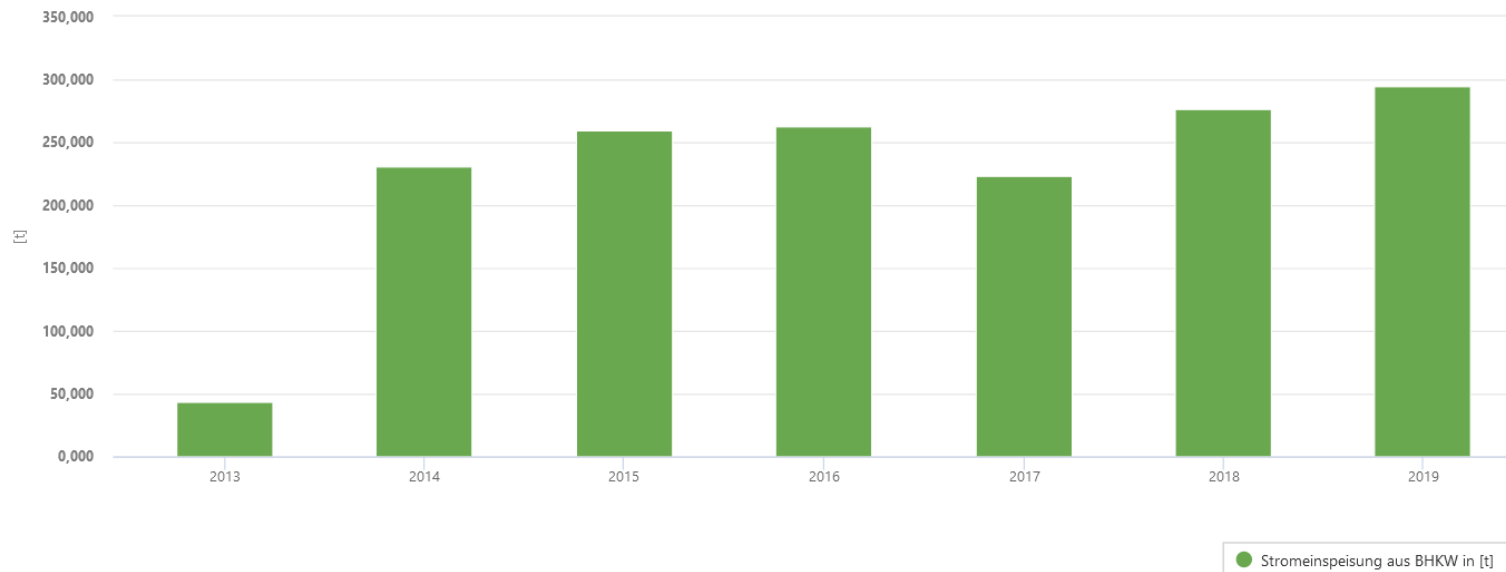
Energiemenge berechnet sich aus dem Energiegehalt je m³ Biomethan-Gas. 2013 betrug die Stromeinspeisung 97,7 MWh gegenüber einem Biomethan-Verbrauch für Strom von 128,0 MWh. Für 2019 steht eine Stromeinspeisung von 657,4 MWh gegenüber einem strombezogenen Biomethan-Verbrauch von 866,3 MWh. Der anlagenbezogene Wirkungsgrad der Stromerzeugung lag 2019 bei 75,9 %.



Graph-Bezeichner	Einheit	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Stromeinspeisung BHKW	EUR	22427,888	118115,847	133243,110	134496,410	114348,834	141485,832	150861,595
Biomethanverbrauch für KWK-Stromerzeugung	EUR	11932,957	54930,059	77817,895	80996,941	68856,802	84240,808	90135,773

Nachdem bei den Energiemengen zunächst Verluste zu verzeichnen sind, zeigt der Blick auf die Kosten den ersten großen Vorteil des Biomethan-BHKWs: Die Erlöse aus der Stromerzeugung durch das BHKW (2019: 150.862 €) übersteigen die Kosten für die hierfür eingesetzte Energie (2019: 90.136 €) deutlich und refinanzieren so die Abschreibungs- und Wartungskosten. Eine detaillierte Kostenanalyse wird regelmäßig in der AG Nahwärme des Stadtrats vorgestellt und kann bei Interesse im Büro des Energie- und Klimaschutzmanagements eingesehen werden.

2.8 CO₂e-Emissionseinsparungen aus der BHKW-Stromerzeugung

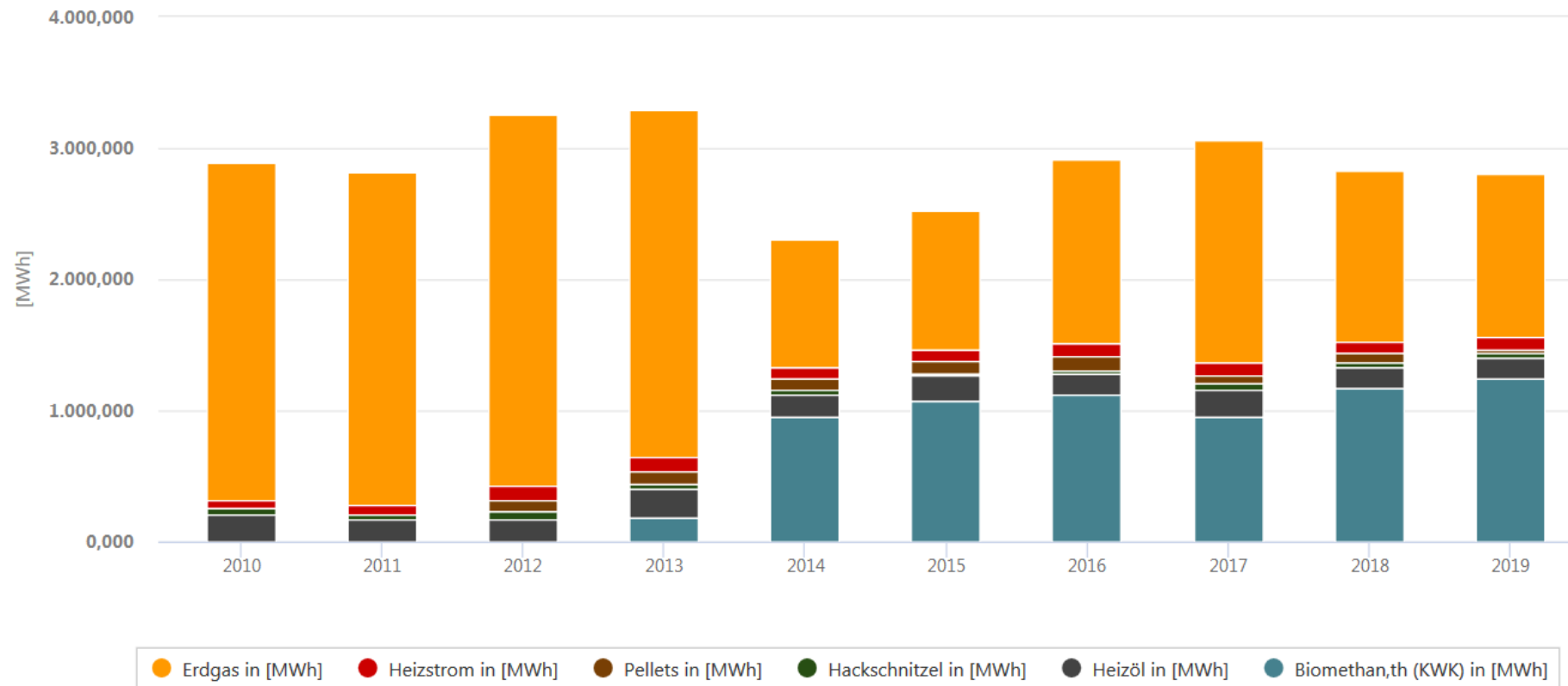


Graph-Bezeichner	Einheit	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Stromeinspeisung aus BHKW	t	43,781	230,570	260,100	262,546	223,217	276,190	294,492

Die Emissionsbilanz der biomethan-betriebenen Kraft-Wärme-Kopplung ist ebenfalls klar als positiv zu bezeichnen. Von 2013 bis 2019 wurden in Summe 1.590,90 Tonnen CO₂e-Emissionen vermieden. Das Biogas fließt im Fall der Stadt Ebersberg aber nicht von einer Biogas-Anlage direkt in das BHKW, sondern wird an anderer Stelle (derzeit in Oberbayern) ins Erdgas-Netz eingespeist und erhöht so den Anteil von EE-Gas im dortigen Gas-Netz. Deshalb wird an dieser Stelle von bilanziell gehandeltem Biomethan gesprochen.

3. Bilanz für Wärme 2010-2019

3.1 Für Wärme eingesetzte Energieträger

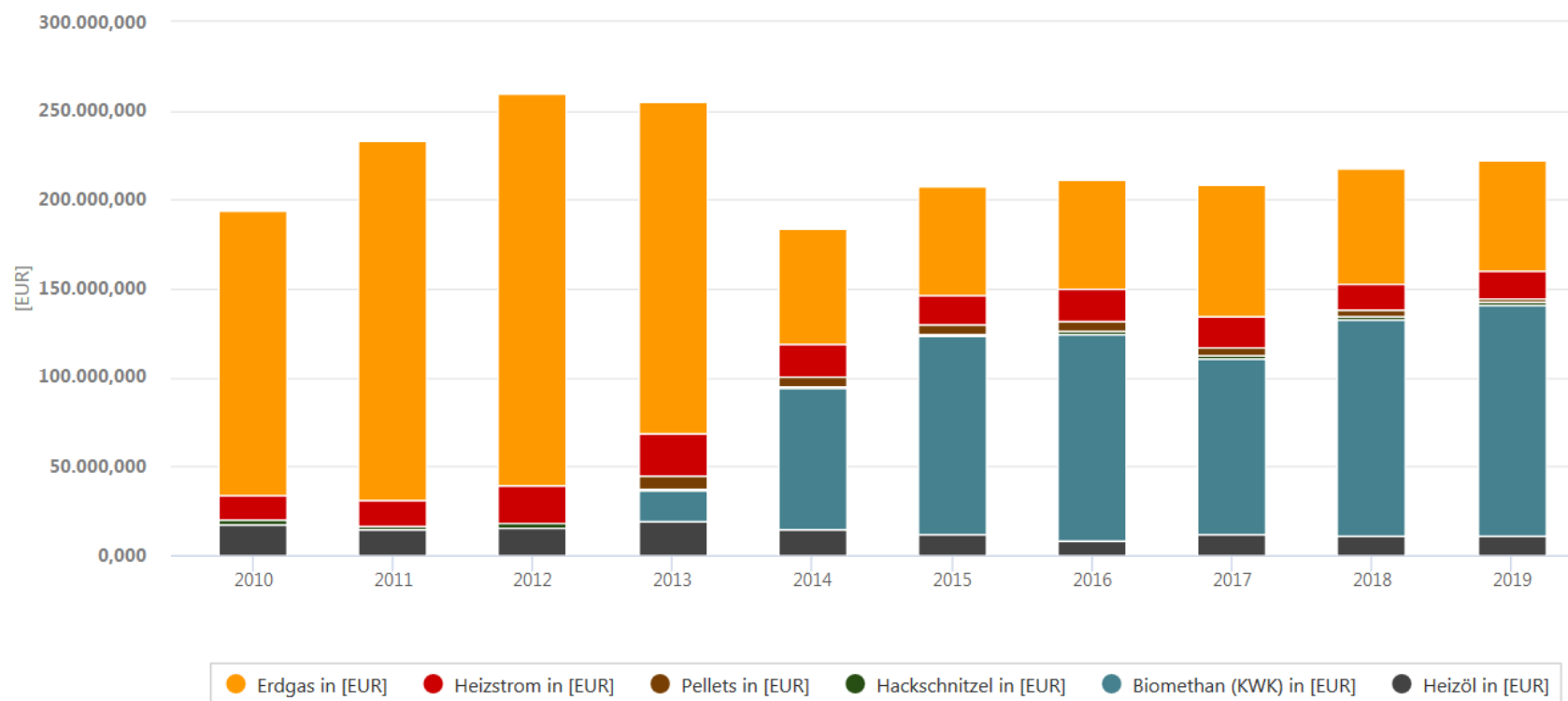


Graph-Bezeichner	Einheit	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Summe		2887,375	2815,304	3260,806	3296,141	2309,120	2518,338	2908,957	3055,321	2828,069	2809,848
Erdgas	MWh	2565,502	2528,914	2834,022	2645,105	974,900	1057,753	1400,103	1695,014	1306,144	1250,427
Heizstrom	MWh	67,735	75,147	105,588	119,087	93,765	82,815	92,602	88,145	86,197	93,050
Pellets	MWh	0,000	0,000	93,425	98,170	82,550	91,883	105,898	69,304	65,334	30,754
Hackschnitzel	MWh	50,248	41,294	53,463	34,025	30,436	19,719	29,915	40,904	37,704	34,816
Heizöl	MWh	203,890	169,949	174,308	215,515	182,189	197,953	161,212	209,628	167,595	154,176
Biomethan,th (KWK)	MWh	0,000	0,000	0,000	184,239	945,280	1068,215	1119,227	952,326	1165,095	1246,625

Die Wärmeverbräuche der kommunalen Liegenschaften wurden anhand der eingesetzten Energiemengen für die Wärmeerzeugung ermittelt. Das bedeutet, dass alle Anlagenverluste ebenfalls mit in das Ergebnis einfließen. Es wird die am Gebäude angelieferte sogenannte Endenergie gemessen und nicht lediglich auf die daraus erzeugte Nutzenergie abgestellt. Da die verschiedenen Einheiten der unterschiedlichen Energieträger aber nicht in einer Bilanz miteinander verglichen werden können, wurden alle Mengenangaben in Megawattstunden Wärme (MWh) anhand ihres Energiegehalts umgerechnet.

Beim Thema wärmebedingter Energieverbrauch für die Jahre 2010-2019 zeigt sich zunächst deutlich die positive Auswirkung der Generalsanierung der Grund- und Mittelschule. Mit Inbetriebnahme des sanierten Bestands in 2014 sinkt der wärmebedingte Energieverbrauch der städtischen Gebäude deutlich. Man darf dabei aber auch nicht übersehen, dass nach Inbetriebnahme der neuen Heizungsanlage von 2013 bis 2016 Teile der Bestandsschulen und geplante Neubauten noch nicht in Betrieb waren, da dort noch weiter saniert oder neu gebaut wurde. Bis 2017 wurden sukzessive weitere Flächen der Schulen und zusätzliche Kindergartenflächen in den regulären Betrieb übernommen, die dann neue Verbräuche erzeugten. Seit 2017 wurden die energietechnischen Anlagen im Bestand kontinuierlich nachjustiert und immer weiter optimiert. Gleichzeitig wurden weitere Heizungsanlagen in anderen Liegenschaften der Stadt komplett erneuert. Die zusätzliche Aufgabe bleibt aber, eine nachhaltige Effizienzsteigerung bei den Bestandsanlagen zu erreichen und auffällige Verbrauchsabweichungen möglichst zeitnah zu unterbinden. Deshalb führen wir die monatliche Auswertung aller Verbrauchsdaten seit 2019 konsequent weiter. Ein flächendeckender, monatsscharfer Vergleich mit Vorjahreswerten ist seit Anfang 2020 möglich, da bei vielen Liegenschaften vorher noch keine monatsscharfen Referenzwerte vorlagen. Insgesamt hat sich der Energieeinsatz für die Wärmebereitstellung von 2010 – 2019 nur leicht reduziert von 2.887 MWh in 2010 auf 2.809 MWh in 2019. Das entspricht einer leichten Abnahme von etwa 2,7 %.

3.2 Ausgaben für Energieträger zur Wärmeerzeugung



Graph-Bezeichner	Einheit	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Summe		193955,077	232983,520	259472,406	255076,415	183605,795	207311,232	211265,865	208975,879	217553,508	221856,536
Erdgas	EUR	160459,307	201637,920	220342,338	186741,803	64595,903	60797,505	60834,464	74545,015	64663,265	61904,871
Heizstrom	EUR	13546,911	15029,347	21117,622	23817,372	18752,922	16562,903	18520,422	17628,928	14577,841	15518,058
Pellets	EUR	0,000	0,000	0,000	6670,520	4960,826	5259,285	5948,073	4181,339	3787,294	1872,804
Hackschnitzel	EUR	2491,559	2047,567	2650,952	1687,127	1509,153	977,772	1483,313	2028,212	1869,549	1726,348
Biomethan (KWK)	EUR	0,000	0,000	0,000	17171,816	79045,695	111981,846	116556,570	99086,611	121224,587	129707,578
Heizöl	EUR	17457,300	14268,686	15361,494	18987,777	14741,295	11731,920	7923,023	11505,773	11430,971	11126,876

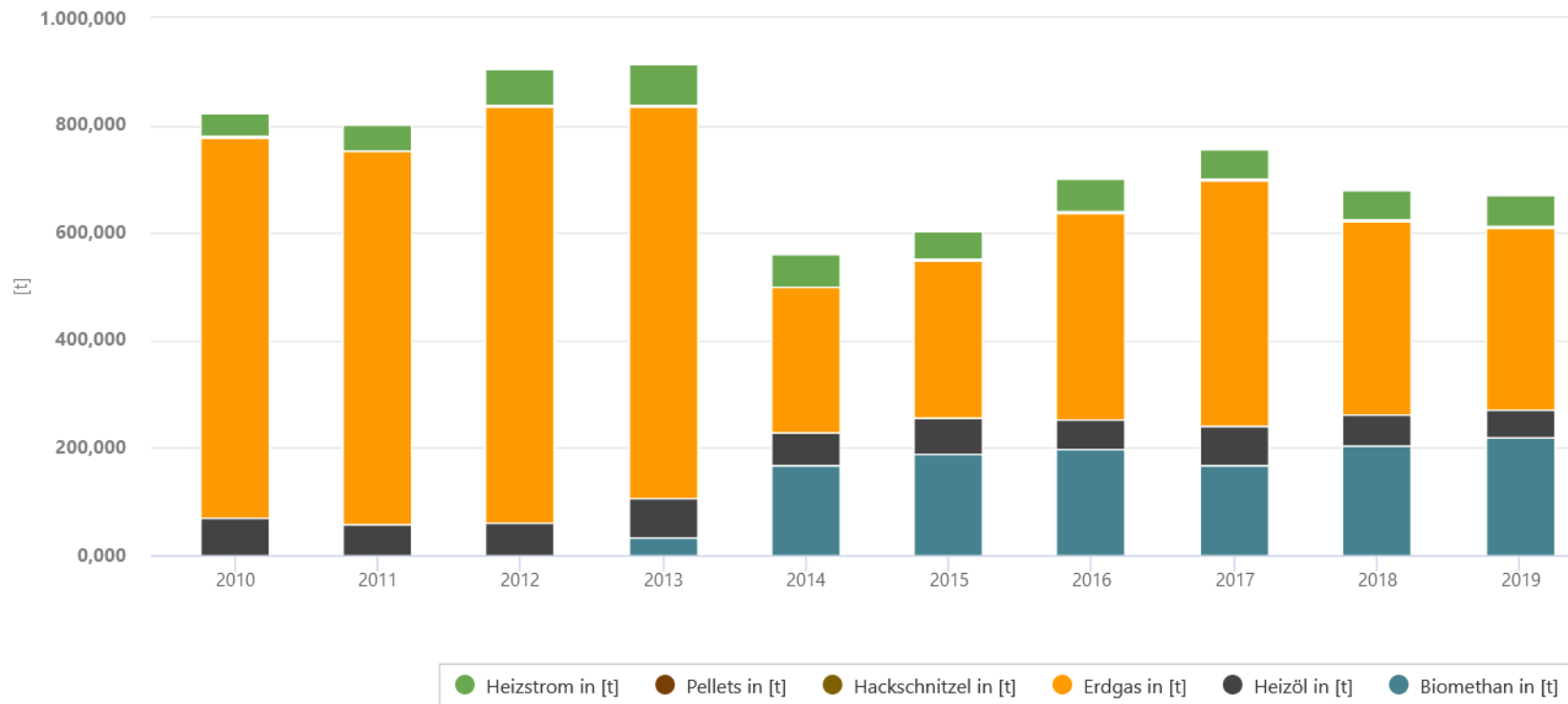
In den oben dargestellten Energiekosten sind keine Wartungs- und Instandhaltungskosten enthalten. Es werden die reinen energiebezogenen Kosten für die eingesetzten Energieträger kalkuliert. Es handelt sich nicht um eine Darstellung der tatsächlichen Kosten aus der Stadtkasse, sondern um eine Hochrechnung der Energieausgaben durch Rückgriff auf die Brutto-Preise je Energieeinheit, die im jeweiligen Kalenderjahr gezahlt wurden.

Die hier kalkulierte Gesamtentwicklung bei den Wärmekosten folgt derzeit noch dem wachsenden Anteil von Biomethan am gesamten Energieverbrauch der Wärmeherzeugung für die städtischen Gebäude. Zum speziellen Fall der Wärme aus Biomethan ist jedoch zu beachten, dass auch die Steuererstattungen und Überschüsse, die in der Energieproduktion der Kraftwärmekopplungs-Zentrale (BHKW) anfallen, derzeit in der Auswertung noch nicht berücksichtigt sind. Diese Einnahmen würden die Kosten im Bereich Biomethan-Wärme in der Bilanz sinken lassen. Um die Einnahmen berechnen zu können, sind jedoch noch messtechnische Anpassungen erforderlich, die im Rahmen der Hallenbadsanierung vorgenommen werden. Danach wird dann eine Umstellung der Wärmebilanz im Energiebericht erfolgen.

Gleichzeitig werden die Ausgaben von schwankenden Preisen beeinflusst. Der jüngste Zuwachs beim Biomethanverbrauch wird ab 2020 durch die Auswirkungen einer erfolgreichen Ausschreibung für Biomethan-Lieferungen, kostenmäßig etwas abgefedert werden. Dennoch sind die Kosten der Wärmebereitstellung von 193.955 Euro in 2010 auf 221.857 Euro in 2019 insgesamt bereits um 14,4 % gestiegen. Das Energiemanagement hat daher zusätzlich technische Potenziale identifiziert, um die Anlageneffizienz zu steigern und so die Kosten je Einheit weiter zu senken. Die hierfür notwendigen technischen Optimierungen werden bereits durchgeführt. Außerdem wird die Sanierung des Hallenbads eine wichtige Rolle spielen. Die weitere Bilanzierung wird die Wirkung der geplanten und durchgeführten Maßnahmen kontrollieren.

3.3 Lokale CO₂e-Emissionen der Wärmeerzeugung

Die Gesamtentwicklung der Treibhausgas-Emissionen der Wärmeerzeugung zeigt eine deutliche Reduktion. So lagen 2010 die gesamten Emissionen bei 823,0 Tonnen. Bis 2019 sanken die wärmebedingten Emissionen auf 671,1 Tonnen. Das entspricht einer Senkung um 18,5 %. Insbesondere die Sanierung der Grund- und Mittelschule 2013 hat eine enorme Wirkung auf die Treibhausgasbilanz in diesem Segment. Die Einführung des Energiemanagementsystems hat dann ab 2017 einen Wiederanstieg der Emissionen verhindert. Seitdem sind die Emissionen weiter rückläufig.



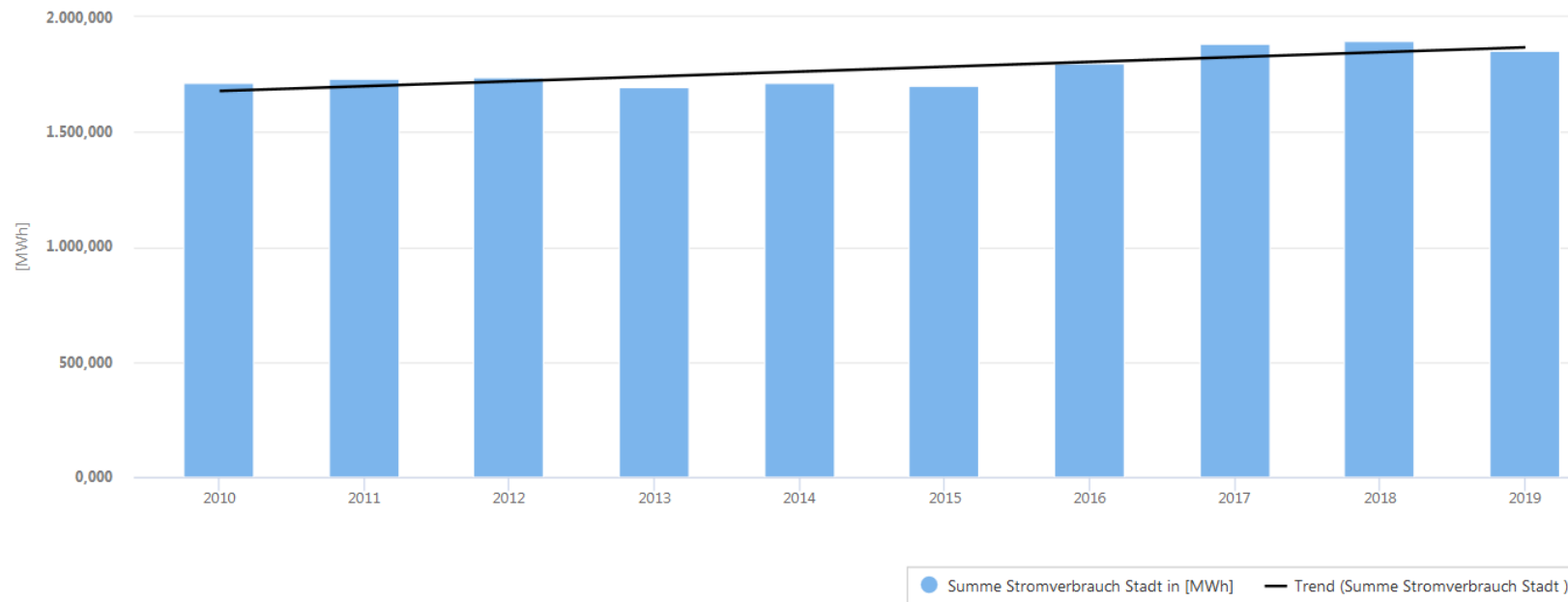
Graph- Bezeichner	Einheit	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Summe		822,988	801,757	905,174	915,441	561,045	604,733	699,760	756,352	680,852	671,073
Heizstrom	t	43,215	47,944	67,365	75,977	59,822	52,836	59,080	56,236	54,994	59,366
Pellets	t	0,000	0,000	2,082	2,188	1,840	2,048	2,360	1,545	1,433	0,709
Hackschnitzel	t	1,271	1,044	1,352	0,860	0,770	0,499	0,757	1,034	0,954	0,880
Erdgas	t	708,180	694,154	774,256	729,559	268,900	292,496	384,377	457,116	359,986	338,875
Heizöl	t	70,322	58,615	60,119	74,332	62,837	68,275	55,602	72,301	57,804	51,168
Biomethan	t	0,000	0,000	0,000	32,525	166,876	188,579	197,584	168,120	205,681	220,075

In der hier dargestellten Bilanz ist das Biomethan mit seinen lokalen, betriebsbezogenen Treibhausgasemissionen mit aufgeführt, obwohl an anderer Stelle in diesem Bericht mit den Nettoemissionseinsparungen aus Biomethan gerechnet wird. Wenn man diese Art Einsparungen verwendet, sind die hier dargestellten Emissionen eigentlich bereits abgezogen. Die Bilanz könnte also auch ohne den Biomethan-Anteil gezeigt werden und würde dann noch besser ausfallen. Um aber zu verdeutlichen, dass auch bei der Biomethan-Nutzung hier in Ebersberg Treibhausgase emittiert werden, weil tatsächlich im Betrieb ein Verbrennungsprozess mit Erdgas läuft, der erst an anderer Stelle außerhalb des Stadtgebiets ausgeglichen wird, wurde an dieser Stelle eine *lokale* Treibhausgasbilanz gewählt.

4. Fazit und Ausblick

4.1 Auswertung und Prognose

Stromverbrauch:



Graph-Bezeichner	Einheit	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Summe Stromverbrauch Stadt	MWh	1716,253	1729,498	1737,984	1693,236	1712,581	1701,014	1800,980	1885,624	1897,096	1855,690

In der Strombilanz für den Betrachtungszeitraum 2010-2019 (Kapitel 2.1) ist ein prozentualer Anstieg von rund 10,4 % festzustellen. Dieser Trend wird im Diagramm als schwarze Linie gezeigt. Setzt sich dieser unvermindert fort, so müsste der Stromverbrauch, bei gleichbleibenden Rahmenbedingungen, schon 2020 auf knapp 1.900 MWh ansteigen. Bis 2026 würde 2.000 MWh erreicht.

Dieser Anstieg beim Stromverbrauch bedarf aber einer genaueren Betrachtung. Denn im gleichen Zeitraum ist die Bruttogrundfläche (BGF) bei den kommunalen Gebäuden gestiegen. In der folgenden Tabelle lässt sich erkennen, dass insgesamt die BGF von ca. 29.759 m² im Jahr 2010 auf ca. 34.619 m² im Jahr 2019 angewachsen ist.

Nutzung	Bezugsjahr, Bruttogrundfläche [m²]	
	2010	2019
Schulen und Kitas	15.565	17.581
Verwaltung	2.687	2.687
Sonstige	11.507	14.351
Summe	29.759	34.619

Die Zunahme beim Stromverbrauch ist mit 10,4 % demnach weniger stark ausgeprägt als bei der Bruttogrundfläche mit 16,3 %. Direkt vergleichen lassen sich diese Werte aber nicht, denn einmal geht es um Fläche, einmal um Energiemengen. Wichtig für eine differenzierte Auswertung ist zu berücksichtigen, dass neben der Zunahme der BGF von rund 4.800 m² und einem Bevölkerungszuwachs von 7,7 % (2010: 11.394 Einwohner, 2019: 12.271 Einwohner) auch die Frequentierung und die Nutzungsintensität der kommunalen Gebäude gestiegen ist, z.B. durch mehr Schüler in den Schulen, mehr Kinder in den Kitas, bzw. verlängerte Öffnungszeiten und mehr Bürger in der Stadt, die die Stadtbücherei, das Bürgerbüro, das Hallenbad und andere städtische Einrichtungen höher frequentieren als in den Jahren zuvor.

Daneben haben sich in den letzten Jahren die Gebäudeautomation und die damit verbundene technische Gebäudeausrüstung deutlich weiterentwickelt. Stellantriebe, smarte Anlagensteuerung, Messsysteme und weitere Komponenten bringen ihrerseits einen erhöhten Stromverbrauch mit sich. Technisch betrachtet hat ein öffentliches Gebäude, das heute gebaut wird, kaum mehr etwas gemeinsam mit Liegenschaften, die vor 20 Jahren erstellt wurden. So sind bis 2015 die Mittelschule in der Baldestraße und die Grundschule in der Floßmannstraße auf den neuesten Stand der Technik gebracht worden und verfügen alleine schon über mehrere Tausend Datenpunkte, beispielsweise die vielen Messfühler für den CO₂-Gehalt der Raumluft oder die zahlreichen Raumtemperatur-Messpunkte. Zudem sind beide Liegenschaften in technischer Hinsicht miteinander vernetzt.

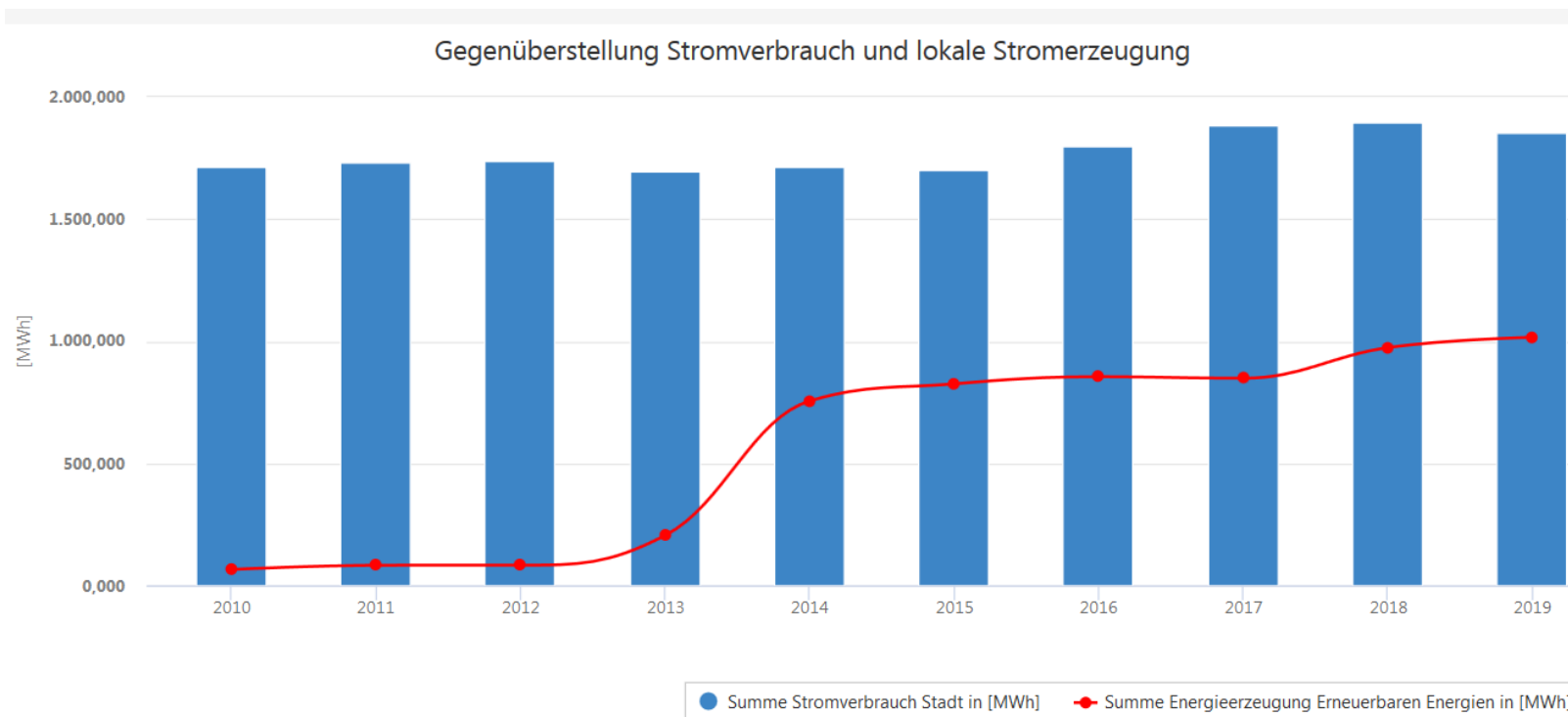
Bei der Einschätzung und Bewertung der hier vorliegenden Daten sind diese o.g. Aspekte (Zunahme Bruttogrundfläche, Bevölkerungszuwachs, gestiegene Frequentierung und Nutzungsintensität, erhöhter Energiebedarf durch mehr Technisierung) mit einzukalkulieren. Scheinbar nur geringe Einsparungen bzw. leichte Zuwächse beim Energieverbrauch in den verschiedenen Sparten, wenn man nur die nominalen Zahlen bedenkt, sind, in der Relation betrachtet, deutlich bedeutsamer und mit enormem Effizienzbestreben verbunden.

Um zumindest dem Flächenzuwachs Rechnung tragen zu können, ist die Auswertung über eine witterungsbereinigte Energiekennzahl möglich, welche die relevanten Bezugsgrößen berücksichtigt. Zur Nutzungsintensität oder dem Grad der Technisierung liegen uns leider keine messbaren Daten vor, wohl aber zur anzulegenden Gebäude-Bruttogrundfläche, die in dem jeweiligen Jahr zur Verfügung gestanden haben. Es ergibt sich das folgende Bild:

Bezugsjahr	2010	2019
Stromverbrauchskennwert [kWh/m²a]	27	28
Wärmeverbrauchskennwert [kWh/m²a]	97	77
Endenergieverbrauchskennzahl Strom und Wärme [kWh,e/m²a]	124	105

Vergleicht man nun die Werte mit den durchschnittlichen Werten aus etablierten Datenbanken, wie z.B. Tabellen aus der aktuellen Energieeffizienzverordnung, dann ergibt sich für den behandelten Gebäudebestand je nach Gebäudeart ein Sollbereich von 25-75 kWh/m²a für Strom und 105 – 165 kWh/m²a für Wärme. Die Stadt liegt mit Ihren Liegenschaften im unteren Sollbereich (Strom) bzw. hat sie diesen bereits deutlich unterschritten (Wärme). Wenn man höhere Standards als Referenz hinzuzieht, müsste man diese Werte noch weiter senken, beispielsweise für den Effizienzhaus-Standard KfW-55. Von diesem Punkt ist die Stadt mit Ihrem Gebäude noch entfernt. Die Entwicklung geht zwar langsam, aber in die richtige Richtung. So ist die Endenergieverbrauchskennzahl von 2010 mit 124 kWh/m²a auf 105 kWh/m²a in 2019 gesunken. Das entspricht einer Effizienzsteigerung um 15% und geschah trotz der erhöhten Anforderungen aus dem Bereich Strom.

Unabhängigkeit im Bereich Strom:



Wie das Balkendiagramm gut verdeutlicht, produziert die Stadt Ebersberg über die Jahre hinweg immer mehr Strom (rote Kurve) vor Ort und zwar ausschließlich mit Erneuerbaren Energien (Fotovoltaik und Biomethan). Von 2013 auf 2014 lässt sich ein starker Anstieg erkennen. Dieser lässt sich auf die neuen Solaranlagen und das BHKW zurückführen (siehe Kapitel 2.4 und 2.7).

Während 2010 knapp 65,2 MWh Strom produziert wurde, sind dies 2019 bereits 1016,0 MWh. Im selben Zeitraum, wo also der kommunale Stromverbrauch um 10,4 % angestiegen ist, hat sich die städtische Stromerzeugung um mehr als das 15-fache erhöht. Zu dieser Stromerzeugung gehört nicht nur der von der Stadt selbst produzierte Strom, sondern auch ein kleiner Anteil (rund 10 %) der in Kooperation mit BEG auf dem Dach des Wertstoffhofs erzeugten elektrischen Energie.

Graph-Bezeichner	Einheit	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Summe Energieerzeugung Erneuerbaren Energien	MWh	65,199	82,251	82,673	205,931	755,784	825,485	854,514	848,475	973,935	1015,955
Summe Stromverbrauch Stadt	MWh	1716,253	1729,498	1737,984	1693,236	1712,581	1701,014	1800,980	1885,624	1897,096	1855,690

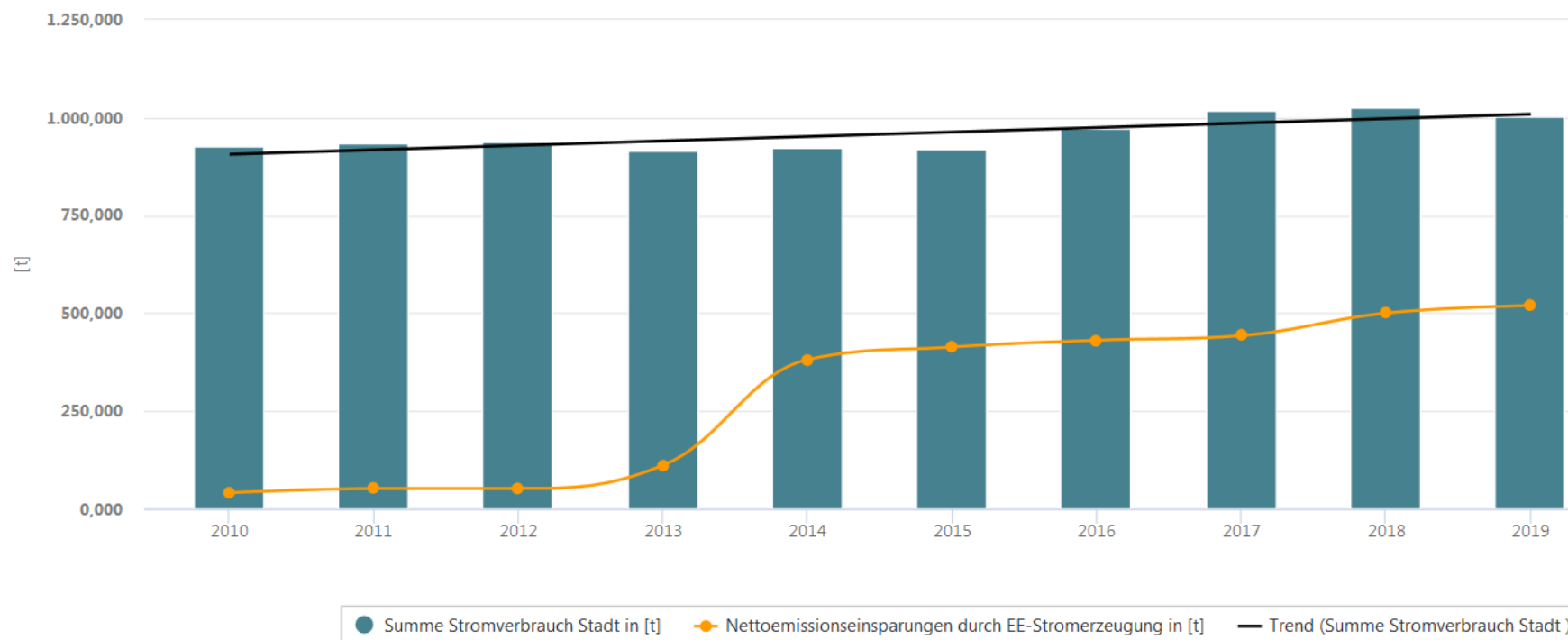
Die Summe des 2019 von der Stadt produzierten, erneuerbaren Stroms (1016,0 MWh) entspricht ca. der Hälfte der von ihr verbrauchten elektrischen Energie (1855,7 MWh). Die Stadt mit ihren kommunalen Verbrauchern kann im Bereich Strom, rein bilanziell betrachtet, zu 54,8 % als unabhängig von fossilen Energiequellen bezeichnet werden.

Ein erneuter Anstieg um bis zu 200 MWh kann 2021/22 angenommen werden, da vier neue Fotovoltaik-Anlagen in diesem Zeitraum in Betrieb gehen sollen. Zudem wird 2021 die alte Anlage auf dem Museum für Wald und Umwelt nach dem Brand Ende 2019 wiederhergestellt werden.

Strombedingte Treibhausgas-Emissionen:

Die Entwicklung bei der Bilanz der strombedingten Treibhausgas-Emissionen der städtischen Liegenschaften und Infrastruktur folgt der Entwicklung bei den Stromverbräuchen. Es wird inzwischen mehr als die Hälfte der emittierten strombedingten Emissionen an anderer Stelle wieder eingespart.

Strom - fossile CO₂e-Emissionen und Einsparungen durch Erzeugung Erneuerbarer Energien

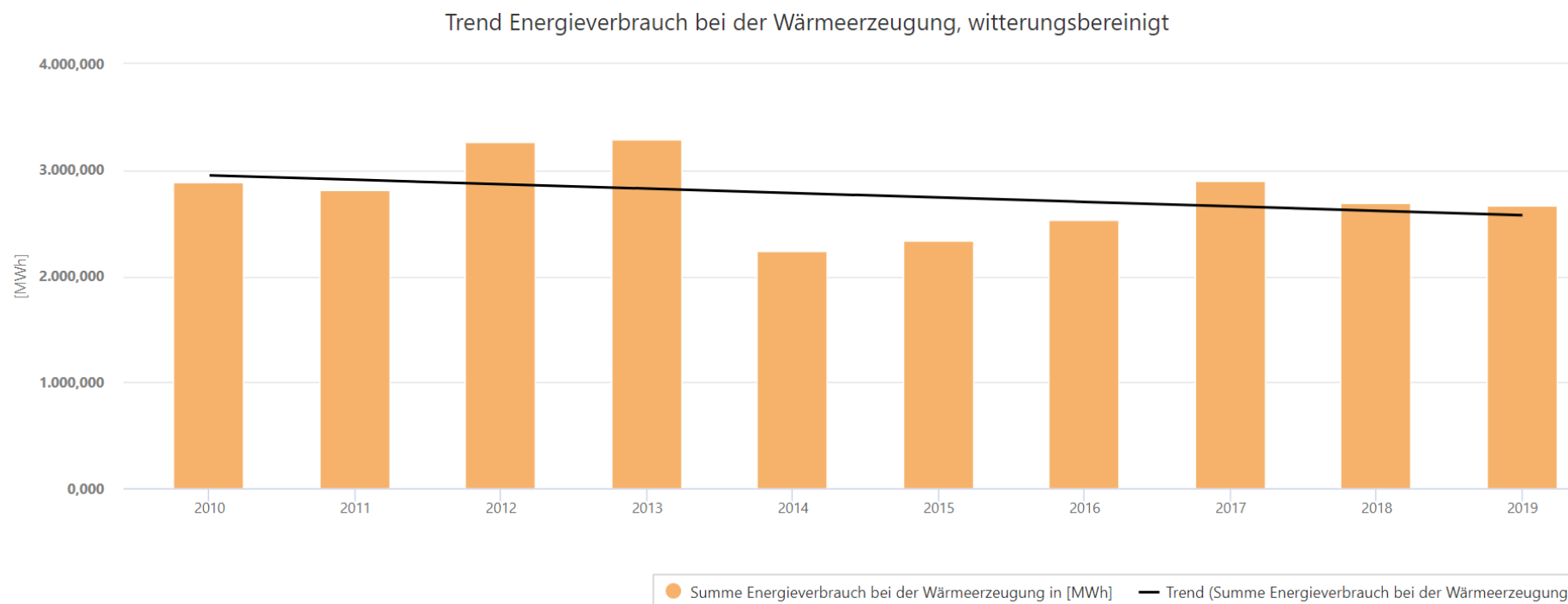


Graph-Bezeichner	Einheit	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Nettoemissionseinsparungen durch EE-Stromerzeugung	t	40,908	51,607	51,872	111,642	381,696	413,580	430,813	442,803	500,267	519,289
Summe Stromverbrauch Stadt	t	926,777	933,929	938,512	914,347	924,794	918,548	972,529	1018,237	1024,432	1002,073

Die Balken stellen die stromverbrauchsbedingten Treibhausgas-Emissionen dar. Der Trend (schwarze Linie) zeigt eine leichte Steigerung. Die orange Kurve markiert die durch die Erzeugung erneuerbarer Energien erzielten Treibhausgas-Einsparungen. Auch hier lässt sich eine positive Entwicklung aufgrund der neuen Solaranlagen und des BHKWs (siehe Anstieg zwischen 2013 und 2014) feststellen. Es kann davon

ausgegangen werden, dass in den folgenden Jahren, insbesondere mit den zusätzlichen EE-Anlagen, die für 2021 geplant sind (siehe Kapitel 4.4), die Treibhausgas-Einsparungen nochmals deutlich gesteigert werden können.

Energieverbrauch bei der Wärmeerzeugung:



Graph-Bezeichner	Einheit	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Summe Energieverbrauch bei der Wärmeerzeugung	MWh	2887,375	2815,303	3260,804	3296,141	2239,845	2342,054	2530,791	2902,554	2685,678	2664,814

Um den langjährigen Trend abschließend unabhängig von klimatischen Schwankungen auswerten zu können, wurden die Wärmemengen **witterungsbereinigt**. Das bedeutet vereinfacht gesagt, dass die Entwicklung der Außentemperaturen im mehrjährigen Vergleich herausgerechnet werden, damit die einzelnen Jahresverbräuche untereinander direkt vergleichbar sind. In einem Jahr, in dem es wärmer ist

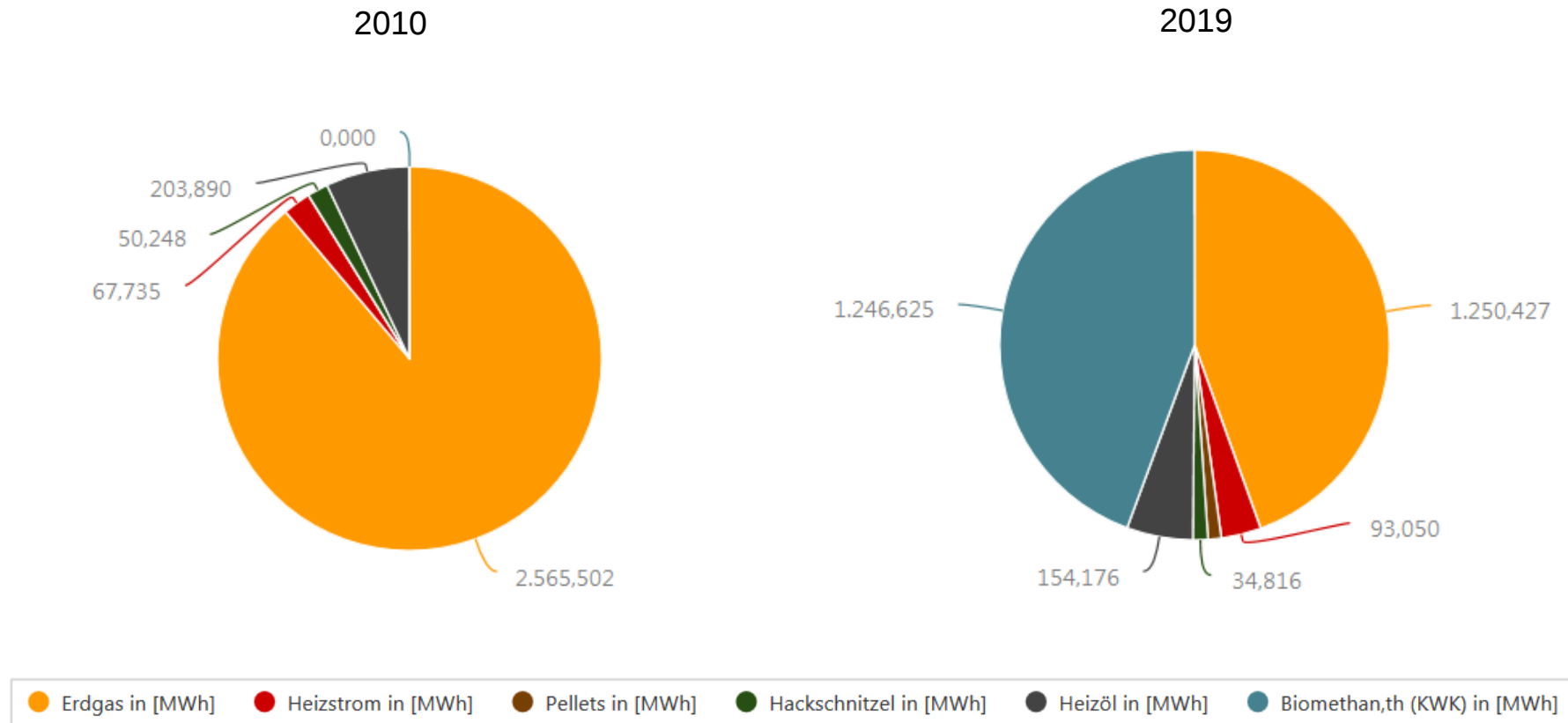
als üblich, wird mit einem sogenannten Korrekturfaktor ein Aufschlag auf die benötigte Wärme vorgenommen. In einem besonders kalten Jahr werden die Werte leicht nach unten korrigiert. So lässt sich über die Jahre leichter erkennen, ob man auf einem guten Weg in Sachen Energieeinsparung ist, ohne daran denken zu müssen, welche Rolle die lokale Witterung im jeweiligen Jahr gespielt hat. Die Korrekturfaktoren zur Witterungsbereinigung werden vom Deutschen Wetterdienst tagesscharf für alle Jahre bereitgestellt und in das Energiemanagementsystem der Stadt direkt importiert.

Der witterungsbereinigte Energieverbrauch bei der Wärmeerzeugung der Stadt hat sich in den Jahren 2010 bis 2017 „wellenartig“ entwickelt. Er folgte damit der typischen Bewegung von Immobilienportfolios ohne kontinuierliches Energiemanagement. Diese Entwicklung kann eintreten, wenn man einzelne Sanierungs- & Effizienzmaßnahmen bei Gebäuden durchführt (Senkung des Energieverbrauchs der Wärmeerzeugung z.B. durch eine verbesserte Dämmung), ohne dass diese im Rahmen eines EMS und dem damit verbundenen Energiecontrolling überwacht werden. So können durch fehlerhafte Einstellungen oder nicht durchgeführte Optimierungsmaßnahmen (z.B. wie der hydraulische Abgleich) selbst neue Anlagen nur mangelhaft funktionieren und in Folge zu einem erhöhten Verbrauch führen.

Seit der Einführung des Energiemanagementsystems 2018 reduziert sich der Bedarf bislang stetig. Aber erst die weitere Auswertung kann aufzeigen, ob die jüngste Entwicklung nachhaltig wirkt. Sollte der nach 2017 eingeschlagene Weg wie bislang gegangen werden, so müsste der wärmebedingte Energieverbrauch, bei gleichbleibenden Rahmenbedingungen, 2021 auf knapp unter 2.500 MWh sinken. Die 2.000 MWh-Marke würde 2033 erreicht werden.

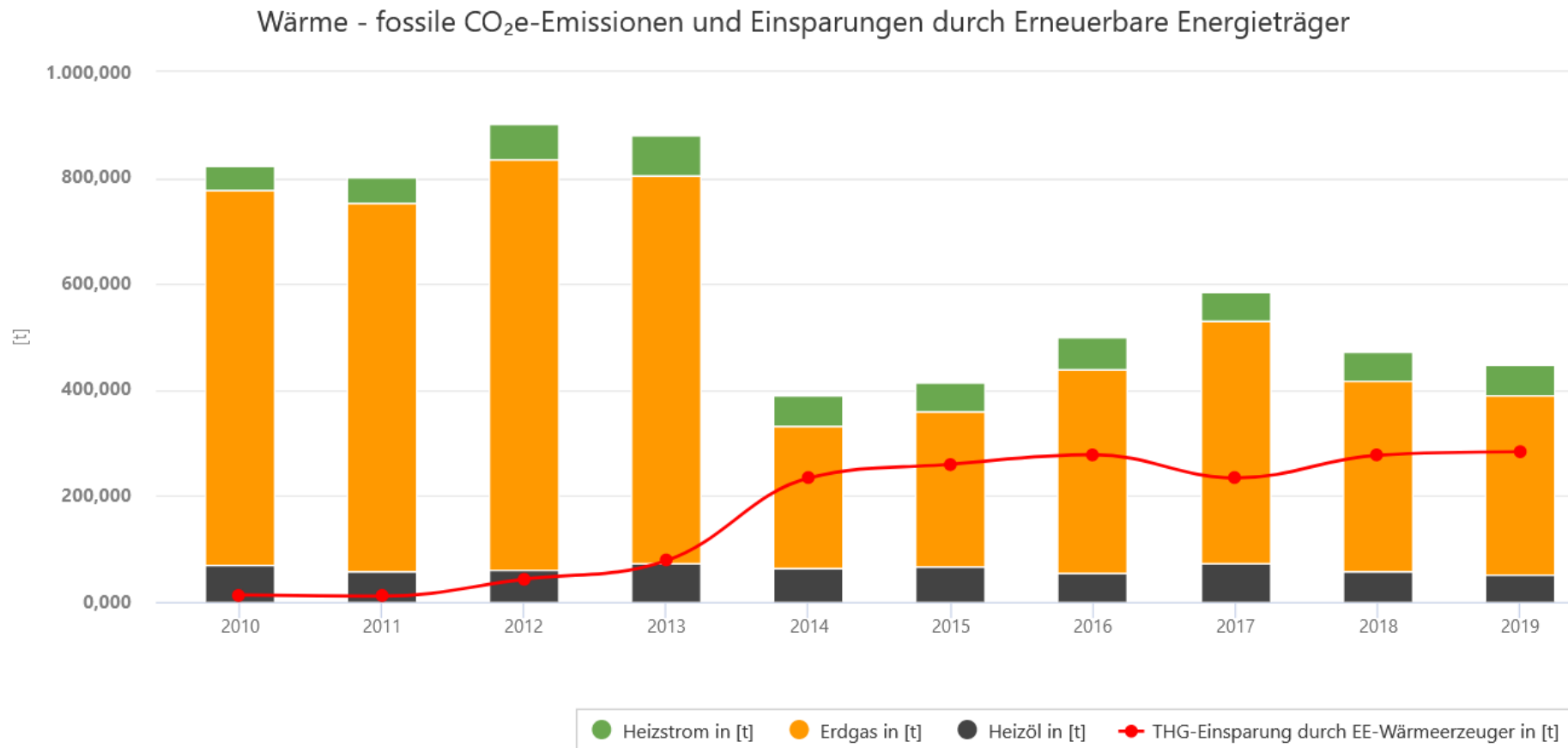
Unabhängigkeit von fossilen Wärmeträgern:

Die Bilanz der vor Ort durch die Stadt produzierten erneuerbaren Wärme hat sich gegenüber dem Stand von 2010 in 2019 zwar deutlich verbessert, wird aber, ähnlich wie im Bereich Elektrizität, maßgeblich durch die biomethan-basierte Kraftwärmekopplung (BHKW) erreicht. Nur ein sehr geringer Anteil der vor Ort benötigten Wärmeenergie wurde 2019 durch Hackschnitzel und Pellets abgedeckt. Ihr Anteil war sogar niedriger als der Anteil von Erdöl und Heizstrom. Die Solarthermie wird auf Grund messtechnisch notwendiger Anpassungen, in der vorliegenden Bilanz noch nicht berücksichtigt, obwohl die Stadt drei kleinere Solarthermie-Anlagen (2x Waldsportpark, 1x Kläranlage) besitzt.



Insgesamt stammen 2019 noch etwa 52,3 % der Heizenergie aus fossilen Energieträgern, primär Erdgas und Heizöl. Im Vergleich zu 2010 mit 98,3 % ist dies bereits ein deutlicher Rückgang. Heizstrom wurde für diesen Vergleich als fossile Energie gerechnet. Entsprechend ist eine Zunahme beim Einsatz von Erneuerbaren Energien festzustellen. Es sei hier erneut darauf hingewiesen, dass bei Biomethan vor Ort Erdgas eingesetzt wird, welches an anderer Stelle im Gasnetz (nicht im Stadtgebiet) durch Biogas ersetzt wird.

Wärmebedingte Treibhausgas-Emissionen:



Die global betrachtete Bilanz der wärmebedingten Treibhausgas-Emissionen entwickelt sich auf Grund der positiven Wirkung der Biomethan-Nutzung auf das Klima wesentlich günstiger als die Entwicklung bei den Endenergiemengen oder den rein lokal betrachteten Treibhausgas-Emissionen. Im Ergebnis wird inzwischen mehr als die Hälfte der durch die Stadt emittierten wärmebedingten Emissionen an anderer Stelle wieder eingespart (283 gegenüber 449 Tonnen CO₂e-Emissionen in 2019).

Graph-Bezeichner	Einheit	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Summe		821,717	800,713	901,740	879,868	391,559	413,607	499,059	585,653	472,784	449,409
THG-Einsparung durch EE-Wärmeerzeuger	t	13,390	11,004	43,000	78,328	233,859	259,931	277,772	234,065	276,765	283,272
Heizstrom	t	43,215	47,944	67,365	75,977	59,822	52,836	59,080	56,236	54,994	59,366
Erdgas	t	708,180	694,154	774,256	729,559	268,900	292,496	384,377	457,116	359,986	338,875
Heizöl	t	70,322	58,615	60,119	74,332	62,837	68,275	55,602	72,301	57,804	51,168

In der Bilanz sind 2014 die Treibhausgas-Emissionen durch die Verbrennung von Erdgas stark gesunken. Dies ist zum einen auf reale Einsparungen durch die Generalsanierung der Grund- und Mittelschule zurückzuführen, zum anderen durch die bilanzielle Substitution der Erdgasnutzung durch die Biomethan-Verwertung im Blockheizkraftwerk.

In den nächsten Jahren wird der Fokus auf der Erneuerung alter Ölheizungen und somit auf den schrittweisen, kompletten Verzicht auf Erdöl liegen. Entsprechende Sanierungsmaßnahmen wurden bereits im Stadtrat beschlossen. Insbesondere die anstehende Sanierung der Grundschule in Oberndorf spielt beim Thema Erdöl eine wichtige Rolle und wird den Anteil dieser fossilen Energie signifikant senken. Beim Thema Erdgas laufen unterschiedliche Anlagenoptimierungen zur Verbrauchsreduktion, zudem wurden einzelne Kessel modernisiert. Alle Umstellungen sollen konform zu den Energiekonzepten der kommunalen Liegenschaften erfolgen (siehe Kapitel 4.4).

4.2 Einsparziele

Die Stadt Ebersberg hat 2012 in ihrem Klimaschutzkonzept festgelegt, bis 2030 unabhängig von fossilen Energieträgern zu werden. Dies soll nicht nur für die städtischen Liegenschaften, sondern für das gesamte städtische Gebiet erreicht werden. Darüber hinaus hat der Stadtrat 2018 in der Energiepolitik beschlossen, nachhaltig mit der Ressource Energie umzugehen und die Energieeffizienz kontinuierlich zu steigern. Dies tut er auch mit Blick auf die im Klimaschutz dringend geforderte Energie- und Wärmewende und die durch die fossilen Energieträger entstehenden Treibhausgas-Emissionen. Daher ist zentrales Ziel für das kommunale Energiemanagement die Begrenzung des strom- und wärmebedingten Energieverbrauchs der kommunalen Liegenschaften und Infrastruktur, die Senkung des Anteils von Erdgas, Heizöl und Heizstrom in den nächsten fünf Jahren und der weitgehende Verzicht auf fossile Energieträger bis 2030.

Im Bereich **Stromerzeugung mittels Erneuerbarer Energien** soll die positive Entwicklung der vergangenen Jahre von 54,8 % in 2019 auf **mindestens 100 % in 2030** gesteigert werden, d.h. bilanziell würde dann die Stadt Ebersberg genauso viel Strom mit Erneuerbaren Energien erzeugen, wie sie benötigt. Auch qualitativ soll die Herstellung der lokalen Erneuerbaren Energien verbessert werden. Denn die erneuerbare Stromerzeugung wird bislang zu einem Großteil durch das mit Biomethan betriebene Blockheizkraftwerk generiert. Nur der kleinere Teil beruht zum heutigen Stand auf Fotovoltaik-Anlagen, welche die im laufenden Betrieb fast kostenlose Kraft der Sonne nutzen. Auch andere erneuerbare Energien bieten noch ungenutzte Potenziale (Wärmepumpen, oberflächennahe Geothermie, Wasserkraft, Biogas etc.).

Im Bereich **wärmebedingter Energieverbrauch** ist es insgesamt noch offen, ob die bislang im Klimaschutzkonzept eingeforderten Einsparziele erreicht werden können, da sich auch hier wie beim Stromverbrauch die Rahmenbedingungen ändern (Flächenzuwachs, gesteigerte Nutzungsintensität, Bevölkerungszuwachs etc.). Hinsichtlich der Einsparziele beim Endenergieverbrauch für Wärme muss festgehalten werden, dass sich eine stetige Reduktion erst seit 2018 einzustellen scheint. Davor entwickelten sich die Wärmeverbräuche in einer wellenartigen Kurve. Im direkten Vergleich von 2010 (2887,38 MWh) auf 2019 (2809,80 MWh) ist der wärmebedingte Energieverbrauch um lediglich 2,7 % zurückgegangen und es ist noch nicht klar, ob die Entwicklung stabil ist. Die Unabhängigkeit von fossilen Wärmeträgern wurde im Vergleich dazu wesentlich verbessert. Denn der Anteil von Erneuerbaren Energien wurde hier von 1,7% in 2010 auf 47,7 % in 2019 deutlich gesteigert.

Mit dem Klimaschutzkonzept von 2012 hat sich die Stadt Ebersberg für die kommunalen Liegenschaften ein **Einsparziel von 1.500 Tonnen Treibhausgasen im Jahr** gesetzt. So sollen also spätestens ab dem Jahr 2030 1.500 Tonnen Treibhausgase jährlich eingespart werden. In 2019 wurden allein im Bereich der Stromerzeugung mittels Erneuerbarer Energien knapp über 519 Tonnen Treibhausgase eingespart. Im Bereich der erneuerbaren Wärmebereitstellung lagen die Einsparungen bei 283 Tonnen. Zusätzlich wurden die Treibhausgasemissionen durch die lokale Verwendung fossiler Energieträger zum Heizen von 823 Tonnen in 2010 auf 671 Tonnen gesenkt. Das bedeutet, dass die Stadt in 2019 954 Tonnen Treibhausgase aktiv eingespart hat. Dieses Teilziel der Energiewende 2030 ist also aktuell zu 64 % erreicht. Wichtig zu beachten ist hierbei aber die Einschränkung, dass der vorliegende Bericht noch keine Daten über die Kläranlage liefert, die einen weiteren bedeutenden Verbraucher der Stadt darstellt. Außerdem wird ein Großteil der Einsparungen durch die Strom- und Wärmeerzeugung mit Biomethan über das BHKW erreicht. Das bedeutet, dass dieser Teilerfolg also rein bilanzieller Natur ist und damit keinerlei Anlass bietet die Bemühungen zur weiteren Unabhängigkeit von fossilen Energien mit weniger Nachdruck weiter zu verfolgen als bisher.

Für die Verbesserung der energiebezogenen Leistungen soll schließlich auch die **Beschaffung energieeffizienter Produkte und Dienstleistungen** dienen, wenn diese die Kriterien der Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit erfüllen und dem Rahmen des Haushaltsplans entsprechen. Dazu gehören effiziente und innovative Technologien wie moderne Heizanlagen und Pumpen, effiziente Bürotechnik, Wärmeschutzverglasung und vieles mehr, aber auch externe Beratungen wie für die Erarbeitung von Machbarkeitsstudien zu Nahwärmenetzen und Freiflächen-Fotovoltaik. Außerdem ist hier die Beschaffung von Strom und Wärme als ein wichtiger Teil der Energiestrategie der Stadt zu nennen. Der Anteil der Erneuerbaren Energien im lokalen Stromnetz in Ebersberg lag 2016 bei 37,7 %, Tendenz steigend (vgl. aktuelle Treibhausgasbilanz des Landkreises). In den Jahren 2013 bis 2019 hat die Stadt Ebersberg aber nicht einfach auf diesen Anteil Erneuerbarer Energien zurückgegriffen, sondern zusätzlich, durch die Teilnahme an speziellen Ausschreibungsverfahren ausschließlich Ökostrom und bei Gas in großen Teilen Biomethan bezogen. Durch die Ausschreibungen wurde die Energiebeschaffung nicht nur wirtschaftlicher, es wurden sogar teils besondere, eigens definierte Anforderungen durchgesetzt, die dazu führen sollten, den Ausbau neuer oder nachhaltiger Erneuerbarer-Energien Anlagen gezielt zu fördern. Damit haben die Stadträte ein Zeichen gesetzt, dass sie den Ausbau der Erneuerbaren auch außerhalb der Stadtgrenzen unterstützen. Dieses übergeordnete Ziel wird weiterhin verfolgt.

Spezifizierte Energieziele finden sich im gesondert veröffentlichten Dokument „**Zentrale Ergebnisse und Energieziele**“

4.3 Aktuelle Effizienz-Projekte

In den städtischen Liegenschaften wurde zwischen 2010 und 2019 eine große Anzahl an Energie-Einspar-Projekten für mehr Klimaschutz und Energieeffizienz verwirklicht. Diese gehen von der Installation von Solarthermie- und Fotovoltaik-Anlagen über die Einführung von Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen und die Durchführung von umfassenden energetische Gebäudesanierungen bis hin zur kontinuierlichen Optimierung wichtiger Energieerzeugungsanlagen. 2019 wurden vor allem Projekte zum Thema **Umstellung auf LED-Beleuchtung** umgesetzt, die in der Regel die Energieverbräuche der umgestellten Anlagen um ca. 75 - 80 % gesenkt haben.

- **Straßenbeleuchtung:** Mehr als die Hälfte der Straßenleuchten wurde 2019 auf effiziente, warmweiße LED mit Nachtabsenkung umgestellt. 2020 werden die verbliebenen Bergmeister-Lampen folgen. Das ausgewählte Lichtfarbspektrum hat einen geringen Blauanteil und lockt dadurch deutlich weniger Insekten an. Zusätzlich zur insektenfreundlichen Lichtfarbe werden die Leuchten von 22 Uhr abends bis 5 Uhr morgens auf 50% der Leistung abgedunkelt. Bis Ende 2021 soll die Umstellung alle Straßenlaternen vollständig abgeschlossen sein.
- **Bauhof:** Das Team vom Bauhof erhielt für alle Neben-, Verkehrs- und Lagerflächen sparsame und trotzdem leistungsfähigere LED-Leuchten und nutzte die Gelegenheit für viele zusätzliche Verbesserungen. Am Ende waren die Fensterscheiben der Hallentore ausgewechselt, alle Wände frisch geweißelt, sämtliche Leitungen neu verlegt und die Arbeitsplätze und Werkbänke erneuert bzw. neu positioniert, so dass diese optimal ausgeleuchtet sind und eine verbesserte Arbeitssituation ermöglichen.
- **Altes Kino:** Das Alte Kino erhielt neben einer neuen Heizung und einer neuen Lüftungssteuerung eine hochwertige LED-Bühnen- und Saal-Lichttechnik. Fernsehanstalten wie der Bayrische Rundfunk können so bei bester Lichtqualität und Ausleuchtung ihre Sendungen weiterhin in Ebersberg aufzeichnen. Zusätzlich verbraucht die neue Lichttechnik deutlich weniger Energie. So ist der Verbrauch beim Licht um 12.735 Kilowattstunden, das sind 87 %, zurückgegangen.

Unter <https://www.ebersberg.de/energie-umwelt/klimaschutzprojekte.html> finden Sie aktuelle Maßnahmen und eine Liste weiterer Projekte der vergangenen Jahre mit Bezug zum Thema Energie und Klimaschutz. Weitere Hinweise in Kapitel 5.

4.4 Ausblick und Entwicklung

Auf Grundlage des Energiemanagementsystems und des vorliegenden Energieberichts kann nun anschließend analysiert werden, welche empfehlenswerten Energieeffizienz-Maßnahmen wie Gebäudesanierungen und Heizungserneuerungen in den nächsten Jahren durchzuführen sind. Im Zuge der Detailauswertung für die einzelnen Liegenschaften sollen gebäude-spezifische Energiekonzepte erarbeitet werden. Bei diesen Einzelauswertungen geht es darum, den aktuellen Stand von Anlagen zu erfassen, wie Baujahr, eingesetzte Technologie, Wartungsintervallen, technische „Anfälligkeiten“ und vieles mehr, und prognostizierend einzuschätzen, in welchem Zeitraum mit einer Umrüstung, Optimierung oder gegebenenfalls einer Erneuerung zu rechnen ist. Dabei ist es im nächsten Schritt besonders wichtig, diese Veränderungen bestehender Anlagen bereits vorausschauend zu konzipieren, und nicht erst mit der Planung anzufangen, wenn eine Heizungsanlage defekt wird. Dies gehört zu einer systematischen Erstellung von gebäude-spezifischen Energiekonzepten dazu, die bereits teilweise schon begonnen wurde und Aufgabe der folgenden Jahre sein wird.

Da es zu den städtischen Energiezielen gehört, sich von fossilen Energieträgern zu lösen, hat bei dieser Konzeption neben der Senkung der Verbräuche eine methodische und überlegte Ersetzung von bestehenden Erdöl- und Erdgasanlagen Priorität, soweit diese ökonomisch und ökologisch sinnvoll ist. Diese alten sollen durch effiziente Anlagen auf Basis erneuerbarer Energien ersetzt werden. Dazu gehören insbesondere Hackschnitzel- und Pelletheizungen, Solarthermie, Wärmepumpen und ähnliches. Eine systematische Planung hat hierbei den zusätzlichen Vorteil, dass mögliche Förderprogramme wie vom Bund oder bayrischem Staat rechtzeitig beantragt werden können.

Ein weiterer Fokus wird zudem auf der Steigerung des erneuerbare Energien-Anteils in der bestehenden Nahwärme-Versorgung liegen. In 2021 soll die Sanierung des Hallenbads erfolgen. Die Energiezentrale in der Baldestraße verliert in dieser Phase einen wichtigen Wärme-Abnehmer. Auch hier wird es eine wichtige Aufgabe sein, die Abstimmung zwischen den drei Heizungskesseln (Blockheizkraftwerk, Pelletkessel und Gaskessel) in dieser Zeit so einzustellen, dass sie optimal und kostensparend laufen kann.

Durch die Auswertung der Strom-, Wärme- und Wasserverbräuche, die seit Einführung des Energiemanagementsystems flächendeckend auf monatlicher Basis erfolgt, lassen sich Abweichungen wie Mehrverbräuche oder Wasserverlust durch mögliche Schäden frühzeitig erkennen und beheben. Diese Form der Auswertung soll weiterhin fortgesetzt werden. Dabei bleibt es wichtig, bei Auffälligkeiten rasch zu handeln. Das Rückgrat hierbei ist das Energieteam und die gute Zusammenarbeit zwischen Hochbauverwaltung, Hausmeistern, Liegenschaftsabteilung und

Gebäudenutzern. Die Mitarbeiter und alle Gebäudenutzer sollen durch aktives Ansprechen für das Thema Energiesparen sensibilisiert werden. Diese Sensibilisierung soll in den nächsten Jahren weiter verstärkt werden. Auch sollen bestehende Energieausweise für kommunale Gebäude überprüft und neu ausgestellt werden. Bisher waren es größtenteils Energieausweise auf Bedarfsbasis. In Zukunft sollen für alle Liegenschaften aktuelle Energieausweise auf Verbrauchsbasis vorliegen.

Seit November 2020 werden insgesamt 10 öffentliche Ladepunkte an 5 Ladesäulen für Elektroautos mit 22 kW Ladeleistung je Ladepunkt im Stadtgebiet angeboten. Die bestehende Ladesäule am Bahnhof wurde erneuert. Zwei zusätzliche Ladesäulen stehen am Hallenbad und jeweils eine am Klostersee und am Familienzentrum. Die Stadt Ebersberg hat dabei die Kosten getragen und wurde vom bayerischen Staat über eine Förderung mit bis zu 50 % bezuschusst. Bisher war der Strom an der Ladestation am Bahnhof kostenlos. Hierbei betrugen die jährlichen Stromkosten zuletzt ca. 4.780 €. Mit der Inbetriebnahme der neuen Säulen wird die Benutzung kostenpflichtig über das EBERwerk angeboten. Das EBERwerk ist ein landkreis-eigenes Energieversorgungsunternehmen, d.h. die Stadt Ebersberg und andere Kommunen im Landkreis sind Mitgesellschafter. Sie wird zukünftig die ganze Organisation, Inbetriebnahme, Abrechnungen etc. übernehmen.

Um die Energiewende 2030 zu erreichen sollen u.a. zusätzliche erneuerbare Energien-Anlagen gebaut werden. Aktuell existieren folgende Bestandanlagen: drei Biomasse-Heizanlagen zur Wärmeerzeugung (Pellets, Hackschnitzel), neun Fotovoltaik-Anlagen zur Stromerzeugung, ein Biomethan-Blockheizkraftwerk zur Strom- und Wärmeerzeugung sowie drei Solarthermie-Anlagen (1x Kläranlage, 2 x Waldsportpark).

Aktuell sind neun Anlagen für kommunale Liegenschaften in Planung:

Liegenschaft	Anlagenart
Turnhalle der Grundschule in der Bürgermeister-Müller-Straße	Fotovoltaik
Kindergarten „Am Kraxelbaum“ am Eggerfeld	Fotovoltaik
Grundschule in Oberndorf	Biomasse-Heizung (Hackschnitzel), Fotovoltaik
Neubau Waldsportpark	Biomasse-Heizung (Hackschnitzel), Fotovoltaik, Solarthermie
Museum für Wald und Umwelt	Wiederherstellung Fotovoltaik
Hallenbad	Solarthermie

Bei Biomasse-Heizungen werden aktuell Hackschnitzel als Energieträger geplant, da sie gegenüber der Verwendung von Pellets den Vorteil bieten in Ebersberg lokal verfügbar zu sein. Hierdurch bleibt zum einen die Wertschöpfung in der Region und es werden zum anderen weniger Treibhausgasemissionen durch kurze Wege freigesetzt. Für die zukünftige Planung sind Machbarkeitsstudien von Interesse, um mögliche Potentiale weiterer und auch neuer Technologien für künftige Bauvorhaben zu identifizieren. Hierzu gehören u.a. Speichertechnologien, Wärmepumpen in Kombination mit gut zugänglichen Abwärmequellen oder die Kombination von Wärmenetzen mit Solarthermie. Bei Umsetzung der oben genannten Projekte werden die städtischen Liegenschaften in naher Zukunft über insgesamt fünf Biomasse-Anlagen, 13 Fotovoltaik-Anlagen, ein Biomethan-BHKW und fünf Solarthermie-Anlagen versorgt werden.

5. Weiterführende Informationen

- Zentrale Ergebnisse und Festlegung der Energieziele (2020): <https://www.ebersberg.de/energie-umwelt/energiemanagement.html>
- Runder Tisch Energiewende und Klimaschutz (2020): <https://www.ebersberg.de/energie-umwelt/energiewende-2030.html>
- Stadtbroschüre, Kapitel Klimaschutz in Ebersberg (2020): <https://www.ebersberg.de/rathaus-service/buergerinformation.html>
- Übersicht Energie- und Klimaschutzprojekte (2020): <https://www.ebersberg.de/energie-umwelt/klimaschutzprojekte.html>
- Solarprojekte der Stadt Ebersberg (2019): <https://www.ebersberg.de/energie-umwelt/solarstadt-ebersberg.html>
- Energiepolitik der Stadt Ebersberg (2018): <https://www.ebersberg.de/energie-umwelt/energiemanagement.html>
- Solarpotenzialkataster (2016): <https://www.ebersberg.de/energie-umwelt/solarstadt-ebersberg.html>
- Kommunale Treibhausgasbilanz (Datenstand 2016): <https://www.ebersberg.de/energie-umwelt/energiewende-2030.html>
- Energieprojekte der Stadt (2014): <https://www.ebersberg.de/energie-umwelt/energiemanagement.html>
- Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Ebersberg (2012): <https://www.ebersberg.de/energie-umwelt/klimaschutzkonzept.html>