

Vorlage zur Kenntnisnahme
für die Sitzung der Bezirksverordnetenversammlung am 20.01.2022

1. Gegenstand der Vorlage:

Vorlage zur Kenntnisnahme für die BVV,
Fortschreibung der Energie- und CO₂-Bilanz für den Bezirk
Marzahn-Hellersdorf (2021)

2. Die BVV wird um Kenntnisnahme gebeten:

Im Jahr 2020/2021 wurde die veraltete Energie- und CO₂- Bilanz des bestehenden bezirklichen Klimaschutzkonzeptes von 2012 im Auftrag des Klimaschutzbeauftragten durch die Firma Seecon Ingenieure fortgeschrieben und auf den möglichst aktuellen Stand gebracht. Das fertige Dokument wird der BVV zur Kenntnis vorgelegt. Die Bilanz dient zukünftig als Grundlage für die Schwerpunktausrichtung im bezirklichen Klimaschutz und soll zudem in regelmäßigen Abständen fortgeschrieben werden.

Gordon Lemm
Bezirksbürgermeister

Juliane Witt
Bezirksstadträtin für Stadtentwicklung,
Umwelt und Naturschutz, Straßen und
Grünflächen

Anlage

Fortschreibung Energie- und CO₂-Bilanz für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf (2021)

Fortschreibung Energie- und CO₂-Bilanz für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf

Bericht



Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf von Berlin

Premnitzer Straße 13

12681 Berlin



Impressum

Herausgeber:

Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf von Berlin, Premnitzer Straße 13, 12681 Berlin

Redaktion, Satz und Gestaltung:

seecon Ingenieure GmbH, Spinnereistraße 7, Halle 14, 04179 Leipzig

Stand bzw. Redaktionsschluss:

13.08.2021

Bildnachweis Titelseite:

Carsten Janke

Anmerkung:

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Alle geschlechtsspezifischen Bezeichnungen, die in männlicher oder weiblicher Form benutzt wurden, gelten für beide Geschlechter gleichermaßen ohne jegliche Wertung oder Diskriminierungsabsicht.

Inhaltsverzeichnis

Impressum	2
Inhaltsverzeichnis.....	3
1 Einleitung.....	4
2 Rahmenbedingungen	5
3 Energie- und CO ₂ -Bilanz.....	19
3.1 Bilanzierungsmethodik.....	19
3.2 Datenerhebung und -bewertung	21
3.2.1 Stationäre Bilanzierung.....	22
3.2.2 Verkehrsbilanzierung.....	23
3.3 Ergebnisse	26
4 Fazit	36
Abbildungsverzeichnis.....	39
Tabellenverzeichnis.....	40
Abkürzungsverzeichnis.....	41

1 Einleitung

Für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf wurde im Jahr 2012 ein integriertes kommunales Klimaschutzkonzept erstellt. Die Erstellung des Konzepts, mit dem Titel „KSI: Erstellung eines integrierten kommunalen Klimaschutzkonzeptes für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf von Berlin“, wurde durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit gefördert.

Der im damaligen Konzept enthaltene Datenbestand der Energie- und CO₂-Bilanz und der Rahmenbedingungen stammt aus dem Jahr 2010 und bedarf somit einer Fortschreibung. Eine Aktualisierung des Datenkatalogs ist erforderlich, um eine Überprüfung der bereits getätigten Klimaschutzbemühungen durchführen zu können und eine aktualisierte, belastbare Basis für die Weiterentwicklung der Strategie und zukünftige Maßnahmen zu schaffen.

Dafür werden die Kapitel der Rahmenbedingungen (Rahmendaten) und der Energie- und CO₂-Bilanz des Klimaschutzkonzeptes 2012 fortgeschrieben. Die Bilanzierung wird dabei entsprechend des inzwischen verfügbaren Standards erstellt. Dieser ist seit 2016 etabliert und unter dem Namen BSKO (Bilanzierungs-Systematik Kommunal) bekannt. Entwickelt wurde er unter Federführung des ifeu-Instituts Heidelberg. Die Umsetzung des Standards erfolgt mit der webbasierten Software Klimaschutz-Planer (KSP). Dieses Instrument wurde im Rahmen des Projektes „Klimaschutz-Planer – Kommunaler Planungsassistent für Energie und Klimaschutz“ der Nationalen Klimaschutzinitiative, Förderaufruf „Innovative Klimaschutzprojekte“, erarbeitet und wird aktuell durch den Klima-Bündnis e.V. vermarktet.

Die Unterschiede, die sich zur Bilanzierungsmethodik des Klimaschutzkonzeptes 2012 ergeben, werden aufgezeigt und auf eine Vergleichbarkeit der aktuellen Bilanzierungsergebnisse zu denen des Klimaschutzkonzeptes 2012 geachtet.

2 Rahmenbedingungen

Der Verwaltungsbezirk Marzahn-Hellersdorf im Nordosten der Bundeshauptstadt stellt den zehnten Berliner Verwaltungsbezirk dar. Er ist im Jahr 2001 durch die Fusion der Bezirke Marzahn und Hellersdorf entstanden. Die aktuelle Einwohnerzahl zum Ende des Jahres 2020 beträgt 273.731.¹ Der Bezirk grenzt nördlich und östlich an das Land Brandenburg, südlich liegt der Bezirk Treptow-Köpenick und im Westen ist der Bezirk Lichtenberg angrenzend.

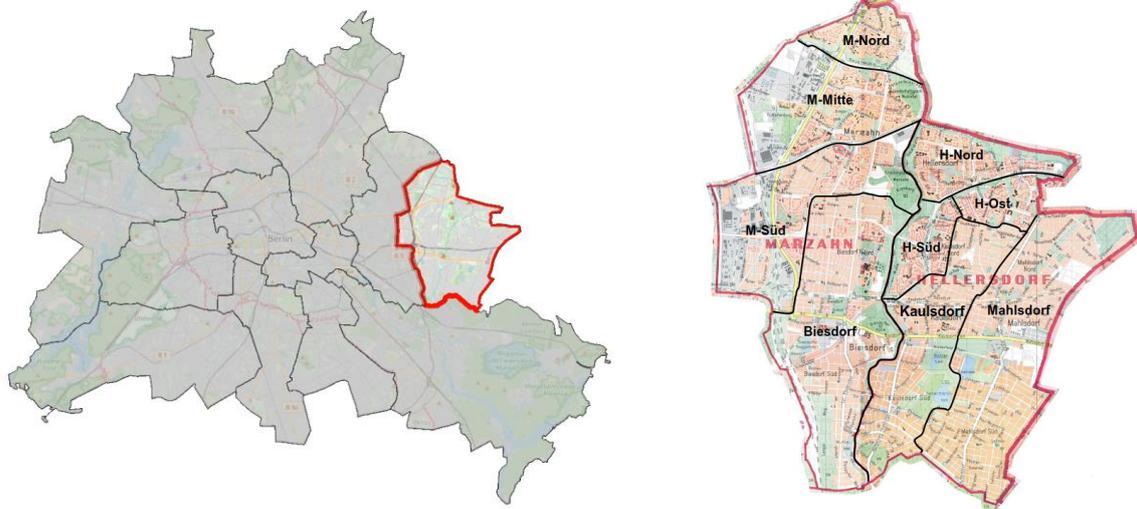


Abb. 1 Bezirk Marzahn-Hellersdorf; links: geografische Lage innerhalb Berlins², rechts: Bezirksteile³

Marzahn-Hellersdorf setzt sich aus den fünf ursprünglichen „Dörfern“ Biesdorf, Hellersdorf, Kaulsdorf, Marzahn und Mahlsdorf zusammen. Die ausgedehnten Plattenbausiedlungen, die die Ortsteile Marzahn und Hellersdorf prägen, sind weithin bekannt. Die Bezirksteile Biesdorf, Kaulsdorf und Mahlsdorf sind überwiegend von Ein- und Mehrfamilienhäusern geprägt. Des Weiteren existieren im Bezirk ausgedehnte Grün- und Erholungsflächen, wie die „Gärten der Welt“ oder das Wuhletal. Die Tradition als Gewerbe- und Industriestandort zeigt sich exemplarisch anhand des Gewerbegebiets „Berlin eastside“, dem größten zusammenhängenden Gewerbegebiet des Landes Berlin. Mit der Alice Salomon Hochschule ist zudem eine wissenschaftliche Einrichtung ansässig.

Als Grundlage der weiteren Bearbeitung werden nachfolgend wesentliche Strukturdaten und Rahmenbedingungen des Bezirks für den Klimaschutz dargestellt.

¹ Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf, Demografiebericht Marzahn-Hellersdorf 2020

² eigene Darstellung

³ Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf, Demographische Situation in Marzahn-Hellersdorf 2011

Flächennutzung⁴

Die Gesamtfläche des Bezirks beträgt 6.182 ha. Davon sind 71,7 % als Siedlungsfläche ausgewiesen und deren Anteil somit deutlich über dem Berliner Mittel von 55,4 %. Diese Siedlungsfläche kann weiterhin detaillierter aufgeschlüsselt werden, wobei die Wohnbaufläche den deutlich höchsten Anteil aufweist und 38,4 % der Bezirksfläche ausmacht. Weitere relevante Flächenanteile stehen zu 9,3 % für Industrie- und Gewerbeflächen zur Verfügung, oder werden in Form von Sport-, Freizeit- und Erholungsflächen genutzt (15,4 %).

Neben den Siedlungsflächen ist vor allem die Nutzung als Verkehrsfläche im Bezirk von Relevanz. Mit einem Anteil von 22,5 % sind diese in Marzahn-Hellersdorf stärker als im Berliner Mittel (15,2 %) vertreten. Die verbliebenen 5,8 % der Bezirksfläche verteilen sich zu 3,8 % auf Vegetations- und zu 2,0 % auf Gewässerflächen. Wie sich bereits durch den hohen Anteil der Siedlungs- und Verkehrsflächen andeutete, fallen diese Flächennutzungen deutlich geringer als im Berliner Durchschnitt aus.

Bevölkerungsentwicklung⁵

Seit der Bezirksfusion 2001 und dem Tiefststand der Einwohnerzahl aus dem Jahr 2009, ist im Bezirk ein kontinuierliches Bevölkerungswachstum zu verzeichnen. Für die Jahre von 2010 bis 2018 betrug dies durchschnittlich 1,1 % und entsprach einer jährlichen Zunahme von über 2.500 Personen. In 2019 hat sich das Wachstum leicht abgeschwächt, in 2020 war jedoch wieder ein deutlicher Anstieg zu verzeichnen. Im Jahr 2020 betrug es 1,4 % gegenüber dem Vorjahr.

Zu erwähnen ist eine Änderung der Methodik in der Erfassung des Bevölkerungsstandes. Bis zum Jahr 2013 wurde der Bevölkerungsstand auf Grundlage der jeweils letzten Volkszählung und dessen Fortschreibung mit Statistiken zu Geburts- und Sterbefällen, sowie der Wanderungsbewegung, erfasst. Seit einer Neufassung des Bevölkerungsstatistikgesetzes vom 01. Januar 2014 ist eine Erhebung von Anschriften jedoch nicht mehr zulässig und somit eine Bezirkszuordnung für Daten dieser Methodik nicht mehr möglich. Parallel dazu wird jedoch seit 2007 eine Einwohnerregisterstatistik in Berlin geführt. Diese basiert auf anonymisierten Daten der melderechtlich registrierten Einwohner am Ort der Hauptwohnung und stellt eine kontinuierliche Datenquelle, die weiterhin regelmäßig aktualisiert wird, dar. Zwischen beiden Methodiken liegt ein quantitativer Unterschied vor, der nicht in jedem Vergleichsjahr konstant ausfällt, maximal jedoch 1,6 % beträgt. Die folgende Abbildung stellt die beschriebene Bevölkerungsentwicklung im Vergleich beider Methodiken dar.

⁴ Bezugsjahr: 2019 | Amt für Statistik Berlin-Brandenburg – 2021

⁵ Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf, Demografiebericht Marzahn-Hellersdorf 2020

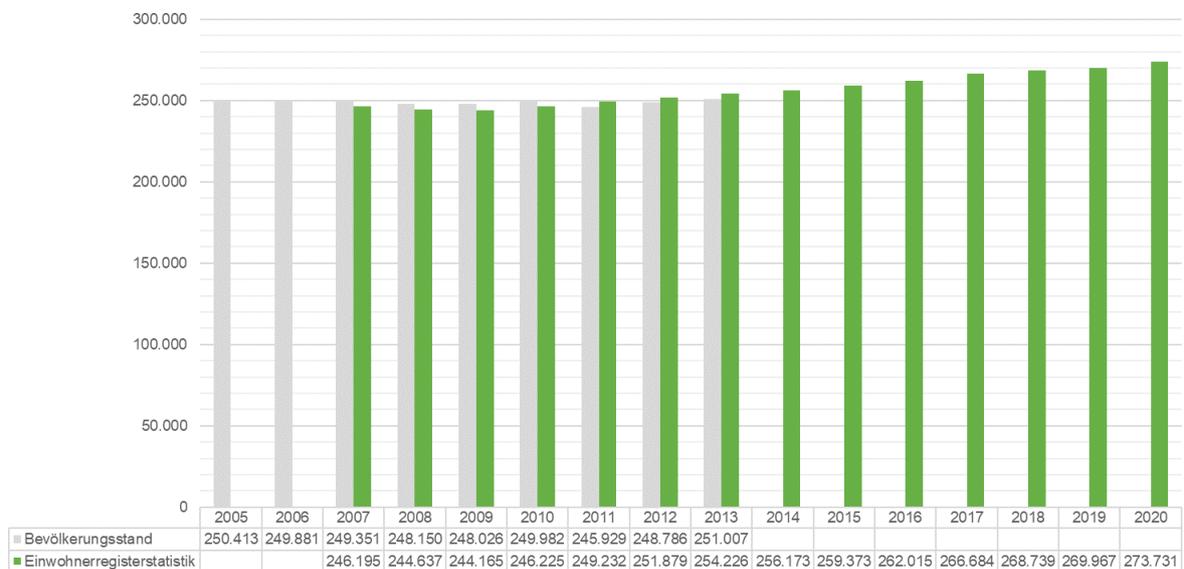


Abb. 2 Bevölkerungsentwicklung Berlin Marzahn-Hellersdorf | Ergebnisse zweier Methodiken ⁶

Aktuelle Bevölkerungsprognosen der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen aus dem Dezember 2020 beziehen sich auf die Jahre 2018 bis 2030. Laut diesen wird die Bevölkerung in Marzahn-Hellersdorf bis zum Jahr 2030 um etwa 20.000 Personen wachsen und der Bezirk einen Bevölkerungsstand von nahezu 290.000 erreichen. Dabei wird von einem durchschnittlichen Wachstum von 1 % bis ins Jahr 2023 und einem Abflachen des Anstiegs in den folgenden Jahren auf etwa 0,3 % ausgegangen. Anzumerken ist jedoch, dass für das Jahr 2019 das reale Bevölkerungswachstum bei 0,5 % lag und damit nur halb so hoch wie prognostiziert war. In 2020 stieg das tatsächliche Bevölkerungswachstum jedoch wieder auf 1,4 % und lag somit sogar über der durchschnittlichen Wachstumsannahme.

Das Durchschnittsalter im Bezirk liegt aktuell bei 43,8 Jahren und ist damit marginal höher als das Berliner Mittel von 42,8 Jahren. Im Entstehungsjahr 2001 des Bezirks Marzahn-Hellersdorf lag das Durchschnittsalter noch bei etwa 37 Jahren und damit einige Jahre niedriger als das damalige Berliner Mittel. Dies lässt sich mit der besonderen Bevölkerungsstruktur des Bezirks erklären, die im großen Maße von den Großsiedlungsgebieten in Marzahn und Hellersdorf geprägt ist. Deren Erstbesiedlung in den 1980er bis 1990er Jahre erfolgte überwiegend durch junge Familien mit Kindern. Zwischen diesen beiden Generationen klafft seitdem eine altersstrukturelle Delle, die für eine demographische Verwerfung im gesamten Bezirk sorgt. In nachstehender Abbildung ist die Altersstruktur entsprechend des Ist-Stands im Jahr 2019, sowie als Prognose, dargestellt.

⁶ Amt für Statistik Berlin-Brandenburg – 2021
Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf, Demografiebericht Marzahn-Hellersdorf 2020

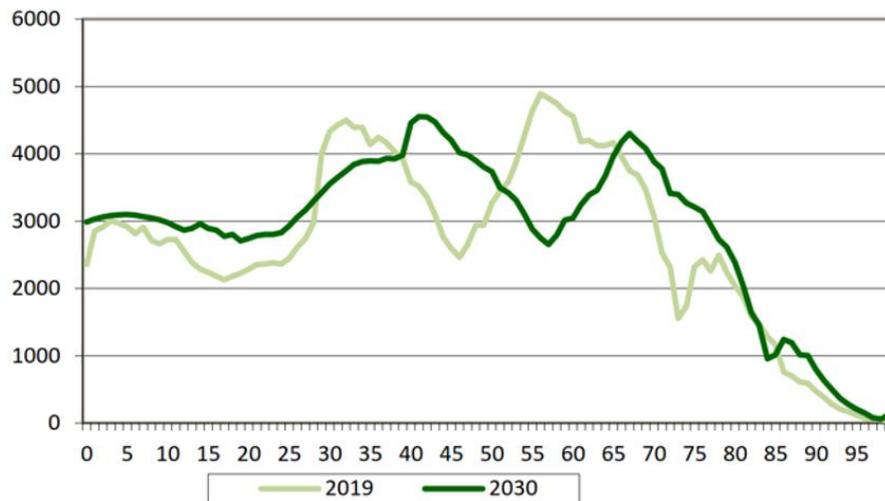


Abb. 3 Altersstruktur Marzahn-Hellersdorf; Ist-Stand 2019 und Prognose für 2030⁷

Die Anzahl der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten betrug 2018 für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf 109.094. Die entsprechende Beschäftigungsquote von 61,5 % stellt die höchste aller Berliner Bezirke dar. Bei der Bevölkerungsverteilung innerhalb des Bezirks dominieren die namensgebenden Gebiete Marzahn, mit 41 % der Einwohner, und Hellersdorf mit 31 % der Einwohner des Bezirks. Die nachstehende Abbildung zeigt diese Bevölkerungsverteilung anhand konkreter Zahlen.

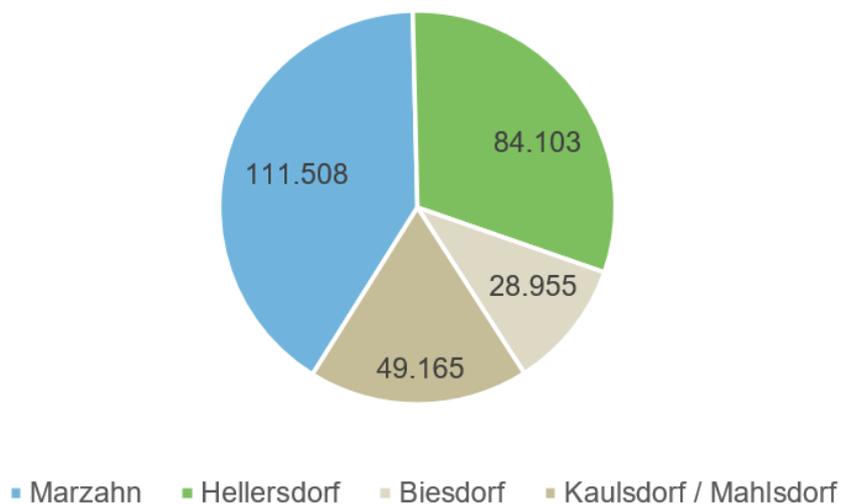


Abb. 4 Einwohner von Bezirksteilen innerhalb Marzahn-Hellersdorfs, 2020⁸

⁷ Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf, Demografiebericht Marzahn-Hellersdorf 2019

⁸ Bezugsjahr: 2020 | Amt für Statistik Berlin-Brandenburg – 2021

Wohnungsbestand

In einer jährlichen Fortschreibung stellt das Amt für Statistik Berlin-Brandenburg einen statistischen Bericht zusammen, der grundlegende Aussagen zum Wohngebäude- und Wohnungsbestand im Bezirk Marzahn-Hellersdorf ermöglicht. Die aktuelle Variante zum Redaktionsschluss betrachtet das Jahr 2020⁹. Laut dieser waren zum Stichtag 31.12.2020 insgesamt 141.557 Wohnungen im Bezirk vorhanden, die sich auf 32.413 Wohngebäude verteilen. Die mittlere Wohnfläche je Wohnung beträgt im Bezirk 71,5 m² und liegt damit etwa 2,3 % unter dem Mittelwert Berlins von 73,2 m². Im direkten Vergleich der Berliner Bezirke weisen sieben Bezirke eine höhere mittlere Wohnfläche je Wohnung auf.

Die nachstehende Abbildung zeigt die Verteilung innerhalb der Wohngebäude auf verschiedene Typen für das Jahr 2019 und den Anteil der darin enthaltenen Wohnungen am gesamten Wohnungsbestand im Bezirk. Auffällig ist, dass ca. drei Viertel der Wohngebäude aus lediglich einer oder zwei Wohnungen bestehen. Dieser Wert liegt deutlich höher als dies im Berliner Mittel von 57 % der Fall ist, was sich mit der stark von Ein- und Zweifamilienhäusern geprägten Struktur einiger Bezirksteile wie Biesdorf oder Mahlsdorf erklären lässt. Dem entgegengesetzt befindet sich der überwiegende Anteil (81 %) der Wohnungen im Bezirk in Gebäuden mit drei oder mehr Wohnungen sowie Wohnheimen. Im Berliner Mittel liegt dieser Anteil mit 89 % allerdings deutlich höher. Dabei ist jedoch anzumerken, dass im Bezirk die mittlere Anzahl von 15 Wohnungen je Wohngebäude dieser Kategorie etwa 20 % über dem vergleichbaren Wert für Berlin liegt.

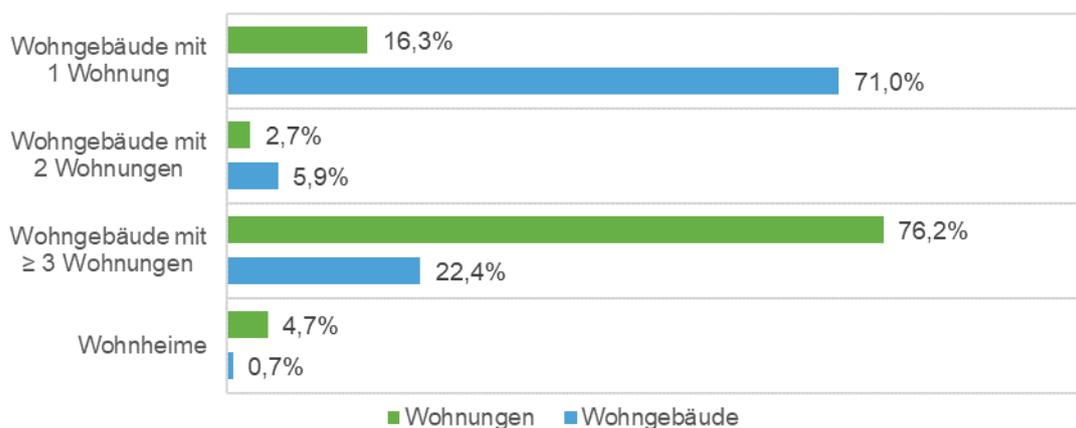


Abb. 5 Verteilung der Wohngebäudetypen und jeweiliger Anteil am Wohnungsbestand; 2020

Als weitere Datenquelle fungiert der Mikrozensus, der vierjährig erhoben wird und in aktueller Version¹⁰ für das Jahr 2018 vorliegt. Aus diesem geht hervor, dass im Jahr 2018 für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf die mittlere Wohnfläche je Person 37,0 m² betrug. Im Vergleich zu

⁹ Amt für Statistik Berlin-Brandenburg, statistischer Bericht F I 1 - j/20

¹⁰ Amt für Statistik Berlin-Brandenburg, statistischer Bericht F I 2 – 4 j / 18

weiteren Berliner Bezirken weisen acht von diesen einen höheren Wert auf. Der Durchschnitt in Berlin beträgt 39,2 m² und ist somit knapp 6 % höher.

Dem Mikrozensus ist weiterhin zu entnehmen, dass 8 % der Wohngebäude des Bezirks vor dem Jahr 1949 errichtet worden sind, von denen 87 % direkt vom Eigentümer bewohnt werden. Diese Zahlen unterscheiden sich stark von den Berliner Durchschnittswerten und zeigen, dass die Struktur der Wohngebäude im Bezirk vergleichsweise modern ist. Laut dem Mikrozensus beläuft sich der Anteil an Wohngebäuden, mit einem Baujahr vor 1949, in Berlin auf etwa das Fünffache (41 %) des Werts im Bezirk Marzahn-Hellersdorf. Weiterhin zeigt sich, dass lediglich knapp 15 % dieser Gebäude in Berlin vom Eigentümer bewohnt sind und der Bezirk Marzahn-Hellersdorf hier eine deutliche Ausnahme darstellt.

Weiterhin ist dem Mikrozensus zu entnehmen, dass 77 % aller Wohnungen im Bezirk Mietwohnungen sind. Im Berliner Durchschnitt beträgt dieser Wert 83 %, womit wiederum verdeutlicht wird, dass der Anteil an Eigentumswohnungen, vor allem durch die hohe Relevanz von Ein- und Mehrfamilienhäusern, im Bezirk überdurchschnittlich ist. Eine Detailbetrachtung der Mietwohnungen zeigt, dass im Bezirk etwa drei Viertel der Mietwohnungen durch öffentliche Einrichtungen oder durch Wohnungsgenossenschaften bereitgestellt werden. Die Bedeutung privater Vermieter ist mit 26 % deutlich geringer. Dies stellt einen großen Unterschied zu den Mietverhältnissen im gesamten Stadtgebiet dar, in dem private Vermieter etwa 63 % aller Mietwohnungen stellen. Allerdings stellt die mittlere Wohnfläche je Person in den Mietwohnungen des Bezirks Marzahn-Hellersdorf mit 33,4 m² den niedrigsten Wert aller Berliner-Bezirke dar. Nur die spezifische Wohnfläche der Mietwohnungen im Bezirk Neukölln liegt auf einem vergleichbar niedrigen Niveau. Im gesamten Berlin liegt dieser Wert im Mittel bei 36,7 m².

Letztlich ist dem Mikrozensus ein Überblick über das Mietniveau im Jahr 2018 zu entnehmen. Demnach beträgt die durchschnittliche Bruttokaltmiete je Quadratmeter Wohnfläche im Bezirk Marzahn-Hellersdorf 7,4 €. Dies ist der geringste Wert aller Berliner Bezirke und liegt etwa 15 % unter der Berliner Durchschnittsmiete des Jahres 2018.

Diese geringen Mieten liegen vor allem an der Wohnlagenzuordnung, die in den Mietspiegel einfließt. In guten Wohnlagen, die sich ausschließlich in Kaulsdorf befinden, leben demnach lediglich 2,4 % der Einwohner. Mit 57,9 % wohnt der größte Anteil der Einwohner in mittleren Wohnlagen, die verbliebenen 39,7 % in einfachen Wohnlagen. Eine Spitzenposition (im positiven Sinne) innerhalb Berlins belegt der Bezirk bei der Lärmbelastung, da nahezu 90 % der Einwohner in Wohnungen ohne Lärmbelastung leben. Ebenso ist die Wohnortbindung an den Bezirk Marzahn-Hellersdorf besonders hoch. 69,0 % der Einwohner leben seit mindestens 5 Jahren im Bezirk, 49,4 % sogar seit mindestens 10 Jahren. Beide Werte sind so hoch wie in keinem anderen Berliner Bezirk.¹¹

Seit dem Jahr 2012 wurden im Bezirk umfangreiche Stadtumbaumaßnahmen vorgenommen. Durch diese wurden mindestens 4.333 vorwiegend nicht sanierte Wohnungen zurückgebaut. Im Zusammenwirken mit Sanierungsmaßnahmen seien damit, so wird im Integrierten Stadtentwicklungskonzept 2011/2012 berichtet, nahezu alle Wohnungsbestände saniert. In einigen Bereichen stehen demnach allerdings noch energetische Sanierungen aus.¹²

¹¹ Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf, Sozialbericht Marzahn-Hellersdorf 2018

¹² Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf, Integriertes Stadtentwicklungskonzept INSEK 2011/2012

Gewerbestruktur

Entsprechend einer internen Gewerbebestandsanalyse des Bezirksamtes Marzahn-Hellersdorf, verzeichnet der Bezirk Ende 2018 insgesamt 21.046 Betriebe. Seit dem Jahr 2008 ist diese Zahl jährlich wachsend und liegt im direkten Vergleich zwischen 2008 und 2018 um 25,7 % höher. Auf einzelne Branchen geblickt, ist der Dienstleistungssektor kontinuierlich am stärksten wachsend. In der Branche Handwerk ist eine positive Entwicklung festzustellen und ebenso ist im Handel, sowie dem verarbeitenden Gewerbe, eine steigende Zahl an Unternehmen zu vermerken.

Im „Entwicklungskonzept für den produktionsgeprägten Bereich (EpB) – Bereich Ost“ des Berliner Senats sind für den Bezirk die Industrie- und Gewerbegebiete Marzahn-Nord (259 ha) und Marzahn-Süd (92 ha) ausgewiesen. Auf diesen finden sich verstärkt Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes. Für den gesamten Bezirk zeigt die nachfolgende Abbildung die Branchenverteilung der Betriebe des Unternehmensregisters. Etwa die Hälfte der Betriebe sind dem verarbeitenden Gewerbe, dem Baugewerbe oder Handel, Verkehr und Gastgewerbe zuzuordnen. In der verbliebenen Hälfte der Betriebe dominieren Dienstleistungen in wissenschaftlichen, technischen und wirtschaftlichen Bereichen.

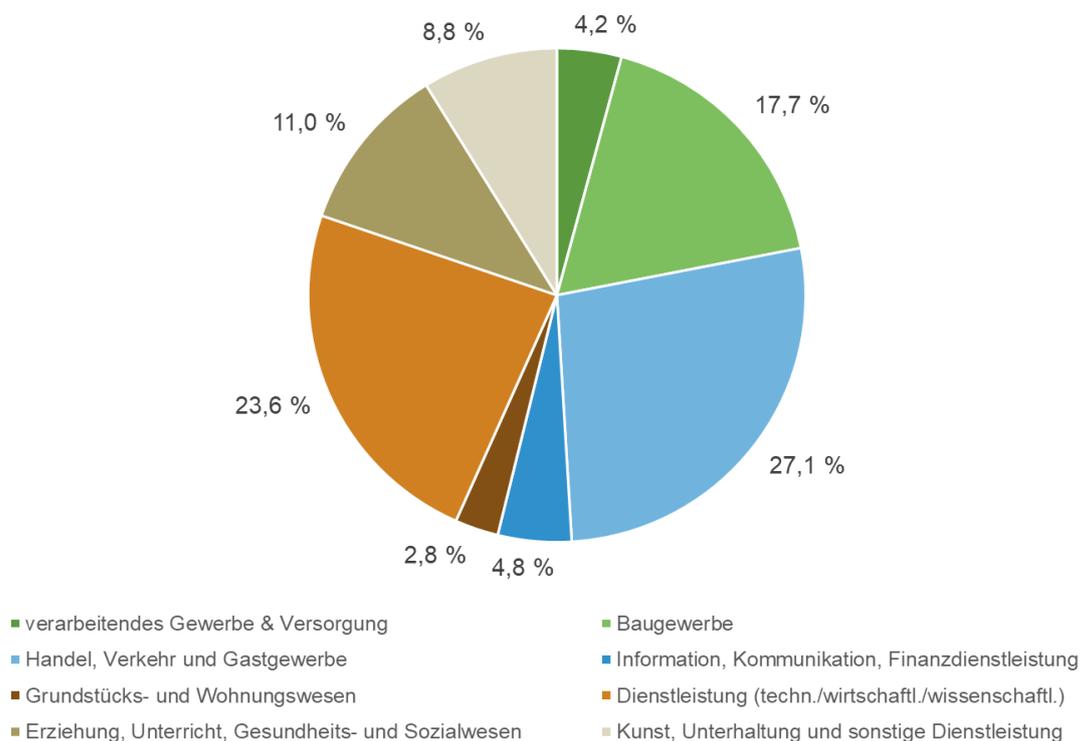


Abb. 6 Branchenverteilung der Betriebe (Anzahl der Niederlassungen)¹³

¹³ Bezugsjahr: 2018 | Amt für Statistik Berlin-Brandenburg; Unternehmensregister des Landes Berlin - 2021

Der Bezirk Marzahn-Hellersdorf bildet mit den Bezirken Pankow und Lichtenberg den Stadt-
raum Nord-Ost. Gemeinsam bilden dabei Teile Marzahn-Hellersdorfs und Lichtenbergs das
größte innerstädtische Gewerbegebiet Berlins, das 1.200 ha große Berlin eastside. In diesem
befindet sich, neben einer Vielzahl weiterer Betriebe, der CleanTech Business Park. Nach
dessen Eröffnung Ende 2015 stellt dieser ein 90 ha großes Industrieareal dar, das speziell auf
produzierende Unternehmen aus der Cleantech-Branche zugeschnitten ist.¹⁴

Die Arbeitslosenquote sinkt seit 2011 kontinuierlich und betrug 2019 6,3 %.¹⁵ Im Jahr 2018
verzeichnete der Bezirk 109.094 sozialversicherungspflichtige Beschäftigte.¹⁶

Bezirkliche Gebäude

Der Stromverbrauch bezirklicher Liegenschaften in Marzahn-Hellersdorf ist kontinuierlich rück-
läufig. Im Jahr 2019 wurden 8.860 MWh elektrischer Energie verbraucht, was einen um etwa
13 % niedrigeren Stromverbrauch als noch im Jahr 2010 darstellt. Die nachstehende Abbil-
dung verdeutlicht die Entwicklung im Laufe der Jahre 2010 bis 2019.

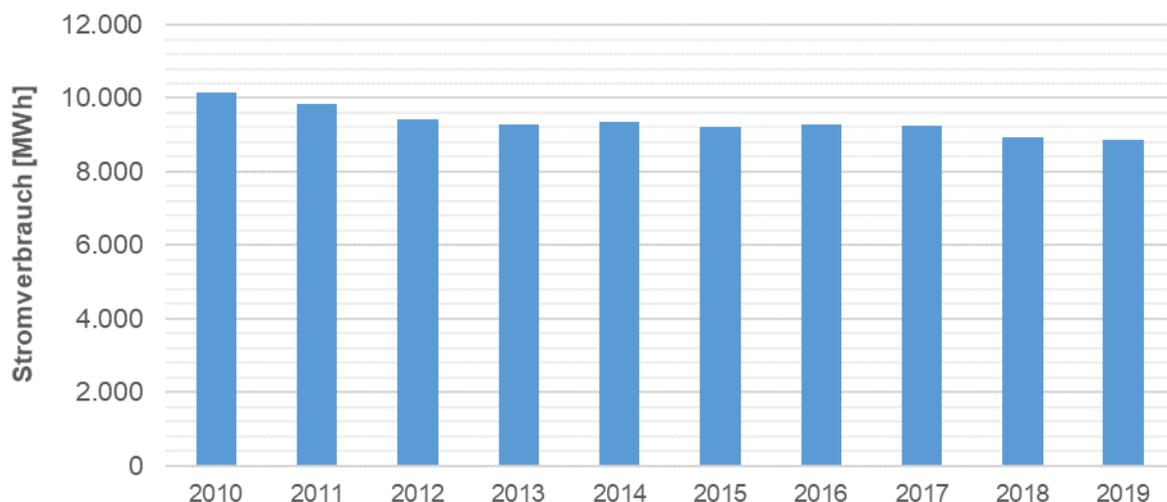


Abb. 7 Stromverbrauch bezirklicher Liegenschaften Marzahn-Hellersdorf, 2010-2019

Eine Verteilung des Stromverbrauchs auf die Nutzungskategorien der bezirklichen Gebäude
ist nachfolgender Abbildung zu entnehmen. Diese wurde entsprechend der Verbrauchsdaten
vorgenommen. Dementsprechend stellen die Schulen zu nahezu zwei Dritteln den hauptsäch-
lichen Verbrauch dar, wobei zu erwähnen ist, dass die Verbrauchsdaten von Kitas und Ju-
gendfreizeiteinrichtungen bisher nur in geringem Maße erfasst werden.

¹⁴ <https://www.businesslocationcenter.de/cleantechmarzahn/> | letzter Aufruf: 10.08.2021

¹⁵ Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf, Kurzbericht: Soziale Lage Marzahn-Hellersdorf 2020

¹⁶ Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf, Sozialbericht Marzahn-Hellersdorf 2018

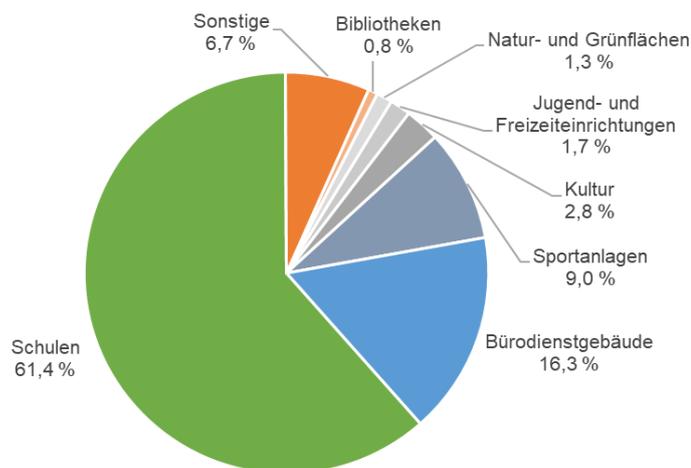


Abb. 8 Verteilung des Stromverbrauchs kommunaler Liegenschaft auf Nutzungsgruppen, 2019¹⁷

Der Wärmeverbrauch der bezirklichen Liegenschaften gliedert sich in den Bezug von Fernwärme und Erdgas. In folgender Abbildung ist dieser von 2010 bis 2019 entsprechend realer Verbrauchswerte, sowie unter Beachtung der Witterungskorrektur dargestellt.

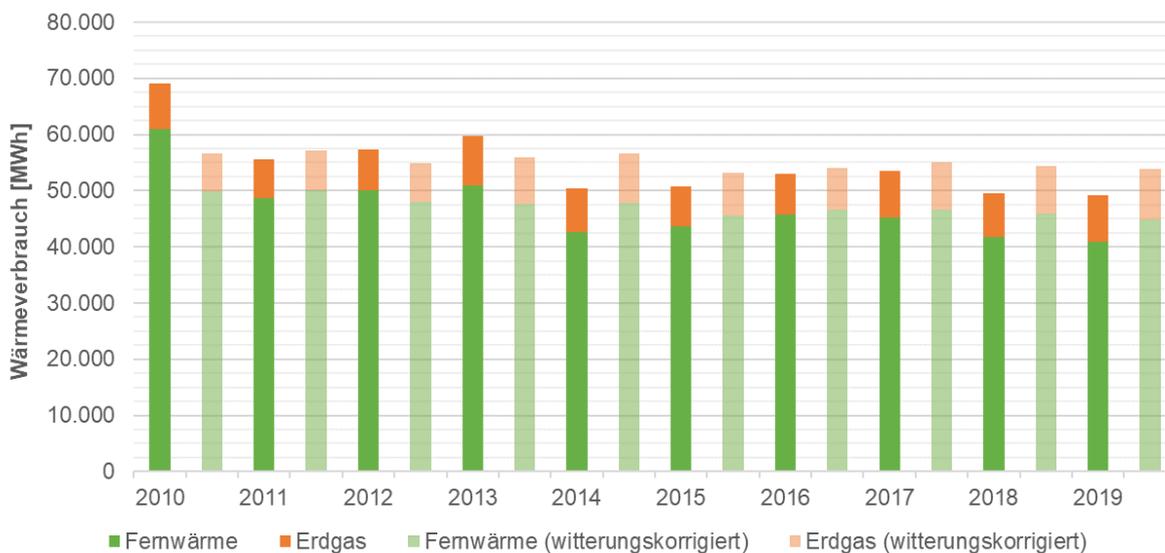


Abb. 9 Wärmeverbrauch bezirklicher Liegenschaften Marzahn-Hellersdorf, 2010-2019

¹⁷ eigene Bearbeitung; Grundlagendaten: Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf

Allgemein wird dadurch ersichtlich, dass die Wärmeversorgung der bezirklichen Liegenschaften überwiegend durch Fernwärme erfolgt. Im Jahr 2019 wurden lediglich knapp 17 % der Wärme durch Erdgas bereitgestellt, die Jahre zuvor stets etwa 15 %. Die Wärmeversorgung durch nicht leitungsgebundene Energieträger ist hierbei nicht enthalten. Diese betrifft allerdings auch nur wenige Liegenschaften.

Im Verlauf der Jahre ist eine stärkere Schwankung, als zum Beispiel beim Stromverbrauch, festzustellen. Dies ist vor allem durch die veränderlichen Witterungsbedingungen zu erklären. Die Witterungskorrektur beziffert diesen Einfluss bestmöglich und ermöglicht einen validen jahresübergreifenden Vergleich. Beispielsweise greift die Witterungskorrektur in den warmen Jahre 2018 und 2019 stärker, als dies in durchschnittlichen Jahren der Fall ist.

Der reale Wärmeverbrauch im Jahr 2019 beträgt 49.173 MWh. Im Vergleich zu dem Jahr 2010, mit einem Wärmeverbrauch von 69.040 MWh, hat eine Reduktion um 29 % stattgefunden. Dieser Wert wird jedoch davon beeinflusst, dass das Jahr 2010 ein besonders kaltes und das Jahr 2019 ein sehr warmes Jahr war. Durch Zuhilfenahme der Witterungskorrektur lässt sich deshalb ein valideres Ergebnis erhalten. Im Vergleich der witterungskorrigierten Verbräuche der Jahre 2010 (56.568 MWh) und 2019 (53.886 MWh) zeigt sich noch immer ein reduzierter Wärmeverbrauch im Jahr 2019. Dieser fällt allerdings mit einer Reduktion um etwa 5 % deutlich geringer aus als noch im realen Verbrauch.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Verteilung der erfassten Wärmemenge auf die Nutzungskategorien der bezirklichen Liegenschaften entsprechend der Energieverbräuche. Der Anteil der Schulen ist mit 67,5 % erneut dominierend und liegt sogar höher als im Stromsektor.

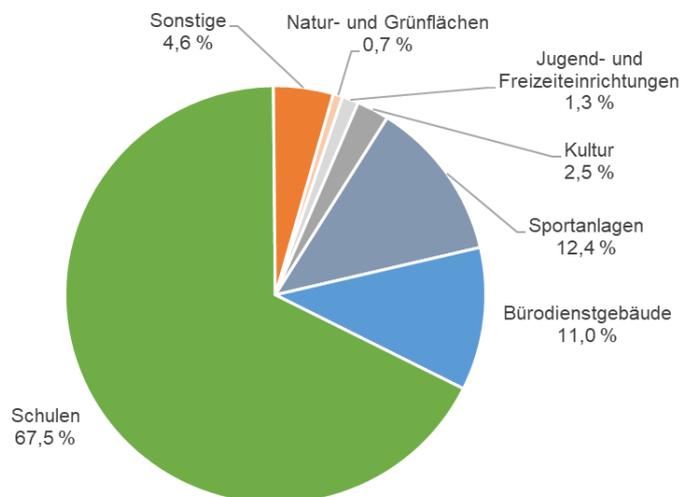


Abb. 10 Verteilung des Wärmeverbrauchs kommunaler Liegenschaft auf Nutzungsgruppen, 2019¹⁸

Verkehr

Der Bezirk ist verkehrstechnisch unterschiedlich erschlossen. Im öffentlichen Personennahverkehr verlaufen mehrere Straßenbahn- und Buslinien durch den Bezirk. Ebenso führen die S-Bahn-Linien S5, S7 und S75, sowie die U-Bahn-Linie U5, durch den Bezirk. Des Weiteren verlaufen im Bezirk die Bundesstraßen B1, B5 und B158. Über diese, sowie die Landsberger Allee, ist die Bundesautobahn 10, der Berliner Ring, zu erreichen. In direkter Umgebung des Bezirks befinden sich die Autobahn-Anschlussstellen Berlin-Hohenschönhausen, Berlin-Marzahn und Berlin-Hellersdorf.

Bei der Wahl der Verkehrsmittel, dem Modal Split, im Bezirk sind größere Unterschiede zum Berliner Mittel festzustellen. Wie in nachstehender Abbildung vergleichend dargestellt, ist vor allem die Nutzung des motorisierten Individualverkehrs (MIV) mit 37,0 % im Bezirk deutlich höher als der Berliner Schnitt von 25,9 %. Im Vergleich zu anderen Berliner Außenbezirken wie Reinickendorf und Steglitz-Zehlendorf relativiert sich dieser Unterschied etwas, obwohl auch hier der MIV in Marzahn-Hellersdorf den größten Anteil aufweist. Das Zurücklegen von Wegen zu Fuß, vor allem aber die Nutzung des Fahrrads, ist im Bezirk Marzahn-Hellersdorf unterdurchschnittlich. Der ÖPNV hat in Marzahn-Hellersdorf eine hohe Bedeutung, was sich im Vergleich zum gesamten Stadtgebiet, vor allem aber zu den weiteren Berliner Außenbezirken, zeigt.

¹⁸ eigene Bearbeitung; Grundlagendaten: Bezirksamt Marzahn-Hellersdorf

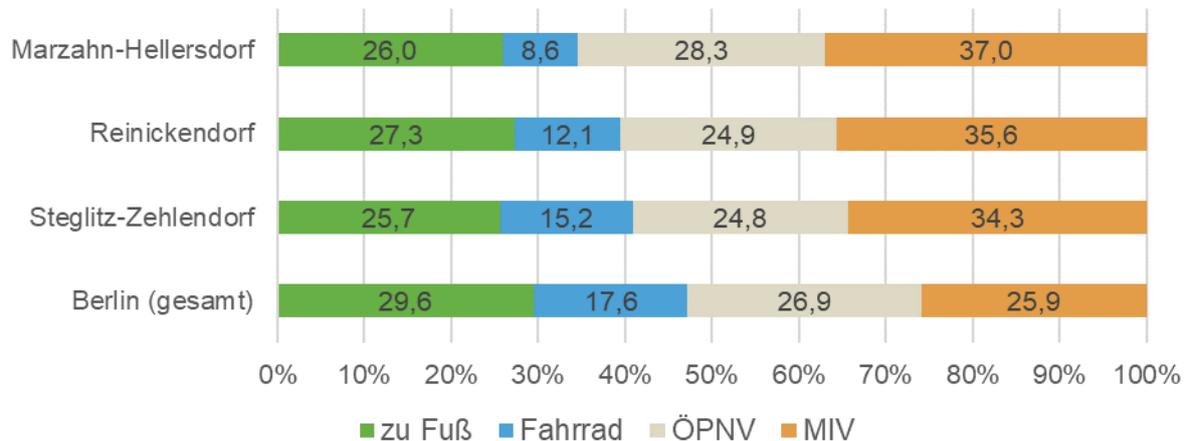


Abb. 11 Modal Split 2018 des Gesamtverkehrs; Marzahn-Hellersdorf und Vergleichswerte¹⁹

Als Grundlage der Darstellung des Modal Splits fungiert eine von der TU Dresden durchgeführte Befragung zum Verkehrsverhalten. Aus dieser geht auch die Abhängigkeit des Zwecks des durchzuführenden Weges bei der Wahl des Verkehrsmittels hervor. Die nachstehende Abbildung verdeutlicht dies und zeigt beispielsweise, dass der ÖPNV und MIV vor allem bei der Fahrt zum Arbeitsplatz dominieren. Besonders häufig werden zu Fuß Wege zur Freizeitgestaltung zurückgelegt, während der Fahrradanteil bei den Wegen zur Schule, Kita oder Ausbildungsorten am höchsten ist.

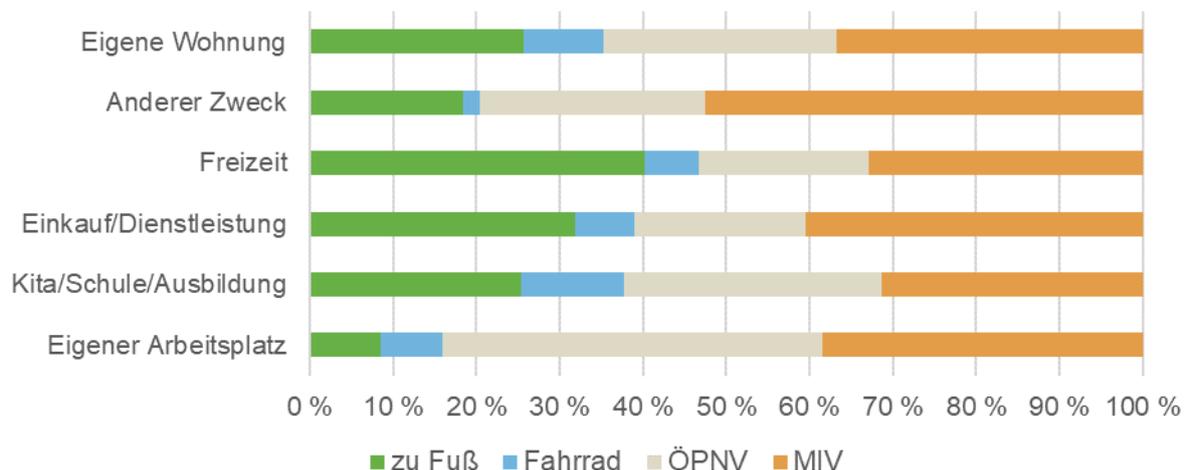


Abb. 12 Wahl des Verkehrsmittels abhängig vom Zweck der Strecke; Marzahn-Hellersdorf (2018) ¹⁹

¹⁹ TU Dresden, „Mobilität in Städten – SrV 2018“ (November 2019)

Energieversorgung

Die Energieversorgung mit Strom, Gas und Fernwärme erfolgt in Marzahn-Hellersdorf durch die Netzbetreiber Stromnetz Berlin GmbH, NBB Netzgesellschaft Berlin-Brandenburg und Vattenfall Wärme Berlin AG. In den Großwohnsiedlungen dominiert dabei die Fernwärme, während in den Siedlungsgebieten eine Wärmeversorgung mit Gas oder Heizöl dominiert. Der Wärmebedarf im Berliner Osten wird überwiegend durch die Heizkraftwerke Klingenberg und Marzahn gedeckt. Das Heizkraftwerk Marzahn verfeuerte lange Zeit Braunkohle aus dem Lausitzer Revier, wurde aber im Jahr 2020 auf eine Anlagentechnik mit Erdgas umgestellt.

Das Heizkraftwerk Marzahn befindet sich nahe der Kreuzung Rhinstraße / Allee der Kosmonauten am westlichen Rand des Bezirks. Noch bis zur Bezirksreform 2001 lag es im benachbarten Lichtenberg und führte bis zum Jahr 2012 die entsprechende Bezeichnung Heizkraftwerk Lichtenberg. Seit Juni 2017 wurde am selben Standort an der Errichtung einer neuen KWK-Anlage gearbeitet, die das ehemalige Heizkraftwerk ersetzt. Im Juni 2020 erfolgte die Inbetriebnahme der GuD-Anlage auf Erdgasbasis. Mit einer Leistung von 230 MW_{el} und 260 MW_{th}, wird die Anlage Strom und Wärme, vorrangig für den Berliner Osten, erzeugen. Der Wirkungsgrad der Energieerzeugung soll laut Betreiberinformationen bei über 90 % liegen und damit einen großen Teil zum Erreichen der klimapolitischen Ziele der Stadt Berlin beitragen.²⁰

²⁰ <https://group.vattenfall.com/de/newsroom/pressemitteilungen/2020/die-hauptstadt-macht-tempo-beim-klimaschutz>
letzter Aufruf: 10.08.2021

Erneuerbare Energien und Blockheizkraftwerke

Der Energieatlas Berlin liefert weitreichende Aussagen zur erneuerbaren Energieerzeugung im Bezirk. So befanden sich im Jahr 2020 laut diesem 1.910 PV-Anlagen im Bezirk, was etwa 19 % aller in Berlin installierten Anlagen entspricht. Diese Anlagen sind überwiegend zwar kleiner als 30 kWp, insgesamt ist im Jahr 2020 jedoch trotzdem eine PV-Leistung von 23,3 MW installiert. Das Jahr 2016 ist das aktuelle, für das im Energieatlas Daten zur PV-Stromerzeugung vorliegen. In diesem Jahr wurden 9,4 GWh elektrische Energie durch die installierte PV-Leistung von 16 MW erzeugt.

Eine Entwicklung der installierten PV-Anlagenleistung bis in das Jahr 2020 zeigt die nachstehende Abbildung, entsprechend der Daten des Energieatlas Berlin. Weiterhin ist zu erwähnen, dass im Bezirk etwas weniger Solarthermieanlagen als PV-Anlagen existieren. Dies geht aus den Daten des Energieatlas hervor, die für das Jahr 2017 insgesamt 1.077 solarthermische Anlagen für den Bezirk beziffern. Im selben Jahr waren in Summe 1.360 PV-Anlagen installiert.

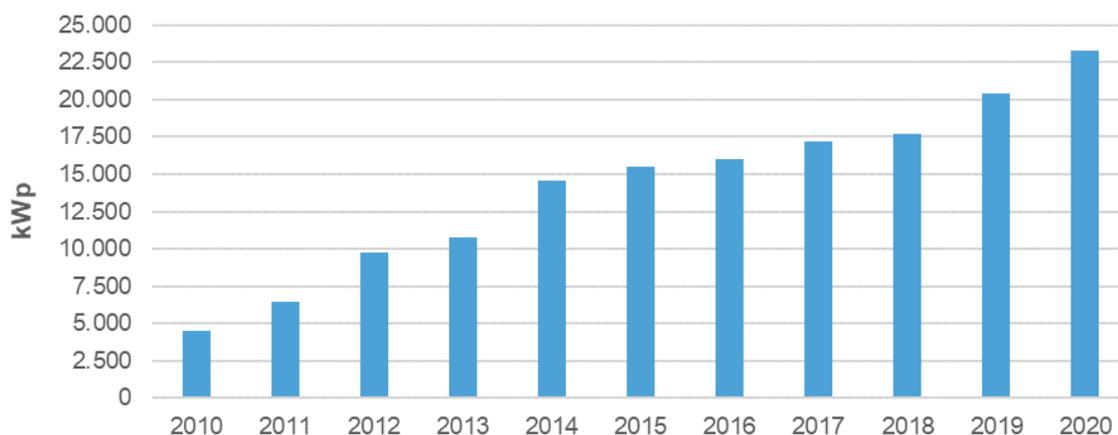


Abb. 13 installierte PV-Anlagenleistung, 2010-2020 ²¹

Im Bereich der Biomasse existieren im Energieatlas Aussagen zu der Anzahl an geförderten Anlagen durch das Marktanreizprogramm des BMWi. Bis in das Jahr 2018 erfasst dies 32 Biomasseanlagen zur Wärmeerzeugung im Bezirk, mit einer installierten Leistung von 594 kW. Dies entspricht etwa 9,4 % der installierten Leistung im gesamten Stadtgebiet. Weiterhin sind entsprechend der Daten der Bundesnetzagentur für das Jahr 2020 zwei Biomasseanlagen im Bezirk ausgewiesen, die zur erneuerbaren Stromerzeugung dienen. Deren Leistung beträgt 236 kW und ist mit einem Anteil von 0,4 % von geringer Relevanz für die gesamte Stadt Berlin. Ähnlich verhält es sich mit KWK-Anlagen. Durch diese wurden im Jahr 2016 im Bezirk 1,1 GWh Energie erzeugt, was in diesem Bereich jedoch einem verschwindend geringen Anteil im Vergleich zur Gesamtstadt Berlin darstellt. Hier kommt der Faktor der weit verbreiteten und besonders effizienten Versorgung durch Fernwärme zum Tragen.

²¹ Energieatlas Berlin - 2021

3 Energie- und CO₂-Bilanz

3.1 Bilanzierungsmethodik

Für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf existiert bisher eine Energie- und CO₂-Bilanz für die Jahre 1990 bis 2010. Diese Erstabilanzierung erfolgte im Jahr 2012. Seitdem hat es im Bereich der Bilanzierung für Kommunen weitreichende Fortschritte gegeben, die zu einer Vereinheitlichung der Systematik geführt haben. Dadurch ist nun eine stark verbesserte Vergleichbarkeit der Bilanzen verschiedener Kommunen möglich. Der neue Standard ist seit 2016 etabliert und unter dem Namen BSKO (Bilanzierungs-Systematik Kommunal) bekannt. Entwickelt wurde er unter Federführung des ifeu-Instituts Heidelberg. Die Umsetzung des Standards erfolgt mit der webbasierten Software Klimaschutz-Planer (KSP). Dieses Instrument wurde im Rahmen des Projektes „Klimaschutz-Planer – Kommunalen Planungsassistent für Energie und Klimaschutz“ der Nationalen Klimaschutzinitiative, Förderaufruf „Innovative Klimaschutzprojekte“, erarbeitet und wird aktuell durch den Klima-Bündnis e.V. vermarktet.

Der BSKO-Standard enthält einige Abweichungen im Vergleich zum in der Erstabilanz angewendeten Mischprinzip aus Territorialbilanz im stationären Bereich und Verursacherprinzip im Verkehrssektor. Der neue Standard ist eine reine Territorialbilanz über alle Sektoren. Demzufolge sind die Ergebnisse nicht 1:1 mit denen der Erstabilanz vergleichbar. Bei der hier vorliegenden Bilanzfortschreibung nach BSKO wird das Jahr 2010 deshalb neu bilanziert und somit die Möglichkeit geschaffen, eine Vergleichbarkeit zur Erstabilanzierung herzustellen. In Folge dieser Bilanzierung nach BSKO kann nun ab 2010 eine kontinuierliche und somit belastbare Fortschreibung begonnen werden. Die in diesem Bericht dokumentierte Fortschreibung der Bilanz nach BSKO-Standard erfolgt für die Jahre 2010 bis 2017. Eine weitere Fortschreibung ab dem Bilanzjahr 2018 ist abhängig von der Datenbereitstellung im Energieatlas Berlin. Diese ist wiederum abhängig von der Zuarbeit verschiedener Akteure, vor allem der Gas-, Wärme- und Stromnetzbetreiber.

Im Folgenden ist ein Vergleich zwischen dem in der Fortschreibung angewandten BSKO-Standard und der bisherigen Bilanzierungsmethodik für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf dargestellt. Dabei sind einige Gemeinsamkeiten, doch ebenso wesentliche Unterschiede festzustellen, wobei vor allem das unterschiedliche Vorgehen im Verkehrssektor besonders stark ins Gewicht fällt.

In der bisherigen Bilanzierung wurde der Verkehr, abweichend vom Territorialprinzip des stationären Sektors, nach dem Verursacherprinzip bilanziert. Dies führt zu einer methodisch nicht völlig stringenten Bilanz, bei der auch Energieverbräuche weit außerhalb des Bezirks berücksichtigt werden, auf die der Bezirk keinerlei Einfluss nehmen kann. Die Fortschreibung der Bilanz nach dem BSKO-Standard wird dahingehend ein Territorialprinzip sowohl für den stationären Bereich als auch den Verkehr verwenden.

Tab. 1 Vergleich der Grundsätze: BSKO-Standard und bisherige Bilanz

Kriterium	BSKO	Bilanz des KSK 2012
Teilbereiche	stationär und Verkehr	stationär und Verkehr
Verkehr	Territorialprinzip über alle Verkehrsmittel	Verursacherprinzip
Unterteilung stationärer Bereich	private Haushalte (HH) kommunale Einrichtungen (KE) Wirtschaft (GHD und Industrie)	private Haushalte (HH) kommunale Einrichtungen (KE) Wirtschaft
Energieträger stationärer Bereich	alle berücksichtigt	alle berücksichtigt
Betrachtungsebenen	Endenergieverbrauch CO ₂ -Äquivalente	Endenergieverbrauch CO ₂ -Emissionen
berücksichtigte Emissionen	energiebedingte CO ₂ -Äquivalente (inkl. Methan und Lachgas) mit Vorketten	energiebedingte CO ₂ -Emissionen mit Vorketten
Berücksichtigung der Witterung	standardmäßig keine Witterungskorrektur, separate Ausgabe möglich	keine Witterungskorrektur (nur für Interpretationen verwendet)
Bewertung Strom	Bundes-Strommix für Gesamtbilanz, lokaler Mix in gesonderter Darstellung	Bundes-Strommix für Gesamtbilanz
Allokation von Koppelprodukten bei KWK-Prozessen	exergetische Methode (auch Carnot-Methode genannt)	Arbeitswertmethode bzw. finnische Methode

Im Vergleich zum Endenergieverbrauch werden bei der Betrachtung der Treibhausgase (THG) CO₂-Äquivalente bilanziert, die den in den Vorketten zur Bereitstellung des Energieträgers notwendigen Energieeinsatz und nicht nur CO₂, sondern auch CH₄ (Methan) und N₂O (Distickstoffmonoxid/Lachgas), berücksichtigen.

Zu Verdeutlichung des Territorialprinzips nach BSKO zeigt die folgende Abbildung, wie der Verkehrssektor bilanziert wird. Dabei werden alle Energieverbräuche erfasst, die innerhalb des Bezirks anfallen. Außerhalb des Bezirks anfallende Verbräuche werden dem Bezirk oder der Kommune zugordnet, in der sie anfallen. Im Detail bedeutet dies z.B., dass ein in Marzahn-Hellersdorf startender Pkw bis zur Bezirksgrenze bilanziert wird und bei der Rückfahrt ab der Bezirksgrenze bzw. dem Ortseingang ebenfalls erneut bilanziert wird (Quell- und Zielverkehr). Die Fahrten im ÖPNV werden ebenfalls nur für die im Bezirksområde liegenden Schienen- bzw. Busstreckenabschnitte berücksichtigt.

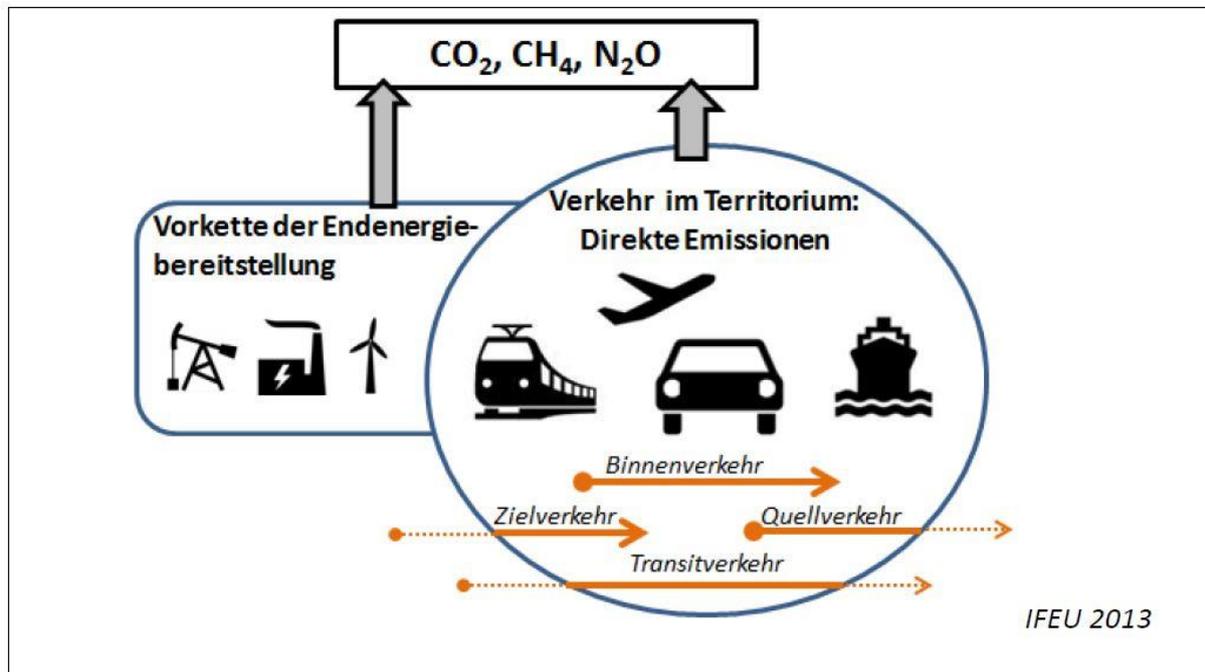


Abb. 14 Bilanzierung des Verkehrssektors nach BSKO (Quelle: ifeu 2016)

3.2 Datenerhebung und -bewertung

Die Erstellung der Energie- und Treibhausgasbilanz erfolgt mithilfe des Klimaschutz-Planers (KSP). Diese webbasierte Software stützt sich auf den BSKO-Standard und stellt für Kommunen und Landkreise in Deutschland einige statistische Daten bereit, die übergreifend für alle Kommunen erfasst werden und somit nicht bei jeder Bilanzierung einzeln abgefragt werden müssen. Dies betrifft vor allem den Sektor Verkehr, der über das Verkehrsmodell TREMOD abgebildet wird. Für Berliner Bezirke steht diese Datenbasis nicht bereit, da die Daten nicht auf Ebene der Bezirke erhoben werden. Daher wurden im Rahmen der Bilanzierung für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf alle Daten selbst erhoben. Der Klimaschutz-Planer dient daher als reines Bilanzierungswerkzeug ohne bereits hinterlegte Daten auf Bezirksebene. Die Datenerhebung für die Fortschreibung der Bilanz wird im Folgenden unterteilt in die Bereiche stationär (Wärme und Strom) sowie Verkehr unterschieden.

3.2.1 Stationäre Bilanzierung

Die zentrale Basis für die Bilanzierung bilden der Berliner Energieatlas, die Bilanzierung aus dem Jahr 2012 sowie die Berliner Bilanz, die nicht nach BSKO Systematik erstellt wird. Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der verwendeten Datenquellen. Die aufgelisteten Energieträger entsprechen den in der Bilanz aus dem Jahr 2012 ausgewiesenen Energieträgern.

Tab. 2 Übersicht der Datenquellen stationäre Bilanzierung

Energieträger	Datenquelle
Strom	2010: Altbilanz (nur Gesamtabsatz) 2011: Interpolation 2012-16: Energieatlas (Absatz differenziert nach: Gewerbe, Haushalte) 2017: Trendfortschreibung (2012 bis 2016)
Erdgas	2010: Altbilanz (nur Gesamtabsatz) 2011: Interpolation 2012-2017: Energieatlas (nur Gesamtabsatz)
Fernwärme	2010: Altbilanz (nur Gesamtabsatz) 2011-12: Interpolation 2013-2017: Energieatlas (nur Gesamtabsatz)
Heizöl	Fortschreibung Altbilanz: Anteil am Wärmemix über Verhältnis zu leitungsgebundenen Energieträgern (Erdgas, Fernwärme)
Flüssiggas	
Kohle	
Biogas	
Biomasse	
Solarthermie	
Wärmepumpen	2010-11: Trendrückrechnung (2012 bis 2016) 2012-16: Stromabsatz Wärmepumpentarif Energieatlas 2017: Trendfortschreibung (2012 bis 2016)
Heizstrom	2010-11: Trendrückrechnung (2012 bis 2016) 2012-16: Stromabsatz Nachtspeicher Energieatlas 2017: Trendfortschreibung (2012 bis 2016)
Abfall	Die bilanzierte Energiemenge 2010 ist nicht plausibel nachvollziehbar. Als Input Fernwärme wäre es methodisch falsch platziert (falls so bilanziert) und in der Menge unplausibel niedrig. Vermutlich wurde die Angabe ohne Datenquelle oder direkten Bezug zum Bezirk aus der Startbilanz von ECOSPEED übernommen. Daher wird der Energieträger Abfall in der Fortschreibung nicht berücksichtigt.

Da lediglich Strom detailliert nach den Sektoren Gewerbe und Haushalte zur Verfügung stand, wurde für die Aufteilung des Endenergieverbrauchs der Energieträger der Wärmeversorgung auf die Sektoren Haushalte und Wirtschaft die Verteilung der Altbilanz sowie die Bilanzierung für das Land Berlin herangezogen. Dadurch ergibt sich eine leichte Unschärfe in der Bilanz bezüglich der Verteilung auf die Sektoren. Die in Summe bilanzierten Werte entsprechen

jedoch zu 100 % der in der Realität über die Energiezähler (Gas und Fernwärme) abgerechneten Endenergiemengen.

Die Emissionsfaktoren der einzelnen Energieträger für Einzelfeuerstätten (Erdgas, Heizöl, Biomasse etc.) wie auch für Wärmepumpen oder Solarthermie sind im Klimaschutz-Planer vorgegeben. Einzige Ausnahme bildet hier die Fernwärme, deren Emissionsfaktor von der eingesetzten Kraftwerkstechnologie, den eingesetzten Energieträgern sowie der Qualität des Leitungsnetzes abhängig ist. Dafür wurden die Daten aus der Energiebilanz des Landes Berlin herangezogen, um den Emissionsfaktor für die Fernwärme berechnen zu können. Dieser Wert ändert sich jährlich aufgrund der Veränderungen im Kraftwerkspark. Da das Fernwärmenetz über die Bezirksgrenzen hinaus in der Gesamtstadt Berlin gekoppelt ist und z.B. während der Bauzeit im Heizkraftwerk Marzahn Wärme aus anderen Heizkraftwerken die Versorgung im Bezirk sichergestellt hat, ist kein bezirksspezifischer Faktor zu bilden.

Die Daten für kommunalen Gebäude des Bezirkes wurden, wie bereits im Kapitel Rahmenbedingungen im Unterpunkt Bezirkliche Gebäude beschrieben, entsprechend der Erfassung im Energiemanagement berücksichtigt.

3.2.2 Verkehrsbilanzierung

Im Verkehrssektor wird nach dem Territorialprinzip bilanziert. Es werden demzufolge alle Fahrten innerhalb des Territoriums des Bezirks betrachtet, unabhängig davon, ob die verursachende Person innerhalb der Bezirksgrenzen wohnhaft ist. Je nach vorliegenden Datenquellen sind die Fahrten auf verschiedene Art erfasst worden, wobei das Geoportal Berlin, der sogenannte FIS-Broker, wenn möglich als prioritäre Quelle diente. Für die Erstellung dieses Modells mussten Daten aus diversen Quellen und Bezugsjahren kombiniert werden, sodass es nicht möglich ist, eine Entwicklung des Verkehrs im Bezirk valide über die Jahre hinweg darzustellen. Die Ergebnisse des Modells werden daher als konstante Grundlage für die Bilanzierung des Verkehrssektors in jedem Bilanzjahr verwendet. Somit ist eine plausible Aussage über den Anteil des Verkehrs am gesamten Energieverbrauch und den Treibhausgasemissionen des Bezirks möglich. Im Folgenden wird das Vorgehen zum Erstellen dieses Modells detailliert beschrieben. Dabei ist eine Differenzierung in Straßen- und Schienenverkehr vorgenommen worden. Binnenschifffahrt und Flugverkehr werden nicht bilanziert, da im Bezirk weder Wasserstraßen zur motorisierten Befahrung noch ein Flughafen vorhanden sind.

Straßenverkehr

Für den Verkehr im übergeordneten Straßennetz, das neben Bundesstraßen auch diverse Hauptverkehrsstraßen umfasst, sind im FIS-Broker Verkehrsmengenzählungen aus dem Jahr 2014 hinterlegt. Diese enthalten je Straßenabschnitt eine Information über die durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke verschiedener Kfz-Typen. Aus dem Produkt der Länge der jeweiligen Straßenabschnitte im Bezirk und der zugehörigen Verkehrsstärke lassen sich die typenspezifischen Fahrleistungen im übergeordneten Straßennetz ableiten.

Der Verkehr im Nebenstraßennetz ist in keiner Verkehrszählung erfasst und statistisch nicht abgebildet. Als Modellierungsansatz wurde ein Weg gewählt, der auf spezifischen Aussagen zum Verkehrsverhalten beruht. Die zugrunde liegende Studie²² aus dem Jahr 2019 beinhaltet eine breit angelegte, lokal differenzierte, Befragung zum Verkehrsverhalten. Dieser ist zu entnehmen, dass jede Person im Bezirk Marzahn-Hellersdorf durchschnittlich 2,8 Wege pro Tag mit einem Pkw zurücklegt. Im Mittel befinden sich 1,3 Personen in jedem dieser Pkws. Da der Verkehr im übergeordneten Straßennetz bereits abgebildet ist, ist an dieser Stelle lediglich noch die Weglänge zu bestimmen, die im Nebenstraßennetz zurückgelegt wird. Dabei wurde angenommen, dass jeder Weg dreigeteilt ist. Vom Wohnort ausgehend, wird zunächst über das Nebenstraßennetz eine übergeordnete Straße erreicht. Auf dieser wird eine Strecke zurückgelegt, die bereits erfasst ist, und letztlich im Nebenstraßennetz ein Ziel angefahren. Für den letzten Teil des Weges, der Strecke im Nebenstraßennetz hin zum Ziel, ist keine Berechnung mit vertretbarem Aufwand möglich. Um diese Lücke methodisch zu schließen, wird der erste Teil des Weges, vom Wohnort hin zum übergeordneten Straßennetz, doppelt gewertet.

Eine örtliche Verteilung der Einwohner des Bezirks auf einzelne Wohnblöcke konnte dem FIS-Broker entnommen werden. Mit dem Wissen zum Kfz-Motorisierungsgrad im Bezirk²³ und der Annahme, dass jeder Einwohner sein Kfz in den angrenzenden Straßen des Wohnblocks parkt, ist der Startpunkt eines jeden Kfz-Weges bestimmbar. Für alle diese Startpunkte wurde die kürzeste Strecke entlang des Nebenstraßennetzes bis zum Erreichen einer übergeordneten Straße bestimmt und mit der Anzahl der Kfz je Startpunkt multipliziert. In Kombination mit den zuvor getroffenen Annahmen, ergibt die Summe all dieser Ergebnisse die gesamte Fahrleistung von Kfz im Nebenstraßennetz des Bezirks. Eine Differenzierung auf verschiedene Kfz-Typen ermöglichen letztlich Statistiken des Kraftfahrt-Bundesamtes aus dem Jahr 2021 (Angaben für Berlin gesamt).²⁴

In Summe beträgt die gesamte Fahrleistung durch Kfz im Nebenstraßen- und übergeordneten Straßennetz nach dieser Modellierung 610,6 Mio. Fz-km (Fahrzeug-Kilometer). Davon werden 83,3 % durch Pkw, 9,9 % durch leichte Nutzfahrzeuge und 3,3 % durch Lkw erbracht. Die restlichen betrachteten Kfz-Typen (Linien- und Reisebusse, motorisierte Zweiräder) sind von geringer Bedeutung. Der Großteil des Verkehrsaufkommens konzentriert sich auf die übergeordneten Straßen. Nur 7,5 % des gesamten Verkehrsaufkommens wird auf Nebenstraßen erbracht.

Schieneverkehr

Für die Betrachtung des Schienenverkehrs wurden zunächst alle Schienenwege im Bezirk erfasst und entsprechend ihrer Nutzung kategorisiert. Nachstehend ist das Ergebnis in Form eines farbig codierten Schienennetzes dargestellt. Als Datengrundlage wurden die Tram-Strecken dem FIS-Broker entnommen und um frei zugängliche Daten der OpenStreetMap ergänzt.

²² TU Dresden, „Mobilität in Städten – SrV 2018“ (November 2019)

²³ <https://s3.kleine-anfragen.de/ka-prod/be/18/20848.pdf>

²⁴ Kraftfahrt-Bundesamt, FZ 3 und FZ 27 - 2021

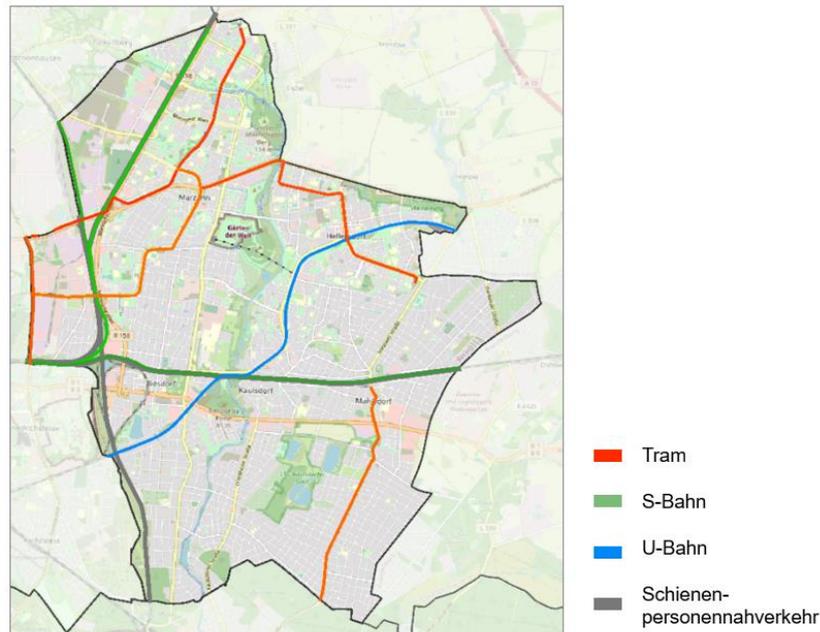


Abb. 15 Schienenverkehrsnetz im Bezirk; farbliche Codierung entsprechend Nutzung²⁵

Die Modellierung des Tram-Verkehrs basiert auf den Daten des FIS-Brokers, da diese bereits aktuelle Informationen zur Taktung auf jeder Strecke beinhalten. Durch Multiplikation der Fahrten je Strecke mit der jeweiligen Streckenlänge ist die Fahrleistung je Strecke berechenbar. Die Summe all dieser Teilergebnisse liefert die gesamte Tram-Fahrleistung im Bezirk.

Für die weiteren Schienenverkehrsmittel liegt keine Taktung im FIS-Broker vor. Je Streckenabschnitt wurden deshalb die relevanten Linien im S-Bahn-, U-Bahn und Regionalverkehr identifiziert und anhand aktueller Fahrpläne die Anzahl täglicher Fahrten bestimmt. Analog zum Vorgehen beim Tram-Verkehr, wurde darauf aufbauend die Fahrleistung der jeweiligen Schienenverkehrsmittel berechnet. Eine Übersicht der Ergebnisse zeigt folgende Tabelle.

Tab. 3 Fahrleistung des Schienenverkehrs im Bezirk (eigene Bearbeitung)

Verkehrsmittel	Linien	Streckenlänge im Bezirk [km]	Fahrleistung [Mio. Zug-km]
Tram	TM6, TM8, TM17, T16, T18, T27, T62	23,51	3,22
U-Bahn	U5	8,63	0,97
S-Bahn	S5, S7, S75	22,17	1,84
Regionalverkehr	RE2, RE7, RB14, RB25, RB26	23,59	0,64

²⁵ eigene Darstellung

Der Güterverkehr auf Schienenwegen wurde nicht betrachtet. Für diesen mangelte es an validen Datengrundlagen. Verbindungen des Schienenfernverkehrs innerhalb des Bezirks wurden nicht identifiziert.

3.3 Ergebnisse

Die Gesamtbilanz, die einen Vergleich mit anderen Kommunen zulässt, betrachtet sowohl den stationären Bereich als auch den Verkehr, den Endenergieverbrauch sowie die CO₂-Äquivalente. Es erfolgt zunächst keine Witterungskorrektur der Verbrauchswerte im Wärmesektor, der Stromverbrauch wird emissionsseitig komplett mit dem Bundesstrommix bewertet.

Der Gesamtendenergieverbrauch im Bezirk Marzahn-Hellersdorf betrug für das Jahr 2017 ca. 3,05 Mio. Megawattstunden. Der Gesamtausstoß an Treibhausgasemissionen beläuft sich auf 911.555 Tonnen CO₂-Äquivalente (CO₂-eq). Die nachfolgende Abbildung zeigt die Verteilung des Endenergieverbrauchs und der THG-Emissionen auf die Energieträger im Jahr 2017.

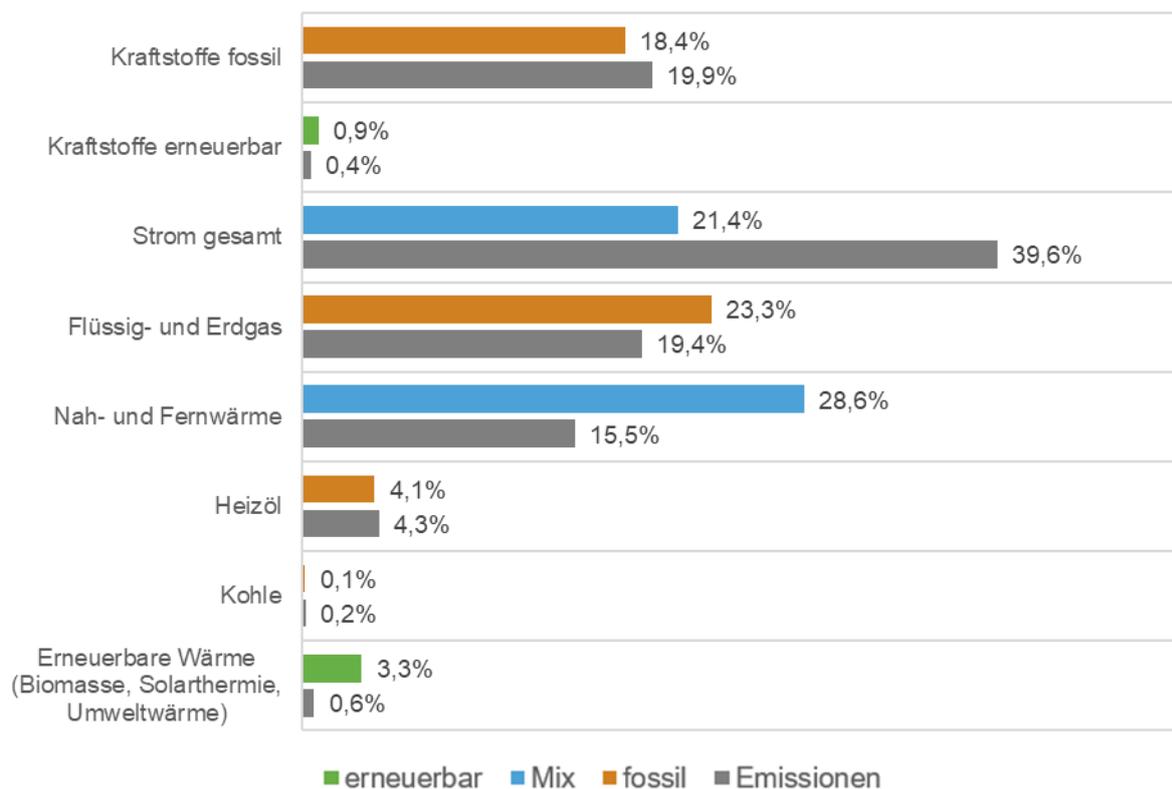


Abb. 16 Anteile am Endenergieverbrauch & den THG-Emissionen nach Energieträgern, 2017
oberer Balken: Endenergieverbrauch; unterer Balken: THG-Emissionen

Die Bereitstellung der konsumierten Endenergie aus dem jeweiligen Energieträger ist mit unterschiedlich hohen Energieaufwendungen in den jeweiligen Vorketten verbunden (Förderung, Raffination, Aufbereitung, Umwandlung, Transport etc.). Der ausgestoßene Emissionsgehalt zeigt daher eine andere Gewichtung als in der Endenergiebetrachtung. Besonders ist dies beim Energieträger Strom festzustellen. Hier liegt der Anteil am Endenergieverbrauch bei ca. 21,4 %, emissionsseitig ist der Anteil mit 39,6 % jedoch fast doppelt so hoch. Strom stellt damit im Hinblick auf die Emissionen den größten Einzelanteil unter den Energieträgern dar.

Der Anteil von Fernwärme beträgt in der Endenergie 28,6 %, emissionsseitig 15,5 %. Dies ist der größte Anteil unter den Energieträgern am Endenergieverbrauch. Gas nimmt mit 23,3 % den zweiten Platz im Hinblick auf den Endenergieverbrauch ein. Die Vorteilhaftigkeit erneuerbarer Energien zeigt sich im Bereich der Kraftstoffe mit einem Verhältnis der Anteile (Endenergie zu THG) von ca. 2:1 und besonders im Bereich Wärme von nahezu 6:1 (3,3 % zu 0,6 %).

Neben der Betrachtung nach Energieträgern lässt sich der Endenergieverbrauch bzw. der Treibhausgasausstoß auch auf die verschiedenen Verbrauchssektoren aufteilen. Die vorgenommene farbliche Unterscheidung dient dabei lediglich der eindeutigen Abgrenzung der einzelnen Verbrauchssektoren.

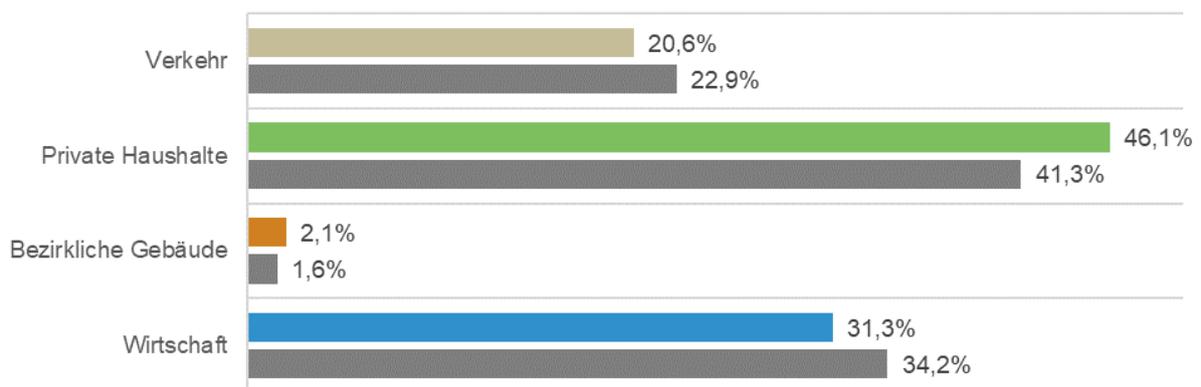


Abb. 17 Anteile am Endenergieverbrauch und den THG-Emissionen der Verbrauchssektoren, 2017
oberer Balken: Endenergieverbrauch | unterer Balken: THG-Emissionen

Der größte Anteil am Endenergieverbrauch im Bezirk entfällt mit 46,1 % auf die privaten Haushalte. Die Wirtschaft stellt mit 31,3 % den zweiten großen Verbrauchssektor dar. Der Anteil des Verkehrs am Endenergieverbrauch spielt mit 20,6 % gesamtbilanziell eine kleinere Rolle. Dies stellt einen wesentlichen Unterschied zur Bilanzierung im Klimaschutzkonzept 2012 dar. Dort war der Sektor Verkehr der größte Energieverbraucher. Dies lag in der damals verwendeten Bilanzierungsmethodik begründet, die im Sektor Verkehr verursacherbasiert berechnet wurde. Dadurch waren unter anderem Kerosin für Flugreisen je Einwohner bilanziert. Die territoriale Bilanz nach BSKO berücksichtigt nur Energieverbräuche, die im Bezirk anfallen. Einzelheiten dazu finden sich methodisch im Kapitel 3.1, zur Datenbasis in Kapitel 3.2.2 und in diesem Kapitel im Unterpunkt Detailbetrachtung Verkehr.

Mit Blick auf die Emissionen ist die Verteilung ähnlich wie nach Endenergieverbrauch, wobei der Anteil der privaten Haushalte mit 41,3% geringer ausfällt. Die kommunalen Gebäude des Bezirks zeichnen sich für 2,1 % des Endenergieverbrauchs bzw. 1,6 % der Emissionen verantwortlich.

Nach der detaillierten Einordnung der Sektoren anhand des aktuellen Bilanzjahres 2017 wird in den folgenden Abbildungen die Entwicklung im Zeitraum 2010 bis 2017 betrachtet. Die erste Betrachtung zeigt dabei die Entwicklung des absoluten Endenergieverbrauchs.

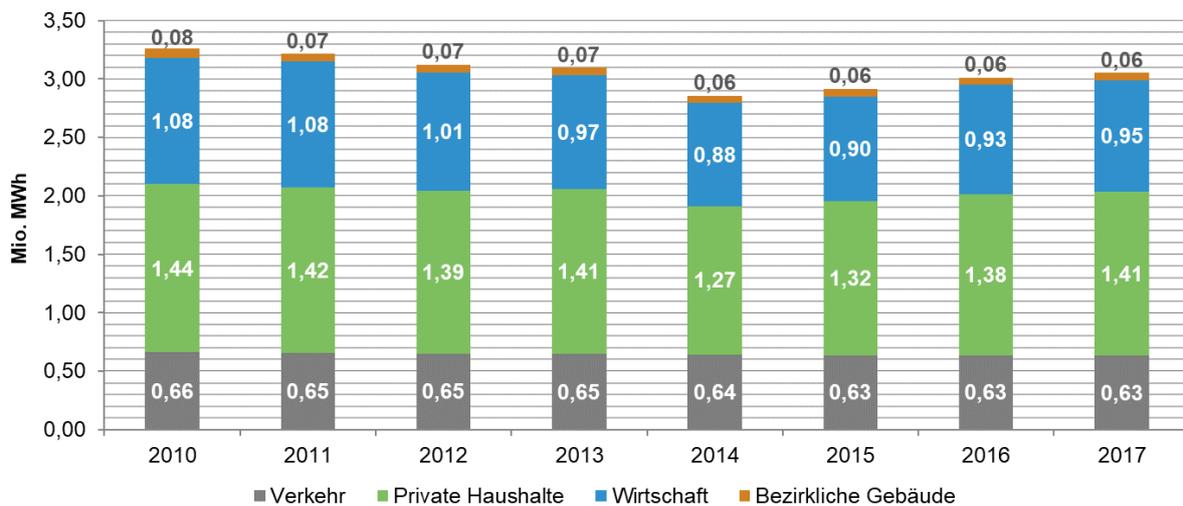


Abb. 18 Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren 2010-2017

Der Endenergieverbrauch im Sektor Wirtschaft ist sinkend. Über den gesamten Betrachtungszeitraum ist ein Rückgang um 11,7 % zu verzeichnen. Die bezirklichen Gebäude verzeichnen eine Reduzierung um 20,8 %. Die privaten Haushalte verzeichnen in Summe einen relativ konstanten Verbrauch, der über die acht Jahre um 2,5 % gesunken ist. Der Einfluss der Witterung und des Bevölkerungswachstums wird in den folgenden Abbildungen verdeutlicht. Der Sektor Verkehr verläuft nahezu konstant aufgrund der nicht nach Jahren differenzierbaren Datenbasis. Der leicht rückläufige Trend beruht auf den bundesweit einheitlich angesetzten spezifischen Energieverbräuchen je Fahrzeugkilometer, deren Werte für die Fahrzeugkategorien leicht sinkend sind.

Ein anderes Bild im Vergleich zur dargestellten Entwicklung des Endenergieverbrauchs zeigt die Abbildung der Treibhausgasemissionen.

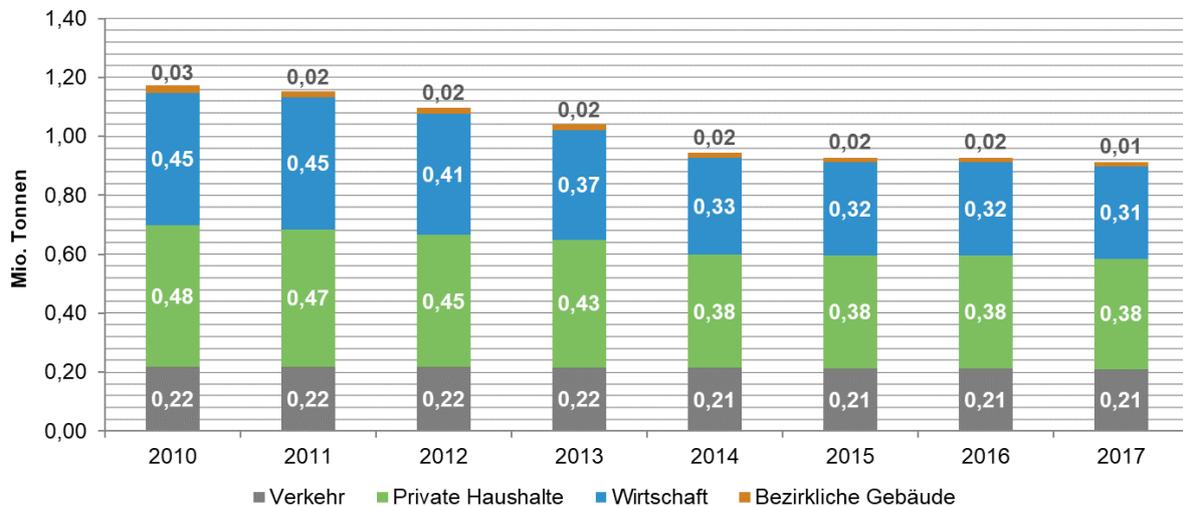


Abb. 19 Entwicklung der absoluten Treibhausgasemissionen nach Sektoren 2010-2017

Hier ist ein deutlicher Effekt der Emissionsminderung, stärker als beim Endenergieverbrauch (Haushalte, Wirtschaft und bezirkliche Gebäude) zu verzeichnen. Die Hauptgründe hierfür sind der verbesserte Energieträgermix im Bundesstrommix und im Heizkraftwerkspark für die Fernwärme. Dadurch ergibt sich eine Senkung von 30,6 % im Bereich Wirtschaft, 43,8 % für die bezirklichen Gebäude und 21,5 % für die privaten Haushalte. Der Sektor Verkehr ist nahezu konstant aufgrund des geringen Anteils an Strom am Energieträgermix sowie der nicht abbildbaren Entwicklung über die Jahre. Die folgende Abbildung berücksichtigt zusätzlich die Einwohnerentwicklung und stellt die spezifischen Treibhausgasemissionen je Einwohner dar.

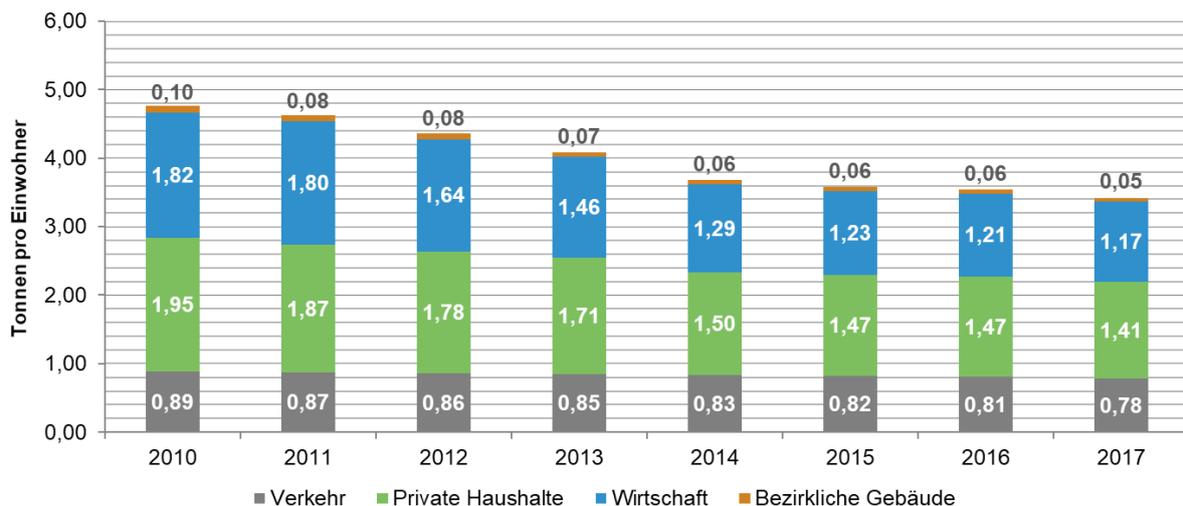


Abb. 20 Entwicklung der spezifischen Treibhausgasemissionen nach Sektoren 2010-2017

Aufgrund des Einwohnerzuwachses von 8,3 % über den Betrachtungszeitraum verstärkt sich der Effekt der Treibhausgaseinsparung. Für den Sektor private Haushalte steigert sich die Reduzierung auf mehr als ein Viertel (27,5 %). Die Einsparung im Sektor Verkehr kann nicht validiert werden, da hierfür keine konstante Grundlage für die Fahrleistungen vorliegt. Eine Differenzierung der Bilanzierungsjahre, die dem Einwohnerzuwachs Rechnung trägt, war unter anderem aufgrund fehlender Informationen zur Verteilung der Ursache des aufkommenden Verkehrs (Durchgangs-, Quell- und Zielverkehr) im Rahmen der Bilanzierung nicht möglich.

Die Berücksichtigung der Witterungskorrektur²⁶ ist für das Hauptergebnis nach BSKO-Standard nicht vorgesehen. Nach dieser Methode soll der tatsächliche Energieverbrauch bilanziert und nicht um mögliche Störfaktoren bereinigt werden. Zur Interpretation der bilanzierten Werte ist es jedoch hilfreich, auch die Bilanz mit Witterungsberreinigung heranzuziehen, um eine Aussage über mögliche Entwicklungstendenzen treffen zu können.

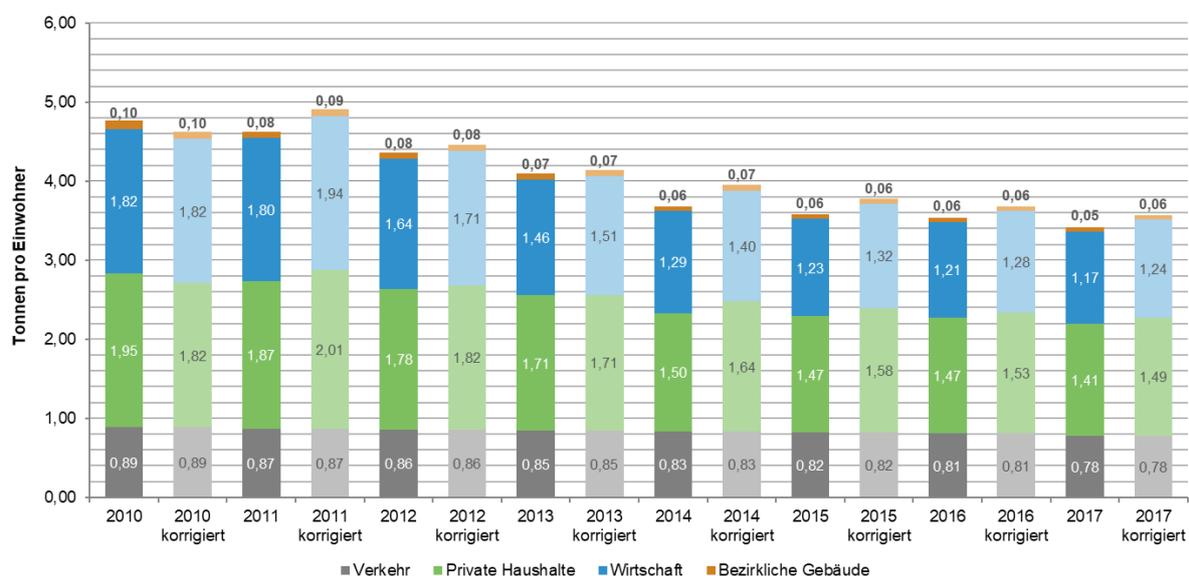


Abb. 21 Vergleich der tatsächlichen und witterungsberinigten spez. THG-Emissionen nach Sektoren 2010-2017

Die Betrachtung zeigt deutlich, dass ein Teil der Einsparungen tatsächlich auf die unterschiedlichen Witterungsverhältnisse in den Jahren zurückzuführen ist. Insbesondere für den Sektor private Haushalte ergibt sich ein erheblicher Unterschied. Der Rückgang unter Berücksichtigung der Witterungskorrektur beträgt 18,2 % gegenüber 27,5 % ohne Bereinigung. Der Sektor Wirtschaft ist durch einen höheren Anteil Strom am Gesamtenergieverbrauch nicht so stark

²⁶ Die Witterungskorrektur (auch als Witterungsberreinigung bezeichnet) stellt die Vergleichbarkeit des Wärmeverbrauchs verschiedener Jahre her. Datengrundlage der Witterungskorrektur sind die Gradtagzahl des Bilanzjahres und die Gradtagzahl des langjährigen Mittels (von 1970 bis 2014). Im Klimaschutz-Planer sind die Daten des Deutschen Wetterdienst (DWD) hinterlegt. Bei der Witterungskorrektur werden die Anteile des Heizenergieverbrauchs am Wärmeverbrauch in den verschiedenen Sektoren witterungskorrigiert. Dafür wird der Verbrauch gemäß (VDI 3807) mit dem Gradtagzahlverhältnis des langjährigen Mittels mit dem jeweiligen Bilanzjahres multipliziert. Das Ergebnis ist der witterungsberinigte Heizenergieverbrauch.

witterungsabhängig. Hier fällt der Wert unbereinigt von 35,9 % auf 31,9 % mit Witterungskorrektur. Der Wert der bezirklichen Gebäude beträgt für den realen Verbrauch 48,1 % und für die Betrachtung mit Bereinigung der Witterungseinflüsse 40,8 %.

Die folgende Abbildung stellt einen Vergleich zur Bilanz für Deutschland her.

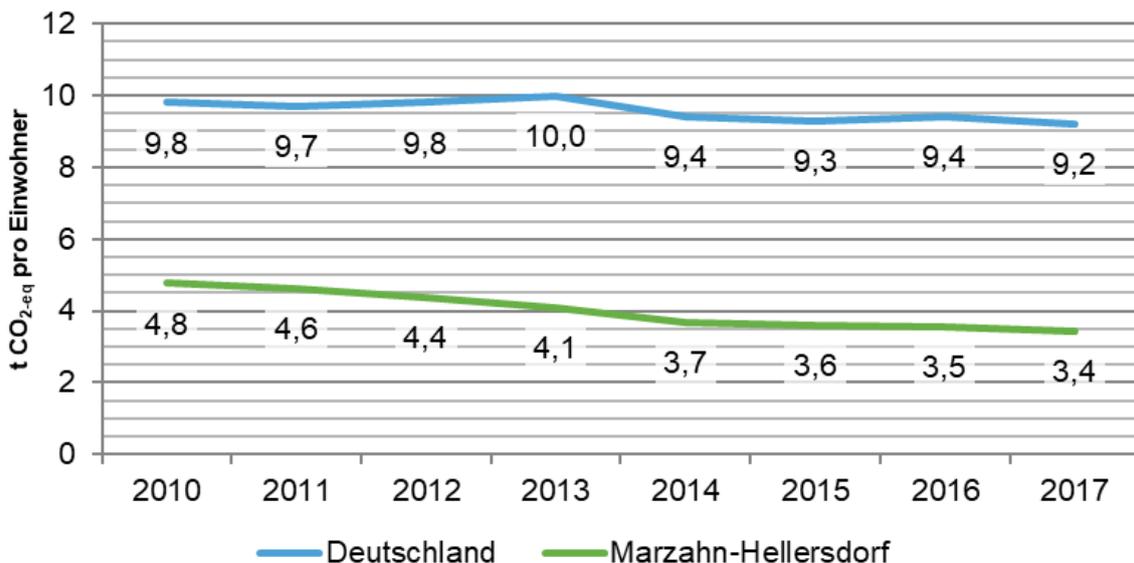


Abb. 22 Entwicklung der THG-Emissionen im Bezirk Marzahn-Hellersdorf und Deutschland 2010 bis 2017

Im bundesweiten Vergleich liegt der Bezirk Marzahn-Hellersdorf insgesamt deutlich unter dem Durchschnitt von 9,2 Tonnen je Einwohner (2017). Die Entwicklung ist aufgrund der deutlichen Verbesserung der Heizkraftwerkparks besser als im Bundesdurchschnitt. Dass der Wert generell so deutlich unterhalb des Bundesdurchschnitt liegt, ist vor allem durch die kaum vorhandene Industrie und die vergleichsweise geringe Verkehrslast, insbesondere da keine Autobahnen durch das Bezirksgebiet verlaufen, begründet.

Die verwendete Software Klimaschutz-Planer ordnet spezifische Werte zwischen 5 und 10 t(EW*a) als durchschnittliche Werte ein. Werte unter 5 werden als sehr gut, Werte über 10 als hoch eingestuft.

Im Sektor private Haushalte liegt der durchschnittliche Endenergieverbrauch pro Einwohner (Wärme und Strom) mit 5.269 kWh/a circa 35 % unter dem Bundesdurchschnitt, die Emissionen von 1,41 Tonnen pro Einwohner und Jahr liegen sogar ca. 41 % unter dem Durchschnitt.

Detailbetrachtung Verkehr

Der Verbrauchsektor Verkehr wird im Folgenden nach Verkehrsmitteln aufgeschlüsselt detailliert dargestellt. Grundlage für die Bilanzierung sind die im Kapitel 3.2.2 dargestellten Datenquellen und Annahmen. Die daraus resultierenden Fahrleistungen je Verkehrsträger bzw. Fahrzeugkategorie werden mit bundesweiten Kennwerten aus dem Verkehrsmodell TRMEOD im Klimaschutz-Planer in Endenergieverbräuche umgerechnet.

Die Abb. 23 stellt den Anteil des Verkehrssektors zur Gesamtbilanz dar. Dabei wird ersichtlich, dass der Straßenverkehr 20,2 % und der Schienenverkehr 2,7 % der gesamten Treibhausgasemissionen im Bezirk verursachen.

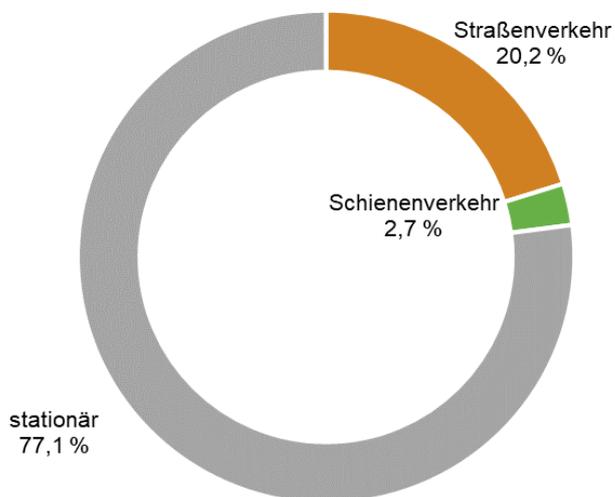


Abb. 23 Einfluss der THG-Emissionen Verkehr auf die Gesamtbilanz 2017

Die Verteilung der Treibhausgasemissionen im Sektor Verkehr auf die einzelnen Verkehrsträger stellt die folgende Abbildung dar.

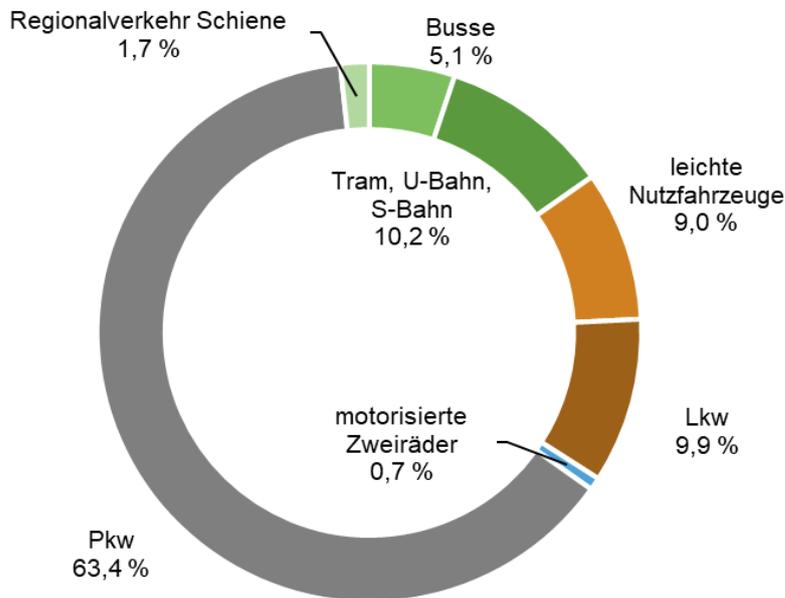


Abb. 24 Verteilung der THG-Emissionen Verkehr 2017

Pkw sind mit einem Anteil von 63,4 % für fast zwei Drittel der verkehrsbedingten Treibhausgasemissionen im Bezirk verantwortlich. In Bezug auf die Gesamtemissionen entspricht das 14,5 %. Circa jede siebte Tonne CO₂-Äquivalente, die im Bezirk ausgestoßen wird, ist demzufolge auf den Pkw-Verkehr zurückzuführen. Der Güterverkehr auf der Straße ist in Summe für ca. 19 % der Emissionen verantwortlich (Lkw und leichte Nutzfahrzeuge). Der ÖPNV hat in Summe einen Anteil von 17 % an der Verkehrsbilanz. Die folgende Abbildung verdeutlicht die Anteile an den Treibhausgasemissionen im Sektor Verkehr (ohne Güterverkehr) im Vergleich zum Modal Split.

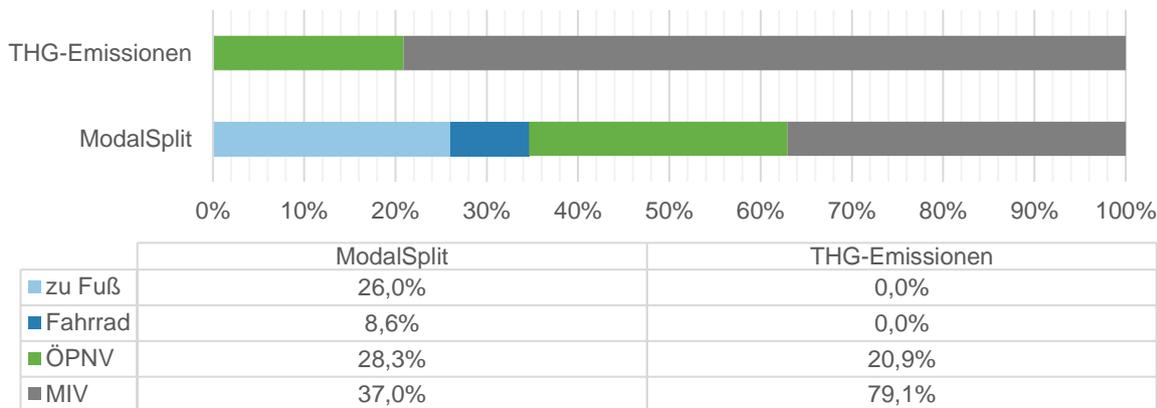


Abb. 25 Vergleich der Anteile Modal Split und THG-Emissionen (ohne Güterverkehr)

Die Abbildung verdeutlicht, dass der MIV mit einem Anteil von 37 % am Modal Split circa. 79 % der Treibhausgasemissionen der individuellen Mobilität im Bezirk verursacht. Der ÖPNV (28,3 %) ist für die verbleibenden ca. 21 % der Emissionen verantwortlich. Demgegenüber sind der Fuß und Radverkehr emissionsfrei. Die Betrachtung verdeutlicht die zentrale Bedeutung des motorisierten Individualverkehrs als Ansatzpunkt für die Reduzierung der Treibhausgasemissionen im Sektor Verkehr.

Detailbetrachtung lokaler Strommix

Die Hauptbilanz wird – um einerseits die Vergleichbarkeit zwischen den Bilanzen verschiedener Kommunen zu gewährleisten und andererseits aufgrund der Tatsache, dass jeder Stromverbraucher seinen Energieversorger frei wählen kann – mit dem Emissionsfaktor für den deutschen Strommix berechnet. Demgegenüber wird an dieser Stelle informativ dargestellt, wie hoch der Anteil des im Stadtgebiet erzeugten und ins Netz eingespeisten Strom am Gesamtverbrauch ist.

Zuerst wird dazu die vor Ort mithilfe regenerativer Energiequellen und Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen (KWK-Anlagen) erzeugte Energiemenge betrachtet. Im Jahr 2016 betrug die gesamte Stromerzeugung aus erneuerbaren Anlagen 10,5 GWh, wobei diese zu 89 % überwiegend durch PV-Anlagen erbracht wird. Der restliche Beitrag wird nahezu in Gänze durch KWK-Anlagen erzielt. Die Erzeugung durch Biomasse-Anlagen ist mit 0,4 % der Stromerzeugung kaum von Bedeutung.

Ein Vergleich dieser Stromerzeugung aus lokalen Quellen mit dem gesamten Stromverbrauch des Bezirks stellt die nachstehende Abbildung für das Jahr 2016 dar. Der Anteil der Anlagen an der Stromerzeugung im Bezirk beträgt lediglich 1,5 %, wobei auch hier der dominierende Anteil der PV-Anlagen deutlich wird.

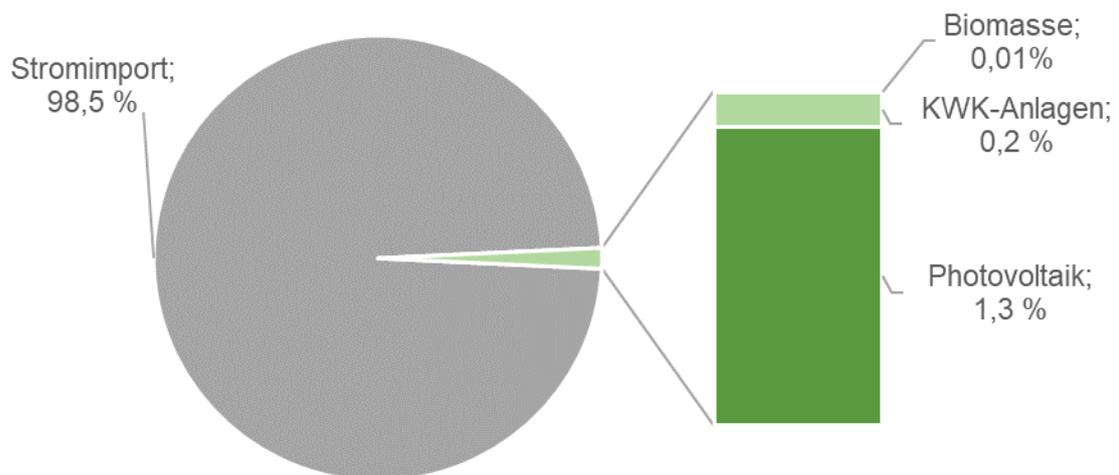


Abb. 26 Verteilung der Stromerzeugung im Bezirksgebiet 2016

Noch vor 2013 lag der erneuerbare Anteil an der Stromerzeugung bei unter einem Prozent. Seitdem wächst dieser stetig an. Verantwortlich dafür zeichnet sich die Erzeugung der PV-Anlagen, die kontinuierlich ansteigt, während der Beitrag der KWK-Anlagen volatil ist und keinen klaren Trend aufweist. Die Biomasse-Anlagen verbleiben auf niedrigem Niveau und zeigen bilanziell betrachtet keine Ansätze eines relevanten Wachstums.

Die Inbetriebnahme des neuen Heizkraftwerks Marzahn im Juni 2020 wird den Anteil der Stromerzeugung im Bezirk zukünftig stark steigern. Mit einer installierten elektrischen Leistung der dortigen KWK-Anlage von 230 MW_{el} soll dieses Kraftwerk jährlich Strom für bis zu 150.000 Wohneinheiten liefern. Damit wird die Stromerzeugung dieser Anlage um ein Weiteres über der PV-Erzeugung liegen und bilanziell nahezu den gesamten Stromverbrauch des Bezirks abdecken können.

4 Fazit

Die vorliegende Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf umfasst den Zeitraum 2010 bis 2017. Die verwendete Methodik entspricht dem BSKO-Standard für kommunale Bilanzen. Wichtigstes neues Merkmal der Fortschreibung ist die Anwendung des Territorialprinzips für alle Sektoren (private Haushalte, Wirtschaft, kommunale Objekte, Verkehr). Die bisherige Bilanzierung war nach einem Mischprinzip aus territorialem Ansatz für die stationären Sektoren und dem Verursacherprinzip für den Sektor Verkehr bilanziert.

Der Energieatlas Berlin stellte die hauptsächliche Datenquelle für leitungsgebundene Energieträger dar, während im Bereich der nicht leitungsgebundenen Energieträger die Altbilanz des Bezirks sowie die Energiebilanzen Berlins Grundlage der Bilanzierung sind. Im Verkehrssektor liegt kein bezirksscharfes allgemeines Verkehrsmodell vor. Daher bilden die im FIS-Broker verfügbaren Daten die Grundlage für die Erstellung eines eigenen Verkehrsmodells, anhand dem Energieverbrauch und Emissionen des Verkehrssektors berechnet, jedoch nicht im zeitlichen Verlauf dargestellt, werden können. Eine Verbesserung der Aussagekraft der Bilanzierung könnte zukünftig erreicht werden, wären Daten der Schornsteinfeger, nach Sektoren differenzierte Daten für Fernwärme und Gas sowie Verkehrsdaten in einem zeitlichen Verlauf verfügbar.

Im Jahr 2017 betrug der Gesamtenergieverbrauch des Bezirks ca. 3,05 Mio. Megawattstunden. Etwa die Hälfte dieses Verbrauchs ist den Haushalten zuzuordnen, deren Energieverbrauch sich im Betrachtungszeitraum seit 2010 relativ konstant verhält und nur um 2,5 % gesunken ist. Für circa 31 % des Energieverbrauchs ist die Wirtschaft verantwortlich, die einen sinkenden Trend in den betrachteten acht Jahren aufweist. Die 20 % Verkehrsanteil stellen sich, aufgrund der nicht nach Jahren differenzierbaren Datenbasis, als nahezu konstant dar.

Der Gesamtausstoß an Treibhausgasemissionen im Jahr 2017 beträgt 911.555 Tonnen CO₂-Äquivalente. Die Verteilung auf die Sektoren gestaltet sich ähnlich des Endenergieverbrauchs, wobei die Sektoren Wirtschaft und Verkehr, aufgrund ihres stromintensiveren Energieverbrauchs als in privaten Haushalten, einen leicht erhöhten Anteil aufweisen. Im zeitlichen Verlauf ist eine deutliche Emissionsminderung seit dem Jahr 2010 festzustellen. Im Bereich der Wirtschaft reduzierten sich die Emissionen im Betrachtungszeitraum um 31,3 %, bei den privaten Haushalten um 21,5 %. Die Hauptgründe hierfür sind der verbesserte Energieträgermix im Bundesstrommix und die Modernisierungen im Heizkraftwerkspark der Fernwärme.

Bei einer Betrachtung der spezifischen Emissionen je Einwohner zeigt sich ein verstärkender Effekt der Treibhausgaseinsparung. Der Einfluss des Einwohnerwachstums von 8,3 % im Betrachtungszeitraum wird bei diesem spezifischen Wert explizit berücksichtigt, wodurch sich die Einsparung in den privaten Haushalten auf mehr als ein Viertel (27,5 %) erhöht. Allgemein ist zu erwähnen, dass unterschiedliche Witterungsverhältnisse durchaus Einfluss auf die den Endenergieverbrauch haben. Insbesondere für den Sektor private Haushalte ergibt sich ein erheblicher Unterschied. Der Rückgang unter Berücksichtigung der Witterungskorrektur beträgt 18,2 % gegenüber 27,5 % ohne Bereinigung. Der Sektor Wirtschaft ist durch einen höheren

Anteil Strom am Gesamtenergieverbrauch nicht so stark witterungsabhängig. Hier fällt der Wert unbereinigt von 35,9 % auf 31,9 % mit Witterungskorrektur.

Im bundesweiten Vergleich liegt der Bezirk Marzahn-Hellersdorf insgesamt deutlich unter dem Durchschnitt von 9,2 Tonnen je Einwohner (2017). Die Entwicklung ist aufgrund der deutlichen Verbesserung der Heizkraftwerkeparks besser als im Bundesdurchschnitt. Dass der Wert generell so deutlich unterhalb des Bundesdurchschnitts liegt, ist vor allem durch die kaum vorhandene Industrie und die vergleichsweise geringe Verkehrslast, insbesondere da keine Autobahnen durch das Bezirksgebiet verlaufen, begründet.

Auch in einem berlininternen Vergleich zur bisher einzigen BSKO-Bilanzierung für den Bezirk Charlottenburg-Wilmersdorf, mit durchschnittlichen Emissionen von ca. 7 Tonnen je Einwohner, zeigt sich das positive Ergebnis des Bezirks Marzahn-Hellersdorf. Hierbei ist ein wesentlicher Unterschied z.B. in der Struktur der Wohngebäude der beiden Bezirke zu bemerken, der sich u.a. durch die Art der Gebäude und die Verteilung der Baualtersklassen und deren energetische Spezifika zeigt. Ebenso verläuft die verkehrsstarke Stadtautobahn durch den Bezirk Charlottenburg-Wilmersdorf. Marzahn-Hellersdorf hat keine Autobahn, die durch das Bezirksgebiet verläuft.

Der Anteil erneuerbarer Energieerzeugung im Bezirk ist ausbaufähig. Etwa 5 % der Wärme wird durch erneuerbare Energieträger, vorrangig Holz, erzeugt. Der hohe Anteil (ca. 48 %) von Fernwärme am Wärmemix ist positiv zu erwähnen. Besonders in Anbetracht der Tatsache, dass stark in die Modernisierung des erzeugenden Kraftwerksparks investiert wurde. Die Inbetriebnahme des hocheffizienten Heizkraftwerks Marzahns im Jahr 2020 wird für eine weitere Verbesserung des Emissionsfaktors der Fernwärme sorgen, aber auch großen Einfluss auf den lokalen Strommix haben. Wenngleich mit Erdgas betrieben, kann die dortige KWK-Anlage zukünftig bilanziell nahezu den gesamten Strombedarf des Bezirks decken. Aktuell wird nur 1,5 % des verbrauchten Stroms durch Erzeugung aus lokalen Quellen, vorrangig PV-Anlagen, im Bezirk selbst erzeugt.

Der Einfluss des Verkehrs auf die Ergebnisse dieser Bilanzierung ist geringer als in vielen anderen Kommunen. Dies ist vor allem auf die Abwesenheit von Autobahnstrecken im direkten Bezirksgebiet zurückzuführen. Begünstigt wird dies aber auch durch die Vielzahl an ÖPNV-Verbindungen, sowie die allgemeine Bezirksstruktur, durch die viele Wege umweltfreundlich zu Fuß oder per Fahrrad bewältigt werden können, wenngleich der Modal Split im Bezirk einen höheren Anteil des MIVs als in der Gesamtstadt Berlin aufweist. Auf Grundlage des Territorialprinzips haben auch diverse Verkehrsmittel, wie Flugzeuge, Binnenschifffahrt oder der Schienenpersonenfernverkehr, im Bezirk keinen Einfluss.

Folgende Tabellen zeigen die Reduktion der spezifischen Emissionen und des Energieverbrauchs im Betrachtungszeitrahmen. Ein Vergleich mit dem Klimaszenario 2020 des integrierten kommunalen Klimaschutzkonzeptes für den Bezirk Marzahn-Hellersdorf aus dem Jahr 2012 stellt diese in einen gesamtheitlichen Kontext. Alle Bilanzwerte sind mit Witterungskorrektur angegeben.

Tab. 4 Entwicklung Endenergieverbrauch 2010-2017 im Kontext der Zielsetzung des 2012er Klimaschutzkonzepts

Sektor	Endenergie 2010 MWh/EW	Endenergie 2017 MWh/EW	Reduktion 2010 - 2017	Zielsetzung Klimaszenario 2010 - 2020
Haushalte	5,37	5,66	5,5 %	- 8,0 %
Wirtschaft	4,14	3,78	- 8,7 %	- 15,1 %
Kommunale Verwaltung	0,29	0,25	- 14,1 %	- 18,7 %
Verkehr	(2,67)	(2,36)	(- 11,7 %)	(- 19,0 %)
Summe	12,48	12,06	- 3,4 %	- 14,3 %

Tab. 5 Entwicklung der THG-Emissionen 2010-2017 im Kontext der Zielsetzung des 2012er Klimaschutzkonzepts

Sektor	Emissionen 2010 t/EW	Emissionen 2017 t/EW	Reduktion 2010 - 2017	Zielsetzung Klimaszenario 2010 – 2020
Haushalte	1,82	1,49	- 18,2 %	- 19,8 %
Wirtschaft	1,82	1,24	- 31,9 %	- 18,4 %
Kommunale Verwaltung	0,10	0,06	- 40,8 %	- 35,6 %
Verkehr	(0,89)	(0,78)	(- 11,7 %)	(- 18,3 %)
Summe	4,63	3,57	- 22,8 %	- 19,1 %

Hierbei ist wichtig zu erwähnen, dass der Verkehr in diesen Darstellungen lediglich der Vollständigkeit halber dargestellt ist. Die Formulierung der Zielstellung und die hier vorliegende Bilanzierung dieses Sektors beruhen auf unterschiedlichen Methodiken und sind nicht zu vergleichen. Des Weiteren ist aufgrund der unvollständigen Datengrundlage im Rahmen dieser Bilanzierung keine Entwicklung, abseits von allgemeinen Änderungen spez. Energieverbräuche und Emissionsfaktoren, im Verkehrssektor abbildbar.

Ein Abgleich der weiteren Sektoren mit der Zielerreichung zeigt, dass der Bezirk die sich gesetzten Ziele zum Teil bereits erreicht hat oder sich auf einem guten Weg hin zur Zielerreichung befindet. Handlungsbedarf ist vor allem noch im Bereich der privaten Haushalte zu erkennen, deren gestiegener Endenergieverbrauch vorrangig verantwortlich für das noch nicht erreichte Sektorenziel bei der Emissionsreduktion ist. Im Bereich der Wirtschaft und auch in der kommunalen Verwaltung ist die anvisierte Emissionsreduktion, trotz noch verfehlter Zielerreichung im Endenergieverbrauch, bereits erfolgt.

Zukünftig wird es von Bedeutung sein die eigene Zielsetzung, die aktuell aus dem Jahr 2012 stammt, in Hinblick auf die gültigen bundespolitischen und europäischen Zielstellungen, sowie den wissenschaftlichen Konsens der Bedeutung des 1,5°-Ziels, anzupassen. Um den Prozess der Zielsetzung auf einer möglichst aktuellen Datengrundlage aufzusetzen und die externe Auditierung im eea-Prozess (european energy award), an dem sich der Bezirk beteiligt, zu unterstützen, empfiehlt sich eine Fortschreibung der hier vorliegenden Bilanz um die Jahre 2018 und 2019 sobald die notwendigen Daten im Energieatlas Berlin bereitgestellt sind.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Bezirk Marzahn-Hellersdorf; links: geografische Lage innerhalb Berlins, rechts: Bezirksteile	5
Abb. 2	Bevölkerungsentwicklung Berlin Marzahn-Hellersdorf Ergebnisse zweier Methodiken	7
Abb. 3	Altersstruktur Marzahn-Hellersdorf; Ist-Stand 2019 und Prognose für 2030	8
Abb. 4	Einwohner von Bezirksteilen innerhalb Marzahn-Hellersdorfs, 2020	8
Abb. 5	Verteilung der Wohngebäudetypen und jeweiliger Anteil am Wohnungsbestand; 2020	9
Abb. 6	Branchenverteilung der Betriebe (Anzahl der Niederlassungen)	11
Abb. 7	Stromverbrauch bezirklicher Liegenschaften Marzahn-Hellersdorf, 2010-2019.....	12
Abb. 8	Verteilung des Stromverbrauchs kommunaler Liegenschaft auf Nutzungsgruppen, 2019	13
Abb. 9	Wärmeverbrauch bezirklicher Liegenschaften Marzahn-Hellersdorf, 2010-2019.....	13
Abb. 10	Verteilung des Wärmeverbrauchs kommunaler Liegenschaft auf Nutzungsgruppen, 2019.....	15
Abb. 11	Modal Split 2018 des Gesamtverkehrs; Marzahn-Hellersdorf und Vergleichswerte.....	16
Abb. 12	Wahl des Verkehrsmittels abhängig vom Zweck der Strecke; Marzahn-Hellersdorf (2018) ¹⁹	16
Abb. 13	installierte PV-Anlagenleistung, 2010-2020	18
Abb. 14	Bilanzierung des Verkehrssektors nach BSKO (Quelle: ifeu 2016).....	21
Abb. 15	Schienenverkehrsnetz im Bezirk; farbliche Codierung entsprechend Nutzung.....	25
Abb. 16	Anteile am Endenergieverbrauch & den THG-Emissionen nach Energieträgern, 2017 oberer Balken: Endenergieverbrauch; unterer Balken: THG-Emissionen	26
Abb. 17	Anteile am Endenergieverbrauch und den THG-Emissionen der Verbrauchssektoren, 2017 oberer Balken: Endenergieverbrauch unterer Balken: THG-Emissionen	27
Abb. 18	Entwicklung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren 2010-2017	28
Abb. 19	Entwicklung der absoluten Treibhausgasemissionen nach Sektoren 2010-2017.....	29
Abb. 20	Entwicklung der spezifischen Treibhausgasemissionen nach Sektoren 2010-2017.....	29
Abb. 21	Vergleich der tatsächlichen und witterungsbereinigten spez. THG-Emissionen nach Sektoren 2010-2017.....	30
Abb. 22	Entwicklung der THG-Emissionen im Bezirk Marzahn-Hellersdorf und Deutschland 2010 bis 2017	31
Abb. 23	Einfluss der THG-Emissionen Verkehr auf die Gesamtbilanz 2017	32
Abb. 24	Verteilung der THG-Emissionen Verkehr 2017.....	33

Abb. 25	Vergleich der Anteile Modal Split und THG-Emissionen (ohne Güterverkehr)	33
Abb. 26	Verteilung der Stromerzeugung im Bezirksgebiet 2016	35

Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Vergleich der Grundsätze: BSKO-Standard und bisherige Bilanz.....	20
Tab. 2	Übersicht der Datenquellen stationäre Bilanzierung	22
Tab. 3	Fahrleistung des Schienenverkehrs im Bezirk (eigene Bearbeitung)	25
Tab. 4	Entwicklung Endenergieverbrauch 2010-2017 im Kontext der Zielsetzung des 2012er Klimaschutzkonzepts	38
Tab. 5	Entwicklung der THG-Emissionen 2010-2017 im Kontext der Zielsetzung des 2012er Klimaschutzkonzepts	38

Abkürzungsverzeichnis

BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BISKO	Bilanzierungs-Systematik Kommunal
CO _{2-eq}	CO ₂ -Äquivalente
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEV	Endenergieverbrauch
EFH	Einfamilienhaus
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
HH	Private Haushalte
IND	Industrie
IWU	Institut Wohnen und Umwelt
KE	Kommunale Einrichtungen
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz
MAP	Marktanreizprogramm
MFH	Mehrfamilienhaus
MIV	motorisierter Individualverkehr
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PtJ	Projekträger Jülich
PV	Photovoltaik
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
THG	Treibhausgase
V	Variante