

Energie- und Klimaschutzkonzept der Stadt Bitterfeld-Wolfen



Ortsteil Stadt Bitterfeld

Gefördert mit Mitteln des

**Europäischen Fonds für
regionale Entwicklung (EFRE)**



Auftraggeber

Stadt Bitterfeld-Wolfen
Rathausplatz 1
06766 Bitterfeld-Wolfen

Bearbeitung

Stadtentwicklungsgesellschaft Bitterfeld-Wolfen mbH
Rathausplatz 3
06766 Bitterfeld-Wolfen

0. Vorwort	1
0.1 Klimaschutzziele Deutschlands	1
0.2 Klima- und Energiekonzept des Landes Sachsen-Anhalt	3
0.3 Kommunaler Klimaschutz	3
0.4 Bitterfeld-Wolfen	4
1. Energieverbrauch städtischer Immobilien	6
1.1 Heizung - Energieverbrauch und CO ₂ -Emission städtischer Gebäude	6
1.2 Strom - Energieverbrauch und CO ₂ -Emission städtischer Gebäude	8
2. Potenziale - städtischer Immobilien	11
2.1 Einsparpotenziale ohne Investitionen	11
2.2 Innenentwicklung	11
2.3 Energetisches Gebäudemanagement	11
3. Investive Einsparpotenziale	13
3.1 Gebäudesanierung STARK III	13
3.2 Einsparpotenziale bei städtischen Gebäuden	13
3.3 Beschreibung der städtischen Objekte und empfohlene Maßnahmen	16
3.4 CO ₂ - Minderung aus den empfohlenen Maßnahmen	22
4. Straßenbeleuchtung Gebiet Ortsteil Stadt Bitterfeld	26
4.1 Stromverbrauch und CO ₂ -Emissionen	26
5. Einsparpotenzial Stadtbeleuchtung	27
5.1 Leuchtdauer	27
5.2 Strommix	27
5.3 Technische Maßnahmen	28
5.4 Dimm-Systeme	28
5.5 Licht Emittierende Dioden (LED)	29
6. Wärmeerzeugung und CO₂-Emissionen privater Wohngebäude	33
7. Verkehr Gebiet Ortsteil Stadt Bitterfeld	38
7.1 Energiebedarf und CO ₂ -Ausstoß Verkehr	38
8. Fahrtkilometer und CO₂-Emissionen	40
8.1 Binnenverkehr	40
8.2 Durchgangsverkehr	42
8.3 Busverkehr	43
8.4 Lastkraftverkehr	46
9. Radverkehr	48
10. Allgemeine Feststellungen	48
11. Erneuerbare Energien im Stadtgebiet	50
11.1 Photovoltaik	50
11.2 Solarthermie	51
11.3 Windkraft	51
11.4 Biogas/ Thermische Restabfallbehandlung	52
11.5 Wärmepumpen	53
11.6 Wasserkraft	53
12. Bestehende Kapazitäten erneuerbarer Energien im Stadtgebiet	54
13. Zusammenfassung Einsparpotenzial CO₂ und erneuerbare	

Energien im Untersuchungsgebiet	55
14. Maßnahmen und Prioritäten	56
14.1 Strom	56
14.2 Wärme	56
14.3 Verkehr	57
14.4 Erneuerbare Energien	57
14.5 Handlungsempfehlungen	58
15. Durchführung/ Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes	59
15.1. Projektbeteiligte	59
15.2 Controlling	62
16. Öffentlichkeitsarbeit	66
16.1 Zielgruppen	66
16.2 Instrumente	66
16.3 Vorbildwirkung	68
17. Fördermöglichkeiten	69

Anlage

Plan energetische Stadtraumtypen

0. Vorwort

Ein Klimaschutzkonzept dient als strategische Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe zur Verminderung der CO₂-Emission und für Kosteneinsparungen beim Wärme- und Stromverbrauch.

Es zeigt kommunalen und anderen Entscheidungsträgern, welche technischen und wirtschaftlichen Energiesparpotenziale in der Stadt bestehen und welche Maßnahmen zur Verfügung stehen, um kurz-, mittel- und langfristig Energieverbräuche zu senken.

Mit der Novellierung des Baugesetzbuches 2011 wurde der Klimaschutz Bestandteil des Bauplanungsrechtes [1]. Der Klimaschutz tritt als eigenständiges Ziel neben den Schutz der Umwelt.

Nach § 1a Abs. 5 des BauGB muss in der Bauleitplanung den Erfordernissen des Klimaschutzes Rechnung getragen werden, wobei dieser Grundsatz in der Abwägung zu berücksichtigen ist.

Verfügt die Gemeinde über ein umfassendes Klimaschutzkonzept, kann sie sich in der Bauleitplanung darauf stützen und den Aufwand für die Erstellung von Einzelkonzepten minimieren. Zudem ist eine entsprechende Konzeption als Teil des Stadtentwicklungskonzeptes Grundlage für die Bewilligung von Fördermitteln.

Politisch haben sich viele Länder der Welt auf die Notwendigkeit der Absenkung der Treibhausgasemissionen geeinigt und sich verpflichtet, die CO₂-Emissionen zu senken. Damit soll erreicht werden, dass Klimaveränderungen vermieden werden, die nicht nur katastrophale Wetterereignisse hervorrufen können, sondern langfristig erhebliche gesamtwirtschaftliche Schäden und Verwerfungen auslösen, deren Auswirkungen auf die Volkswirtschaften und Lebensverhältnisse der Menschen noch gar nicht absehbar sind.

Die Klimaschutzziele Deutschlands auf den verschiedenen Verwaltungsebenen stellen sich wie folgt dar:

0.1 Klimaschutzziele Deutschlands

Im Dezember 2007 beschloss die Bundesregierung in Fortsetzung des Kyoto-Protokolls und zur Umsetzung der von der EU bis 2020 beschlossenen Klimaschutzziele ein umfangreiches Energie- und Klimapaket, mit dem bis 2020 die Treibhausgasemission um 40 % gesenkt werden soll. Deutschland strebt an, bis zur Mitte des Jahrhunderts weitgehend treibhausgasneutral zu werden.

Diese Ziele werden in verschiedenen Paketen durch Rechtsvorgaben schrittweise umgesetzt und werden damit auch für Kommunen, Unternehmen und private Verbraucher verbindlich (zum Beispiel: Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz [KWKG], Energieeinsparverordnung [EnEV], Erneuerbare-Energien-Gesetz [EEG]).

Der Klimaschutzplan 2050 nennt entsprechende Zwischen- und Sektorziele. Ziele für die deutsche Klimapolitik ergeben sich auch aus der UN-Klimarahmenkonvention sowie aus EU-Vereinbarungen.

Leitbild und Maßstab für die Klimaschutzpolitik der Bundesregierung sind die Vereinbarungen der UN-Klimarahmenkonvention und ihrer Zusatzprotokolle, das Kyoto-Protokoll und das Übereinkommen von Paris.

Ein Teil der erforderlichen Emissionsminderungen wird über den EU-Emissionshandel erreicht.

Während das Emissionshandelsziel von der EU gemeinsam erreicht werden soll, ist das Minderungsziel für die nicht-emissionshandelspflichtigen Bereiche in nationale Ziele für jeden Mitgliedstaat unterteilt.

Deutschland muss demnach seine Emissionen in den nichtemissionshandelspflichtigen Bereichen unter der Lastenteilungsvereinbarung um 14 % bis 2020 gegenüber 2005 mindern. Die jährlichen Emissionsbudgets beliefen sich auf 473 Mio. t CO₂-Äquivalente für das Jahr 2013 und werden bis 2020 auf 411 Mio. Tonnen reduziert.

Die Umsetzung des Aktionsprogramms Klimaschutz 2020 wird seit 2015 in [jährlichen Klimaschutzberichten](#) [2] überprüft. Nach dem aktuellen [Projektionsbericht](#) zur zukünftigen Entwicklung der Treibhausgas-Emissionen wird dieses Ziel mit den bisherigen Maßnahmen bis 2020 nicht erreicht.

Im Klimaschutzplan 2050 bestätigte die Bundesregierung auch die Minderungsziele von mindestens 55 % bis 2030 und von mindestens 70 % bis 2040. Der Klimaschutzplan verankert zudem das Leitbild, bis zum Jahr 2050 weitgehend treibhausgasneutral zu werden.

[3]; 15.11.2019

Die Bundesregierung hat am 20. September 2019 Eckpunkte für ein Klimaschutzprogramm 2030 vorgelegt, um die Klimaziele zu erreichen. Den ausführlichen Arbeitsplan - das Klimaschutzprogramm 2030 - hat das Kabinett am 9. Oktober 2019 beschlossen.

Die einzelnen Maßnahmen werden Schritt für Schritt mit Gesetzen und Förderprogrammen umgesetzt.

- Das schwarz-rote **Klimaschutzpaket** soll ein Gesamtvolumen von mehr als 50 Milliarden Euro haben.
- Ab 2021 soll eine **CO₂-Bepreisung** auf Benzin, Diesel, Heizöl und Erdgas gelten.
- Die **Pendlerpauschale** soll steigen.
- Der Einbau klimafreundlicherer **Heizungen** soll gefördert werden. Ein Einbau neuer Ölheizungen soll ab 2026 verboten werden.
- Der **Ausbau des Ökostroms** soll beschleunigt werden.

Im Klimaschutzplan 2050 [4] setzt die Bundesregierung für den Prozess zum Erreichen der nationalen Klimaschutzziele im Einklang mit dem Übereinkommen von Paris als inhaltliche Orientierung für die fünf Handlungsfelder folgende Zieledefinitionen (Einsparung CO₂ im Vergleich zu 1990):

- Energiewirtschaft 62 - 61 %,
- Gebäude 67 - 66 %,
- Verkehr 42 - 40 %,
- Industrie 51 - 49 %,
- Landwirtschaft 34 - 31 %.

0.2 Klima- und Energiekonzept des Landes Sachsen-Anhalt

Die Landesregierung von Sachsen-Anhalt hat im Jahr 2010 das [Klimaschutzprogramm 2020](#) beschlossen. Sachsen-Anhalt ist auf dem Weg, das im Koalitionsvertrag vereinbarte Klimaschutzziel für 2020 zu erreichen. Bis dahin sollten die Treibhausgasemissionen auf 31,3 Millionen Tonnen sinken.

Am 19. Februar 2019 hat das Kabinett ein **Klima- und Energiekonzept für Sachsen-Anhalt** beschlossen. In den Entstehungsprozess wurden Verbände, Kammern, Hochschulen, kommunale Spitzenverbände und die Öffentlichkeit umfassend eingebunden.

Zur Begleitung der Umsetzung der Maßnahmen des Klima- und Energiekonzeptes ist ein unabhängiger wissenschaftlicher Beirat unter Vorsitz von Prof. Dr. Reimund Schwarze berufen.

Das Land gehört deshalb in allen Bereichen der erneuerbaren Energien zu den Vorreitern im Vergleich mit den anderen Bundesländern. Die Energiepolitik der Landesregierung orientiert sich maßgeblich an dem Bekenntnis zu dieser Vorreiterrolle und strebt einen Anteil der erneuerbaren Energien von 100 Prozent am Energieverbrauch an. Die schrittweise Umsetzung des Klima- und Energiekonzepts soll im Einklang mit den Zielen des Bundes bis zum Jahr 2050 erfolgen.

Umsetzung durch [4]:

Verringerung des Energieverbrauchs durch Energieeinsparung und Energieeffizienz,

- verbleibenden Energiebedarf perspektivisch vollständig durch erneuerbare Energieträger abdecken,
- Ausbau und der Neuentwicklung von Speicherlösungen,
- sektorenübergreifenden Lösungsansätze (Verzahnung der Strom-, Gas- und Wärmeinfrastrukturen),
- Nutzung regionaler Wertschöpfungspotenziale einschließlich Bürgerbeteiligung und eine
- faire Lastenverteilung im bundesweiten Maßstab.

0.3 Kommunaler Klimaschutz

Sachsen-Anhalt hat ein großes Potenzial beim kommunalen Klimaschutz: Es gibt 218 politisch selbstständige Städte und Gemeinden. Diese haben als Planungsträger, Eigentümer von Gebäuden oder Energieversorger wichtige Aufgaben bei der Umsetzung von Energie- und Klimazielen. Gleichzeitig sind Kommunen Vorbild für private Haushalte und das Gewerbe.

Die Klimaschutzziele müssen sozusagen auch *von unten* - von Gewerbe und Landwirtschaft, von Grundstückseigentümern, aber vor allem auch *von den Kommunen* verfolgt und umgesetzt werden. Ohne das hat die Umsetzung der ambitionierten Konzepte von EU, Bund und Ländern keine realistische Chance.

Dabei weist das Land bereits beispielhafte Erfolge von Quartiersmaßnahmen über kleine Kommunen und mittlere Städte bis hin zu Großstädten auf - hier nur einige von vielen Beispielen:

- Energetisches Sanierungsmanagement im Lutherviertel Halle (Saale),
- Energiekommune Benndorf,
- Regionale Energie- und Klimaschutzstrategie Altmark,
- Masterplan 100 % Klimaschutz für die Landeshauptstadt Magdeburg.

0.4 Bitterfeld-Wolfen

Für die Stadt Bitterfeld-Wolfen stellt das Klimaschutzkonzept für die beiden ausgewählten Teilbereiche eine Analyse der Ausgangslage, Darstellung erster Erfolge, Eröffnung von weiteren Handlungsfeldern, Chancen für kommunale Effizienzstrategien und wichtige Grundlage für die Akquisition von Zuschüssen für kommunale und private Investitionen dar.

Die Stadt Bitterfeld-Wolfen hat mit ihren **Stadtumbau-Aktivitäten** in den vergangenen Jahren bereits wichtige und richtige Schritte in diese Richtung eingeschlagen:

Im Sanierungsgebiet Stadtkern Bitterfeld und dem Dichterviertel wurde **vorhandene Bausubstanz** erhalten und damit der CO₂-Ausstoß für den Rückbau, die Herstellung neuer Baustoffe und den Ersatzneubau eingespart.

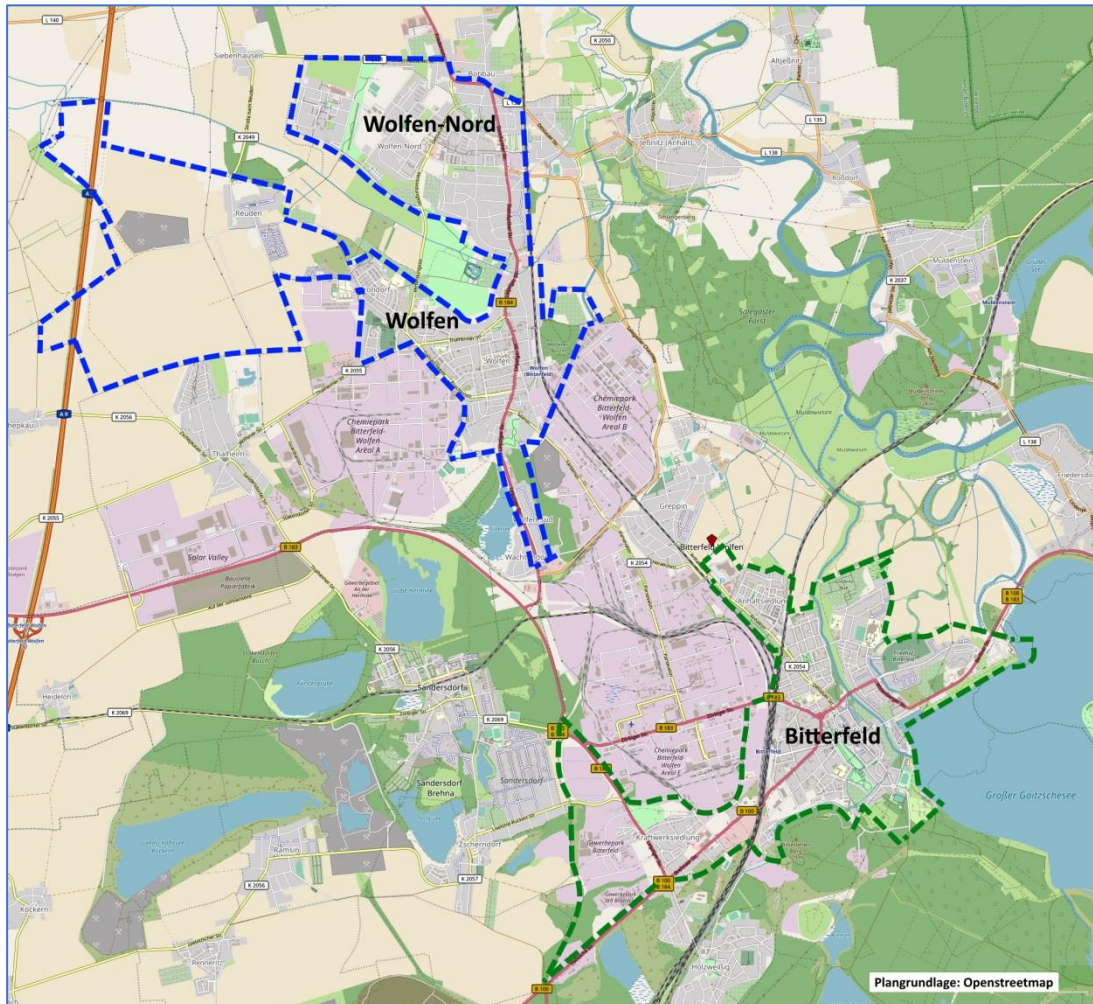
Die im Rahmen des Stadtumbaus und der städtebaulichen Sanierung betriebene **Revitalisierung der zentralen Altbausubstanz** stellt durch die sich wiederholenden Nutzungskreisläufe der Bausubstanz gesamtwirtschaftlich ein enormes **energetisches Einsparpotenzial** dar.

Änderungen der Einwohnerstruktur, der Bevölkerungszahl, der durch den Stadtumbau bedingten städtebaulichen Strukturen und nicht zuletzt der Wunsch der Konsumenten nach einer Verringerung des Energieverbrauchs, sowohl aufgrund der Sensibilisierung für den Klimawandel, aber auch und vor allem wegen der steigenden Energiepreise stellen in den nächsten Jahren Herausforderungen nicht nur an den einzelnen Hauseigentümer, sondern auch an eine zukunftsorientierte Entwicklungsstrategie auf gesamtstädtischer Ebene dar.

Auch viele Kommunen haben in den letzten Jahren die Bedeutung dieser Aufgabe erkannt, sie angenommen und eigene Konzepte zur Kohlenstoffdioxid-Minderung und Energieeinsparung entwickelt - die langfristig auch **Kosteneinsparungen** mit sich bringen.

Um die Klimaschutzziele weiter zu verfolgen und der Forderung der Fördermittelgeber auf Prüfung der kommunalen Potenziale zur Minderung der Emissionen vor Ort und die Berücksichtigung der Ergebnisse bei der Beantragung von Fördermitteln nachzukommen, nutzte die Stadt Bitterfeld-Wolfen die Möglichkeit, im Rahmen der EFRE-Fördermittelperiode 2014-2020 zwei Klimaschutz-Teilkonzepte zu beantragen. Dazu wurden zwei Gebiete ermittelt, deren bereits bestehende Förderkulissen mit dem EFRE-Programm kompatibel waren.

Es handelt sich dabei um die Gebiete Ortsteil Stadt Bitterfeld und Wolfen mit, dem nun eigenständigen Ortsteil der Stadt Bitterfeld-Wolfen, Reuden. Sie sind in der folgenden Abbildung im Plan dargestellt:



Quelle: Untersuchungsgebiete der Klimaschutz-Teilkonzepte [5]

Im Folgenden werden die Teilbereiche

- öffentliche Immobilien,
- Stadtbeleuchtung,
- Verkehr,
- private Immobilien

mit Stand der Emissionen und Entwicklungspotenzialen,

- die erneuerbaren Energien im Stadtgebiet sowie
- Maßnahmen und Prioritäten untersucht.

1. Energieverbrauch städtischer Immobilien

Der Energieverbrauch der kommunalen Gebäude wird bei der Stadt zentral erfasst. Die Verbrauchsdaten und Kosten wurden dafür in Tabellen und Übersichten geführt.

Alle durch die Stadtverwaltung zur Verfügung gestellten Daten wurden für das Klimaschutzkonzept ausgewertet und in einer Tabelle zusammengefasst.

Erfasst und ausgewertet wurden für das Untersuchungsgebiet Bitterfeld 17 Gebäude und Anlagen darunter Verwaltungsgebäude, Schulen, Kindertagesstätten sowie weitere Einrichtungen wie Feuerwehr, „Heinz-Deininger“-Bad und Sporthallen.

Für alle Hauptverbraucher lagen die Verbrauchsdaten für Heizenergie und Strom vor beziehungsweise konnten anhand der Flächen und des baulich-energetischen Zustandes der Energiebedarf ermittelt werden.

Lediglich für die Kita Traumzauberbaum wurden Verbräuche anhand gebäudetypischer Kennwerte errechnet.

1.1 Heizung - Energieverbrauch und CO₂-Emission städtischer Gebäude

Die Wärmeverbräuche für die Gebäude der Stadt wurden aus den städtischen Angaben zusammengefasst.

Es wurden für das Teilgebiet Bitterfeld 17 städtische Gebäude erfasst.

Insgesamt kann so der Wärmeverbrauch der Gebäude der Stadt (Ausgangssituation) im Untersuchungsgebiet dargestellt werden, woraus sich folgendes Bild ergibt:

Wärmeverbrauch städtische Immobilien Teilgebiet Bitterfeld

Objekt	Wärmequelle	Fläche [m ²]	Wärme [kWh] 2016	Wärme [kWh] 2017	[kWh/m ²]	Mittelwert *)
Rathaus-Neubau, Markt 7	Fernwärme	2.681,75	257.039	272.800	98,8	85
Rathaus-Altbau, Markt 7	Fernwärme	1.314,95	98.050	102.268	76,2	85
Feuerwehr Bitterfeld, Mittelstr.	Fernwärme	1.392,34	184.002	181.500	131,3	k. A.
GS "Pestalozzi"	Fernwärme	3.789,00	277.766	278.956	73,5	105
GS "Anhaltsiedlung"	Fernwärme	5.185,80	485.535	472.064	92,3	105
Kita "Villa Sonnenkäfer"	Fernwärme	775,72	87.327	81.254	108,7	110
Kita „Knirpsenland“	Fernwärme	773,00	durchschn.:	64.447	83,4	110
Kita „Traumzauberbaum“	Fernwärme	840,00		92.400	110,0	110
Weinbergturnhalle	Fernwärme	1.051,96	107.714	107.209	102,2	110
Turnhalle, ehem. Brauerei	Fernwärme	1.614,00	durchschn.:	254.586	157,7	110
Sportpark Süd	Fernwärme	724,82	65.013	65.484	90,0	120

Kegelbahn, Sommerstraße	Fernwärme	482,30	31.414	34.918	68,8	110
Friedhofsverwaltung, Friedensstr. 43	Erdgas H	442,55	17.028	20.338	42,2	80
Städtische Notunterkunft, Jeß- nitzer Str. 6 - Wohnungen 3 - 5	Erdgas H	305,54	70.832	54.627	205,3	105
Sportbad „Heinz-Deininger“	Fernwärme	2.575,00	k. A.	1.980.000	768,9	425
Wasserzentrum, davon 2.000 m ² 2 Speichergebäude	Fernwärme	2.000,00	Wärme 2018:	61.578	30,8	65
Marina, davon 720 m ² Stege	Erdgas H	160,00	Wärme 2018:	16.761	104,8	135
prioritär			4.146.341			

*) Energieverbrauchs- und Vergleichswerte Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) [5]

Es wird ersichtlich, dass der durchschnittliche Heizenergieverbrauch je Nettogeschossfläche in den verschiedenen Nutzungen unterschiedlich hoch ausfällt. Daraus lässt sich ableiten, in welchen Bereichen durch energetische Erneuerung die relativ höheren Einsparpotenziale liegen.

Man erkennt, dass der Rathausneubau, die Feuerwehr Mittelstraße, die Turnhalle am Standort der ehemaligen Brauerei, die städtische Notunterkunft und insbesondere das „Heinz-Deininger“-Sportbad über den Energieverbrauchs- und Vergleichswerten des BMWi von 2015 liegen. Hier sollten die Prioritäten für Modernisierungsmaßnahmen im Bereich Heizenergieeinsparung gesetzt werden.

Aus den CO₂-Emissionskoeffizienten für die jeweiligen Heizmedien ergibt sich folgender jährlicher CO₂-Ausstoß (Ausgangslage 2017):

CO₂-Ausstoß städtischer Immobilien Gebiet Bitterfeld (Heizung)

Gebäude	Wärme- quelle	CO ₂ -Koeff. Wärme *)	[kg*CO ₂] Wärme
Rathaus-Neubau, Markt 7	Fernwärme	47	12.451
Rathaus-Altbau, Markt 7	Fernwärme	47	4.707
Feuerwehr Bitterfeld, Mittelstr.	Fernwärme	47	8.589
GS "Pestalozzi"	Fernwärme	47	13.083
GS "Anhaltsiedlung"	Fernwärme	47	22.504
Kita "Villa Sonnenkäfer"	Fernwärme	47	3.962
Kita „Knirpsenland“	Fernwärme	47	3.029
Kita „Traumzauberbaum“	Fernwärme	47	4.343
Weinbergturnhalle	Fernwärme	47	5.051

Turnhalle, ehem. Brauerei	Fernwärme	47	11.966
Sportpark Süd	Fernwärme	47	3.067
Kegelbahn, Sommerstraße	Fernwärme	47	1.559
Friedhofsverwaltung, Friedensstr. 43	Erdgas H	202	3.774
Städtische Notunterkunft, Jeßnitzer Str. 6 - Wohnungen 3 - 5	Erdgas H	202	12.671
Sportbad „Heinz-Deininger“	Fernwärme	47	93.060
Wasserzentrum, davon 2.000 m ² 2 Speichergebäude	Fernwärme	47	2.894
Marina, davon 720 m ² Stege	Erdgas H	202	3.386
*) Bescheinigung über die Bewertung nach FW 309-6 sowie UBA			210.095

Legt man die absoluten Kohlendioxidausstöße zugrunde, verschieben sich die Prioritäten teilweise. Allerdings stellt sich auch heraus, dass die Brauereiturnhalle und das Sportbad „Heinz Deininger“ die zwei vorrangigsten „Sanierungsfälle“ sind, denn sie weisen nicht nur auf die Fläche bezogen, sondern auch der Höhe nach, die weitaus größten Werte auf.

Eine Mehrzahl der städtischen Immobilien wird mit Fernwärme versorgt, die aufgrund des sehr günstigen Primärenergiefaktors den tatsächlichen Ausstoß (Endenergie) aufwiegt. Der Primärenergiefaktor der Bitterfelder Fernwärme für das Heizhaus 6 (Anhaltsiedlung) liegt beispielsweise bei 0,00 CO₂/kWh, ansonsten wird die Fernwärme für die Heizhäuser 4, 5, 7 und 8 der Bitterfelder Fernwärme GmbH mit 47 g CO₂/kWh zertifiziert, was als ausgesprochen niedriger Ausstoß zu bewerten ist.

1.2 Strom - Energieverbrauch und CO₂-Emission städtischer Gebäude

Der Stromverbrauch (Ausgangslage) der städtischen Gebäude wurde ebenfalls auf Grundlage der von der Stadt gesammelten Verbrauchsdaten der Vorjahre ermittelt, lediglich für die Kita Traumzauberbaum wurden - wie schon bei der Heizung – Vergleichswerte herangezogen.

Stromverbrauch städtischer Immobilien Teilgebiet Bitterfeld [7]

Gebäude	Fläche [m²]	Strom [kWh] 2016	Strom [kWh] 2017	[kWh/m²]	Mittelwert *)
Rathaus-Neubau, Markt 7	2.681,75	118.720	107.638	28,3	30
Rathaus-Altbau, Markt 7	1.314,95				
Feuerwehr Bitterfeld, Mittelstr.	1.392,34	12.511	11.507	8,6	k. A.
GS "Pestalozzi"	3.789,00	27.525	28.335	7,4	10
GS "Anhaltsiedlung"	5.185,80	46.644	48.870	9,2	10
Kita "Villa Sonnenkäfer"	775,72	13.785	12.652	17,0	20
Kita „Knirpsenland“	773,00		12.944	8,4	20
Kita „Traumzauberbaum“	840,00		16.800	20,0	20
Weinbergturnhalle	1.051,96	9.998	9.812	9,4	25
Turnhalle ehem. Brauerei	1.614,00		56.936	17,6	25
Sportpark Süd	724,82	16.805	1.585	12,7	30
Kegelbahn, Sommerstraße	482,30	9.854	9.997	20,6	25
Friedhofsverwaltung, Friedensstr. 43	442,55	22.364	20.562	48,5	20
Städtische Notunterkunft, Jeß- nitzer Str. 6 - Wohnungen 3 - 5	305,54	1.901	1.259	4,1	20
Sportbad „Heinz-Deininger“	2.575,00	k. A.	598.000	232,2	155
Wasserzentrum, davon 2.000 m² Speicher	3.050,00	Verbrauch 2018	40.350	13,2	20
Marina, davon 720 m² Stege	880,00	Verbrauch 2018	27.656	31,4	20
prioritär		1.018.848			

*) Energieverbrauchs- und Vergleichswerte BMWi 2015

Unter Ansatz des Strommixes [7] der enviaM AG als Hauptversorger für den Bereich Bitterfeld, welcher mit 358 g CO₂ je kWh etwas ungünstiger als der der Stadtwerke Bitterfeld-Wolfen GmbH (SWBW) – nachfolgend „Stadtwerke“ - (235 g CO₂ je kWh) [8] ausfällt, ergibt sich für die städtischen Immobilien entsprechend untenstehender Tabelle ein durchschnittlicher jährlicher CO₂-Ausstoß als Ausgangswert in Höhe von ca. **283 Tonnen**.

CO₂-Ausstoß städtische Immobilien Gebiet Bitterfeld (Strom)

Gebäude	CO ₂ -Koeff. Strom *)	[kg*CO ₂] Strom
Rathaus-Neubau, Markt 7	358	40.518
Rathaus-Altbau, Markt 7		
Feuerwehr Bitterfeld, Mittelstr.	358	4.299
GS „Pestalozzi“	358	9.999
GS „Anhaltsiedlung“	358	17.097
Kita „Villa Sonnenkäfer“	358	4.732
Kita „Knirpsenland“	358	4.634
Kita „Traumzauberbaum“	358	6.014
Weinbergturnhalle	358	3.546
Turnhalle ehem. Brauerei	358	20.383
Sportpark Süd	358	3.292
Kegelbahn, Sommerstraße	358	3.553
Friedhofsverwaltung, Friedensstr. 43	358	7.684
Städtische Notunterkunft, Jeß- nitzer Str. 6 - Wohnungen 3 - 5	358	566
Sportbad „Heinz-Deininger“	235	140.530
Wasserzentrum, davon 2.000 m ² Speicher	235	9.482
Marina, davon 720 m ² Stege	235	6.500
*) Veröffentlichungen enviaM [7], SWBW [8]		282.829

Hinsichtlich der ausgestoßenen CO₂-Mengen rangieren das Rathaus Bitterfeld und das Sportbad „Heinz Deininger“ mit Abstand an erster Stelle.

Die städtischen Immobilien im Teilgebiet Bitterfeld wiesen in den letzten Jahren in Summe demnach einen durchschnittlichen **CO₂-Ausstoß von etwa 493 Tonnen** auf.

2. Potenziale - städtische Immobilien

2.1 Einsparpotenziale ohne Investitionen

Interessant an diesem Punkt ist noch bevor mögliche Einsparpotenziale des Verbrauches und der damit verbundenen Kosten auf Grundlage technischer oder baulicher Maßnahmen untersucht werden, ob CO₂-Minderungspotenziale bereits ohne Investitionen bestehen könnten.

Hier kann auch die Stadt Bitterfeld-Wolfen prüfen, ob bereits durch die Analyse Versorger mit unterschiedlichen Strommix- und somit CO₂-Emissionen je Kilowattstunde Aussichten auf Senkung des CO₂-Ausstoßes bestehen. So weisen die Stadtwerke einen ausgesprochen fortschrittlichen Strommix auf, der laut Stromkennzeichnung einen CO₂-Ausstoß von 235 g/kWh ausweist, der durchschnittliche Ausstoß bundesweit liegt bei 474 g/kWh.

Für das Untersuchungsgebiet Ortsteil Bitterfeld hätte die Stadt allein bei Wechsel des Versorgers (zu Stadtwerke) im Bereich Strom (ohne Straßenbeleuchtung) ein CO₂-Einsparpotential von 43,4 Tonnen pro Jahr aufgrund der günstigeren Stromkennzeichnung.

2.2 Innenentwicklung

Die Stadt Bitterfeld-Wolfen hat in den vergangenen Jahren im Bereich Bitterfeld mit ihren **Stadtsanierungs-Aktivitäten** im Sanierungsgebiet Stadtkern Bitterfeld und den **Stadtumbau** im Gebiet Dichterviertel und der konsequenten Umsetzung der **Sanierungsziele** zur Erhaltung und Nutzung der bestehenden Substanz bereits die richtigen Prioritäten gesetzt.

Die Wohnstandorte konzentrieren sich im Wesentlichen **auf innerstädtische Lagen**. Diese Bauflächen erweisen sich aufgrund ihrer Konzentration in einem kompakten und erschlossenen Stadtraum aus mehreren Gründen (in der Regel vorhandene Erschließung ohne Neubaubedarf, kürzere Wege, überliefert dichtere Ausstattung mit urbanen Infrastrukturen, geringere Flächeninanspruchnahme von CO₂-aufnehmenden Naturflächen, Nachnutzung vorhandener Bausubstanz unter Einsparung von Energien für die Herstellung neuer Baustoffe) als energetisch günstig.

Vor allem stellt die im Rahmen des Stadtumbaus und der städtebaulichen Sanierung betriebene **Revitalisierung der zentralen Altbausubstanz** durch die sich wiederholenden Nutzungskreisläufe der Bausubstanz gesamtwirtschaftlich ein enormes energetisches Einsparpotenzial dar. Dieses erschließt die Stadt selber auch, indem beispielsweise die eigenen Verwaltungsgebäude sowie andere stadteigenen Häuser (historisches Rathaus, Schulen, Kitas) erhalten und modernisiert werden oder verkauft und dabei meist Sanierungszuschüsse aus Fördermitteln ausgereicht wurden (ehemalige Berufsschule am Ratswall, Turnhalle Ratswall, ehemalige Stadtbibliothek).

2.3 Energetisches Gebäudemanagement

Zum Gebäudemanagement gehört, die Heizlasten zu überwachen und diese nach Änderungen an den technischen Anlagen und der Gebäudesubstanz anzupassen.

Da dieser Monitoringprozess Grundlage der Preisbildung bei der Wärmeversorgung ist, hat das nicht nur Auswirkungen auf den Energieverbrauch und den Kohlendioxidausstoß, sondern auch auf die Kosten.



Abbildung Energiemanagement (Quelle: [9], Praktisches Anwenderwissen für Hausmeister)

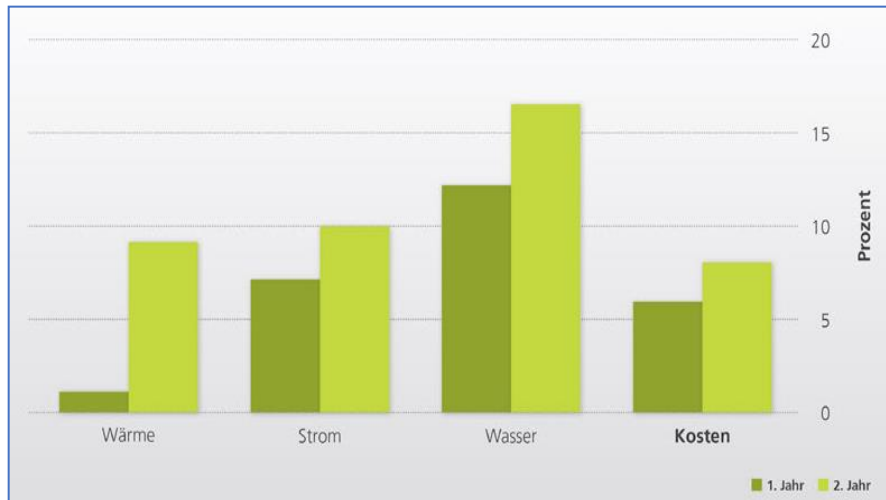
Überflüssige und übermäßige Verbräuche sind zu ermitteln und auszuschließen (Überheizung, Stromverschwendung), die Räumlichkeiten auf ungünstige Wärmeausbreitung zu untersuchen (Wärmestau, Kältebrücken, Lüftung) und die technischen Anlagen zu überwachen (hydraulischer Abgleich, Auslegung der Anlage, Einstellung Vorlauftemperaturen).

Das **Energiemanagement für Gebäude** ist im Wesentlichen den Hausmeistern¹ übertragen.

Hier ergeben sich unterschiedliche Ergebnisse, das zeigt der Vergleich der fast baugleichen Grundschulen Steinfurth und Anhaltsiedlung (im Stadtteil Bitterfeld) mit mehr als 20 % Differenz im Wärmeverbrauch. Ein Erfahrungsaustausch scheint angeraten!

¹ In Zusammenarbeit mit den zuständigen Stellen der Stadtverwaltung können Hausmeister beispielsweise einfache Einsparungen über Thermostateinstellungen der Heizungsanlage im Gebäude generieren.

Die folgende Abbildung zeigt die Ergebnisse des Projektes „Energiesparen macht Schule“ der e&u energiebüro gmbh an 10 Schulen in Deutschland.



Quelle: [9], Praktisches Anwenderwissen für Hausmeister

3. Investive Einsparpotenziale

3.1 Gebäudesanierung STARK III

Durch die Gebäudesanierung als Verbindung von baulicher und technischer Erneuerung, können erhebliche Verbesserungen der Energie- und CO₂-Bilanzen - und Verbrauchskosten - erreicht werden. In diesem Bereich wurden die Aktivitäten in den vergangenen Jahren erheblich verstärkt.

Für die Sanierungsmaßnahmen wurden beispielsweise STARK III-Fördermittel akquiriert, mit denen im Teilgebiet Bitterfeld die Grundschulen "Anhaltsiedlung" und "Pestalozzi " sowie die Weinbergturnhalle auch energetisch saniert werden.

Im Ergebnis wird eine CO₂-Einsparung von 106.700 kg jährlich erwartet.

3.2 Einsparpotenziale bei städtischen Gebäuden

Für die städtischen Gebäude wurden die in Frage kommenden energetisch wirksamen Sanierungsmaßnahmen gelistet und deren Auswirkungen auf den Energieverbrauch überschlägig ermittelt.

Durch Wärmedämmung der Hüllflächen Dach, Außenwände, Fenster mit niedrigerem U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizient) und Dämmung der Kellerdecke beziehungsweise des Fußbodens im Erdgeschoss lassen sich die Heizwärmeverluste eines Gebäudes um 50 % und mehr verringern.

Dabei sollte die **bauliche energetische Sanierung der technischen Sanierung vorangehen**, weil dadurch die technischen Komponenten später kleiner ausgelegt werden können!

Während eine Dämmung des Daches, neue Fenster und eine Dämmung des Fußbodens im Erdgeschoss auch im Altbau relativ einfach möglich sind, kann eine Außenwanddämmung teilweise nicht realisiert werden, ohne den Charakter der Häuser zu zerstören.

Hier kann also nur mit einer Innendämmung gearbeitet werden, was einer bauphysikalischen Untersuchung (Wasserdampfdiffusion) und behutsamer Herangehensweise bedarf. Empfehlenswert sind hier diffusionsoffene Dämmstoffe wie Kalziumsilikat, Mineraldämmplatten oder Holzfaser/Lehm-Verbindungen. Deren Dämmstärken können in der Regel allerdings nicht so groß sein wie bei einer Außendämmung, sie tragen aber dennoch zu einem erheblichen Teil zur Energieeinsparung bei. Oft ist eine Außendämmung der Gebäude zumindest im Hofbereich möglich, wenn dort einfachere Fassaden anzutreffen sind.

Folgende energetische Sanierungsmaßnahmen kommen auch für die Mehrzahl der kommunalen Gebäude im Untersuchungsgebiet in Frage. Die hier aufgeführten Ergebnisse werden in Folge den entsprechenden Objekten zugeordnet.

Gebäude aus Gründerzeit und Jahrhundertwende 20. Jh. (im Gebiet häufig vorkommend)

Das Energiesparpotenzial der Baualterstufen Gründerzeit und kurz danach ist nicht ganz so hoch wie bei Gebäuden davor- und kurz darauffolgender Bauepochen. Dies erklärt sich durch die teilweise große Wandstärke von Außenwänden mit entsprechend guter Dämmwirkung und die sorgfältige Ausbildung der Fenster (Kastenfenster). Trotzdem ist das Einsparpotenzial mit mehr als 50 % der Heizenergie so groß, dass wärmedämmende Maßnahmen beziehungsweise eine Erneuerung der Heizungsanlage im Rahmen jeder Modernisierung von Gebäuden dieser Baualterstufe überprüft werden sollten. Sofern die Bauhülle besonders erhaltenswert ist, sind Dämmmaßnahmen an den Kellerdecken und der obersten Geschossdecke oder dem Dach immer noch empfehlenswert.

1950er und 1960er Jahre

Die Gebäude dieser Baualterstufen 50er Jahre und 60er weisen sehr schlechte Wärmebilanzen auf. Bei den Gebäuden der 50er Jahre wurde aus wirtschaftlicher Notwendigkeit der Materialeinsatz so gering wie möglich gehalten.

Daraus folgen verhältnismäßig dünne Außenwände, einfach konstruierte Fenster, ungedämmte Dächer und Kellerböden.

Entsprechend hoch ist der Energieverbrauch dieser Gebäude vor Modernisierung.

Die in diesem Jahrzehnt besonders geringen Energiekosten haben aus Sicht der damaligen Zeit eine Investition in Wärmeschutzmaßnahmen als nebensächlich erscheinen lassen.

Dies ist aus heutiger Sicht völlig anders. Gerade bei den Gebäuden der Baualterstufen 50er und 60er Jahre sind nachträgliche Wärmedämmmaßnahmen besonders wirtschaftlich. Hinzu kommt, dass diese Gebäude in großer Anzahl vorhanden sind, und dass gerade die Gebäude dieser Baualterstufe ein Nutzungsalter erreicht haben, das eine grundlegende Modernisierung erforderlich macht. In diesem Zusammenhang wird die Wärmedämmung zum Teilbereich ohnehin notwendiger Modernisierungsmaßnahmen.

1970er Jahre

Die Plattenbauten der 70er Jahre, vor allem in den neuen Bundesländern, haben einen geringeren Energieverbrauch als Gebäude früherer Baualterstufen.

Dies mag zunächst verwundern, gilt es doch als allgemein bekannt, dass sich diese Gebäude durch undichte Fenster, und schlecht regelbare Heizungen auszeichnen. Durch die kompakte Bauweise haben die Gebäude dieser Baualtersstufe jedoch eine sehr geringe Oberfläche im Verhältnis zum beheizten Bauvolumen. Sie weisen außerdem nicht unerhebliche Dämmstoffstärken im Bauteilquerschnitt auf. Trotzdem beträgt das Einsparpotenzial bei Gebäuden dieser Baualtersstufe noch bis zu 50 % der vor Modernisierung benötigten Heizenergie.

Beispielrechnung [10]: erreichbare Energieeinsparungen bei einem Altbau

Nettogeschossfläche ca. 600 m²,

36-er Außenwände ungedämmt, Vollziegel, verputzt, unsaniert,

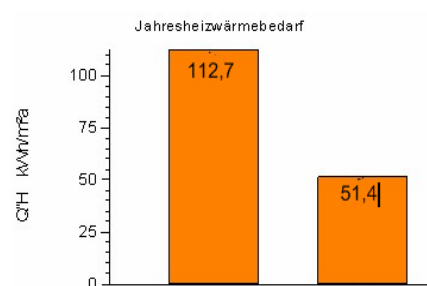
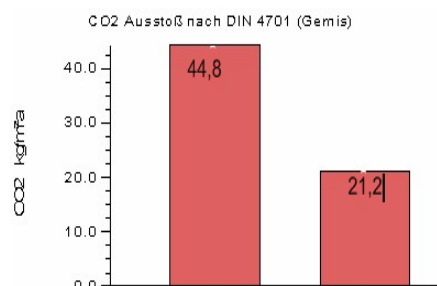
Doppelfenster, Dachgeschossdecke mit Lehmfüllung,

Nutzfläche 522 m², Kellerdecke ungedämmt;

U-Wert = Wärmedurchgangskoeffizient, früher K-Wert genannt

Variante	Einheit	unsaniert	nach Sanierung	Maßnahme
U-Wert Außenwand	W/(m ² K)	1,37	0,50	Dämmung 5 cm, WLG 040
U-Wert Fenster	W/(m ² K)	2,50	1,40	neue Fenster: Iso-Vergl.
U-Wert Decke zum Dach	W/(m ² K)	1,80	0,18	Dämmung 20 cm, WLG 040
U-Wert Fußboden EG zum KG	W/(m ² K)	1,40	0,48	Dämmung 4 cm, WLG 035
Heizung	-	NT-Kessel	Brennwertkessel	Kesseltausch

Variante	Einheit	unsaniert	nach Sanierung
Primärenergieverbrauch	kWh/(m ² a)	196,00	93,90
Q _{p max} nach EnEV Altbau	kWh/(m ² a)	110,20	110,20
Transmissionswärmeverlust H _T '	W/(m ² K)	1,51	0,58
H _{T max} nach EnEV Altbau	W/(m ² K)	1,09	1,09
Heizenergieverbrauch Q _H	kWh/(m ² a)	112,70	51,40
Heizleistung ϕ_{HL}	kW	34,70	19,40
CO ₂	kg/(m ² a)	44,19	21,20
Nutzfläche A _N	m ²	522	522
Endenergie Q _E	kWh/a	91.232	43.507
Endenergie q _E	kWh/(m ² a)	174,7	83,3



Quelle: [11]

Fazit:

Bei einer energetischen Sanierung eines Altbaus ist eine Senkung des Verbrauchs um ca. **52 %** möglich.

3.3 Beschreibung der Objekte und empfohlene Maßnahmen

Grundsätzlich ist zu bemerken, dass - bis auf die Notunterkunft Jeßnitzer Straße 6 (Erdgas) und die Friedhofsverwaltung Friedensstraße 43 (Erdgas) - alle folgenden Gebäude mit Fernwärmeanschluss der Bitterfelder Fernwärme GmbH aufgrund des ausgesprochen niedrigen CO₂-Emissionskoeffizienten von 47 g CO₂ je kWh und des Primärenergiefaktors „0“ des Heizwerks 6 (Anhaltsiedlung), mit dem man rechnerisch auf 0,00 g CO₂-Ausstoß käme, einen im Verhältnis zu vielen anderen Heizmedien um das Vielfache geringere Kohlendioxidemissionen aufweisen.

Rathaus, Altbau Markt 7

Es handelt sich um ein saniertes Baudenkmal mit neuen Fenstern, die einen guten Wärmedurchgangskoeffizienten aufweisen.

Die Fassade kann aus Denkmalgründen nicht verändert werden. Eine Innendämmung scheint auch nicht erforderlich, da der Wärmeverbrauch je m² unauffällig ist.

Energetisch wurden neben den Fenstern bereits Maßnahmen getroffen, indem eine modernere Heizung verbaut worden.

Hinsichtlich des Wärmeverbrauchskennwertes liegt das Rathaus im Rahmen der deutschlandweit durch das BMWi 2015 veröffentlichten Mittelwerte.

Es besteht kein dringlicher Handlungsbedarf.

Rathaus, Neubau Markt 7/Ratswall

Es handelt sich um Gebäude aus den frühen 90er mit großen Fensterflächen. Hinsichtlich des Wärmeverbrauchskennwertes liegt der Rathausanbau sowohl beim Wärmeverbrauch (+16 %) aber insbesondere beim Stromverbrauch (+40 %) deutlich über den im Rahmen durch das BMWi 2015 veröffentlichten Mittelwerte für Verwaltungsgebäude. Für den Wärmeverbrauch dürfte das an den großen Glasfronten liegen, beim Strom kann das auf die Klimaanlage zurückzuführen sein, die teilweise noch zusätzlich als Heizung genutzt wird. Grundsätzlich sind

auch bauliche Maßnahmen (z.B. Fenster mit niedrigerem U-Wert, Innendämmung) möglich, allerdings ist die Wirtschaftlichkeit dieser Maßnahme derzeit nachrangig, zumal der größere Handlungsbedarf beim Stromverbrauch liegt. Hier wäre ein technisches Gebäudemanagement zu prüfen.

Feuerwehr Bitterfeld, Mittelstraße 33



Zwar weist der Altbau bezüglich seines Wärmemengenverbrauchs im Vergleich zu anderen Feuerwehrgebäuden in der Stadt einen deutlich überhöhten Wert auf, allerdings sind baulich-energetische Maßnahmen nicht erforderlich, da ohnehin ein Neubau geplant ist, der dann nach neuesten Energiebedarfskennwerten ausgelegt sein wird.

Geprüft werden sollte, ob die Ergänzung mit einer Photovoltaikanlage für den Eigenbedarf, zum Beispiel im Contracting mit den Stadtwerken, hier beim Neubau von vornherein eingeplant werden sollte.

Grundschule "Pestalozzi", Dessauer Straße 9



Die Grundschule Pestalozzi wies in den Verbrauchswerten Strom und Fernwärme bereits in der Vergangenheit gute Kennwerte unterhalb denen der durch das BMWi 2015 veröffentlichten Mittelwerte auf (Wärme 80 %, Strom 75 %). Dies ist sicherlich auf ein funktionierendes Gebäudemanagement zurückzuführen, allerdings wurden auch in den Jahren zwischen 2005 und 2007 bereits neue Fenster und eine neue Beleuchtungsanlage eingebaut. Nichtsdestotrotz gehört die Grundschule, wie andere Schulen in der Regel auch, zu

den technischen Großverbrauchern. Die Schule soll im Rahmen des Förderprogramms STARK III zeitnah ertüchtigt werden. Es liegen darum keine weiteren Handlungsempfehlungen vor.

Grundschule "Anhaltsiedlung", Steubenstraße 13



Die Grundschule Anhaltsiedlung ist relativ neu und mit der Grundschule Steinfurth baulich vergleichbar. Allerdings weist sie auf die Fläche bezogen vergleichsweise ungünstigere Strom- und Wärmeverbrauchsdaten auf.

Beim Strom liegt sie immerhin noch leicht unter dem durch das BMWi 2015 veröffentlichten Mittelwert für Schulgebäude, beim Wärmeverbrauch aber schon leicht darüber.

Insofern war es eine richtige Entscheidung der Stadt Bitterfeld-Wolfen, auch für diese Schule ei-

nen STARK III-Förderantrag zu stellen.

Nach abgeschlossener Sanierung gilt die Schule als energetisch saniert mit einer erwarteten Energieeinsparung von über 60 %, so dass kein Handlungsbedarf mehr besteht.

Kita "Villa Sonnenkäfer", Ignaz-Stroof-Straße 10



Die Kita Villa Sonnenkäfer liegt hinsichtlich ihrer Wärme- und Stromverbrauchswerte in den letzten Jahren im Rahmen der durch das BMWi 2015 veröffentlichten Mittelwerte.

Dennoch sind bei dem villenartigen Altbau aus der Gründerzeit energetische Sanierungsmaßnahmen angebracht.

Hinsichtlich der energetischen Verbesserungen durch Sanierung treffen auf dieses Objekt die weiter oben als Rechenbeispiel für einen Altbau aufgeführten Maßnahmen und Einsparpotenziale zu. Eine Fassaden-Außendämmung kommt aufgrund des stadtbildprägenden Charakters allerdings nicht in Frage.

Kita "Knirpsenland", Schreiberstraße 15



Die Kita Knirpsenland weist hinsichtlich ihrer Wärme- und Stromverbrauchskennwerte sehr gute Kennziffern auf, was auch mit daran liegen dürfte, dass sie nach 2005 saniert wurde, aber auch an einem guten technischen Gebäudemanagement.

Es handelt sich um einen aus zwei Gebäuden verschiedener Bauzeiten und unterschiedlicher Bauart kombinierten Altbau.

Zumindest beim Flachbau am Fläminger Ufer wären zusätzliche energetische Sanierungsmaßnahmen in Form einer Wärmedämmung außen baulich und gestalterisch möglich. Es ist angesichts der Verbrauchswerte und der andernorts zu behebenden Mängel nicht prioritär.

Kita "Traumzauberbaum", Plan 1



Bei dieser Kita handelt es sich um die baulich jüngste und modernste Kindertagesstätte der Stadt.

Für das Bauwerk besteht darum keine Notwendigkeit, hier energetische Sanierungsmaßnahmen durchzuführen.

Weil vom Träger keine Verbrauchswerte vorlagen, wurde in den Tabellen mit den Durchschnittswerten für Kindertagesstätten gerechnet. Es kann davon aus-

gegangen werden, dass die tatsächlichen Werte noch besser ausfallen.

Weinbergturnhalle, Weinbergstraße 22



Die Sporthalle weist beim Strom sehr gute Verbrauchsdaten auf.

Der Wärmeverbrauch liegt im Bereich der durch das BMWi 2015 veröffentlichten Mittelwerte, hier bestehen also noch Reserven.

Dies spiegelt sich auch darin wider, dass im Rahmen der Vorplanungen für einen STARK-III-Antrag ein Ein-

sparpotenzial von ca. 20 Tonnen CO₂ pro Jahr ermittelt wurde, was dazu führte, die Halle in dieses Programm aufzunehmen. Aus diesem Grunde besteht derzeit kein weiterer Handlungsbedarf.

Turnhalle ehemalige Brauerei am „Heinz-Deininger“-Bad, An der Brauerei 3



Während die Turnhalle beim Stromverbrauch relativ gut abschneidet und auch für ein ca. 20 Jahre altes Gebäude in dieser Hinsicht absolut unauffällig ist, liegt ein um über 40 % über dem Durchschnitt liegender Wärmeverbrauch vor.

Hier ist zuerst zu prüfen, ob das Nutzerverhalten/ Gebäudemanagement optimiert werden kann, dann aber auch, ob bauliche Maßnahmen notwendig sind. In Frage käme die Überprüfung einer Heizungserneue-

rung im Zusammenhang mit einer aktiven Belüftung.

Durch eine Heizungsunterstützung mit Solarthermie kann der CO₂-Ausstoß vermindert werden, sollte der Verbrauch an sich nicht verringert werden können.

Sportpark Süd, Niemegker Straße 19



Die baulichen Anlagen wurden circa 2005 mit Hochwassermitteln errichtet. Bei den Wärme- und Stromverbräuchen liegt der Sportpark Süd zwischen 20 und 50 % unter den Durchschnitts-Verbrauchswerten der Deutschen Energieagentur.

An dem Gebäude würde eine zusätzliche Wärmedämmung der Fassade und ggf. der oberen Geschossdecke zu weiteren Einsparungen führen. Die Baumaßnahme wäre aufgrund des derzeitigen Zustandes jedoch nicht prioritär.

Kegelbahn, Sommerstraße 12



Bei der Kegelbahn Sommerstraße handelt es sich um einen eigentlich sanierungsbedürftigen Altbau.

Allerdings liegt sie mit Ihren Wärmeverbräuchen im Untersuchungsgebiet am absolut gesehen zweitniedrigsten, ebenso verhält es sich beim Strom.

Auf die Fläche gerechnet ergeben sich ebenfalls Verbräuche, die weit unter dem Durchschnitt von Sporteinrichtungen rangieren (Wärme 69 kWh/m² im Jahr, Durchschnittswert 110 kWh/m² im Jahr). Das dürfte vor allem am Nutzerverhalten liegen. Insofern besteht

kein dringender Handlungsbedarf, auch wenn hier eine Wärmedämmung und neue Fenster bautechnisch unproblematisch zu verbauen wären. Angesichts der relativ niedrigen absoluten Werte, hätte aber auch eine Einsparung von 40 % im Gesamt- CO₂-Ausstoß einen geringeren Effekt. Die Empfehlung lautet, eine energetische Sanierung im Blick zu behalten, aber dringlichere Maßnahmen vorzuziehen.

Friedhofsverwaltung, Friedensstraße 45



In Bezug auf den Wärmeenergieverbrauch zählt dieses Gebäude zu denjenigen, mit einem überschaubaren absoluten und einen ausgesprochen spezifischen Wärmebedarf (nur 42 kWh/m²). Die Trauerhalle verfügt laut Energiebericht der Stadt 2000 wie auch die im OT Stadt Wolfen über ein Brennwert-Wandheizgerät. Umso größer stellt sich die Frage der derart unterschiedlichen Wärmemengenverbräuche. Allerdings liegt die Friedhofsverwaltung beim spezifischen Stromverbrauch nach dem Sportbad „Heinz Deininger“ an

zweiter Stelle im Gebiet. Die 48,5 kWh/m² je Jahr sind das Zwei- bis Dreifache anderer öffentlicher Objekte im Gebiet OT Bitterfeld. Der Stromverbrauch lag auch in der Vergangenheit bereits im fünfstelligen kWh-Bereich. Eine Überprüfung der Ursache ist angeraten.

Städtische Notunterkunft, Jeßnitzer Straße 6



An der Jeßnitzer Straße 6 – ein unsanierter Altbau, lediglich die Fenster wurden erneuert – fallen zwei Dinge auf:

1. Der ausgesprochen niedrige Stromverbrauch, mit $5,2 \text{ kWh/m}^2$ der niedrigste von allen untersuchten öffentlichen Gebäuden im Gebiet und
2. der außerordentlich hohe spezifische Wärmeverbrauch. Es handelt sich mit 205 kWh/m^2 um den zweithöchsten im Gebiet nach dem Sportbad „Heinz Deininger“.

Im absoluten Wert belegt das Gebäude im Bereich Hei-

zung den 10. Platz von 15 Objekten.

Dennoch sollten Maßnahmen in Betracht gezogen werden. Es wären zum ersten eine Überprüfung der Heizanlage (Erdgas) und gegebenenfalls ein hydraulischer Abgleich geraten. Das ergibt oftmals bereits offenkundige Verbesserungen im Verbrauch. Grundsätzlich sollte aber auch eine Fassaden-dämmung nicht ausgeschlossen werden, sollte das Haus weiterhin genutzt werden.

Sportbad „Heinz Deininger“, ehemaliges Brauereigelände, Dürener Straße 25



Das Sportbad „Heinz Deininger“ weist erwartungsgemäß - wie auch das Woliday im Untersuchungsgebiet Wolfen – die absolut höchsten Verbrauchsdaten bei Wärme und Strom auf.

Misslich für ein erst 2007 errichtetes Bad: die spezifischen Verbrauchswerte je m^2 Fläche liegen bei der Wärme um 80 % und beim Strom um 50 % über den durch das BMWi 2015 veröffentlichten Mittelwerten.

Für die Bäder soll demnächst durch Spezialisten eine Modernisierungsuntersuchung durchgeführt

und Handlungsoptionen vorgestellt werden.

Schon jetzt lässt sich sagen, dass sich, wenn mindestens die üblichen Mittelwerte erreicht werden können, Energieeinsparungen von 45 % bei Wärme und 44 % bei Strom ergäben.

Marina Bernsteinsee, Wassersportzentrum, Seepromenade 3



Bei der Marina Bernsteinsee handelt es sich um nach der absoluten Verbrauchsmenge Wärme um das Objekt mit dem geringsten Verbrauch aller 15 im Gebiet untersuchten städtischen Gebäude. Die Marina wird mit Erdgas beheizt, ein Fernwärmean-schluss ist aus wirtschaftlicher Sicht nicht möglich. Hinsichtlich des spezifischen Wärmeenergieverbrauchs nach Fläche liegt die Marina im Mittelfeld.

Für diesen Energieverbrauch und den damit verbundenen CO₂-Ausstoß besteht vorerst kein dringender Handlungsbedarf. Mittelfristig könnte eine Heizungsunterstützung mit Solarthermie geprüft werden.

Im Stromverbrauch liegt die Marina verhältnismäßig hoch. Sie verbraucht etwa so viel Strom wie die Pestalozzischule bei wesentlich geringerer Grundfläche (inklusive Stege).

Hier besteht Handlungsbedarf. An erster Stelle steht eine Überprüfung der Verbräuche an den Stegen. Die Boote werden immer vollständiger mit Stromverbrauchern ausgestattet. Rechnet man die Bootsflächen hinzu (überschlägig ca. 1.200 m²) normalisiert sich der spezifische Verbrauch je m², er sinkt um 60 %.

Für eine Senkung des Stromverbrauchs (und CO₂-Ausstoßes) kommt neben der Prüfung auf Einsparung durch stromsparende Geräte die Möglichkeit einer Eigenversorgung aus Photovoltaik in Frage.

Wasserzentrum, Berliner Straße 6a



Das Wasserzentrum liegt beim Wärmeenergieverbrauch unter den 15 untersuchten städtischen Gebäuden im Gebiet Bitterfeld an 13. Stelle, auch gerechnet auf die Fläche weist es den günstigsten Wert aller untersuchten Gebäude auf. Berücksichtigt man noch den günstigen CO₂-Emissionskoeffizienten der hier anliegenden Fernwärme, kommt man zu dem Ergebnis, dass hin-

sichtlich der CO₂-Einsparung bei der Heizung kaum nennenswerte Potenziale bestehen.

Beim stromverbrauchsbedingten CO₂-Ausstoß verhält es sich etwas anders. Wenn der spezifische Verbrauch je m² auch im Mittelfeld liegt, kommt das Wasserzentrum doch auf beachtliche 40.350 kWh Strom pro Jahr.

Einsparmöglichkeiten durch stromsparende Geräte werden bei Neuanschaffungen beachtet. Die Umstellung auf LED-Leuchtmittel wurde geprüft mit dem Ergebnis, dass dies bei der vorhandenen Anlage nicht möglich ist.

Nötig wäre der Einbau einer kompletten neuen Beleuchtungsanlage, wovon aus wirtschaftlichen Gründen und der nicht vorliegenden hohen Dringlichkeit abgesehen wurde.

Es bietet sich allerdings an, die Eigenversorgung mit Photovoltaik – gegebenenfalls im Contracting mit den Stadtwerken? – zu prüfen.

3.4 CO₂-Minderung aus den empfohlenen Maßnahmen

Einsparpotenzial CO₂ aus Heizung städtische Gebäude Gebiet Bitterfeld

Gebäude	Wärme- verbrauch [kWh/a]	Maßnahme	Einsparung [%]	Minderung [CO ₂ *kg/a]
Rathaus-Neubau, Markt 7	264.920	energet. Gebäudemanagement	5	623
Rathaus-Altbau, Markt 7	100.159	vorerst kein Handlungsbedarf	k. A.	0
Feuerwehr Bitterfeld, Mittelstr.	182.751	Neubau geplant, bleibt so	k. A.	0
GS "Pestalozzi"	278.361	STARK III	37	4.841
GS "Anhaltsiedlung"	478.800	STARK III	23	5.176
Kita "Villa Sonnenkäfer"	84.291	Dämmung Keller- und Dachboden	15	594
Kita „Knirpsenland“	64.447	Dämmung Flachbau, Geschossdecken	35	1.060
Kita „Traumzauberbaum“	92.400	kein Handlungsbedarf	k. A.	0
Weinbergturnhalle	107.462	STARK III	54	2.727
Turnhalle, ehem. Brauerei	254.586	Nutzerverhalten, Gebäudemanagement, Heizung, Lüftung, Solarthermie	40	4.786
Sportpark Süd	65.249	vorerst kein Handlungsbedarf	k. A.	0
Kegelbahn, Sommerstraße	33.166	Dämmung, Fenster	35	546
Friedhofsverwaltung, Friedensstr. 43	18.683	bei Heizung kein Handlungsbedarf	k. A.	0
Städtische Notunterkunft, Jeßnitzer Str. 6	62.730	Dämmung, hydraulischer Heizungsabgleich	25	3.168
Sportbad „Heinz Deininger“	1.980.000	Konzept 2021	45	41.877
Wasserzentrum, davon 2.000 m ² Speicher-gebäude	61.578	heizungstechnisch kein Bedarf	k. A.	0
Marina, davon 720 m ² Stege	16.761	kein dringender Bedarf	k. A.	0
				65.398

Das rechnerische Einsparpotenzial liegt bei 65,4 Tonnen CO₂ pro Jahr, das sind ca. 30 % des Ausgangsausstoßes.

Hier ist einzuschränken, dass nicht die gesamten Minderungsmöglichkeiten auch wirtschaftlich wären.

Man kann nach derzeitigem Stand jedoch davon ausgehen, dass aufgrund der STARK III-Maßnahmen und der beabsichtigten Maßnahmen am Sportbad „Heinz Deininger“ zukünftig mit großer Wahrscheinlichkeit in städtischen Gebäuden des Gebietes Bitterfeld etwa 54 Tonnen CO₂ pro Jahr eingespart werden.

Gebäude	Stromverbrauch [kWh/a]	Maßnahme	Einsparung [%]	Minderung [CO ₂ *kg/a]
Rathaus-Neubau, Markt 7	113.179	Prüfung Nutzerverhalten, Gebäudemanagement, Umstellung LED	20	8.104
Rathaus-Altbau, Markt 7				
Feuerwehr Bitterfeld, Mittelstr.	12.009	Neubau vorgesehen, kein Bedarf	k. A.	0
GS "Pestalozzi"	27.930	STARK III	50	4.999
GS "Anhaltsiedlung"	47.757	STARK III	59	10.087
Kita "Villa Sonnenkäfer"	13.219	kein Handlungsbedarf	k. A.	0
Kita „Knirpsenland“	13.944	kein Handlungsbedarf	k. A.	0
Kita „Traumzauberbaum“	16.800	kein Handlungsbedarf	k. A.	0
Weinbergturnhalle	9.905	STARK III	-14	-496
Turnhalle, ehem. Brauerei	56.936	kein Handlungsbedarf	k. A.	0
Sportpark Süd	9.195	kein Handlungsbedarf	k. A.	0
Kegelbahn, Sommerstraße	9.926	stromsparende Beleuchtung?	15	533
Friedhofsverwaltung, Friedensstr. 43	21.463	Prüfung Nutzerverhalten, Gebäudemanagement, Umstellung LED	20	1.537
Städtische Notunterkunft, Jeßnitzer Str. 6	1.580	kein Handlungsbedarf		0
Sportbad „Heinz Deininger“	598.000	Konzept 2021	50	70.265
Wasserzentrum, davon 2.000 m ² Speichergebäude	40.350	Photovoltaik	66	9.500
Marina, davon 720 m ² Stege	27.656	stromsparende Geräte, Nutzerverhalten	15	1.480
				106.000

Beim Stromverbrauch liegt das Einsparpotenzial beim CO₂-Ausstoß im Teilgebiet Bitterfeld bei 100 Tonnen je Jahr. Dies liegt höher als im Bereich Heizung, da der CO₂-Emissionskoeffizient hier im Schnitt je kWh achtmal höher liegt als bei der Fernwärme der Bitterfelder Fernwärme GmbH.

Im STARK III-Rechenmodell für die Weinbergturnhalle wird von einer Zunahme des Stromverbrauchs ausgegangen, so dass eine Erhöhung des CO₂-Ausstoßes entsteht.

Fazit

Im Untersuchungsgebiet Bitterfeld werden durch die Heizungen und den Stromverbrauch der öffentlichen Gebäude jährlich 493 Tonnen CO₂ ausgestoßen.

Durch energetische bauliche Maßnahmen bzw. Gebäudemanagement besteht ein Einsparpotenzial von 170 Tonnen (34 %).

Als realistisch aufgrund bereits geplanter Maßnahmen oder genauer gesagt wegen relativ geringfügiger Investitionen ist eine Minderung von 139 Tonnen zu betrachten.

Wärme

Bezogen auf die öffentlichen Gebäude weist das Gebiet Bitterfeld beispielsweise insbesondere beim CO₂-Ausstoß aus **Wärme nur ca. 30 % des Ausstoßes** auf, wie die öffentlichen Gebäude einer hier nicht genannten vergleichbaren Mittelstadt in Sachsen-Anhalt. Grund ist die Fernwärmeversorgung aus erneuerbaren Energien.

Der größte Erneuerungsbedarf liegt in diesem Gebiet beim Sportbad „Heinz Deininger“, die Bäder- und Servicegesellschaft arbeitet aber bereits an Konzeptionen.

Nach Abschluss der STARK III-Maßnahmen an Schulen, Kitas und Turnhallen kann Bitterfeld-Wolfen hier erst einmal innehalten.

Strom

Bei den CO₂-Emissionen aus dem Stromverbrauch öffentlicher Gebäude sieht es etwas anders aus. Verglichen mit derselben Stadt liegen die **Emissionen hier noch bei 120 %**.

Das Augenmerk sollte also zukünftig auf diesen Bereich gelegt werden. Das größte Einsparpotenzial liegt hier bei den Stromverbräuchen der Gebäude, wo 106 Tonnen CO₂/a eingespart werden können.

4. Straßenbeleuchtung Gebiet Ortsteil Stadt Bitterfeld

Die Stadt Bitterfeld-Wolfen hat 2018 sämtliche Straßenbeleuchtungsanlagen von der enviaM AG zurückerworben und hat nunmehr die Gelegenheit, auf dem Gebiet der Stadtbeleuchtung eigene Klimaschutzziele anzustreben. Seit dem 01.01.2019 wird die gesamte Straßenbeleuchtung (bis auf Teile der Goitzsche-Rundwegbeleuchtung in Trägerschaft des Zweckverbandes Goitzsche) wieder als städtische Anlage durch die Bäder- und Servicegesellschaft, betreut und betrieben.

Aufgrund des bis dahin getrennten Betriebes von Teilen der Anlagen in bisheriger Envia-Trägerschaft und Teilen direkt bei der Stadt und des kurzfristigen Überganges konnte sich diese Studie nicht auf derart umfassende Datensammlungen wie sonst häufig üblich stützen, da eine entsprechende Übersicht der Leuchtpunkte und deren Ausstattung nur in Teilen vorlag.

Eine Aufstellung der Leuchtpunkte und anfallenden Verbräuche für die Stadtbeleuchtung wurde aus den vorgefundenen Unterlagen zusammengestellt, sie sind als weitgehend zuverlässig einzuschätzen.

4.1 Stromverbrauch und CO₂-Emissionen

Anhand der angegebenen Gesamtleistung (Zahl der Leuchtstellen und deren Leistung in Watt) wurden unter Ansatz einer typischen Jahresleuchtdauer von 4.100 Stunden deren Stromverbrauch und der entsprechende CO₂-Ausstoß zum Stand 2018 als Ausgangsposition nachvollzogen.

Damit ist gewährleistet, dass für weitere Kalkulationen, wie unter anderem die Ermittlung des jährlichen CO₂-Ausstoßes, mit korrekten Ausgangswerten gerechnet werden kann.

Der durchschnittliche jährliche Energiebedarf 2008 – 2010 für die Straßenbeleuchtung des Untersuchungsgebietes Bitterfeld beläuft sich auf **ca. 999 MWh/a**. Diesen Verbrauch erreichten ungefähr 2.465 Straßenlaternen, alle per Betriebsvertrag bis 2018 durch die enviaM AG versorgt.

Im Untersuchungsgebiet hatte jeder Leuchtpunkt einen durchschnittlichen Verbrauch von 405 kWh pro Jahr.

Eine Umfrage der PWC-Stiftung (PricewaterhouseCoopers) 2014 bei Kommunen ergab, dass die durchschnittlichen Verbrauchskosten je Laterne bei 75 €/Jahr lagen und bei durchschnittlich 300 kWh pro Lichtpunkt pro Jahr. Im Verbrauch lagen die 25 % der Kommunen mit dem niedrigsten Verbrauch bei 280 kWh/Laterne und Jahr, die 25 % mit dem höchsten Verbrauch zwischen 400 und 600 kWh/Laterne und Jahr.

Bitterfeld-Wolfen war bisher also im oberen Mittelfeld oder unteren Bereich angesiedelt, es bestehen Einsparreserven.

Folgende Übersicht fasst die Daten zur Stadtbeleuchtung zusammen.

Energieverbrauch Straßenbeleuchtung - Ausgangslage [7]

Einheit	Straßenbeleuchtung
Anzahl [Stk.]	2.465
Ø Leistung [kW]	98,9
Leuchtdauer [h]	4.100
Verbrauch [kWh/a]	999.500

Quelle: [7]

CO₂- Ausstoß Stadtbeleuchtung Ausgangslage

	Straßenbeleuchtung
Verbrauch [kWh/a]	999.500
CO ₂ lt. Strommix ([g*CO ₂]/kWh)	358
([kg*CO ₂]/ Jahr)	357.821

Quellen: Zertifizierungen Strom [7] [8]

5. Einsparpotenzial Stadtbeleuchtung

5.1 Leuchtdauer

Eine **Verkürzung der Leuchtdauer** der Stadtbeleuchtung gilt in manchen Städten als Mittel zur Einsparung beim Stromverbrauch.

Wo Nachtabschaltungen möglich sind – das ist nicht bei allen Straßen zulässig - erreicht man nach Nachtabschaltungen im Schnitt eine Leuchtdauer von 2.700 – 3.300 Stunden.

Das würde im Untersuchungsgebiet (bei 3.000 h) rechnerisch eine Verminderung des Verbrauches von etwas mehr als 268 MWh bezogen auf den gesamten Bestand aller Lampen im Gebiet ergeben.

Unter Ansatz der bereits oben angesetzten Stromkennzeichnung erreicht man eine **Einsparung von 95.992 kg CO₂/ Jahr**.

Auch wenn diese Maßnahme nicht vollständig umsetzbar ist, teilweise aus Sicherheitsgründen für Durchgangsstraßen, würde dieser Betrag sicher nicht in voller Höhe erreicht werden, aber auf jeden Fall sind maßgebliche Einsparungen möglich.

5.2 Strommix

Ein vollständiger Umstieg auf Strom der Stadtwerke hätte im Untersuchungsgebiet aufgrund des ökologisch günstigeren Strommixes CO₂-Einsparungen in Höhe von 122.938 kg pro Jahr zur Folge – mehr als durch Nachtabstaltungen.

5.3 Technische Maßnahmen

Nach Übernahmen wird die Bäder- und Servicegesellschaft im Rahmen der bereitstehenden Mittel natürlich daran arbeiten, die erforderlichen Erneuerungsmaßnahmen an der Stadtbeleuchtung schrittweise vorzunehmen.

So kommen bei der Erneuerung an den Beleuchtungsanlagen im Rahmen von Straßenbaumaßnahmen bereits **LED-Leuchtmittel** zum Einsatz.

Für eine grundlegende Sanierung des Beleuchtungsnetzes fehlten bisher die Mittel.

Bitterfeld-Wolfen verfügt im Gebiet derzeit weitestgehend noch über konventionelle, wenig sparsame und energieeffiziente Beleuchtungstechnik.

Für die Erneuerung gibt es verschiedene technische Möglichkeiten. Eine davon wäre die Anschaffung kompletter neuer Straßenbeleuchtung. Dies wäre jedoch zu teuer und ist nicht erforderlich.

Variante zwei wäre eine Leistungsreduzierung - ohne Nachtabstaltungen, zum Beispiel durch den Einsatz von Dimm-Systemen. In Variante drei kann die Effizienzsteigerung durch neue Leuchtmittel, wie den Einsatz von LED-Lampen - oftmals noch kombiniert mit einem Dimm-System erreicht werden.

Eine technisch ebenfalls mögliche Ansteuerung der Lampen im Rahmen von Lichtmanagement-Systemen (Anschaltung bei Bedarf) dürfte eher in Wohngebieten und nicht an wichtigen Durchfahrtsstraßen in Frage kommen und hat sich bei Versuchen teilweise nicht bewährt (z.B. missbräuchliche Verwendung bei Einschaltung durch Handys, Unsicherheit bei Kraftfahrern).

Beispiele für typische energiesparende Straßenbeleuchtungssysteme werden hiermit aufgeführt und in ihrer Eignung bewertet:

5.4 Dimm-Systeme:

Beispiel 1, Dimmlight

Das System wird von einem Anbieter aus Sachsen-Anhalt (aus Zerbst) angeboten. Es sieht vor, dass jede Lampe einzeln umgestellt wird (dezentrale Leistungsreduzierung), wobei reine Materialkosten von ca. 55 € je Lampe anfallen.

Ein Test des Systems wurde in einem Wohngebiet in Naumburg (Saale) (Flemminger Weg) bei 155 Lampen mit folgendem Ergebnis durchgeführt:

Feldversuch Einsatz Dimmlight Baugebiet Flemminger Weg in Naumburg (Saale)

	Anzahl Lampen [Stk.]	Material- kosten [€]	Hochtarif [kWh/a] ungedimmt	Niedrigtarif [kWh/a] ungedimmt	Hochtarif [kWh/a] gedimmt	Niedrigtarif [kWh/a] gedimmt
Verbrauch [kWh/a]	155	8.450	13.657	20.530	9.213	7.921
Einsparung [kWh/a]					17.053	
[(CO ₂ *kg) /a]			7.512	11.292	5.067	4.356
Einsparung [(CO₂*kg) /a]					9.379	

Quelle: Stadt Naumburg (Saale), eigene Berechnungen

Die Energieeinsparung von 51 % wurde erreicht, damit wäre eine Bedingung zur Förderung durch das Programm Klimaschutzprojekte im kommunalen Umfeld – Kommunalrichtlinie des BMU (Mindesteinsparung 50 %) erreicht.

Es könnten mit dieser Maßnahme rund 9,3 t CO₂ eingespart werden. Bei Investitionskosten von 54,50 € je Leuchtpunkt (ohne Arbeitsaufwand, Installation erfolgte durch Mitarbeiter kommunale Dienstleistungen) ergab sich eine Amortisationszeit von 3,3 Jahren ohne Förderung, mit 25 % Förderung wären es 2,5 Jahre.

Angewandt auf das Untersuchungsgebiet Bitterfeld würden jährlich ca. 495 MWh Strom und damit verbunden 177 Tonnen CO₂ gespart.

Beispiel 2, Dimmung mit Ecomaxx

Ein weiteres Dimm-System wird von der Firma ecomaxx beworben. Hier werden nicht Einzellampen, sondern ganze Schaltstränge umgestellt (zentrale Leistungsreduzierung). Die Kosten belaufen sich nach Angaben der Firma auf ca. 24 € je Leuchte. Die vorhandenen Leuchtmittel werden beibehalten.

Nach einer Musterberechnung der Firma liegt das Stromsparerpotenzial bei 22 % mit einer Amortisationszeit von 2-3 Jahren. Angesichts des doch relativ geringen Sparpotenzials und da die für eine Förderung erforderliche Effektivität nicht vorliegt, kommt diese Version eher nicht in Frage.

Es gibt weitere ertragreichere Modelle; mittels stufenlose Leistungsreduzierung ohne Spannungsabsenkung durch Stromregelung (Frequenzerhöhung) sollen bis zu 67 % möglich sein.

Aber auch die genannten reichen aus, um die Vor- und Nachteile einer kurzfristigen Installation energiesparender Straßenbeleuchtung zu erfassen.

Der große Vorteil liegt in den verhältnismäßig geringen Investitionskosten und der schnellen Amortisation.

Allerdings wird mit diesem System meist das Grundproblem der Überalterung und Ineffizienz der vorhandenen Technik nicht gelöst.

Die Einsparpotenziale beim Strom- und damit CO₂-Verbrauch halten sich in der Regel in Grenzen.

5.5 Licht Emittierende Dioden (LED):

LED-Beleuchtung ist in den letzten Jahren zunehmend das Mittel der Wahl bei der Umstellung der Stadtbeleuchtung.

Auf Dauer gerechnet handelt es sich um eine sehr wirtschaftliche Art der Stadtbeleuchtung, die zudem gegenüber anderen Methoden der Energieeinsparung über weitere Vorteile verfügt.

Die folgenden Beispiele sollen dies untermauern:

Beispiel 1, Stadt Kiel

Quelle: Stadt Kiel; [12]

Im Stadtteil Kronsburg wurden 185 Lampen ausgetauscht.

Die alten Leuchten, jeweils 2 x 50 Watt Quecksilberdampf-Hochdrucklampen mit einer Lichtausbeute von 1.700 Lumen hatten einen Verbrauch von 64.044 kWh/a.

Bei den neuen Leuchten handelte es sich um LED-Leuchten mit jeweils 20 Watt, Lichtausbeute 1.960 Lumen. Der Verbrauch sank auf 15.524 kWh/a und damit um **75 %!**

Die Kosten des Austausches beliefen sich auf 102.450 € (553 €/Lampe).

Eine Förderung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit erfolgte in Höhe von 40.980 €, was 40 % der Gesamtkosten entsprach.

Die derzeitige Förderquote ist am Ende dieses Abschnittes dargestellt, sie beträgt für Kommunen in Haushaltskonsolidierung und mit Lage in eine der vier Braunkohlestrukturanpassungsgebiete weiterhin 40 % (ansonsten 15 %).

Auf Grundlage des von den Stadtwerken angegebenen CO₂-Ausstoßes je Kilowattstunde Strom würde hier eine CO₂-Einsparung von jährlich 183 Tonnen (bezogen auf 2.400 Lampen) resultieren (Einsparung von ca. 79 Watt je Lampe bei Leuchtdauer 4.100 Stunden und 0,235 kg CO₂ je kWh).

Beispiel 2, Theoretische Berechnung

Quelle: Bernd Göldner, „Wirtschaftlichkeit von LED Straßenbeleuchtung“ 2010

Am Beispiel des Austausches des Leuchteneinsatzes bei bisher mit Quecksilberdampflampen (HQL) betriebener Straßenbeleuchtung gegen LED-Einsätze wurden die Einsparungen und die Amortisationszeit errechnet.

Angesetzt wurde dabei eine Betriebsdauer von 15 Jahren. Es ist hierbei der Austausch bei 74 Lampen simuliert.

Beispiel: Austausch 74 Leuchteneinsätze HQL (Quecksilberdampf) 89 W gegen LED 22 W

Ausgangsstrompreis [€]	0,15	Lampe	HQL	LED
Strompreissteigerung [%/a]	3	Wartung [€/a]	30	15
Betriebsstunden [h/a]	4.000	Lebensdauer [h]	10.000	75.000
Zahl der Lampen [Stk.]	74	Leistung inkl. Vorschalt. [W]	89	22
Preis pro Leuchtkopf LED [€]	350	Investitionskosten *	2.900	25.900
Preisvorteil für LED in 15 Jahren ca. 54.000 €; pro Jahr ca. 3.600 €, Amortisation nach 7 Jahren (ohne Förderung) oder 5,4 Jahren (mit Förderung) CO₂-Einsparung ca. 9 Tonnen/Jahr		Wartung 15 Jahre [€]	37.325	18.662
		Strompreis 15 Jahre [€]	77.754	19.220
		Summe [€]	117.979	63.782
		*) für neue Leuchtmittel in 15 Jahren		

Quelle: [13]

Mit 25 % Förderung würde eine Amortisation nach 5 ½ Jahren eintreten.

Setzt man in der Berechnung nicht den Tausch des Leuchteinsatzes sondern den des gesamten Lampenkopfes ein, würde die Investition annähernd 45.900 € betragen (620 € je Lampenkopf) und wäre nach ungefähr 8 Jahren amortisiert.

Alle Amortisationsangaben wurden linear und ohne Abschreibung oder evtl. Kapitalzins gerechnet.

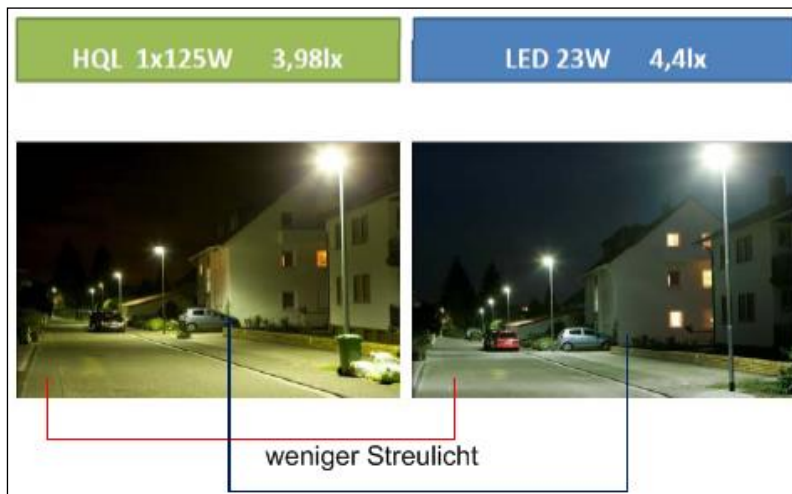
Die Nachteile einer LED-Beleuchtung liegen in den relativ hohen Anfangs- Investitionskosten und - aufgrund der fehlenden einheitlichen Normung - einer Anbieterabhängigkeit.

Die Vorteile sind:

- hohe Energieeinsparung und CO₂-Verminderung,
- hohe Umweltverträglichkeit (kein Quecksilber),
- Schutz der Insekten durch gezielte Lichtfarbsteuerung,
- Vermeidung von Licht-Smog durch präzise Lichtlenkung,
- geringe Wartungskosten.

Ein wichtiger Vorteil ist neben der Vermeidung von Licht-Smog die höhere Sicherheit durch eine gleichmäßige Straßenbeleuchtung:

Vergleich HQL 125 W LED 23 W



Quelle: Bad Bergzabern [14]

Setzt man die oben aufgeführten Berechnungen auf die Zahl von 2.400 Laternen im Untersuchungsgebiet Bitterfeld an, resultierten je nach Art der Ausführung (Lampen, Lampenköpfe oder Leuchtköpfe) Investitionskosten zwischen 840 Tausend und 1,37 Mio. Euro, abzüglich der höchstmöglichen Förderquote zwischen 505 und 796 Tausend Euro.

Die jährliche Kostenersparnis läge beim Strom (ohne Stromkostenanstieg) bei rund 180.000 € und die Investitionen hätten sich nach 5 bis 8 Jahren amortisiert.

Weitere Vorteile resultieren aus den geringeren Wartungskosten und der erheblich längeren Lebensdauer der LED-Beleuchtung.

Gerechnet auf einen 15-jährigen Lebenszyklus stehen sich reine Dimm-Maßnahmen und die Einführung einer LED-Beleuchtung in einer ersten Abschätzung - angerechnet auf 2.300 Leuchtpunkte im Untersuchungsgebiet Bitterfeld - wie folgt gegenüber:

Vergleich Dimmung - LED

	Dimm	LED
Investitionen [€]	126.000	1.000.000
Wartung bis 2035 (30 € zu 15 €) [€]	1.035.000	518.000
jährlicher Verbrauch [kWh]	466.000	233.000
Einsparung (Ansatz Strommix SWBW) ([t*CO ₂] /a)	109	54,7

Quellen: eigene Berechnung aus Beispielen 1 und 2 Dimm und LED, Angaben Stadt

Die **Minderung** im CO₂-Ausstoß liegt beim **Dimmen bei 249 t/ Jahr und bei den LED bei 303 Tonnen pro Jahr** (Ausgangswert war 357,8 Tonnen pro Jahr).

Derzeitiges Förderprogramm [15]:

- Förderquote: max. 20 bzw. 25 % für finanzschwache Kommunen
- für die Umsetzung in den technischen Anlagen und Gebäuden von Kindertagesstätten, Schulen, Einrichtungen der Kinder- und Jugendhilfe, Jugendwerkstätten sowie Sportstätten kann eine um fünf Prozentpunkte erhöhte Förderquote beantragt werden
- Antragsteller aus den vier Braunkohlerevieren, die im [Abschlussbericht der Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“](#) (Stand Januar 2019) geografisch definiert sind, können eine um 15 Prozentpunkte erhöhte Förderquote beantragen.

6. Wärmeerzeugung und CO₂-Emissionen privater Wohngebäude

Untersuchungsgebiet Bitterfeld

Im Untersuchungsgebiet Bitterfeld wurden die folgenden Stadtraumtypen [16] kartiert:

SUMMEN EINZELNER STADTRAUMTYPEN			Anteil von Summe in [%]
Stadtraumtyp	Bezeichnung	Fläche insgesamt [ha]	
EE1	Büroähnliche Betriebe	6,20	0,09
EE3	Handel	548,10	8,10
EE4	Beherbergungsgewerbe	69,30	1,02
EE5	Gaststättengewerbe	25,80	0,38
EE6	Schulen	54,50	0,80
EE11	Sakralbauten	11,70	0,17
EE13	Krankenhäuser	54,30	0,80
EE14	Kindergärten	18,50	0,27
EE15	Heime	13,20	0,19
EE17	Bahnhöfe	9,50	0,14
EE18	Tankstellen	7,00	0,10
EE20	Parkplätze	273,20	4,04
EE21	Bäder	4,40	0,06
EE22	Sportbauten	2,90	0,04
EE23	Sportplätze	4,40	0,06
EST1	kleint. freist. Wohnbebauung niedr. bis mittl. Geschossigkeit	1.497,10	22,11
EST2	Reihenhausbebauung	106,20	1,57
EST3	Zeilenbebauung niedr. bis mittl. Geschoss. (4-6)	99,50	1,47
EST5	Blockrandbebauung	549,40	8,11
EST7	Historische Altstadtbebauung	16,20	0,24
EST8	Innenstadtbebauung	1.102,10	16,28
EST11	öffentliche Parkanlagen und Grünflächen	1.699,30	25,10
EST12	Friedhöfe	126,00	1,86
EST13	Kleingartenanlage	471,50	6,96
Summe aller Flächen im Stadtraum:		6.770,3	100,00

Die zwei vorherrschenden Stadtraumtypen in Bitterfeld sind die Energetischen Stadtraumtypen (EST) EST1 und EST8 mit insgesamt 38,39 % Flächenanteil. Danach reihen sich öffentliche Parkanlagen und weniger intensiv bewirtschaftete Grünflächen an mit 25,10 %, auf Platz 4 befindet sich die Blockrandbebauung mit einem Anteil von rund 8,1 %. Diese vier Typen machen über 71 % des Stadtraumes aus. Aus diesem Grund wurden die Betrachtungen von energetischen Sanierungsvarianten innerhalb von EST1 und EST8 untersucht.

1. Betrachtungen mit EST1 - kleine, freistehende Wohnbebauung überwiegend niedriger und mittlerer Geschossigkeit

Im „Energetische Stadtraumtypen – Strukturelle und energetische Kennwerte von Stadtraumtypen“ [16] sind den einzelnen Stadtraumtypen flächenanteilig durchschnittliche Energiebedarfskennwerte zugeordnet. Diese weisen wiederum unterschiedliche Werte je nach Sanierungsstand auf, weswegen in den einzelnen EST auch noch die Anteile der Gebäude von unsaniert über teil- und vollsaniert bis Passivhaus kartiert worden sind.

Daraufhin wurde der Gesamtenergiebedarf über eine Multiplikation der Anteilsflächen je Stadtraumtyp und dem jeweiligen Jahresheizwärmebedarf nach Baualtersklassen und Sanierungsstufen errechnet.

Diese Vorgehensweise lässt einen verlässlichen Mittelwert erwarten. Die Abfrage der einzelnen Wohnungsunternehmen, Vermieter, Versorger und Dienstleister ergab derart unterschiedliche Datenqualitäten, dass diese nicht - wie ursprünglich gewollt – zur Grundlage für das Konzept genommen wurden und methodisch auf die „Stadtraumtypen“ abgestellt wurde.

- Die Ausgangslage, somit der status-quo im Stadtraum in Zahlen dargestellt, ist folgender:

Kategorie [16]	[MWh/a]
Passivhaus saniert	0,00
vollsaniert	4.435,78
teilsaniert	20.767,12
unsaniert	30.610,82

Summe aller: 55.813,72 MWh/a

Die Wärmeerzeugung in Bitterfeld teilt sich in drei verschiedene Brennstoffkategorien auf. Gas wird mit Abstand am häufigsten genutzt mit einem Anteil von etwa 66,23 %, daran schließen sich Festbrennstoffe mit einem Anteil von 20,99 % an, der am wenigsten genutzt Brennstoff mit 12,78 % ist Heizöl.

Festbrennstoffe wiederum unterteilen sich ebenfalls. Verschiedene Arten von Kohle, Holz und Biomasse oder Stroh zählen unter diesen Begriff, wobei Holz gesondert zu betrachten ist.

Es wird häufig in Form von Scheiten, Spänen oder – und aus Abfallprodukten der Holzverarbeitung hergestellt- Pellets verwendet. Da Bäume und Pflanzen nachwachsende Rohstoffe sind, kann deren Verbrennung als CO₂-neutral, unabhängig vom Fällen, der Verarbeitung und dem Transportieren, betrachtet werden. Ähnlich verhält es sich ebenfalls bei Biomasse oder Stroh. Aus diesem Grund wird Kohle hier gesondert mit einem Wert von 0,39 kg und CO₂ je kWh betrachtet, er stellt einen Mittelwert aus Steinkohle und Braunkohle der unterschiedlichen Gebiete aus Mitteldeutschland oder beispielsweise der Lausitz dar [17].

Bei Gas wurde ebenfalls ein Emissionswert von 0,22 kg* CO₂ je kWh angesetzt, Heizöl weist einen Emissionskoeffizienten von 0,28 kg* CO₂ je kWh auf [18].

Zu berücksichtigen ist der hohe Anteil erneuerbarer Energien im Fernwärmenetz des Ortsteiles Bitterfeld aufgrund der Biomasse- und Restabfall-Wärmeerzeugung.

Nach Angaben von Danpower und Bitterfelder Fernwärme erzeugt die Anlage im Chemiepark Fernwärme für 3.500 Haushalte. Hinzu kommen weitere Haushalte, welche aus dem Biogaspark versorgt werden [19].

Zitat der BFG: Die Bitterfelder Fernwärme GmbH (BFG) [...] versorgt Wohnungsgesellschaften/-genossenschaften, öffentliche Einrichtungen sowie private und gewerbliche Abnehmer mit Wärme in Bitterfeld und Sandersdorf (Sachsen-Anhalt).

*Wir beliefern im Versorgungsgebiet [...] über ein insgesamt 65 km langes Wärmenetz ca. **45 % der Bitterfelder** und Sandersdorfer Wohnungen sowie kommunale und gewerbliche Einrichtungen mit Wärme [20].*

Die Zahl der Haushalte im Untersuchungsgebiet liegt bei 5.960, ermittelt aus der Einwohnerzahl (8.938, Gebietsgliederung der Stadt Bitterfeld-Wolfen in Ortsteile und Statistische Gebiete, Stichtag: 31.12.2018, Quelle: Stadt Bitterfeld-Wolfen, erstellt am 26.02.2019) und der durchschnittlichen Haushaltsgröße von 1,5 (Statistische Angabe der Stadt Bitterfeld-Wolfen).

Knapp die Hälfte des soeben angegebenen Wärmeverbrauchs wird also mit einem CO₂-Emissionskoeffizienten von 47 g CO₂ je kWh anzusetzen sein.

Es ergibt sich unter der Betrachtung der prozentualen Aufteilung im Stadtraum nach Angaben des Schornsteinfegers aus Heizöl, Festbrennstoffen und Gas für 55 % der Haushalte ein Mittelwert von rund 260 Gramm Kohlenstoffdioxid je Kilowattstunde und für 45 % der Haushalte von 47 Gramm Kohlenstoffdioxid je Kilowattstunde, Gesamtdurchschnitt: 164 g CO₂ je kWh.

Der CO₂-Ausstoß der Ausgangsvariante und somit der aktuellen Situation im Stadtgebiet liegt bei dem vorangegangenen ermitteltem Wärmeverbrauch (55.813,72 MWh/a) bei 9.153,4 Tonnen pro Jahr.

- Betrachtet man nun den Fall, dass alle unsanierten Gebäude eine Teilsanierung erfahren und alle weiteren nicht verändert werden, so stellen sich die Bedarfe so dar:

Kategorie [16]	[MWh/a]
Passivhaus saniert	0,00
vollsanziert	4.435,78
teilsaniert	38.791,72
unsaniert	0,00

Summe aller: 43.227,50 MWh/a

In der zweiten Betrachtung werden im hier untersuchten Stadtraumtyp also 7.089,31 t CO₂ je Jahr zur Bereitung der Heizwärme ausgestoßen.

- In einer letzten Betrachtung wurde angenommen, dass alle teilsanierten Gebäude vollsanziert werden, die unsanierten bleiben jedoch weiterhin unsaniert. Das Ergebnis lautet:

Kategorie [16]	[MWh/a]
Passivhaus saniert	0,00
vollsanziert	14.630,92
teilsaniert	0,00
unsaniert	30.610,82

Summe aller: 45.241,74 MWh/a

Betrachtet man, dass alle teilsanierten Gebäude vollsanziert werden, so werden im Gegensatz noch ganze 7.419,7 t*CO₂ ausgestoßen.

Wie zu erwarten liegt mit einer **Senkung des CO₂-Ausstoßes um 2.055,9 Tonnen pro Jahr** mehr Potenzial in der ersten Betrachtungsvariante. Saniert man alle unsanierten Gebäude (100 %) lediglich zum Teil, so mindert sich der Jahresheizwärmebedarf um ganze 22,5 %. Etwas weniger Potenzial ist in der Vollsanierung im Vergleich zu bereits teilsanierten Gebäuden zu sehen, wobei sich die Einsparungen in einem ähnlichen Rahmen befinden. Es ist demnach jede Variante der Sanierung anzuraten, um Kohlenstoffdioxidausstoßung zu mindern, auch wenn nur ein Teil der 100 % betrachteten Gebäude saniert wird.

2. Betrachtungen mit EST8 - Innenstadtbebauung

- Die Ausgangslage, somit der status-quo im Stadtraum in Zahlen dargestellt ist folgender:

Kategorie [16]	[MWh/a]
Passivhaus saniert	0,00
vollsanziert	0,00
teilsaniert	36.057,88
unsaniert	47.674,05

Summe aller: 83.731,93 MWh/a

Der Ansatz in der Betrachtung des EST 8 ist dieselbe wie bei der vorangegangenen kleinen freistehenden Wohnbebauung, so werden 13.732 t*CO₂ zur Heizwärmegenerierung ausgestoßen.

- Betrachtet man nun die Situation, dass alle unsanierten Gebäude eine Teilsanierung erfahren und alle weiteren nicht verändert werden, so stellen sich die Bedarfe so dar:

Kategorie [16]	[MWh/a]
Passivhaus saniert	0,00
vollsanziert	0,00
teilsaniert	65.052,56
unsaniert	0,00

Summe aller: 65.052,56 MWh/a

Saniert man alle alten Bestandshäuser auf das Niveau einer Teilsanierung, so ergeben sich rund 10.668,6 t*CO₂. Das würde eine **Verminderung von 3.063,4 Tonnen** an Kohlenstoffdioxid bedeuten.

- In einer letzten Betrachtung wurde angenommen, dass alle teilsanierten Gebäude vollsanziert werden, die unsanierten bleiben jedoch weiterhin unsaniert. Das Ergebnis war:

Kategorie [16]	[MWh/a]
Passivhaus saniert	0,00
vollsanziert	19.529,65
teilsaniert	0,00
unsaniert	47.674,05

Summe aller: 67.203,70 MWh/a

In der letzten betrachteten Variante würden 11.021,4 t an CO₂ ausgestoßen werden.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass bei einer teilweisen Sanierung der Innenstadtbebauung ausgehend von einem unsanierten Bestand bis zu 22,31 % des Heizwärmebedarfes pro Jahr eingespart werden können.

Auch hier zeigt sich eine ähnliche Größenordnung bei der Betrachtung des teilsanierten Ausgangszustandes zum vollsanierten. Solche Einsparungen stellen sich nicht nur für Eigentümer als attraktive Einsparmöglichkeit dar, auch für Wohnungsunternehmen stellen diese Optimierungen durchaus gute Argumente in der Wohnungsvermietung dar.

7. Verkehr Gebiet Ortsteil Stadt Bitterfeld

7.1 Energiebedarf und CO₂-Ausstoß Verkehr

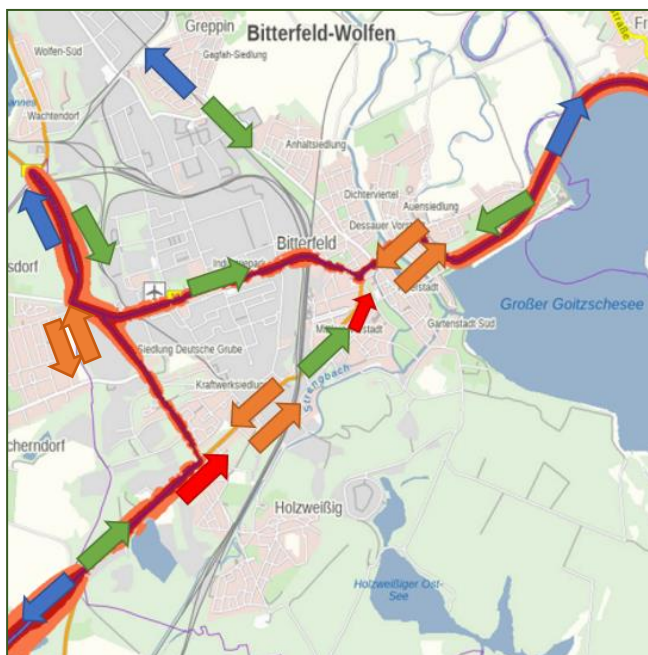
Für Betrachtungen der Energiebedarfsermittlung im Bereich des Straßenverkehrs im Stadtteil Bitterfeld konnte auf keinen Datenbestand der Stadtverwaltung hinsichtlich der Verkehrszählungen zurückgegriffen werden. Aus diesem Grund wurden Informationen zu Lärmkartierung des Landes Sachsen-Anhalt zu Rate gezogen, um Verkehrsflüsse als Grundlage der Ermittlungen nutzen zu können.

Generell ist zu erwähnen, dass die verwendeten Daten eine Art „Momentaufnahme“ darstellen. Die Messungen zeigen nur einen Teilausschnitt des tatsächlichen Verkehrsaufkommens, der selbst gewissen Schwankungen unterliegt. Alle Ergebnisse sind demnach als Grundtendenzen und Orientierung zu betrachten. Zu einer überschlägigen Ermittlung des Durchgangsverkehrs wurden Daten des Landesstraßenbaubehörde (LSBB) [21] in Kombination mit der Erarbeitung der EU-Lärmkartierung 2010 des übergeordneten Verkehrsnetzes genutzt. Nach Abzug mit dem Quell-Ziel-Verkehr geben sie ausreichende Hinweise (Ergebnisse) für eine Zahlengröße des Durchgangsverkehrs und die daraus resultierenden Schlussfolgerungen.

Für Ermittlungen des Durchgangsverkehrs sind ausschließlich die beiden Bundesstraßen B183 und die B184 betrachtet worden.

Hauptsächlich über diese beiden Straßen ist ein Durchgangsverkehr zu erkennen, der durch die Stadt verläuft, zusätzliche Stopps verlangsamen diesen Verkehr nicht maßgeblich. Als Hauptverkehrsrichtung zwischen Bitterfeld (Ortseingang aus Richtung Gemeinde Muldestausee) und dem Ortsausgang in Richtung zur Autobahnanbindung und in Richtung Halle verläuft die B100, hier jedoch liegen weder seitens der Stadt noch vom Landesvermessungsamt Untersuchungen oder Zählungen vor.

Durchgangs- und Quell- Ziel- Verkehr aus Lärmschutzkartierung

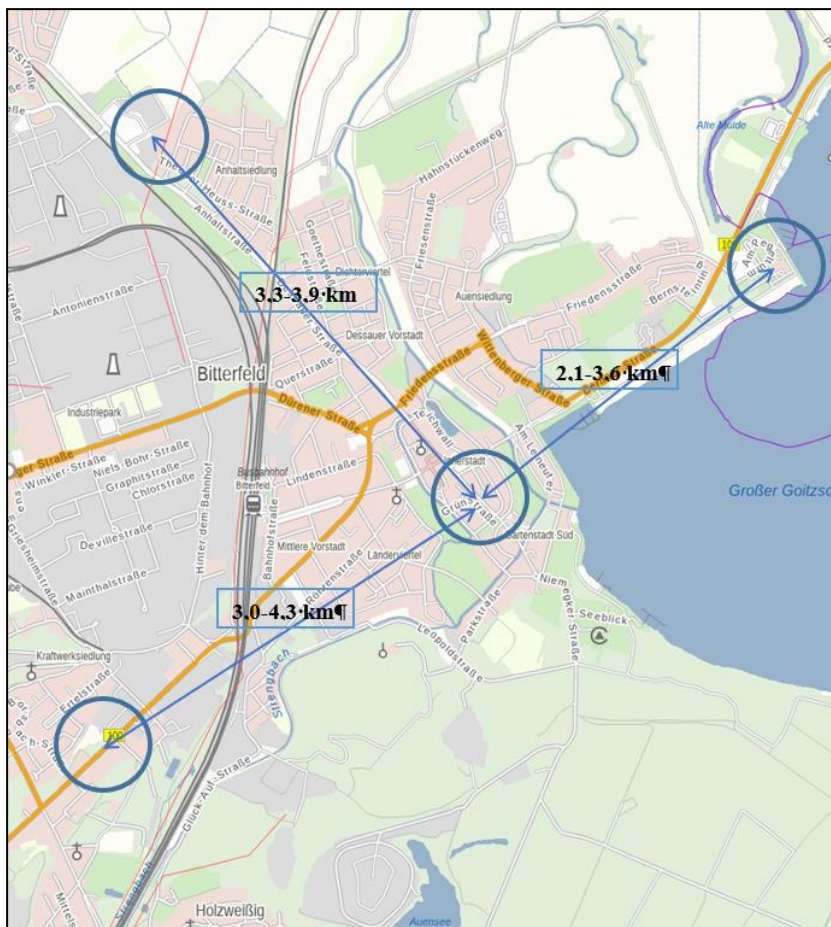


Die folgende Abbildung zeigt die Verteilung des Quell-Ziel- und des Durchgangsverkehrs im Stadtteil Bitterfeld. Mit grün ist der in die Stadt führende Zielverkehr markiert, blau ist der aus der Stadt führende Quellverkehr und orange der Durchgangsverkehr durch die Stadt dargestellt.

Durchgangs- und Quell-Ziel-Verkehr aus Lärmschutzkartierung

Quelle: [22]

Der groß dargestellte rote Pfeil zeigt die Bundesstraße B100, die innerorts zur Brehnaer Straße wird. In diesem Bereich ist besonders zu Stoßzeiten (zirka zwei Mal täglich) ein überdurchschnittliches Verkehrsaufkommen innerhalb der Stadtgrenzen zu beobachten. Ähnliche Betrachtungen können in der Innenstadt auf der Bismarckstraße, die in der Friedensstraße endet, gemacht werden, dargestellt sind beide Verläufe mit einem kleineren roten Pfeil. Vor allem der Durchgangsverkehr kann hier als Ursache für das hohe Verkehrsaufkommen und der Stockungen gesehen werden. Aus diesem Grund werden Untersuchungen möglicher Alternativen empfohlen.



Quelle:[22]

Für den Binnenverkehr wurde eine mittlere Distanz von rund 3 km zwischen den Verkehrszellen angesetzt. Betrachtet man den Altstadtring als Hauptzentrum, so verteilen sich alle drei weiteren kleineren Zentren im annähernd selben Abstand zum festgelegten Mittelpunkt der Stadt. Die Verteilung aller über den Stadtraum hin betrachtet ist sehr homogen.

Die verkehrstechnischen Stadtteilzentren (Zellen) wurden anhand der meisten Haltestellen im Stadtraum erfasst, dabei wurden drei verschiedene Haltepunkte ausfindig gemacht, die alle in dem gleichen Abstand im Stadtraum zueinander verteilt sind. Somit ergibt sich eine homogene Verteilung innerhalb des Stadtteiles Bitterfeld.

Beim innerstädtischen Verkehr wurden 6 km je Fahrt (Hin- und Rückweg) angenommen. Die Entfernung ergab sich aus durchschnittlichen Distanzen zwischen den vier Verkehrszellen.

8. Fahrtkilometer und CO₂-Emissionen

8.1 Binnenverkehr

Der Motorisierte Individualverkehr (MIV) wird von der amtlichen Statistik nicht erfasst. Ersatzweise werden deren Verkehrsaufkommen und Verkehrsleistung – auf der Ebene Deutschlands – vom DIW [23] auf der Basis verschiedener Informationsbausteine geschätzt.

Darum ist man bei der Abschätzung der Fahrleistungen auf andere weit gestreute Quelle angewiesen wie zum Beispiel die Haushaltsbefragung zum werktäglichen Verkehrsverhalten der Bevölkerung der Stadt Herford 2011 oder die Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen 2025 der Beratergruppe Verkehr + Umwelt GmbH.

In beiden findet man die Angabe, dass je Person pro Tag zwischen 3 und 3,3 Wege zurückgelegt werden und dass der MIV an den Wegen einen Anteil von 54 bis 66 % innehat.

Davon ausgehend rechnen wir hier mit einem Mittelwert von 1,9 Fahrten pro Tag.

Die Zahl der im Untersuchungsgebiet zugelassenen PKWs und Kleintransporter/ Vans wurde aufgrund der Einwohnerzahl (14.842, Statistische Kurzinformationen der Stadt Bitterfeld-Wolfen, Stichtag: 31.12.2019, Quelle: Stadt Bitterfeld-Wolfen, erstellt am 16.01.2020) und der statistischen Anzahl Kraftfahrzeug je Person (0,585; Quelle KBA) hergeleitet. Sie liegt danach bei ca. 8.600 bis 8.700 Fahrzeugen.

Da heißt, im Binnenverkehr werden (Anzahl Fahrzeuge mal Anzahl Fahrten mal durchschnittliche Strecke bei rund 3 km zwischen den Verkehrszellen, also 6 km) pro Tag etwa 98.000 km zurückgelegt.

Durchschnittlich innerörtliche Verbräuche von Personenkraftwagen wurden für Benzin mit 8,76 und für Diesel mit 6,53 Litern sowie für Lastkraftwagen mit 45 Litern Kraftstoffverbrauch angenommen. (Quelle: [24]). Autogasfahrzeuge haben im Schnitt einen Verbrauch von 10,8 l/100 km [25](www.cargas.de).

Um eine Berechnung des CO₂-Ausstoßes ermitteln zu können, wurden sowohl bei Bussen als auch bei PKWs die folgenden Kennziffern je Liter Verbrauch als unmittelbare Emissionsfaktoren gemäß ifu Brandenburg [18] angewendet:

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------|
| • 1 Liter Benzin verbrennt zu | 2,63 kg CO ₂ , |
| • 1 Liter Diesel verbrennt zu | 2,66 kg CO ₂ , |
| • 1 Liter Flüssiggas verbrennt zu | 1,60 kg CO ₂ , |
| • 1 Liter Erdgas* verbrennt zu | 0,35 kg CO ₂ . |

*) Erdgas wird normalerweise in der Einheit [kg] gemessen. Der hier angewendete Umrechnungsfaktor ist von folgender Seite genutzt: Informationsportal der Autogas-Börse 2010, [26], „Mit einem 80 Liter (ca. 14 kg) Erdgastank...“, 1 kg Erdgas verbrennt zu 2,01 kg CO₂.

Bei den Verbrenner-PKW liegt der Ansatz für die Berechnung des CO₂-Ausstoßes bei 32 % Dieselfahrzeugen und 59 % Benzin-PKW [27].

Für den CO₂-Ausstoß der Gas-PKW wurde ein Mischungsverhältnis von 80 % Autogasfahrzeuge zu 20% Erdgasfahrzeuge entsprechend dem Durchschnitt in Deutschland angesetzt mit einem gemischten Emissionsfaktor von 1,35 kg CO₂/l Gas Und für den CO₂-Ausstoß in der folgenden Tabelle zugrunde gelegt.

Die durchschnittlich 1,8 % Elektrofahrzeuge (bzw. 30 zugelassenen Elektrofahrzeuge im Landkreis Anhalt-Bitterfeld, Quelle: Wochenspiegel) bleiben unberücksichtigt.

Es ergeben sich im Bereich Binnenverkehr/ Einwohner folgende CO₂-Emissionen:

	Anzahl [Stk.]	[km/d]	Verbrauch [l]	Emissions- koeff. [kg/l]	[(kg* CO ₂) /d]
Benzinfahrzeuge	5.100	58.000	5.081	2,63	13.363
Dieselfahrzeuge	2.800	32.000	2.090	2,66	5.559
Gasfahrzeuge	700	8.000	865	1,35	1.168
	8.600	98.000			20.090

Das sind ca. **7.200 bis 7.300 Tonnen CO₂ pro Jahr**. Zum Vergleich: Die öffentlichen Gebäude im Untersuchungsgebiet erreichen 493 Tonnen pro Jahr.

Mögliche CO₂-Emissionsminderung Binnenverkehr

Elektrofahrzeuge

Elektromobilität kann ein wichtiger Baustein der Energiewende werden. Gerade im innerstädtischen Verkehr und vor allem im kleinteiligen Lieferverkehr (die Post macht es vor) können diese Fahrzeuge sinnvoll und ohne Reichweitenprobleme eingesetzt werden – die Fahrten sind planbar und die Ladesäulen im Stadtgebiet relativ dicht gestreut.

Ermittlung der CO₂-Minderung bei **Zunahme der Elektrofahrzeuge um 1 %:**

Der durchschnittliche CO₂-Ausstoß der Flotte in Bitterfeld beträgt nach obenstehender Tabelle ca. 0,2 kg Kohlenstoffdioxid je km.

Je 1 Prozent Austausch der Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren gegen rein strombetriebene Fahrzeuge vermindert sich die CO₂-Emission unter Ansatz des Strommixes der Stadtwerke – ein wichtiger Ladesäulen-Anbieter im Stadtgebiet – wie folgt:

- Ein Prozent der durchschnittlichen täglichen Fahrtkilometer entspricht 900 km.
- Das sind im errechneten Emissionsmix der Fahrzeugflotte von ca. 0,2 kg CO₂ je km 180 kg CO₂ auf 900 km.
- Ein Elektroauto verbraucht auf 100 km ca. 15 – 20 kWh Strom, das entspricht beim Strommix der Stadtwerke (235 g/kWh) im Schnitt 4,1 kg CO₂ je 100 km, also auf 900 km 36,9 kg CO₂.
- Ein Prozent mehr E-Fahrzeuge spart also pro Tag 180 minus 36,9 gleich 143 kg CO₂.

Das ergibt im Jahr ca. **51,5 Tonnen Minderung an CO₂-Emissionen**.

Fahrräder

Da ein Fahrrad keinen CO₂-Ausstoß (abgesehen vom Atem des Fahrers...) aufweist, vermindert sich die CO₂-Emission bei Ersatz von **1 % Fahrten/ Wegen** von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren direkt um 180 kg pro Tag bzw. 64-65 Tonnen pro Jahr. Lässt man die Monate November bis März außen vor, sind es immer noch **37 Tonnen CO₂-Minderung pro Jahr**.

ÖPNV (Bus)

Ein Bus erzeugt ca. 30 g CO₂ je Personenkilometer (Bundesverband Deutscher Omnibusunternehmer, Zahlen, Fakten, Positionen; [28]).

Das ergibt bei **1 % der Personenkilometer** (s.o., 900 km pro Tag) einen CO₂-Ausstoß von 27 kg je Person bei gleicher Anzahl Personenkilometer wie ein mit einer Person besetzter PKW.

Die Einsparung beträgt 153 kg CO₂/Tag (180 kg (s.o.) minus 27 kg) bzw. 55 Tonnen pro Jahr – wenn man davon ausgeht, dass in jedem Kraftfahrzeug nur eine Person sitzt. Setzt man in der Auslastung das Verhältnis Einwohner zu KFZs an, kommt man auf eine theoretische PKW-Auslastung von 1,6 (Zählungen liegen nicht vor). Das heißt, die rechnerischen 36 Tonnen ergäben dann eine **realistische CO₂-Minderung von 33 - 34 Tonnen pro Jahr** bei Umstieg von 1 % des motorisierten Individualverkehrs auf den ÖPNV.

8.2 Durchgangsverkehr

Über den Durchgangsverkehr - bis auf die Lärmkartierung, diese allerdings ohne Verkehrszählung - liegen für den motorisierten Individualverkehr (MIV) keine Datengrundlagen vor.

Für das Untersuchungsgebiet Bitterfeld kommen nach der Abbildung „Durchgangs- Quell-Zielverkehr“ der Lärmkartierung für den Durchgangsverkehr die Berufs- und Einkaufs-Einpendler auf der B 100 durch das gesamte Gebiet, teils über die B183 aus dem Chemiepark (Areale D und E), Zörbiger/ Dürener Straße und die B184 am Ortseingang (Leipziger Straße) sowie die Dessauer Straße in Frage.

Der statistische Jahresbericht der Stadt weist 7.150 tägliche Berufs- Auspendler und 12.843 Berufs- und Ausbildungseinpender aus. Ein großer Teil dieser wird über die genannten Wege auch das Bitterfelder Gebiet tangieren – bis auf diejenigen, die aus Richtung Dessau kommend im Chemiepark verbleiben bzw. aus Richtung Halle/ Leipzig kommend das Untersuchungsgebiet Bitterfeld nicht erst queren, sondern ihre Ziele direkt von der A9 suchen.

Wenn ca. 50 % der Ein- und Auspendler (täglich knapp 10.000 Berufspendler und Einkaufspendler) Bitterfeld auf der B100 bzw. auf einem Teilstück der B184 durchqueren, sind das zwischen Ortseingang Friedensstraße und Zentrum (Kreuzung Bismarckstraße) bzw. Ortseingang Hallesche Straße und Zentrum jeweils ca. 3 km und bis zur Säurekreuzung ca. 1,8 km Durchgangsverkehr je Richtung, im Schnitt ca. von den Ortseingängen zum Zentrum hin und zurück 6 km und auf der B184 3,6 km.

Das ergibt bei gleichmäßiger Aufteilung der Verkehrsströme pro Tag ca. 52.000 km Durchgangsverkehr.

Es ergeben sich daraus folgende CO₂-Emissionen, setzt man die PKW-Anteile entsprechend der weiter vorn dargestellten Aufteilung an:

	Anteil [%]	[km/d]	Verbrauch [l]	Emiss.-koeff. [kg/l]	[(kg* CO ₂) /d]
Benzinfahrzeuge	59	30.700	2.689	2,63	7.073
Dieselfahrzeuge	32	16.600	1.084	2,66	2.883
Gasfahrzeuge	9	4.700	508	1,35	685
					10.642

Das sind 10,6 Tonnen pro Tag bzw. ca. **2.330 Tonnen pro Jahr** bei 220 Werktagen bzw. im Schnitt 200 g/km.

Es handelt sich hierbei aufgrund der Annahmen um eine hypothetische Zahl, die sich aber im Rahmen der möglichen tatsächlichen Größenordnung bewegen sollte.

Mögliche CO₂-Emissionsminderung Durchgangsverkehr

Auf Minderungen aufgrund Umstiegs auf *Fahrräder* wird an dieser Stelle nicht ausführlich eingegangen, sie erscheint derzeit noch unrealistisch – ohne Fern- / „Radautobahnen“.

Sie läge (siehe unter Punkt 8.2 Durchgangsverkehr) bei ca. 200 g je durch Radfahren ersetzttem PKW-km.

Elektrofahrzeuge

Bei einem identischen Ansatz wie beim Binnenverkehr ergäben sich je 1 % Umstieg von Verbrennungsmotoren auf Elektrofahrzeuge unter Ansatz des örtlichen Strommixes der Stadtwerke knapp **18 Tonnen Emissionsvermeidung** an Kohlendioxid pro Jahr (2.330 t CO₂ * 34,3 t CO₂ / 4.450 t CO₂).

Auch die Stadt Bitterfeld-Wolfen und die WBG mbH nutzen bereits Elektrofahrzeuge.

ÖPNV (Busverkehr)

Bei den CO₂-Emissionsminderungen durch Umstieg auf den ÖPNV kann für den Durchgangsverkehr derselbe Ansatz wie beim Binnenverkehr genutzt werden. Ein Prozent mehr Busnutzer würden den jährlichen **Ausstoß um 11,5 Tonnen verringern**.

8.3 Busverkehr

Der öffentliche Personennahverkehr (hier Busverkehr) im Stadtteil Bitterfeld wird von dem Unternehmen Vetter GmbH und wenigen Kleinunternehmen ergänzend durchgeführt.

Bei einer Betrachtung der von den Bussen zurückgelegten Kilometern bezogen auf Quell-Ziel- und den innerörtlichen Verkehr kann auf eine Verteilung von überland zu innerorts auf etwa 2/3 zu 1/3 geschlossen werden.

Im Bitterfeld-Wolfener Stadtraum sind verschiedene Bustypen der Hersteller SOR Libchavy und Mercedes Benz (z.B. 0530 Citaro) oder Exemplare der Marke IVECO zu finden. Nach Angaben der Vetter GmbH Omnibus- und Mietwagenbetrieb fahren alle Fahrzeuge ausschließlich mit Dieselmotoren. Alternative Antriebe oder Kraftstoffe sind bisher noch nicht im Einsatz [29].

In Bitterfeld-Wolfen ist hauptsächlich Vetter mit Subunternehmen für die Umsetzung des Linien- und Schulbusverkehrs im Einsatz. Eine Trennung des normalen ÖPNVs und der eingesetzten Busse während des regulären Schulbusverkehrs wird nicht vorgenommen, da alle Anwohner/Pendler und Schulkinder mit denselben Verkehrsmitteln, den Linienbussen, fahren.

Die beiden Ortsteile Bitterfeld und Wolfen teilen sich laut Angaben der angefragten „Verkehrsbetriebe“ 10 Gelenkzüge, 36 Standardbusse sowie 4 Kleinbusse von der Firma „SHUTTLE regional“. Hier konnten aufgrund der städtischen Zusammengehörigkeit keine getrennten Betrachtungen der Fahrzeuge stattfinden.

Basierend auf der Umstellung des Anrufbus-Konzeptes werden ab dem 30.03.2020 in der Gesamtstadt insgesamt 29 Buslinien im Einsatz sein, davon 17 im Untersuchungsgebiet, innerhalb der Buslinien teilen sich die vorher genannten Busse auf die einzelnen Linien je nach Bedarf auf.

In Zusammenfassung verteilen sich 543 Fahrten je Schultag, 324 je Ferientag und 52 am Wochenende über die Region Bitterfeld. Bei diesen Angaben sind Anrufbusfahrten bereits mit betrachtet worden. Bezogen auf das Betrachtungsjahr 2019 und die Gesamtregion Bitterfeld-Wolfen, ohne Trennung nach Stadtteilen oder hier im Konzept nicht betrachteten Ortsteilen, fanden laut Angaben des Unternehmens Vetter GmbH Fahrten mit einem zurückgelegten Weg von etwa 2,313 Mio. km statt. Davon entfallen jedoch ca. 120.000 km auf Einsätze von Subunternehmen [29].

Angaben zufolge nutzt bislang keines der Busunternehmen alternative Kraftstoffe wie Erdgas oder Biodiesel, ebenso sind auch keine Elektrobusse im Einsatz. Ein Großteil der Busse der oben genannten Herstellermarken sind mit herkömmlichen Dieselmotoren der Euro VI Klasse ausgestattet.

Für die Energiebilanz sind die bereits erwähnten Größen nicht maßgeblich. Um genauere Zahlenwerte liefern zu können, müssen vorher die tatsächlich im Stadtgebiet zurückgelegten Kilometer rechnerisch ermittelt werden.

Um annähernd zuverlässige Werte der im Stadtraum Bitterfeld zurückgelegten Buskilometer darstellen zu können, wurden alle Buslinien des Nahverkehrs mit deren gefahrenen Strecken und der Anzahl täglicher Fahrten gemäß öffentlichen Fahrplänen auf eine jährliche Fahrleistung hochgerechnet. Da laut den Plänen viele Linien an den Wochenenden lediglich als Rufbus fungieren und einige beispielsweise während der Ferien gar nicht fahren, wurden diese Werte bei den Berechnungen nicht mit betrachtet.

Entfernungen der Busse, die während einer Fahrt sowohl in Bitterfeld als auch in Wolfen unterwegs sind, wurden je nach Angaben der Fahrpläne die zurückgelegten Entfernungen für Bitterfeld und Wolfen getrennt, um möglichst realistische Werte zu erreichen.

Buslinien und Fahrtstrecken im Ortsteil Bitterfeld

Linie	km in Stadt ca. [km]	Fahrten pro Tag [Stk.]			ca. Summe [km/a]
		Woche	Samstag	Sonntag	
400	5,75	15	0	0	32.350
401	9,5	5	0	0	18.430
404	6,75	6	0	0	7.857
405	9	15	0	0	52.380
406	9	23	12	12	98.352
407	4	18	0	0	27.160
408	3,5	19	0	0	25.123
409	17,75	1	0	0	6.887
415	3,25	3	0	0	3.153
416	6	2	0	0	4.656
420	3,75	14	0	0	20.370
422	8,75	4	0	0	13.580
423	6	15	0	0	33.756
432	5,25	10	0	0	19.352
433	3,75	6	0	0	8.730
438	10	6	0	0	23.280
440	63	16	0	0	1.953
Summe					397.368

Quelle: [30], eigene Auswertungen

Für den Durchschnittsverbrauch der Dieselsebusse wurden 44 Litern pro 100 km im Stadtverkehr angesetzt - bei einem 12-Meter-Bus [31].

CO₂-Ausstoß ÖPNV (Busse)

Antriebsart	[km/a]	[%]	Verbrauch [l]	Tonnen [t*CO ₂]
Diesel	397.368	100	174.842	465

Quelle: eigene Berechnungen aus vorangehenden Tabellen

Der innerörtliche Busverkehr im Untersuchungsgebiet erzeugt also einen Kohlenstoffdioxid-Ausstoß von **465 Tonnen pro Jahr**.

Diese Zahl musste der Vollständigkeit wegen ermittelt werden, es wird jedoch auf die obenstehenden Berechnungen zum CO₂-Ausstoß auf Personenkilometer bei Bussen verwiesen.

Würden die entsprechenden Strecken im Motorisierten Individualverkehr zurückgelegt, ergäbe das ein Vielfaches der Emissionen.

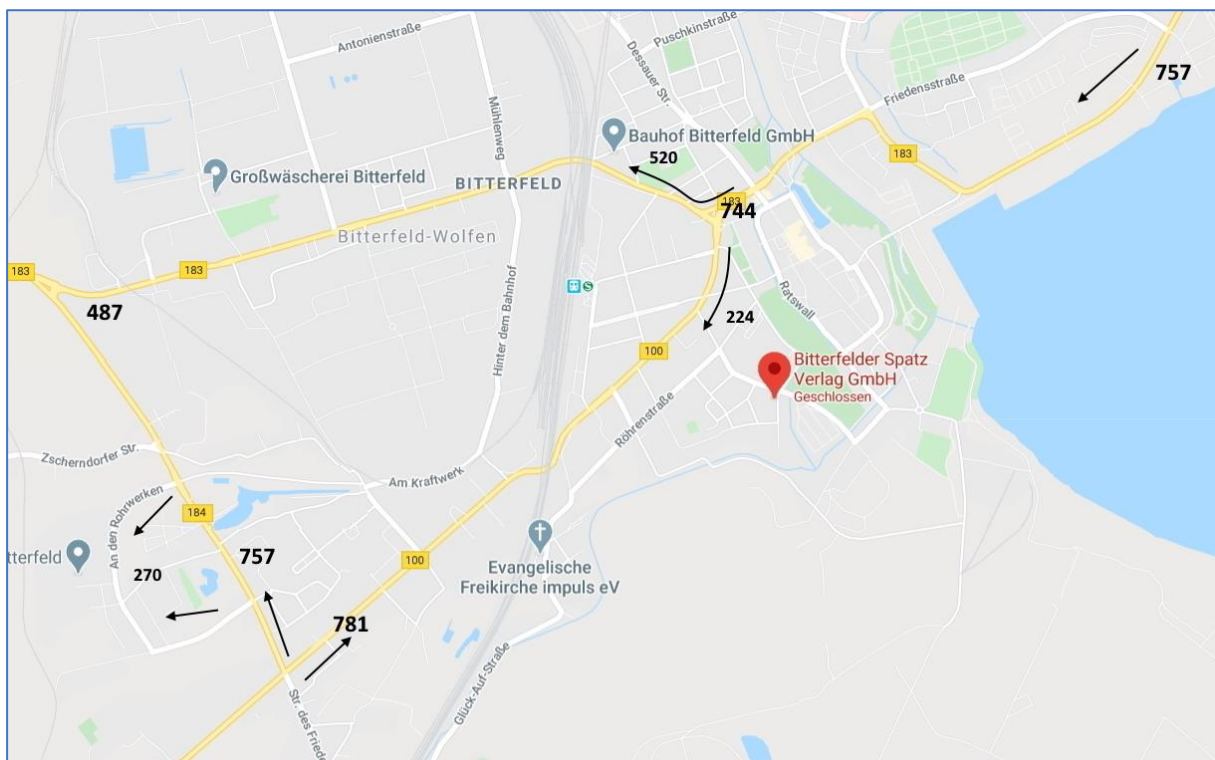
Ein Umstieg auf **gasbetriebene Busse** würde bedeuten, dass der Verbrauch (Liter Gas) auf das 1,654-fache steigt, die CO₂-Emissionen aber auf 1,35 kg/l sinken würden. Das ergibt einen CO₂-Ausstoß von 390 Tonnen pro Jahr, eine **Minderung um 75 Tonnen**.

Ein Elektrobus benötigt ca. 126 kWh/100 km (Quelle: [32]).

Wenn die Busflotte zu 10 % auf **Elektrobusse** umgestellt würde (39.740 km/a), ergäbe das rund 50.000 kWh/a. Beim Strommix der Stadtwerke (235 g CO₂ je kWh) sind das 11.750 kg CO₂. Diesellostoff hätte 46,5 Tonnen Ausstoß, die Emissionsminderung **beträgt 34,75 Tonnen**.

8.4 Lastkraftverkehr

In der Straßenverkehrszählung 2015 auf Bundesstraßen in Sachsen-Anhalt des Landesbetriebs Bau wurden auf der Bundesstraße 100, Ortseinfahrt Friedensstraße durchschnittlich 757 LKW je Tag gezählt. An der Kreuzung Bismarckstraße waren es etwas weniger, das heißt ca. 10-15 LKW sind abgebogen in die Berliner Straße oder die Dessauer Straße. Die Annahme ist, höchstwahrscheinlich zum geringeren Teil (wegen der notwendigen Umfahrung des Innenstadtringes) in die Berliner Straße zum Stadtzentrum und größtenteils in die Dessauer Richtung Real-Markt, jeweils als Lieferverkehr.



Quelle: [33]; Verkehrszählung

In der Dürer Straße wurden 520 LKW gezählt, demnach führen 244 LKW weiter auf der B100 (Bismarckstraße, Brehner Straße)

Aus Richtung Westen führen ebenfalls 757 LKW ins Stadtgebiet auf die Leipziger Straße ein in Richtung Chemiepark. Da an der Säurekreuzung noch 487 LKW gezählt werden, biegen vorher 270 LKW ab, die Mehrzahl dürfte in den Nova-Park einfahren.

Auf der B100 stadteinwärts aus Richtung Westen wurden durchschnittlich 781 LKW gezählt.

Für die CO₂-Bilanz des Untersuchungsgebietes Bitterfeld sind im Rahmen des LKW-Verkehrs aufgrund ihrer Lage im Gebiet relevant die komplette B100, die Dürer/Zörbiger Straße bis zur Brücke, die B184 zwischen Ampelkreuzung Hallesche/Leipziger Straße bis Nova-Park und von dort bis Säurekreuzung sowie die Dessauer Straße.

Die dabei gefahrenen LKW-km ermitteln sich wie folgt:

Strecke	[km]	LKW	LKW- [km]
Ortseingang Friedensstr. - Kreuzung Bismarckstraße	2,6	757	1.968
Dessauer Straße bzw. Berliner Straße	1,8	13	23
Kreuzung Bismarckstraße - Zörbiger Überbau	0,7	520	364
Kreuzung Bismarckstraße - Kreuzung B100/ B184	2,7	224	605
Kreuzung B100/ B184 - Nova-Park	1	757	757
Nova-Park - Säurekreuzung	1	487	487
Ortsdurchfahrt B100 West-Ost	5,3	781	4.139
Quelle: [21], eigene Streckenmessung [22]			8.344

Für die am westlichen Ortseingang gezählten 781 LKW wurde die komplette Ortsdurchfahrt angesetzt, da in den Listen keine geeigneten Zählstrecken für eine Aufteilung des Güterverkehrs im Stadtgebiet gefunden werden konnten.

An den Zählpunkten erfolgte die Zählung jeweils in einer Richtung. Für die Berechnung der CO₂-Emissionen wird die LKW-km-Zahl darum verdoppelt, um eine größere Annäherung an einen realistischen Wert zu erhalten.

Auf Grundlage eines durchschnittlichen Verbrauchs von 45 l Diesel je 100 km und einem CO₂-Emissionskoeffizienten von 2,66 kg/l errechnet sich ein LKW-CO₂-Ausstoß im Untersuchungsgebiet in Höhe von 11.985 kg je Tag bzw. – bei 220 Werktagen – von ca. **2.640 Tonnen CO₂ pro Jahr**.

Allerdings muss konstatiert werden, dass die Stadt Bitterfeld-Wolfen auf den Güterverkehr im Stadtgebiet im Prinzip fast keinerlei Einfluss nehmen kann.

Hier wären übergreifende Konzepte mit den Speditionen und den Betrieben erforderlich, um ggf. örtliche Verteilzentren zu schaffen, von denen mit schadstoffärmeren (als erste Stufe) oder elektrobetriebenen Kleintransportern (Endziel) eine Verteilung der dafür geeigneten Waren und Güter im Stadtgebiet erfolgt.

9. Radverkehr

Mehr als die Hälfte der Einwohner besitzen ein Kraftfahrzeug, davon sind ca. 75 % Pkws. Insgesamt sind das im Untersuchungsgebiet Bitterfeld ca. 8.600 Kfz, siehe auch S. 41.

Fahrräder gibt es etwa 1,8 Fahrräder pro Haushalt (Quelle: [35]). Das wären bei 14.842 Einwohnern im Stadtteil und einer durchschnittlichen Haushaltsgröße von 1,5 Personen ca. **17.800 Fahrräder**.

Die innerhalb von Ortsgrenzen vorgeschriebene Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h ist lediglich auf weniger als ein Drittel der gesamten Straßen im Raum anzutreffen. Die Zentren in Bitterfeld haben oftmals keine Geschwindigkeitsreduzierung. Sollten 30er Zonen erweitert oder generell im Stadt- raum integriert werden, so haben solche Maßnahme positive Effekte auf die Förderung des Radver- kehrs oder auf die sichere Teilnahme der Fahrradfahrenden Menschen im Mischverkehr, ohne dass kostenintensive Radverkehrsanlagen gebaut werden müssen (Quelle: [35]).

Um den Kohlenstoffdioxidausstoß im Bereich des Tourismus in der Stadt und den dazugehörigen Randbereichen zu minimieren, wenn auch nur in geringen Mengen, könnte über ein großes Angebot von Leihrädern in Verbindung mit dem Zunahme von E-Fahrrädern und der damit im Zusammenhang stehenden Ladeinfrastruktur nachgedacht werden. Darüber hinaus sollte die Annahme der Lastenrä- der in der Stadt nach Einführung beobachtet und geprüft werden. Sie könnten nicht nur für junge Menschen und Familien eine gute Alternative zum Auto darstellen, ältere Generationen könnten bestimmte Wege mit den Fahrrädern selbstständiger und weitaus klimafreundlicher erledigen. Soge- nannte bike-and-ride-Anlagen (Quelle: [35]) haben sich in anderen Städten an üblichen „P+R“-Plätzen als vorteilhaft erwiesen. Damit wird nicht nur dem CO₂-Ausstoß (sonst Nutzung von Bussen oder Ta- xis) entgegengewirkt, da Menschen nun eine alternative Fortbewegungsmöglichkeit nutzen können.

Die Radverkehrskonzeption enthält die umsetzbare Variante eines Wunschliniennetzes, das die in- nerörtlichen und nahregionalen Verbindungen stärken und den motorisierten Individualverkehr teil- weise ersetzen kann. Die CO₂- Einsparmöglichkeiten durch Radverkehr wurden bereits weiter oben ermittelt: **1 % mehr Radfahren anstelle motorisiertem Individualverkehr spart im Gebiet 26 t CO₂ pro Jahr**.

An dieser Stelle soll das Radverkehrskonzept nicht weiter zitiert werden, es spricht für sich und kann auf der Website der Stadt Bitterfeld-Wolfen eingesehen oder heruntergeladen werden.

10. Allgemeine Feststellungen

Bitterfeld hat besonders wegen der Verkehrsleitung im Stadtgebiet eine homogene Verteilung der Fahrzeuge, eine vorteilhafte Lenkung des Quell-Ziel-Verkehrs beugt hohen Kraftfahrzeugbelastungen wegen langen Wegeführungen vor. Eine Ausnahme bildet hier die Bismarckstraße Ecke Dessauer Straße.

Der Durchgangsverkehr für den Ortsteil Stadt Bitterfeld könnte auch durch den Bau einer Ortsumgehung signifikant verringert werden, die insbesondere die innerörtlichen Bundesstraßen B 100 und B 183 entlasten würde. Eine Ortsumfahrung ist zwar im „Bundesverkehrswegeplan 2030“ gelistet, jedoch nur im sogenannten „weiteren Bedarf“, so dass eine Realisierung auch langfristig eher fraglich erscheint.

Der Lastkraftverkehr spielt hier eine eher untergeordnete Rolle. Die Stadt hat darauf allerdings auch keine Einflussmöglichkeit außer Einfahrtverbote oder Geschwindigkeitsbegrenzungen.

Anstrebenswert wären randstädtische Verteilzentren, an denen der Schwerlastverkehr auf kleinere Einheiten (vorzugsweise elektrisch angetrieben) umlädt und die Warenverteilung dann damit erfolgt.

11. Erneuerbare Energien im gesamten Stadtgebiet

Für die Darstellung der erneuerbaren Energien wird von den Teil-Untersuchungsgebieten Wolfen mit Reuden und Bitterfeld abgewichen. Zu diesem Thema wird auf das gesamte Stadtgebiet abgestellt. Auf diese Weise wird der errichtete Stand für Bitterfeld-Wolfen insgesamt sichtbar, eine Einschränkung auf die beiden kleinteiligeren Untersuchungsgebiete wäre zu diesem Thema nicht ausreichend aussagekräftig. Außerdem werden erneuerbare Energien aus dem gesamten Stadtgebiet auch in den beiden Teilgebieten verbraucht.

11.1 Photovoltaik

Im Bereich Photovoltaik bestehen für Großflächenanlagen auch aufgrund gesetzlicher Regelungen zunehmend Schwierigkeiten, Standorte zu finden.

Allerdings spielt die Stadt Bitterfeld-Wolfen in diesem Bereich der erneuerbaren Energien immer noch eine Vorreiterrolle. Im Stadtgebiet sind Photovoltaikanlagen mit erheblichen Leistungsparametern errichtet worden.

Nach dem Portal Photovoltaik.de waren - Stand 2018 – in Bitterfeld-Wolfen 441 Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von 67.361 Kilowattpeak installiert. Sie **produzieren im Schnitt 68.561,66 MWh Strom** pro Jahr. Der **Stromverbrauch aller Einwohner wird mit 62.986,88 MWh Strom** pro Jahr angegeben. Es besteht also (rechnerisch) bei Solarstrom eine **Versorgungsdeckung von 108,8 %**. Ein Großteil des Stroms wird nicht vor Ort verbraucht. Allerdings kann man auf Grundlage allein dieser

Zahl die Aussage treffen, dass Bitterfeld-Wolfen aufgrund des hohen Anteiles Solarstrom im Prinzip bereits klimaneutral ist.

Das bedeutet aber nicht, dass die in den Kapiteln zum Stromverbrauch ermittelten CO₂-Einsparpotenziale nicht genutzt werden sollten, um den Klimawandel zu verlangsamen!

Zusätzliche Potenziale bestehen immer noch darin, Kleinanlagen auf Dächern zusätzlich zu installieren.

Die Stadt Bitterfeld-Wolfen hat dabei Potenzial vor allem auf den Dächern in Stadtteilen mit überwiegender Geschosswohnungsbau der 50er bis 80er Jahre und in Neubausiedlungen sowie auf neueren Zweckbauten.

In der Innenstadt ist eine Nutzbarkeit der Dachflächen für die Photovoltaik bei vielen Gebäuden nur eingeschränkt gegeben, da die Dachflächen oft nicht sehr groß bzw. mit Dachaufbauten (Gauben o.ä.) versehen sind und relativ viel gegenseitige Verschattung vorhanden ist.

Momentan werden deutschlandweit weniger als 2 % des Solarpotenzials der Dächer genutzt.

Die Stadt Bitterfeld-Wolfen könnte sich und ihren Bürgern die ersten Schritte zur thermischen oder photovoltaischen Anlage erleichtern, indem sie das Solarpotenzial durch ein Solarkataster bestimmen lassen würde.

Dafür existieren mehrere technische Modelle, von der Luftbilddauswertung über die Befliegung bis zur Geofernerkundung.

Selbstverständlich besteht darüber hinaus immer noch die Möglichkeit für individuelle Bewertungen der möglichen Solarerträge durch Fachingenieure bzw. Solaranlagenanbieter.

Mit ihrem Mieterstrom-Angebot hat sich die Stadtwerke bereits seit 2017 dem Thema Solarstrom auf Dächern im Stadtgebiet gewidmet. Damit wird nicht nur ein Beitrag zum Klimaschutz geleistet, denn die „zweite Miete“, die Verbrauchskosten in den Wohnungen werden für die Mieter vermindert.

11.2 Solarthermie

Die Nutzung von Solarenergie zur Unterstützung der Warmwasserbereitung ist prinzipiell bei jedem Gebäude mit Warmwasserverbrauch und zentralem Warmwasserbereiter sinnvoll.

Eine weitere Möglichkeit besteht in der Nutzung der Solarthermie zur Heizungsunterstützung.

Die Solarthermie kann einen wesentlichen Beitrag zur Senkung des Energiebedarfs von Gebäuden leisten.

Moderne Kollektoren erreichen Wirkungsgrade von etwa 90 Prozent, allerdings treten in den Leitungen, in den Wärmetauschern und im Speicher weitere Verluste auf. Die Gesamtanlage erreicht so meist einen Wirkungsgrad von knapp 50 Prozent.

Eine Anlage rein zur Warmwassererzeugung kostet für einen 4-Personen-Haushalt zirka 5000 €, mit Heizungsunterstützung schätzungsweise 10.000 €, gemeinsam mit einer Heizungsunterstützung ist die Nutzung von Förderprogrammen möglich. Eine Amortisationszeit wird mit 15 bis 20 Jahren angegeben [34].

11.3 Windkraft

Was die Windenergieanlagen anbelangt, so sind insgesamt 13 Anlagen im Stadtgebiet vorhanden. So stehen im Windfeld Bobbau nördlich von Siebenhausen fünf Anlagen des Typs „enron 1,5 sl“ auf Bitterfeld-Wolfener Gemarkung mit je 1,5 MW Leistung und einem Jahresertrag von annähernd 16.000 MWh.

(Quelle: [35])

Das entspricht dem Strom-Jahresverbrauch von ca. 7.000 Menschen (bei 2.300 kWh Verbrauch Haushaltsstrom pro Kopf und Jahr; Quelle: co2-Online).

Hinzu kommen weitere sechs Windkraftanlagen nordöstlich von Siebenhausen, und zwar vom Typ „enercon 70“ mit zusammen 13,8 MW Leistung, was unter Ansatz der obigen Leistung auf eine jährliche Ausbeute von etwa 29.500 MWh schließen lässt.

(Quelle: [36])

Südöstlich von Thalheim stehen zwei Windkraftanlagen des Typs Enercon e40/6,44 mit einer Nennleistung von jeweils 600 kWh. Diese produzieren pro Jahr ca. 2.200 MWh Strom.

Abb.: Lage Windkraftanlagen auf Bitterfeld-Wolfener Flur

Quellen: [36], eigene Kartierung;

Karten: [22] [5]



Die Windkraftanlagen im Stadtgebiet erzeugen zusammen eine jährliche Ausbeute von rund 47.700 MWh Strom, mit der etwa 21.000 Personen für ein ganzes Jahr versorgt werden könnten.

11.4 Biogas/ Thermische Restabfallbehandlung

Auch Biogasanlagen und thermische Restabfallbehandlung spielen für die klimafreundliche Versorgungssicherheit mit Wärme, aber auch mit Strom in Bitterfeld-Wolfen eine wichtige Rolle.

Mit dem **Biogaspark Bitterfeld** betreiben die Bitterfelder Fernwärme GmbH und Danpower drei baugleiche Biogasanlagen von je 625.000kW_{el} und 673.000kW_{th}. Daraus ergeben sich Gesamtleistungen von 1,875 MW_{el} und 2,02 MW_{th}.

Erzeugt werden so pro Jahr 21.000 MWh Strom und 16.500 MWh Wärme.

(Quelle: [19])

Die erzeugte Wärme wird in das Fernwärmenetz Bitterfeld eingespeist, der Strom in das Stromnetz.

Eine **thermische Restabfallbehandlungsanlage** wird im Chemiepark Bitterfeld-Wolfen betrieben. Hier werden durch Verbrennung von Gewerbe- und Siedlungsabfällen Wärme und Strom erzeugt. Die elektrische Leistung beträgt 10 MW, die Wärmeleistung 15 MW.

Nach eigenen Angaben der Betreiber (Chemiepark und Danpower) werden jährlich 1.910 Gigawattstunden Dampf produziert, aus dem 400.000 MWh Strom, 151.000 MWh Fernwärme für ca. 3.500 Wohnungen im Ortsteil Bitterfeld und 335.000 MWh Dampf für den Chemiepark erzeugt werden. Der Strom wird in das Netz des örtlichen Stromnetzbetreibers eingespeist und über die Strombörse vermarktet [19].

11.5 Wärmepumpen

Über die Anzahl und Leistung der in Bitterfeld-Wolfen installierten Wärmepumpen konnten keine Informationen gefunden werden.

Man kann mit Sicherheit davon ausgehen, dass solche Anlagen im Gebiet in Betrieb sind, denn im Internet finden sich vor Ort nicht wenige Anbieter.

Wärmepumpen sind zum größten Teil (bis auf den Betriebsstrom) Anlagen der Nutzung erneuerbarer Energien, da sie Wärme aus der Luft, aus Abwasser oder der Erde gewinnen.

Mit der häufig eingesetzten elektrischen Kompressionswärmepumpe werden Leistungs- und Arbeitszahlen von rund 4 erreicht. Das heißt, es wird mit ca. 75 % Umweltenergie und ca. 25 % Elektroenergie 100 % Wärme erzeugt.

Kann der Elektroanteil mittels regenerativ erzeugten Stroms erbracht werden, arbeitet die Wärmepumpe komplett als regenerative Heizung.

Folgendes Beispiel zeigt den Unterschied zwischen einer Gasheizung und einer Außenluft- bzw.- Erdwärmepumpenheizung auf:

Heizlast:	20 kW
Wärmeverbrauch:	36.000 kWh/a
Energiepreis Erdgas:	8,0 ct/kWh
Energiepreis Strom (Wärmepumpentarif):	18,8 ct/kWh
Jahresarbeitszahl Erdwärmepumpe	4,0
Jahresarbeitszahl Außenluftwärmepumpe:	3,2
Energiekosten Gasheizung:	$36.000 \text{ kWh} \times 0,08 \text{ €/kWh} = 2.880 \text{ €/a}$
Energiekosten Außenluftwärmepumpe:	$36.000 \text{ kWh} / 3,2 \text{ kWh} \times 0,188 \text{ €/kWh} = 2.115 \text{ €/a}$
Energiekosten Erdwärmepumpe:	$36.000 / 4 \text{ kWh} \times 0,188 \text{ €/kWh} = 1.692 \text{ €/a}$
(zzgl. des Vorteils der Möglichkeit einer sommerlichen Kühlung über die Erdsonden)	

Für Altbauten mit den üblichen Vorlauftemperaturen 70/50°C oder höher ist die Wärmepumpe jedoch als alleiniger Wärmeerzeuger weder ökonomisch noch ökologisch sinnvoll.

Sehr sinnvoll ist die Wärmepumpe bei Niedertemperaturheizungen und Gebäuden, in denen Heizung und Kühlung notwendig ist, da hier entweder über Erdsonden als auch reversible Wärmepumpen/Kältemaschinen sowohl Wärme, als auch Kälte erzeugt werden kann.

11.6 Wasserkraft

Die Stromerzeugung aus Wasserkraft spielt im Stadtgebiet mangels ausreichend großer Fließgewässer keine Rolle.

12. Bestehende Kapazitäten erneuerbarer Energien im Stadtgebiet

Übersicht erneuerbare Energien im Stadtgebiet

Strom				Wärme	
Photovoltaik	Windkraft	KWK Biogas	Restabfall	KWK Biogas	Restabfall
[MWh/a]	[MWh/a]	[MWh/a]	[MWh/a]	[MWh/a]	[MWh/a]
68.562	47.700	21.000	400.000	16.500	151.000
537.262 MWh/a				167.500 MWh/a	

Zusammenstellung aus Quellen oben im Text

Der durchschnittliche jährliche Stromverbrauch je Haushalt in Deutschland lag 2018 bei 3.012 kWh (Statista 2020). Bitterfeld-Wolfen hatte am 31.12.2018 26.470 Haushalte (Quelle Stadt Bitterfeld-Wolfen). Das ergibt rechnerisch einen Stromverbrauch von 79.728 MWh/a.

Der Stromverbrauch von Industrie, Gewerbe und Dienstleistung im Stadtgebiet konnte nicht ermittelt werden, in Deutschland liegt er im Schnitt beim 2,88-fachen der Haushalte, das wären hier 229.615 MWh/a. Zusammen ergeben sich so 309.343 MWh Stromverbrauch pro Jahr.

Der durchschnittliche jährliche Wärmeverbrauch je Haushalt in Deutschland lag 2017 bei 11,3 MWh (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. 2019 [38]). Bitterfeld-Wolfen hatte am 31.12.2018 26.470 Haushalte (Quelle Stadt Bitterfeld-Wolfen [7]). Das ergibt rechnerisch einen Wärmeverbrauch von 299.111 MWh/a.

Da die oben genannte Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen sich ausschließlich auf die Einspeisung für Wohnungen und Gewerbeeinrichtungen/ öffentliche Gebäude in Wohn- und Mischgebieten bezieht, kann man davon ausgehen, dass im Stadtgebiet ca. 50 % der Wärme aus erneuerbaren Energiequellen stammen.

In Deutschland insgesamt waren das 2018 10,5 % [39].

Fazit

Bitterfeld- Wolfen produziert im Stadtgebiet mehr Strom aus erneuerbaren Energiequellen, als Haushalte (und rechnerisch Gewerbe, Industrie und Dienstleistungen) verbrauchen und wäre damit im Bereich Strom klimaneutral.

Im Bereich Wärmeverbrauch liegt die Stadt weit über dem bundesdeutschen Durchschnitt hinsichtlich des Anteiles erneuerbarer Energien.

13. Zusammenfassung Einsparpotenzial CO₂ und erneuerbare Energien im Untersuchungsgebiet

Städtische Immobilien

Wärmever- brauch MWh/a	Ausstoß CO ₂ t/a	Minderung CO ₂ t/a
4.146	210	65
Stromverbrauch MWh/a	Ausstoß CO ₂ t/a	Minderung CO ₂ t/a
1.019	283	106
Summe	493	171

Straßenbeleuchtung

Stromverbrauch MWh/a	Ausstoß CO ₂ t/a	Minderung CO ₂ t/a
1.000	358	303

Erneuerbare Energien Gesamtstadt

Solarstrom	MWh/a	Deckungs- grad
	68.561	220%
Windenergie	MWh/a	
	47.700	
Thermisch	MWh/a	220%
	421.000	
Wärme	MWh/a	Deckungs- grad Haushalte
	167.500	56%

Binnenverkehr

) bei 10 % Um- stieg Elt, Rad, Bus	Ausstoß CO ₂ t/a	Minderung CO ₂ t/a
	6.800	1.215

Durchgangsverkehr

) bei 10 % Umstieg, ohne Fahrräder	Ausstoß CO ₂ t/a	Minderung CO ₂ t/a
	2.330	295

Busverkehr

) bei Umstieg 10% Elektro	Ausstoß CO ₂ t/a	Minderung CO ₂ t/a
*) bei Umstieg 100% Elektro	465	35
	465	347

Private Immobilien

Wärmever- brauch MWh/a	Ausstoß CO ₂ t/a	Minderung CO ₂ t/a
143.545	22.885	5.119

Es besteht ein jährliches CO₂-Minderungspotenzial

- bei den öffentlichen Immobilien in Höhe von 171 Tonnen,
- für die Straßenbeleuchtung von 303 Tonnen,
- im Verkehrsbereich in Höhe von 1.857 Tonnen,
- bei den Wohnimmobilien in Höhe von 5.119 Tonnen.

Für die erneuerbaren Energien besteht ein Deckungsgrad von 220 % für Strom und 56 % für Wärme.
Zum Vergleich: „2019 wurden insgesamt 452 Terawattstunden (1 TWh entspricht dabei 1 Milliarde Kilowattstunden) aus erneuerbaren Energien bereitgestellt, dies entspricht über 17 Prozent des Brutto-Endenergieverbrauchs in Deutschland.“ [40]

14. Maßnahmen und Prioritäten

14.1 Strom

Für eine Verminderung des Stromverbrauchs und damit CO₂-Ausstoßes in der Stadt kann die Stadt Bitterfeld-Wolfen oder genauer gesagt deren damit befasste Unternehmen Einfluss in den Bereichen Gebäude und Liegenschaften sowie Stadtbeleuchtung nehmen.

Hierbei liegt das größte Potenzial bei der **Stadtbeleuchtung**. Im Abschnitt „Einsparpotenzial Stadtbeleuchtung“ sind die dazu nötigen Maßnahmen und Reserven beschrieben.

Bei öffentlichen Gebäuden besteht der vordringliche Handlungsbedarf im „**Heinz-Deininger**“-Bad, dem Rathaus und der Brauerei-Turnhalle.

Ein Großteil der Schulen und Schulsporthallen befindet sich bereits in der energetischen Sanierung oder diese ist absehbar (Stark III).

Grundsätzlich sollten bei den öffentlichen Liegenschaften zur Senkung des Stromverbrauchs folgende kleinteiligen Maßnahmen sukzessiv durchgeführt werden:

- Umstellung auf energieeffiziente Beleuchtung,
- auffällige Stromverbraucher (in Gebäuden oder Räumen) ermitteln und die Ursachen analysieren, um sie abzustellen,
- energiesparende Büroausstattung anschaffen (z.B. Laptops mit bis zu 70 % geringerem Stromverbrauch als stationäre PCs).

Im Privatbereich kann nur für Energieeinsparmaßnahmen geworben werden, allerdings hat sich in den letzten Jahren deutschlandweit lediglich ein geringfügiger aber stetiger Trend zur Stromersparnis bei den privaten Haushalten gezeigt. Der durchschnittliche Verbrauch sank zwischen 2010 und 2017 von 3.468 auf 3.111 Kilowattstunden pro Jahr (Destatis).

Einen größeren und schneller erzielbaren Einfluss als ca. 1,4 % Verbrauchsminderung pro Jahr hätte der Wechsel des Stromanbieters, so liegt der Kohlenstoffdioxid-Ausstoß je Kilowattstunde Strom bei den Stadtwerken um ca. 50 % unter dem Bundesdurchschnitt.

14.2 Wärme

Die größten Einsparpotenziale im öffentlichen Bereich liegen auch hier beim **Sportbad „Heinz Deininger“**, dem Rathaus am Markt und den Schulen.

Bei letzteren sind erhebliche Investitionsmaßnahmen in die Wege geleitet worden, das Sportbad „Heinz Deininger“ wird auf Maßnahmen und Kosten untersucht.

Grundsätzlich liegen die CO₂-Minderungsmöglichkeiten im Ortsteil Bitterfeld aufgrund des ausgesprochen günstigen Primärenergiefaktors der Fernwärme vor Ort allerdings deutlich niedriger als im Ortsteil Wolfen.

Im privaten Bereich ist anzustreben, dass die **energetische Gebäudesanierung** weiterhin fortgeführt wird. Den größten Nachholbedarf haben hier aufgrund der aufgenommenen Sanierungsstände und der jeweiligen Gebäudekategorie zuzuordnenden Wohnflächen die Gebäude der Gründer- und Vorkriegszeit gefolgt von den Einfamilienhäusern vor 1948.

Grundsätzlich ist der Sanierungsstand in der Regel bei den älteren Gebäuden in privater Hand schlechter als bei Wohnungsunternehmen.

Durch Wärmedämmung der Hüllfläche Dach, Außenwände, Fenster mit niedrigerem U-Wert (Wärmedurchgangskoeffizienten) und Dämmung der Kellerdecke bzw. des Fußbodens im Erdgeschoss lassen sich die Heizwärmeverluste eines Gebäudes um 50 % und mehr verringern.

Während eine Dämmung des Daches, neue Fenster und Dämmung Fußboden EG auch im Altbau relativ einfach möglich sind, kann eine Außenwanddämmung teilweise nicht realisiert werden, ohne den Charakter der Häuser stark zu verändern. Oft ist eine Außendämmung der Gebäude zumindest im Hofbereich möglich, wenn dort einfacher gestaltete Fassaden anzutreffen sind.

Im Bereich Heizung und Warmwasser gibt es die unterschiedlichsten und für die jeweiligen Bedingungen des einzelnen Gebäudes angepasste Systeme von neuen Kesseln über Blockheizkraftwerke und die Heizungsunterstützung durch Wärmepumpen – und im Ortsteil Bitterfeld vor allem die Versorgung mit **hocheffizient erzeugter Fernwärme!**

14.3 Verkehr

Auf Einsparpotenziale beim Lastkraftverkehr kann die Stadt Bitterfeld-Wolfen keinen Einfluss nehmen.

Beim Busverkehr ist es ähnlich. Eine Steigerung der Passagierzahlen mit städtischer Einflussnahme zu erreichen ist schwierig, denn der Landkreis ist für die Ausgestaltung zuständig und weitere Restriktionen für den motorisierten Individualverkehr als negativer Anreiz, um den ÖPNV zu stärken, wären dem zentrumsnahen Handel nicht zu vermitteln.

Es verbleibt, den **Schwerpunkt auf Radverkehr** zu legen und für den selbigen positive Anreize durch sicherere und bequemere Strecken zu schaffen. Dazu hat die Stadt Bitterfeld-Wolfen ein Radverkehrskonzept erarbeiten lassen.

Die Aufgabe besteht darin, dieses schrittweise umzusetzen. Die Klimaschutzinitiative fördert entsprechende Projekte.

Sichere Abstellmöglichkeiten an wichtigen innerstädtischen und touristischen Zielpunkten und Schulen stellen neben dem Streckenausbau und der Wegweisung eine wichtige Maßnahme zur Stärkung des Radverkehrs dar.

14.4 Erneuerbare Energien

Bei den erneuerbaren Energien, hier insbesondere Photovoltaik, Windkraft und Biomasse oder Reststoffverwertung, ist im Stadtgebiet ein Stand erreicht, dass die Stromproduktion den Bedarf bei weitem übersteigt und der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeerzeugung ein Vielfaches des Bundesdurchschnittes erreicht.

Insofern hat das Stadtgebiet Bitterfeld-Wolfen in dieser Hinsicht eine Vorreiterrolle und hat **keinen dringlichen Handlungsbedarf**.

Wo noch kleinteilige Handlungsspielräume im Interesse einzelner städtischer Objekte bestehen, wurde im Abschnitt „öffentliche Gebäude“ ausgeführt.

Ergänzende Anlagen zur umweltfreundlichen Strom- und Wärmeversorgung sind weiterhin möglich und können für die Nutzer auch noch finanzielle Vorteile ergeben (Mietersolar, Heizungsergänzung durch Solarwärme oder Wärmepumpen, Umbau oder Austausch alter Öl- und Gasheizungen oder ähnlicher Technik).

Die örtlichen Energieversorger stehen neben Fördermittelgebern für Beratung und Umsetzung bereit.

14.5 Handlungsempfehlungen

Um das Klimaschutzkonzept umzusetzen, sollte die Stadt einen übersichtlichen Maßnahmenkatalog beschließen, anhand dessen konkrete Einzelmaßnahmen abgeleitet werden können und der eine Entscheidungshilfe sowohl für den Stadtrat als auch die Stadtverwaltung im täglichen Handeln sein sollte.

Folgende Maßnahmen kommen auf Grundlage der bisherigen Ergebnisse des Klimaschutzkonzeptes pauschal dafür in Frage:

- Stadtbeleuchtung modernisieren,
- energetische Gebäudesanierung (insbesondere Bäder, Turnhalle, Schulen) fortführen,
- die eigenen Klimaschutzziele verbindlich beschließen,
- die Angestellten über Energieeinsparung am Arbeitsplatz schulen, Hausmeister zu Energiemanagern ausbilden,
- in der Beschaffung energetische Aspekte verstärkt einbeziehen,
 - im Bereich Geräte und Technik,
 - im Bereich Energie (Anteil erneuerbarer),
 - Fuhrpark,
- Kooperationen mit Akteuren (Stadtwerke, Wohnungsunternehmen),
- in der Bauleitplanung die energetischen Ziele festschreiben,
- Fußgänger- und Fahrradinfrastruktur befördern,
- Solarkataster erarbeiten,
- prüfen, ob die Stelle eines Energiemanagers / Klimaschutzmanagers eingerichtet werden sollte.

15. Durchführung/ Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes

Die folgenden Abschnitte treffen auf beide Untersuchungsgebiete zu:

15.1 Projektbeteiligte

Konzept

Im Rahmen der Erarbeitung dieses Konzeptes war seitens der Stadt das Stadtentwicklungsamt ständiger Ansprechpartner.

Daten und Hinweise zu den städtischen Liegenschaften, über den Bauzustand und den Verbrauch der Gebäude, über die Stadtbeleuchtung und den Straßenverkehr stellten die städtischen Ämter zur Verfügung. Weitere Daten über Verbräuche, Flächen und Sanierungszustände lieferten die Stadtwerke, die Wohnungsunternehmen sowie der Bezirksschornsteinfeger.

Die Stadtwerke unterstützten die Datenerhebung außerordentlich, stellten umfangreiche Zahlenangaben zur Verfügung und standen immer wieder für Anfragen bereit.

Sie werden auch für die Auswertung und Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes ein wichtiger Partner der Stadt und bedeutender Akteur sein.

Während der Untersuchungen wurden alle Wohnungsunternehmen im Untersuchungsgebiet angeschrieben und über die Erarbeitung des Konzepts informiert.

Nach dem „**Handlungsleitfaden zur Energetischen Stadterneuerung**“ des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung wurden die theoretischen Ansätze für die weitere Akteursbeteiligung und Durchführung der energetischen Stadterneuerung gesammelt:

Akteure können danach entsprechend ihrer Art der Beteiligung in drei Gruppen gegliedert werden:

Initiatoren

Diese regen den Prozess aktiv an, fördern diesen und motivieren weitere Akteure, treffen Entscheidungen und (oder) realisieren Investitionen.

Entwickler

Die Entwickler tragen aufgrund ihrer Fach- oder Sachkompetenz zur inhaltlichen Entwicklung eines Projektes bei.

Entwickler sind zum Beispiel Vertreter unterschiedlicher Ämter und Behörden (Bauamt, Planungsamt, Denkmalbehörde, Grünflächenamt, etc.), Vertreter der Versorgungs- und Wohnungsunternehmen, aber auch anderer ortsansässiger Firmen, die etwas zur Weiterentwicklung der Energetischen Stadterneuerung beitragen können.

Sie sollten dauerhaft oder temporär in Modellprojekte einbezogen werden.

Der fachübergreifende Austausch ist auf Ebene der Entwickler zwischen den Fachleuten und den Interessenvertretern zwingend erforderlich, um die wirtschaftlichen, ökologischen oder sozialen Aspekte vorab umfassend abzuwägen.

Projekte haben gute Umsetzungschancen, wenn diejenigen Akteure in die Erarbeitung einbezogen wurden, die eine Umsetzung tragen müssen.

Beteiligte

Sie werden durch die Projekte tangiert und verhalten sich meist abwartend.

Zu ihnen gehören in erster Linie spätere Nutzer von energetisch sanierten Gebäuden, z.B. Mieter, Vereine und Organisationen.

Sie müssen generell frühzeitig in das jeweilige Modellprojekt einbezogen werden. Der Erfolg des Projektes wird von der Akzeptanz und dem späteren Nutzungsverhalten dieser Akteure geprägt.

Unabhängig von deren Vorkenntnissen zu energetischen Belangen ist ihre Einbeziehung in den Planungsprozess ein wichtiger Erfolgsfaktor, weil potenzielle Nutzungskonflikte, zum Beispiel in der Benutzung haustechnischer Anlagen, bereits in der Planung deutlich reduziert werden können.

In der Grafik (Abb.11) werden den Akteursgruppen typische Einzelakteure und Aufgabenbereiche zugeordnet.

Akteure in der energetischen Stadterneuerung

Akteursgruppen	Ausführende	Aufgaben
INITIATOREN	- Bürgermeister - leitende Angestellte der stadtentwicklungsrelevanten Verwaltungsbereiche - Entscheidungsträger der (kommunalen) Versorgungsunternehmen	▪ Projektentwicklung forcieren ▪ Motivieren ▪ strategische Ausrichtung und koordinierende Weiterentwicklung der Stadt bzw. Gemeinde ▪ vermitteln, ggf. moderieren
ENTWICKLER	- Vertreter unterschiedlicher Ämter und Behörden (Bauamt, Stadtplanungsamt, Denkmalbehörde, Grünflächenamt, etc.) - Vertreter der Versorgungs- und Wohnungsunternehmen und ortsansässiger Firmen (externe) Ingenieurbüros	▪ Weiterentwicklung der energetischen Stadterneuerung mittels vorliegender Kompetenzen ▪ fachübergreifender Austausch ▪ interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen den Fachebenen ▪ Einbringen und Abwägen von Einzelbelangen ▪ Konzeptentwicklung ▪ Maßnahmen finanziell unterstützen und absichern
BETEILIGTE	- zukünftige Nutzer energetisch sanierter Gebäude (Mieter, Pädagogen, etc.) - Quartiereinwohner - Vereine, Organisationen - Gewerbe- und Industriebetriebe im Wirkungsbereich eines Konzeptes	▪ Einbringen von Wünschen und Vorstellungen zur späteren Nutzung, Projekte anregen ▪ Einbringen von Ideen ▪ Beteiligung an der Konzeptentwicklung

Quelle: „Handlungsleitfaden zur Energetischen Stadterneuerung“ des BMVBS 2011

Im Rahmen der Umsetzung der Energetischen Stadterneuerung werden den einzelnen Akteursgruppen unterschiedliche Arbeitsbereiche zugewiesen.

Die Konzepterstellung wird als kommunale Aufgabe wahrgenommen und im Bereich der Stadtentwicklungsplanung angesiedelt, für die Erarbeitung wurde die Stadtentwicklungsgesellschaft Bitterfeld-Wolfen mbH hinzugezogen.

Andere später in der Modellphase und am Prozess beteiligte Akteure wie beispielsweise Stadtwerke und Wohnungsunternehmen wurden bereits hier in einen freiwilligen Diskussionsprozess oder genauer gesagt in eine Beteiligung in Form von Datenerfassungen einbezogen.

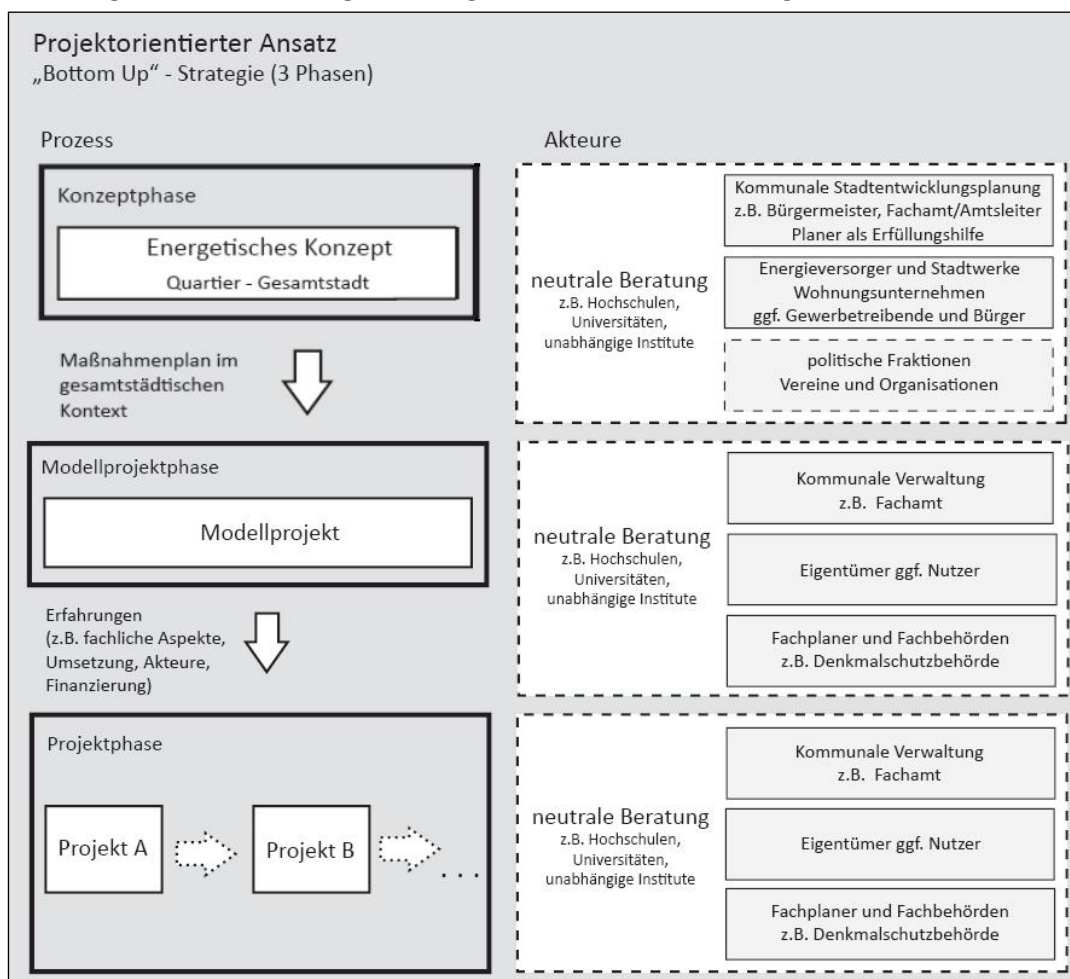
In der Modellprojektphase sollen erste Projekte, die im Rahmen der Einbeziehung der oben genannten Akteure vor Ort ermittelt wurden, vorbereitet und durchgeführt werden.

Einbezogen werden dazu Wohnungsunternehmen, Nutzer, Fachplaner und Fachbehörden. Die Zielstellungen sollen eindeutig formuliert und Ergebnisse nach der Umsetzung evaluiert und veröffentlicht werden.

In der anschließenden Projektphase werden die gängigen Akteure wie bei klassischen Bauvorhaben in den Prozess involviert. Nach der Ausschreibung durch die Stadtverwaltung oder private Eigentümer erfolgt die Einbeziehung von Fachplanern und Bauunternehmen für die Umsetzung der einzelnen Projekte.

Die folgende Abbildung stellt den Ansatz schematisch dar.

Handlungsansatz Umsetzung der energetischen Stadterneuerung



Quelle: nach „Handlungsleitfaden zur Energetischen Stadterneuerung“ des BMVBS 2011

Als wichtige Erfolgsfaktoren bei der Beteiligung von Akteuren im Prozess der Energetischen Stadterneuerung sollten folgende Punkte Beachtung finden:

- die Aufgaben der Energetischen Stadterneuerung sind auf hoher kommunaler Ebene einzuordnen und nach außen zu vertreten,
- Akteure, die eine Maßnahme/ ein Projekt umzusetzen haben, sollten frühzeitig in die Diskussion und Planung einbezogen werden,
- ein interdisziplinärer Austausch zwischen den Akteuren und in den involvierten Fachbereichen sollte auf Augenhöhe stattfinden und
- die Nutzerinteressen sollten von Beginn an berücksichtigt werden.

Im Rahmen der Beteiligungen kristallisierten sich bereits einige Akteure heraus, die sich an Klimaschutzmaßnahmen in Bitterfeld-Wolfen beteiligen.

Es wird davon ausgegangen, dass die **Stadtwerke Bitterfeld-Wolfen GmbH** sich auch weiterhin laufend mit den Themen der energetischen Erneuerung - schon von „Berufs wegen“ - beschäftigen.

Die Stadtwerke haben in den letzten Jahren zum Beispiel drei BHKW in Betrieb genommen, eine Solarparkgesellschaft gegründet, an der auch Privatleute Anteile erwerben können und beschäftigen sich derzeit mit dem Thema, ihre Fernwärme zukünftig zu großen Teilen durch eine Biogasanlage zu erzeugen.

15.2 Controlling

Auf Grundlage des „**Praxisleitfaden Kommunalen Klimaschutz**“ [41] wurden die folgenden Hinweise, Anleitungen und Beispiele für ein Monitoring/Controlling der Umsetzung der städtischen Klimaschutzziele zusammengestellt:

Grundlagen des Controllings

Die notwendige langfristige Erfolgskontrolle des Klimaschutzes erfordert, dass in regelmäßigen Abständen überprüft wird, ob die beschlossenen Ziele im Klimaschutz erreicht wurden.

Darum sollte auf Empfehlung des Handlungsleitfadens mit Fertigstellung des Klimaschutzkonzeptes in der Stadt ein methodisches Grundgerüst des zukünftigen Controllings und der Evaluierung einzelner Maßnahmen und auch der Umsetzung des gesamten Klimaschutzkonzeptes vorliegen.

Um die Erfolgskontrolle zu sichern, sollte eine entsprechende Stelle eingerichtet werden, die regelmäßig kontrolliert, dokumentiert und veröffentlicht.

Diese Aufgabe wird in der Regel von einem sogenannten Klimaschutzmanager wahrgenommen. Klimaschutzmanager können, sofern eine Stadt über ein Klimaschutzkonzept verfügt, mit 65 % der Personalkosten gefördert werden.

Während das kommunale Energiemanagement vor allem die städtischen Gebäude und Liegenschaften untersucht, hat der Klimaschutzmanager entsprechend der Anlage im Klimaschutzkonzept die Treibhausgasemissionen aller *Sektoren*, also der kommunalen, der privaten, und der von Dienstleistung, Gewerbe und Industrie sowie des Verkehrs zu überwachen.

Der Klimaschutzmanager kann auch Managementaufgaben über die Ausarbeitung und Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen und die Netzwerk- und Öffentlichkeitsarbeit übernehmen.

Das Controlling darf und soll sich nicht ausschließlich an geminderten Emissionsmengen orientieren. Durch das Klimaschutzkonzept können auch Prozesse und Initiativen angestoßen werden, an denen sich keine direkten Auswirkungen auf die CO₂-Emissionen messen lassen, die aber qualitative Fortschritte bei der Bürgerbeteiligung, Interessenvertretung und Bildung und Erziehung zu mehr Klimaschutz beinhalten.

Eine Erfolgskontrolle soll nicht nur untersuchen, welche geplanten Klimaschutzmaßnahmen oder -ziele realisiert wurden, sondern auch, warum sie eventuell gescheitert sind oder ob Hemmnisse ausgeräumt werden können.

Gegebenenfalls kann auch die Korrektur eines Handlungskonzepts notwendig werden, weil sich Maßnahmen als nicht realisierbar erwiesen haben oder neue Handlungsideen hinzugekommen sind.

Die Festlegung quantitativer Instrumente der Bilanzierung ist nach Erfahrung aus dem Handlungsleitfaden auf Dauer nur dann effektiv, wenn auch auf planerischer und politischer Ebene die kontinuierliche Prüfung durch ein Berichtswesen gewünscht wird.

Controlling der Maßnahmen

Nach in der Abbildung „Handlungsansatz Umsetzung der energetischen Stadterneuerung“ aufgeführten Ansatz muss das Klimaschutzcontrolling im Bereich der kurz- und mittelfristigen Bilanzierung anhand konkreter Umsetzungsschritte (Projekte) bewertet werden.

Dabei werden die einzelnen Maßnahmen auf ihren Umsetzungsstand und ihre Wirksamkeit überprüft.

Der Erfolg kann bei „harten“ technischen Maßnahmen noch relativ gut und einfach dargestellt werden. So lassen sich unter anderem bei der Sanierung einer Schule oder bei der Umstellung der Wärmeversorgung anhand von Kennwerten, wie dem Energieverbrauch in kWh/m², alle Ergebnisse dieser Maßnahmen nachverfolgen.

Einen weiteren Bestandteil der Maßnahmenkontrolle bildet die Dokumentation und Darstellung von „weichen“, nicht direkt mit einer CO₂-Minderungsbilanz belegbaren, Maßnahmen.

Das sind zum Beispiel Bürgerberatungen, Netzwerkgründungen, Informations- und Bildungsveranstaltungen.

Hier wären u.a. dokumentierfähig die Anzahl derartiger Veranstaltungen oder der Teilnehmer und daraus gegebenenfalls hervorgegangene Beschlüsse, Vereinbarungen oder Zertifikate.

Der Bereich Controlling der Maßnahmen bildet nur einen Teil der gesamten und erwarteten CO₂-Minderung ab. Den umfassenderen Teil bildet die Ebene der Ziele (siehe „Controlling der Ziele“).

Controlling der langfristigen Ziele

Die zweite Ebene stellt die mittel- und langfristige Zielsetzung zur Minderung des Endenergiebedarfs und der CO₂-Emissionen, abgeleitet aus den Zielbestimmungen des langfristigen Energiebedarfs und dem 10-15-Jahre-Szenario aus dem Abschnitt 2.1.1 und dem langfristigen CO₂-Minderungsszenario in Abschnitt 2.2, dar.

Ob diese Ziele tatsächlich auch eingehalten werden, muss durch ein langfristiges Controlling auf Ebene der Sektoren (Stadt, Wohnen, Dienstleistungen, Gewerbe) geprüft werden.

Mittel des Controllings

Grundlage des Controllings im Bereich der messbaren Ergebnisse sollten die Überwachung und Fortschreibung der Energie- und CO₂- Bilanzen aus dem Klimaschutzkonzept sein.

Die Basis dieses Controllings könnte weiterhin ein Treibhausgas-Bilanzierungstool sein, mit dessen Hilfe die Kommune oder Stadtwerke die Energie- und THG-Bilanzierung eigenständig fortsetzen können.

Mit Hilfe der Bilanzen lassen sich Aussagen zur Entwicklung der kommunalen CO₂-Emissionen und des Energieverbrauchs in einzelnen Sektoren treffen. Neben der Kohlenstoffdioxid-Bilanz sind im Konzept ebenso weitere Indikatoren zur Fortschreibung eingeführt, welche der Evaluierung der Fortschritte dienen können:

- Anteil erneuerbarer Energien im Strom und Wärmebereich,
- Anteil Kraft-Wärme-Kopplung an Strom und Wärme,
- Endenergieverbräuche für einzelne Sektoren.

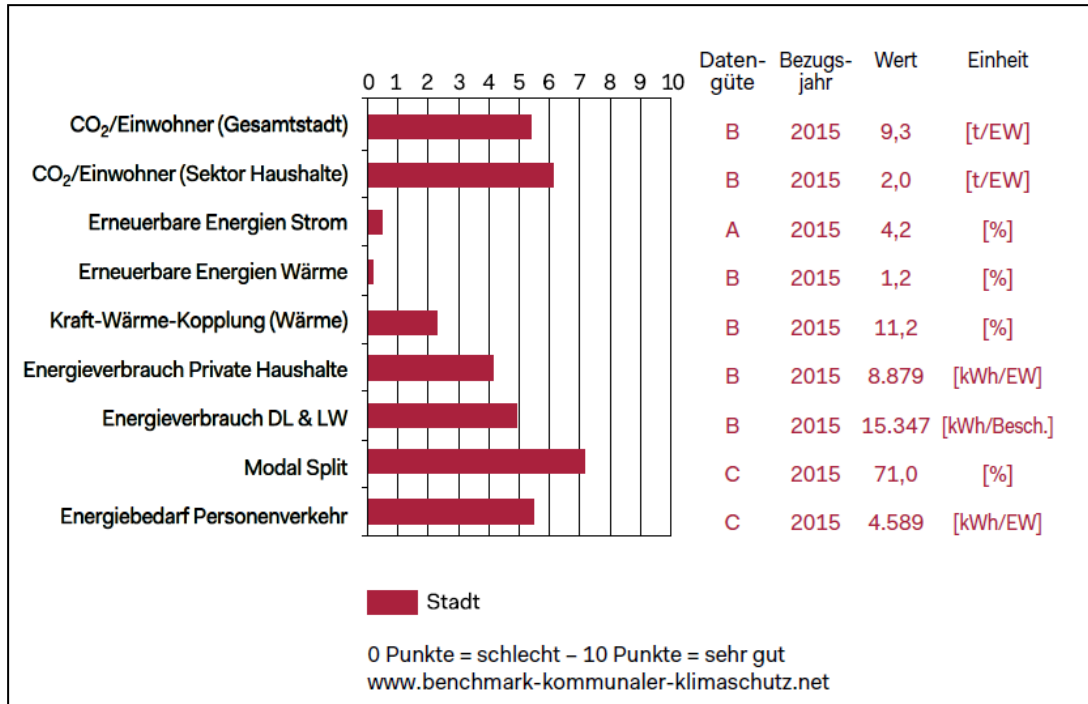
Ein Klimaschutz-Benchmark bietet darüber hinaus die Möglichkeit, den Vergleich mit dem Durchschnittswert von Deutschland, dem Mittelwert aller beteiligten Kommunen und dem besten Wert einer ähnlich großen Kommune zu ziehen.

Beispiele für Benchmarking-Systeme (Vergleich mit anderen Kommunen, Analyse des Ist-Standes der eigenen Kommune) sind:

- www.benchmark-kommunaler-klimaschutz.net
- www.klimaschutz-planer.de

Die folgende Abbildung stellt ein Beispiel aus dem Benchmark-System dar:

Beispieltabelle Benchmark-Kommunaler-Klimaschutz



Quelle: [41]

Eine weitere Vergleichsmöglichkeit bietet das kommunale Klimaschutz-Benchmark für den Bereich der gesamtstädtischen Daten. [42]

Selbstverständlich kann die Stadt auch eigene Evaluierungs-Formblätter entwickeln. Inhaltlich müssen sich diese an den Ausgangsbilanzen und -zielen des Konzepts orientieren.

16. Öffentlichkeitsarbeit

Es wird allgemein empfohlen, die Aufgabe der Öffentlichkeitsarbeit zum Klimaschutz einer zentralen Stelle zu übertragen.

Hier bietet sich wiederum der Klimamanager, in Zusammenarbeit mit der Pressestelle der Stadt, an.

16.1 Zielgruppen

Die Öffentlichkeitsarbeit soll zielgruppenbezogen und dazu themenspezifisch angelegt werden.

Bei den verschiedenen Akteure, den „Betroffenen“, muss man sowohl von einem unterschiedlichen Stand der Vorkenntnisse als auch von unterschiedlichen Interessen und Zielen ausgehen.

Die nachfolgende Tabelle stellt die diesbezüglichen Erfahrungen gebündelt dar:

Zielgruppen und Themen

Zielgruppe	Themen
Private Haushalte	▪ Heizkostenabrechnung, Tarifgestaltung ▪ Energiesparende Haushaltsgeräte ▪ Energiesparende Warmwasserbereitung ▪ Energieeinsparung bei Heizungsanlagen ▪ Wärmeschutz von Gebäuden durch Fenster, Bau- und Dämmstoffe ▪ Einsatz erneuerbarer Energien ▪ Energieeinsparverordnung (EnEV) ▪ Energiepass ▪ Fördermöglichkeiten für einzelne Maßnahmen
Industrie/Gewerbe	▪ Energiemanagement ▪ Prozessoptimierung ▪ Abwärmenutzung ▪ Kombinierte Wärme- und Stromerzeugung ▪ Fremdfinanzierung energiesparender Maßnahmen
Wohnungsunternehmen	▪ Investitionsminimierung durch Synergieeffekte (Modernisierung in Verbindung mit Sanierungen) ▪ Energieeffiziente Heizungs- und Warmwasserbereitungsanlagen ▪ Fördermöglichkeiten

Quelle: [43] modifiziert nach Wagener-Lohse (1995)

16.2 Instrumente

Für die Darstellung und Bewerbung der Klimaschutzziele in der Öffentlichkeit nutzt man dieselben Instrumente wie in anderen Bereichen auch üblich.

Ein öffentlichkeitswirksamer Slogan, unter dem die Aktivitäten ablaufen und der einen Wiedererkennungseffekt erzielt, ist eine gute Hilfe.

Alle nachfolgend genannten Instrumente können/sollen mit dem Internetauftritt der Stadt verknüpft werden.

Druckerzeugnisse

Über gedruckte Informationen (Broschüren, Faltblätter, Ratgeber) können die Ziele und Maßnahmen des Klimaschutzes verbreitet werden.

Allerdings sollte dabei unbedingt berücksichtigt werden, das Ziel nicht durch eine Vielzahl von Werbebroschüren, die in Papierkörben enden, zu konterkarieren.

Die Erzeugnisse sollten möglichst nicht nur eine Werbebotschaft vermitteln, sondern einen eigenen praktischen Wert aufweisen (z.B. Energiespartipps, Ansprechpartner, Kalender).

Medien

Neben den vorher genannten Sonderveröffentlichungen bietet sich die Zusammenarbeit mit den Medien, besonders mit der lokalen Presse und dem rbw-Fernsehen, an.

Eine intensive Presse- und Öffentlichkeitsarbeit mit regelmäßigen Pressemitteilungen und Kurzberichten stellt ein wirksames Mittel der Verbreitung des Klimaschutzgedankens dar.

Auf jeden Fall sollte auch der städtische Internetauftritt für die Information über den Klimaschutz in Bitterfeld-Wolfen genutzt werden.

(Bürger-)beratung

Die Öffentlichkeitsarbeit sollte bereits im eigenen Hause mit der Schulung der Verwaltungsmitarbeiter zu eigenem bewusstem Handeln beginnen.

Schon kleine, praktische Maßnahmen der Beratung können sehr wirkungsvoll sein, besonders wenn diese unmittelbar das gewünschte Verhalten unterstützen und erleichtern. So bieten verschiedene *Energiespartipps* einen wichtigen Handlungsanreiz, indem sie zur Verminderung des Verbrauchs und damit zur Kostenersparnis beitragen.

Es empfiehlt sich, unter anderem in den Stadtwerken eine zentrale Anlaufstelle zu unterhalten, in der regelmäßig Beratungen durchgeführt, Informationsmaterialien zur Verfügung gestellt oder weiterführende (Vor-Ort-) Beratungen vermittelt werden. Als Beispiel kann hier die Energieberatung über die Caritas Bitterfeld gesehen werden, die jeden 4. Donnerstag im Monat im Rathaus Bitterfeld stattfindet.

Nur wenige Kommunen können es sich leisten - außer es gibt einen geförderten Klimaschutzmanager - Verwaltungsmitarbeiter für Energieberatungen einzusetzen.

Alternativ könnte die Kommune auch Räumlichkeiten für externe Berater zur Verfügung stellen.

Dabei muss die Stadt darauf achten, die Unabhängigkeit der Beratung zu gewährleisten.

Das Deutsche Institut für Urbanistik empfiehlt für die Bürgerberatung zum Klimaschutz folgende Beratungskriterien einzuhalten:

Unabhängigkeit: Energieberatung sollte von Institutionen angeboten werden, die eine unabhängige und produktneutrale Beratung gewährleisten.

Umsetzungsorientierung: Ein auf Umsetzung orientiertes Beratungsgespräch muss die Hemmnisse für einzelne Energiesparmaßnahmen beim Ratsuchenden erfassen und geeignete Gegenmaßnahmen zur Überwindung nennen.

Kosteneffizienz: Da der Kunde nur zum Teil davon überzeugt ist, durch die Beratung tatsächlich einen finanziellen Vorteil zu haben, wird er eher eine kostenlose Energieberatung aufsuchen. Liegt der finanzielle Einsparerfolg jedoch auf der Hand, wird der Kunde unter Nutzung seines Einsparpotenzials zur Bezahlung bereit sein.

Evaluiierbarkeit: Hier ist die Frage zu stellen, ob die zur Beratung eingesetzten finanziellen Mittel den im allgemeinen Interesse liegenden Zweck erfüllt haben. In der Durchführung von Energieberatungsprogrammen sollte daher mindestens eine Dokumentation über Aufwand und Nutzen enthalten sein[41].

Veranstaltungen/ Aktionen

Aufgrund des hohen Aufwandes kommt die Vorbereitung von eigenen großen öffentlichen Veranstaltungen oder Fach-Kolloquien für die Stadt Bitterfeld-Wolfen eher nicht in Frage.

Schon eher dürfte die Teilnahme an lokalen oder regionalen Messen oder an thematisch geeigneten Veranstaltungen, die eine gute Möglichkeit der Präsentation bieten können. Ein Beispiel hierfür war das im Rathaus ausgerichtete Dialogtreffen zum Klimaschutz mit Teilnehmern aus ganz Sachsen-Anhalt. Den Anstoß für das Treffen in Bitterfeld-Wolfen gab die Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt (LENA) anlässlich der Verleihung eines Preises im Wettbewerb Klimacontest Kommunal an die Stadt.

16.3 Vorbildwirkung

Das eigene kommunale Handeln im Klimaschutz spielt in der der Öffentlichkeitsarbeit eine zentrale Rolle.

Berichte über erfolgreich umgesetzte Maßnahmen zeigen den Bürgern die Aktivitäten der Stadt und können im besten Falle sogar den Nachweis erbringen, dass öffentliche Mittel sinnvoll und effizient eingesetzt wurden oder dass die Stadt erfolgreich daran arbeitet, im städtischen Verwaltungshaushalt Einsparungen vorzunehmen.

Ein regelmäßiger Energiebericht dazu wäre ein geeignetes Mittel. Leider wurde dieses Format in Bitterfeld-Wolfen 2019 eingestellt.

Durch die öffentliche Auswertung der energetischen Situation ihrer Liegenschaften (Verbräuche, Kosten, Energiekennwerte, Emissionen und Maßnahmen) kann die Stadt dokumentieren, dass sie vorbildlich im Klimaschutz agiert, durch Maßnahmen zur Energieeinsparung und -effizienz, sowie durch den Einsatz erneuerbarer Energien eine Vorbildfunktion einnimmt.

17. Fördermöglichkeiten

In Deutschland bestehen im Bereich Energien und energetische Sanierungs- und Neubaumaßnahmen eine Vielzahl von Fördermöglichkeiten für Kommunen, öffentliche Unternehmen, gewerbliche Betriebe, Vereine und für Privatpersonen.

Hier eine Übersicht:

Förderung kommunaler Klimaschutz

Förderquoten und Antragsberechtigte für die einzelnen Förderschwerpunkte der Kommunalrichtlinie

ANTRAGSBERECHTIGTE	Kommunen	Finanzschwache Kommunen	Kitas, Schulen und Einrichtungen der Kinder- und Jugendhilfe	Hochschulen	Religionsgemeinschaften sowie deren Stiftungen	Betriebe, Unternehmen, Einrichtungen (mind. 50,1 % kommunal)	Kulturelle Einrichtungen und Werkstätten für behinderte Menschen	Wirtschaftsförderungsgesellschaften und Industrie-/Gewerbegebiete	Sportvereine mit Gemeinnützigkeitsstatus
FÖRDSCHWERPUNKT									
Einstiegsberatung sowie Klimaschutzkonzepte und Klimaschutzteilkonzepte (TK)									
Einstiegsberatung	65 %	90 %							
Integrierte Klimaschutzkonzepte	65 %	90 %		65 %	65 %				
TK Flächenmanagement, TK Anpassung	50 %	70 %							
TK Liegenschaften, TK innovativ	50 %	70 %	50 %	50 %	50 %	50 %			
TK Industrie-/Gewerbegebiete	50 %	50 %				50 %		50 %	
TK erneuerbare Energien, TK Wärmenutzung, TK Mobilität	50 %	70 %			50 %	50 %			
TK Green-IT	50 %	70 %	50 %*	50 %	50 %	50 %			
TK Trinkwasser	50 %	70 %				50 %			
TK Abfall	50 %	50 %		50 %		50 %			
Potenzialstudie Siedlungsabfalldeponien, TK Abwasser	50 %	70 %		50 %		50 %			
Klimaschutzmanagement (KSM)									
Umsetzung integrierter Klimaschutzkonzepte	65 %	90 %		65 %	65 %				
Umsetzung TK Anpassung	65 %	90 %							
Umsetzung TK Liegenschaften	65 %	90 %	65 %	65 %	65 %	65 %			
Umsetzung TK Mobilität	65 %	90 %			65 %	65 %			
Umsetzung TK Industrie-/Gewerbegebiete	65 %	90 %				65 %		65 %	
Anschlussvorhaben KSM	40 %	56 %	40 %	40 %	40 %	40 %		40 %	
Ausgewählte Maßnahme im Rahmen des KSM	50 %**	50 %	50 %	50 %	50 %	50 %		30 %	
Energiesparmodelle	65 %	90 %	65 %						
Starterpaket für Energiesparmodelle	50 %	62 %	50 %						
Investive Klimaschutzmaßnahmen									
LED-Außen-/Straßenbeleuchtung, Lichtsignalanlagen	20–30 %	25–37 %		20–30 %		20–30 %			20–30 %
LED-Innen-/Hallenbeleuchtung	30 %	37 %		30 %	30 %	30 %	30 %		30 %
Sanierung und Austausch von Lüftungsanlagen	25 %	31 %		25 %	25 %	25 %	25 %		25 %
Rechenzentren	40 %	50 %		40 %	40 %	40 %	40 %		40 %
Nachhaltige Mobilität	50 %	62 %	50 %***	50 %		50 %			
Klimaschutz bei stillgelegten Siedlungsabfalldeponien	50 %	62 %				50 %			
Klimaschutzinvestitionen in Kindertagesstätten, Schulen, Einrichtungen der Kinder- und Jugendhilfe sowie Sportstätten									
LED-Außenbeleuchtung	30 %	39 %	30 %			30 %			30 %
LED-Innen-/Hallenbeleuchtung, Austausch von Elektrogeräten	40 %	52 %	40 %			40 %			40 %
Sanierung und Austausch von Lüftungsanlagen	35 %	45 %	35 %			35 %			35 %
Rechenzentren	50 %	65 %	50 %			50 %			50 %
Weitere ausgewählte investive Maßnahmen	40 %	52 %	40 %			40 %			40 %

* Die Antragsberechtigung gilt nur für Kitas und Schulen, nicht für Einrichtungen der Kinder- und Jugendhilfe.

** Ausnahmen bilden Maßnahmenumsetzungen des Klimaschutzteilkonzepts Industrie- und Gewerbegebiete mit einer maximalen Förderquote von 30 Prozent.

***Zuwendungsfähig ist ausschließlich die Errichtung von Radabstellanlagen.

Die Antragsberechtigten sind aus Gründen der besseren Lesbarkeit gekürzt dargestellt. Die rechtlich gültige Bezeichnung entnehmen Sie bitte der Kommunalrichtlinie. Bei den angegebenen Förderquoten handelt es sich jeweils um die maximale förderfähige Zuwendung.

Bildquelle: [43]

Die jeweils aktuellsten Fördermöglichkeiten, Hinweise, Merkblätter und Formulare finden sich unter den zwei folgenden Links:

<https://www.klimaschutz.de/kommunalrichtlinie>

<https://www.ptj.de/klimaschutzinitiative-kommunen>

<https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/index-2.html>

<https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/%C3%96ffentliche-Einrichtungen/Kommunale-Unternehmen/>

[https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/F%C3%B6rderprodukte/F%C3%B6rderprodukte-\(S3\).html](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/F%C3%B6rderprodukte/F%C3%B6rderprodukte-(S3).html)

ANHANG

Plan energetische Stadtraumtypen

18. Indizes und Abkürzungen

a	Jahr
AG	Aktiengesellschaft
A_N	Nutzfläche
BFG	Bitterfelder Fernwärme GmbH
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa, zirka
cm	Zentimeter
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
EE	Energetisches Einzelement
EFRE	Europäischer Fonds für regionale Entwicklung
EG	Erdgeschoss
EnEV	Energieeinsparverordnung
EST	Energetischer Stadtraumtyp
etc.	et cetera
GW	Gigawatt
h	Stunden
HQL	Quecksilberdampflampen
H_T'	Transmissionswärmeverlust
$H_{T' \max}$	Transmissionswärmeverlust maximal
ifeu	Institut für Energie- und Umweltforschung gGmbH
K	Kelvin
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kg	Kilogramm
KG	Kellergeschoss
km	Kilometer
kWh	Kilowattstunde
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz
l	Liter
LED	englisch „light-emitting diode“, dt. „lichtemittierende Diode“
LENA	Landesenergieagentur
LKW	Lastkraftwagen
LSBB	Landesstraßenbaubehörde
m ²	Quadratmeter
Mio.	Million[en]
MIV	Motorisierte Individualverkehr
MWh	Megawattstunde
NT-Kessel	Niedertemperaturkessel
PKW	Personenkraftwagen
„P+R“	park and ride
PWC-Stiftung	PricewaterhouseCoopers-Stiftung

q_E	spezifische Endenergie
Q_E	Endenergie
Q_H	Heizenergieverbrauch
Q_p	Primärenergiebedarf
$Q_{p, \max}$	Primärenergiebedarf maximal
RV-Konzept	Radverkehrskonzeption
S.	Seite
STEG	Stadtentwicklungsgesellschaft Bitterfeld-Wolfen mbH
Stk.	Stück
SWBW	Stadtwerke Bitterfeld-Wolfen GmbH
t	Tonnen
UBA	Umweltbundesamt
U-Wert	Wärmedurchgangskoeffizient (ehemals k-Wert)
W	Watt
WLG	Wärmeleitgruppe
z.B.	zum Beispiel
zzgl.	Zuzüglich
ÖPNV	öffentlicher Personennahverkehr
ϕ_{HL}	Heizleistung
$\emptyset$	Durchschnitt
%	Prozent

Literaturverzeichnis

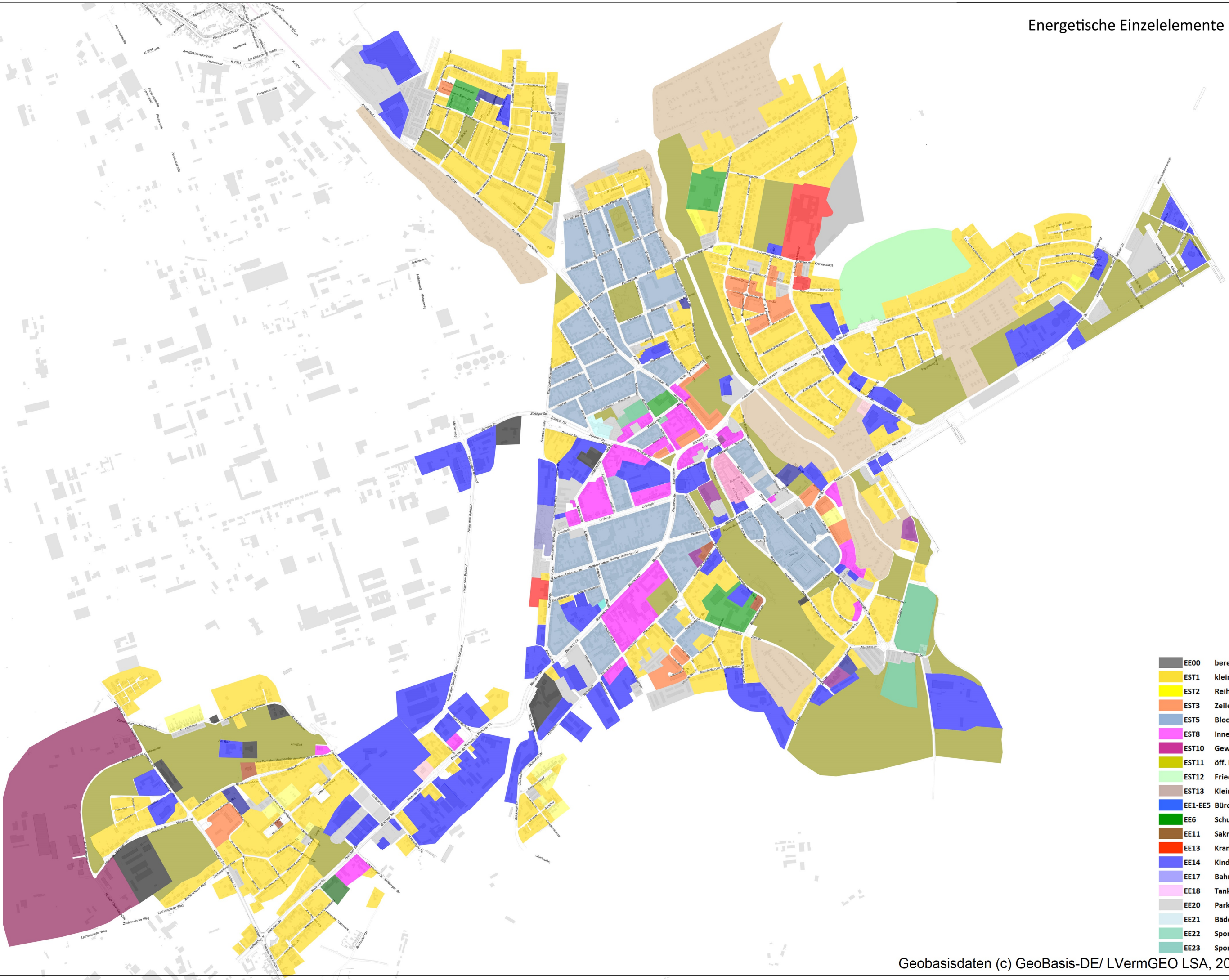
- [1] Novellierung Baugesetzbuch, 2011.
- [2] „Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit,“ [Online]. Available: <https://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/berichterstattung/>. [Zugriff am Mai 2020].
- [3] „Die Bundesregierung,“ [Online]. Available: <https://www.bundesregierung.de/breg-de>. [Zugriff am Mai 2020].
- [4] „Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie,“ [Online]. Available: <https://mule.sachsen-anhalt.de/energie/klimaschutz/>. [Zugriff am 2020].
- [5] „Bundesministerium für Wirtschaft und Energie,“ 2015. [Online]. Available: <https://www.bmwi.de/Navigation/DE/Home/home.html>.
- [6] S. Bitterfeld-Wolfen, Bitterfeld-Wolfen: Stadtverwaltung Bitterfeld-Wolfen, 2019.
- [7] enviaM, „enviaM,“ Oktober 2019. [Online]. Available: https://www.enviam.de/Media/docs/default-source/dokumente_privatkunden/strom-f%C3%BCr-zuhause/stromkennzeichnungc4ca764b0bff67efafdf000024bb3d.pdf?sfvrsn=30351199_0. [Zugriff am März 2020].
- [8] S. B.-W. GmbH, Bitterfeld-Wolfen: Stadtwerke Bitterfeld-Wolfen GmbH, 2020.
- [9] „Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen,“ [Online]. Available: Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen. [Zugriff am Februar 2020].
- [10] T. Wahlbuhl, *Berechnung Planungsbüro Wahlbuhl*, Naumburg.
- [11] T. Wahlbuhl, *Beispielrechnung: erreichbare Energieeinsparungen bei einem Altbau*, Naumburg: Planungsbüro Wahlbuhl, 2015.
- [12] Kiel, „Stadt Kiel,“ [Online]. Available: <https://www.kiel.de/>. [Zugriff am Januar 2020].
- [13] I. B. Göhler, *„Wirtschaftlichkeit von LED Straßenbeleuchtung“*, 2010.
- [14] „Stadtwerke Bad Bergzabern GmbH,“ 2010. [Online]. Available: <https://www.stadtwerke-bza.de/>. [Zugriff am Januar 2020].
- [15] P. Jülich, „PTJ - Projektträger Jülich, Forschungszentrum Jülich,“ [Online]. Available: <https://www.ptj.de/projektfoerderung/nationale-klimaschutzinitiative/kommunalrichtlinie/aussen-strassenbeleuchtung>. [Zugriff am November 2019].
- [16] J. D. Manfred Hegger, Energetische Stadtraumtypen, strukturelle und energetische Kennwerte

von Stadträumen, Bonn: Fraunhofer IRB Verlag, 2015.

- [17] L. Brandenburg, „Landesamt für Umwelt Brandenburg - CO2 Emissionsfaktoren nach Energieträgern,“ [Online]. Available: <https://lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.523833.de>. [Zugriff am April 2020].
- [18] „Landesamt für Umwelt, Land Brandenburg,“ [Online]. Available: <https://lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.523833.de>. [Zugriff am März 2020].
- [19] „DANPOWER,“ DANPOWER Gruppe, [Online]. Available: https://www.danpower.de/de/kompetenz-und-service/standorte/bitterfeld_biogaspark. [Zugriff am Februar 2020].
- [20] „Danpower,“ [Online]. Available: <https://www.danpower.de/de/unternehmen/unternehmensverbund/fokus-waermeversorgung-und-strom>. [Zugriff am Mai 2020].
- [21] „LSBB Sachsen-Anhalt,“ [Online]. Available: <https://lsbb.sachsen-anhalt.de/service/strassenverkehrszaehlungen/>. [Zugriff am 04 März 2020].
- [22] „Landesportal Sachsen-Anhalt und LVermGeo LSA,“ 2020. [Online]. Available: https://www.lvermgeo.sachsen-anhalt.de/de/startseite_viewer.html. [Zugriff am 03 März 2020].
- [23] „Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung e.V.,“ [Online]. Available: diw.de/de. [Zugriff am Januar 2020].
- [24] S. B. Wiesbaden, „destatis,“ Februar 2011. [Online]. Available: https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/Materialfluesse-Energiefluesse/Publikationen/Downloads-Material-und-Energiefluesse/ugr-weiterentwicklung-emission-5850009119004.pdf?__blob=publicationFile.
- [25] „Cargas Technologie für alternative Antriebe,“ [Online]. Available: <https://www.cargas.de/home/>. [Zugriff am Dezember 2019].
- [26] „Autogas Börse,“ [Online]. Available: <https://www.autogas-boerse.de/fahren-mit-erdgas.html>. [Zugriff am Januar 2020].
- [27] „Kraftfahrt-Bundesamt,“ [Online]. Available: https://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Neuzulassungen/MonatlicheNeuzulassungen/monatl_neuzulassungen_node.html. [Zugriff am 2020].
- [28] „Bundesverband Deutscher Omnibusunternehmer,“ [Online]. Available: <https://www.bdo.org/zahlen-fakten-positionen/umwelt/vergleich>. [Zugriff am 2020].
- [29] L. Anhalt-Bitterfeld, *Informationen zum Fahrzeugbestand im ÖPNV*, Bitterfeld-Wolfen, Sachsen-Anhalt: Landkreis Anhalt-Bitterfeld, Amt für Wirtschaftsentwicklung, Marketing und ÖPNV, SB Verkehrsentwicklung/ Genehmigungsbehörde Linienverkehr, 2020.

- [30] „Vetter Verkehrsbetriebe,“ [Online]. Available: <https://www.mein-bus.net/Linienverkehr/Landkreis-Anhalt-Bitterfeld/Verkehr/index.html>. [Zugriff am 2020].
- [31] D. S. Lienin, *"Erlebnisraum Mobilität"*, Basel, 2009.
- [32] „Elektrobus Sachsen-Anhalt,“ Magdeburg, 2016.
- [33] Google, „Google Maps,“ Google LLC, [Online]. Available: <https://www.google.de/maps>. [Zugriff am Mai 2020].
- [34] „co2online,“ co2online gemeinnützige Beratungsgesellschaft mbH, [Online]. Available: <https://www.co2online.de/modernisieren-und-bauen/solarthermie/solarthermie-preise-kosten-amortisation/>. [Zugriff am Mai 2020].
- [35] „Tarife.de,“ 03 Dezember 2001. [Online]. Available: https://www.tarife.de/nachrichten/windfeld-bobbau-zehnte-enertrag-windkraftbeteiligung_47840.html. [Zugriff am März 2020].
- [36] „proplanta,“ Proplanta GmbH & Co. KG, [Online]. Available: <https://www.proplanta.de/>. [Zugriff am Januar 2020].
- [37] „OpenStreetMap - Deutschland,“ [Online]. Available: <https://www.openstreetmap.de/>. [Zugriff am 2020].
- [38] „bdew Energie. Wasser. Leben.,“ Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., 2019. [Online]. Available: <https://www.bdew.de/>. [Zugriff am Mai 2020].
- [39] „Umweltbundesamt,“ [Online]. Available: <https://www.umweltbundesamt.de/>. [Zugriff am 26 März 2020].
- [40] „Umweltbundesamt,“ [Online]. Available: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#statusquo>. [Zugriff am März 2020].
- [41] „Kommunaler Klimaschutz,“ Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, 2018. [Online]. Available: <https://leitfaden.kommunaler-klimaschutz.de/>. [Zugriff am Februar 2020].
- [42] „KGSt,“ Kommunale Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsmanagement, [Online]. Available: <https://www.kgst.de/benchmarks>. [Zugriff am 2020].
- [43] „Deutsches Institut für Urbanistik,“ Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH, [Online]. Available: <https://difu.de/>. [Zugriff am Oktober 2019].
- [44] *Wärmeverbrauch städtische Immobilien*, Stadtverwaltung Bitterfeld-Wolfen.

Energetische Einzelelemente und Stadtraumtypen
Teil Bitterfeld



- EE00 bereits zurückgebaute, leerstehende Gebäude
- EST1 kleint. Wohnbebauung bis mittl. Geschossigkeit
- EST2 Reihenhausbauung
- EST3 Zeilenbebauung bis mittlerer Geschossigkeit
- EST5 Blockrandbebauung
- EST8 Innenstadtbauung
- EST10 Gewerbegebiet
- EST11 öff. Parkanlagen und Grün
- EST12 Friedhof
- EST13 Kleingartenanlage
- EE1-EE5 Büroähnliche Betriebe
- EE6 Schulen
- EE11 Sakralbauten
- EE13 Krankenhäuser
- EE14 Kindergärten
- EE17 Bahnhöfe
- EE18 Tankstellen
- EE20 Parkplätze (Garagen)
- EE21 Bäder
- EE22 Sportbauten
- EE23 Sportplätze

