



Kommunale Wärmeplanung für die Stadt Offenbach am Main

Bestandsanalyse – Entwurf

(Änderungen im weiteren Projektverlauf vorbehalten)

In diesem veröffentlichten Entwurf wurden Inhalte zu Geschäftsgeheimnissen und Angaben zu kritischer Infrastruktur entfernt.

Offenbach 18.02.2026

Erstellt durch:



MVV RegioPlan GmbH

Besselstraße 14b

68219 Mannheim

Tel. 0621 / 87675-0, Fax 0621 / 87675-99

E-Mail info@mvv-regioplan.de

Internet www.mvv-regioplan.de

Projektleitung: Dipl.-Wirtschaftsing. Sarah Skott
M.Sc. Umwelting. Ioannis Karakounos-Kossyvas

Projektbearbeitung: Dipl.-Wirtschaftsing. Sarah Skott
M.Sc. Umwelting. Ioannis Karakounos-Kossyvas
M.Sc. Geogr. Patrick Burst

Projekt-Nr.: 82001

In Zusammenarbeit mit:

Amt für Umwelt und Klima

Stadt Offenbach am Main

Kaiserstraße 39

63065 Offenbach am Main

| | | |
|----------|---|----------|
| 2 | Eignungsprüfung nach § 14 WPG | 1 |
| 3 | Bestandsanalyse | 1 |
| 3.1 | Offenbach am Main und seine Stadtteile | 1 |
| 3.2 | Datengrundlagen | 13 |
| 3.3 | Methodik | 14 |
| 3.3.1 | <i>Gebäude</i> | 15 |
| 3.3.2 | <i>Hauptheizung - Primäre Heizsysteme</i> | 15 |
| 3.3.3 | <i>Zusatzheizungen - Sekundäre Heizsysteme (Holzöfen)</i> | 17 |
| 3.3.4 | <i>Endenergie und Wärmebedarf</i> | 18 |
| 3.3.5 | <i>Wärmedichten und Wärmeliendichten</i> | 19 |
| 3.3.6 | <i>Treibhausgas-Emissionen</i> | 20 |
| 3.4 | Städtebauliche Struktur in Offenbach am Main | 21 |
| 3.4.1 | <i>Gebäudetypen</i> | 22 |
| 3.4.2 | <i>Baualtersklassen</i> | 24 |
| 3.4.3 | <i>Denkmalschutz</i> | 26 |
| 3.5 | Beheizungsstruktur | 28 |
| 3.6 | Wärmeerzeugung, -speicherung und Versorgungsstruktur | 31 |
| 3.6.1 | <i>Wärmenetze und -erzeugung</i> | 31 |
| 3.6.2 | <i>Gasnetz</i> | 34 |
| 3.7 | Energie- und Treibhausgasbilanz auf Grundlage der Daten von 2021 bis 2023 | 35 |
| 3.7.1 | <i>Endenergie</i> | 35 |
| 3.7.2 | <i>Wärmebedarf</i> | 41 |
| 3.7.3 | <i>Wärmedichten und Wärmeliendichten</i> | 42 |
| 3.7.4 | <i>Großverbraucher von Wärme</i> | 44 |
| 3.7.5 | <i>Treibhausgas-Emissionen</i> | 45 |

Anhang:

Anhang 1: Primäre Heizsysteme je Baublock

| | |
|---|----|
| Abbildung 1: Stadtteile in Offenbach am Main | 2 |
| Abbildung 2: Vorgehen Ermittlung des primären Heizsystems | 17 |
| Abbildung 3: Vorwiegende Gebäudetypen auf Baublockebene | 23 |
| Abbildung 4: Verteilung Baualtersklassen (N = 23.065) | 24 |
| Abbildung 5: Verteilung der Baualtersklassen auf Baublockebene | 25 |
| Abbildung 6: Gebäudebezogener Denkmalschutz in Offenbach am Main | 27 |
| Abbildung 7: Anzahl der primären Heizsysteme nach Energieträgern | 28 |
| Abbildung 8: Altersklassen der Heizkessel nach Brennstoff | 29 |
| Abbildung 9: Räumliche Verteilung der überwiegenden primären Heizsysteme auf Baublockebene | 30 |
| Abbildung 10: Wärmevertei- und Nahwärmenetze sowie Standorte der Erzeugungsanlagen (nummeriert) | 31 |
| Abbildung 11: Mit Erdgas versorgte Gebiete in Offenbach am Main | 34 |
| Abbildung 12: Gegenüberstellung Wärmevertei- und Erdgasversorgung in Offenbach | 35 |
| Abbildung 13: Endenergieverbrauch nach Energieträgern im Status Quo (ohne Differenzierung der Energieträger für Wärmenetze) | 36 |
| Abbildung 14: Gesamtenergiemix Fernwärme | 37 |
| Abbildung 15: Endenergieverbrauch nach Energieträgern (inkl. Aufgliederung der Energieträger des Wärmenetzes) | 38 |
| Abbildung 16: Endenergieverbrauch nach Sektoren | 39 |
| Abbildung 17: Räumliche Verteilung der Energieträger mit dem größten Anteil am Endenergieverbrauch auf Baublockebene | 40 |
| Abbildung 18: Wärmebedarf nach Energieträgern | 41 |
| Abbildung 19: Spezifische Wärmedichte auf Gebäudeblockebene | 42 |
| Abbildung 20: Wärmebedarf nach Straßensegmenten (Wärmelinien-dichte) | 43 |
| Abbildung 21: Vergleichsansicht Wärmelinien-dichte und Wärmenetz | 44 |
| Abbildung 22: Übersicht der Großverbraucher nach Wärmebedarf | 45 |
| Abbildung 23: Treibhausgas-Emissionen der Stadt Offenbach am Main nach Energieträgern | 46 |
| Abbildung 24: Treibhausgas-Emissionen nach Energieträgern (nur Wärmenetze) | 47 |
| Abbildung 25: THG-Emissionen nach Sektoren für den Wärmebereich | 48 |

TABELLENVERZEICHNIS

| | |
|--|----|
| Tabelle 1: Substitutionsfaktoren der Wärmebereitstellung aus fester Biomasse in privaten Haushalten und im GHD-Sektor in Bezug auf die angewendete Technik | 18 |
| Tabelle 2: Typabhängige Heizsystem-Effizienzen (Wirkungsgrade) | 19 |
| Tabelle 3: Emissionsfaktoren nach Energieträger | 20 |
| Tabelle 4: Emissionsfaktoren für Fernwärme | 21 |
| Tabelle 5: Detailinformationen zu bestehenden Wärmenetzen der EVO | 32 |
| Tabelle 6: Detailinformationen zu bestehenden Erzeugungsanlagen | 33 |
| Tabelle 7: Anteil der Nahwärme am über Wärmenetze gedeckten Energieverbrauch | 36 |
| Tabelle 8: Treibhausgasemissionen der Stadt Offenbach am Main nach Energieträgern | 46 |
| Tabelle 9: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern (nur Wärmenetze) | 47 |

Hinweise:

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) stellenweise verzichtet. Sämtliche Personenbezeichnungen gelten gleichermaßen für alle Geschlechter.

Der folgende Text enthält verschiedentlich Informationen zu Gesetzen und rechtlichen Rahmenbedingungen. Er gewährleistet weder einen allumfassenden Überblick über die genannten Gesetze und ihre Wechselwirkungen noch handelt es sich hierbei um eine Rechtsberatung.

In diesem veröffentlichten Entwurf wurden Inhalte zu Geschäftsgeheimnissen und Angaben zu kritischer Infrastruktur entfernt.

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

| | |
|-------------------|--|
| a | Jahr |
| Abb. | Abbildung |
| BAFA | Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle |
| BEG | Bundesförderung für effiziente Gebäude |
| BEW | Bundesförderung für effiziente Wärmenetze |
| BHKW | Blockheizkraftwerk |
| BMWK | Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz |
| CO ₂ e | CO ₂ -Äquivalente |
| EEG | Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz) |
| EFH | Einfamilienhaus |
| el | elektrisch |
| EVO | Energieversorgung Offenbach AG |
| EW | Einwohner |
| GEG | Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz) |
| GIS | Geoinformationssystem |
| HEG | Hessisches Energiegesetz |
| JAZ | Jahresarbeitszahl |
| Kap. | Kapitel |
| KfW | Kreditanstalt für Wiederaufbau (Förderbank des Bundes) |
| kt | Kilotonnen |
| KWK | Kraft-Wärme-Kopplung |
| KWP | Kommunale(r) Wärmeplan(ung) |
| kW | Kilowatt |
| kWh | Kilowattstunde |
| LEA | LandesEnergieAgentur Hessen GmbH |
| LoD | Level of Detail (Detailstufen von 3D-Gebäudemodellen) |
| MW | Megawatt |
| MWh | Megawattstunde |
| PV | Photovoltaik |
| TABULA | Typology Approach for Building Stock Energy Assessment |
| th | thermisch |
| THG | Treibhausgasemissionen |
| UG | Untersuchungsgebiet |
| WPG | Gesetz für die Wärmeplanung und zur Dekarbonisierung der Wärmenetze |
| ZFH | Zweifamilienhaus |
| RMC | RheinMainConnect-Projekt |

ENO Energienetze Offenbach GmbH
GTP Gasnetzgebietstransformationspläne

ENTWURF

2 Eignungsprüfung nach § 14 WPG

Mit Beschluss 2021-26/DS-I(A)0671² vom 21.03.2024 hat die Stadtverordnetenversammlung unter Punkt 1 Folgendes festgelegt: „*Es wird von der Möglichkeit, für gewisse Stadtteile eine verkürzte Wärmeplanung durchzuführen, abgesehen.*“ Folglich enthält die Kommunale Wärmeplanung keine Eignungsprüfung nach § 14 WPG.

3 Bestandsanalyse

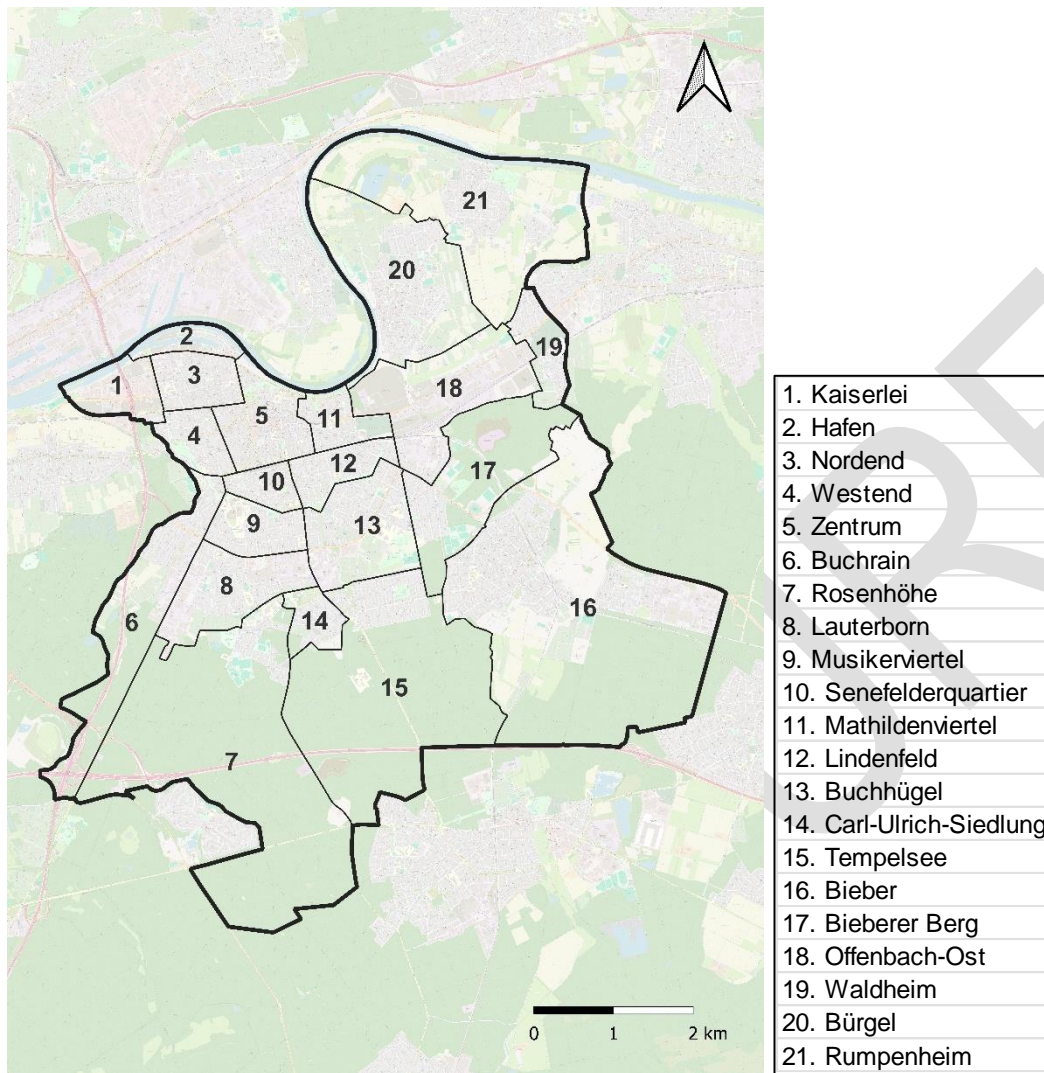
Bei der Bestandsanalyse werden städtebauliche Eigenarten (wie Bebauungsdichte, Siedlungsstrukturen, Baualtersklassen) und Nutzungsbereiche (wie Wohnen, Gewerbe) sowie laufende oder geplante städtebauliche Entwicklungen und Projekte (z. B. geplante Neubaugebiete, Ansiedlung von Rechenzentren) untersucht und gegebenenfalls dokumentiert.

Die Bestandsanalyse legt zusätzlich offen, wo in der Stadt welcher Energieträger in welchem Umfang benötigt wird. Neben der leitungsgebundenen Wärmeversorgung über Erdgas- und Wärmenetze wird die dezentrale Wärmeversorgung mit Energieträgern wie Heizöl oder Biomasse erfasst.

3.1 Offenbach am Main und seine Stadtteile

Die Abbildung 1 zeigt die 21 Stadtteile der Stadt Offenbach am Main, die im Folgenden hinsichtlich ihrer städtebaulichen Struktur und der für die Wärmeplanung relevanten Charakteristika kurz vorgestellt werden.

² Stadtverordnetenversammlung der Stadt Offenbach am Main, „Erstellung einer kommunalen Wärmeplanung für Offenbach am Main“.

Abbildung 1: Stadtteile in Offenbach am Main³

Kaiserlei (Nr. 1)

Der Stadtteil Kaiserlei, der an die Stadt Frankfurt im Westen grenzt, gestaltet sich als der „gewerbliche“ Abschluss des westlichen Nordends. Neben Umbauten älterer gewerblicher Areale und Restrukturierungsflächen der Verkehrsinfrastruktur finden sich auch punktuell Brachen. Darunter fällt auch die aktuelle Entwicklung der ehemaligen Siemensliegenschaft.

Neben zahlreichen Dienstleistungsunternehmen, Bankzentralen und Hotelstandorten befinden sich dort beispielweise die Europazentrale des koreanischen Autoherstellers Hyundai und die neue Verwaltungs- und Vertriebszentrale der Firma Danfoss. Das Quartier ist hoch dynamisch; bis 2030 soll hier eine Vielzahl neuer Arbeitsplätze entstehen.

³ Eigene Darstellung

Nur im südöstlichen Übergang vom Kaiserlei zum Westend befinden sich von weitem sichtbare Wohnblöcke.

Das Gebiet ist mit eigener Auffahrt zur A661 an die bundesweiten Autobahnen A3 und A5 angebunden und die B43, hier der westliche Teil der Strahlenbergerstraße, führt nach Frankfurt-Sachsenhausen. Durch die Bushaltestellen und den S-Bahn Haltepunkt „OF-Kaiserlei“ ist das Gebiet gut an den öffentlichen Personennah- und Regionalverkehr angebunden.

Hafen (Nr. 2)

Der bis ca. 1990 genutzte Industriehafen war das trennende Element zwischen Nordend und Main. Das Gebiet wird seit rund 15 Jahren in ein urbanes Stadtquartier mit Wohn-, Büro-, Hochschul- und Freizeitnutzungen umgewandelt; heute leben in dem Stadtteil knapp 2.000 Menschen. Es wurden eine Grundschule und ein Kindergarten errichtet. Zudem ist geplant, den Neubau der renommierten Hochschule für Gestaltung ebenfalls dort entstehen zu lassen. Auch der Hafen 2 als Kulturzentrum und der Boxclub Nordend sind im Hafen ansässig. Im Zuge der Konversion wuchsen Stadt und Fluss zusammen zu einem attraktiven Stadtraum, der auch positiv ins angrenzende Nordend hineinstrahlt. Das Quartier ist durch die Hafenallee, die Umgehungsstraße des Nordends, an das innerstädtische Verkehrsnetz angeschlossen; hier verkehrt zudem eine Stadtbuslinie.

Nordend (Nr. 3)

Das nordwestlich des Zentrums und südlich des Hafens gelegene Nordend ist ein dicht bebautes, und sozial durchmischtes Wohnquartier mit überwiegend 4-5-geschossigem Geschosswohnungsbau in Blockrandstruktur. Aufgrund der Kriegszerstörungen v.a. im Westen des Gebietes wurde ein Großteil der Gebäude in den 1950er und 1960er Jahren in Blockrandbebauung wiederaufgebaut. Die noch erhaltenen Gründerzeitstrukturen stehen z.T. unter Ensembleschutz. Traditionell befanden sich, v.a. in deren Blockinnenbereichen, Gewerbebetriebe, die im Zuge der Konversion heute fast vollständig in Wohnnutzung entwickelt wurden. Lediglich im Nord-Westen des Stadtteils ist der Standort des lokalen Energieversorgers „Energieversorgung Offenbach AG“ verblieben, sowie der frühere Industrie- und heutige Dienstleistungsstandort der Heyne Fabrik. Im Nordend leben rund 14.000 Einwohner (ca. 10 % der Gesamtbevölkerung). Zur Stärkung des sozialen Zusammenhalts ist im Nordend ein Quartiersmanagement installiert.

Westend (Nr. 4)

Das Westend befindet sich westlich des Innenstadt-Zentrums (Nr. 5) und ist von der städtebaulichen Struktur heterogen. Im Süden des Stadtteils befinden sich Villen aus dem späten 19. und frühen 20. Jh. mit freistehenden Villen oder kleinen Mehrfamilienhäusern im Stil des Historismus oder Jugendstils, die z.T. als Einzeldenkmal ausgewiesen sind, der Bereich von Rödern-, Löwen- und Hechtstraße wird von Blockrandbebauung geprägt und ist als denkmalgeschützte Gesamtanlage ausgewiesen, weiterer Geschosswohnungsbau befindet sich am östlichen Übergang zum Zentrum. Am Westrand dominieren kleinräumliche Strukturen von Ein- und Mehrfamilienhäusern. Die städtebauliche Dichte ist überwiegend gering. Neben Wohngebäuden befinden sich eine Vielzahl von gemeindlichen Einrichtungen sowie öffentliche Behördeneinrichtungen im Stadtteil (z.B. Leibnizschule, Evangelische Friedenskirche, Deutscher Wetterdienst). Auch Gewerbenutzungen, zumeist kleinräumlich, sind vorhanden, aber gegenüber der Wohnnutzung untergeordnet.

Zentrum (Nr. 5)

Heute befinden sich im Zentrum neben der von 1970er-Jahre-Bauten (z. B. Volkshochschule) geprägten City mit ihren Einkaufslagen, Büro- und Dienstleistungsgebäuden und modernen Hochhäusern (z. B. City Tower) auch einige, teilweise denkmalgeschützte gründerzeitliche Ensembles, frühe Nachkriegsbauten, aber auch Einzeldenkmale unterschiedlichster Epochen, wie z. B. das Isenburger Schloss, der Hugo-Eberhard-Bau der Hochschule für Gestaltung sowie das Rathaus und der Hauptbahnhof. Die Neubauten der Gegenwart versuchen, die vorhandenen städtebaulichen Brüche sukzessive zu konsolidieren.

Der vom Einzelhandel geprägte Kern der Innenstadt rund um die Fußgängerzone befindet sich in einem Strukturwandel. Im Norden zum Main hin gliedern sich im sogenannten „Kulturkarree“ verschiedene Bildungseinrichtungen wie die Hochschule für Gestaltung, das Gymnasium Robert-Koch-Schule sowie die Gewerblich Technische Schulen sowie Museen, die Stadtbibliothek und das Haus der Stadtgeschichte an. Von der Frankfurter Straße nach Süden nimmt der Anteil von Gebäuden mit Wohnungen kontinuierlich zu. Zwischen der Geleitsstraße und der Bahntrasse im Süden dominieren dann Wohngebäude. Die dominierende städtebauliche Struktur in diesem Bereich ist die Blockrandbebauung mit Gebäuden aus der Gründerzeit. Ein Großteil dieser Gebäude steht unter Ensembleschutz.

Buchrain (Nr. 6)

Südlich des Westends schließt sich der Stadtteil Buchrain an. Im nördlichen Bereich befinden sich vereinzelte Mehrfamilienhäuser in Blockrandbebauung, die teilweise als Gesamtanlage

denkmalgeschützt sind. Geprägt wird der Stadtteil jedoch von Einzelhäusern und Villen des frühen 20. Jh. und aus der Nachkriegszeit sowie von Ein- und Zweifamilien- sowie Reihenhäusern aus den 1970er Jahren. Öffentliche Einrichtungen sind vor allem das DRK-Seniorenzentrum sowie das Abendgymnasium für Berufstätige.

Prägend ist daneben das Band an großen Gewerbeflächen entlang der Sprendlinger Landstraße mit zum Teil großen Unternehmen mit einem höheren Wärmebedarf: Logistik, Forschungs- und Prüfeinrichtungen, Verlage, Einzelhandel, Hotel und Freizeiteinrichtungen. Kleinräumige Gewerbeflächen sind vor allem im Norden des Stadtteils zu finden. Zum Beispiel Cafés, Restaurants, Gesundheitseinrichtungen wie Praxen oder kleinere Unternehmen.

Entlang des Stadtwaldes und der Bundesautobahn A661 befinden sich Acker- und Landwirtschaftsflächen sowie eine großflächige Kleingartenanlage.

Rosenhöhe (Nr. 7)

Die Rosenhöhe liegt, wie der Name schon sagt, auf einer Anhöhe. Allerdings macht die Bebauung den geringsten Teil der Fläche des Stadtteils aus: Das Quartier reicht weit nach Süden in den Stadtwald hinein. Daneben sind Sportflächen prägend für den Stadtteil, einschließlich dem Freibad. Des Weiteren gibt es zahlreiche soziale Einrichtungen wie die Edith-Stein Schule, die Kindertagesstätte 13 und die Oswald-von-Neill-Breuning-Schule; letztere ist die integrierte Schule des Theresien-Kinderheims.

Die Stadterweiterung geht im Wesentlichen auf die 1950iger Jahre zurück. Ihre Siedlungsstruktur ist durch eine lockere Bebauung geprägt und meist aus Einfamilienhäusern bestehend gewachsen. Vereinzelt Projekte der letzten Jahre zeigen auch andere, höher verdichtete Bauformen.

Lauterborn (Nr. 8)

Südlich des Odenwaldrings befindet sich der Stadtteil Lauterborn, der dispers geprägt ist. Wohnflächen sind östlich der Schumannstraße vorzufinden. Die Gebäudetypologien sind durchmischt und lockerer gebaut, von offenen Zeilen-, Reihen-, bis hin zu Mehrfamilien- bzw. Hochhausbauten aus den 1960er bis 1970er Jahren. Der Stadtteil besitzt eine Vielzahl von gemeindlichen und öffentlichen Einrichtungen wie z.B. die August-Bebel-Schule, die Ludwig-Dern-Schule, die Lauterborn-Schule, die St. Elisabeth-Kirche sowie zwei Altenpflegeheime St. Elisabeth und St. Ludwig. In Lauterborn ist ebenfalls ein Quartiersmanagement installiert.

Neben Wohn- und Gemeinbedarfsflächen zeichnet sich Lauterborn durch großflächige Gewerbeflächen im westlichen sowie östlichen Teil aus.

Entlang des östlichen Teils der Sprendlinger Landstraße liegt der Schwerpunkt der Gewerbenutzungen auf folgende zum Teil energieintensive Unternehmenssparten: Logistik, Forschungs- und Prüfeinrichtungen, Verlage, großflächigen Einzelhandel, Hotel und Freizeiteinrichtungen.

Im Osten, südlich des Odenwaldrings sind vornehmlich folgende Unternehmenssparten angesiedelt: großflächiger Einzelhandel, Fachmarktzentren, Auto- und Möbelhäuser, Handwerksbetriebe und unternehmensbezogene Dienstleistungen.

Musikerviertel (Nr. 9)

Das Musikerviertel liegt zentral eingebunden zwischen dem Quartier Buchrain im Westen und Buchhügel im Osten. Vom nördlich gelegenen Senefelderquartier ist es durch den grünen Anlagenring, hier Starkenburg- und Friedrichsring, getrennt. Diese sind als denkmalgeschützte Gesamtanlage ausgewiesen. Südlich befindet sich der Stadtteil Lauterborn, der durch den räumlich bestimmenden Odenwaldring abgegrenzt ist.

Im Musikerviertel liegen die Beethoven- und die Humboldtschule. Im nordwestlichen Teil des Stadtteils setzt das raumgreifende Sana-Klinikum als Lehrkrankenhaus der Johann Wolfgang-Goethe-Universität Frankfurt einen städtebaulichen Akzent. Das markante AOK Verwaltungsgebäude bildet den Auftakt des Quartiers stadtauswärts auf der Anschlussachse Waldstraße.

Die Bebauung ist ausgenommen vom Sana Klinikum geprägt durch Blockrandbebauung in verschiedensten Ausprägungen. In gleichmäßigen Teilen von Vorkriegs- und Nachkriegsbebauung ergänzt durch jüngere Ersatzbauten und Nachverdichtung. Vereinzelt findet sich Zeilenbebauung; auch als 1960iger Jahre Siedlungsbebauung. In weiten Teilen wird die Bebauung auch durch Einzel- und Doppelhäuser in offener Bauweise sowie Hausgruppen geprägt. Die Blockinnenbereiche sind oft neben den Erschließungsflächen parzellierte großzügige Gartenbereiche.

Am westlichen Rand des Quartiers verläuft die Sprendlinger Landstraße. An der Südgrenze liegt in Ost-West-Richtung die Bundesstraße 43, welche in diesem Teil als Odenwaldring benannt ist.

Senefelderquartier (Nr. 10)

Das Senefelderquartier ist geprägt durch Zeilenhausbebauung im westlichen Teil des Stadtteils (insbesondere entlang der Liebigstraße) und einer geschlossenen und dichteren Bauweise in Form von Blockrandbebauung mit einem hohen Anteil an denkmalgeschützten Gebäuden (entlang der Arndstraße / Senefelderstraße). Die gründerzeitlich geprägte Blockrandbebauung wurde in manchen Bereichen des Stadtteils nach dem zweiten Weltkrieg durch Nachkriegsbauten im Stil der 1950er – und 1960er Jahre ergänzt. Vereinzelt sind auch Neubauten im Stadtteil vorhanden, insbesondere auf dem ehemaligen Gelände der Firma MAN Roland, das seit Mitte der

2010er Jahre für ein Mehrfamilienhausgebiet und ein Nahversorgungszentrum (Rolandpassage) umgenutzt wurde. Dort findet sich ebenfalls ein großer öffentlicher Park (Senefelderpark). Ein Bereich des Stadtteils liegt im Projektgebiet des Städtebauförderprogramms "Sozialer Zusammenhalt. Es existiert ein Quartiersmanagement.

Gewerbliche Nutzungen sind nur kleinräumlich vorhanden, vor allem im Erdgeschoss einer überwiegend wohnbaulich geprägten Nutzung oder im Innenhof der Blockrandbebauung. Eine Ausnahme bildet die flächenmäßig größere Einkaufsfläche der "Roland-Passage" mit Geschäften und Dienstleistungen des täglichen und mittleren Bedarfs sowie das ehemalige Hassia-Gelände als Dienstleistungs- und Kommunikationszentrum.

Verschiedene gemeindliche Einrichtungen, wie z.B. die Albert-Schweitzer-Schule sowie verschiedene Kindertageseinrichtungen befinden sich im Stadtteil.

Mathildenviertel (Nr. 11)

Das Mathildenviertel östlich des Innenstadt-Zentrums (Nr.5) zeichnet sich insbesondere durch einen hohen Anteil an gründerzeitliche Blockrandbebauung mit überwiegend denkmalgeschützten Gebäuden mit 3-4 Stockwerken (insbesondere im südlichen Bereich der Berliner Straße / Bieberer Straße) aus.

Daneben entstanden nach der Nachkriegszeit größere Mehrfamilienhäuser aus den 1960er bis 1970er Jahren. Viele der Innenhöfe sind durch Nachverdichtungen städtebaulich stark verdichtet.

Im Stadtteil liegt der alte Friedhof. Größere öffentliche und Gemeinbedarfseinrichtungen wie z.B. das Finanzamt, die IGS Mathildenschule und die St. Marien Kirche befinden sich ebenfalls im Stadtteil. Auch im Mathildenviertel befindet sich ein Quartiersmanagement. Gewerbeflächen sind in der Regel kleinräumig vorzufinden z.B. als Einzelhandelsfläche oder Geschäften / Cafés oder Arztpraxen. Eine Ausnahme bildet der Betriebshof der Offenbacher Verkehrsbetriebe (OVB).

Lindenfeld (Nr. 12)

Der Stadtteil Lindenfeld liegt südöstlich des Zentrums im Übergang von der innerstädtischen Baustruktur mit hohem Gewerbeanteil zu städtischen Bereichen mit überwiegender Wohnnutzung. Weiter im Süden befinden sich der Stadtteil Buchhügel und im Norden die linienförmige Grenze zum Mathildenviertel. Über die Waldstraße im Westen hinweg, schließt sich das Senefelderquartier an. Innerhalb der sich weiter lösenden Bebauungsdichte liegt die Integrierte Gesamtschule Lindenfeld, umbenannt nach der 2019 vorgenommen vollständigen Benennung der Offenbacher Stadtbezirke.

Im Norden wurde hier in kleinen Teilen durch moderne Bebauung innerstädtisch nachverdichtet. Im Süden bilden die Grünschneisen Landgrafen- und Hessenring den Abschluss. In der westlichen Hälfte befindet sich im Kernbereich oftmals Nachkriegsarchitektur, die durch neue Bebauung und behutsame Nachverdichtung in den letzten Jahrzehnten erneuert oder ergänzt wurde. Weiter im Osten zählt die Bieberer Straße zum Teil noch zum Viertel, das verschiedenste Ausprägungen hat. Dort finden sich einerseits zeilenförmige Siedlungswohngebäude aus den 1960ern und auch Bebauung von vor 1919, die teilweise in eine denkmalgeschützte Gesamtanlage eingebunden sind. Auch an dem kurzen eingeschlossenen Stück der Bieberer Straße selbst, befindet sich vereinzelt Kleingewerbe bzw. Ladenstandorte.

Buchhügel (Nr. 13)

Nördlich des Stadtteils Tempelsee und entlang der B43 (Spessartring / Rhönstraße) liegt der Stadtteil Buchhügel, der sowohl großflächige Gewerbeflächen als auch durchmischte Wohnbautypologien beinhaltet. Die Gewerbeflächen und die Wohnbebauung sind voneinander räumlich getrennt.

Im westlichen Bereich des Stadtteils entlang der Spessartrings sowie der Waldstraße befinden sich großflächige Gewerbeflächen mit folgendem Unternehmensschwerpunkt: großflächiger Einzelhandel, Auto- und Möbelhäuser, Handwerksbetriebe und unternehmensbezogene Dienstleistungen sowie ein Fachmarktzentrum. Kleinräumige Gewerbeflächen sind zusätzlich im Stadtteil verteilt.

Es kommen verschiedene Wohnbautypologien in Buchhügel vor: von mehrgeschossigen Reihen- und Zeilenbauten entlang des nördlichen Bereichs der Waldstraße über Ein- und Zweifamilienhausgebiete bis hin zu Punkthäusern aus den 1960er Jahren verteilt im restlichen Bereich des Stadtteils.

Kleinteilige Naherholungsstrukturen mit einer großflächigen Kleingartenanlage sowie dem Weterpark im Süden zeichnen den Stadtteil aus.

Im Stadtteil befinden sich eine Vielzahl von gemeindlichen und öffentlichen Einrichtungen: Polizeipräsidium, verschiedene Schulen: Grundschule Buchhügel, Theodor-Heuss-Schule, Käthe-Kollwitz-Schule, Marienschule, Geschäftsstelle Deutsches Rotes Kreuz Offenbach, verschiedene Kindertageseinrichtungen, Altenpflegeheime sowie das Ketteler Krankenhaus.

Carl-Ulrich-Siedlung (Nr. 14)

Die Carl-Ulrich-Siedlung liegt im Süden des Stadtgebiets und grenzt nach Süden an den Offenbacher Stadtwald. Im Norden schließt es an die Stadtteile Lauterborn und an den Buchhügel an. Im Westen befindet sich die Rosenhöhe. Der Stadtteil Tempelsee mit Waldgebieten im Süden und Bebauung im Osten bildet dort den Abschluss.

Das prägnante Beispiel denkmalgeschützter Baukunst im Quartier findet sich im Kirchengebäude der römisch-katholischen Fialkirche St-Konrad mit dem hochaufragenden A-förmigen Turmgebilde an der Waldstraße. Die Anne-Frank-Schule ist die Grundschule des Stadtteils und liegt als Bindeglied zwischen Lauterborn und Rosenhöhe im nordwestlichen Bereich.

Nach dem Zweiten Weltkrieg war die Carl-Ulrich-Siedlung, die erste der Wohnsiedlungen, die in einem Bauabschnitt erstellt wurde: Im Norden oberhalb der Eberhard von Rochow-Straße und entlang der Waldstraße wurde ab den 1950er Jahren durch Wohnungsbaugesellschaften das Gebiet mit freistehenden Punkthäusern sowie Zeilen- und Reihenbebauung entwickelt. Dabei wurden Gebäudekomplexe ergänzt, die für den Lebensmittelhandel oder die Gastronomie vorgesehen waren. Ab den 1970ern erfolgten Erweiterungen mit vorwiegend Reihen- und Zweifamilienhäusern sich ausbreitend in Richtung Süden. Südlich von der Neusalzer Straße lockert sich dieses Prinzip auf und andere Bautypen, wie auch klassische Reihenhäuser neueren Baujahrs, wurden dort realisiert. Den Abschluss nach Süden bilden sowohl Wald als auch Kleingartenanlagen.

Tempelsee (Nr. 15)

Tempelsee entstand ab Mitte der 1920er bis 1930er Jahre als genossenschaftliche Wohnsiedlung im Stil einer Gartenstadt.

Die Bebauung von Tempelsee ist im Süden durch den Stadtwald begrenzt. Wald befindet sich auch abgrenzend auf dem Stadtteil Bieberer Berg. Die westliche Bebauung wird durch die Carl-Ulrich-Siedlung gebildet. Im Norden und Nordwesten befindet sich der Buchhügel mit dem Wetterpark, Kleingärten und Gewerbe an der Waldstraße.

Auf einem rechteckigen Straßengrundriss überwiegt eine Ein- und Doppelhausbebauung mit großzügigen Gartengrundstücken (ehemals zur Selbstversorgung). Der Stadtteil wurde in der Nachkriegszeit teilweise mit kleinen Mehrfamilien- und Zeilenbauten erweitert.

In der Mitte, eingerahmt von Bebauung, liegt ein kleiner Park mit einem Weiher und freistehendem Seniorentreff. Zusätzlich findet sich hier eine griechisch-orthodoxe Kapelle und die evangelische Lukas- und Matthäusgemeinde mit einem skulpturalen Gemeindehaus, einer Kirche und einem Kindergarten. Im Osten bildet die Waldschule Tempelsee die Nahtstelle der Bebauung zum Stadtteil Bieber.

Die freistehende Stadthalle mit überregionalem Einzugsgebiet liegt am Beginn des Brunnenweges im Westen. Dieser teilt die Siedlung und schließt Tempelsee an den Verkehr an.

Bieber (Nr. 16)

Der Stadtteil Bieber befindet sich im Südosten von Offenbach am Main und ist von der städtebaulichen Struktur sowie der Nutzung dispers geprägt. Der historische Ortskern um die Pfarr- und Rathausgasse ist durch kleinteilige und dichte, teils denkmalgeschützte Bebauung mit Hofanlagen und Nebengebäuden gekennzeichnet. Nach Osten, mit Beginn der Seligenstädter Straße bis zur Bahntrasse, schließen sich gründerzeitliche Erweiterungen mit teils Blockrandbebauung an. Weitere Siedlungserweiterungen erfolgten bis zum Zweiten Weltkrieg im Süden. Ab der Nachkriegszeit erfolgte eine Ausdehnung nach Westen, Süden und Osten mit aufgelockerter und freistehender Ein- und zweifamilienbebauung und kleineren Mehrfamilienhäusern. Ab 2017 wurde das 12,4 ha große Neubaugebiet „Bieber-Nord“ mit Einfamilien-, Reihen- und Mehrfamilienhäusern entwickelt.

Weitere Ortsteile des Stadtteils sind Bieber-West (ab Mitte der 1960er Jahre mit Ein- und Mehrfamilienhäusern und kleineren Wohnhochhäusern bebaut) und Bieber-Waldhof im Südosten am Lämmerspieler Wald, das in eine Wohnsiedlung (überwiegend Reihen- und Zeilenbebauung mit großen Mehrfamilienhäusern ab 1970er Jahre) und Gewerbegebiet aufgeteilt ist.

Der Stadtteil besitzt eine Vielzahl an öffentlichen und gemeindlichen Einrichtungen: verschiedene Schulen (Geschwister-Scholl-Schule, Mauerfeldschule, Schule Bieber; Schule Bieber Waldhof) und verschiedene Kirchen (Katholische Pfarrei St. Nikolaus, Katholische Kirche St. Hildegard, Evangelische Kirche Bieber).

Angrenzend an das Wohngebiet in Waldhof befindet sich ein großflächiges Gewerbegebiet mit zum Teil energieintensiven Betrieben. Folgende Unternehmenssparten sind hier angesiedelt: Wärme- und Kältetechnik, Automobilbranche Industriedienstleistungen, Messebau.

Bieberer Berg (Nr. 17)

Der Bieberer Berg liegt mit seinem hohen Grünflächenanteil zwischen dem Stadtteil Bieber und dem industriell geprägten Offenbach-Ost. Dieser schließt den Leonhard-Eißnert-Park und den Lohwald mit dem künstlich errichteten Schneckenberg und das Kickers Stadion auf dem Bieberer Berg mit ein.

Südwestlich der Bieberer Straße befindet sich der Waldpark mit Sportanlagen und nördlich davon die bebauten Bereiche mit Kindertagesstätte und der Liegenschaft der Markus-Gemeinde. Die Wohnbebauung wurde nach der Zerstörung während des zweiten Weltkriegs ab den 1950er Jahren als Wohnquartier mit Mehrfamilienhäusern, Reihen- und Einfamilienhäusern weiterentwickelt. Eingegliedert ist auch die private Klinik für Kardiologie und Gebäude der evangelischen FeG-Gemeinde. Im nördlichen Quartiersbereich finden sich geringe Gewerbeanteile im Übergang zum Stadtteil Offenbach-Ost.

Das Quartier ist über die Bieberer Straße und indirekt über die Obere Grenzstraße gut an den Verkehr angebunden.

Offenbach-Ost (Nr. 18)

Offenbach-Ost, dem Wohngebiet Waldheim vorgelagert, liegt zum Großteil an der Mühlheimer Straße und deren überwiegend gewerblichen Nutzung in diesem Abschnitt. Von Autowerkstätten bis Lebensmittelläden befinden sich hier die unterschiedlichsten gewerblichen Nutzungen. Der Stadtteil weist nur in wenigen Abschnitten Wohnbereiche mit Mehrfamilien-, Einzel- und Reihenhäusern auf.

Auf dem ehemaligen großflächigen Industriegelände der Firma Clariant zwischen Main und Mühlheimer Straße (B43) entsteht derzeit der Innovationscampus (INNO-Campus), auf dem sich auch größere Industrieunternehmen wie die Samson AG, Biotechnologie-Unternehmen und weitere innovative Zukunftstechnologien ansiedeln werden. Die Samson AG hat bereits den Betrieb im ersten Bauabschnitt aufgenommen.

Südlich der Mühlheimer Straße befindet sich angrenzend an den Bieberer Berg ein älteres Gewerbegebiet, das auch den Offenbacher Wertstoffhof beherbergt.

Die untere Grenzstraße verbindet die bestimmenden Ausfallstraßen Bieberer Straße als Anbindung zur B448 und die Mühlheimer Straße B43 miteinander. Sie stellt damit die direkte Anbindung des Quartiers an den weiterführenden Verkehr dar.

Waldheim (Nr. 19)

Der Stadtteil Waldheim liegt im Osten Offenbachs, nördlich und südlich der Mühlheimer Straße. Er ist von der städtebaulichen Struktur durch die Mühlheimer Straße getrennt. Im nördlichen Teil der Mühlheimer Straße befinden sich lockere Bebauung mit überwiegend freistehenden Einfamilienhäusern. Die Entwicklung der Siedlung begann teils vor dem Ersten Weltkrieg als Landhaus-Kolonie⁴ und danach vor allem in den 1930er und Nachkriegsjahren. Der größte Anteil der Gebäude wurde nach dem 2. Weltkrieg errichtet. Zum einen Teil ist noch die ursprüngliche Gebäudealtersklasse vorhanden, zum anderen Teil wurden die Gebäude neu errichtet (ab 1990er Jahre).

Südlich der Mühlheimer Straße sowie der Bahntrasse, angrenzend an das Gewerbegebiet an der Mühlheimer Straße und den neuen Friedhof, befindet sich das Neubaugebiet „An den Eichen“. 2007 begann die Erschließung des Quartiers und wurde mit Einfamilienhäusern, Doppel- und Reihenhäuser bebaut. Kleingartenanlagen im Westen dienen dem Gebiet zur Naherholung. Im nördlichen Teil von Waldheim gibt es vereinzelte gemeindliche und öffentliche Einrichtungen wie die Friedrich-Ebert-Schule, die Evangelische Erlösergemeinde Waldheim, die Heilig Kreuz Kirche und eine Kindertagesstätte.

Im Stadtteil selbst gibt es ausschließlich kleinräumige Gewerbeflächen, die aber gegenüber der Wohnraumnutzung unterrepräsentiert sind. Es wird hier stark der Charakter eines Wohngebietes deutlich.

Bürgel (Nr. 20)

Bürgel liegt am Mainbogen und weist einen als Gesamtanlage denkmalgeschützten dichten Ortskern mit zahlreichen Fachwerkhäusern aus dem 17. und 18. Jahrhunderts., Hofanlagen und engen Gassen auf. Ende des 19. Jahrhunderts erfolgten Siedlungserweiterungen mit gründerzeitlichen Wohn- und Geschäftsvierteln mit zwei- bis dreigeschossiger, teils aufgelockerter Blockrandbebauung um den Dorfkern bis zur Von-Behring-Straße. Vor dem 2. Weltkrieg entstand die genossenschaftliche Siedlung „Klosterhof“. In den 1950er Jahren wurde nördlich der Rumpfenheimer Straße die „Hans-Böckler Siedlung“ mit Zeilengebäuden und dem neugeschossigen „Y-Haus“ erbaut. Die westlich angelagerte Wohnsiedlung mit meist Mehrfamilienhäusern entwickelte sich in den 1960iger und 1970iger Jahren. Das Baugebiet am Entensee nördlich der Brandenburger Straße entstand um die 2000er. Am östlichen Rand wird derzeit das Neubaugebiet „Bürgel-Ost“ mit Ein- und Zweifamilienhäusern, zweigeschossige Doppel- und Reihenhäuser sowie dreigeschossigen Mehrfamilienhäusern entwickelt.

⁴ Vgl. Stadt Offenbach am Main, „1911: Waldheim war eine Reformidee“.

Öffentliche und gemeinschaftliche Einrichtungen sind die Uhlandschule, ein Seniorentreff, Kindergärten und Kirchengebäude der evangelischen und katholischen Konfession. In der Nähe des Adolf-Kolping-Platzes liegt die Wache der Freiwilligen Feuerwehr und direkt südlich angrenzend sind Sportplätze und eine Sporthalle vorzufinden.

Weitere denkmalgeschützte Gesamtanlagen neben dem Ortskern liegen in Nordsüdrichtung verteilt an den Verkehrsachsen Rumpenheimer- und Offenbacher Straße sowie der mittlerweile zu einer Fahrradstraße eingerichteten Von-Behring Straße.

Rumpenheim (Nr. 21)

Nordöstlich von Bürgel schließt sich Rumpenheim als nördliche Arrondierung der Stadt am Mainbogen an und westlich gelegen der Schultheis-Weiher mit 10,4 Hektar, ein Vogelschutz- und Naturschutzgebiet, der größte der Rumpenheimer und Bürgeler Kiesgruben. Östlich befindet sich der Biebernsee, die sogenannte „Nebenerwerbssiedlung“, in der Nachkriegszeit erweitert und danach mit einem Alten- bzw. Altenpflegeheim ergänzt.

Mittig findet sich der kompakte Ortsbereich mit einem denkmalgeschützten Kern, der sich auf das barocke Schloss Rumpenheim mit zugehörigem Schlosspark bezieht. Im Schlosspark, als englischer Landschaftsgarten angelegt, findet sich die evangelische Schlosskirche mit nunmehr kulturell genutztem Mausoleum. Die katholische Kirche liegt zentral direkt am Kurhessenplatz.

Die Siedlungserweiterungen erfolgten in der Nachkriegszeit vor allem nach Süden mit Ein- und Zweifamilienhausgebieten bis zu Doppel-/Reihenhausbebauung und kleineren und größeren Mehrfamilienhäusern, - zuletzt das Gebiet Rumpenheim-Süd (ab Anfang 2000er).

Direkt am Damm zum Main befindet sich ein kleinteiliges Gewerbegebiet zugänglich über das Kleine Gäßchen. Zentral und im Übergangsbereich zu Bürgel liegen Kindergärten, die Ernst Reuter Schule und weitere Sportanlagen. Peripher liegen noch zwei verbliebene Reiterhöfe.

Durch den Ortsteil selbst führen die Bürgeler Straße und weiter nach Osten die Clara-Grein-Straße, die die verkehrliche Anbindung sicherstellen.

3.2 Datengrundlagen

Der Wärmeplan wurde unter Nutzung eines sogenannten **digitalen Zwillings** (DZ) erstellt. Dieser bildet Gebäude, Flächen und Gebiete, die mit Informationen zu Geometrie und energetisch relevanten Attributen angereichert werden, in einem virtuellen Modell ab. Der Dienstleister nutzte hierfür einen digitalen Zwilling. Dabei wurden Daten zum Gebäudebestand mit Angaben zum Verbrauch leitungsgebundener Energieträger sowie Daten zu Feuerstätten und betriebenen Wärmenetzen aufbereitet, georeferenziert, miteinander verschnitten und plausibilisiert.

Aus Gründen des Datenschutzes wurden Informationen meist auf Blockebene zusammengefasst.

Geliefert wurden für die Kommunale Wärmeplanung vorrangig folgende Daten:

- Verbräuche leitungsgebundener Wärmeversorgung (für jeweils drei Jahre):
 - Wärmenetzverbräuche (2021 bis 2023)
 - Erdgasverbräuche (2021 bis 2023)
 - Wärmestromverbräuche (Heizstrom) (2021 bis 2023)
- Dezentrale Wärmeerzeugungsanlagen mit Verbrennungstechnik:
 - Art, Brennstoff und Heizleistung der Feuerstätten (elektronisches Kkehrbuch, Stand 2024)
- Netz- und Infrastrukturdaten⁵:
 - Erdgas- und Stromnetze
 - Wärmenetze
- Erzeugerdaten:
 - Heizzentralen
 - Erneuerbare und KWK-Anlagen
- Denkmalschutz:
 - Flächendenkmäler und denkmalgeschützte Einzelgebäude

Der digitale Zwilling greift des Weiteren auf folgende öffentliche Bestandsdatenquellen zurück:

- Gebäudeinformationen
 - Daten des Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystems (ALKIS) ⁶
 - Level of Detail - Detailstufen von 3D-Gebäudemodellen (LoD/LoD 2-Daten)⁷
 - Zensus-Daten⁸
 - Ggf. Ergänzungen aus OpenStreetMap (OSM), z. B. zu Stockwerks-Informationen

3.3 Methodik

Die Bestandsanalyse liefert die Berechnungsgrundlage auf Basis der Ist-Situation. Alle vorliegenden Informationen sind im digitalen Zwilling zusammengefasst und für die weitere Verarbeitung und Analyse aufbereitet.

⁵Da das Abwassernetz der Stadt Offenbach am Main kein relevantes Potenzial zur Abwärmenutzung bietet wurde von einer Erhebung der Daten abgesehen.

⁶ Diese Daten wurden von der Stadt Offenbach am Main zur Verfügung gestellt.

⁷ Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, „3D-Gebäudemodelle LoD2 Deutschland“.

⁸ Statistisches Bundesamt (Destatis), „Zensus 2022“.

3.3.1 Gebäude

Zur Beschaffung der Gebäudeparameter, wie die Grundfläche, Brutto-Gesamtfläche, Nutzfläche und Wohnfläche, die als Grundlage der Berechnung verschiedenster Bilanzierungswerte dienen, werden unterschiedlichste öffentliche Datenquellen herangezogen. Darunter die Gebäudehöhen-Informationen aus dem ALKIS-Datensatz, 3D-Gebäudemodelle im LoD2, Stockwerks-Informationen aus OpenStreetMap (OSM) sowie Algorithmen aus dem proprietären KI-Modell des Digitalen Zwillings.

Zudem wird eine nutzungsbezogene Kategorisierung in die Sektoren Wohngebäude, Industrie & Produktion, GHD (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen) sowie öffentliche Gebäude vorgenommen.⁹ Grundlage dafür bildet eine Gebäudekategorie-Systematik, die sich an der statistischen Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft orientiert (bekannt als NACE Codes)¹⁰ und mithilfe von ALKIS-Gebäudekategorien, OSM-Daten und Corine Land Cover Daten¹¹ gewonnen wird. Für den kommunalen Wärmeplan wurden die öffentlichen Gebäude dem Sektor GHD zugeordnet.

Der Zensus 2022¹², eine statistische Volks-, Gebäude- und Wohnungszählung, stellt Baualterklassen von Wohngebäuden als aggregierten 100 m × 100 m Rasterdatensatz öffentlich zur Verfügung. In jeder 100 m x 100 m Rasterkachel ist für jede der Altersklassen angegeben, wie viele Gebäude in der jeweiligen Zelle zu dieser Altersklasse zählen. Da den Gebäuden nicht einzelne Klassen zugeordnet werden können und der entsprechende Datensatz sehr groß ist, müssen diese nach statistischen Methoden auf die Gebäude im Digitalen Zwilling verteilt werden. Dies bedingt, dass die Zuordnung mit dem realen Gebäudealter nicht zwingend übereinstimmt, im Mittel aber aussagefähige Prognosen ableitbar sind.¹³

3.3.2 Hauptheizung - Primäre Heizsysteme

Das Heizsystem, welches den überwiegenden Teil des Wärmebedarfs abdeckt, wird als primäres Heizsystem bezeichnet und entspricht der Hauptheizung in Gebäuden. Das primäre Heizsystem wird nach dem in Abbildung 2 gezeigten Vorgehen für jedes beheizte Gebäude ermittelt. Gestartet wird mit den realen Verbrauchsdaten des lokalen Energieversorgungsunternehmens, welche

⁹ Die Zuteilung der Gebäudesektoren wird im Hinblick auf der Fortschreibung der kommunalen Wärmeplanung nochmal inhaltlich nachjustiert.

¹⁰ Europäische Gemeinschaften, „NACE Rev. 2 – Statistische Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft“.

¹¹ Das europaweite Projekt CORINE Land Cover (CLC) hat die Bereitstellung von einheitlichen und damit vergleichbaren Daten der Landbedeckungs- und Landnutzungsinformationen zum Ziel

¹² [Zensus 2022 - Statistisches Bundesamt](#)

¹³ Um die Qualität des kommunalen Wärmeplans weiter zu steigern, ist im Zuge der Fortschreibung eine Nacherhebung der Baualterklassen geplant.

die höchste Güte ausweisen. Falls diese für ein Gebäude nicht vorhanden sind, werden Ableitungen auf Basis von Schornstiefegerdaten vorgenommen. Liegen diese ebenfalls nicht vor, wird das primäre Heizsystem über das Flurstück zugewiesen. D.h. wenn auf dem Flurstück weitere Gebäude mit einem bekannten Heizsystem vorliegen, dann wird dieses Heizsystem übertragen. Erst wenn diese Methode nicht greift, wird auf Zensus-Daten zurückgegriffen. Für jede 100 x 100 m Rasterkachel des Zensus liegt eine aggregierte Verteilung der vorhandenen Systeme vor. Entsprechend dieser Verteilung in der Rasterkachel wird den Gebäuden mit unbekanntem System ein Energieträger zugeordnet. Nur rund 9 % der primären Heizsysteme wurden per Zensus zugeordnet, so dass die Bestandsanalyse eine relativ geringe Unschärfe enthält.

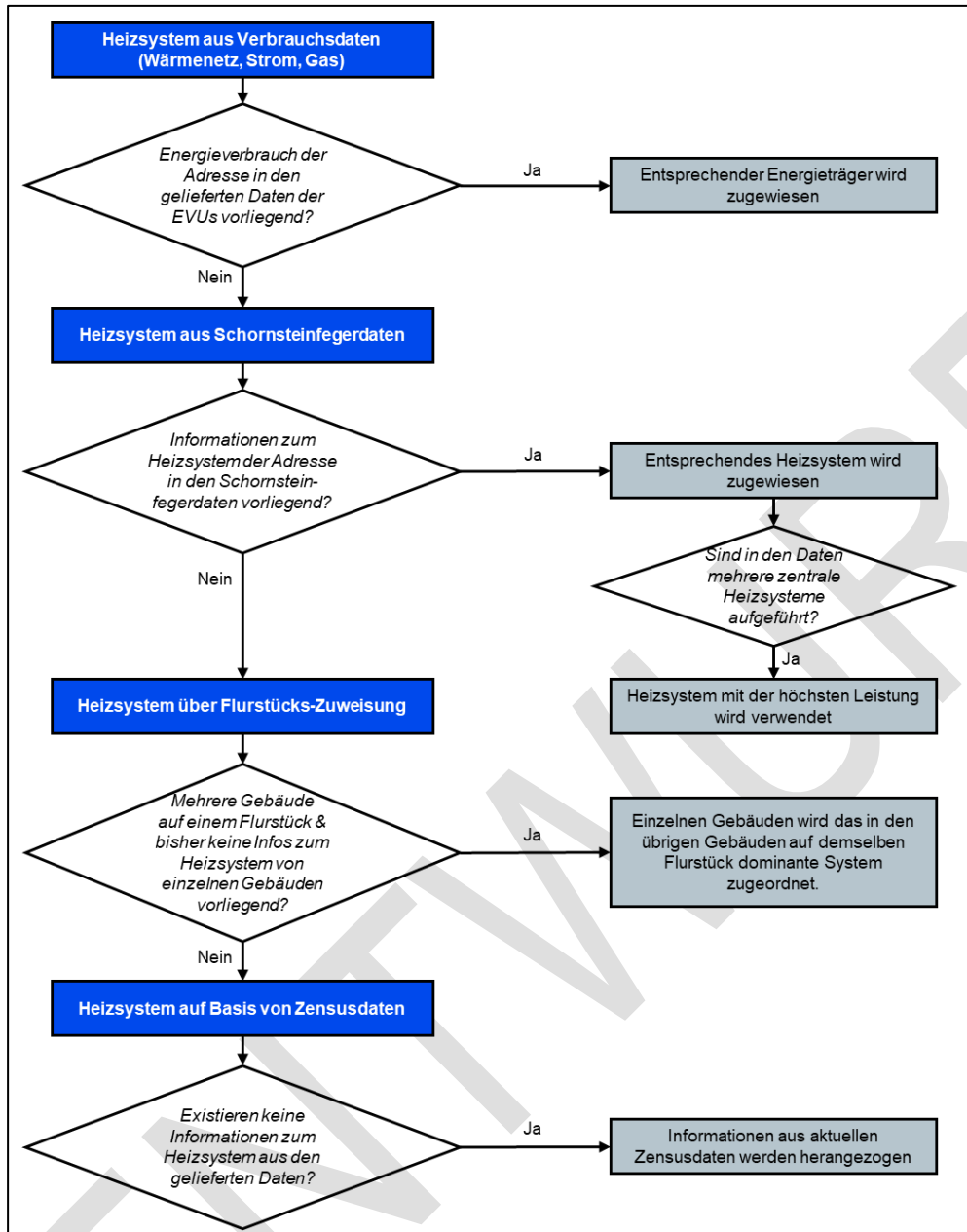


Abbildung 2: Vorgehen Ermittlung des primären Heizsystems¹⁴

3.3.3 Zusatzheizungen - Sekundäre Heizsysteme (Holzöfen)

Neben der Hauptheizung können auch Zusatzheizungen – auch sekundäres Heizsystem genannt – für die Bereitstellung von Wärme genutzt werden. Diese werden hauptsächlich mit Holz befeuert. Für Offenbach liegen Daten der Schornsteinfegerinnung für Feuerstätten und zugehörige Anlagentechnik vor.

¹⁴ Eigene Darstellung auf Basis der Methodik des DZs

Diese geben auch Auskunft darüber, in welchen Gebäuden aktuell noch Holz- und Kaminöfen zum Einsatz kommen. Diese dienen meist als sekundäre Heizsysteme.

Da zum verbrauchten Holz in der Regel keine Mengenangaben vorliegen, jedoch häufig die Verbräuche des primären Heizungssystems (vorwiegend Erdgasverbräuche bei Gasthermen bzw. Stromverbräuche bei Wärmepumpen) bekannt sind, wird vereinfacht auf Basis der Verbräuche des primären Heizungssystems der Verbrauch des Holzofens abgeschätzt. Hierbei wird auf Substitutionsfaktoren aus der Studie "Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger" des Umweltbundesamtes (UBA) zurückgegriffen. In der Studie wird ebenfalls ausgeführt, dass bei dem zusätzlichen Einsatz von Einzelraumfeuerungen der gesamte Endenergieverbrauch des Gebäudes über jenem von Gebäude ohne Einzelraumfeuerung liegt. Als Ursache wird das Motiv der Behaglichkeit der Nutzer beim Einsatz von Einzelraumfeuerungen angeführt. Der ermittelte Mehrverbrauch ist dabei nicht substituionswirksam. Ein behelfsweise entwickelter sogenannter Substitutionsfaktor erlaubt die näherungsweise Schätzung der nicht erfassbaren Holzverbrauchsdaten des sekundären Holzofens in Abhängigkeit vom primären Energieträger. Dieser wird in den Berechnungsansätzen berücksichtigt. Die nachfolgende Tabelle 1 bildet die Substitutionsfaktoren je nach Energieträger ab.

Tabelle 1: Substitutionsfaktoren der Wärmebereitstellung aus fester Biomasse in privaten Haushalten und im GHD-Sektor in Bezug auf die angewendete Technik¹⁵

| Technik | Heizöl/Diesel [%] | Erdgas [%] | Strom [%] | Fernwärme [%] |
|-----------------------------|-----------------------------|----------------------|---------------------|-------------------------|
| Einzelraumfeuerungen | 26,2 | 36,9 | 4,7 | 3,1 |

3.3.4 Endenergie und Wärmebedarf

Für jedes Gebäude wird der Wärmebedarf, angelehnt an den Heiz-Nutzwärmebedarf, berechnet. Liegen Verbrauchsdaten vor, erfolgt dies über die jeweiligen brennwertbezogenen Endenergieverbräuche unter Verwendung von typabhängigen Heizsystem-Effizienzen (s. Tabelle 2).

¹⁵ Quelle: UBA auf Basis von (Ortner, et al., 2022)

Diese prinzipiellen Effizienzen stehen für den Wirkungsgrad des betreffenden Heizsystems, die sich aus der eingesetzten Energie und den chemischen und physikalischen Verlusten ergeben. Rein mathematisch ist der Wirkungsgrad η der Quotient der Differenzen von nutzbarer zu zugeführter Energie.

$$\eta = \frac{\Delta E_{\text{nutz}}}{\Delta E_{\text{zu}}}$$

Wie auch bei der Heizsystemzuweisung über die Flurstücke (siehe oben) wird auch der gelieferte Verbrauch pro Energieträger und pro Flurstück entsprechend der Gebäudegrundflächen auf die Gebäude mit dem gleichen primären Heizsystem verteilt.

Tabelle 2: Typabhängige Heizsystem-Effizienzen (Wirkungsgrade)

| Konventionell | η | Holz basiert | η | Strombasiert | η | Sonstiges | η |
|---|--------|---------------------------|--------|-------------------------------|--------|---------------------------|--------|
| Gaskessel & Flüssiggas | 0,95 | Holzpellets-Kessel | 0,90 | Luftwärmepumpe | 3,10 | Gas-KWK | 0,50 |
| Ölkessel | 0,93 | Holz hackschnitzel-Kessel | 0,94 | Erdwärmepumpe | 4,10 | Fernwärmeüber-gabestation | 0,95 |
| Kohlekessel | 0,90 | Holzofen | 0,80 | Direktheizung & Elektrokessel | 1,00 | Brennstoffzelle | 0,80 |
| <i>Wärmebedarf [kWh/a] = Endenergieverbrauch [kWh/a] * Wirkungsgrad η</i> | | | | | | | |

Für Gebäude ohne bereitgestellte Verbrauchsdaten werden gebäudetyp- und flächenspezifische Wärmebedarfswerte¹⁶ verwendet. Mithilfe der so ermittelten Wärmebedarfe und der Heizsystem-Effizienzen aus Tabelle 2 können daraufhin die jeweiligen brennwertbezogenen Endenergie-Verbräuche je Energieträger abgeleitet werden.

3.3.5 Wärmedichten und Wärmelinien-dichten

Zur Analyse des Gesamtwärmebedarfs werden sogenannte Wärmedichten und Wärmelinien-dichten verwendet. Zur Ermittlung der Wärmedichte wird der Wärmebedarf von Gebäuden auf eine räumlich begrenzte Fläche, z.B. Gebäudeblock, bezogen. Bei der Wärmelinien-dichte wird der Wärmeverbrauch von an die Straße angrenzenden Gebäuden auf die zugehörige Straßenslänge umgerechnet. Sie gibt damit die Wärmemenge (kWh/a) im Verhältnis zur Leitungslänge (m) eines Wärmenetzes an.

¹⁶ Vgl. Langreder u. a., *Technikkatalog Wärmeplanung 2024*.

Hohe Wärmedichten bzw. Wärmeliniedichten können ein wichtiger Indikator dafür sein, dass Wärmenetze wirtschaftlich realisierbar sind. Die genauere Verwendung der Wärmeliniedichten wird bei der Einteilung der Wärmeversorgungsgebiete beschrieben.

3.3.6 Treibhausgas-Emissionen

Die Berechnung der Treibhausgasemissionen erfolgt auf Basis des brennwertbezogenen Endenergieverbrauchs mit Hilfe der energieträgerspezifischen Faktoren.

Tabelle 3: Emissionsfaktoren nach Energieträger¹⁷

| Energieträger | Faktor Heizwert zu Brennwert | Emissionsfaktoren (t CO ₂ e/MWh) | | | |
|----------------------------------|------------------------------|---|-------|-------|-------|
| | | 2022 | 2030 | 2040 | 2045 |
| Strommix (bundesweit) | 1 | 0,499 | 0,110 | 0,025 | 0,015 |
| Strommix (100 % Ökostrom) | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Heizöl | 1,06 | 0,310 | 0,310 | 0,310 | 0,310 |
| Erdgas | 1,11 | 0,240 | 0,240 | 0,240 | 0,240 |
| Flüssiggas | 1,09 | 0,270 | 0,270 | 0,270 | 0,270 |
| Steinkohle | 1,06 | 0,400 | 0,400 | 0,400 | 0,400 |
| Biogas | 1,11 | 0,139 | 0,133 | 0,126 | 0,123 |
| Biomethan | 1,11 | 0,041 | 0,036 | 0,031 | 0,031 |
| Biomasse (z.B. Holz) | 1,1 | 0,020 | 0,020 | 0,020 | 0,020 |
| Solarthermie | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Umweltwärme (Luft, Erde, Wasser) | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Abwärme aus Verbrennung | 1 | 0,020 | 0,020 | 0,020 | 0,020 |
| Prozessabwärme | 1 | 0,040 | 0,038 | 0,036 | 0,035 |

Dafür werden die heizwertbezogenen Emissionsfaktoren nach Tabelle 3 in einem Zwischenschritt mit den ebenfalls in der Tabelle enthaltenen Faktoren in brennwertbezogene Emissionsfaktoren umgerechnet und anschließend mit den Endenergieverbräuchen multipliziert. Diese Emissionsfaktoren werden anschließend zur CO₂-Bilanzierung verwendet. Die Treibhausgas-Emissionen

¹⁷ Vgl. Langreder u. a., *Technikkatalog Wärmeplanung 2024*.

werden für verschiedene Zwischenschritte (Bestandsanalyse, Zielszenario und Wärmewendestrategie) in der kommunalen Wärmeplanung benötigt, um hieraus grobe Einschätzungen zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung für Offenbach zu ermöglichen.

Tabelle 4: Emissionsfaktoren für Fernwärme¹⁸

| 2023¹⁹ | tCO₂/MWh, bezogen auf den Fernwärmeabsatz |
|--|---|
| Fernwärme | 0,154 |
| davon aus Steinkohle | 0,125 |
| davon aus Erdgas | 0,006 |
| davon aus Heizöl | 0,006 |
| davon aus Abwärme aus thermischer Abfallbehandlung | 0,010 |
| davon aus Biomasse | 0,001 |
| davon aus Strom (Mix bundesweit) | 0,006 |

Der Emissionsfaktor für Fernwärme für das Jahr 2023 von 0,154 tCO₂/MWh bezogen auf den Fernwärmeabsatz wird in Tabelle 4 dargestellt. Weiterhin zeigt sie auf, welche Anteile der spezifischen Emissionen welchem Energieträger zugeordnet sind. Mehr als 80 % entfallen auf die eingesetzte Steinkohle (0,125 t CO₂/MWh, bezogen auf den Fernwärmeabsatz). Abwärme aus thermischer Abfallbehandlung liegt bei rund 7 % (0,010 t CO₂/MWh, bezogen auf den Fernwärmeabsatz), alle anderen unter 5 %. Die niedrige Bewertung der Emissionen aus Abwärme aus thermischer Abfallbehandlung ist am Ende von Kapitel 3.6.5 erläutert.

3.4 Städtebauliche Struktur in Offenbach am Main

Die ehemalige Residenz- und Industriestadt Stadt Offenbach am Main ist städtebaulich durch einen kompakten, dichten Stadtkern geprägt. Die Dichte nimmt konzentrisch vom Zentrum nach außen hin ab, so dass sich die Stadtstruktur überschlägig in drei Abschnitte aufteilen lässt: die innere Kernstadt, die äußere Kernstadt und ein aufgelockerter Stadtbereich. Am Stadtrand verzahnt sich der Siedlungsbereich mit dem Umland und dem umgebenden Wald- und Landschaftsraum. Im Vergleich zu anderen Großstädten mit ähnlicher Einwohnerzahl ist Offenbach deutlich dichter bebaut. Auf einer Fläche von knapp 45 km² leben heute über 32 Einwohner pro Hektar.

¹⁸ EVO, ermittelt nach AGFW Regelwerk Arbeitsblatt AGFW FW 309 Teil 6 (Stand März 2024, Carnot-Methode) mit Standardfaktoren, unter Berücksichtigung von Netzverlusten

¹⁹ Das entsprechende Geschäftsjahr der EVO lief vom 01.10.2022 bis zum 30.09.2023.

3.4.1 Gebäudetypen

Der Gebäudetyp beschreibt die Bauweise, Funktion und Nutzung eines Gebäudes. Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung wurden die Wohngebäude bezüglich der Gebäudetypen differenziert betrachtet.

Folgende Gebäudetypen wurden berücksichtigt:

- Einfamilienhaus
- Reihenhaus/Doppelhaus
- Blockrandbebauung
- Mehrfamilienhaus
- Apartmentblock / Hochhaus / Solitär

Bei den Nichtwohngebäuden wurden nur eine Differenzierung zwischen Industrie & Produktion, GHD (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen) sowie öffentliche Gebäude und Land-, Forstwirtschaft, Fischerei vorgenommen.

Die Klassifizierung im Digitalen Zwilling (DZ) erfolgt unter Berücksichtigung der überbauten Fläche und des Anteils geteilter Außenwände in verschiedenen Größenklassen von Gebäuden. Basierend auf der Entwicklung von Gebäudetypologien (TABULA) des Instituts für Wohnen und Umwelt wurden den verschiedenen Größenklassen Flächenwerte oder Anteile geteilter Außenwände zugeordnet. Dies beruht auf der Methodik des Digitalen Zwillings. Die Zuordnungen sind nachfolgend dargestellt:

- Großes Mehrfamilienhaus / Apartmentblock (gMFH) mit einer Gebäudegrundfläche > 800 m²
- Mehrfamilienhaus (MFH) mit einer Gebäudegrundfläche > 210 m²
- Reihenhaus / Doppelhaus inkl. Blockrandbebauung und anderer Gebäudegruppen mit mehr als 15 % gemeinsamen Außenwänden mit dem Nebengebäude. Zur besseren Übersicht wurde in Abbildung 3 die Blockrandbebauung gesondert ausgewiesen.
- Einfamilienhaus (EFH) sind alle übrigen Gebäude.

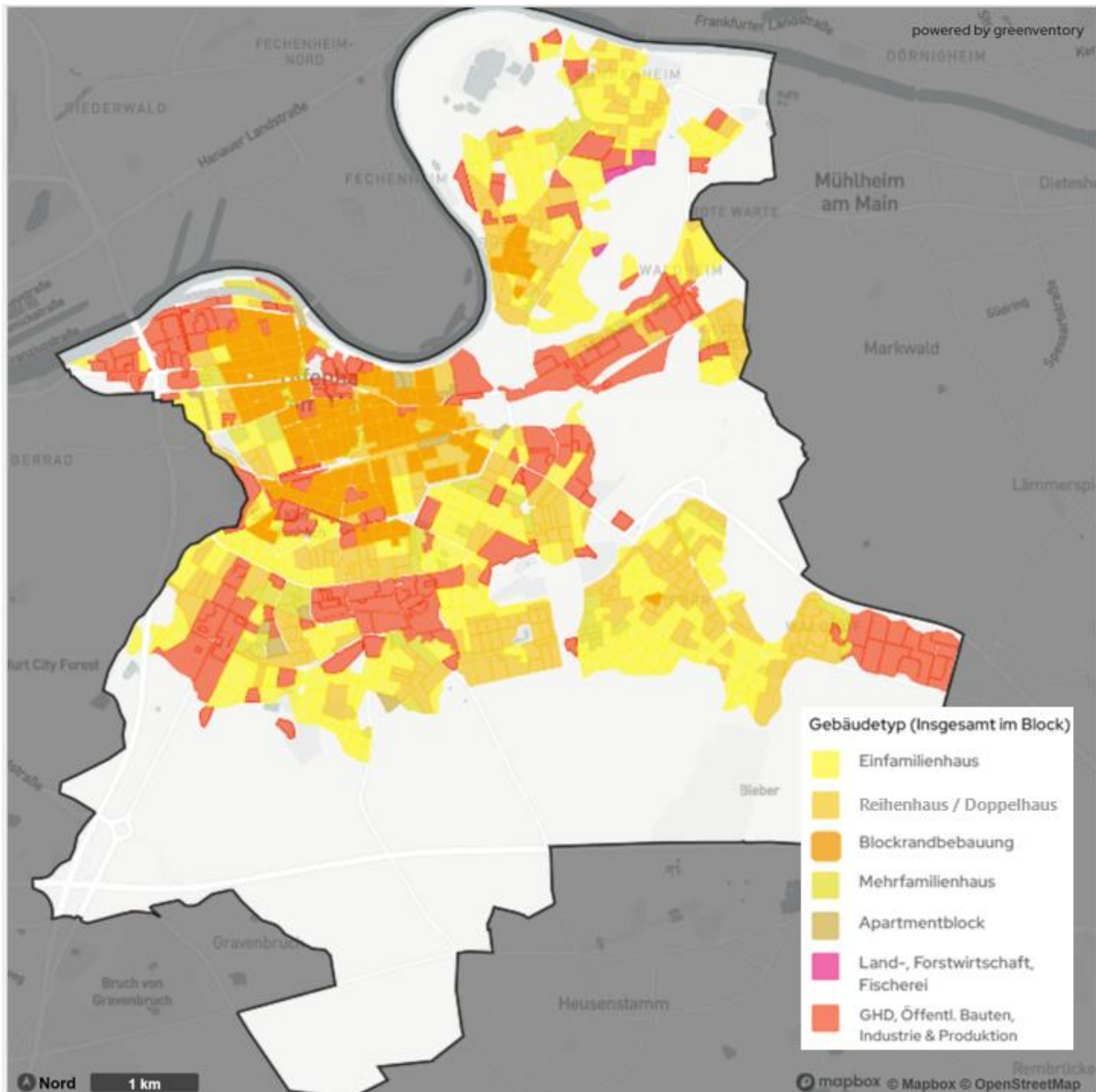


Abbildung 3: Vorwiegende Gebäudetypen auf Baublockebene²⁰

Die vorwiegenden Gebäudetypen auf Baublockebene können aus Abbildung 3 entnommen werden. In der Abbildung ist zu erkennen, dass die Kernstadt vom Gebäudetyp „Blockrandbebauung“ geprägt ist. Zudem gibt es mehrere größere Quartiere, in denen die Gebäudetypen Einfamilienhaus oder Reihenhaus/Doppelhaushälfte dominieren. Diese stehen für eine weniger dicht bebaute Struktur.

Ebenfalls sind auch anhand der Darstellung der Gebäudetypen die verschiedenen Gewerbe- bzw. Dienstleistungsstandorte in Offenbach am Main erkennbar. Die gewerblichen Nutzungen

²⁰ Die Kategorie „Reihenhaus / Doppelhaus“ enthält wg. der o. g. Systematik des Digitale Zwillinge auch andere Gebäudegruppen mit mehr als 15 % gemeinsamen Außenwänden mit dem Nebengebäude.

konzentrieren sich insbesondere auf vier Stadtgebiete: Entlang der Sprendlinger Landstraße, entlang der Mühlheimer Straße, in Waldhof-Ost und im Stadtteil Kaiserlei / Hafen.

Land-, Forstwirtschaft und Fischerei spielt in Offenbach bezüglich der Gebäudestruktur eine untergeordnete Rolle.

3.4.2 Baualtersklassen

Die Baualtersklasse bezieht sich auf den Zeitpunkt der Errichtung des Gebäudes. Diese werden zu verschiedenen Klassen zusammengefügt. Bei Wohngebäuden weisen Gebäude innerhalb einer Baualtersklasse oft ähnliche Bauweisen (z.B. Materialien, Konstruktionen etc.) auf.

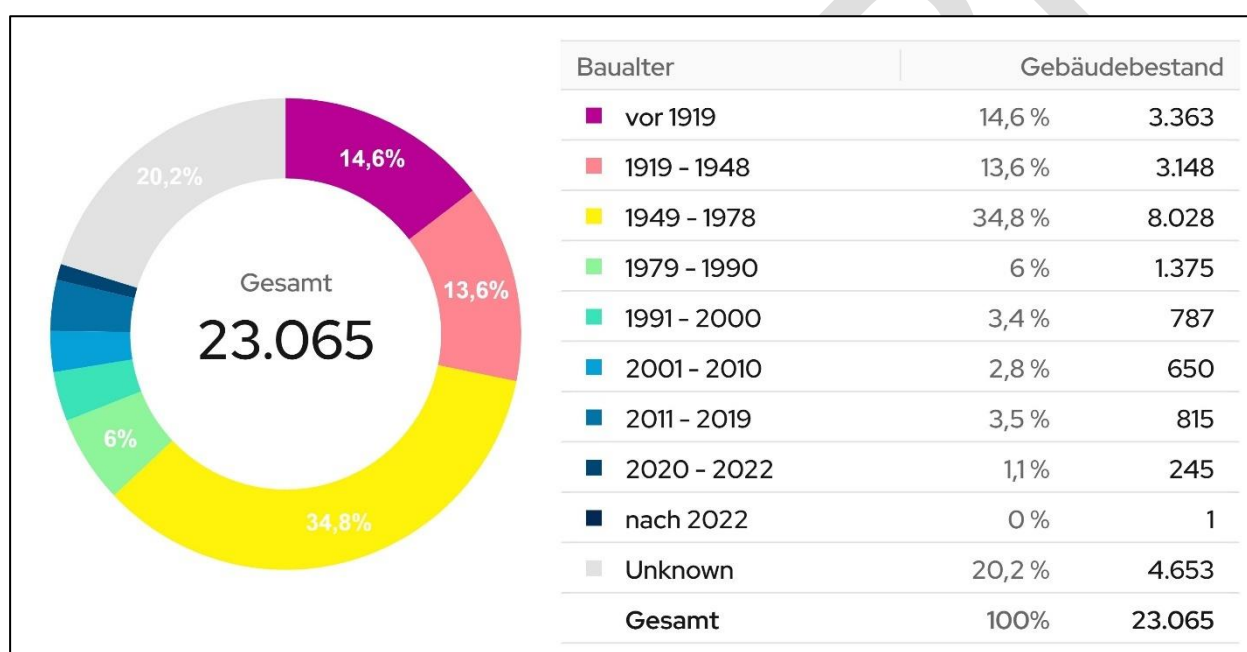


Abbildung 4: Verteilung Baualtersklassen (N = 23.065)²¹

Ein wichtiges Indiz, das für die Berechnung des Sanierungspotenzials im Gebäudebestand verwendet wird, ist die Verteilung der Baualtersklassen (siehe Abbildung 4 und Abbildung 5). Gemäß Datenlage sind insgesamt rund 63 % der Gebäude in Offenbach am Main bis zum Jahr 1978 erbaut worden. Die Wärmeschutzverordnung (WSchVo) 1977, als erste Verordnung mit differenzierten Festlegungen für den energiesparenden Wärmeschutz bei Gebäuden, setzte den ersten Eckpfeiler für die Entwicklung zu einem optimierten Wärmeschutz. Die meisten Gebäude in Offenbach sind vor diesem Startpunkt erbaut. Dies bedeutet, dass diese Gebäude in der Regel geringere energetische Standards an Wärmeschutz sowie an verschiedenen Bauteilen wie Fenstern, Türen oder dem Dach besitzen. Sie benötigen damit in der Regel einen deutlich erhöhten Sanierungsaufwand, damit erneuerbare Heizungsanlagen effektiv eingesetzt werden können. Bei

²¹ Datengrundlage: Statistisches Bundesamt (Destatis), „Zensus 2022“ vgl. Kapitel 3.2.2.

diesen Gebäuden ergeben sich erhebliche Sanierungspotenziale im gesamten Gebäudebestand, die im Zielszenario berücksichtigt werden. Die Gebäudegruppe in der Altersklasse von "1949-1978" ist mit über 8.000 Gebäuden (ca. 35 %) am häufigsten vertreten. Fast gleichauf folgen mit jeweils ca. 14 % die Baualtersklassen "vor 1919" und "1919-1948", die beide jeweils über 3.000 Wohngebäude umfassen. Insbesondere die Baualtersklasse "vor 1919" weist den höchsten Anteil von denkmalgeschützten sowie schützenswerten Gebäuden auf. Dies hat spezielle Auswirkungen auf das damit verbundene Sanierungspotenzial, weil mit diesem Status Restriktionen bei der Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen verbunden sind. In der Abbildung Nr. 4 werden Nichtwohngebäude der Kategorie "unknown" also unbekannt zugeordnet. Zu diesen Gebäuden liegen keine Daten vor. Es werden hier statistische Zahlen zu den Baualtersklassen aus dem Zensus 2022 im Digitalen Zwilling verwendet.

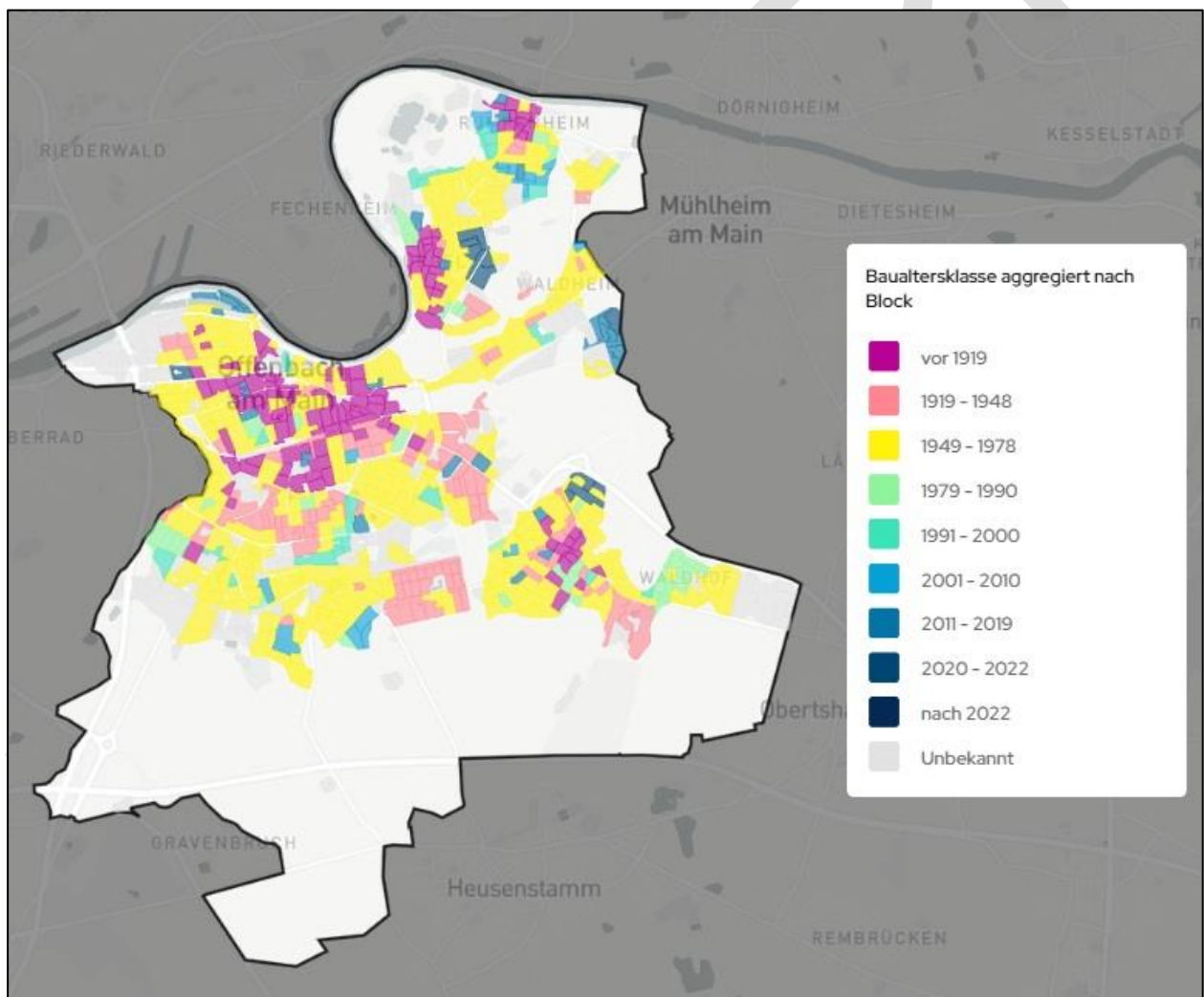


Abbildung 5: Verteilung der Baualtersklassen auf Baublockebene

Die räumliche Verteilung der vorwiegenden Baualtersklassen auf Baublockebene ist in der Abbildung 5 dargestellt. Die Karte zeigt, dass sich die ältesten Gebäude (vor 1919) in den historischen

Ortskernen von Offenbach am Main (Innenstadt), Bürgel, Rumpenheim und Bieber befinden. Zudem ist zu erkennen, dass sich die Schwerpunkte der Baualtersklasse "1919-1949" im Stadtteil Tempelsee, im Stadtteil Lindenfeld im Gebiet der IGS Lindenfeld, zwischen dem Odenwald-/Spessarttrung und dem Starkenburg-/Friedrichsring sowie am Bieberer Berg befinden. Die dominierende Baualtersklasse von "1949-1978" ist über das gesamte Stadtgebiet verteilt. Viele der nachfolgenden Bauentwicklungen (Baualtersklassen ab 1979) sind an den Randbereichen der jeweiligen Stadtteile zu finden.

3.4.3 Denkmalschutz

Ein denkmalgeschütztes Gebäude ist ein Bauwerk, das aufgrund seiner konstruktiven, historischen, künstlerischen oder städtebaulichen Bedeutung erhaltenswert ist. Das Hessische Denkmalschutzgesetz (HDSchG) unterscheidet bei Kulturdenkmälern zwischen Einzeldenkmälern und Gesamtanlagen (auch Flächendenkmal oder Ensembleschutz genannt). Bei beiden gilt: Bauliche Veränderungen müssen mit der Unteren Denkmalschutzbehörde abgestimmt werden. Gegebenenfalls ist ein formelles Verfahren einzuhalten.

Einzeldenkmäler sind in der Regel einzelne Objekte oder Bauwerke. Der Fokus liegt auf dem Schutz und Erhalt eines spezifischen Objekts innen und außen. Es kann vorkommen, dass ein Einzeldenkmal ein Teil einer Gesamtanlage ist. In diesem Fall sind die Anforderungen beider Kategorien zu beachten.²²

Gesamtanlagen sind hingegen Kulturdenkmäler, die aus baulichen Anlagen einschließlich der mit ihnen verbundenen Grün-, Frei- und Wasserflächen bestehen. An deren Erhalt im Ganzen besteht aus künstlerischen oder geschichtlichen Gründen ein öffentliches Interesse. Es ist jedoch nicht erforderlich, dass jeder einzelne Teil der Gesamtanlage ein Einzeldenkmal darstellt.²³

Der Schutzgrad beider Kategorien unterscheidet sich meist wie folgt: Während beim Einzeldenkmal gemäß § 2 Abs. 1 Hessisches Denkmalschutzgesetz vor allem das einzelne Bauwerk geprüft wird, liegt der Fokus bei Gesamtanlagen auf dem Zusammenwirken der baulichen Anlagen und ihrer Flächen – weniger auf Details oder dem Inneren der Gebäude. Innenräume von Gesamtanlagen können demnach in der Regel ohne Abstimmung mit der Denkmalschutzbehörde umgebaut werden. Veränderungen an Einzeldenkmälern im Innen- als auch Außenbereich müssen in der Regel durch die zuständige Denkmalschutzbehörde genehmigt werden.²⁴

²² Vgl. § 2 Abs. 1 HDSchG

²³ Vgl. § 2 Abs. 3 HDSchG

²⁴ Vgl. Landesamt für Denkmalpflege Hessen, „Denkmalerfassung | Was ist ein Kulturdenkmal?“

Bei denkmalgeschützten Gebäuden müssen verschiedenste Planungsaspekte bei Sanierung und Modernisierung berücksichtigt werden. Das isoliert betrachtete energetische Sanierungspotential wird deshalb durchschnittlich nicht so hoch liegen können, wie bei vergleichbaren Gebäuden ohne Schutzstatus (vgl. Kapitel 4.2). Diesem Umstand wird in den energetischen Bilanzierungen durch eine prozentuale Reduzierung Rechnung getragen.

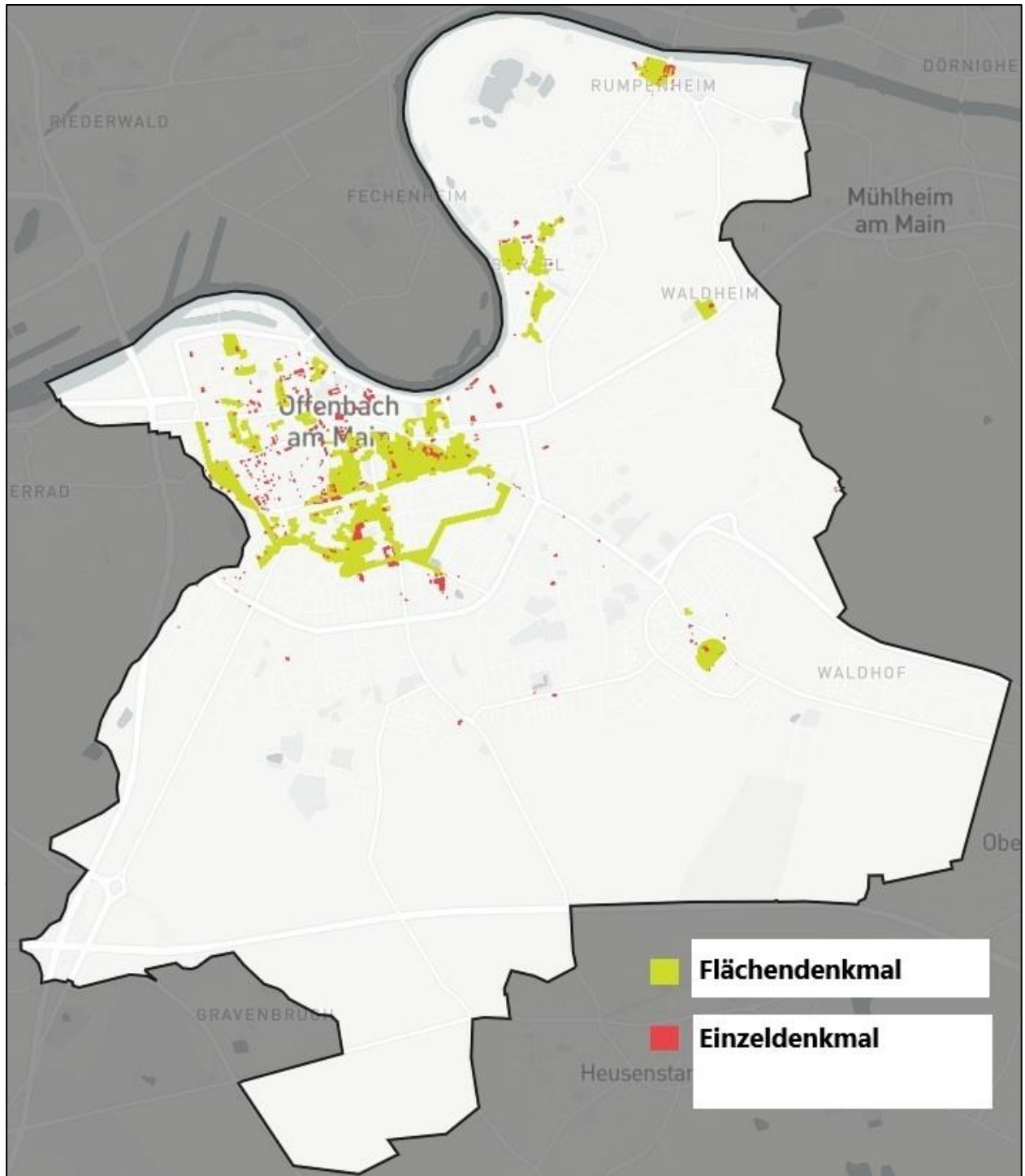


Abbildung 6: Gebäudebezogener Denkmalschutz in Offenbach am Main

Abbildung 6 zeigt die insgesamt rund 3.000 denkmalgeschützten Gebäude der Stadt. Sie setzen sich zusammen aus Gebäuden innerhalb von Flächendenkmälern und denkmalgeschützten Einzelgebäuden. Viele von ihnen befinden sich in den o. g. historischen Ortskernen. Außerdem weist Waldheim denkmalgeschützte Gebäude auf. Der Großteil der Flächendenkmäler bei den Gebäuden stammt aus der Gründerzeit. Zudem gibt es in Offenbach mit dem Anlagenring und dem Dreieich-Park ein größeres Flächendenkmal.

3.5 Beheizungsstruktur

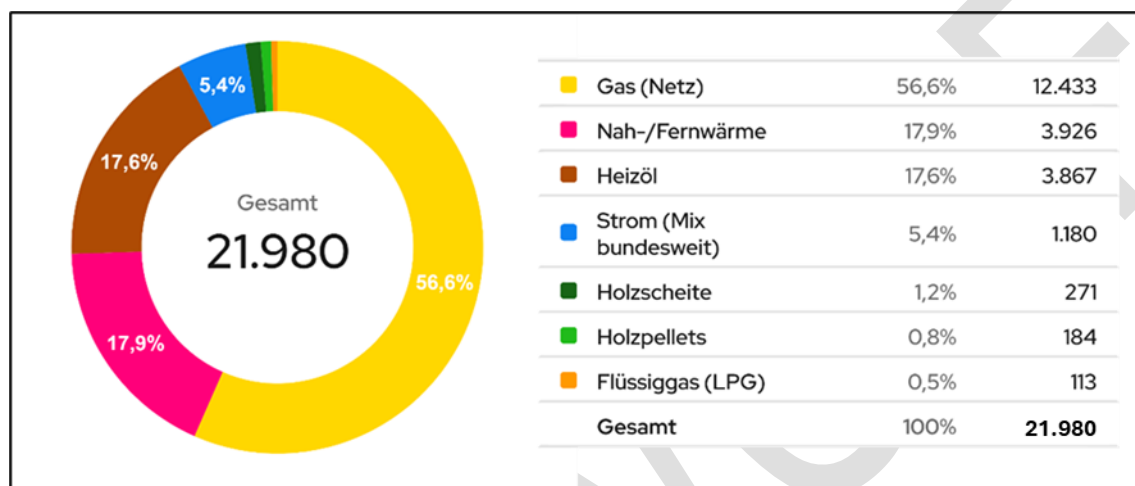


Abbildung 7: Anzahl der primären Heizsysteme nach Energieträgern

Abbildung 7 zeigt die primären Heizsysteme im Gebäudebestand. Die Methodik zur Ermittlung der Heizungsbestände findet sich in Kapitel 3.3.2. Über 2/3 des gesamten Gebäudebestandes in Offenbach werden mit fossilen Heizungstypen unter Verwendung von Gas und Heizöl betrieben. Mehr als 12.000 (über 50 %) der primären Heizsysteme werden mit Erdgas betrieben. Es folgen je knapp 4.000 Wärmeübergabestationen der Fernwärme- und Nahwärmenetze sowie Heizölkessel, die je 18 % der primären Heizsysteme darstellen. Etwa 1.000 direkt mit Strom betriebene Elektroheizungen (rund 5 %) werden gefolgt von biomassebefeuelten Heizsystemen. Dezentrale Wärmepumpen und andere Systeme spielen eine untergeordnete Rolle. Durch die Erfassung der Beheizungsstruktur werden in den weiteren Schritten der Kommunalen Wärmeplanung Szenarien ermittelt, um den Gebäudebestand in Offenbach gemäß der bundespolitischen Zielvorgabe bis 2045 zu dekarbonisieren.

Mit Hilfe der für die Kommunale Wärmeplanung zur Verfügung stehenden Daten aus dem elektronischen Kkehrbuch der Schornsteinfeger (Stand 2024), lassen sich belastbare Aussagen zum Anteil des Einsatzes von Heizungsanlagen durch verschiedenste unter Verwendung von regenerativem Energieträger bzw. anerkannten Ersatzanlagen treffen. Das Kkehrbuch umfasst insgesamt rund 31.000 Feuerstätten. Wärmeübergabestationen von Fernwärme- und Nahwärmenetze sind dabei nicht enthalten. Unter Feuerstätten werden u.a. auch Back-/Pizzaöfen sowie eine Vielzahl

von Grundöfen (Kachelöfen) gefasst. Deshalb übersteigt die Anzahl der Feuerstätten die Anzahl der primären Heizsysteme deutlich.

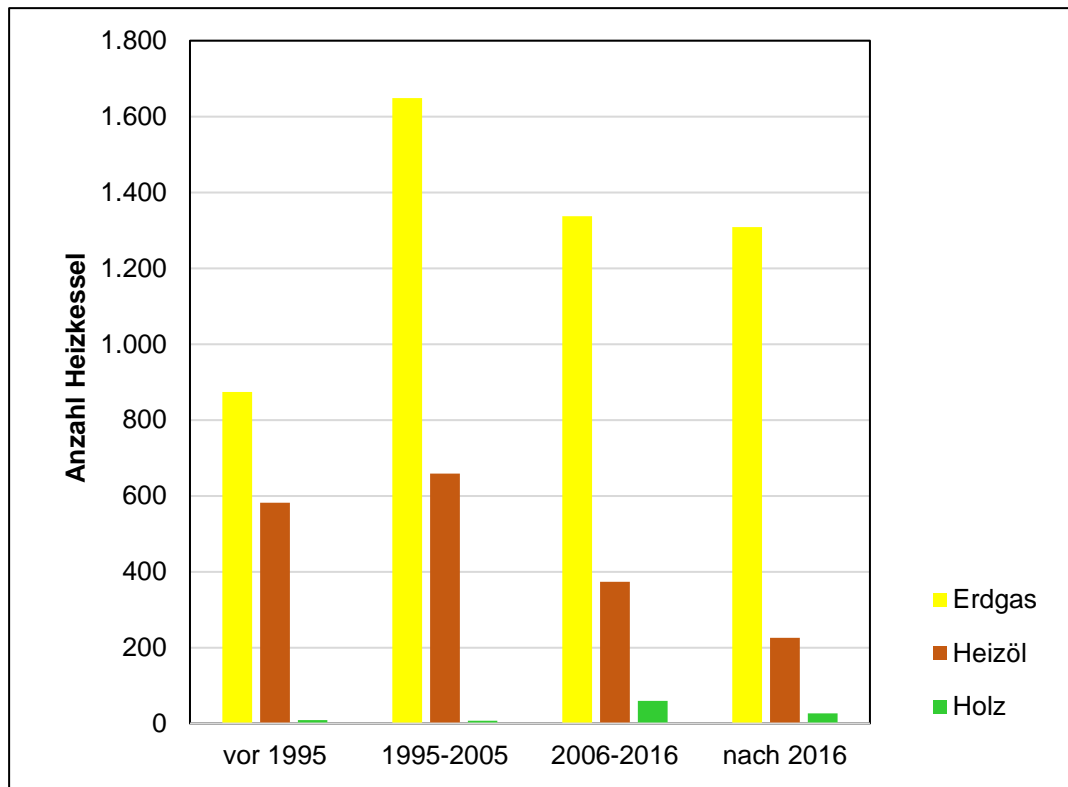


Abbildung 8: Altersklassen der Heizkessel nach Brennstoff

Abbildung 8 zeigt die Auswertung der Altersklassen der Heizkessel (unterteilt nach Brennstoffen) in Offenbach am Main. Es wurden 7.164 Heizkessel betrachtet. Etwa 1.450 der Heizkessel (Erdgas oder Heizöl) sind vor 1995 eingebaut worden, also bereits mindestens 30 Jahre in Betrieb. Die Brennwerttechnik hat sich erst Mitte der 90er Jahre durchgesetzt. Daher ist davon auszugehen, dass der Großteil dieser Anlagen keine Brennwertanlagen sind und diese somit die Kondensationswärme im Abgas nicht nutzen können. Das GEG sieht in § 72 ein Betriebsverbot für ineffiziente, fossil beschickte Öl- oder Erdgasheizungen vor, die ihre technische Nutzungsdauer überschritten haben. Fossil beschickte Heizkessel, die früher als 1991 eingebaut wurden oder die nach 1991 über 30 Jahre in Betrieb waren, sind grundsätzlich auszutauschen. Für die oben genannten 1.450 Heizkessel ist daher davon auszugehen, dass sie in naher Zukunft ausgetauscht werden.

Rund 2.300 der Heizkessel wurden zwischen 1995 und 2005 errichtet. Eine Auffälligkeit zeigt sich bei der Inbetriebnahme von Heizkesseln, die einen Hochpunkt im Zeitraum von 2006 bis 2016 aufweisen. Danach sinkt die Anzahl wieder ab. Die Erdgaskessel sind in diesem Zeitraum nahezu gleichgeblieben, die Heizölkessel sind auf den niedrigsten Stand im vergleichbaren Zeitraum gesunken.

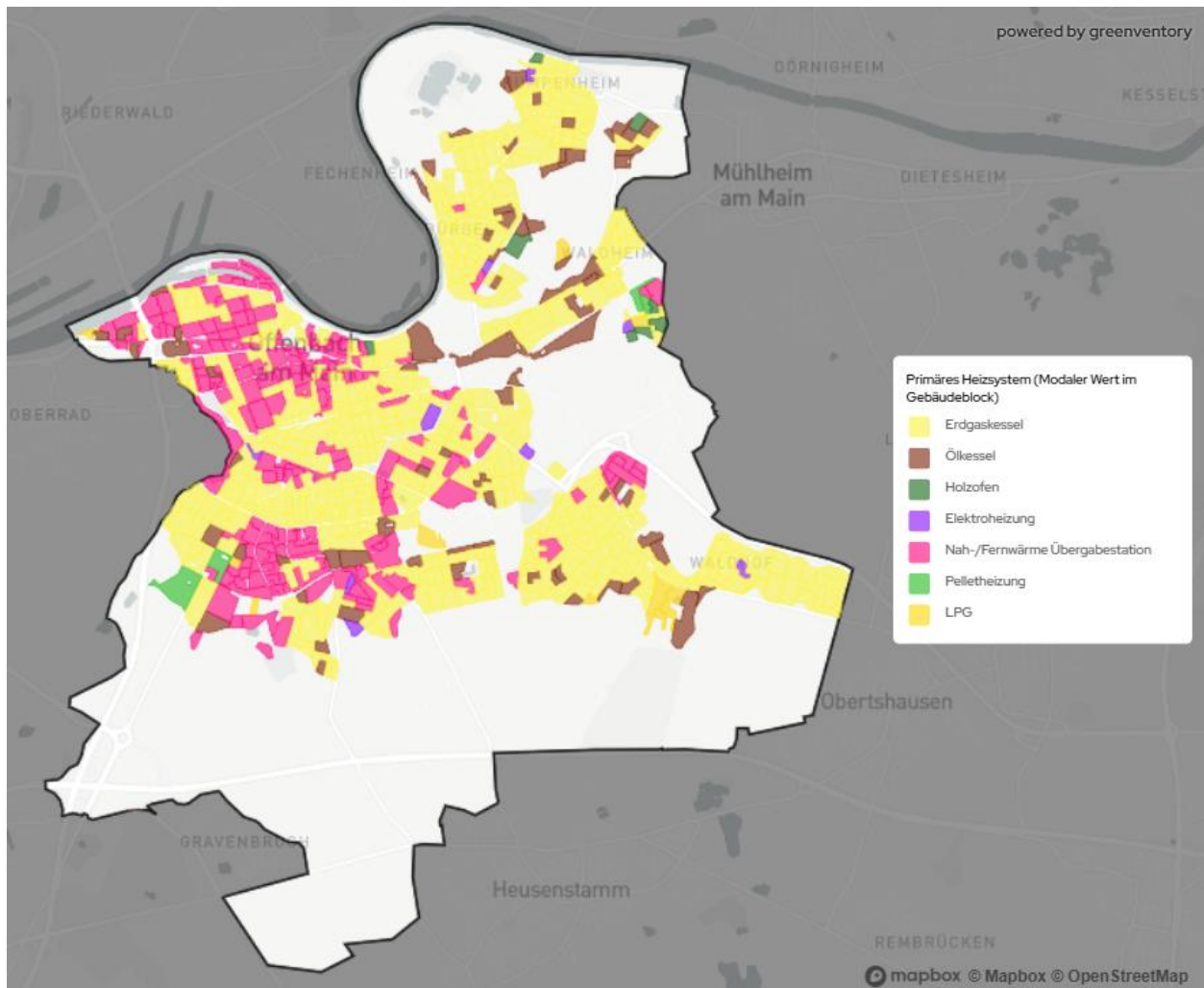


Abbildung 9: Räumliche Verteilung der überwiegenden primären Heizsysteme auf Baublockebene

Abbildung 9 zeigt die räumliche Verteilung der überwiegend primären Heizsysteme. Dabei ist jeweils das am häufigsten im Gebäudeblock vertretene Heizsystem dargestellt. Tiefergehende Details zu den primären Heizsystemen finden sich im Anhang 1.

Anhand der obigen Abbildung wird räumlich aufgelöst sichtbar, dass Erdgaskessel in Offenbach am Main dominieren, danach folgen Nah-/Fernwärme-Übergabestationen sowie Ölkessel.

In den Randgebieten kommen insbesondere Erdgaskessel und Ölkessel vor. Vereinzelt werden in diesen Gebieten auch Gebäude mit Biomasse, Flüssiggas oder Strom beheizt.

In den Stadtteilen Tempelsee, Bieber, Offenbach Ost und Bürgel werden vereinzelt Nah-/Fernwärme Übergabestationen kartographisch dargestellt. Jedoch wird in diesen Gebieten Wärme-Contracting betrieben, welches als Nah-/ Fernwärme- Übergabestation zugeordnet wird. Bei den Gebieten „Bieber-Nord“ und „An den Eichen“ handelt es sich um öffentliche Nahwärmeversorgung.

dem Betriebsgelände der EVO in Offenbach am Main (Nr. 1) und seit der Inbetriebnahme 1971 im Müllheizkraftwerk (Nr. 2) zwischen Offenbach am Main und Dietzenbach erzeugt.

Der im Energiewerk, ehemals Müllheizkraftwerk, durch die Verbrennung von Abfällen erzeugte Dampf stellt in einem effizienten Kraft-Wärme-Kopplung-Prozess (KWK) Wärme für das Fernwärmenetz bereit. Zusätzlich erzeugen auf dem EVO-Betriebsgelände ein Steinkohleheizkraftwerk mit zwei Kesseln aus den Jahren 1971 und 1988 sowie eine seit 2014 in Betrieb befindliche Power-to-Heat-Anlage Wärme, die ebenfalls in das Netz eingespeist wird. Auch im Steinkohleheizkraftwerk kommt der KWK-Prozess zum Einsatz.

Im Querverbund kommen weitere Einspeiseanlagen hinzu: das Biomasse-Heizkraftwerk (Nr. 3) sowie die Heizwerke am Klinikum Offenbach (Nr. 4, Heizöl) und in Dietzenbach (Nr. 5, Erdgas/Heizöl). Die Anlagen Nr. 4 und Nr. 5 fungieren als Reservestandorte. Insgesamt werden dadurch rund 95 % des jährlichen Fernwärmeabsatzes von etwa 520 GWh mittels Kraft-Wärme-Kopplung bereitgestellt. Das erste Nahwärmenetz im dicht bebauten Wohngebiet „Bieber Nord“ versorgt mit einem Blockheizkraftwerk (BHKW) (Nr. 7) rund 900 Wohnungen, was in diesem Fall einer Anschlussquote von rund zwei Dritteln entspricht.²⁶ Im zweiten Nahwärmenetz „An den Eichen“ mit 180 Wohneinheiten liefert ein örtliches Pellet-Heizwerk (Nr. 6) die Wärme. Nahezu alle Wohneinheiten sind hier an das Netz angeschlossen.

Tabelle 5 zeigt einen Überblick zu den wichtigsten Kennzahlen der Wärmenetze der EVO. Die Vorlauf- und Rücklauf-Temperaturen beziehen sich auf den Winterbetrieb und sind als Orientierungswerte zu verstehen, die gleitend über die Außentemperatur gefahren werden. Im Sommer ist die Vorlauftemperatur deutlich niedriger. Dabei ist zu beachten, dass in vielen Fällen mit einem Anschluss auch mehrere Gebäude versorgt werden.

Tabelle 5: Detailinformationen zu bestehenden Wärmenetzen der EVO²⁷

| Name | Art | Jahr der Inbetriebnahme | Temperatur [°C] | Trassenlänge [km] | Anzahl Anschlüsse |
|-------------------------------------|------------|-----------------------------------|----------------------------|-------------------|-------------------|
| Fernwärmenetz Offenbach | Heizwasser | 1970 (Inbetriebnahme Energiewerk) | Vorlauf 120 Rücklauf 60 | 116,7 | 1.839 |
| Nahwärmenetz „An den Eichen“ | Heizwasser | 2018 | Vorlauf 80 | 1,3 | 70 |

²⁶ Vgl. Energieversorgung Offenbach AG (EVO), „Zentrale Wärmeversorgung für Bieber-Nord“.

²⁷ Datengrundlage: Energienetze Offenbach GmbH, TAB-HW; Angaben der Energieversorgung Offenbach AG

| | | | | | |
|-----------------------------------|------------|------|---------------------------|-----|----|
| Nahwärmenetz „Bieber Nord“ | Heizwasser | 2020 | Vorlauf 80 Rücklauf 45 | 2,9 | 70 |
|-----------------------------------|------------|------|---------------------------|-----|----|

Tabelle 6 enthält weitere Informationen zu den in Abbildung 10 verorteten Erzeugungsanlagen. Die Erzeugungsanlagen Nr. 1 bis Nr. 5 speisen in das Fernwärmeverbundnetz ein, die anderen beiden versorgen die beiden Nahwärmenetze. Am EVO-Campus (Andréstraße 71) befindet sich darüber hinaus ein Fernwärmespeicher.

Tabelle 6: Detailinformationen zu bestehenden Erzeugungsanlagen²⁸

| # | Name | Art | Inbetriebnahme | Nennleistung Wärme | Nennleistung Strom | Anteil Energieträger |
|----|--|---------------|----------------|----------------------|---------------------|------------------------------------|
| 1a | Steinkohle-Heizkraftwerk (inkl. Fernwärmespeicher) | Kessel | 1988 | 100 MW _{th} | 60 MW _{el} | 100 % Steinkohle |
| 1b | | Kessel | 1971 | 35 MW _{th} | - | Erdgas, Heizöl (Anteile variieren) |
| 1c | | Power-to-Heat | 2014 | 10 MW _{th} | - | 100 % Strom |
| 2 | Müllheizkraftwerk ²⁹ | Kessel | 1970 | 46 MW _{th} | 18 MW _{el} | 100 % Abfall |
| 3 | Biomasse-Heizkraftwerk | Kessel | 2010 | 3,5 MW _{th} | 19 MW _{el} | 100 % Biomasse |
| 4 | Heizwerk Klinikum (Reserve) | Kessel | 1995 | 19 MW _{th} | - | 100 % Heizöl |
| 5 | Heizwerk Dietzenbach (Reserve) | Kessel | 1994 | 45 MW _{th} | - | Erdgas, Heizöl |
| 6 | Technikzentrale „An den Eichen“ | Kessel | 2018 | 0,9 MW _{th} | - | 90 % Pellets, 10 % Heizöl |
| 7 | Technikzentrale „Bieber Nord“ | BHKW, Kessel | 2020 | 3,2 MW _{th} | 0,9 MW | 100 % Erdgas |

²⁸ Datengrundlagen: Bundesnetzagentur, „Marktstammdatenregister (MaStR)“; Angaben der Energieversorgung Offenbach AG

²⁹ Im Energiewerk stehen zudem Reserve-Ölkessel, die aufgrund ihrer untergeordneten Rolle hier nicht näher betrachtet werden.

3.6.2 Gasnetz

Weite Teile innerhalb des Offenbacher Stadtgebietes werden bislang über ein bestehendes, zusammenhängendes **Gasnetz** versorgt. Das Gasnetz wurde im Jahr 1953 in Betrieb genommen, hat eine Trassenlänge von 352 km und versorgt 10.075 Anschlüsse mit Methan.³⁰ Seitens der EVO gibt es in Offenbach am Main weder einen Gasspeicher, noch sind solche geplant oder genehmigt.

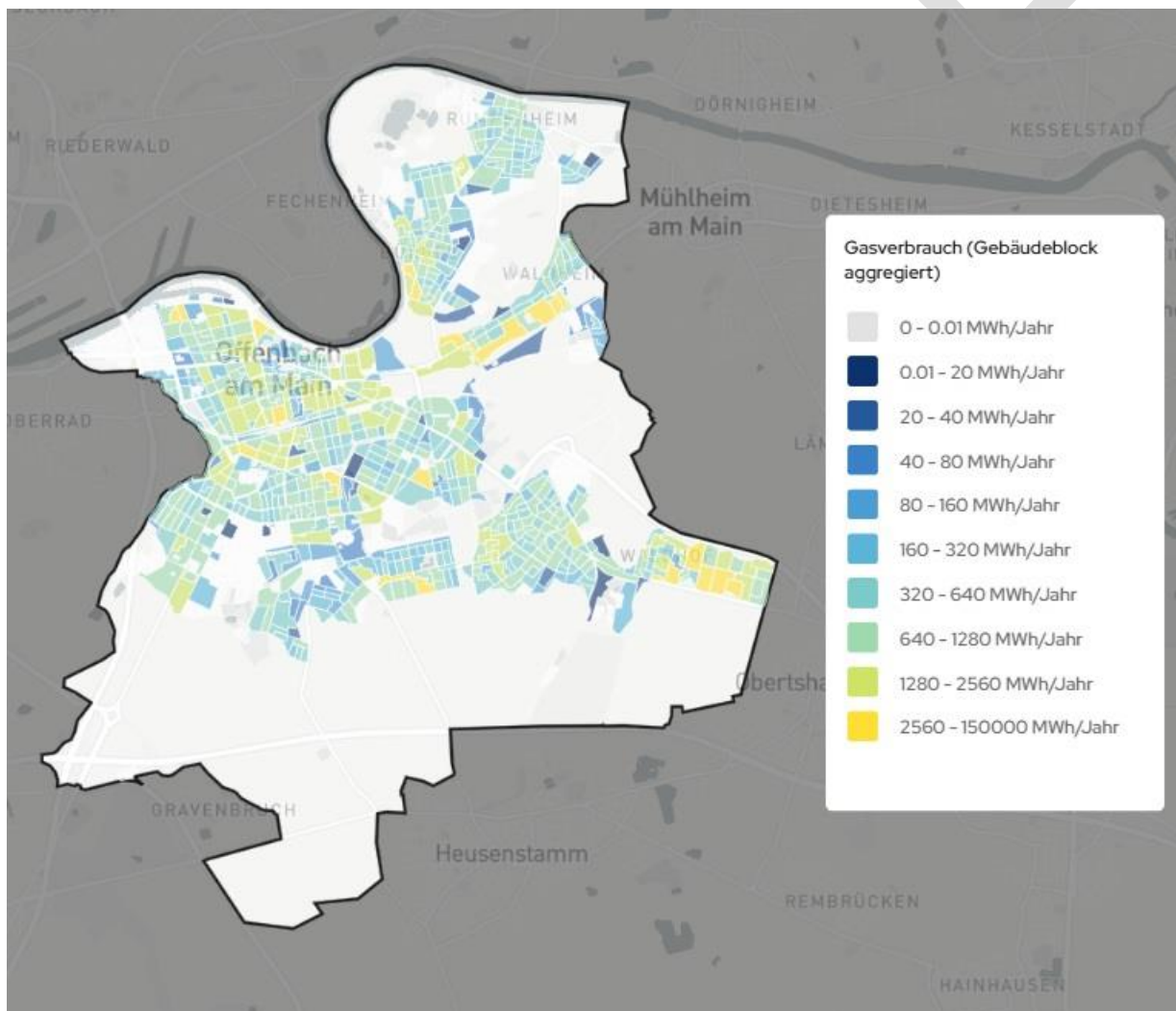


Abbildung 11: Mit Erdgas versorgte Gebiete in Offenbach am Main

In der Abbildung 11 werden auf Baublockebene die bestehende Erdgasversorgung dargestellt. Bis auf wenige Stadtteile (z.B. Kaiserlei/ Hafen und Lauterborn) besteht eine flächendeckende Erdgasversorgung.

³⁰ Angaben Energieversorgung Offenbach AG

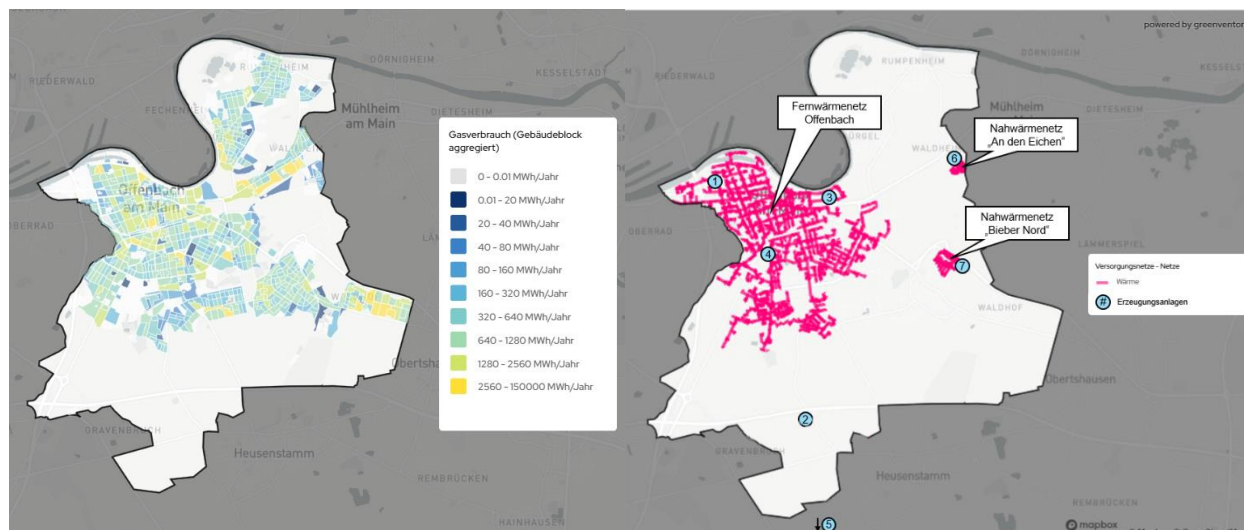


Abbildung 12: Gegenüberstellung Wärmeverteiltetze- und Erdgasversorgung in Offenbach

Die Abbildung zeigt, dass gerade im Innenstadtbereich und den umliegenden Stadtteilen eine deutliche Überlagerung vom Fernwärme- und Gasversorgungstrassen besteht. Demnach besteht hier ein großes technisches Potenzial für den Umstieg von Erdgas auf Fernwärme.

3.7 Energie- und Treibhausgasbilanz auf Grundlage der Daten von 2021 bis 2023

3.7.1 Endenergie

Im Rahmen der Kommunalen Wärmeplanung wird die Endenergie³¹ genauer betrachtet. Die Endenergie ist eine Teilmenge der Primärenergie³², der den Nutzern nach Abzug von Gewinnungsaufwand, Transport- und Umwandlungsverlusten erreicht. Endenergie ist damit die gelieferte Menge Energie am Hausanschluss, die für das Gebäude zur Bereitstellung z.B. von Wärme benötigt wird. Beispiel für Primärenergie ist Erdöl, welches gefördert werden muss. Dieses wird in Raffinerien zu Heizöl umgewandelt und zum Verbraucher transportiert. Das benötigte Heizöl entspricht bei der Anlieferung am Gebäude der Endenergie. Nach der Verbrennung des Heizöls im Kessel, der Verteilung der Wärme im Gebäude bis zur Abgabe der Wärme über Heizkörpern wird die Energie als Nutzenergie³³ bezeichnet. Die Nutzenergie steht dem Verbraucher unmittelbar und ohne weitere Verluste im Raum selbst zur Verfügung.

³¹ [Glossar - energieforschung.de](https://www.energieforschung.de) Endenergie

³² [Glossar - energieforschung.de](https://www.energieforschung.de) Primärenergie

³³ [Glossar - energieforschung.de](https://www.energieforschung.de) Nutzenergie

Im digitalen Zwilling wird der Endenergiebedarfs im Status Quo ermittelt. Der Endenergiebedarf hier umfasst jedoch nur den Wärmebedarf (Raumwärme und Warmwasser). Aufbauend auf den Endenergiebedarf werden später entsprechende Zielszenarien und deren Reduktionspfade bis 2045 abgeleitet (siehe Kapitel 5).

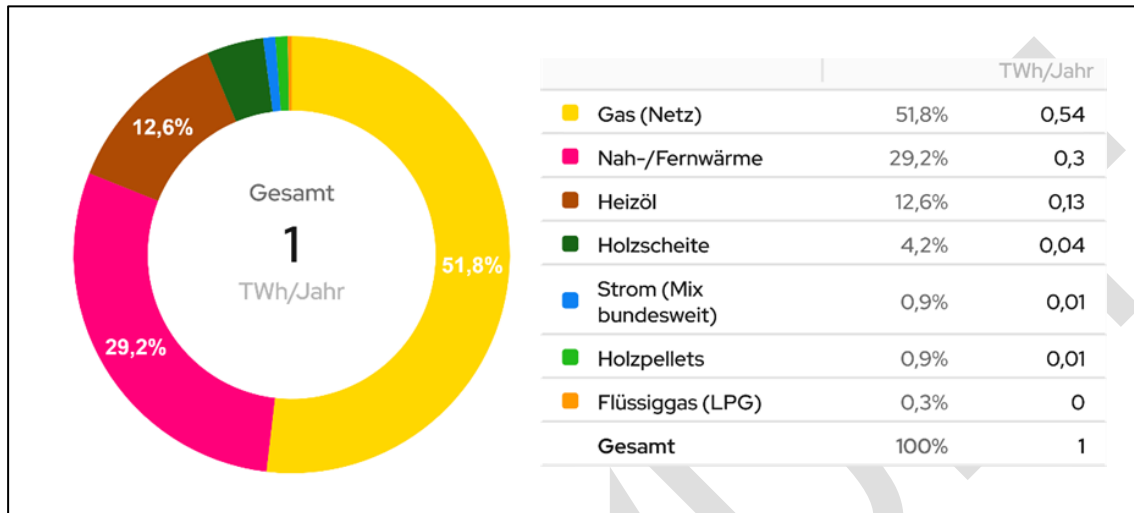


Abbildung 13: Endenergieverbrauch nach Energieträgern im Status Quo (ohne Differenzierung der Energieträger für Wärmenetze)

Abbildung 13 zeigt den gesamten Endenergiebedarf in GWh/a gegliedert nach Energieträgern³⁴, er beträgt insgesamt 1.040 GWh/a. Mit über der Hälfte des gesamten Endenergiebedarfs spielt Gas eine zentrale Rolle als Energieträger (51,8%), gefolgt von Nah- und Fernwärme (29,2%) und Heizöl (12,6%). Die anderen Energieträger Holzpellets, Holzpellets, Strom und Flüssiggas spielen für die Stadt Offenbach beim Endenergieverbrauch eine untergeordnete Rolle.

Tabelle 7: Anteil der Nahwärme am über Wärmenetze gedeckten Energieverbrauch

| Wärmenetz | Anteil |
|-------------------------------------|--------|
| Fernwärmenetz Offenbach | 99 % |
| Nahwärmenetz „An den Eichen“ | < 1 % |
| Nahwärmenetz „Bieber Nord“ | < 1 % |

Aus Tabelle 7 geht hervor, dass der über die beiden kleinen Nahwärmenetze gedeckte Endenergieverbrauch und damit auch ihr Einfluss auf den Energieträgermix sowie auf die THG-Emissionen (vgl. Kapitel 3.7) im Vergleich zum Fernwärmenetz vernachlässigbar ist.

³⁴ Fern-/Nahwärme gehört nicht zu den in § 3 WPG gelisteten Energieträgern. Sie wird in und Abbildung 15 weiter aufgesplittet.

Gesamtenergiemix Fernwärme

Sie finden hier den prozentualen Anteil der eingesetzten Energieträger im Gesamtenergiemix der EVO AG im Durchschnitt des Jahres 2024.

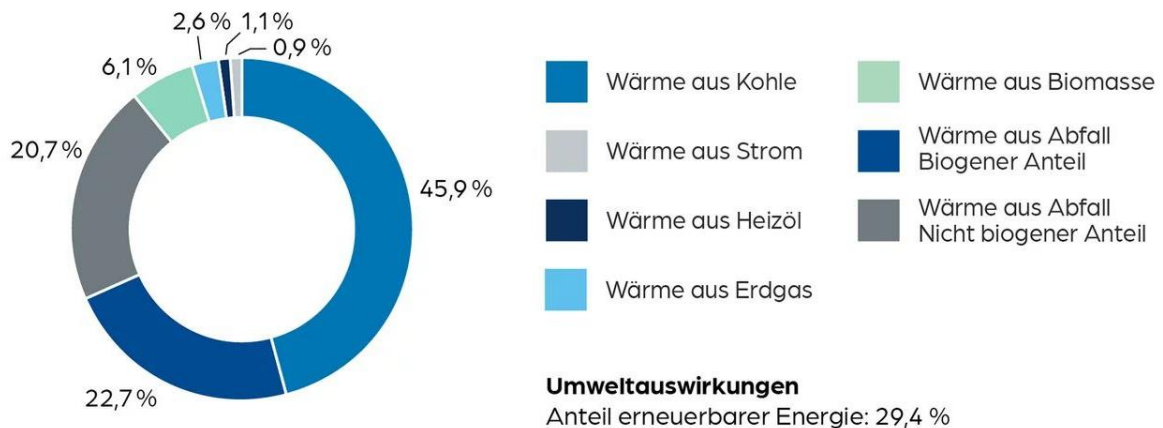


Abbildung 14: Gesamtenergiemix Fernwärme³⁵

Abbildung 14 schlüsselt den Energieträgermix der Fernwärme auf. Auf den Energieträger Kohle entfällt 45.9 %. Danach folgt Wärme aus Abfall (Biogener Anteil) mit 22,7 % und Wärme aus Abfall (nicht biogener Anteil) mit 20,7%. Wärme, die direkt aus Biomasse erzeugt wird, liegt bei rund 6 %. Der Anteil von Erdgas, Strom und Heizöl spielt eine untergeordnete Rolle. Insgesamt beträgt der Anteil aus erneuerbaren Energien 29,4 %. Die aus nicht biogenen Abfällen gewonnene Wärme wird als unvermeidbare Abwärme eingestuft.

³⁵ [Fernwärme: Hintergrundwissen und rechtliche Bestimmungen | EVO AG](#)

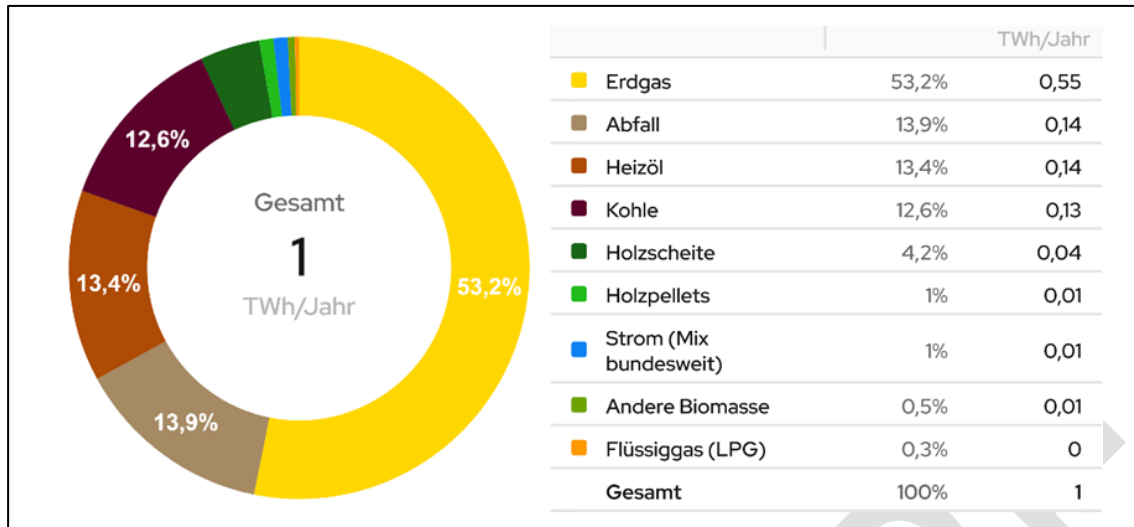


Abbildung 15: Endenergieverbrauch nach Energieträgern (inkl. Aufgliederung der Energieträger des Wärmenetzes)

In Abbildung 15 werden die Endenergieverbräuche nach Energieträgern dargestellt, wobei die Endenergieverbräuche, die bei der Nah- und Fernwärme anfallen, hier zusätzlich entsprechend ihrer Verteilung zugeordnet werden. Somit ergeben sich höhere Werte beim Erdgas, Heizöl, Holzpellets sowie Strom und zusätzliche Werte bei Abfall und Kohle bedingt durch die Aufgliederung der Energieträger beim Wärmenetz.

Der Grafik ist zu entnehmen, dass mit mehr als 50 % die meiste Endenergie aus Erdgas stammt. Darauf folgen Abfall, Heizöl und Kohle mit jeweils um die 13 %. Die Endenergie aus Abfall ist als unvermeidbare Abwärme einzustufen. Dies hat Auswirkungen auf die Art der Bilanzierung. Biomasse (außer biogener Abfall) und Holz haben gemeinsam einen Anteil von rund 6 %, während der Beitrag von Strom und Flüssiggas vernachlässigbar ist.

Der Anteil fossiler Energieträger (Erdgas, Heizöl und Kohle) am Endenergieverbrauch liegt im Status Quo bei rund 87 %, während etwa 13 % bereits als erneuerbar einzustufen sind. Analog zur leitungsgebundenen Wärme ist hier der biogene Abfall als erneuerbar berücksichtigt. Somit ergeben sich sowohl in der leitungsgebundenen Wärme als auch bei Einzelheizungsanlagen enormes Potenzial zur Dekarbonisierung der Wärmeversorgung bis 2045.

Die Abbildung 16 zeigt die Aufteilung des Endenergieverbrauchs nach Sektoren.

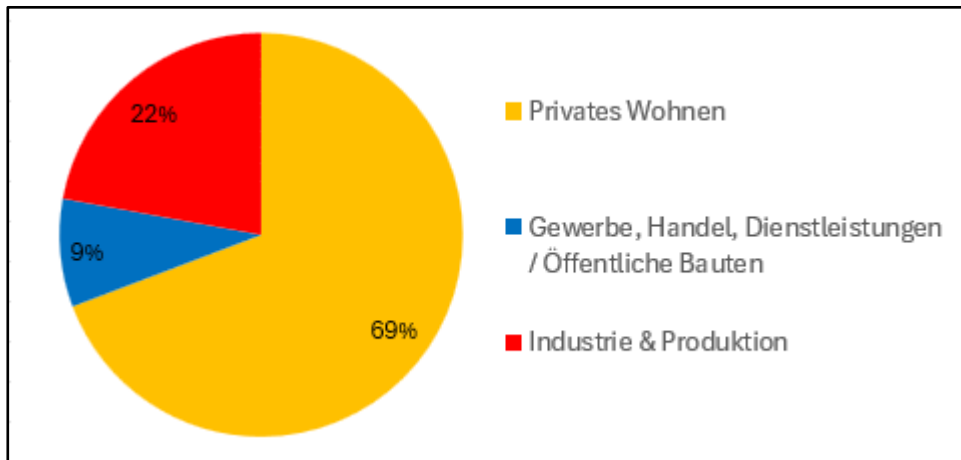


Abbildung 16: Endenergieverbrauch nach Sektoren³⁶

Dabei entfallen über zwei Drittel des gesamten Endenergieverbrauchs auf das private Wohnen (69 %), gefolgt von „Industrie und Produktion“ sowie der Sektor „GHD/öffentliche Bauten“ mit einem Gesamtanteil von 31%.

³⁶ Öffentliche Bauten umfassen u. a. Verwaltungsgebäude, KiTas, Schulen, Turn- und Sporthallen, Schwimmbäder, Kliniken, Kirchen (etc.).

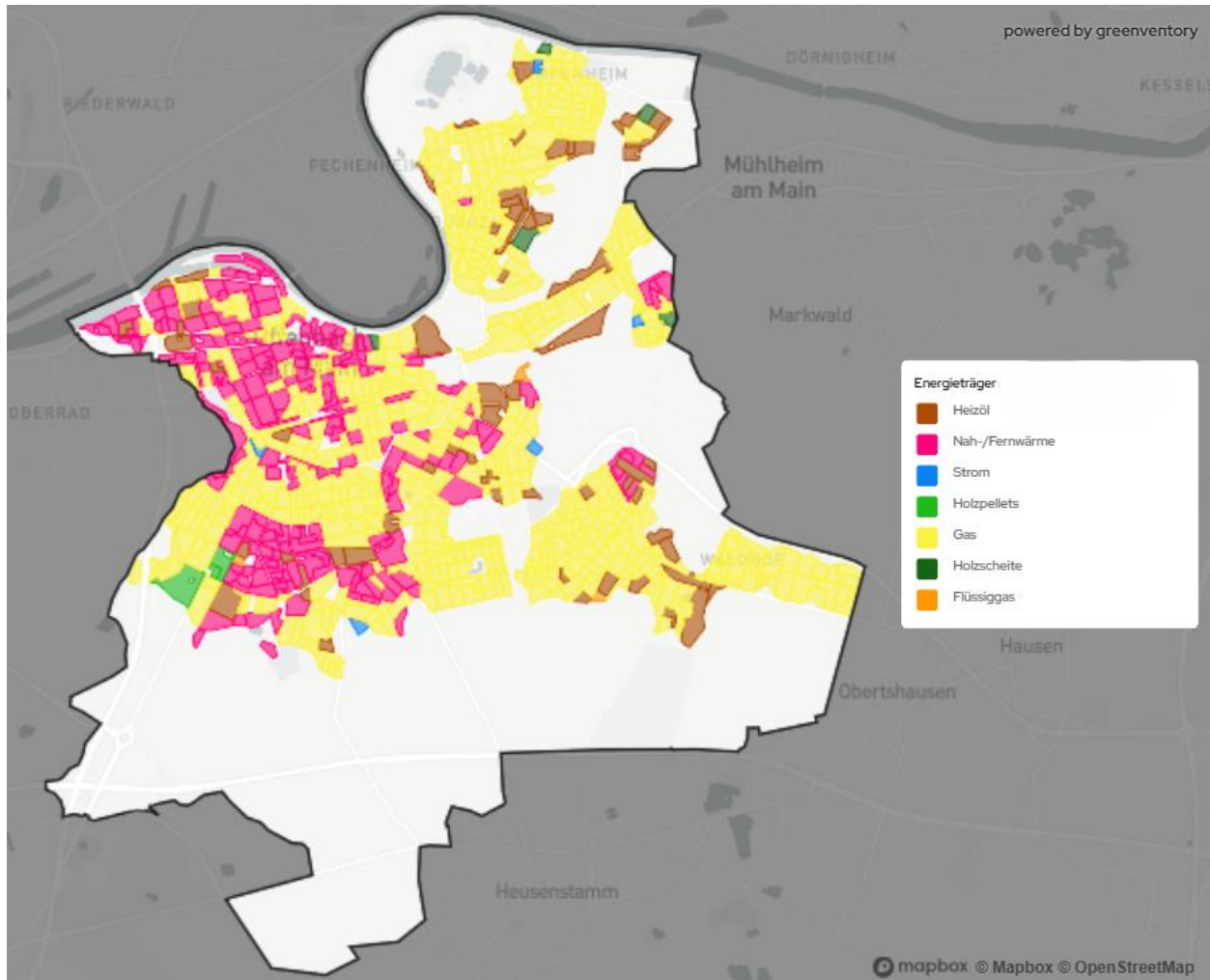


Abbildung 17: Räumliche Verteilung der Energieträger mit dem größten Anteil am Endenergieverbrauch auf Baublockebene³⁷

Abbildung 17 zeigt je Baublock, welcher Energieträger den größten Anteil am Endenergiebedarf hat. Sie ähnelt der Verteilung der primären Heizsysteme (siehe Abbildung 9). In den meisten Baublöcken hat das dominierende Heizsystem mit dem zugehörigen Energieträger auch den größten Anteil am Endenergieverbrauch. Es gibt Unterschiede, da Abbildung 9 die quantitative Verteilung der Heizsysteme zeigt und diese sich hier auf den Endenergieverbrauch bezieht.

Zu erkennen ist, dass v.a. im Osten Offenbachs (insbesondere Stadtteile Bürgel, Rumpenheim, Waldheim, Offenbach Ost, Bieber, Waldhof, Tempelsee) sowie im Buchrain und im Umfeld des

³⁷ Auch wenn das WPG Nah-/Fernwärme nicht als Energieträger listet, ist diese Darstellung aussagekräftiger als eine weitere Aufsplittung der Nah-/Fernwärme in die zur Erzeugung eingesetzten Energieträger.

Odenwald- und Spessarttrings, primär fossile Energieträger dominieren, wohingegen der Nordwesten und Südwesten stärker durch Fernwärme (insbesondere Stadtteile Hafen, Kaiserlei, Nordend, Lauterborn) geprägt sind.

3.7.2 Wärmebedarf

In dem vorgelegten Bericht steht die Bezeichnung Wärmebedarf in der Regel für den physikalischen Begriff Nutzwärmebedarf. Das ist die Menge an Energie, die bei einer energetischen Gebäudebetrachtung direkt dem Raum zugeordnet wird, um zum Beispiel Wärme, Kälte oder Licht bereitzustellen. Die Endenergie dagegen bildet den Übergang zum Gebäude ab und bei der Nutzenergie ist vereinfacht gesagt die Bilanzgrenze der Raum selbst. Die genaue Methodik zur Bestimmung des Wärmebedarfs wurde im Abschnitt 3.3.4 erläutert.

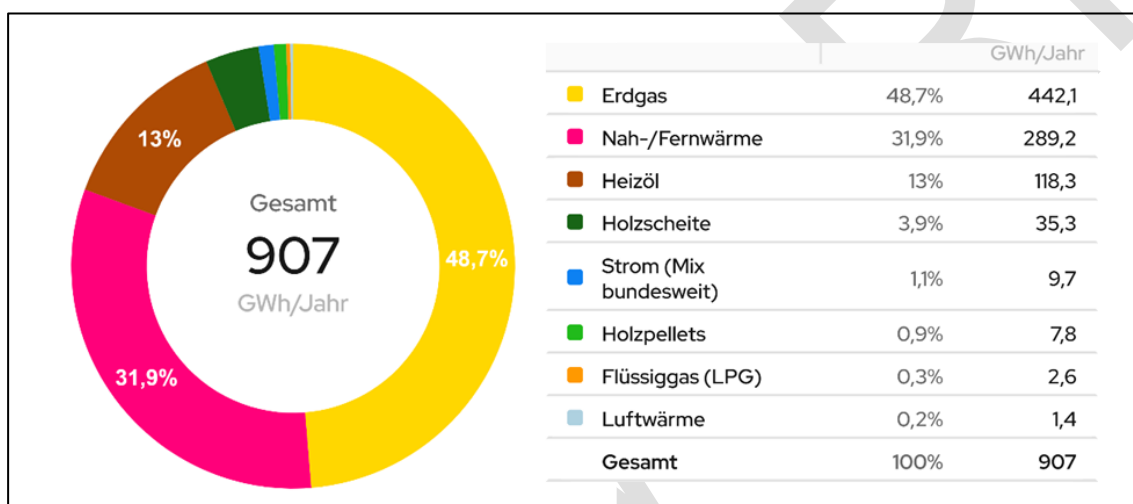


Abbildung 18: Wärmebedarf nach Energieträgern

Der jährliche Wärmebedarf der Stadt Offenbach am Main beläuft sich insgesamt auf etwa 907 GWh/a. Abbildung 18 zeigt die Verteilung des gesamten Wärmebedarfs (dargestellt in GWh pro Jahr) differenziert nach den jeweiligen Energieträgern. Dabei ergeben sich ähnliche prozentuale Verteilungen wie bei der Endenergie: Es dominiert der Energieträger Gas (48,7 %), gefolgt von Nah- und Fernwärme (31,9 %) und Heizöl (13 %). Die nachfolgenden Energieträger sind untergeordnet zu betrachten.

Der Indikator des allgemeinen Wärmebedarfs ist für die Vergleichbarkeit der Gebäudetypen, aber auch für die unterschiedlichen Teilgebiete von enormer Bedeutung. Hieraus können gezielte Maßnahmen zur Effizienzsteigerung entwickelt werden, die benötigt werden, um dem Ziel einer klimaneutralen Wärmeversorgung bis 2045 näher zu kommen.

3.7.3 Wärmedichten und Wärmeliniendichten

In diesem Abschnitt werden die wichtigen Parameter für die spätere Ausweisung der Wärmeversorgungsgebiete dargestellt: Wärmedichte und Wärmeliniendichte.

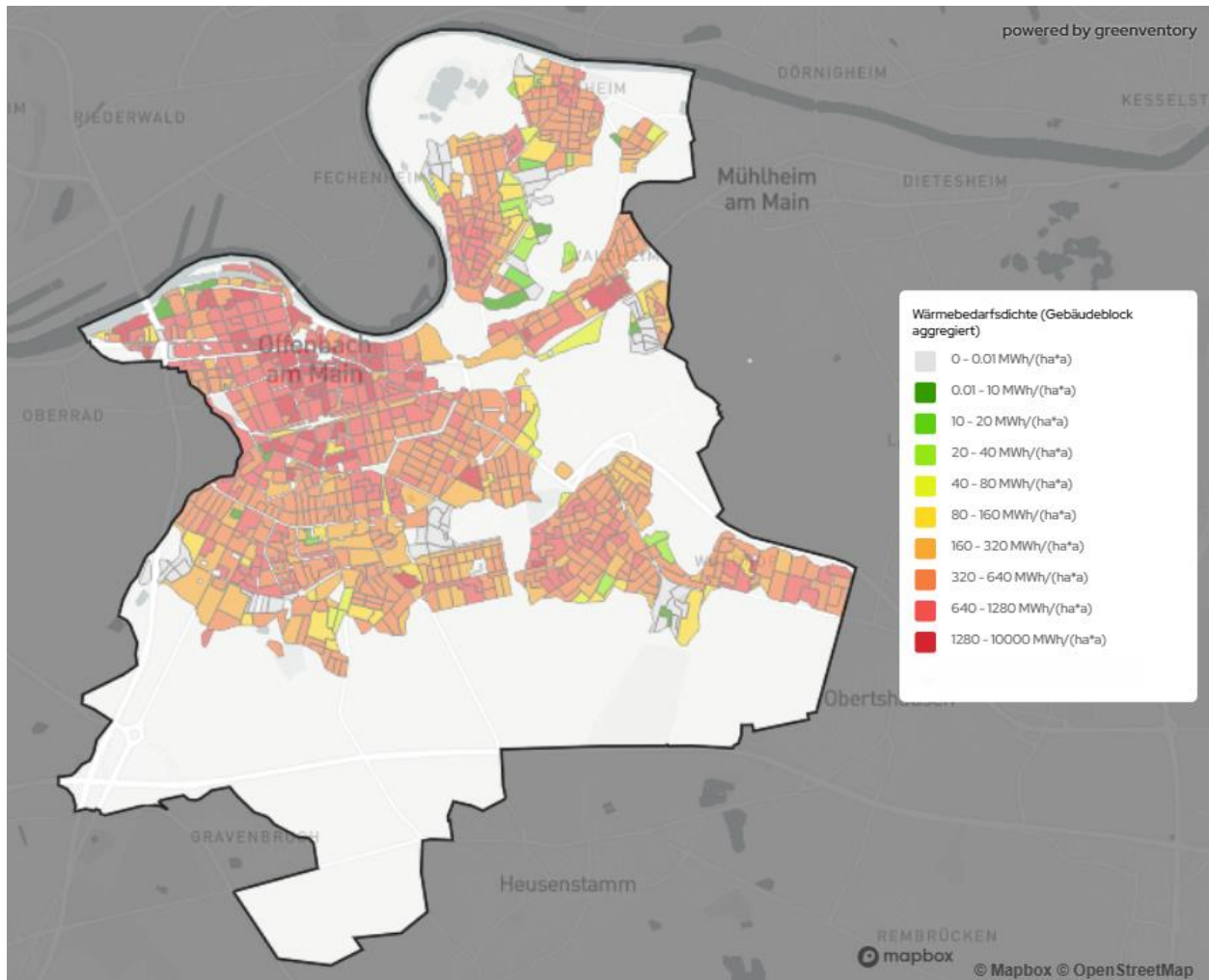


Abbildung 19: Spezifische Wärmedichte auf Gebäudeblockebene

In Abbildung 19 wird der Wärmebedarf je MWh/(ha*a) auf Baublockebene (**Wärmedichte**) gemäß dem Datenstand des Digitalen Zwillings dargestellt. Die Werte reichen von grünen/gelben Kategorien (geringer Bedarf pro ha Bodenfläche) bis zu orangenen/rötlichen Kategorien (erhöhter Bedarf). Die Grundformel lautet hier: Je dichter das Gebiet ist, desto höher ist die Wärmedichte. Dementsprechend weisen innenstadtnahe Lagen oder verdichtete Ortskerne wie in Bürgel oder Bieber eine hohe Wärmedichte (orangene/ rötliche Kategorie) auf.

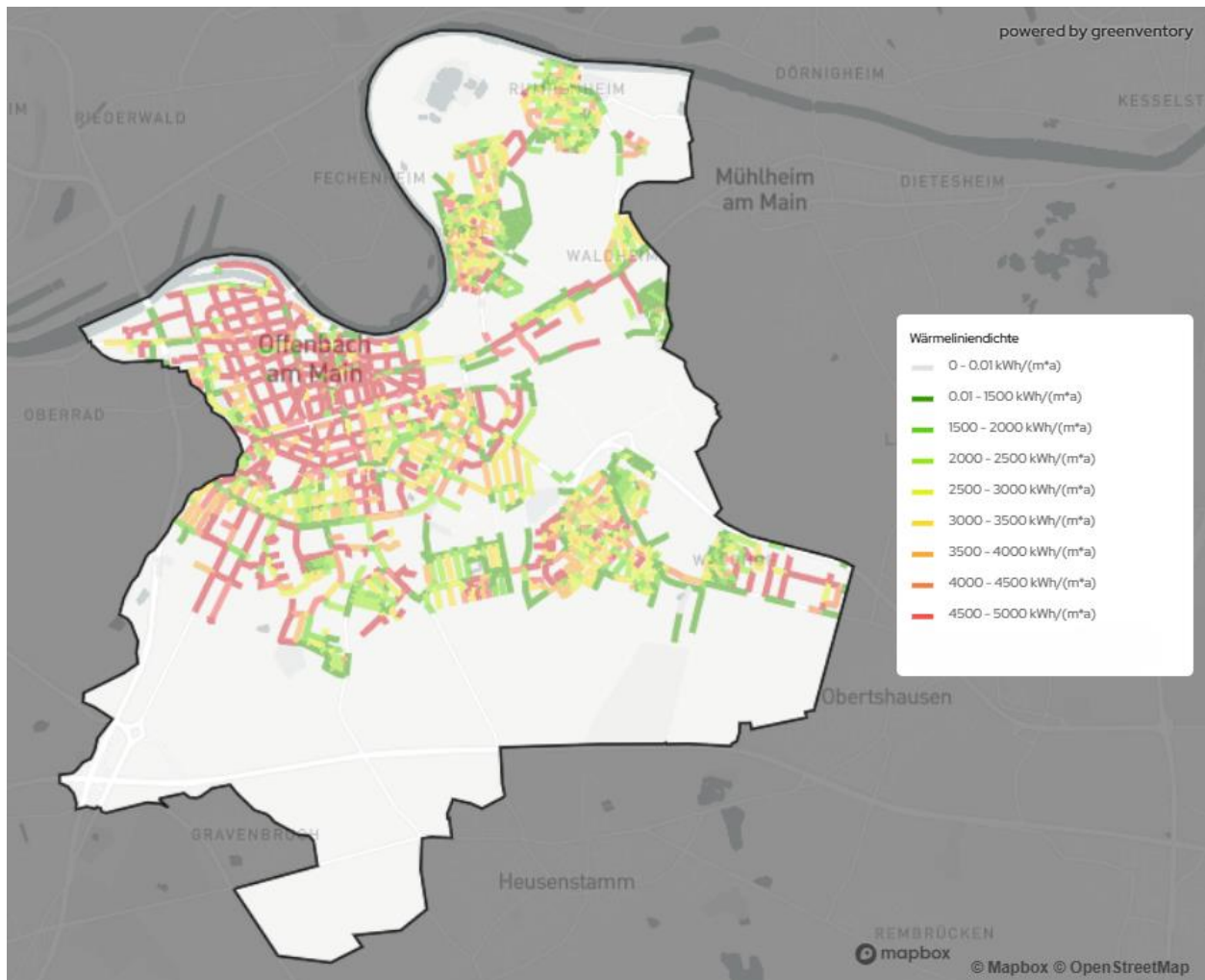


Abbildung 20: Wärmebedarf nach Straßensegmenten (Wärmeliniendichte)³⁸

Noch aussagekräftiger als die Wärmedichte ist die **Wärmeliniendichte** (vgl. Abbildung 20). Sie ermöglicht eine spezifische Aussage hinsichtlich potenzieller Wärmeabnahmemengen in Bezug auf vordefinierte Straßenabschnitte und wird in kWh je m/Jahr angegeben.

Zur Ermittlung der Wärmeliniendichte werden die für alle angrenzenden Gebäude benötigten Wärmemengen in idealisierten (Straßen-)Linien aufsummiert und durch die Länge des Abschnittes geteilt. Dadurch ergibt sich die Dichte von Wärme, die in der Straße transportiert werden muss bzw. kann, um die angrenzenden Grundstücke vollständig mit Wärme zu versorgen. Dieser Wert ist für die Projektierung von Fern- und Nahwärmenetzen relevant und wird im Kapitel 5 näher erläutert.

³⁸ Üblicherweise umfasst ein Straßensegment den Abschnitt zwischen zwei Straßenkreuzungen.

Bei der gemeinsamen Betrachtung der Wärmelinien-dichte und des Wärmenetzes (vgl. Abbildung 21). lässt sich erkennen, dass das bestehende Fernwärmenetz in weiten Teilen schon in den Gebieten mit sehr hohen Wärmelinien-dichten liegt. Weiterhin zeigt sie die Wärmelinien-dichten außerhalb der vorhandenen Wärmenetze. Diese Kennwerte sind für die Auswahl und den Zuschnitt der voraussichtlichen Wärmeversorgungsgebiete relevant.

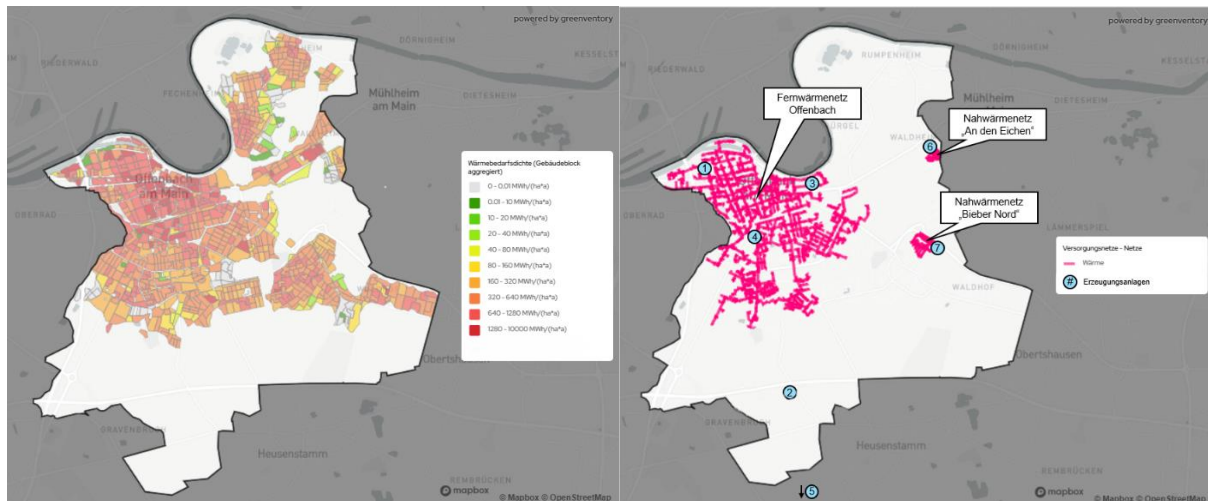


Abbildung 21: Vergleichsansicht Wärmelinien-dichte und Wärmenetz

Zudem zeigt sie auf, dass hohe Wärmelinien-dichten (rote Linien) mit dem bestehenden Wärmenetz gerade im Innenstadtbereich korrelieren.

3.7.4 Großverbraucher von Wärme

Das Wärmeplanungsgesetz sieht in Anlage 2, Abschnitt I, Nummer 2, Unternummer 7 eine standortbezogene kartographische Darstellung von Großverbrauchern vor, wie die folgende Abbildung Nr. 22 zeigt.

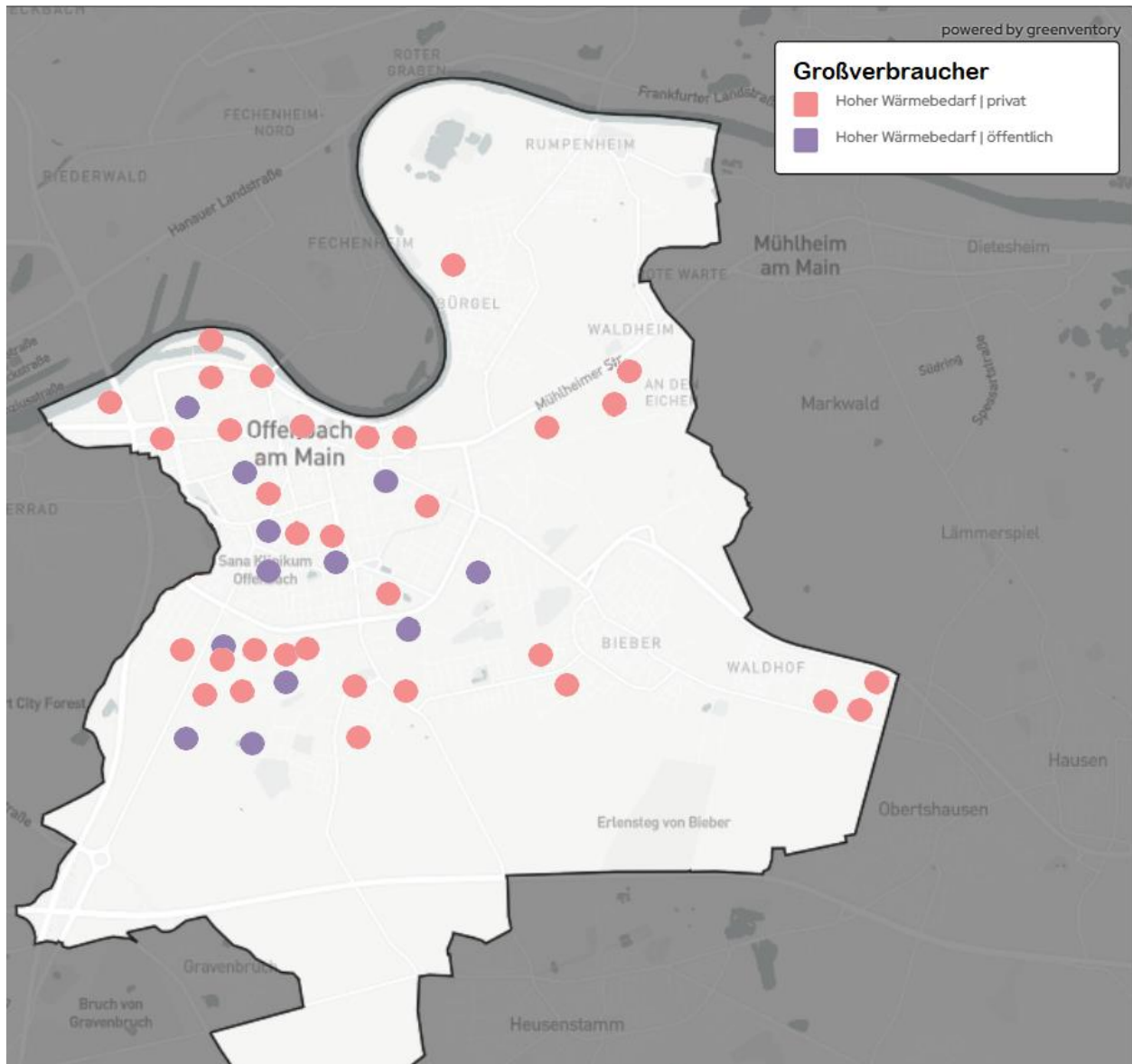


Abbildung 22: Übersicht der Großverbraucher nach Wärmebedarf

3.7.5 Treibhausgas-Emissionen

Die Methodik zur Berechnung der Treibhausgas-Emissionen ist in Kapitel 3.3.6 beschrieben. Sie wurden auf Basis der Endenergieverbräuche aus Abbildung 13 berechnet. Tabelle 8 und Abbildung 23 zeigen die jährlichen THG-Emissionen im Wärmebereich, gegliedert nach den einzelnen Energieträgern. In Summe werden demnach rund 206 Kilotonnen (kt) CO₂ pro Jahr also 206.000 t CO₂ pro Jahr emittiert.

Tabelle 8: Treibhausgasemissionen der Stadt Offenbach am Main nach Energieträgern

| | kt CO ₂ /Jahr | Anteile |
|------------------------|--------------------------|---------------|
| Erdgas | 119,1 | 57,7% |
| Heizöl | 40,4 | 19,6% |
| Abfall | 2,9 | 1,4% |
| Kohle | 36,5 | 17,7% |
| Strom (Mix bundesweit) | 5,2 | 2,5% |
| Andere Biomasse | 0,4 | 0,2% |
| Holzscheite | 0,8 | 0,4% |
| Flüssiggas (LPG) | 0,8 | 0,4% |
| Holzpellets | 0,4 | 0,2% |
| Summe | 206,6 | 100,0% |

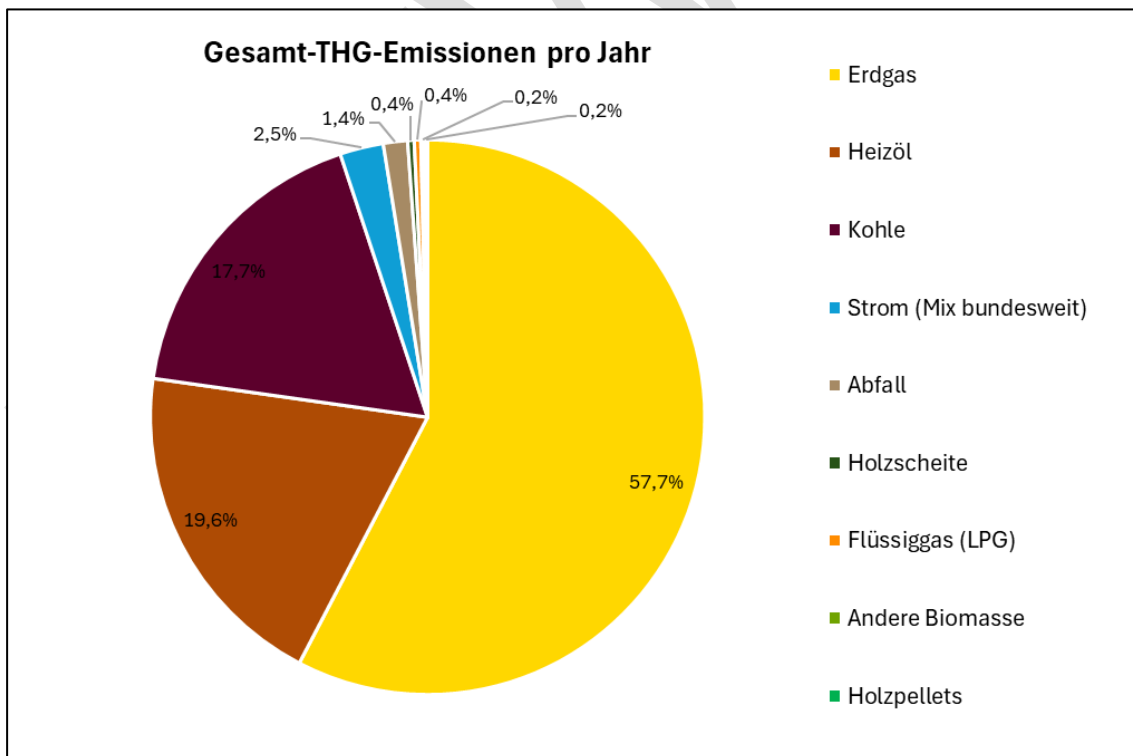


Abbildung 23: Treibhausgas-Emissionen der Stadt Offenbach am Main nach Energieträgern

Die Grafik in Abbildung 23 zeigt die THG-Emissionen unterteilt nach Energieträgern. Die höchsten THG-Emissionen werden mit knapp 60 % durch den Einsatz von Erdgas als Energieträger verursacht. Darauf folgen Heizöl (20 %) und Kohle (18 %). Die THG-Emissionen von Abfall, dezentral eingesetzter Biomasse, Flüssiggas und Strom sind der Größenordnung nach vernachlässigbar.

Die Tabelle 9 und die Abbildung 24 zeigen die THG-Emissionen der Wärmenetze nach Energieträgern.

Tabelle 9: Treibhausgasemissionen nach Energieträgern (nur Wärmenetze)

| | kt CO ₂ /Jahr | Anteile |
|------------------------|--------------------------|---------------|
| Erdgas | 6,4 | 12,7% |
| Heizöl | 2,0 | 4,0% |
| Abfall | 2,9 | 5,8% |
| Kohle | 36,5 | 72,3% |
| Strom (Mix bundesweit) | 2,0 | 3,9% |
| Andere Biomasse | 0,4 | 0,8% |
| Holzpellets | 0,2 | 0,4% |
| Summe | 50,4 | 100,0% |

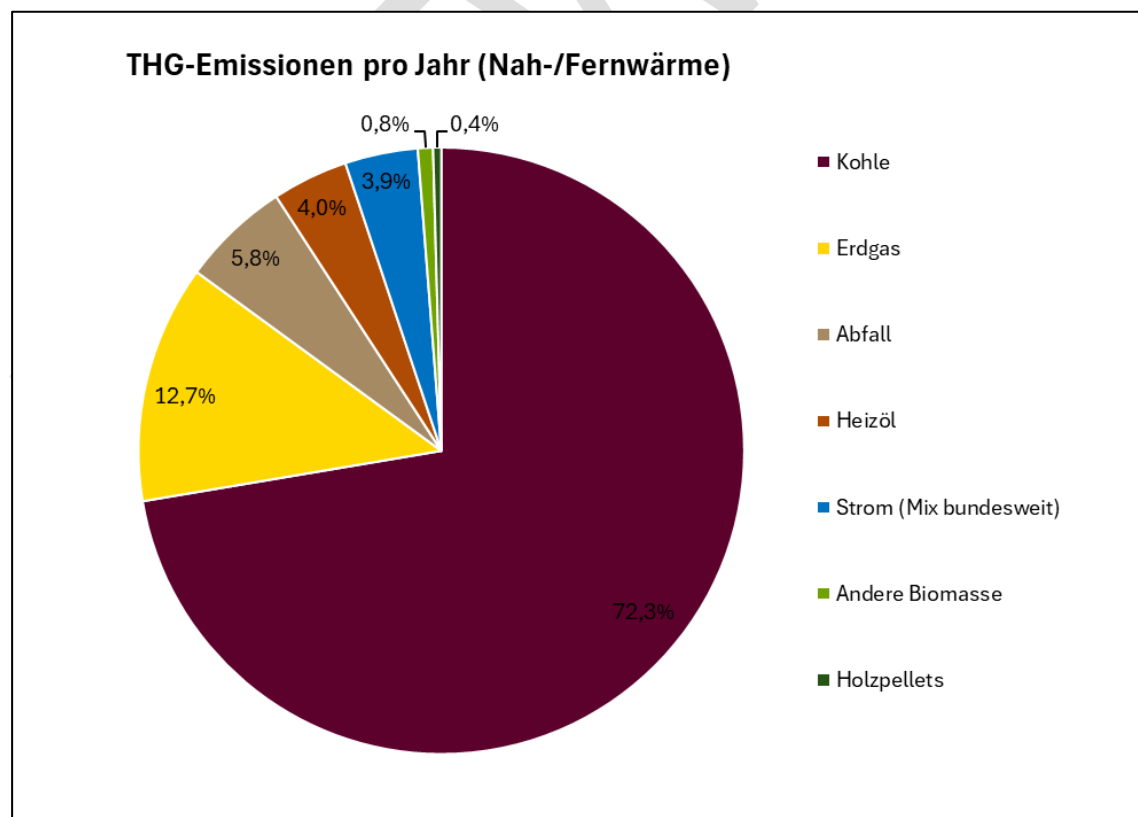


Abbildung 24: Treibhausgas-Emissionen nach Energieträgern (nur Wärmenetze)

Der Verbrennung von Kohle werden fast drei Viertel der Emissionen zugeordnet, darauf folgen Erdgas (13 %), Abfall (6 %) und Strom (4%). Die Anteile von Biomasse sind der Größenordnung nach vernachlässigbar.

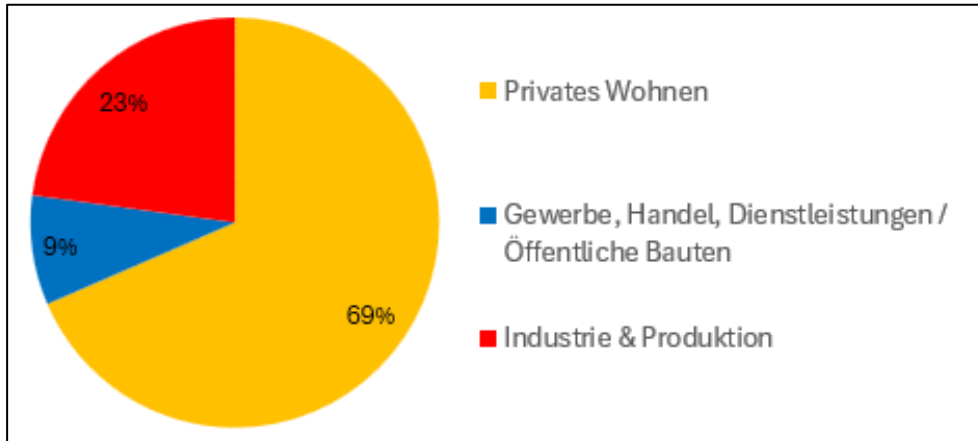


Abbildung 25: THG-Emissionen nach Sektoren für den Wärmebereich

Die Abbildung 25 zeigt, dass der größte Anteil mit 69 % der THG-Emissionen im Wärmebereich dem Sektor "Privates Wohnen" zu zuordnen ist. Auf den Sektor "Industrie und Produktion" entfallen 23 % und 9 % auf dem Sektor "GHD/Öffentliche Bauten".