energielenker
Für Klima und Zukunft

INTEGRIERTES ENERGETISCHES QUARTIERSKONZEPT

Quelle Foto „Marktplatz-Rathaus-Brunnen - Matthias Groppe

ENDBERICHT SEPTEMBER 2022

FÜR DAS QUARTIER „BRAKEL INNENSTADT“

IN DER STADT BRAKEL

KLIMASCHUTZ STADT BRAKEL

Förderprojekt

Die Erstellung des Integrierten Energetischen Quartierskonzepts für das Quartier „Brakel-Innenstadt“ in der Stadt Brakel ist im Rahmen des Förderprogramms „Energetische Stadtsanierung - 432“ der Kreditanstalt für Wiederaufbau gefördert worden.

Gefördert durch:

KFW

Auftraggebende

Stadt Brakel
Fachbereich Planen und Bauen

Am Markt 12

33034 Brakel

Tel.: +49 5272 360-1313

Ansprechpartnerin:

Katharina Koßmann

Auftragnehmende

energielenker projects GmbH

Hüttruper Heide 90

48268 Greven

Tel.: +49 2571 58866 10

Ansprechpartner und Ansprechpartnerinnen:

Frederic Hoogen, Petra Bunzel
Olaf Hunting, Kevin Rohe, Sonja Wiesemann

Lesehinweis

Soweit nicht anders angegeben, gilt die energielenker projects GmbH als Urheber für Abbildungen, Darstellungen und Tabellen.

VORWORT

Liebe Mitbürgerinnen und Mitbürger,

die Themen Klimaschutz und Energiewende gehören zu den größten Herausforderungen unserer Zeit. Nur gemeinsam sind die damit verbundenen Aufgaben zu bewältigen. Gerade mit Blick auf den Angriffskrieg von Russland in der Ukraine und den damit verbundenen Preissteigerungen im Energiesektor ist Handlungsbedarf dringend geboten.

Die Stadt Brakel ist schon seit vielen Jahren im Bereich Klimaschutz aktiv. Demzufolge gibt es auch bereits vielfältige Klimaschutzaktivitäten in unserem Stadtgebiet. Mit der Erstellung des „integrierten energetischen Quartierskonzeptes“ für die Innenstadt Brakel gehen wir den nächsten Schritt auf dem Weg zur Klimaneutralität.

Das Ziel des Quartierskonzepts ist es, den energetischen Sanierungsbedarf zu identifizieren und potenzielle Nutzungsmöglichkeiten für erneuerbare Energien aufzuzeigen, um darauf aufbauend bedarfsgerechte Beratungsangebote zu schaffen, die auch anderen Stadtgebieten als Anregung für die eigene Entwicklung dienen können. Weiterhin wird die klimafreundliche Mobilität verbessert sowie die Attraktivität und Lebensqualität des Quartiers gesteigert.

Die Ebene des Quartiers ermöglicht eine ganzheitliche Betrachtung, bei der das Zusammenspiel von Klimaschutz, Demografie, Städtebau, Mobilität und Gemeinschaft eine entscheidende Rolle auf dem Weg zu einer zukunftsfähigen Stadtentwicklung spielt.

Gemeinsam mit den Bewohnerinnen und Bewohnern des Quartiers in der Innenstadt, Energie- und Mobilitätsdienstleistern, weiteren lokalen Akteuren und der Stadt Brakel wird das Quartier fit für eine klimafreundliche Zukunft gemacht.

Ich lade alle Bürgerinnen und Bürger dazu ein, sich im Rahmen der Umsetzung des Quartierskonzepts aktiv einzubringen. So leisten Sie einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der bundes- und landesweiten Klimaschutzziele – und vor allem sichern und steigern Sie die Lebensqualität vor Ort in Brakel.

Ihr Bürgermeister

Hermann Temme

INHALTSVERZEICHNIS

1 Einleitung und Anlass 7

1.1 Methodisches Vorgehen 9
1.2 Zielsetzung 10
1.3 Städtebauliche Einordnung des Quartiers in der Stadt Brakel 10
1.4 Konzeptaufbau, Methodik und Beteiligung der Akteurinnen und akteure 12

2 Bestandsanalyse 15

2.1 Vorhandene Aktivitäten und Konzepte mit Bezug zu Klimaschutz und Energie 15
2.1.1 Stadt Brakel 15
2.2 Demografie und Sozialstruktur 20
2.2.1 Bevölkerungsentwicklung 20
2.3 Eigentümerinnen- Und Eigentümerstruktur und Nutzungsstruktur 21
2.3.1 Gewerbe, Handel und Dienstleistungen 22
2.3.2 Bildungs- und Betreuungseinrichtungen 23
2.3.3 Medizinische und pflegerische Versorgung 23
2.3.4 Tourismus 24
2.4 Öffentliche Grünflächen/ Wohnumfeld 24
2.5 Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger und Öffentlichkeitsarbeit 28
2.5.1 Befragung der Bürgerinnen und Bürger und Beteiligung der Akteurinnen und Akteure 28
2.5.2 Bürgerinnen- und Bürgerworkshop 31
2.5.3 Fazit 33
2.5.4 Beteiligung der Akteurinnen und Akteure 33
2.6 Gebäudebestand, Sanierungszustand und Typologie 34
2.6.1 Gebäudetypen und Gebäudealter 34
2.6.2 Städtische Gebäude 35
2.6.3 Denkmalschutz und bewahrenswerte Stadtqualitäten im Quartier 36
2.7 Verkehrsstruktur und Mobilität / Verkehr 37
2.7.1 Motorisierter Individualverkehr 37
2.7.2 ÖPNV 40
2.7.3 Radverkehr 41
2.8 Energieversorgung 44
2.8.1 Technische Infrastruktur 44
2.9 Energie- und CO_2-Bilanz 45
2.9.1 Energie- und CO_2-Bilanz der Gebäude 45

2.9.2 Energie- und CO_2-Bilanz des Verkehrssektors 49
2.9.3 Energie- und CO_2-Gesamtbilanz 52
2.10 Zwischenfazit zur Ausgangslage 53
3 Potenzialanalyse 56
3.1 Methodik, Zieldefinition und Szenarienbetrachtung 56
3.2 Potenziale der energetischen Gebäudesanierung im Bestand 57
3.2.1 Energetische Gebäudesanierung 57
3.2.2 Maßnahmen und Förderungen für Gebäude unter Denkmalschutz 62
3.3 Austausch alter Heizungsanlagen 65
3.4 Geothermie und Umweltwärme 68
3.5 Nahwärmeversorgung und KWK 72
3.5.1 Berechnung für das Quartier 75
3.5.2 Bewertung 78
3.6 Photovoltaik und Solarthermie 80
3.7 Potenziale des Wirtschaftssektors 81
3.8 Potenziale für den Ausbau des Radverkehrs 83
3.9 Potenziale für den Ausbau der Ladeinfrastruktur 89
3.10 Zusammenfassung der Einsparpotenziale 93
3.11 Energetisch-städtebauliche Ziele 95
4 Umsetzungskonzept 96
4.1 Maßnahmenkatalog und Zeitplanung 96
4.1.1 Maßnahmenkatalog 97
4.1.2 Handlungsfeld Planen, Bauen, Sanieren 99
4.1.3 Handlungsfeld Energieversorgung & Erneuerbare Energien 108
4.1.4 Handlungsfeld Quartiersentwicklung 115
4.1.5 Handlungsfeld Klimabewusstes Verhalten und Öffentlichkeitsarbeit 127
4.1.6 Handlungsfeld Mobilität 133
4.1.7 Handlungsfeld Mobilität - Einzelmaßnahmen 141
4.1.8 Umsetzungsfahrplan 152
4.2 Öffentlichkeitsarbeit und Aktivierung der Akteurinnen und akteure 154
4.3 Hemmnisse und Lösungsansätze 155
4.4 Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten 157
4.5 Controlling und Monitoring 159
4.5.1 Controlling des Sanierungsmanagements 160

5	Fazit und Zusammenfassung	161
6	Literaturverzeichnis	163
7	Abbildungsverzeichnis	166
8	Tabellenverzeichnis	169
Anhang	171	
9	Gebäudetypenblätter	171
10	Denkmalgeschützte Gebäude	182
11	Glossar	185

1 EINLEITUNG UND ANLASS

Am 09. August 2021 wurde der erste Teil des sechsten Sachstandsberichts des zwischenstaatlichen Ausschusses zum Klimawandel (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) der Vereinten Nationen vorgestellt. Demnach ist die gemittelte globale Temperatur bereits um 1,09 °C angestiegen und die letzten fünf Jahre waren die wärmsten seit 1850. Für die nächsten 20 Jahre ist ein gemittelter Temperaturanstieg von mehr als 1,5 °C zu erwarten. Die sich daraus ergebenen Folgen sind in der Welt bereits heute deutlich spürbar (IPCC, 2021).

Um dem Klimawandel somit entgegenzuwirken, wurde bereits im Jahr 2015 das Pariser Klimaabkommen beschlossen. Das Übereinkommen von Paris gibt vor, die Erderwärmung auf deutlich unter 2 °C zu halten und den Temperaturanstieg durch weitere Maßnahmen auf 1,5 °C zu begrenzen. Zu den fast 190 Vertragsparteien zählen auch die Europäische Union und ihre Mitgliedsstaaten.

Die Bundesrepublik Deutschland hat sich daher als zentrales Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2045 Klimaneutralität zu erreichen. Bis dahin sollen vorerst die Treibhausgasemissionen bis 2030 um 65 % und bis 2040 um 88 % unter das Niveau von 1990 reduziert werden. Für die Erreichung des Ziels ist das Handeln in den drei Hauptfeldern Energieeffizienz, Energieeinsparungen und erneuerbare Energien dringend erforderlich.

Bislang wurden diese drei Themenfelder allerdings oftmals im Rahmen von Einzelmaßnahmen angegangen. So stand die energetische Sanierung von Einzelgebäuden, z.T. in Form von Vorzeigesanierungen von kommunalen Liegenschaften, im Vordergrund und die Verknüpfung von energetischen Belangen mit Maßnahmen der Stadtentwicklung erfolgte bislang kaum (BMVBS, 2012). Es blieb, auch aufgrund der eher auf Einzelgebäude ausgerichteten Förderpraxis, bei „zufälligen“ Einzelmaßnahmen, die gesamtstädtisch nur eine geringe Effizienz und Effektivität aufweisen und nicht in ein übergeordnetes quartiersbezogenes Maßnahmen- und Versorgungskonzept integriert sind.

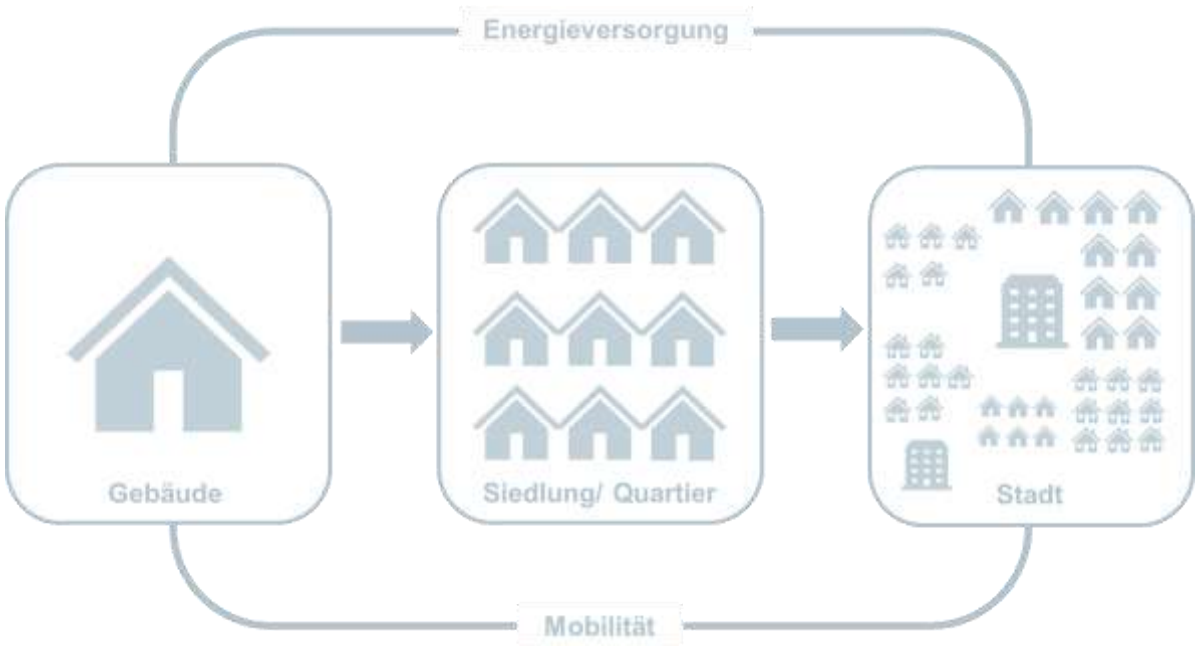


Abbildung 1-1: Gebäude, Wohngebiet und Stadt im Systemzusammenhang (Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an BMVBS 2011)

Energetische Stadterneuerung setzt explizit dort an und versucht, energetische Einzelmaßnahmen in einen übergeordneten Gesamtkontext einzubetten. Sie umfasst „[…] die strategische Ausrichtung und Koordinierung von Maßnahmen der Energieeinsparung, der Effizienzsteigerung und des Einsatzes

erneuerbarer Energien. Energetische Stadterneuerung ist eine interdisziplinäre Aufgabe, die Akteurinnen und Akteure und Systemzusammenhänge auf den Ebenen Gebäude, Wohngebiet und Gesamtstadt einbindet.“ (vgl. Abbildung 1-1: Gebäude, Wohngebiet und Stadt im Systemzusammenhang (Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an BMVBS 2011)

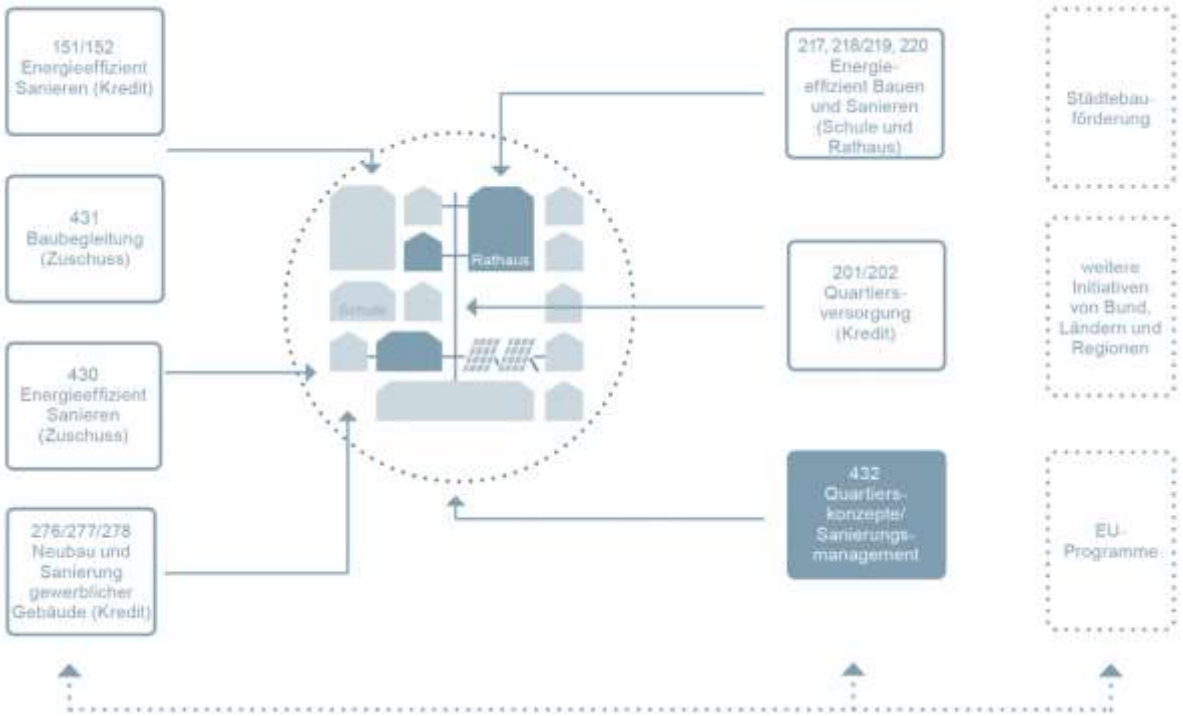


Abbildung 1-2: Fördermaßnahmen der KfW (Quelle: Energetische Stadtsanierung, 2022)

Mit dem Quartierskonzept „Brakel- Innenstadt“ wird ein interdisziplinäres Quartier aus Klimaanpassung und Klimaschutz mit internationaler Strahlkraft entwickelt, das um die energetische Gebäudesanierung ergänzt wird, um auf diesem Wege gemeinsam mit den Brakeler Bürgerinnen und Bürgern die Klimaschutzziele bestmöglich zu verwirklichen.

Zur Erreichung der nationalen Klimaschutzziele bis 2030 bzw. 2045 sind weitere Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz in den Kommunen dringend erforderlich. Die Bundesregierung hat daher bereits 2010 im Energiekonzept die Energetische Stadterneuerung als ein Hauptziel aufgeführt. Da sich Wohngebiete als geeignete Analyse- und Handlungsebene für energetische Gebäudesanierungen und die Abstimmung von Sanierungsmaßnahmen, Energieversorgung und Mobilität herausgestellt haben (BMVBS, 2012), werden seit 2011 energetische Quartierskonzepte und der Einsatz eines begleitenden Sanierungsmanagers über das KfW-Programm „Energetische Stadtsanierung“ (Programmnummer 432) gefördert (vgl. Abbildung *1-2*).

Innerhalb des Programmansatzes werden die Themen energetische Gebäudesanierung, effiziente Energieversorgungssysteme und der Ausbau erneuerbarer Energien mit ökonomischen, demographischen, städtebaulichen und wohnungswirtschaftlichen Fragestellungen verknüpft. (vgl. Abbildung 1-3).

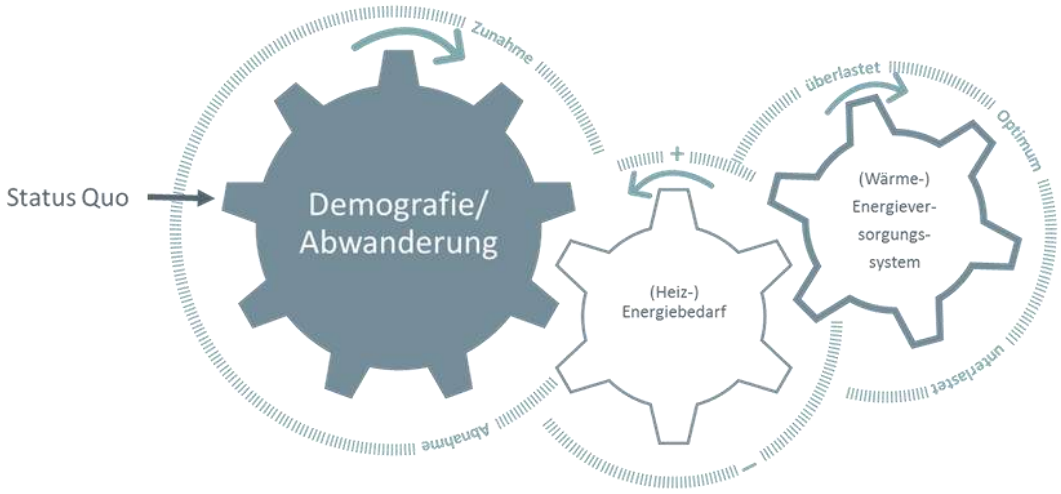


Abbildung 1-3: Systemzusammenhänge im Wohngebiet: Beispielhaftes Zusammenwirken von Bevölkerungsentwicklung und Energiebedarf (Quelle: eigene Darstellung)

Dies hat die Stadt Brakel zum Anlass genommen, sich um die Förderung eines integrierten energetischen Quartierskonzeptes zu bewerben. Das zu entwickelnde Quartierskonzept im Quartier „Brakel Innenstadt“ fügt sich in die Energiestrategie des Bundes ein und zielt auf die Förderung von erneuerbaren Energien, Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz und der Versorgungssicherheit ab. Das Erreichen der nationalen Ziele, wie die CO_2-Reduktion um 88 % bis 2040 und die Klimaneutralität bis 2045, werden von der Stadt Brakel durch die Erstellung eines energetischen Quartierskonzepts unterstützt.

1.1 METHODISCHES VORGEHEN

Im Rahmen des energetischen Quartierskonzeptes erfolgt zunächst die Erfassung und Analyse der energetischen, städtebaulichen, denkmalpflegerischen, baukulturellen, wohnungswirtschaftlichen und soziodemographischen Rahmenbedingungen im Quartiersgebiet.

Technische und wirtschaftliche Einsparpotenziale werden durch städtebauliche Überlegungen ergänzt, um dem Klimaschutzansatz adäquate Maßnahmen zur Attraktivitätssteigerung im Quartier zuzuordnen. Das integrierte Quartierskonzept bildet insofern mehr als lediglich eine strategische Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe für eine an der Gesamteffizienz energetischer Maßnahmen ausgerichtete Investitionsplanung – sondern vielmehr einen integrierten strategischen Ansatz zur Entwicklung des Gebäudebestandes im Gebiet.

Neben technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten der Energieversorgung und der energetischen Sanierungsmaßnahmen und den soziodemographischen und städtebaulichen Aspekten, richtet das Quartierskonzept „Brakel-Innenstadt“ ein besonderes Augenmerk auf die Einbeziehung, Aktivierung, Motivation und Kommunikation mit der Bevölkerung im Untersuchungsgebiet. Denn deren Aktivierung und Partizipation am Prozess hat einen besonders hohen Stellenwert. Es sollen alle relevanten städtischen und regionalen Akteurinnen und Akteure in die Konzepterarbeitung einbezogen werden. Gleiches gilt für die begleitende politische Willensbildung.

1.2 ZIELSETZUNG

Die Stadt Brakel mit ca. 16.200 Einwohnerinnen und Einwohnern liegt in Nordrhein-Westfalen im Kreis Höxter. Die Stadt hat sich dem Thema Klimaschutz und Klimaanpassung seit längerem stark verschrieben. Eine Vielzahl von Projekten wurden erfolgreich umgesetzt, insbesondere die Entwicklung des Klimaschutzkonzeptes im Jahr 2010, führte zu einer positiven Außenwirkung der Stadt und Wahrnehmung der Bürgerinnen und Bürger und Unternehmen.

Nachfolgende Erfolge sind hierzu beispielhaft zu verzeichnen:

- 2009/2012/2015/2020 Auszeichnung mit dem European Energy Award® (EEA) in Gold
- 2010 Erstellung eines integrierten Klimaschutzkonzepts
- 2011 Ausrufung des Ziels bis 2025 im Stadtgebiet Brakel mehr regenerative Energie zu erzeugen als zu verbrauchen
- 2014 Teilnahme am Wettbewerb KWK-Modellkommune NRW
- 2017 Klimaschutzteilkonzept „Klimaschutz in kommunalen Liegenschaften“ der Stadt Brakel
- 2020 Teilnahme am European Climate Award (ECA)

Nicht zuletzt durch die Erstellung des Klimaschutzkonzeptes hat die Stadt Brakel mit seinen ehrgeizigen Zielen eine Basis für die energieeffiziente Entwicklung der gesamten Region geschaffen. Bezogen auf das Quartier „Brakel-Innenstadt“ gewinnt die Stadtverwaltung ein strategisches Instrument für die energetische Quartiersentwicklung vor Ort, dessen übergeordnetes Ziel es ist, über kurz-, mittel- und langfristige Maßnahmen die CO_2-Emissionen zu senken.

Integrierte energetische Quartierskonzepte beleuchten mehrere Handlungsfelder und gehen damit über eine rein energetische Betrachtung des Quartieres hinaus. So ist der Ansatz hierbei, ein vertiefendes integriertes Konzept zu erarbeiten und dadurch eine Steigerung der Energieeffizienz der Gebäude und der Infrastruktur, insbesondere zur Wärmeversorgung, zu entwickeln und umzusetzen. Generell sollen mit dem Quartierskonzept auch die städtebauliche und wohnungswirtschaftliche Situation, das soziale Gefüge und die Attraktivität des gesamten Quartiers verbessert und sozialverträglich gestaltet werden.

1.3 STÄDTEBAULICHE EINORDNUNG DES QUARTIERS IN DER STADT BRAKEL

Das zu untersuchende Quartier „Brakel-Innenstadt“ befindet sich in der Kernstadt Brakel. Das Projektgebiet umfasst eine Größe von ca. 167 ha. Im Gebiet leben rund 7.000 Personen (Stand 31.10.2021).

Das Quartier liegt in zentraler Lage nordöstlich des Kreuzungsbereichs der Bundesstraße „B252“ und der Bundesstraße „B64“. Im Westen wird das Gebiet in Verlängerung der Ringstraße parallel zur B252, im Süden von der Warburg Straße parallel zur Bahnlinie und im Westen parallel zur Landstraße (L 863) abgegrenzt. Im Norden erfolgt die Abgrenzung entlang der „Brucht“.

Die Abgrenzung erfolgte aufbauend auf einer vorangegangenen Analyse der Baualtersklassen, sowie den unterschiedlichen Nutzungen im Untersuchungsgebiet. Auf dieser Grundlage wurden baulich zusammenhängende Bereiche abgegrenzt.

Das Quartier „Brakel-Innenstadt“ besteht im Wesentlichen aus Einfamilienhaus- und Geschoßwohnungsbaubeständen aus den 1950er, 1960er und 1970er Jahren; dem historischen Ortskern aus dem 16. und 17. Jahrhundert im Zentrum des Quartiers mit einer Mischnutzung aus Wohnen, Einzelhandel und Dienstleistung, einem großflächigem Nahversorgungsbereich und im

südlichen Teil des Quartiers aus einem Gewerbe- und Industriegebiet, welches durch die Bahngleise und dem Bahnhof von Brakel vom Stadtkern getrennt wird.

Die überwiegende Wohnnutzung im Quartier wird ergänzt um öffentliche Einrichtungen wie Kindergärten, Schulen, Bildungseinrichtungen, Verwaltungen, Dienstleistungen, medizinischen und sozialen Versorgungseinrichtungen, Gastronomie und dem Großteil der Nahversorgungseinrichtungen der gesamten Stadt Brakel, sowie den Gewerbe- und Industrienutzungen.

Der Altstadtkern, mit seiner überwiegenden historischen Fachwerksbebauung aus dem 16. und 17. Jahrhundert, ist von der Lage und von der Funktion her das Zentrum der Stadt. Viele dieser Gebäude stehen unter Denkmalschutz. Der Sitz der Stadtverwaltung im historischen Gebäude aus dem 13 Jahrhundert liegt zentral am Markt. Seine Funktion als Einzelhandelsstandort ist für das Stadtgebiet von großer Bedeutung und auch die Funktion als touristischer Ausflugsort ist für die wirtschaftliche Situation der Stadt relevant.

Die Einzel- und Mehrfamilienhäuser in den Wohngebieten stammen überwiegend aus den 1950er, 1960er und 1970er Jahren. Die Gebäude im historischen Ortskern aus dem 16. und 17. Jahrhundert. Infolgedessen wurden die Gebäude noch vor der ersten Wärmeschutzverordnung 1978 erbaut. Es sind derzeit kaum modernisierte Hausbestände im Quartier vorzufinden, sodass ein hohes Modernisierungspotenzial vorliegt. Der Einsatz von regenerativen Energien, beispielsweise durch Photovoltaikanlagen zur Eigenstromerzeugung oder thermische Solarkollektoren, ist kaum vorhanden.

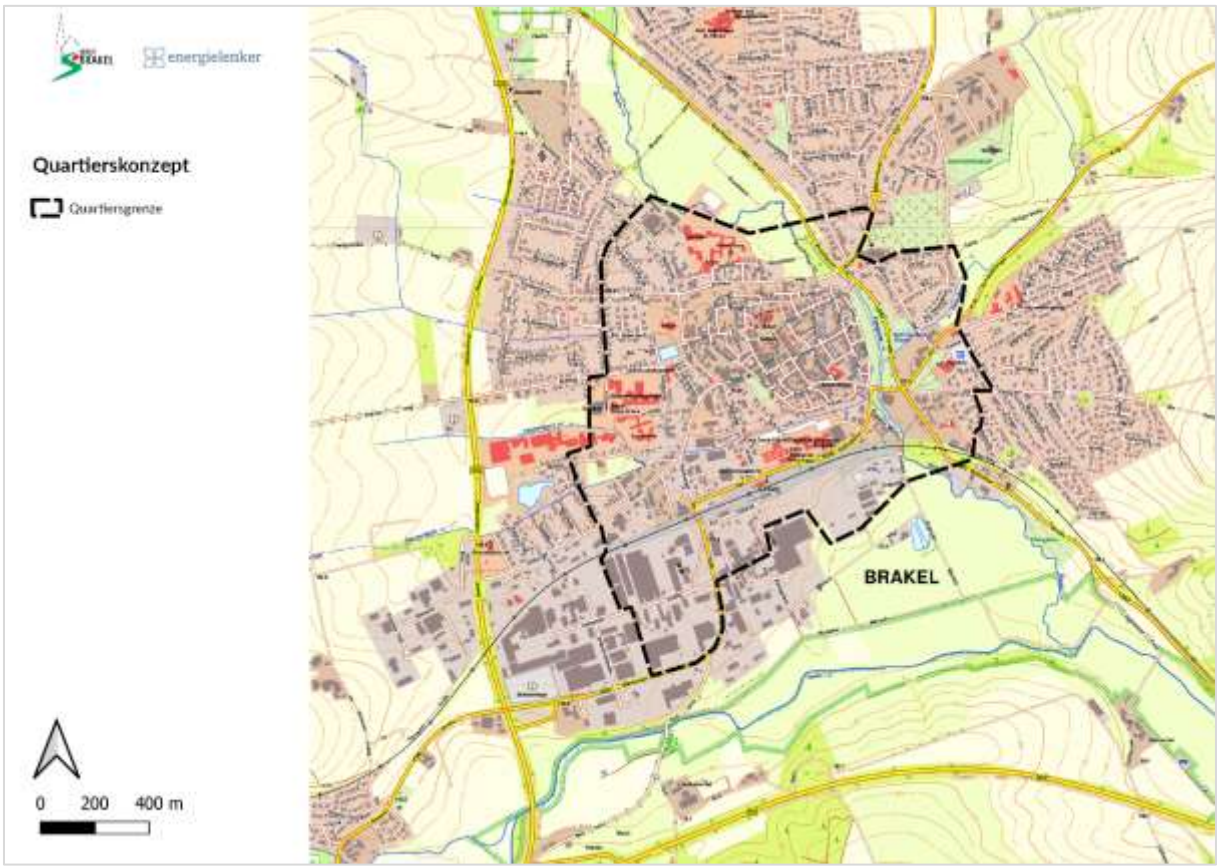


Abbildung 1-4: Lage des Quartiers „Brakel-Innenstadt“ (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: ALKIS, Liegenschaftskataster NRW)

1.4 KONZEPTAUFBAU, METHODIK UND BETEILIGUNG DER AKTEURINNEN UND AKTEURE

Das integrierte energetische Quartierskonzept „Brakel-Innenstadt“ zielt auf die Erstellung eines Maßnahmenkataloges ab, der den Akteurinnen und Akteuren vor Ort konkrete Handlungsoptionen zur Senkung des Energieverbrauches, zur kurz-, mittel- und langfristigen Steigerung der Energieeffizienz und der Minderung der CO_2-Emissionen und zur Attraktivitätssteigerung des Wohnumfeldes aufzeigen soll. Zum Aufbau des Maßnahmenkataloges wird eine umfassende Bestandsanalyse für das Quartier durchgeführt und auf Basis dieser die spezifischen Potenziale vor Ort ermittelt.

Im Rahmen des Quartierskonzeptes werden der Sanierungszustand der Gebäude, die Energieversorgungssysteme vor Ort, der Einsatz erneuerbarer Energien sowie städtebauliche, wohnungswirtschaftliche und demografische Belange betrachtet. Die Sozialstruktur und die nachhaltige und klimafreundliche Mobilität, insbesondere das Voranbringen des Radverkehres, sind weitere wichtige Punkte, die bei der Ausarbeitung des Konzeptes berücksichtigt wurden.

Abbildung 1-5: Thematische Schwerpunkte des integrierten energetischen Quartierskonzeptes (Quelle: eigene Darstellung)

Das integrierte energetische Quartierskonzept baut auf der Bestandsanalyse auf. Vorhandene Planungsgrundlagen und Konzepte, die das Quartiersgebiet einschließen, sowie bestehende Bürgerinnen- und Bürger-Beratungsangebote und Akteurinnen- und Akteursnetzwerke werden untersucht, das Quartier

begangen und durch eine Video- und Fotodokumentation der Gebäude und Gewerbeunternehmen wird die grundlegende Gebäudetypologie festgehalten.

Die Aufstellung einer Energie- und CO_2-Bilanz dient als Basis für die Potenzialberechnung. Die Einbindung der Akteurinnen und Akteure vor Ort, wie Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer und Bewohnerinnen und Bewohner des Untersuchungsgebiets, erfolgt im Rahmen verschiedener Beteiligungsformate und Veranstaltungen. Durch den Austausch zu bereits erfolgten Sanierungsmaßnahmen, der Erneuerung der Wärmeversorgungstechnik, Aufklärung bezüglich der Umweltauswirkungen des Alltags oder der Einbringung neuer Energieversorgungskonzepte, durch z. B. Mieterinnen- und Mieterstrommodelle, sollen der Eindruck der energetischen Einschätzung weiter vertieft und Anreize für eine nachhaltige Entwicklung gegeben werden.

Abbildung 1-6: Aufbau des integrierten energetischen Quartierskonzeptes „Brakel-Innenstadt“ (Quelle: eigene Darstellung)

Vorschläge und Ideen der Bürgerinnen und Bürger sowie die abgeleiteten Maßnahmen aus den Minderungspotenzialen auf dem Quartiersgebiet, werden in einen Maßnahmenkatalog eingearbeitet, der als zukünftige Grundlage für die Umsetzung der gesteckten Ziele dient.

Ein Controlling- und Öffentlichkeitsarbeitskonzept soll die Umsetzungswahrscheinlichkeit des Konzeptes steigern sowie Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer und Gewerbetreibende im Quartier bei energieeffizienzsteigernden Vorhaben unterstützen. Zudem dient das Quartierskonzept als zentrale Arbeitsgrundlage für die Stadt Brakel zur Verfolgung der definierten Ziele.

Zur Schaffung einer ergänzenden Datengrundlage wurden mehrere Begehungen und die Analyse der vorhandenen Verbrauchsdaten durchgeführt. Die Ergebnisse der Begehungen und der Datenanalyse fließen in die folgenden Kapitel zur Bestandsaufnahme mit ein.

Im Rahmen der Vor-Ort-Begehungen am 02.06.2021 sowie am 14.02.2022 wurde die städtebauliche Situation vor Ort aufgenommen. Folgende Kriterien wurden dabei schwerpunktmäßig betrachtet:

- Gebäudetyp (Reihenhaus, Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus etc.)
- Gebäudenutzung
- Baualtersklassen
- Geschossigkeit
- Sanierungszustand
- Solarthermie- und PV-Anlagen
- Nahversorgung und Daseinsvorsorge
- Ortsbildprägende Bausubstanz und Situationen
- Öffentliche Grün- und Freiflächen
- Verkehr- und Mobilität

2 BESTANDSANALYSE

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurden zunächst vorhandene Aktivitäten und Konzepte mit Bezug zu den Themen Energie und Klimaschutz sowie bestehende Grundlagen zum Quartier „Brakel-Innenstadt“ ausgewertet. Des Weiteren erfolgte eine Analyse der Bevölkerungsentwicklung und -struktur und der Wirtschaftsstruktur im Quartier; diese Auswertungen wurden immer vor dem Hintergrund gesamtstädtischer Entwicklungen betrachtet.

Neben der Auswertung vorhandener Dokumente wurde zudem eine Online - Befragung der Eigentümerinnen und Eigentümer, eine digitale Beteiligungskarte und ein Workshop für die Bürgerinnen und Bürger sowie zwei Vor-Ort-Begehung durchgeführt, die wichtige Ergänzungen zu den vorhandenen Datengrundlagen liefern. Ergänzend dazu wurden Gespräche mit wichtigen Akteurinnen und Akteuren geführt, die zur zukünftigen Entwicklung des Quartiers beitragen können.

2.1 VORHANDENE AKTIVITÄTEN UND KONZEPTE MIT BEZUG ZU KLIMASCHUTZ UND ENERGIE

Nachfolgend werden ausgewählte bestehende Konzepte, Projekte, Ziele und Initiativen mit Bezug zu den Themen Klimaschutz, Energieeinsparung und Energieeffizienz betrachtet.

2.1.1 Stadt Brakel

Die Stadt Brakel hat sich dem Thema Klimaschutz bereits seit Langem stark verschrieben. So verfolgt die Stadt konsequent das strategische und politische Ziel, Treibhausgase und Energieverbräuche zu reduzieren. Die Stadt engagiert sich seit vielen Jahren in den Bereichen Energieeinsparung, erneuerbare Energien, Nachhaltigkeit und Klimaschutz. Dazu sind eine Vielzahl von Konzepten erstellt und Maßnahmen eingeleitet worden, die zu einer Senkung des THG-Ausstoßes (Treibhausgasausstoßes) beigetragen haben bzw. langfristig dazu führen sollen. Die Vielzahl an Projekten, die bereits erfolgreich umgesetzt wurden, führt zu einer positiven Wahrnehmung der Stadt unter den Bürgerinnen und Bürgern und Unternehmen sowie über die Grenzen der Stadt hinaus.

Klimaschutzkonzept

Im Jahr 2010 hat die Stadt Brakel ein integriertes Klimaschutzkonzept (IKK) erarbeitet, das als Informations- und strategische Entscheidungsgrundlage und als Planungshilfe dient. Im Konzept wurden erstmalig der Ist-Zustand der CO_2-Emissionen und der Energieverbräuche erfasst und analysiert. Darauf aufbauend wurden für die Stadt Brakel spezifische CO_2- Minderungspotenziale und Maßnahmen aufgezeigt, um kurz-, mittel- und langfristig die CO_2-Emissionen und Energieverbräuche zu reduzieren.

Insgesamt wurden vier Handlungsfelder (Energieeffizienz/erneuerbare Energien, Planen/Bauen/Beschaffen, Verkehr/Mobilität, Öffentlichkeitsarbeit/Energieberatung) identifiziert und je Handlungsfeld in einem weiteren Schritt energie- und klimaschutzrelevante Projekte entwickelt. In den Handlungsfeldern wurden mehrere Maßnahmen, z.T. mit mehreren Teilprojekten entwickelt, die vor allem auf Beratungen und Informationen obenstehender Kategorien von Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümern abzielen.

Die fachliche und inhaltliche Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes wurde vom geförderten Klimaschutzmanager der Stadt Brakel betreut.

Klimaschutzteilkonzept für Klimaschutz in den eigenen Liegenschaften

Um in den eigenen Gebäuden und Liegenschaften kontinuierlich Energie und weitere Ressourcen einzusparen, wurde 2017 das Klimaschutzteilkonzept „Klimaschutz in eigenen Liegenschaften“ erstellt. Mit der Steigerung der energetischen Sanierungsmaßnahmen der Bestandsgebäude und einer detaillierten Energieverbrauchserfassung als Baustein des Energiemanagements, sichert die Stadt Brakel die nachhaltige Reduzierung der CO_2- Emissionen.

Feinkonzept zum KWK-Ausbau in der Stadt Brakel

Im Rahmen des Wettbewerbes KWK-Modelkommune wurde 2014 ein Feinkonzept zum KWK- Ausbau der Stadt Brakel mit Modellcharakter erstellt. Es stehen 7 Biogas- KWK- Anlagen im Stadtgebiet von Brakel, die einen großen Anteil an der regenerativen Erzeugung von Strom und Wärme haben. Durch Nahwärmenetze werden Schulen, Bäder und andere öffentliche Gebäude mit regenerativer Wärme versorgt. Die gleichzeitige effiziente Gewinnung von Strom und Wärme mit der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) unterstützt, das bereits im Dezember 2011 vom Rat der Stadt Brakel beschlossene Ziel des Erreichens einer Plus-Energie-Bilanz bis 2025. Im Stadtgebiet Brakel soll dann insgesamt mehr regenerative Energie erzeugt, als insgesamt verbraucht werden.

Energiekonzept für die Energieversorgung zur Erweiterung des Nahwärmenetzes in Brakel

Aktuell wird ein Energiekonzept zum Ausbau des Nahwärmenetzes Brakel, der 2003 gegründeten GNR (Gesellschaft zur energetischen Nutzung nachwachsender Rohstoffe mbH), erarbeitet. Das Nahwärmenetz mit einer Holzhackschnitzelanlage (über 90%) und Erdgasspitzenlastkesseln befindet sich in unmittelbarer Nähe zum Quartier und versorgt bereits jetzt diverse öffentliche Einrichtungen, wie Schulen, Berufskolleg, Sporthalle, Kolping Berufsbildungswerk und Landwirtschaftskammer, über eine Wärmeleitung mit Wärme. Die meisten Einrichtungen liegen vollständig im Quartier „Brakel Innenstadt“.

In unmittelbarer Nähe zur Wärmeleitung sind zwei Neubaugebiete geplant, die ebenfalls an das Wärmenetz angeschlossen und mit nachhaltiger Wärme versorgt werden sollen. Das Baugebiet am Bohnenkamp liegt innerhalb des Quartiers und das am Bohlenweg schließt direkt an der Quartiersgrenze an. Darüber hinaus wird die Abwärmenutzung einer örtlichen Biogasanlage sowie der Anschluss der Biogasanlage an das Wärmenetz geprüft.

Städtebauliche Entwicklungskonzepte

Im Jahr 2010 hat die Stadt Brakel das integrierte Städtebauliches Entwicklungskonzept „Historischer Stadtkern“ zum städtebaulichen Denkmalschutz erarbeitet. Ziel war und ist der Erhalt, die Weiterentwicklung und Belebung des historischen Ortskerns. Hierzu tragen die Umgestaltung von Plätzen, Verbesserungen von Wegebeziehungen sowie das geförderte Fassadenprogramm zum Erhalt der stadtbildprägenden, historischen Bausubstanz bei. Mit der kommunalen Förderung von leerstehenden Wohngebäuden und der Umnutzung leerstehender Nichtwohngebäude in dem historischen Ortskern, werden insbesondere energiesparende Sanierungsmaßnahmen gefördert. Im Rahmen der Fortschreibung des Konzeptes 2016 wurde der Stand, der bereits umgesetzten Maßnahmen, geprüft und weitere Maßnahmen entwickelt.

Hier zeigen sich deutliche Überschneidungen zu Handlungsbereichen der energetischen Stadtsanierung: Eine attraktive Gestaltung des öffentlichen Raums ist ein wirkungsvoller Hebel zur Verbesserung der Lebensqualität vor Ort und zur Stärkung des klimafreundlichen Fuß- und Radverkehrs.

Einzelhandelskonzept

Zur Sicherung und Stärkung des zentralen Versorgungsbereiches im Stadtkern und die Sicherung und Weiterentwicklung einer funktionsfähigen Grundversorgungssituation wurde das „Einzelhandels- und Zentrenkonzept für die Stadt Brakel“ von 2008 im Jahr 2019 fortgeschrieben. Der zentrale Versorgungsbereich der Stadt Brakel mit dem kleinflächigen Einzelhandelsbereich vorwiegend im historischen Ortskern und dem großflächige Nahversorgungsbereich entlang der Warburger Straße liegt vollständig im zu untersuchenden Quartier.

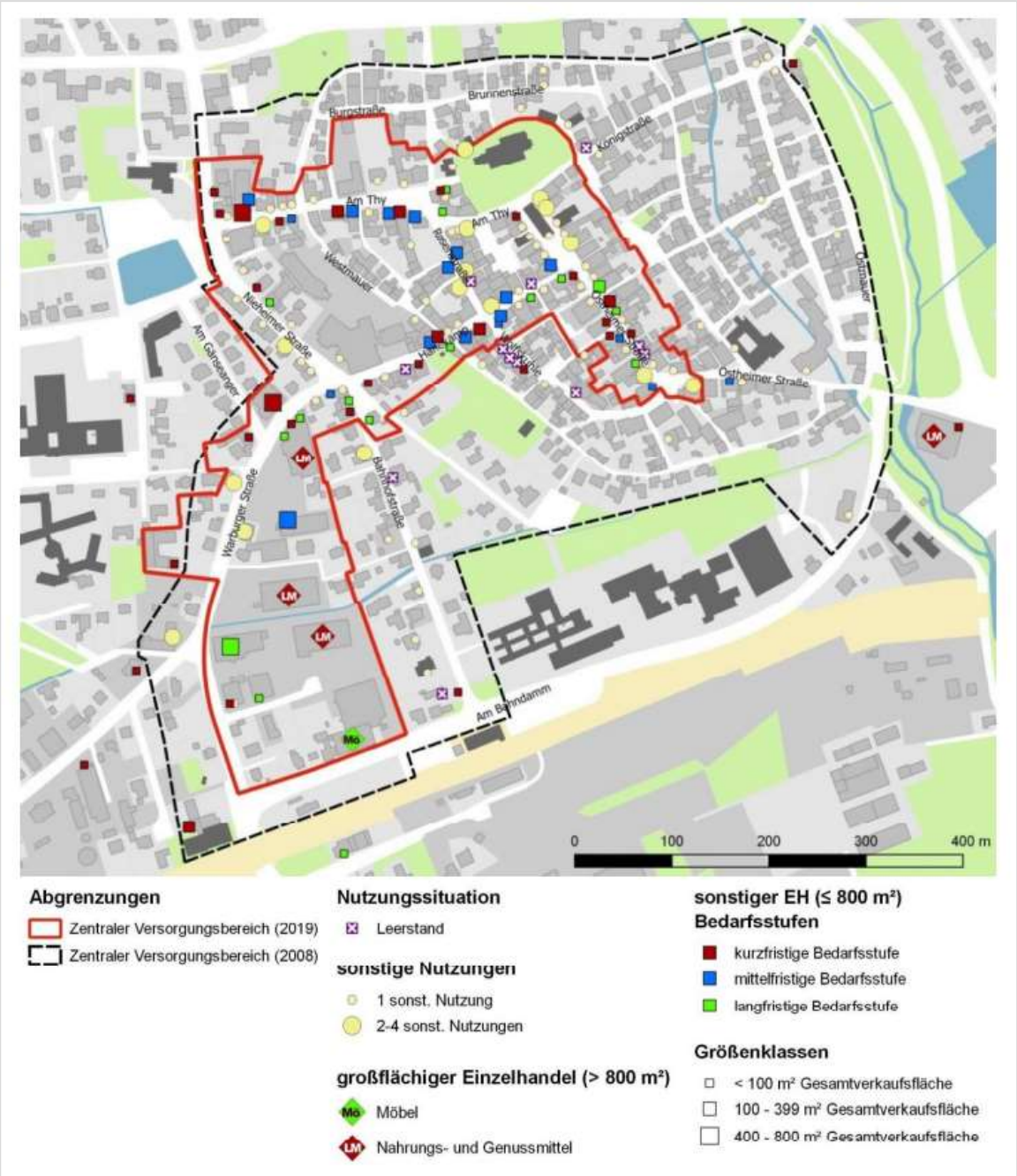


Abbildung 2-1: Zentraler Versorgungsbereich „Hauptgeschäftsbereich Brakel“ (Quelle: Breker & Kruse, 2019)

Teilnahme am European Energy Award®

Bereits seit 2005 nimmt die Stadt Brakel am europäischen Qualitätsmanagementprojekt „European Energy Award®“ (eea) teil und wurde in dieser Zeit vier Mal mit dem European Energy Award® in Gold für die hervorragenden Leistungen im Energie- und Klimaschutzbereich ausgezeichnet.

Mit dem European Energy Award wird ein internationales Qualitätsmanagementsystem und Zertifizierungsverfahren bezeichnet, das Städte und Gemeinden in Europa auf dem Weg zu energieeffizienten Kommunen unterstützt. Der Erfolg wird mit der Verleihung eines Awards belohnt. Diese Auszeichnung honoriert herausragende Energiesparerfolge, Anstrengungen für den Klimaschutz und vorbildliche Projekte im Bereich Energieeffizienz.

Teilnahme am European Climate Award®

Um sich zukünftig optimal auf den Klimawandel vorzubereiten, nimmt die Stadt Brakel seit 2020 auch am „European Climate Award®“ (eca) teil. Der eca unterstützt neben der Reduktion von Treibhausgasen und Energie auch die Anpassung an den stattfindenden Klimawandel und die damit verbundenen Wetterextreme wie Hitze, Trockenheit und Starkregen.

Starkregenkonzept

Im Rahmen der 2021 erstellten Analyse der Überflutungsgefährdung bei Starkregen in den 2019 besonders vom Starkregenereignis betroffenen Ortschaften Erkeln, Beller und Hembsen, hat die Stadt Brakel bereits Maßnahmen entwickelt, um den Herausforderungen der Klimafolgenanpassung zu begegnen.

Mobilität

Ein wichtiger Teil der Mobilität und sozialen Teilhabe in Brakel stellt der Bürgerbus Brakel da. Mit dem Ratsbeschluss im Jahr 2010 wurde der Grundstein zur Inbetriebnahme der Bürgerbus-Linie 554 im Jahr 2011 gesetzt. Durch die ehrenamtlichen Fahrerinnen und Fahrer des Bürgerbusses der Stadt Brakel wird eine behindertengerechte und kostengünstige Ergänzung zum ÖPNV-Angebot geschaffen und durch die Stadt unterstützt.

Auch mit der Thematik der zukunftsfähigen Mobilität hat sich die Stadt Brakel auseinandergesetzt. Im Gegensatz zu vielen anderen vergleichbaren Städten ist in Brakel nicht der Durchgangsverkehr ein Problem – dieser wird leistungsfähig über periphere Hauptverkehrsstraßen abgewickelt –, sondern der Quell- und Zielverkehr zu den Stellplätzen und Einrichtungen im historischen Stadtkern. Hierzu gab es 2012, als Maßnahme aus dem städtebaulichen Entwicklungskonzept von 2010, eine Verkehrsuntersuchung des historischen Ortskerns.

Seit 2019 ist die Stadt Brakel Mitglied im Zukunftsnetz Mobilität NRW.

Ebenfalls im Jahr 2019 viel der erste Spatenstich zur „neuen Mobilität“ im Rahmen des Aufbaus einer Mobilstation in unmittelbarer Nähe zum Bahnhof Brakel mit Bus- und Bahnanbindung, sowie zur städtischen Gesamtschule. Die erste Mobilstation im Kreis Höxter bietet witterungsgeschützte und abschließbare Fahrradabstellmöglichkeiten mit Lademöglichkeiten für Elektrofahrräder, vier Mietschließfächer sowie eine Ladesäule (bis 22 kW) für E-Pkw im Außenbereich der Station an. Zusätzlich können vier Elektrofahrräder über das Onlineportal https://mobilstation-brakel.bike-and-park.de gemietet werden. Die Verknüpfung verschiedener Verkehrsmittel verbessert somit die Erreichbarkeit und fördert die flexible und emissionsarme Mobilität durch die Vermeidung von konventionellen Pkw-Fahrten und dem Einsatz elektrobetriebener Fahrzeuge in Brakel. (Abbildung 2-2)

Zur weiteren Förderung der E-Mobilität setzte die Stadt Brakel weitere Maßnahmen um. Zwei Testfahrräder (E-Bikes) konnten bei der Stadt kostenlos zur Probe gefahren werden. Zurzeit werden diese E-Bikes als Diensträder eingesetzt. Ein weiteres kostenloses Angebot stellt die Stadt Brakel auf dem Marktplatz zur Verfügung. E-Bike Besitzerinnen und Besitzer können kostenlos ihre Räder an der E-Fahrradtankstelle von 8:00 bis 20:00 Uhr laden. Auch der Ausbau der Lademöglichkeiten für Pkw wird seitens der Stadt unterstützt, sodass sich auf dem Stadtgebiet fünf Ladesäulen befinden.

Abbildung 2-2: Mobilstation (Quelle: Stadt Brakel)

2.2 DEMOGRAFIE UND SOZIALSTRUKTUR

2.2.1 Bevölkerungsentwicklung

Die Stadt Brakel zählte im Jahr 2020 (Stand 31.12.2020) 16.215 Einwohnerinnen und Einwohner.

Seit dem Jahr 2018 hat die Bevölkerung um 0,8 % bis 2020 abgenommen. Bis zum Jahr 2040 wird jedoch mit einem Rückgang der Bevölkerung um 12,5 % gegenüber dem Stand von 2018 gerechnet. Der erwartete Bevölkerungsrückgang in Brakel liegt damit unterhalb des prognostizierten Bevölkerungsrückgangs für den Kreis Höxter. Brakel und der Kreis Höxter weisen in der Bevölkerungsprognose einen gegenläufigen Trend im Vergleich zum Land NRW auf. Für gesamt NRW wird ein geringfügiger Bevölkerungsanstieg von 0,9 % prognostiziert.

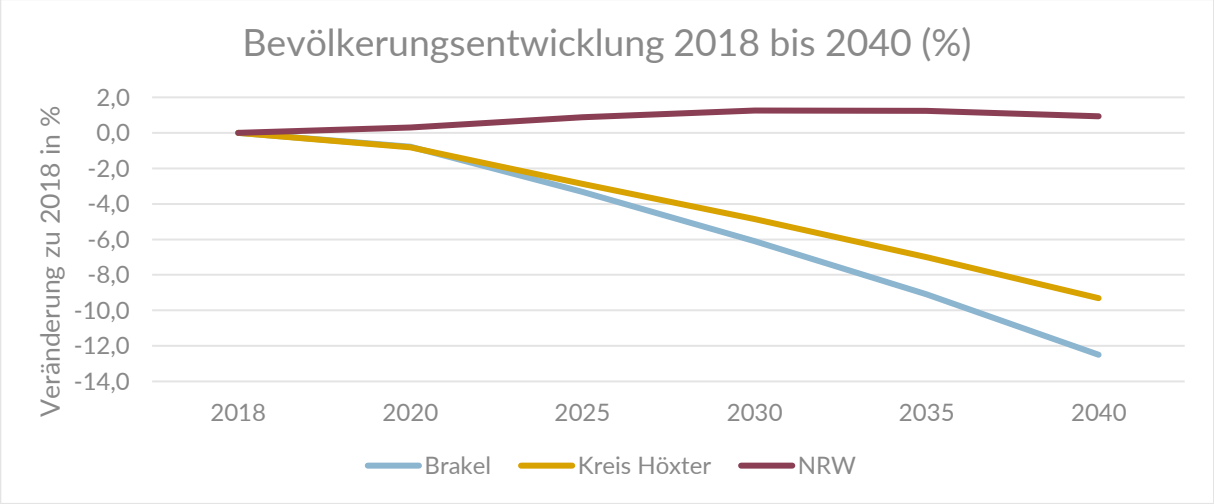


Abbildung 2-3: Bevölkerungsentwicklung 2012 bis 2040 (Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an IT.NRW, 2019*)*

Im Kontext der Altersstruktur folgt auch die Stadt Brakel dem allgemeinen Trend eines zunehmenden Bevölkerungsalters. Somit wird zukünftig die Zahl älterer Menschen zunehmen, während die Zahl junger Menschen abnimmt.

Das im Jahr 2012 noch herrschende Durchschnittsalter von 42,7 Jahren wird sich bis zum Jahr 2030 auf 46,6 Jahre erhöhen (Wegweiser Kommune, 2012). Veranschaulicht wird dieser Zusammenhang ebenfalls anhand der nachfolgenden Abbildung 2-4.

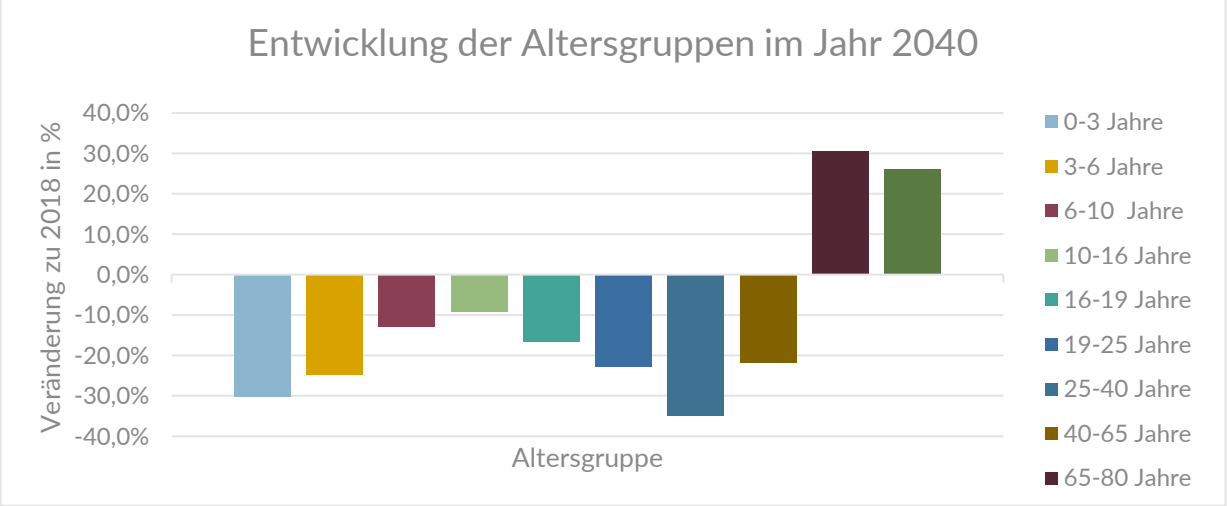


Abbildung 2-4: Altersentwicklung der Bewohnerinnen und Bewohner in Brakel von 2018 zu 2040 (Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an IT.NRW, 2019)

2.3 EIGENTÜMERINNEN- UND EIGENTÜMERSTRUKTUR UND NUTZUNGSSTRUKTUR

Die Eigentümerinnen- und Eigentümerstruktur im Quartier ist gekennzeichnet durch vereinzelt größere Wohnungsbaugesellschaften sowie überwiegend Privateigentum. Der Stadt Brakel sind im Quartier die Straßenflächen sowie öffentliche Grün- und Spielflächen, Verwaltungsgebäude, Schulgebäude und Bäder zuzuordnen.

Die Eigentümerinnen und Eigentümer bilden gleichzeitig die Akteurinnen und Akteure, die für das Quartier von relevanter Bedeutung sind.

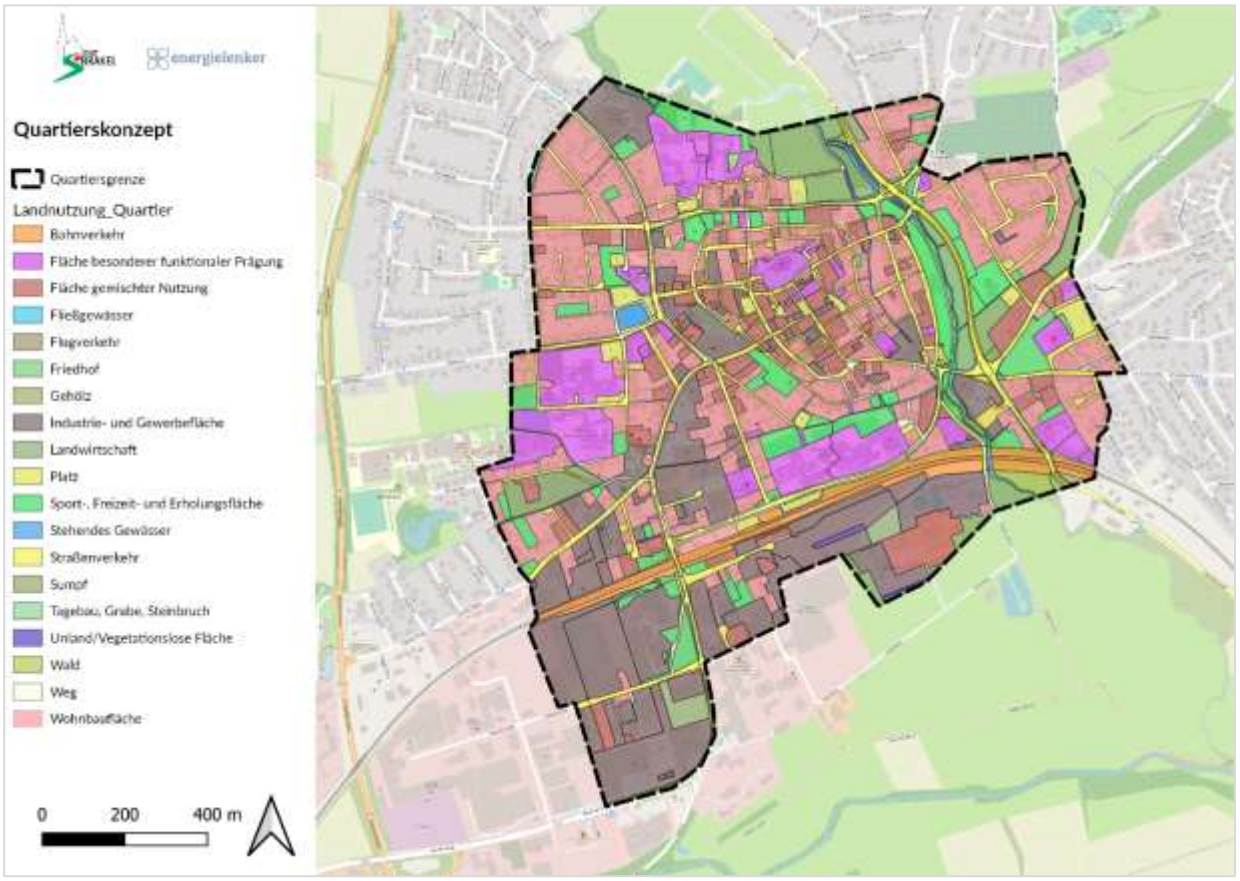


Abbildung 2-5: Nutzungsstruktur Stadt Brakel (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: ALKIS, Liegenschaftskataster NRW)

Im Quartier befindet sich ein Großteil aller Einrichtungen und Nutzungen, welche die Stadt Brakel als Mittelzentrum für die Gesamtstadt Brakel sowie für die 14 Ortschaften der Großgemeinde Brakel leistet.

Im gesamten Quartier befinden sich diverse Schulformen (Grundschule, Gesamtschule, Förderschule (Sprache), Gymnasien, Kolping Berufsbildungswerk, Bildungszentrum HWK, Berufskollegs) und Verwaltungen (Rathaus, Amtsgericht, Landwirtschaftskammer NRW, Krankenversicherung (AOK)). Weitere öffentliche Einrichtungen wie Kirchen, Kloster, Altenheim, Sportplätze– und hallen, Stadtmuseum, Stadthalle, Hallenbad und Freibad sowie diverse Dienstleistungen, Banken, Sparkasse, medizinische und soziale Versorgungseinrichtungen und der Großteil der Nahversorgungseinrichtungen (u. a. Discounter, Bäckerei, Restaurants). Im südlichen Teil des Quartiers befindet sich ein Gewerbe- und Industriegebiet. Auch der Brakeler Bahnhof, das Abwasserwerk und eine Biogasanlage, dessen Nahwärmenetz öffentliche Gebäude versorgt, befinden sich innerhalb des Quartiers.

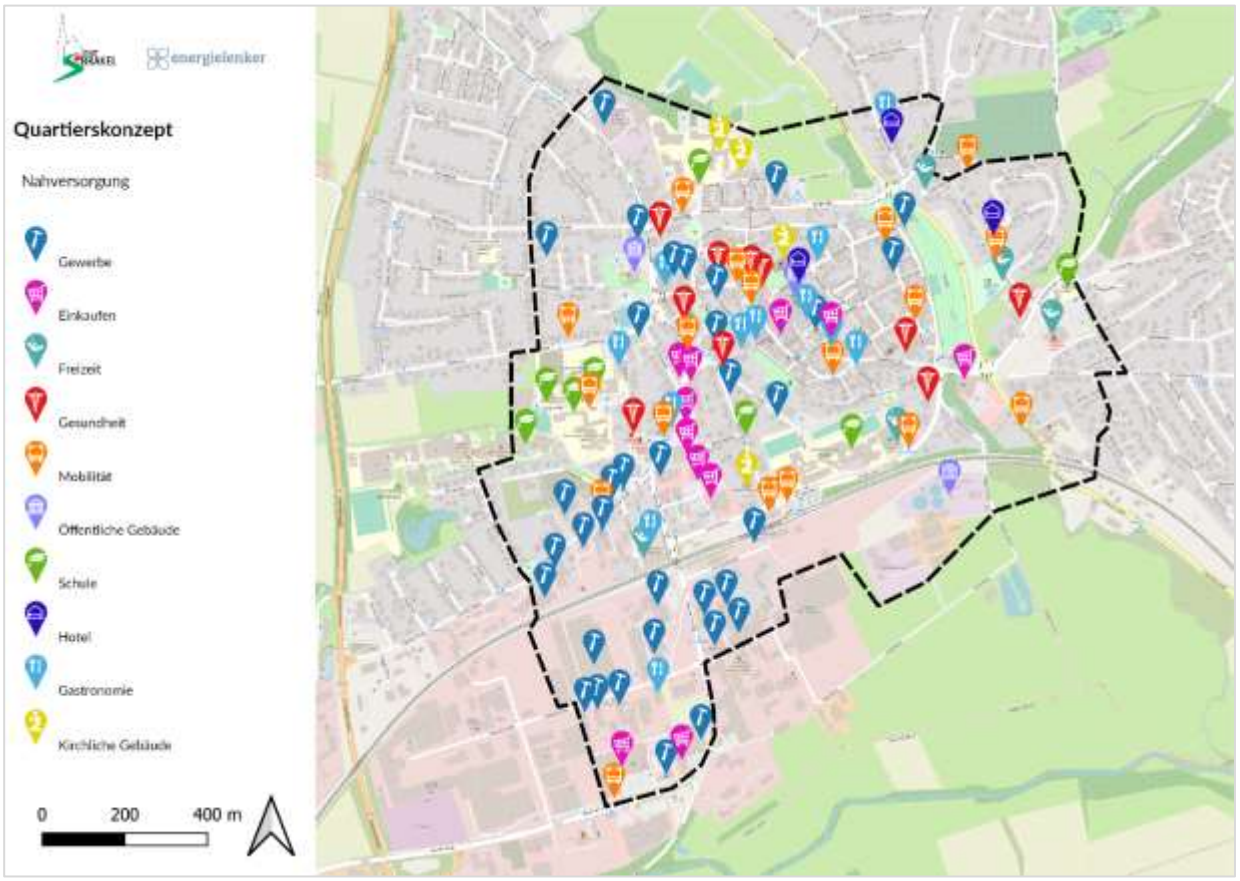


Abbildung 2-6: Nahversorgung im Quartier (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: ALKIS, Liegenschaftskataster NRW)

2.3.1 Gewerbe, Handel und Dienstleistungen

Das Quartier „Brakel-Innenstadt“ verfügt über diverse kleinflächige Einzelhandelsbetriebe sowie ergänzende Dienstleistungsbetriebe, darunter Ärzte, Banken und Büroräume. Im Quartier gibt es mehrere Bekleidungsgeschäfte, Bäckereien, Cafés und Gastronomie. Am Markttag (freitags) ist der östliche Innenstadtbereich an der Ostheimer Straße und der Marktplatz ein belebter Anziehungspunkt im Quartier. Entlang der Warburger Straße, im westlichen Innenstadtbereich, befinden sich größere Einzelhandelsbetriebe wie die Drogeriekette Rossmann, der Rewe- Getränkemarkt und der Rewe-Vollsortimenter sowie die Lebensmitteldiscounter Aldi und Lidl. Dieser Bereich an der Warburger Straße dient als großflächiger Nahversorgungsbereich außerhalb des historischen Stadtkerns und ist charakterisiert durch ein entsprechendes Parkplatzangebot für die direkte Anfahrt mit dem Pkw. Das Verkaufsangebot im Quartier ist vielfältig, sodass kurzfristige-, mittelfristige und langfristige Bedarfe der Brakeler Bevölkerung gedeckt werden können. Der Bereich Innenstadt übernimmt mit den dort ansässigen Betrieben eine bedeutende Versorgungsfunktion für Brakel und darüber hinaus.

Die Erreichbarkeit der Versorgung mit Gütern des kurz- und mittelfristigen Bedarfes sowie Dienstleistungen stellt sich im Quartier als sehr gut dar. Siehe Abbildung 2-6: Zentraler Versorgungsbereich „Hauptgeschäftsbereich Brakel“.

Ein Großteil der Industrie- und Gewerbeflächen liegt im südlichen Bereich des Quartiers (siehe Abbildung 5). Der Wirtschaftsstandort ist geprägt durch mittelständische Handwerksbetriebe sowie Unternehmen in den Bereichen der Holz-, Metall-, Glas-, und Kunststoffverarbeitung, Elektrotechnik sowie Fensterglasherstellung. Inwieweit Potentiale zu Abwärmenutzung bestehen, wird in der Potenzialanalyse erarbeitet.

2.3.2 Bildungs- und Betreuungseinrichtungen

Die Stadt Brakel verfügt über diverse Schulformen und ist damit ein bedeutender Schulstandort in der Region. Die meisten davon befinden sich im Quartier. Außerdem sind im Quartier drei Kindertageseinrichtungen verschiedener Träger ansässig. Der katholische Kindergarten „Brede“ befindet sich in unmittelbarer Nähe des Klosters Brede und des Schulkomplexes „Schulen der Brede“ am nördlichen Rand des Quartiers. An der Bahnhofstraße befindet sich die Kindertageseinrichtung „Bahnhofstraße“ in Trägerschaft der Elterninitiative Kindertagesstätte e.V. Eine weitere Einrichtung dieser Trägerschaft, die Kindertageseinrichtung „Zur Krüne“ befindet sich am östlichen Rand des Quartiers in der Nähe der Stadthalle. Weitere Kindertageseinrichtungen liegen im unmittelbaren Umfeld des Quartiers.

Im Norden des Quartiers, am Kloster Brede, befinden sich die „Schulen der Brede“, welche die Abteilungen Gymnasium, Realschule und Berufskolleg umfasst. Die privaten Schulen sind in kirchlicher Trägerschaft über die „Stiftung Schulen der Brede“ des Erzbistums Paderborn.

Am Bahndamm in der Nähe des Bahnhofs Brakel befindet sich die städtische Gesamtschule Brakel. Der Schulkomplex mit dem Berufskolleg Kreis Höxter, mit den Berufsfeldern Technik, Ernährung, Hauswirtschaft, Wirtschaft und Sozial- und Gesundheitswesen sowie die Brüder-Grimm- Förderschule mit dem Schwerpunkt Sprache befindet sich am westlichen Rand des Quartiers. Ebenfalls dort ansässig ist die städtische Gemeinschaftsgrundschule Brakel.

In unmittelbarer Nähe ist das Kolping-Berufsbildungswerkes Brakel als eine überregionale Einrichtung zur beruflichen Erstausbildung und Rehabilitation junger Menschen mit dem Förderschwerpunkt Lernen. Hier angeschlossen ist auch die Adolf-Kolping-Schule Brakel, eine Förderschule im Bereich Lernen für die Primastufe und Sekundarstufe I.

Ergänzt wird das Bildungsangebot durch die Lernwerkstadt „Am Markt“ in Brakel. Die durch eine Kooperation der Gesamtschule Brakel, der Brüder-Grimm-Förderschule sowie des Berufskolleg Kreis Höxter entstandene Einrichtung soll praktisches Lernen, selbstständiges Handeln und schulformübergreifende Netzwerke fördern. Eine weitere Bildungseinrichtung ist das Jugendmusikwerk e.V., welche ein breites Angebot zum Erlernen verschiedenster Musikinstrumente für Kinder und Jugendliche in Brakel bietet.

2.3.3 Medizinische und pflegerische Versorgung

Medizinische Versorgung

Im Quartier gibt es drei Gemeinschaftspraxen, darunter das „Ärztehaus Brakel“ mit Ärzten mit dem Hauptfachgebiet der Allgemeinmedizin, die alle hausärztlichen Standarduntersuchungen sowie viele weitere Leistungen anbieten. Drei weitere Gemeinschaftspraxen befinden sich an der „Nieheimer Staße“ und „Am Thy“ und an der „Warburger Straße“ zentral im Quartier. Ergänzend finden sich weitere einzelne Arztpraxen und drei Apotheken im Quartier.

Vorhandene medizinische Einrichtungen:

- Ärzte für Allgemeinmedizin
- Zahnärzte
- Ärzte für Augenheilkunde
- Ärzte für Frauenheilkunde
- Internist/ innere Medizin
- Kieferorthopädie
- Heilpraktiker

Eine Praxis für Orthopädie, sowie das St. Vinzenz Hospital der katholischen Hospitalvereinigung Weser-Egge (KHWE) befinden sich in unmittelbarer Nähe des Quartiers. Das Krankenhaus ist spezialisiert auf die Fachbereiche Orthopädie und Unfallchirurgie, Rheumatologie, Schmerzmedizin und Psychosomatik.

Pflegerische Versorgung

Im Quartier befindet sich das „St. Antonius Seniorenhaus“, das ebenfalls der katholischen Hospitalvereinigung Weser- Egge (KHWE) zugehörig ist. Die KHWE bietet im gesamten Kreis Höxter weitere Angebote im Bereich der Kranken- und Altenpflege an, wie zum Beispiel verschiedene Pflegeangebote wie die Kurzzeit- und Langzeitpflege sowie Essen auf Rädern. Zum Verband gehören weitere Facharztpraxen und Therapiezentren. In unmittelbarer Nähe des Quartiers befindet sich ein weiteres Pflegeheim „DOREAFAMILIE". Ergänzt wird das Angebot durch mehrere, ambulante Pflegedienste im Quartier.

2.3.4 Tourismus

Der Tourismus hat in Brakel eine langjährige Tradition. Die naturräumlich attraktive Lage im Weserbergland und Naturpark Teutoburger Wald / Eggegebirge hat eine große Bedeutung für den Rad- und Wandertourismus. Bereits seit 1974 ist ein Teil der Kernstadt Brakel als "Luftkurort" staatlich anerkannt. Die Ortschaften Bellersen (seit 1999) und Gehrden (seit 2006) tragen den Titel "Staatl. anerkannter Erholungsort". Mit der Heilquelle „Kaiserbrunnen“ und einem fünf Hektar großen Kurpark im Norden der Gesamtstadt sowie Stadtführungen, zahlreiche Freizeitangeboten und vielen Sehenswürdigkeiten ist Brakel interessant für viele Urlauber. Ein städtebaulich attraktives Erscheinungsbild des Stadtkerns mit entsprechender Aufenthaltsqualität ist dafür bedeutsam.

2.4 ÖFFENTLICHE GRÜNFLÄCHEN/ WOHNUMFELD

Öffentliche Grünräume sind als grüne Infrastrukturen in Form von Frischluftschneisen, Kaltluftentstehungsgebiete, Lärmschutz sowie für die Luftreinhaltung förderlich und essenziell. Auch stellen Grünflächen Lebensräume für vielfältige Flora und Fauna dar. Hinsichtlich der sozialen Funktion nehmen grüne Freiräume eine wichtige Bedeutung für ein lebenswertes Wohnumfeld ein. Mit begrünten Spiel-, Sport-, und Erholungsmöglichkeiten tragen öffentliche Grün- und Freiräume zur Lebensqualität und zum sozialen Zusammenhalt im Quartier bei.

Im Quartier „Brakel- Innenstadt“ gibt es insgesamt verhältnismäßig wenige öffentlich zugängliche Grün- und Freiflächen mit Aufenthaltsqualität. Dementsprechend groß ist hier die Bedeutung von den bestehenden öffentlichen Grünflächen auf dem Quartiersgebiet und in der unmittelbaren Umgebung.

Grünflächen mit mehr Aufenthaltsqualitäten befinden sich jedoch in unmittelbarer Nachbarschaft zum Quartier, wie der Generationenpark Brakel der mit einer Fläche von ca. 35.000 m^2 Sport und Freizeitflächen am Ortsrand von Brakel zur Verfügung stellt. Ebenfalls in der Nähe befindet sich der Kurpark Kaiserbrunnen sowie die staatlich anerkannte Heilquelle nördlich des Quartiers.

Aufgrund der Bebauungsstruktur mit vielen Einfamilienhäusern, Doppelhäusern und Reihenhäusern haben viele Bewohnerinnen und Bewohner Zugang zu einem, zumeist kleinen privaten Garten.

Im Norden des Quartiers liegt die Bruchtaue entlang der Bruchtauenstraße. Die Bruchtaue dehnt sich über die Quartiersgrenze hinaus in Richtung Norden und ist über befestigte Wege begehbar. Ein öffentlicher Parkplatz südlich der Bruchtaue bietet Parkmöglichkeiten für Pkw und Wohnmobile sowie Informationstafeln für Besucherinnen und Besucher an. Die Informationstafeln sind teilweise ohne Inhalt und durch Altkleidercontainer verdeckt, sodass diese wenig attraktiv für die Besucherinnen und Besucher sind.

Abbildung 2-7: Bruchtaue (links) und Infotafel am Parkplatz an der Bruchtaue (rechts) (Quelle: eigene Aufnahme 2022)

Südlich verläuft die Burchtaue als schmaler Grüngürtel entlang der Ostmauer bis hin zu den Bahnlinien des Bahnhofs Brakel. Entlang des Grüngürtels verläuft ein Fuß- und Radweg sowie östlich des Bachs „Kaiwasser“. Der Weg befindet sich auf dem Wall und wird durch Baumbepflanzungen eingerahmt. Die Grünfläche stellt einen wichtigen Naturbereich dar und steht als stadtnahes Erholungsgebiet den Einwohnerinnen und Einwohnern Brakels zur Verfügung. Außerdem dient die Fläche als natürlicher Puffer für die Versickerung bei Regenereignissen. Potential für eine attraktivere Gestaltung ist hier vorhanden (Abbildung 2-8).

Abbildung 2-8: Fuß - und Radweg entlang des Bachs „Kaiwasser" (links), Grünfläche zwischen Fuß- und Radweg und Ostmauer (rechts) (Quelle: eigene Aufnahme 2022)

Eine Besonderheit im Stadtbild stellen angelegte Wiesen mit Baumbepflanzung entlang des Bredenwegs dar. Es handelt sich dabei um Wiesen, die sich durch Wohnbebauung und Fußwege in insgesamt vier Abschnitte gliedern. Zusammengenommen umfassen die Streuobstflächen etwa 5.000 m^2. Die Wiesen sind teilweise durch Zäune abgegrenzt.

Abbildung 2-9: Wiesen mit Baumpflanzungen entlang des Bredenwegs (Quelle: eigene Aufnahme 2022)

Im Anschluss der Wiesen befindet sich gegenüber des Gymnasiums Brede ein Spielplatz mit einem Spielangebot für kleine und große Kinder. Wie die Abbildung 2-10 zeigt, befindet sich der Spielplatz in einem guten Zustand und wird von den Bürgerinnen und Bürgern gut angenommen. Mit mehr Sitzgelegenheiten und natürlicher Verschattung könnte man hier die Attraktivität weiter steigern. Im Südosten des Quartiers liegt der Spielplatz „Südmauer“, der ebenfalls Spielgeräte für alle Altersgruppen bietet. In direkter Nähe am westlichen Rand des Quartiers liegt der Meierbachspielplatz, eingebettet in ein Wohngebiet mit überwiegender Einfamilienhausbebauung mit Garten.

Abbildung 2-10: Spielplatz Bredenweg (links) Spielplatz Südmauer (rechts) (Quelle: eigene Aufnahme 2022; Stadt Brakel)

Einen weiteren öffentlichen Grünraum stellt der Feuerteich am Amtsgericht Brakel dar. Die umliegenden Sitzmöglichkeiten, Bänke und Mauern, werden rege durch Schülerinnen und Schüler der angrenzenden Schulen genutzt. Die nachfolgenden Abbildungen zeigen den Bedarf der Pflege für die Umgebung des Feuerteichs und teilweise Erneuerungen der Sitzgelegenheiten und des Untergrundes, um die Attraktivität und Naherholung zu steigern.

Abbildung 2-11: Feuerteich (links) und Umgebung am Feuerteich (rechts) (Quelle: eigene Aufnahme 2022)

Entlang der Südmauer befindet sich hinter einer kleinen Kapelle der „Heidpark“ (Vgl. Abbildung 2-12). Fußwege rechts- und linksseitig rahmen eine rechteckige Rasenfläche ein. Die Rasenfläche und Parkgestaltung bieten einige Potenziale zur Steigerung der Attraktivität und Aufenthaltsqualität. Neben Sitzgelegenheiten könnte eine Gestaltung durch Ergänzung von Beeten und Neupflanzungen von Stauden und Gehölzen sowie Spiel- und Freizeitmöglichkeiten (z.B. Schaukeln, Tischtennisplatten) dem Park Struktur verleihen und die Nutzungsmöglichkeiten für Bewohnerinnen und Bewohner ausweiten. Entlang der Westmauer, in Angrenzung an die Sparkassenfiliale Höxter, befindet sich eine Rasenfläche mit einem Gehweg. Auch diese Rasenfläche bietet Potential für eine attraktivere Gestaltung.

Abbildung 2-12: Heidpark (links) und Grünfläche an der Westmauer (rechts) (Quelle: eigene Aufnahme 2022)

2.5 BETEILIGUNG DER BÜRGERINNEN UND BÜRGER UND ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Die Möglichkeit zur Beteiligung wurde durch das unten aufgeführte Angebot gegeben. Gemeinsam wurden Ideen für die Umsetzungsphase des Quartierskonzeptes zur Steigerung der Energieeffizienz im Quartier und der Senkung der CO2e-Emissionen gesammelt. Ziel des Prozesses war die Erarbeitung bedarfsorientierter Maßnahmen und die Gewinnung von Akteuren für die spätere Umsetzungsphase.

2.5.1 Befragung der Bürgerinnen und Bürger und Beteiligung der Akteurinnen und Akteure

Der Beteiligungsprozess unterteilt sich in eine digitale Befragung der Anwohnerinnen und Anwohner, einer Online-Beteiligungskarte und einem Workshop im Rahmen einer Bürgerversammlung als Präsenzveranstaltung. Der Beteiligungsprozess wurde mit einem 6-seitigen Flyer (siehe Abbildungen 2-13), in dem die Ziele und der Ablauf des Quartierskonzeptes dargestellt wurden, beworben (ca. 1000 Flyer).

Abbildung 2-13: Flyer zur Information der Bewohnerinnen und Bewohner im Quartier

Im Zuge der Konzepterstellung wurde eine Befragung der Anwohnerinnen und Anwohner durchgeführt. Hier hatten die Anwohnerinnen und Anwohner die Gelegenheit eigene Anregungen und Ideen mit einzubringen. Die Befragung konnte digital oder gemeinsam mit der Quartiersmanagerin vor Ort durchgeführt werden. Die Umfrage beinhaltete u. a. Fragen zum Sanierungsstand der Gebäude und der Heizungstechnik sowie zu den Themen Mobilität und Wohnzufriedenheit. Die Ergebnisse der Befragung sind in die Analysen und die Maßnahmenentwicklung des Konzepts miteingeflossen.

Im August 2022 fand darüber hinaus eine Informationsveranstaltung mit einem Workshop in Form einer Präsenzveranstaltung für die Bürgerinnen und Bürger im Quartier statt. Während der zweistündigen Veranstaltung hatten die 13 Teilnehmerinnen und Teilnehmer die Gelegenheit sich über den aktuellen Stand des Konzeptes zu informieren und Ideen für die Umsetzungsphase des Quartierskonzeptes zur Steigerung der Energieeffizienz und Wohnattraktivität im Quartier sowie der Senkung der THG-Emissionen miteinzubringen. Ziel der Veranstaltung war die Erarbeitung bedarfsorientierter Maßnahmen und die Aktivierung von Akteurinnen und Akteuren für die spätere Umsetzungsphase.

Online-Beteiligungskarte

Im Rahmen einer Online-Beteiligungskarte (23.06.2022 bis 31.07.2022) hatten die Bürgerinnen und Bürger die Möglichkeit, ihre Ideen und Verbesserungsvorschläge sowie positive Aspekte für das Quartier zu verorten und zu beschreiben. Insgesamt sind in diesem Zeitraum 3 Einträge in der interaktiven Karte vorgenommen worden. Die Teilnehmenden konnten ihre Anmerkungen jeweils zu den Kategorien „das könnte verbessert werden“, „hier habe ich eine Idee“ und „das gefällt mir“ in folgende Bereiche zuordnen:

- Verkehr/ Mobilität (z.B. Ladeinfrastruktur, ÖPNV-Angebot, Radabstellplätze, Radwege, etc.)
- Gebäude (Denkmalschutz, Sanierung, Modernisierung, Leerstand, etc.);

- Energieversorgung/ erneuerbare Energien;
- Soziale Infrastruktur (z.B. medizinische Versorgung, Bildungseinrichtungen, etc.)
- Nahversorgung (Einzelhandel und Dienstleistungen);
- Bevorzugte Orte und unbeliebte Orte in Brakel - und warum?
- Soziales Miteinander / Freizeitaktivitäten / Tourismus
- Öffentliche Grün- und Spielflächen / Brachflächen
- Öffentliche Plätze / Treffpunkte / Einrichtungen für alle Generationen
- Sonstiges

Im Bereich Gebäude wurde auf die Nutzung von Solaranlagen und auf die Entsiegelung von Flächen hingewiesen. Verbesserungsvorschläge gab es hauptsächlich im Bereich der Mobilität.

Vorschläge und Ideen der Bürgerinnen und Bürger sowie die abgeleiteten Maßnahmen aus der Bestandsanalyse und den Minderungspotenzialen auf dem Quartiersgebiet wurden in den Maßnahmenkatalog eingearbeitet, welcher als zukünftige Grundlage für die Umsetzung der gesteckten Klimaschutzziele dient.

Abbildung 2-14: Ergebnisse der Onlinebeteiligungskarte

Online-Umfrage

Zusätzliche Informationen lieferte eine durchgeführte Befragung der Anwohnerinnen und Anwohner sowie der Eigentümerinnen und Eigentümer zu ihrer aktuellen Wohn- und Eigentumssituation. Die Umfrage beinhaltete u. a. Fragen zu Eigentumsverhältnissen und zur Altersstruktur der Bewohner und Bewohnerinnen, zum Haustyp und Baujahr, zur Wohn- und Nutzfläche, zum Sanierungsstand der Gebäude und der Heizungstechnik sowie zu den Themen Mobilität und Wohnzufriedenheit. Die Ergebnisse der Befragung fließen als Ergänzung in die Analysen und die Maßnahmenentwicklung des Konzepts mit ein.

Die 5 Teilnehmenden sind überwiegend selbstnutzende*r Eigentümer*in (80%) zw. 41 und 60 Jahren und wohnen in den Haustypen Ein-, Zweifamilien- oder Reihenhaus und einmal Mehrfamilienhaus. Für 80 % der Teilnehmenden ist die Größe für die aktuellen Wohnansprüche genau richtig

Eine Gegenüberstellung der Baujahre (zwischen 1900 und 2006) der Gebäude und der Heizungsanlagen der an der Umfrage beteiligten Bürgerinnen und Bürger zeigt, dass bereits viele der Gebäude mit neueren Heizungsanlagen (gasbetriebene Brennwertkesseln) ausgestattet wurden. So wurden 80 % der Heizungsanlagen der Gebäude in den Jahren zwischen 2001 und 2020 installiert, obwohl mit 80% der Großteil der Gebäude noch vor diesem Zeitraum errichtet worden ist.

Bei Betrachtung der umgesetzten und gewünschten Sanierungsmaßnahmen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Umfrage wird ersichtlich, dass bereits einige Sanierungsmaßnahmen an einem Gebäude durchgeführt wurden. Die Fenster wurden modernisiert, das Dach erneuert, die Fassaden gedämmt und eine PV- Anlagen installiert. Weitere Teilnehmer haben den Wunsch nach Sanierungsmaßnahmen geäußert. Fehlende Beratung und finanzielle Hürden wurden als Hemmnisse benannt.

Bei der Frage nach gewünschten Beratungsformen wurde deutlich, dass insbesondere im Bereich der Fördermittel und zu technischen Möglichkeiten der Wunsch nach Beratung besteht.

Es ist darauf hinzuweisen, dass eine Vollerhebung stattgefunden hat, an der sich maximal 5 Personen (je nach Frage schwankt die Zahl der Beteiligten) beteiligt haben. Eine repräsentative Auswertung ist mit der geringen Beteiligungszahl nicht möglich.

2.5.2 Bürgerinnen- und Bürgerworkshop

Durch die Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger soll das Verständnis und die Bereitschaft zur Mitwirkung bei der Umsetzung von Maßnahmen und darüber hinaus eine Stärkung der Identifikation der Bürgerinnen und Bürger mit ihrem Quartier gefördert werden.

An der Bürgerversammlung, die am 11. August 2022 in Präsenz in Brakel stattgefunden hat, nahmen 13 Bürgerinnen und Bürger sowie 2 Vertreterinnen und Vertreter der Stadt Brakel teil.

Nach der Vorstellung der allgemeinen Ziele und Vorgehensweise des Quartierskonzeptes und einer Einordnung in die Strategie der Stadt Brakel konnten die Bürgerinnen und Bürger in zwei Workshops zu den Themenfeldern „Mobilität, Wohnumfeld und Grün- und Freiflächen“ sowie „Erneuerbare Energien und energetische Sanierung“ ihre Anliegen zu diesen Themenfeldern einbringen und gemeinsam darüber diskutieren.

Als Ergebnis dieser Veranstaltung wurden die Ziele und Ideen der Bürgerinnen und Bürger für städtebauliche, soziale und energetische Veränderungen im Quartier deutlich und wurden im weiteren Verlauf in die Konzeptentwicklung mit aufgenommen. Die Abbildungen 2-15 und 2-16 zeigen die Ergebnisse der zwei Themenfelder.

In den zwei Themenfeldern wurden folgende Aspekte schwerpunktmäßig angesprochen:

„Mobilität, Wohnumfeld und Grün- und Freiflächen“

- Fahrradwege
- Abstellanlagen für Fahrräder
- Barrierefreiheit
- Denkmalschutz
- Gestaltung des öffentlichen Raumes

„Erneuerbare Energien, energetische Sanierung und Förderung“

- Ausbau der Fernwärme
- Wärmenetze
- Ausbau Strom für höheren Bedarf
- Fördermittel
- Beratungsangebote und Informationen

Abbildung 2-15: Ergebnisse des Themenfeldes „Mobilität, Wohnumfeld, Grün- und Freiflächen“

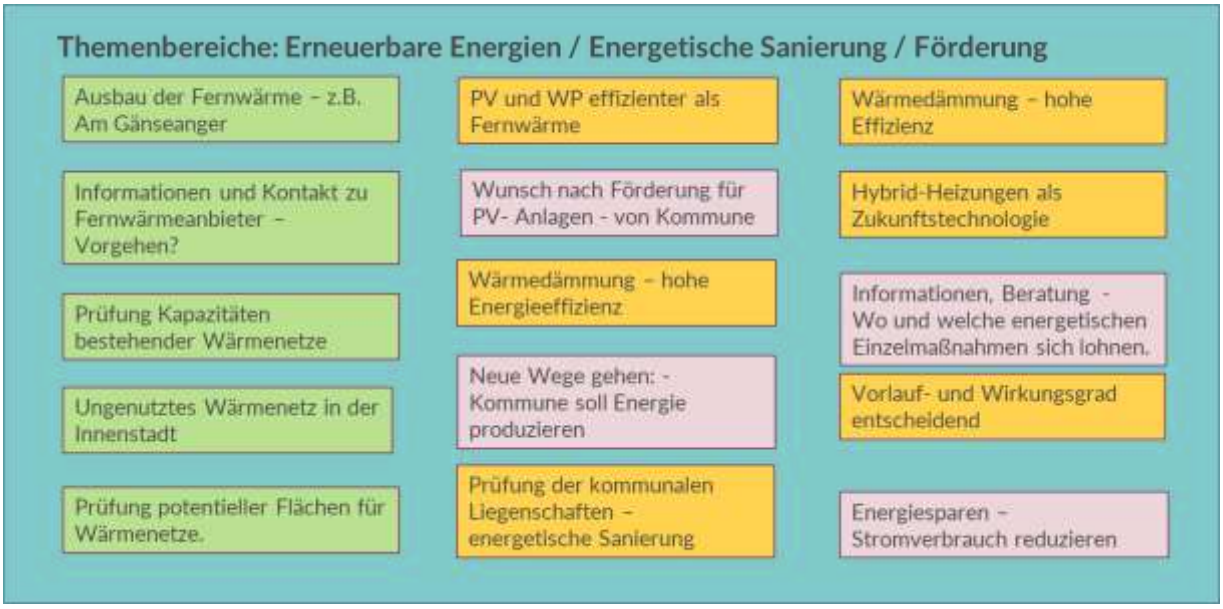


Abbildung 2-16: Ergebnisse der Themenfelder „Erneuerbare Energien, energetische Sanierung, Förderung“

2.5.3 Fazit

Die im Rahmen der Konzepterstellung durchgeführte Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger fand aufgrund der durch die Corona-Pandemie geschuldeten Bedingungen zum Teil digital statt. Es wurde dennoch versucht, möglichst viele Bürgerinnen und Bürger für diese Formate zu gewinnen, was sich, wie die Beteiligungszahlen zeigen, als schwierig dargestellt hat. Aus diesem Grund sollten im Rahmen des Sanierungsmanagements weitere Maßnahmen sowie eine größere Präsenz in den digitalen Medien ergriffen werden, um einen größeren Teil der Bürgerinnen und Bürger zu erreichen. Sowohl die digitale Beteiligungskarte als auch die Online-Umfrage bleiben noch aktiv geschaltet, um weiteren Bürgerinnen und Bürgern eine Teilnahme zu ermöglichen. Die Daten werden zu einem späteren Zeitpunkt vom Sanierungsmanagement ausgewertet.

Dennoch hat sich gezeigt, dass die Teilnehmenden großes Interesse an Beratungsangeboten bezüglich Sanierungen ihrer Immobilien haben, zum anderen aber auch an der Steigerung der Qualität des Wohnumfeldes und Grün- und Freiflächen sowie der Verbesserung der Mobilität haben. Ein besonderes Interesse bestand im Rahmen der Bürgerversammlung an dem Ausbau der Fernwärme (siehe Abbildung 2-16). Die Anregungen und Vorschläge der Bürgerinnen und Bürger wurden in den im Konzept und den Maßnahmen eingearbeitet.

2.5.4 Beteiligung der Akteurinnen und Akteure

Im Rahmen der Konzepterstellung wurden neben der Öffentlichkeit wichtige lokale Akteure mit eingebunden.

Im Verlauf des Projektes wurden daher folgende Gespräche durchgeführt:

09.03.2021 Auftakt – Verwaltung

21.06.2021 Holzhackschnitzelanlage GNR

01.07.2021 Biogasanlage Turk

06.09.2021 Auftaktpräsentation Rat

21.04.2022 Projektbesprechung – Verwaltung

14.07.2022 Projektbesprechung Maßnahmen – Verwaltung

21.04.2022 Projektbesprechung Konzeptabstimmung – Verwaltung

01.09.2022 Ergebnispräsentation Ausschuss

Aus den Gesprächen mit den Akteurinnen und Akteuren ergab sich eine hohe Bereitschaft der Akteurinnen und Akteure an der energetischen Quartiersentwicklung mitzuwirken. Die guten Auftaktgespräche sollten im Rahmen des Sanierungsmanagements aufgriffen werden. Die Anregungen und Vorschläge der Akteurinnen und Akteure wurden in das Konzept eingearbeitet.

2.6 GEBÄUDEBESTAND, SANIERUNGSZUSTAND UND TYPOLOGIE

2.6.1 Gebäudetypen und Gebäudealter

Die Analyse des Gebäudebestandes im Quartier „Brakel“ erfolgte auf Grundlage von Daten der Stadt Brakel. Insgesamt gibt es im Quartier 920 Gebäude, von denen der überwiegende Teil einer reinen Wohnnutzung zuzuordnen ist.

Das Quartier ist überwiegend durch Gebäude aus den Jahren bis 1978 (vor der ersten Wärmeschutzverordnung, insgesamt 920 Gebäude) geprägt.

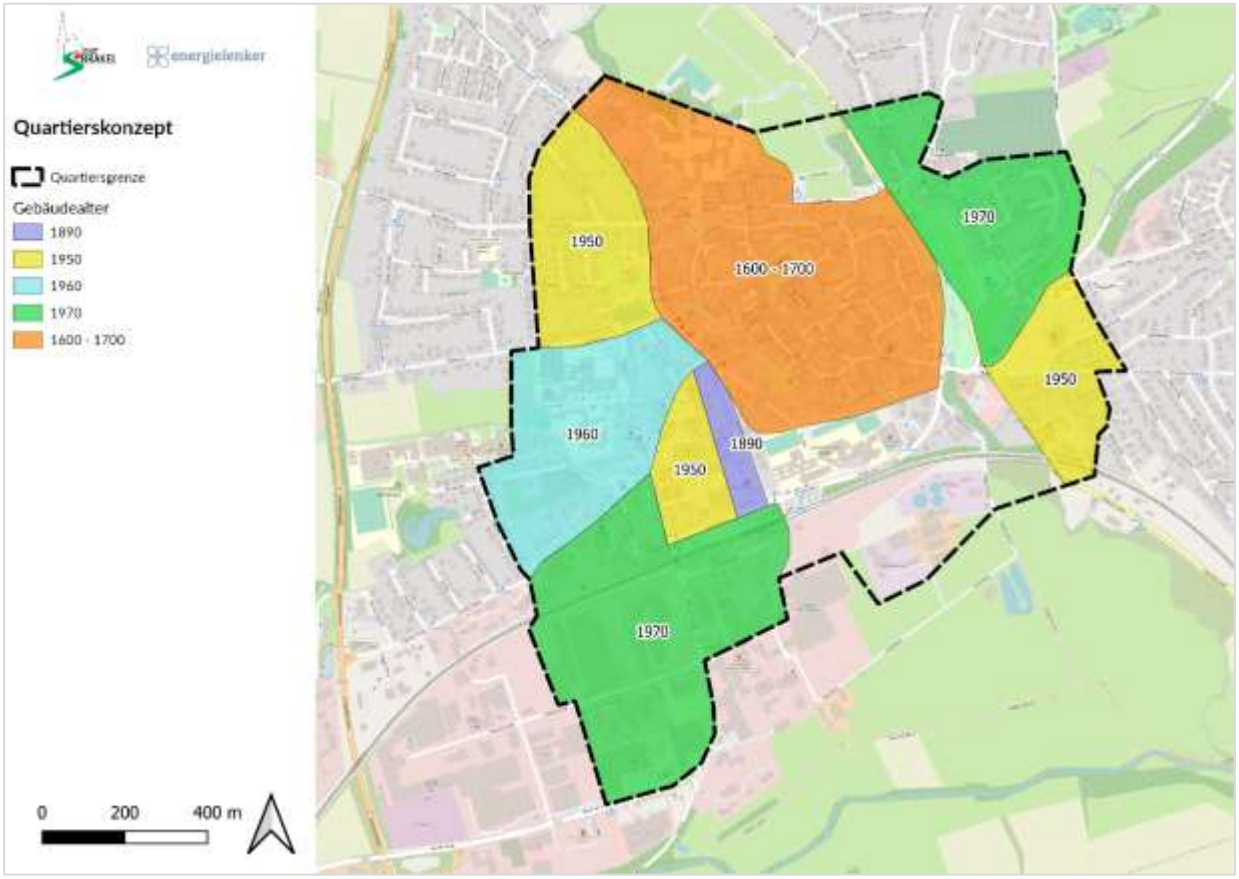


Abbildung 2-17: Gebäudealter nach Baublöcken

IWU-Typisierung

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Einteilung der Gebäude in IWU-Gebäudetypen[1], wobei die Gebäudealtersklassen und Gebäudetypen aus der Datengrundlage der Stadt ergänzt wurden. Die Tabelle verdeutlicht zudem, dass sämtliche Gebäude vor 1978 errichtet wurden. Es ist daher davon auszugehen, dass dieser Teil des Gebäudebestands im Quartier „Brakel“ vor Inkrafttreten der 1. Wärmeschutzverordnung 1977/78 und damit ohne Wärmeschutzmaßnahmen errichtet wurde. Mutmaßlich wurden einige Gebäude bereits saniert und somit nach 2002 (nach Inkrafttreten der Energieeinsparverordnung (EnEV)) mit, nach heutigem Standard und vergleichsweise akzeptablen Wärmeschutzmaßnahmen verbessert wurden. Allerdings können auf einer unzureichenden Datenbasis keine genaueren Angaben gemacht werden. Aus diesem Grund wird auf die vorhandene Datenbasis zurückgegriffen. Energetischer Optimierungsbedarf besteht somit in großen Teilen des Gebäudebestands.

[1] Institut für Wohnen und Umwelt (IWU). (18. November 2018). Deutsche Gebäudetypologie

Tabelle 2-1: Einteilung des Gebäudebestandes in IWU-Gebäudetypen

Gebäudetyp	Altersklasse	Anzahl
EFH_A	*bis 1859*	*197*
EFH_D	*1949-1957*	*55*
EFH_E	*1958-1968*	*41*
EFH_F	*1969-1978*	*50*
MFH_A	*bis 1859*	*197*
MFH_B	*1860 - 1918*	*21*
MFH_D	*1949-1957*	*55*
MFH_E	*1958 - 1968*	*41*
MFH_F	*1969-1978*	*50*
RH_D	*1949-1957*	*55*
RH_F	*1969-1978*	*50*
Sonstiges		*17*
Summe	**-**	***827***

Die Potenzialanalyse zur Einsparung durch die energetische Gebäudesanierung erfolgt gesondert in Abschnitt 3.

2.6.2 Städtische Gebäude

Inmitten des Quartiers befinden sich einige öffentliche Gebäude. Diese Fallen in die Kategorien der Verwaltungsgebäude, Schulen, Feuerwehrgerätehäuser, Hallen und Wohnheime. Die öffentlichen Gebäude im Quartier und deren Verbräuche sind in nachfolgender Tabelle dargestellt.

Tabelle 2-2: Energieverbräuche der Städtischen Gebäude im Quartier

Gebäudebezeichnung	Wärme [kWh]	Strom [kWh]
Verwaltungsgebäude	*361.850*	74.630
Schulen	*576.820*	*292.040*
Feuerwehrgerätehäuser	*117.980*	24.510
Wohnheime	*240.450*	126.450
Hallen	*389.050*	*321.92*
Summe	***1.736.150***	***839.56***

2.6.3 Denkmalschutz und bewahrenswerte Stadtqualitäten im Quartier

Die nachfolgende Tabelle zeigt einige der denkmalgeschützten Gebäude im Quartier. Insgesamt fallen 74 Gebäude nach Angabe der Stadt Brakel auf dem Quartiersgebiet unter diese Betrachtung. Der Großteil befindet sich im Stadtkern Brakels. Die vollständige Tabelle wird im Anhang dargestellt.

Tabelle 2-3: Auswahl Denkmalgeschützter Gebäude im Quartier

Baudenkmal	*Adresse*	*Baujahr*
Kath. Stadtpfarrkirche Brakel	Am Markt	1200
Alte Waage	Am Markt 4	15 Jhd.
Rathaus Brakel	Am Markt 1	14 Jhd.
ehem. Kapuziner Kloster	Ostheimer Str.	1665
Ev. Auferstehungskirche Brakel	Bahnhofsstr.	1911

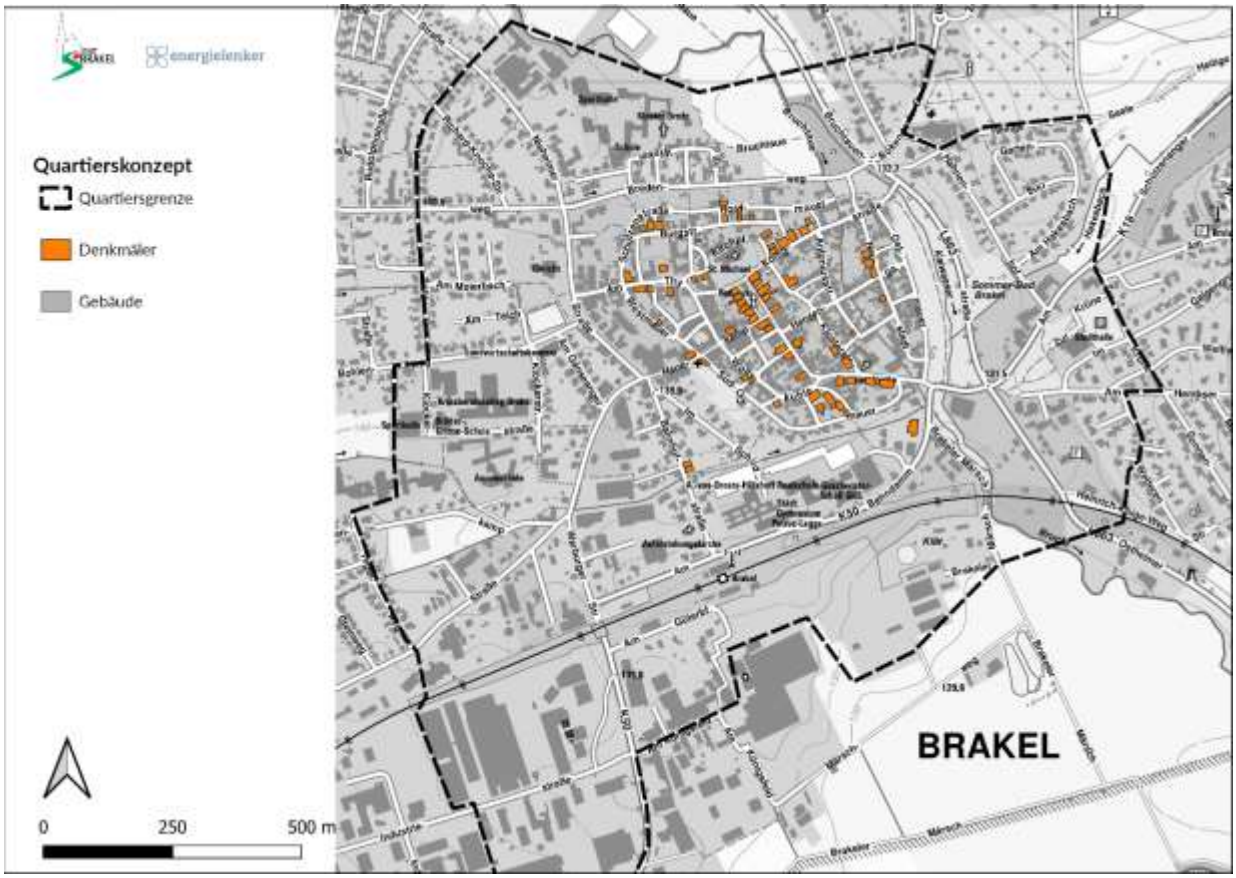


Abbildung 2-18: Denkmalgeschützte Gebäude (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: ALKIS, Liegenschaftskataster NRW)

2.7 VERKEHRSSTRUKTUR UND MOBILITÄT / VERKEHR

2.7.1 Motorisierter Individualverkehr

Der motorisierte Individualverkehr stellt in der Stadt Brakel den Hauptverkehrsträger dar. Laut den Daten des Kraftfahrt-Bundesamtes (KBA) sind zum 01.01.2021 10.284 Personenkraftwagen in der Stadt Brakel zugelassen, von denen 678 Fahrzeuge gewerblich gehalten werden. Aus den Zahlen des KBA, die für das Quartiersgebiet auf 4.440 Pkw heruntergerechnet werden können und die geschätzte Bevölkerungszahl von 7.000 Einwohnerinnen und Einwohnern, lässt sich die Mobilitätsziffer errechnen, die für das Quartier einen Wert von 1,58 Personen pro Pkw aufweist. Aufgrund der Lage Brakels im ländlichen Raum, lässt sich die Differenz zum Bundesdurchschnitt von 1,72 Personen pro Pkw erklären. Neben der Mobilitätsziffer kann auch an dem Motorisierungsgrad von 634,29 Fahrzeugen pro 1000 Einwohnerinnen und Einwohner gesehen werden, welchen Stellenwert der Pkw in der Stadt Brakel und somit im Quartier einnimmt, denn der Bundesdurchschnitt liegt bei 580,61 Fahrzeugen pro 1000 Einwohnerinnen und Einwohner (vgl. KBA 2021).

Straßenverkehrsnetz

Die Stadt Brakel und das Quartier sind an das überregionale klassifizierte Straßennetz in vielerlei Hinsicht angeschlossen. Obwohl in unmittelbarer Nähe keine Autobahnverbindung vorhanden ist, bietet das enge Netz an Bundes-, Landes-, und Kreisstraßen genügend Möglichkeiten, um die umliegenden Gemeinden und Orte problemlos erreichen zu können.

Als Hauptverkehrsachsen dienen die zwei durch das Stadtgebiet verlaufenden Bundesstraßen. Auf der Nord-Süd-Achse verläuft die B252, die eine Verbindung zu Steinheim in nördlicher Richtung sowie Warburg und den Anschluss an die A44 in südlicher Richtung bietet. Die Ost-West-Achse bietet über die B64 eine Verbindung in Richtung Paderborn im Westen und Höxter im Osten. Beide Bundesstraßen führen unmittelbar an der Kernstadt sowie am Quartier entlang. Weiterhin verlaufen drei Landesstraßen durch das Stadtgebiet Brakels. Während die L825 das Stadtgebiet in nordöstliche Richtung anbindet und die L953 die südlichen Ortsteile (Gehrden, Frohnhausen) auf einer Ost-West-Achse mit den Nachbarkommunen verbindet, führt die Landesstraße L863 quer durch das Quartiersgebiet und bietet eine Verbindung an die Bundesstraße 252 sowie in südöstlicher Richtung.

Die Bundes- und Landesstraßen werden durch ein dichtes Netz an Kreisstraßen und kommunalen Straßen erschlossen und sorgen für eine gute Erreichbarkeit innerhalb des Stadtgebietes Brakels. Für das Quartier ist insbesondere die K50 von großer Bedeutung. Sie führt vom Stadtteil Riesel über das Gewerbegebiet in Brakel entlang des Bahnhofes in Richtung Landesstraße (L863). Weiterhin bieten die K18 und K57 Verbindungen in östlicher bzw. nordöstlicher Richtung. Das Netz an Hauptverkehrsstraßen ist nachfolgender Karte zu entnehmen (Abbildung 2-19).

Abbildung 2-19: Straßenverkehrsnetz im Quartier (eigene Darstellung; Kartengrundlage: ALKIS, Liegenschaftskataster NRW)

Sowohl im Quartiersgebiet als auch im restlichen Stadtbereich sind zahlreiche Gemeinde- und Erschließungsstraßen vorzufinden. Sie binden die unterschiedlichen Wohn- und Gewerbegebiete an das klassifizierte Straßennetz an. Zudem existiert ein verkehrsberuhigter Bereich, bzw. Fußgängerzone, in den Straßen Hanekamp, Am Markt, Marktplatz, Teile der Ostheimer Straße sowie Teile der Königsstraße. Des Weiteren existieren einige Tempo-30-Zonen im Quartiersgebiet, die die Verkehrssicherheit des nicht-motorisierten Verkehrs erhöhen. Hier sind insbesondere die Straßen im Bereich der Fußgängerzone in der Innenstadt Brakels zu nennen.

Verkehrsbelastung

Zur Erfassung der Verkehrsbelastung liegen Daten einer Straßenverkehrszählung des Ministeriums für Bauen, Wohnen, Stadtentwicklung und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen aus dem Jahre 2015 vor.

Aus den Daten der Verkehrsbelastung von Straßen.NRW kann abgelesen werden, dass vor allem die K50, die mitten durch das Quartier führt und an mehreren Schulen und Freizeiteinrichtungen entlangläuft, eine sehr hohe Verkehrsbelastung von 8.715 Kfz am Tag aufzuweisen hat. Beim Verlassen des Quartiers über die K50 in westlicher Richtung sind nach der Anbindung an die B252 nur noch 3.862 Kfz/Tag ermittelt worden. Ähnliches gilt für den Übergang von der K50 auf die K18, wo nur noch 3.312 Kfz am Tag durchfahren. Somit kann die Straße „Am Bahndamm“ (K50) als hochfrequentierte Durchfahrstraße zwischen den Hauptverkehrsstraßen gesehen werden. Auch der Anteil an Schwerlastverkehr auf der K50

liegt mit 490 Fahrzeugen am Tag deutlich über den Werten der anderen Hauptverkehrs- und Erschließungsstraßen.

Eine ebenfalls hohe Verkehrsbelastung weist die Landesstraße (L863) auf. Die Straße, die im Osten durch das Quartier führt, wird auf dem Abschnitt zwischen der K18 und der K57 tagtäglich von 5.579 Fahrzeugen befahren. Beim Ortsausgang Richtung Südosten liegt die Verkehrsbelastung bei 5.380 Kfz/Tag, während sie in nördlicher Richtung nach der Einfahrt der Brunnenallee 2.721 Kfz/Tag beträgt (Straßen.NRW 2021).

Da beide Straßen durch das Quartier und somit auch entlang von Wohngebieten führen, ist eine Senkung des MIV-Anteils in diesen Bereichen wünschenswert. Insbesondere die K50, bzw. die Straße „Am Bahndamm“ ist aufgrund der anderen Nutzungen (Bahnhof, Schule, Schwimmbad) für andere Verkehrsträger attraktiver und sicherer zu gestalten.

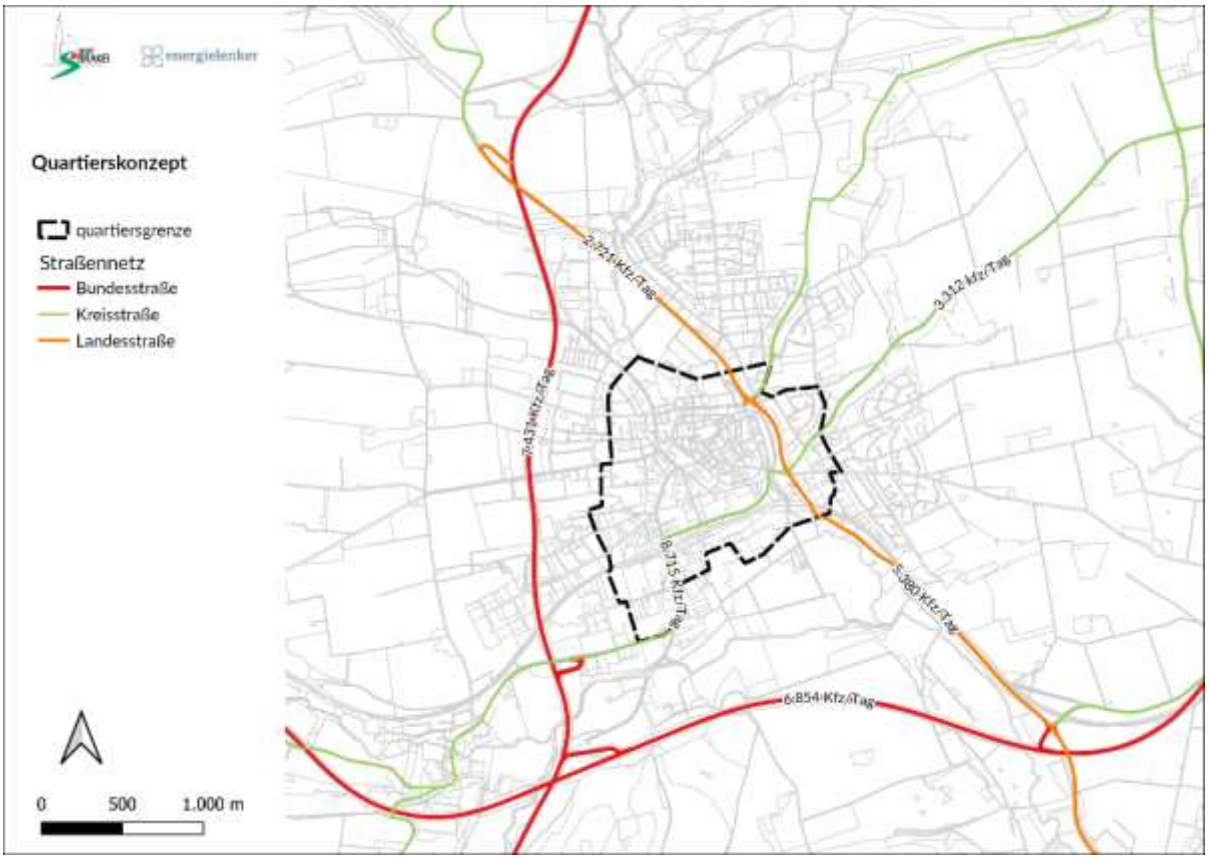


Abbildung 2-20: Verkehrsbelastung (Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Straßen.NRW; Kartengrundlage: ALKIS Liegenschaftskataster)

Alternative Antriebstechnologien

Im Brakeler Quartier stehen bereits vier öffentliche Ladesäulen zur Verfügung. So betreibt die Firma Innogy die Ladesäulen (mit jeweils zwei Ladepunkte) an der Bahnhofstraße und der Wolfskuhle, während die anderen Ladesäulen an der Driburger Straße und an der Klöckerstraße jeweils von den Unternehmen Seibert GmbH & Co. KG und Westfalen Weser Netz GmbH betrieben werden. Die insgesamt vier Ladesäulen mit acht Ladepunkten bieten erste Lademöglichkeiten in zentraler Lage (vgl. Abbildung 2-21). Eine weitere Ladesäule, die allerdings nicht im Quartier liegt, befindet sich am St. Vincenz Hospital und bietet zwei Fahrzeugen einen Stellplatz mit Lademöglichkeit.

Trotz der bereits bestehenden Ladesäulen besteht, mit dem Blick in der Zukunft, das Potenzial weitere Ladesäulen aufzustellen. Vor allem in der Nähe von öffentlichen Einrichtungen (z.B. Freizeiteinrichtungen), Schulen und auf den Parkplätzen von Lebensmitteleinzelhandelsgeschäften bestehen Ausweitungsmöglichkeiten für die Förderung der Elektromobilität. Auch das Laden innerhalb des Gewerbegebietes Brakels kann ein Anreiz zur Nutzung bzw. Anschaffung eines E-Autos sein.

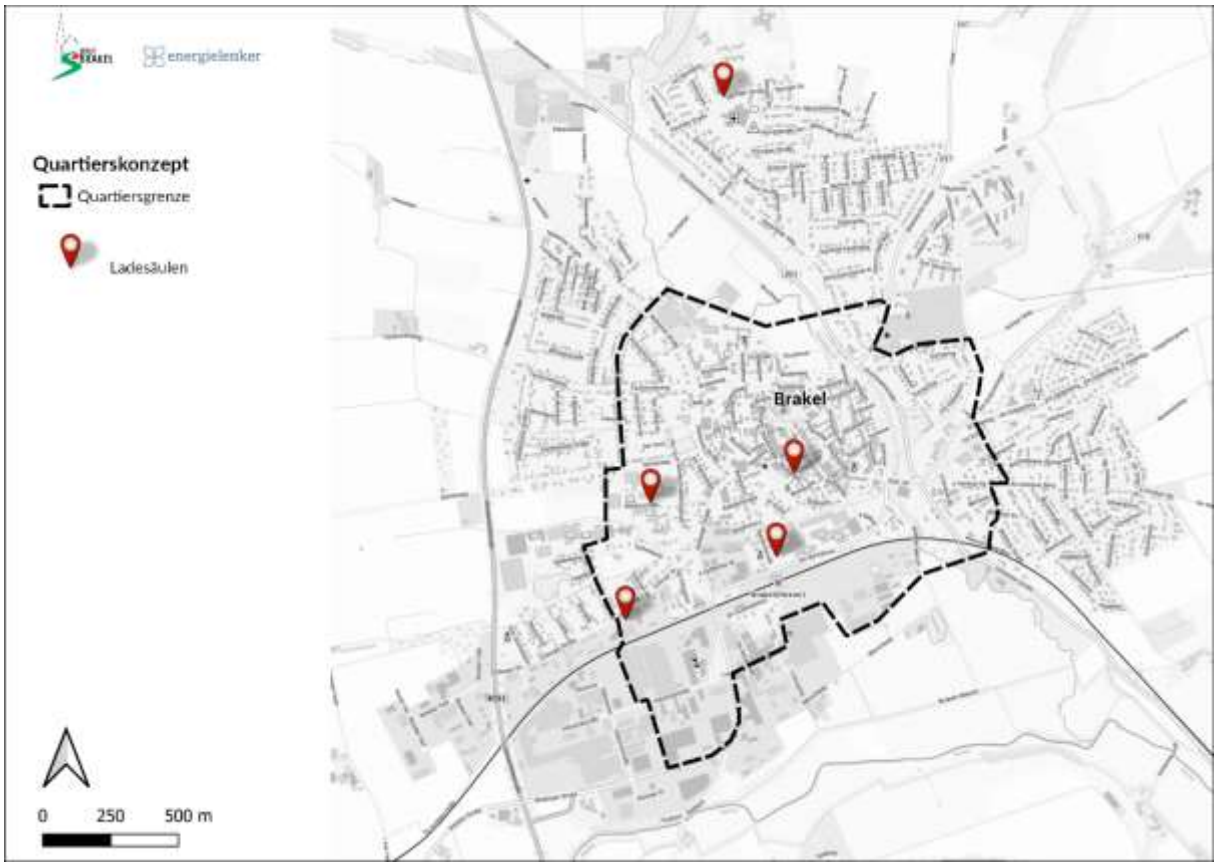


Abbildung 2-21: Öffentliche Ladeinfrastruktur im Quartier (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: ALKIS Liegenschaftskataster NRW)

2.7.2 ÖPNV

Busverkehr

Im Bereich des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) spielt der Gesellschafter Auto-Risse Reiseunternehmen eine zentrale Rolle. Unter dem Namen go.on transportieren 412 Fahrzeuge jährlich 22 Millionen Fahrgäste im Osten Nordrhein-Westfalens.

Im fokussierten Quartier in Brakel verkehren insgesamt 10 Buslinien, die alle vom oben genannten Gesellschafter betrieben werden. Neben einer Bürgerbuslinie (554) und einer Stadtbuslinie (553) die nur in der Kernstadt Brakel verkehren und eine Anbindung zwischen den Wohngebieten, den Gewerbegebieten und dem Quartier ermöglichen, stellen die weiteren Buslinien (525, 552, 588, 585, 570, 555 im Stadtbereich Brakel und R55 und R81 als Regionalbuslinien Richtung Nieheim und Peckelsheim) eine Verbindung zu den anderen Ortsteilen Brakels sowie zu interkommunalen Zielen dar.

Als zentrale Haltestellen können insbesondere die Bushaltestellen „Bahnhof“, „Brede“ und „Grundschule“ gekennzeichnet werden, weil sie von einem Großteil der Busse angefahren werden. Die große Anzahl an Bussen, die auf einer Strecke fahren, ist in der Karte als eine Kombinationslinie (>5 Buslinien) dargestellt worden. Dadurch wird deutlich, dass das Stadtzentrum der Stadt Brakel von einer großen Anzahl an

Bussen umfahren wird. Eine hohe Erreichbarkeit der Innenstadt und den vorhandenen Einrichtungen (Schulen, Einzelhandel, Bahnhof und Freizeiteinrichtungen) ist anhand der Linienstruktur somit gegeben. Durch die stündliche Taktung zwischen 6 Uhr morgens und 18 Uhr abends kann ein Großteil der Menschen in ihren Bedürfnissen, bezüglich der Verfügbarkeit des ÖPNV, befriedigt werden. Zu den Randzeiten (am Abend und am Wochenende) ist das Angebot allerdings relativ dünn.

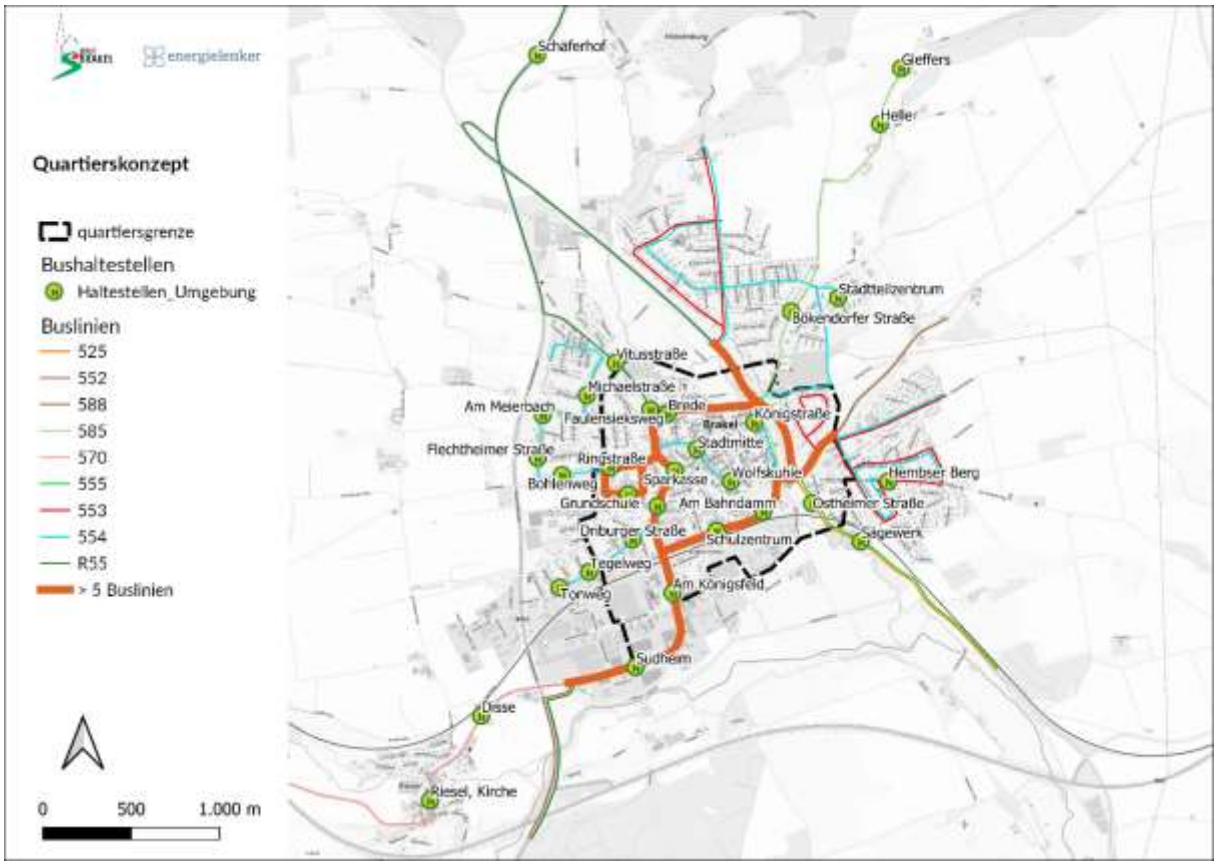


Abbildung 2-22: Busliniennetz im Quartier (eigene Darstellung; Kartengrundlage: ALKIS Liegenschaftskataster NRW)

Bahnverkehr

Neben dem Busverkehr verfügt die Stadt Brakel und auch das Quartier über einen Anschluss an das SPNV-Netz. Durch die direkte Anbindung an die Oberzentren Paderborn und Göttingen sowie Richtung Höxter und Holzminden verfügt die Stadt Brakel über eine gute und regelmäßige Möglichkeit größere Städte zu erreichen. Die von der Nordwestbahn betriebene Bahnlinien RB84 und RB85 bieten zudem die Möglichkeiten zwischenliegende Nachbarkommunen und -orte schnell erreichen zu können.

2.7.3 Radverkehr

Mittels einer Ortsbegehung am 02.06.2021 wurde die vorhandene Radverkehrsinfrastruktur (in diesem Fall die Radwegeinfrastruktur) im Quartiersgebiet erfasst. Hierbei wurde ein Großteil der für das Quartier relevanten Radverkehrsstrecken erfasst, beurteilt und für mögliche Maßnahmen identifiziert. Aufgrund der zeitintensiven Befahrung und Identifizierung von Verbesserungspotenzialen sind nur die Radwege befahren worden, die eine wichtige Bedeutung für die Erreichbarkeit innerhalb des Quartiers aufweisen.

Um den Status Quo so präzise wie möglich beschreiben zu können, werden die Radwege, die bei der Ortsbegehung befahren wurden, nach der Radverkehrsführung der ERA unterteilt (siehe Abbildung 2-23). Bei Betrachtung der Karte wird deutlich, dass ein Großteil der Radwegeführungen auf der Straße im

Mischverkehr geführt wird. So ist auf den Straßen „Am Bahndamm“, „Ostheimer Straße“ und „Bruchtauenstraße“ sowie auf der „Ostmauer“ kein markierter Radweg vorhanden. Auch im Innenstadtbereich auf der Ostheimer Straße und weiter auf der Wolfkuhle wird der Radverkehr im Mischverkehr geführt. Da die Verkehrsbelastung hier allerdings deutlich niedriger ist und eine Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h zulässig ist, führt dies zu keinen größeren Problemen.

Neben dem Mischverkehr werden einige Streckenabschnitte auf Schutzstreifen geführt. Diese auf der Fahrbahn geführte Radwegeform schützt den Radverkehr durch die Straßenmarkierung, die nur von Pkw-Fahrerinnen und Fahrer befahren werden darf, wenn keine Radfahrerinnen und Radfahrer die Führungsform befahren. Beispielhafte Strecken, an denen diese Führungsform im Quartiersgebiet umgesetzt wurde, sind die Nieheimer Straße (zwischen der Kreuzung mit dem Bredenweg und der Vitusstraße), im nördlichen Bereich der Warburger Straße sowie auf der Straße „Am Schützenanger“ (bis zur Abzweigung in die Straße „Zur Krüne“).

Eine weitere Führungsform, die im Brakeler Quartier nur wenig umgesetzt wurde, sind gemeinsame Rad- und Fußwege. Bei dieser Führungsform teilt der Rad- und Fußverkehr sich den gleichen Weg, ohne dabei vom MIV behindert zu werden. Hierfür ist eine gegenseitige Rücksichtnahme der Fußgängerinnen und Fußgänger sowie der Radfahrerinnen und Radfahrer gefragt. Im Quartier konnten zwei Strecken mit dieser Führungsform identifiziert werden. So sind die Strecken entlang des Kaiwassers und der Brucht (ab der Überquerung des Bredenweges) mit einem entsprechenden Verkehrszeichen (VZ 241) gekennzeichnet. Gerade für den Radverkehr bieten beide Strecken eine sichere Alternative zur Führungsform im Mischverkehr auf der parallel geführten Hauptverkehrsstraße.

Auch die Führungsform des baulich getrennten Radweges ist im Quartier vorzufinden. Ein Großteil des Bredenwegs sowie ein Abschnitt der Warburger Straße können von Radfahrerinnen und Radfahrern getrennt von den anderen Verkehrsteilnehmenden (MIV und Fußverkehr) befahren werden. Obwohl Teile dieser Strecken nicht der Mindestbreite von 2,5 bis 3,0 m eines baulich getrennten Radweges (laut ERA 2010) entsprechen, ist die Führungsform für Radfahrerinnen und Radfahrer, im Vergleich zu vielen anderen Führungsformen sicher und komfortabel zu befahren.

Die Fußgängerzone sowie der Bereich rundum die Stadthalle sind als Fußwege mit der Kennzeichnung „Radverkehr frei“ markiert. Diese Führungsform des Radverkehrs ermöglicht Radfahrenden das Befahren von Fußwegen (in diesem Fall die Fußgängerzone). Dabei haben Radfahrerinnen und Radfahrer dem Fußverkehr aber immer Vorrang zu gewähren und die Sicherheit der Fußgängerinnen und Fußgängern muss erhalten bleiben. Die befahrene Strecke „Am Markt“ sowie die Straße „Hanekamp“ sind als solche festgelegt worden und bieten dem Radverkehr die Möglichkeit die Einzelhandelsgeschäfte sowie das Rathaus der Stadt Brakel mit dem Fahrrad zu erreichen, ohne absteigen zu müssen.

Neben der städtischen Radverkehrsinfrastruktur führt ebenso eine Strecke des landesweiten Radverkehrsnetzes NRW durch das Quartier. Das Radverkehrsnetz NRW, welches Städte und Gemeinden in NRW interkommunal miteinander verknüpft, ist mit Wegweisern markiert. Die Strecken des Radverkehrsnetzes NRW, die primär dem täglichen Bedarf dienen sollen, führen entlang fahrradfreundlicher Achsen, damit eine sichere und komfortable Verbindung zwischen den Orten und Gemeinden besteht.

Wie die Karte in Abbildung 2-23 zeigt, führt die gekennzeichnete Strecke des Radverkehrsnetzes NRW von Nord bis Süd über über den Heinefelder Weg, den Bredenweg, Neustadt, die Ostmauer, die Ostheimer Straße, Am Bahndamm, um das Quartier über die Straße „Brakeler Märsch“ im Süden wieder zu verlassen.

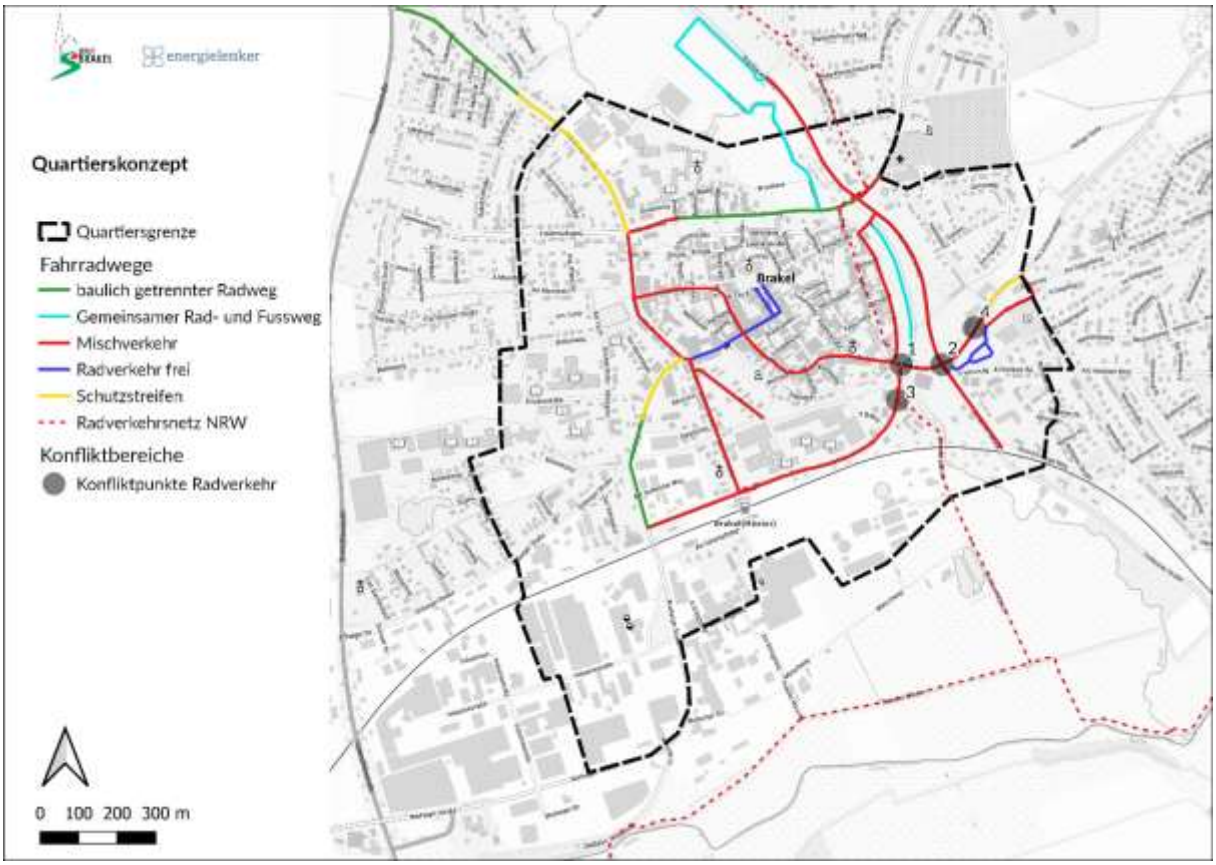


Abbildung 2-23: Radverkehrswegenetz Brakel nach Führungsform (eigene Darstellung; Kartengrundlage: ALKIS Liegenschaftskataster NRW)

2.8 ENERGIEVERSORGUNG

2.8.1 Technische Infrastruktur

Gas- und Stromversorgung

Grundversorger nach § 36 Absatz 1 Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) ist jeweils das Energieversorgungsunternehmen, das die meisten Haushaltskundinnen und -kunden in einem Netzgebiet der allgemeinen Versorgung beliefert. Grundversorger in der Stadt Brakel ist demnach aktuell für Strom die E.ON und für Gas RWE. Gas- und Stromnetzbetreiber ist die innogy und die Westfalen Weser Netz.

Fernwärmeversorgung im Quartier

Neben der Wasser-, Strom- und Gasversorgung werden innerhalb des Quartieres öffentliche Liegenschaften mit Fernwärme bzw. Nahwärme versorgt. Die Erzeugungseinheiten, die sich außerhalb des Quartiers befinden, sowie das Fernwärmenetz befinden sich im Besitz unterschiedlicher Eigentümer.

Anlagentechnik

Zur Analyse der Anlagentechnik standen keine Schornsteinfegerdaten zur Verfügung, sodass die Daten entsprechend auf das betrachtete Quartier auf Basis der durchschnittlichen Verteilung in Deutschland skaliert wurden (siehe nachfolgende Abbildung). Dabei wurden sechs Energieträgertypen unterschieden.

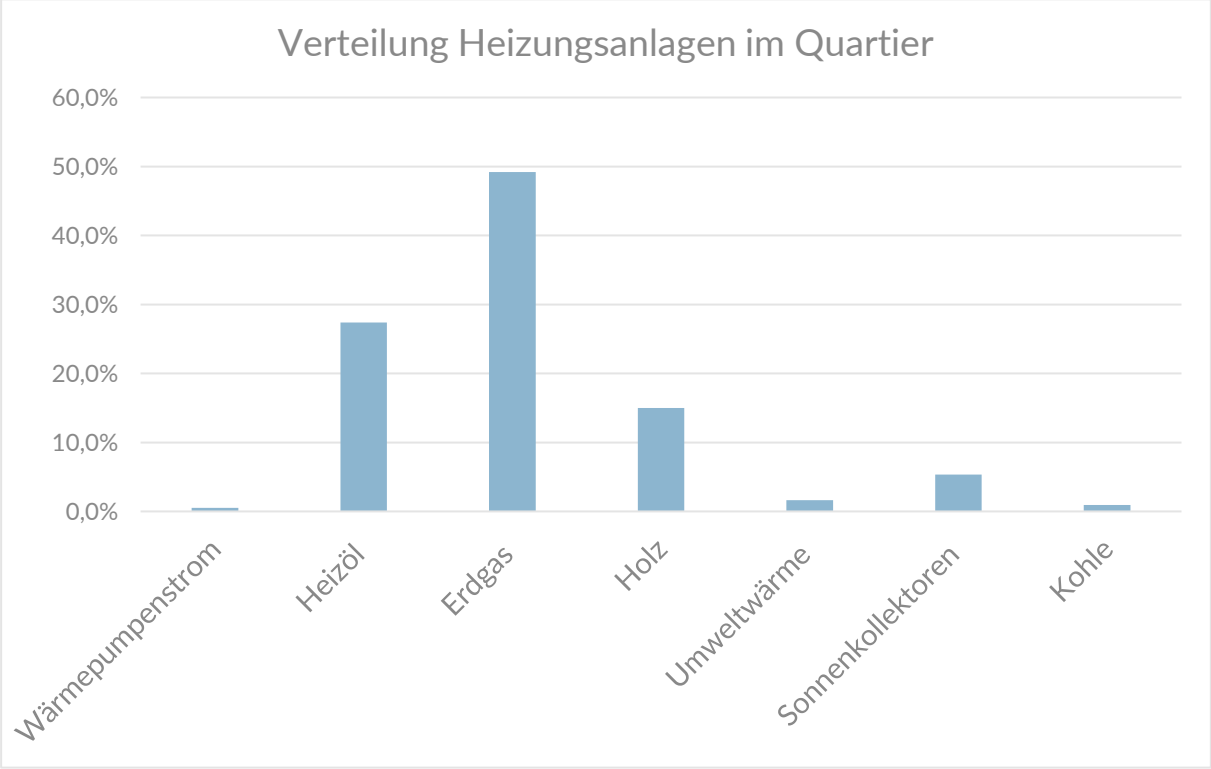


Abbildung 2-24: Verteilung der Heizungsanlagen nach Art der Energieträger im Quartier (Quelle: eigene Berechnung 2022)

Demnach sind im Quartier ca. 49,2 % der Anlagen erdgasbefeuerte Geräte, 27,4 % Heizöl-Kessel und ca. 15 % Biomasseanlagen (i.d.R. Pellet-Kessel). Hierbei wurden jedoch keine genaueren Angaben gemacht. Hinzu fallen ca. 2,1 % auf Umweltwärme und Wärmepumpenstrom, 5,4 % auf Solarkollektoren und 1 % auf Kohleheizungen ab.

2.9 ENERGIE- UND CO_2-BILANZ

2.9.1 Energie- und CO_2-Bilanz der Gebäude

Die Energiebilanzierung des Gebäudebestandes im Quartier in Brakel basiert auf realen, nicht witterungsbereinigten Verbrauchswerten des Jahres 2019, die die Verbrauchsmengen der leitungsgebundenen Energieträger berücksichtigt. Verbräuche der übrigen leitungsungebundenen Energieträger wurden anhand der durchschnittlichen Verteilung Deutschlands hochgerechnet. Zu nicht-leitungsgebundenen Energieträgern im Sinne dieser Betrachtung zählen Heizöl, Holz und Kohle. Die Darstellung der Energiebilanzierung des Gebäudebestands ist in Kapitel 3.5 dargestellt.

Zur primärenergetischen Bewertung wurden die Primärenergiefaktoren des zum Bilanzierungszeitpunkt gültigen Gebäudeenergiegesetzes (GEG 2020) herangezogen. Die CO_2-Emissionsfaktoren in g CO_2 pro kWh sind ebenfalls diesem Gesetz (GEG Anlage 9) entnommen. Bei diesen Emissionsfaktoren wurden die Vorketten und eventuelle Netzverluste durch den Gesetzgeber nicht berücksichtigt. Da es sich um CO_2-Äquivalent-Faktoren handelt, also Emissionsfaktoren, die Kohlenstoffdioxid-Äquivalente bewerten, wurden die Wirkungen weiterer Treibhausgase neben Kohlenstoffdioxid (CO_2), wie z. B. Methan und Stickoxide, in CO_2-Äquivalente umgerechnet und mit in den Faktor einbezogen. Beispielsweise entspricht 1 kg Methan etwa 21 kg CO_2-Äquivalent. Deshalb sind die verwendeten CO_2-Emissionsfaktoren immer etwas höher als reine CO_2-Faktoren, da die Auswirkungen weiterer Treibhausgase mit bilanziert werden (im Folgenden vereinfacht nur mit CO_2 bezeichnet).

Tabelle 2-4: Primärenergie- und Emissionsfaktoren der Energieträger (Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an GEG).

Energieträger	***Primärenergie-faktor***	***CO_2-Emissionsfaktor [g/kWh]***
Strom	*1,80*	*560*
Heizöl	*1,1*	*310*
Erdgas	*1,1*	*240*
Fernwärme Biogas	*1,1*	*140*
Fernwärme Holzhackschnitzel	*0,2*	*20*
Holz	*0,2*	*20*
Heizstrom	*1,80*	*560*
Umweltwärme	*0,0*	*0*
Sonnenkollektoren	*0,0*	*0*
Biogase	*0,5*	*140*
Abfall	*0,0*	*20*
Flüssiggas	*1,1*	*270*
Pflanzenöl	*0,5*	*26*
Kohle	*1,2*	*428*

Für das Quartier „Brakel“ ergibt sich ein Endenergieverbrauch von 86.843 MWh/a, was einem Primärenergieverbrauch von 94.482 MWh/a und CO2-Emissionen von 25.107 t/a entspricht. Die Verteilung der End- und Primärenergiemengen sowie CO2-Emissionen auf die einzelnen Energieträger in den Sektoren „Privat“, „Wirtschaft“ und „Öffentliche Gebäude“ ist den folgenden Abbildungen und Tabellen zu entnehmen.

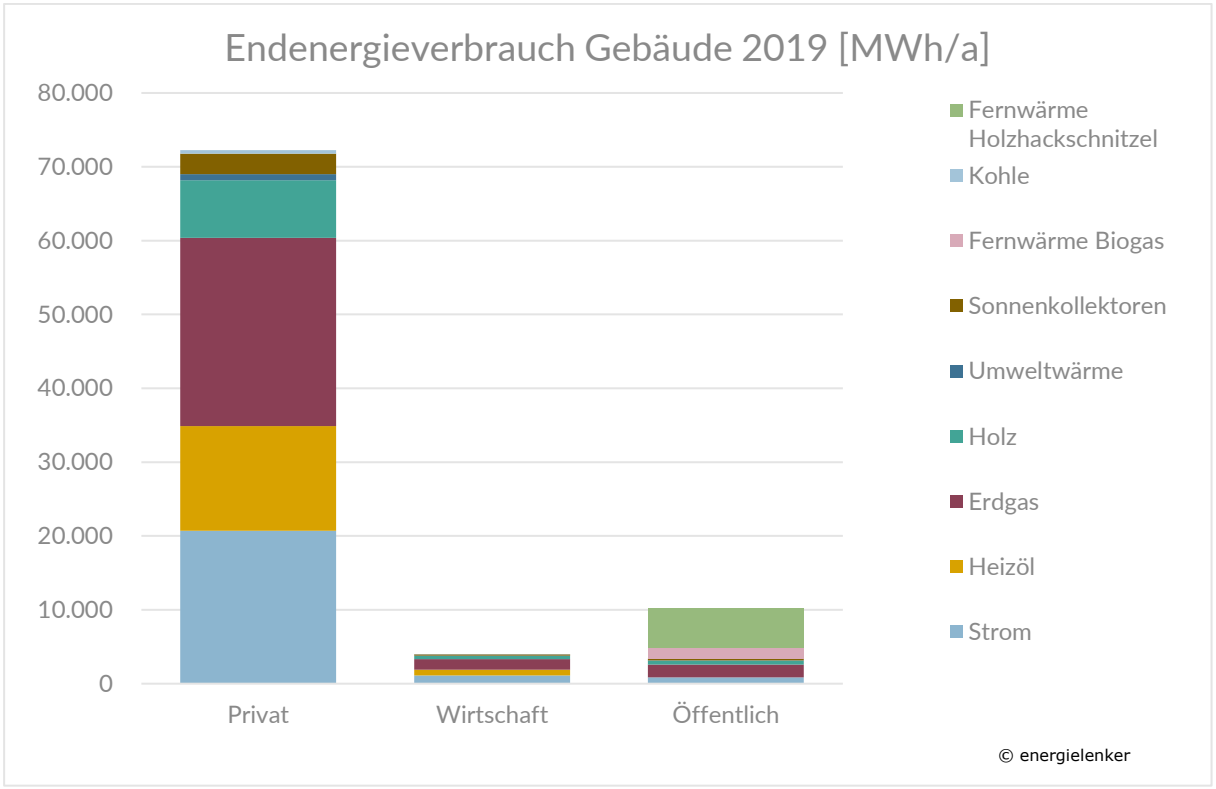


Abbildung 2-25: Endenergieverbrauch der Gebäude nach Energieträgern (Quelle: eigene Berechnung 2022)

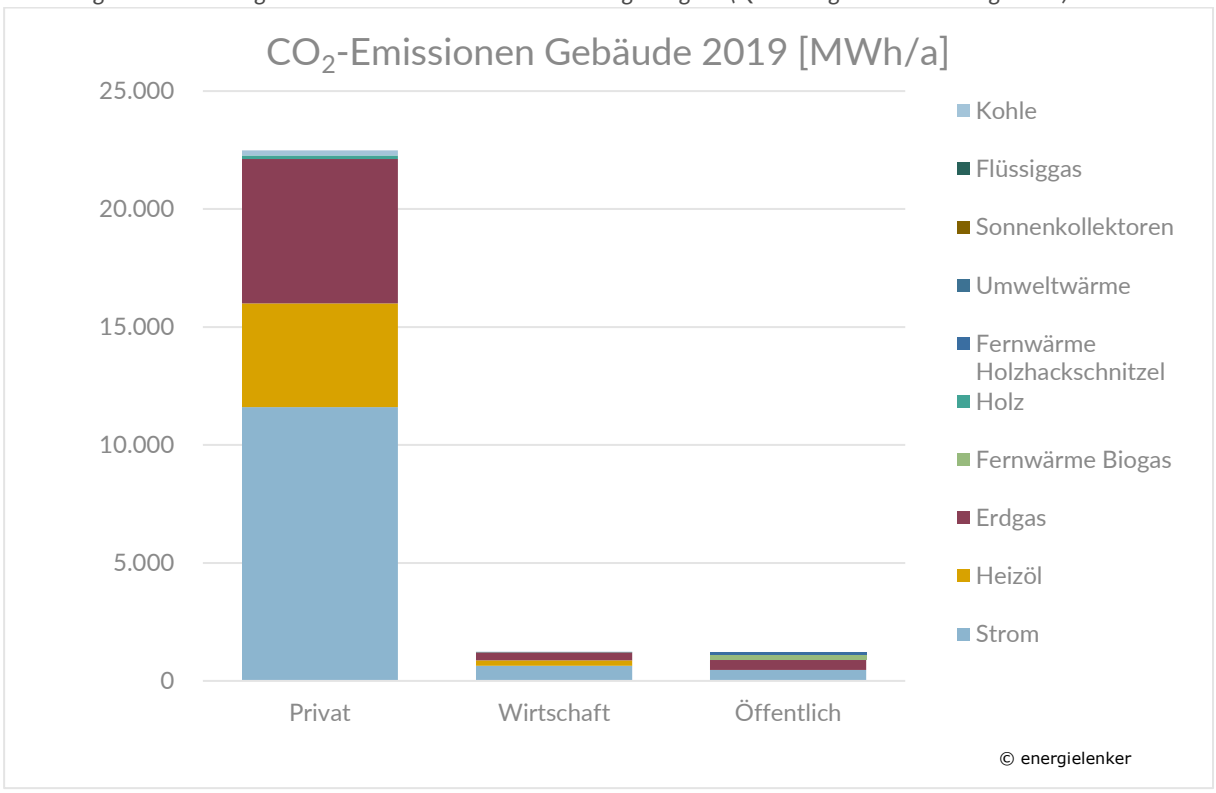


Abbildung 2-26: CO_2-Emissionen der Gebäude nach Energieträgern (Quelle: eigene Berechnung 2022)

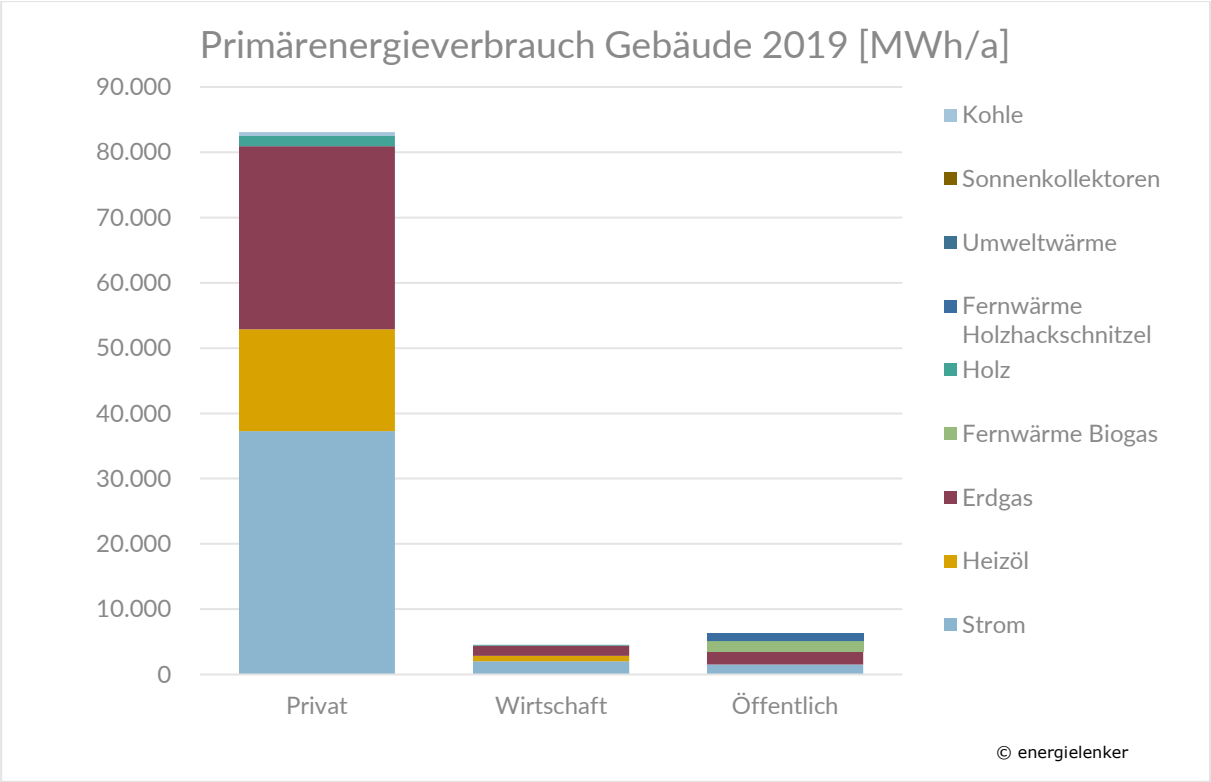


Abbildung 2-27: Primärenergieverbrauch der Gebäude nach Energieträgern (Quelle: eigene Berechnung 2022)

Tabelle 2-5: Endenergieverbrauch nach Energieträgern

Energieträger	***Endenergieverbrauch [MWh/a]***		
	Privat	***Wirtschaft***	***Öffentlich***
Strom	*20.714*	*1.134*	*840*
Wärmepumpenstrom	*278*	*16*	*19*
Heizöl	*14.190*	*747*	*0*
Erdgas	*25.486*	*1.433*	*1.736*
Fernwärme Biogas	*0*	*0*	*1.524*
Holz	*7.772*	*437*	*529*
Fernwärme Holzhackschnitzel	*0*	*0*	*5.405*
Umweltwärme	*834*	*47*	*57*
Sonnenkollektoren	*2.779*	*156*	*189*
Kohle	*495*	*26*	*0*
Summe	**72.548**	**3.996**	**10.299**

Tabelle 2-6: CO_2-Emissionen nach Energieträgern

Energieträger	***CO_2-Emissionen [t/a]***		
	Privat	***Wirtschaft***	***Öffentlich***
Strom	*11.600*	*635*	*470*
Wärmepumpenstrom	*156*	*9*	*11*
Heizöl	*4.399*	*232*	*0*
Erdgas	*6.117*	*344*	*417*
Fernwärme Biogas	*0*	*0*	*213*
Holz	*155*	*9*	*11*
Fernwärme Holzhackschnitzel	*0*	*0*	*108*
Umweltwärme	*0*	*0*	*0*
Sonnenkollektoren	*0*	*0*	*0*
Kohle	*212*	*11*	*0*
Summe	***22.638***	***1.239***	***1.229***

Tabelle 2-7: Primärenergieverbrauch nach Energieträgern

Energieträger	***Primärenergieverbrauch [MWh/a]***		
	Privat	***Wirtschaft***	***Öffentlich***
Strom	*37.285*	*2.042*	*1.511*
Wärmepumpenstrom	*500*	*28*	*34*
Heizöl	*15.609*	*822*	*0*
Erdgas	*28.035*	*1.576*	*1.910*
Fernwärme Biogas	*0*	*0*	*1.676*
Holz	*1.554*	*87*	*106*
Fernwärme Holzhackschnitzel	*0*	*0*	*1.081*
Umweltwärme	*0*	*0*	*0*
Sonnenkollektoren	*0*	*0*	*0*
Kohle	*594*	*31*	*0*
Summe	***83.578***	***4.586***	***6.318***

Deutlich wird, dass die Energieträger Erdgas (33 %) und Strom (26 %) die größten Anteile am Energieverbrauch einnehmen. Bei den CO_2-Emissionen ist der Anteil der Emissionen durch den Stromverbrauch allerdings etwas höher, was am vergleichsweise hohen Emissionsfaktor des Stroms gegenüber den Emissionsfaktoren der anderen Energieträger liegt (Beispiel Erdgas: 240 g/kWh).

2.9.2 Energie- und CO_2-Bilanz des Verkehrssektors

Zur Bilanzierung des Verkehrs wurden die Kfz-Meldedaten der Stadt Brakel, des Kreises Höxter und des Kraftfahrtbundesamtes herangezogen und über die Anzahl der Bewohnerinnen und Bewohner des Quartiers heruntergebrochen. Für das Quartier ergibt sich somit eine Gesamtzahl von 5.160 Kfz, die sich auf 4.471 PKW, 274 LKW und 415 Krafträder verteilen. Über die durchschnittliche Verteilung der Kraftstoffarten in Brakel und die durchschnittlichen Jahresfahrleistungen des Deutschen Instituts für Wirtschaftsförderung (DIW)[2] wurden somit die Jahresverbräuche an Kraftstoffen ermittelt. Die Zulassungen für KFZ entsprechen 93 % (PKW), 56 % (LKW) und 84 % (Krafträder) des bundesweiten Durchschnitts.[3]

Zusammenfassend beläuft sich der verkehrsbezogene Kraftstoffverbrauch im Jahr 2019 auf 56.719 MWh/a, was CO_2-Emissionen von 18.760 t/a und einen Primärenergieverbrauch von 69.434 MWh/a entspricht.

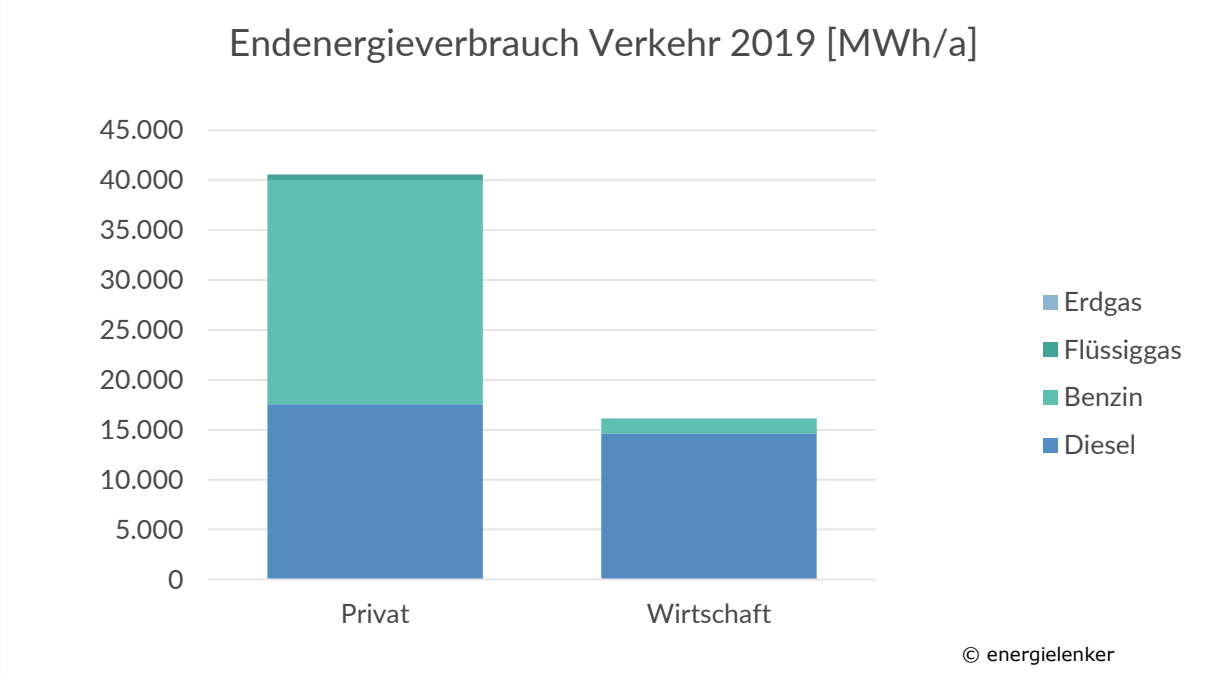


Abbildung 2-28: Endenergieverbrauch des Verkehrs (Quelle: eigene Berechnung 2022)

[2] Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (2011)
[3] https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Artikel/G/fahrzeugbestand.html

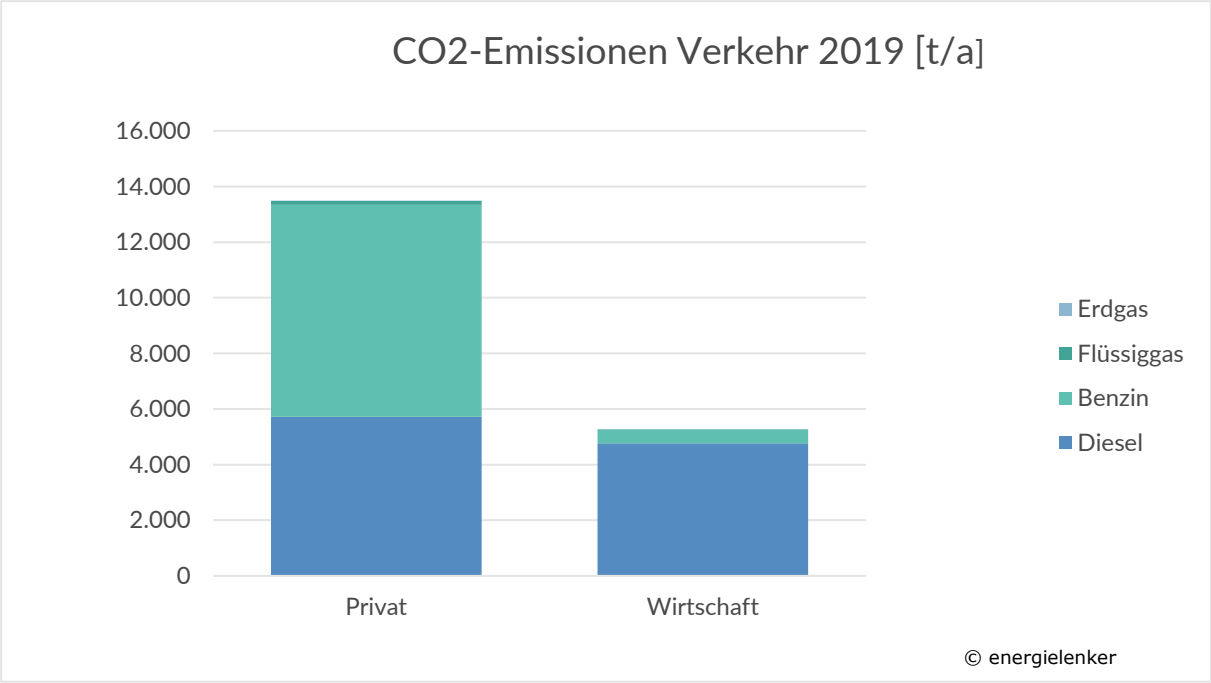


Abbildung 2-29: CO_2-Emissionen des Verkehrs (Quelle: eigene Berechnung 2022)

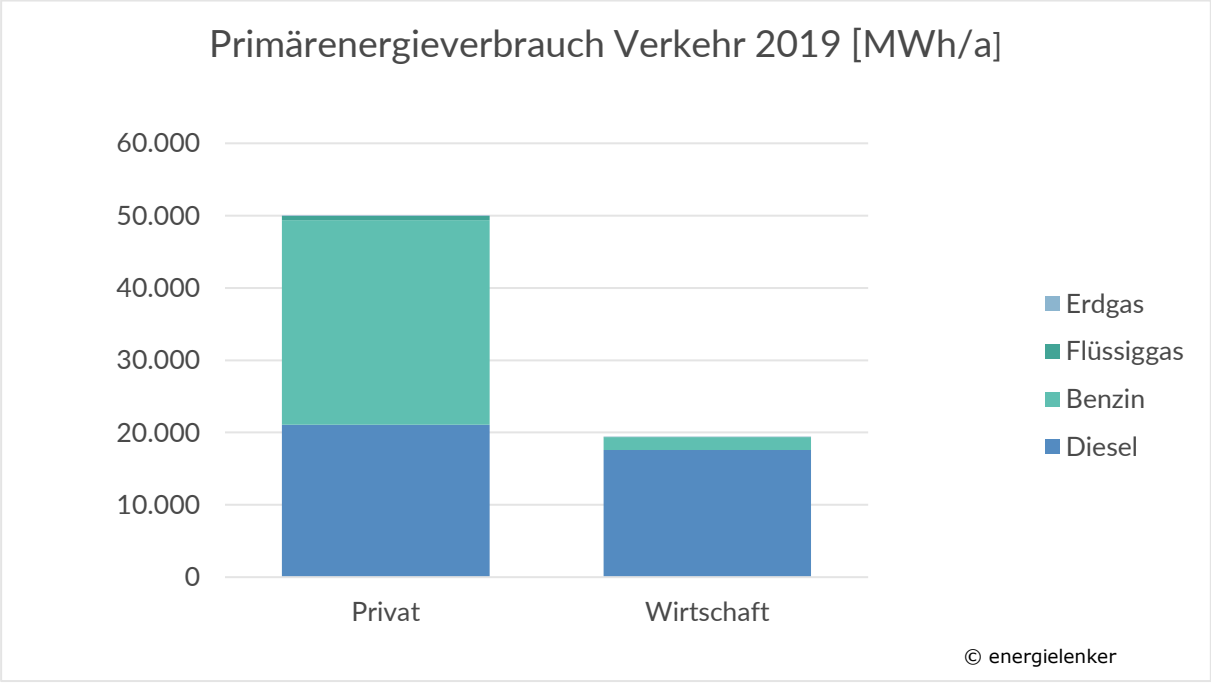


Abbildung 2-30: Primärenergieverbrauch des Verkehrs (Quelle: eigene Berechnung 2022)

Die folgenden Tabellen zeigen die einzelnen kraftstoffbezogenen Verbräuche und Emissionen des Verkehrs.

Tabelle 2-8: Verkehrsbezogener Endenergieverbrauch nach Kraftstoffen

Kraftstoff	***Endenergieverbrauch [MWh/a]***	
	Privat	***Wirtschaft***
Benzin	22.454	1.438
Diesel	17.562	14.637
Flüssiggas	537	32
Erdgas	57	3
Summe	**40.610**	**16.109**

Tabelle 2-9: Verkehrsbezogene CO_2-Emissionen nach Kraftstoffen

Kraftstoff	***CO_2-Emissionen [t/a]***	
	Privat	***Wirtschaft***
Benzin	7.612	487
Diesel	5.725	4.772
Flüssiggas	141	8
Erdgas	14	1
Summe	**13.492**	**5.268**

Tabelle 2-10: Verkehrsbezogener Primärenergieverbrauch nach Kraftstoffen

Kraftstoff	***Primärenergieverbrauch [MWh/a]***	
	Privat	***Wirtschaft***
Benzin	28.292	1.811
Diesel	21.075	17.564
Flüssiggas	591	35
Erdgas	63	4
Summe	**50.020**	**19.414**

2.9.3 Energie- und CO_2-Gesamtbilanz

Die Gesamtbilanz des Quartiers Brakel setzt sich aus den Teilbereichen Gebäudebestand und Verkehr, bzw. den Sektoren private Haushalte, Wirtschaft und öffentliche Hand zusammen.

Der gesamte Endenergieverbrauch des Quartiers beläuft sich demnach auf 143.562 MWh/a, der Primärenergieverbrauch auf 163.916 MWh/a und die CO_2-Emissionen auf 43.867 t/a. Bezogen auf die Einwohnerinnen und Einwohner ergibt sich somit ein Wert von 6,3 t CO_2 pro Kopf.

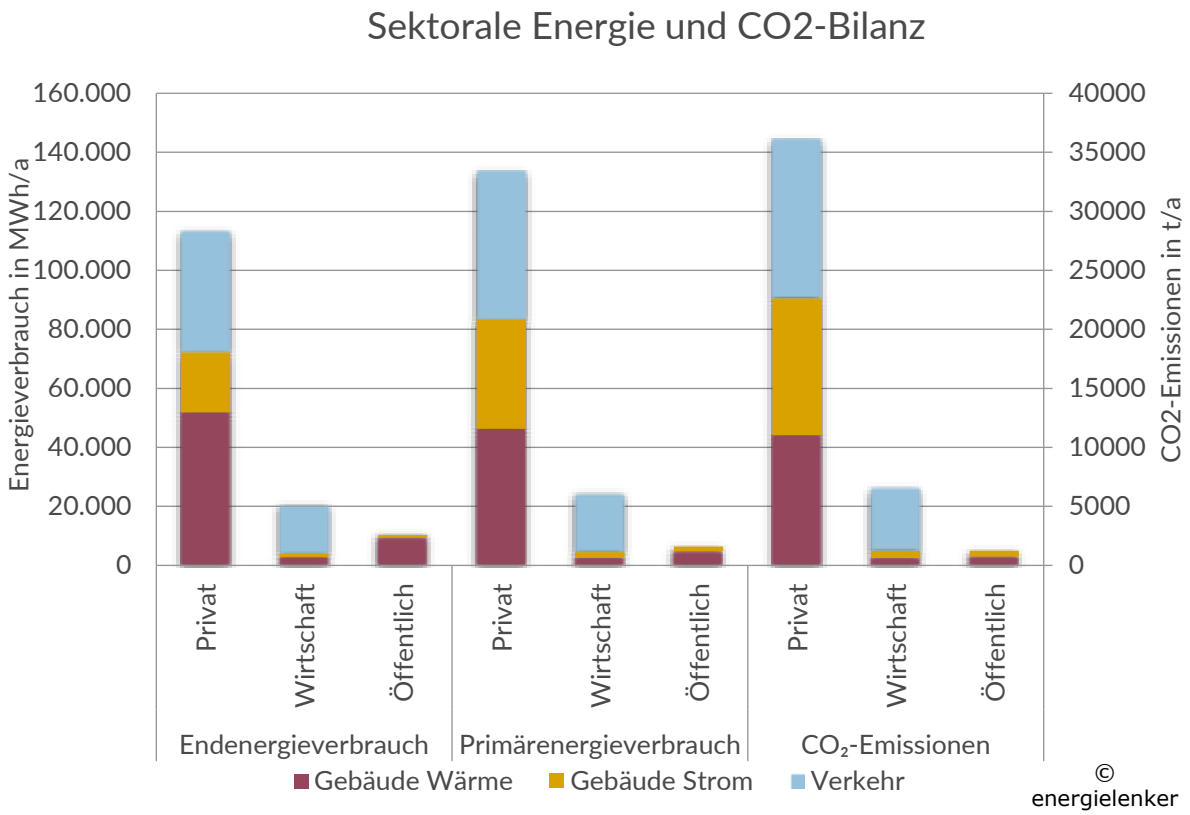


Abbildung 2-31: Sektorale Energie- und CO_2-Gesamtbilanz (Quelle: eigene Berechnung 2022)

Tabelle 2-11: Endenergieverbrauch des Quartiers

Energieträger	***Endenergieverbrauch [MWh/a]***		
	Privat	***Wirtschaft***	***Öffentlich***
Gebäude Wärme	*51.835*	*2.861*	*9.459*
Gebäude Strom	*20.714*	*1.134*	*840*
Verkehr	*40.610*	*16.109*	*0*
Summe	***113.159***	***20.105***	***10.299***

Tabelle 2-12: CO_2-Emissionen des Quartiers

Energieträger	***CO2-Emissionen [t/a]***		
	Privat	***Wirtschaft***	***Öffentlich***
Gebäude Wärme	*11.039*	*604*	*759*
Gebäude Strom	*11.600*	*635*	*470*
Verkehr	*13.492*	*5.268*	*0*
Summe	***36.131***	***6.507***	***1.229***

Tabelle 2-13: Primärenergieverbrauch des Quartiers

Energieträger	***Primärenergieverbrauch [MWh/a]***		
	Privat	***Wirtschaft***	***Öffentlich***
Gebäude Wärme	*46.293*	*2.544*	*4.807*
Gebäude Strom	*37.285*	*2.042*	*1.511*
Verkehr	*50.020*	*19.414*	*0*
Summe	***133.598***	***24.000***	***6.318***

2.10 ZWISCHENFAZIT ZUR AUSGANGSLAGE

Im Quartier von Brakel werden jährlich rund 12,402 t CO_2 durch die Beheizung der Gebäude sowie 18.760 t CO_2 durch den Verkehr emittiert. Dies entspricht jährlichen CO_2-Emissionen von 6,3 t CO_2/Bewohnende des Quartiers. Im deutschlandweiten Durchschnitt werden je Einwohner 2,25 t CO_2-Emissionen für den Sektor Wohnen und 2,0 t CO_2-Emissionen für den Sektor Verkehr emittiert.[4]

Nachfolgend sind die Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken, die im Rahmen der Bestandsaufnahme analysiert wurden, in einer SWOT-Matrix zusammengefasst.

[4] https://www.bmu.de/pressemitteilung/treibhausgasemissionen-sinken-2020-um-87-prozent/

Stärken	*Schwächen*
▸ Quartier umfasst Innenstadt (gute Erreichbarkeit ÖPNV) ▸ Gute ÖPNV-Anbindung ▸ Haltestellen (ÖPNV) sind fußläufig gut zu erreichen ▸ Gute regionale und überregionale Bahnanbindung ▸ Einige Teile des Quartiers sind bereits an die Nahwärmeinfrastruktur angeschlossen ▸ Gute überregionale Verkehrsanbindung durch schnelle Erreichbarkeit der B252 die zur A44 und der B64, die zur A 33 führt ▸ Zentrale Lage der historischen Altstadt ▸ Historischer Gebäudebestand und Ortsbildprägende Bausubstanz → ansprechendes Ortsbild der historischen Altstadt ▸ Zentraler Versorgungsbereich gem. Einzelhandelskonzept liegt vollständig im Quartier ▸ Attraktive naturräumliche Umgebung	▸ Viele der Gebäude weisen aufgrund des Baualters, ein energetisches Modernisierungspotenzial auf ▸ Überalterter Wohngebäudebestand mit weiterhin hohem energetischem Handlungsbedarf ▸ Überalterter Heizungsanlagenbestand mit fossilen Energieträgern ▸ Wenige Grün- und Freiflächen, häufig geringe Aufenthaltsqualität ▸ Nicht barrierefreie Fußwege, viele schlecht ausgebaute Gehwege ▸ Sanierungsstau bei den leerstehenden Gebäuden ▸ Nicht optimale Ausnutzung der Wärmeversorgungsstruktur vor Ort
Chancen	***Risiken***
▸ Ein großer Anteil der Gebäude ist vor der ersten Wärmeschutzverordnung erbaut worden. Daraus ergibt sich ein hohes energetisches Modernisierungspotenzial ▸ Ausbaupotenzial erneuerbare Energien (z.B. Photovoltaik) ▸ Austauschpotenzial Heizungsanlagen ▸ Hohe Kosteneinsparung durch erneuerbare Energien für Bevölkerung (Mieterinnen und Mieter sowie Eigentümerinnen und Eigentümer) möglich (z.B. Photovoltaik) ▸ Großes Optimierungspotenzial der Wärmeversorgungsstruktur (z.B. Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energieträger und Ausbau der Wärmenetze) ▸ Verbesserung der Radinfrastruktur ▸ Potential Förderung E-Mobilität ▸ (nachhaltiger) Tourismus	▸ Rückgang des Einzelhandels für den mittel- bis langfristigen Bedarf. ▸ Erhöhung der Mieten durch Sanierungen ▸ Zukünftige Energiepreisentwicklungen sind unklar ▸ Hürde für jeden einzelnen den finanziellen Aufwand einer Gebäudesanierung zu tragen ▸ Zukünftige Überalterung der Bevölkerung ▸ Bevölkerungsabnahme

▸ Bei der Erschließung neuer Wohn- und Gewerbegebiete kann ein hoher energetischer Standard berücksichtigt werden ▸ Übertragbarkeit von Best Practice – teilweise auch auf andere Stadtteile ▸ Schaffung und Aufwertung von Grün- und Freiflächen mit hoher Aufenthaltsqualität ▸ Hohe Wärmedichte im Bestand bildet gute Grundlage für Wärmenetz Neu- und Ausbau	

Diese Ausgangslage deutet daher auf ein hohes Energie- und CO_2-Einsparpotenzial hin. Nun gilt es bestehende Strukturen zu bündeln, Informationen gezielt zur Verfügung zu stellen sowie an Schwachstellen wie beispielsweise dem veralteten Wohnbestand und den Heizungsanlagen anzusetzen.

3 POTENZIALANALYSE

3.1 METHODIK, ZIELDEFINITION UND SZENARIENBETRACHTUNG

Mit der Änderung des Klimaschutzgesetzes im Jahr 2021 verschärft die Bundesregierung ihre Vorhaben zum Klimaschutz. Ein Punkt darin ist die Reduzierung der CO_2-Emissionen bis 2030 um 65 Prozent gegenüber 1990. Weiter ist im Klimaschutzgesetz das Ziel der Treibhausgasneutralität bis spätestens 2045 formuliert. Dies setzt einen klimaneutralen Gebäudebestand voraus. Unterstützend wird daher angestrebt, die Sanierungsrate im Gebäudebestand von derzeit knapp einem auf drei Prozent zu verdoppeln.

Um den Zielen der Bundesregierung auch im Quartier Brakel gerecht zu werden, wurden im Rahmen der Potenzialanalyse folgende Schwerpunkte der Optimierung gelegt:

	Bereiche	*Schwerpunkte der Potenzialanalyse*	*Sektoren*
Gebäude	*Minimieren*	▸ Energetische Gebäudesanierung	Privat Wirtschaft Öffentlich
	Substituieren	▸ Austausch der Wärmeerzeuger ▸ Geothermie und Umweltwärme ▸ Nahwärmeausbau ▸ Kraft-Wärme-Kopplung ▸ Solarenergie	Privat Wirtschaft Öffentlich

Abbildung 3-1: Schwerpunkte der Potenzialanalyse

Auf Basis der Ziele der Bundesregierung wurden im Rahmen der energetischen Potenzialbetrachtung für das Quartier zwei Szenarien bis zum Umsetzungs- und Zieljahr 2030 festgesetzt, die durch verschiedene Annahmen in der Potenzialberechnung beschrieben und beeinflusst werden.

Die Potenzialberechnung der möglichen Einspareffekte im Energiebedarf und CO_2-Ausstoß wird durch einen Rückgang des Wärmebedarfs der Gebäude bis zum Jahr 2030 (abhängig von der Sanierungsquote), dem Einsatz erneuerbarer Energieträger und Effizienzmaßnahmen in der technischen Infrastruktur beeinflusst. Die Einspareffekte variieren je nach betrachtetem Szenario:

Zielszenario

Das Zielszenario beschreibt das angestrebte Ziel zur Umsetzung vorgeschlagener Maßnahmen bis zum Jahr 2030 im Quartier Brakel. Es wird ein hoher Umsetzungsgrad angesetzt, jedoch wird das Zielszenario

als am umsetzungswahrscheinlichsten und als das am besten zu vermittelnde Szenario eingestuft. Als Sanierungsquote wird, um dem Ziel der Bundesregierung gerecht zu werden, mit 3 % pro Jahr gerechnet.

Dies entspricht einem Anteil von fast einem Drittel sanierter Gebäude bis zum Jahr 2030. Somit stellt das Zielszenario ein ambitioniertes, aber umsetzbares Ziel für die Stadt Brakel dar.

Die Anschlussquote der Endkunden des betrachteten Wärmenetzes wird im Gebiet der Verlegung des Netzes mit 60% angesetzt.

Maximalszenario

Das Maximalszenario stellt den maximal möglichen Umsetzungsgrad oder den Ausbau von Technologien unter optimalen Bedingungen dar. Es werden maximale Ambitionen relevanter Akteurinnen und Akteure zur Maßnahmenumsetzung vorangestellt und mit einer Sanierungsquote von rund 11 % pro Jahr gerechnet. Somit müssten bis zum Jahr 2030 rund 100 % der Gebäude im Quartier saniert werden. Es dient somit der Darstellung des maximal möglichen Potenzials.

Gegenüber dem Zielszenario wird zusätzlich die Sanierungstiefe erhöht und die Anschlussquote des betrachteten Wärmenetzes wird auf 80 % erhöht. Des Weiteren wird der betrachtete Bereich des Wärmenetzes vergrößert, sodass die Mehrfamilienhäuser der Wohnungsbaugesellschaft ebenfalls mit dem Wärmenetz erschlossen werden können.

3.2 POTENZIALE DER ENERGETISCHEN GEBÄUDESANIERUNG IM BESTAND

Um das Potenzial der energetischen Gebäudesanierung im Quartier zu beziffern, wurde im ersten Schritt eine Begehung des Quartiers vorgenommen und so pro Gebäudetyp die Ist-Situation erfasst (Bestandsaufnahme). Weitere Daten entstammen der Stadt Brakel.

3.2.1 Energetische Gebäudesanierung

Die Tabellen im Anhang 9 zeigen die bautechnischen Charakteristika[5] der Gebäudetypen im Quartier, welche vor Inkrafttreten der Energieeinsparverordnung (2002) errichtet wurden und somit grundsätzlich Sanierungspotenzial besitzen. Ein wichtiger Indikator für die energetische Qualität der einzelnen Bauteile ist ihr jeweiliger Wärmedurchgangskoeffizient, auch U-Wert genannt. Er gibt an, wie viel Wärme (in Watt [W]) bei einem Grad Temperaturunterschied (in Kelvin [K]) durch einen Quadratmeter [m²] Bauteilfläche entweicht. Das bedeutet, je geringer der U-Wert ist, desto weniger Wärme entweicht durch das Bauteil und desto besser sind seine Dämmeigenschaften und umgekehrt, je höher der U-Wert ist, desto schlechter sind die wärmetechnischen Eigenschaften des Bauteils.

Die Einsparpotenziale für die Gebäude des Quartiers wurden anschließend über zwei verschiedene Sanierungsintensitäten ermittelt. Sanierungsvariante 1 (SV 1) stellt dabei die Sanierung auf gesetzlichem Anforderungsniveau, also die Erfüllung des aktuellen Gebäudeenergiegesetzes (GEG 2020) dar. Die zweite Sanierungsvariante (SV 2) setzt die Maßgaben der „Bundesförderung für effiziente Gebäude“ für die Förderung von Einzelmaßnahmen (Technische Mindestanforderungen der BEG EM) als Sanierungsniveau an. Die nachstehende Tabelle zeigt die jeweiligen Anforderungen an die Bauteile in Form der U-Werte.

Tabelle 3-1: U-Werte der Bauteile in den Sanierungsvarianten

[5] Eigene Darstellung in Anlehnung an die Deutsche Gebäudetypologie (IWU, 2015)

Bauteil	*SV 1* *Anforderungen an den U-Wert gem. GEG 2020* *[W/(m²*K)]*	*SV 2* *Anforderungen an den U-Wert gem. BEG-EM* *[W/(m²*K)]*
Steildach	*0,24*	*0,14*
Oberste Geschossdecke	*0,24*	*0,14*
Außenwand	*0,24*	*0,20*
Fenster	*1,30*	*0,95*
Boden	*0,30*	*0,25*

SV 1 bezieht 2-Scheiben-Wärmeschutzglas ein. Die SV 2 beinhaltet 3-Scheiben-Wärmeschutzglas. Die Unterschiede der Verglasungsvarianten werden in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

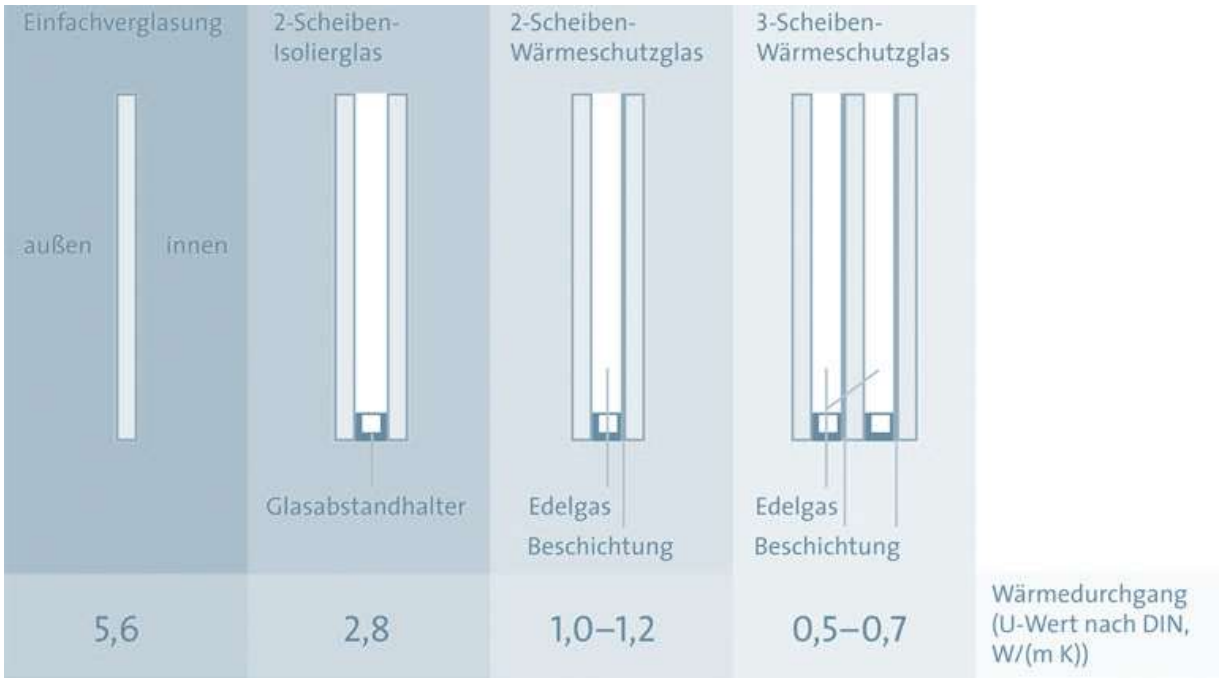
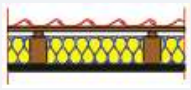
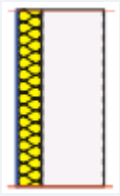


Abbildung 3-2: Wärmedurchgang bei Ein- bis Dreifachverglasung (Quelle: eigene Darstellung)

Für die energetische Sanierung der einzelnen Bauteile bedeutet dies im Einzelnen, dass Dämmstoffe aufgebracht werden müssen. Je nach Ausgangssituation (U-Wert im Ist-Zustand) und verwendetem Dämmstoff (Dämmstoffqualität: Wärmeleitfähigkeitsgruppe WLG) muss verschieden stark gedämmt werden, um die vorgegebenen U-Werte einzuhalten. Die folgende Tabelle kann jedoch einen ersten Anhaltspunkt geben, mit welchen Dämmstoffdicken kalkuliert werden kann.

Tabelle 3-2: Richtwerte für Dämmstoffdicken bei der Dämmung eines Altbaus (19 °C Raumtemperatur.) mit einem Dämmstoff der WLG 035 (bei der SV 2 setzt sich die Dachdämmung aus Auf- und Zwischensparrendämmung zusammen)

Bauteil		***SV 1***	***SV 2***
Dach: Zwischensparrendämmung		*ca. 18 cm*	*ca. 12 cm*
Dach: Aufsparrendämmung		*–*	*ca. 18 cm*
Oberste Geschossdecke		*ca. 14 cm*	*ca. 18 cm*
Außenwand		*ca. 12 cm*	*ca. 16 cm*
Kellerdecke		*ca. 12 cm*	*ca. 14 cm*

Die Durchführung der beiden Sanierungsvarianten (jeweils als komplette Sanierung aller Außenbauteile) erzielt bei den vorgenannten Gebäuden folgende prozentuale Einsparungen an Endenergie je Gebäude.

Tabelle 3-3: Prozentuale Reduzierung des Endenergiebedarfs der Gebäudetypen je Sanierungsvariante

Gebäudetyp	***Reduzierung des Endenergieverbrauchs [MWh/a]***	
	SV 1	***SV 2***
EFH_A	30%	44%
EFH_D	48%	53%
EFH_E	39%	42%
EFH_F	43%	49%
MFH_A	18%	45%
MFH_B	8%	37%
MFH_D	61%	64%
MFH_E	39%	43%
MFH_F	21%	23%
RH_D	43%	47%
RH_F	31%	35%
Sonstiges	35%	44%

Für die verbleibenden, nicht klassifizierbaren Gebäudetypen und Immobilien wurde jeweils eine durchschnittliche Einsparung über die beschriebenen Gebäudetypen als Einsparpotenzial angesetzt.

Dieses bezifferte Einsparpotenzial lässt sich jedoch nicht vollständig auf alle Gebäude übertragen. Dies liegt zum einen an der unterschiedlichen Ausgangssituation der Gebäude (bereits vorgenommene energetische Sanierungsmaßnahmen, Überformungen und Abweichungen von der Typologie, etc.) und zum anderen daran, dass nicht alle Gebäude einer Komplettsanierung unterzogen werden. Vielmehr werden an der Mehrzahl der Gebäude Einzelmaßnahmen wie beispielsweise ein Fensteraustausch oder die Dämmung des Daches vorgenommen.

Das Sanierungsverhalten im deutschen Gebäudebestand ist aktuell immer noch vom Stillstand geprägt. Die Sanierungsquote bzgl. energetischer Sanierungen liegt immer noch bei rd. 1 % pro Jahr. Die Hochrechnung des Potenzials für das Quartier erfolgt somit anhand der Sanierungsquoten von rund 3 % pro Jahr im Zielszenario. Die Sanierungsquote von 3 % pro Jahr ergibt sich aus den aktuellen Zielen der Bundesregierung. Im Maximalszenario wird eine Sanierungsquote von rd. 11 % pro Jahr (100 % bis 2030) angesetzt. Für die Szenarien wird ferner die Annahme getroffen, dass die Gebäude im Zielszenario jeweils zur Hälfte laut der SV 1 auf „GEG-Standard“ und zur Hälfte nach der SV 2 auf „BEG-Standard“ saniert werden. Im Maximalszenario werden alle Gebäude wie in SV 2 beschrieben gemäß den Anforderungen aus der „BEG-EM“ saniert. Die Sanierungsquote von 11 % pro Jahr im Maximalszenario ergibt sich aus dem verbliebenen Zeitraum bis zum Zieljahr 2030 für alle potenziell sanierungsbedürftigen Gebäude.

Der Endenergieverbrauch für die Beheizung der Gebäude im Quartier kann somit von rd. 51.800 MWh/a bis 2030 im Zielszenario auf rd. 45.100 MWh/a und im Maximalszenario auf rd. 36.300 MWh/a gesenkt werden.

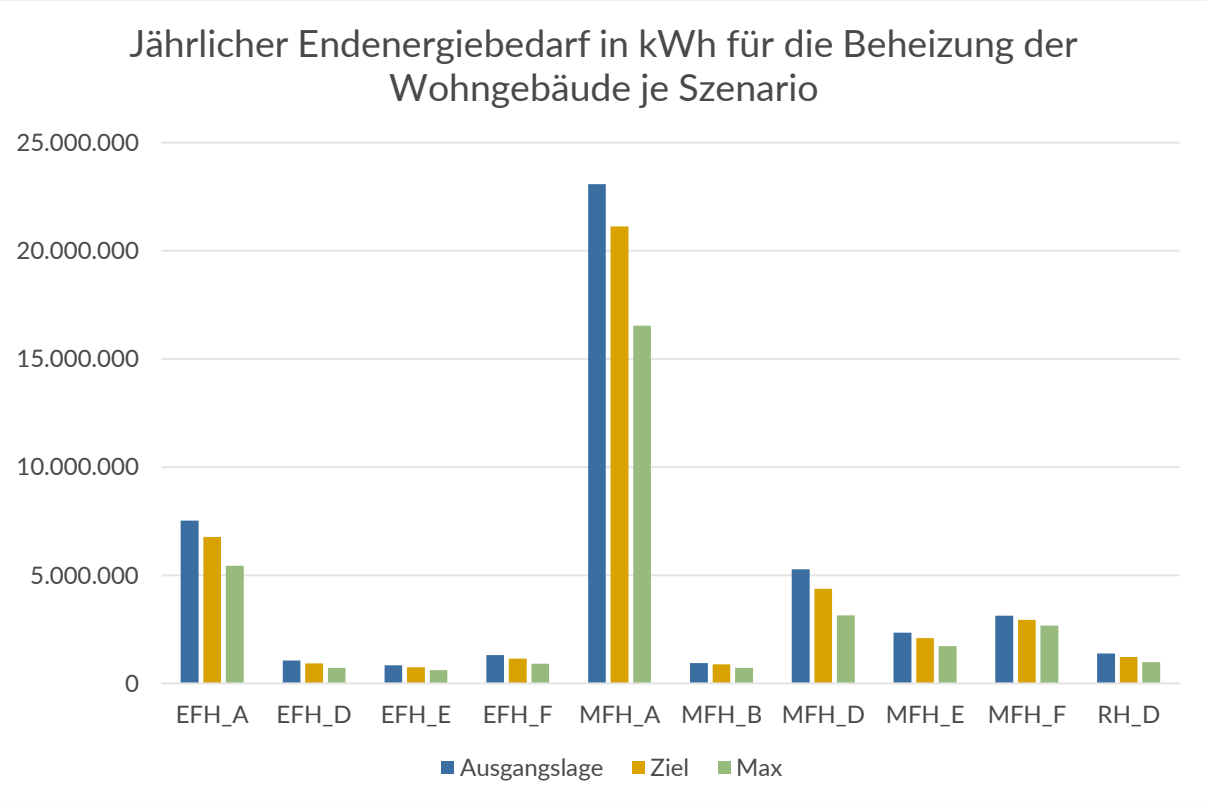


Abbildung 3-3: Potenzial der energetischen Gebäudesanierung (ohne Heizungsaustausch) (Quelle: eigene Berechnung 2022)

Dies entspricht bei den aktuellen Energieversorgungsstrukturen der jährlichen Vermeidung von 1.429 t CO_2-Emissionen im Zielszenario und 3.302 t/a im Maximalszenario.

Tabelle 3-4: Einsparungen durch energetische Gebäudesanierung

	Einsparungen		
	Zielszenario		
	Endenergie [kWh/a]	***Primärenergie [kWh/a]***	***CO_2-Emissionen [t/a]***
absolut	6.712.169	5.994.555	1.429
relativ	13%	13%	13%
	Einsparungen		
	Maximalszenario		
	Endenergie [kWh/a]	***Primärenergie [kWh/a]***	***CO_2-Emissionen [t/a]***
absolut	15.505.018	13.847.341	3.302
relativ	30%	30%	30%

3.2.2 Maßnahmen und Förderungen für Gebäude unter Denkmalschutz

Denkmalgeschützte Gebäude und Häuser sind aufgrund ihres hohen Alters oft energieineffizient. Um sie dennoch erfolgreich bewirtschaften zu können und die energetisch bedingten Ausgaben so gering wie möglich zu halten, können denkmalgeschützte- sowie Gebäude mit erhaltenswerter Bausubstanz saniert werden.

Irrtümlicherweise ist nicht zwangsläufig das Alter der Gebäude für den Titel des Denkmalschutzes oder der erhaltenswerten Bausubstanz relevant, sondern vielmehr die historische, städtebauliche, künstlerische oder technische Bedeutung des Gebäudes. Sollen Sanierungsarbeiten oder bauliche Veränderungen an solchen geschützten Gebäuden durchgeführt werden, muss eine denkmalrechtliche Genehmigung beim zuständigen Denkmalschutzamt oder der Baubehörde beantragt werden. Die Genehmigung ist üblicherweise vier Jahre gültig. Werden die Sanierungs- und Renovierungsmaßnahmen durchgeführt, sind diese durch unter anderem umfangreichere Arbeiten als bei herkömmlichen Gebäuden, oftmals deutlich teurer. Allerdings sind genannte Maßnahmen steuerlich absetzbar. Des Weiteren werden Besitzer von Baudenkmälern durch spezielle Förderungen und Kredite unterstützt (vgl. Baudenkmal) (Das Baudenkmal.de, o.J.).

Ansprechpartner für die Förderung von Denkmälern sind neben der Kreditanstalt für Wiederaufbau (kurz KfW), auch die Untere Denkmalschutzbehörde des Kreises Höxter.

Kreditanstalt für Wiederaufbau:

Sanierungsmaßnahmen an denkmalgeschützten Gebäuden durch z. B. Privatpersonen und Kommunen werden durch unterschiedliche Förderprogramme der KfW unterstützt. Je nachdem ob es sich um eine Vollsanierung oder um Einzelmaßnahmen handelt, bietet das „KfW-Effizienzhaus Denkmal“ Programm eine Option. Für Denkmalinhaber, die eine Vollsanierung vollziehen wollen, werden mit dem genannten Programm höhere Förderungen in Aussicht gestellt, sollten bestimmte Voraussetzungen erfüllt werden. Das KfW-Effizienzhaus-Programm beinhaltet die Förderung des Projektes durch einen Kredit, als auch durch einen Investitions- oder Tilgungszuschuss in Abhängigkeit von der Güte der Energieeffizienz des Gebäudes nach der Sanierung (s. Tabelle 3-5). Um gefördert zu werden, müssen hierfür bestimmte Fördervoraussetzungen erfüllt werden. Diese werden mit Hilfe von vergleichbaren Referenzgebäuden nach dem Gebäudeenergiegesetz (kurz GEG) ermittelt. Da es bei älteren, denkmalgeschützten Gebäuden schwieriger ist erhebliche Energieeinsparungen zu erzielen, gibt es vereinfachte Fördervoraussetzungen im Vergleich zu normalen Gebäuden. So darf nach dem „KfW-Effizienzhaus Denkmal“-Standard, der Jahresprimärenergiebedarf des denkmalgeschützten Gebäudes nur 160 % betragen. Sollten die genannten Werte nicht erreicht werden können, ist die Förderung mit Hilfe bestimmter Betrachtungen eines Sachverständigen dennoch zu erreichen. Sollten trotz der schlechteren Bedingungen in denkmalgeschützten Gebäuden hohe Primärenergiebedarfseinsparungen erreicht werden, können weitere Tilgungs- oder Investitionszuschüsse beantragt werden (KfW, 2022).

In der folgenden Tabelle werden die verschiedenen KfW-Effizienzhaus-Standards dargestellt. Je geringer der Primärenergiebedarf und die Transmissionswärmeverluste, desto geringer ist der Energiebedarf des Gebäudes und desto höher sind die Förderungen. Die maximale Förderung kann pro Wohneinheit erstattet werden und basiert auf den förderfähigen Kosten der Gesamtinvestitionssumme.

Tabelle 3-5: Effizienzhaus-Standards und Förderungen im Überblick (Quelle: KfW, Eigene Darstellung 2022)

Effizienzhaus-standard	Primärenergie-bedarf	Transmissionswärme-verluste	Maximale Kredithöhe und Tilgungszuschuss pro Wohneinheit
Effizienzhaus 40	40 %	55 %	120.000 Euro mit 20 % Tilgungszuschuss
Effizienzhaus 40 EE/NH-Klasse	40 %	55 %	150.000 Euro mit 25 % Tilgungszuschuss
Effizienzhaus 55	55 %	70 %	120.000 Euro mit 15 % Tilgungszuschuss
Effizienzhaus 55 Erneuerbare-Energien-Klasse	55 %	70 %	150.000 Euro mit 20 % Tilgungszuschuss
Effizienzhaus 70	70 %	85 %	120.000 Euro mit 10 % Tilgungszuschuss
Effizienzhaus 70 Erneuerbare-Energien-Klasse	70 %	85 %	150.000 Euro mit 15 % Tilgungszuschuss
Effizienzhaus 85	85 %	100 %	120.000 Euro mit 5 % Tilgungszuschuss
Effizienzhaus 85 Erneuerbare-Energien-Klasse	85 %	100 %	150.000 Euro mit 10 % Tilgungszuschuss
KfW Effizienzhaus Denkmal	160 %	-	120.000 Euro mit 5 % Tilgungszuschuss
KfW Effizienzhaus Denkmal Erneuerbare-Energien-Klasse	160 %	-	150.000 Euro mit 10 % Tilgungszuschuss

Außerdem können für Denkmäler weitere Förderprogramme, wie z.B. Förderprogramme „Energieeffizient Sanieren“ in Form von Krediten und Investitionszuschüssen, genutzt und eventuell untereinander kombiniert werden.

Maßnahmen werden nur gefördert, wenn sie erhebliche Energieeinsparungen erzielen. Folgende Sanierungsmaßnahmen werden von der KfW gefördert:

- Dämmung der Fassade und Sonnenschutz
- Dämmung des Daches
- Dämmung der Kellerdecke
- Erneuerung der Fenster und Sonnenschutz
- Einbau oder Erneuerung einer Lüftungsanlage
- Einbau einer Photovoltaik-Anlage
- Einbau einer Solarthermie-Anlage
- Energetische Fachplanung und Baubegleitung
- Erneuerung der Heizung

Deutsche Stiftung Denkmalschutz:

Eine weitere Institution, welche die finanzielle Förderung von Denkmälern anbietet, ist die Deutsche Stiftung für Denkmalschutz. Gefördert werden können eingetragene Kulturdenkmäler, welche sich z.B. im Besitz von Privatpersonen oder Kommunen befinden. Förderfähige Maßnahmen sind ebenfalls Maßnahmen zur Erhaltung der Kulturdenkmale inklusive Reparatur und Erneuerung. Diese bauen allerdings nicht zwangsläufig wie bei der KfW auf Energieeinsparungen auf. Zudem fördert das Institut in Ausnahmefällen Maßnahmen zur Erforschung des Denkmals sowie Kosten für Neubauteile, sollten diese zur Erhaltung des Denkmals dringend benötigt werden. Die Höhe und Art der Förderungen obliegen der Stiftung selbst. Der Antrag auf finanzielle Förderung muss ein Jahr im Voraus beantragt werden. Er kann für eine Gesamtinstandsetzung sowie für die Sanierung einzelner Bauabschnitte eingereicht werden. Grundvoraussetzungen für einen finanziellen Zuschuss durch die Stiftung sind Genehmigungen und Abstimmung der Unteren Denkmalbehörde des Landkreises Höxter. Außerdem erhält die Stiftung das Recht der Publikation und Darstellung des geförderten Denkmals, um die finanziellen Mittel zu gewährleisten.

Weitere Förderungen von denkmalgeschützten Gebäuden können bei der Unteren Denkmalschutzbehörde des Kreises Höxter angefragt werden.

3.3 AUSTAUSCH ALTER HEIZUNGSANLAGEN

Eine detaillierte anlagenspezifische Aussage konnte aufgrund fehlender Daten nicht getroffen werden. Aufgrund der vorliegenden Informationen über die jeweilige Versorgungssituation für Deutschland, lässt sich jedoch eine annähernde Aussage zum Anlagenbestand im Quartier treffen. Dazu wurden diese Daten mit den Daten zu den Leitungsgebundenen Energieträgern (Erdgas, Strom und Fernwärme) miteinander verschnitten, um so die Verteilung des Anlagenbestands bestmöglich abbilden zu können.

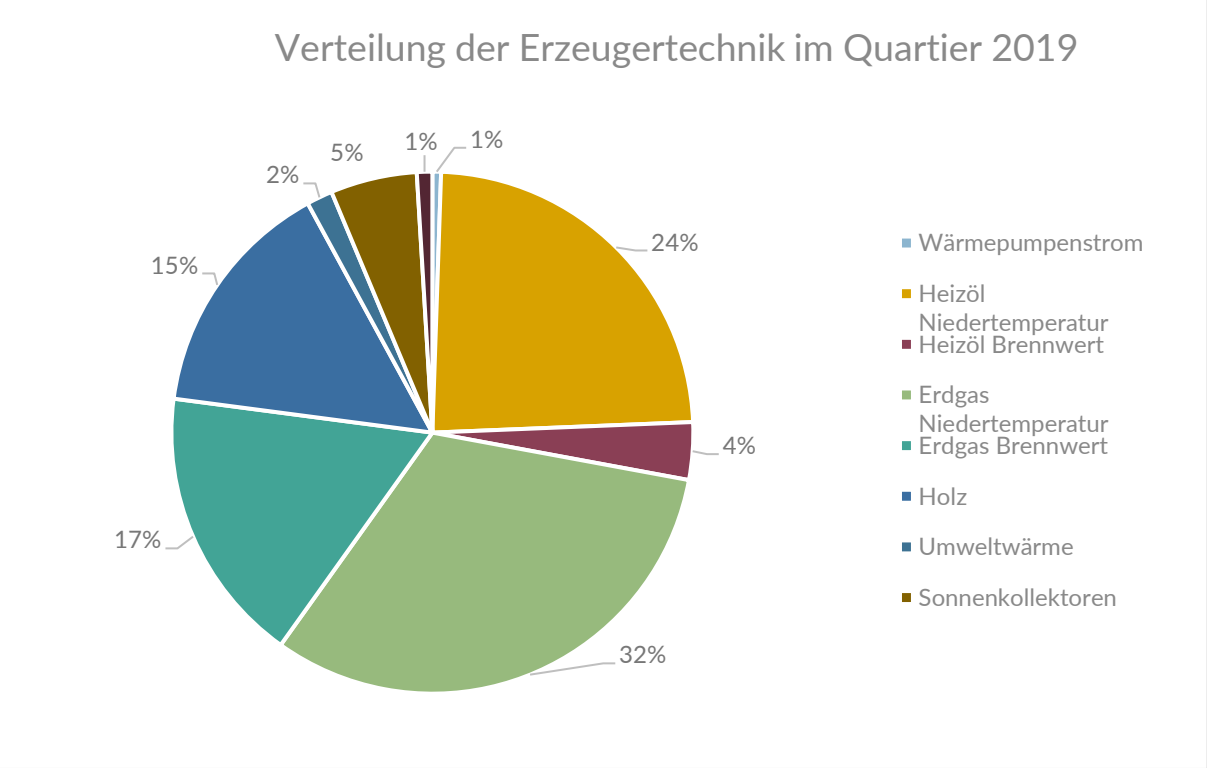


Abbildung 3-4: Verteilung der eingesetzten Technik zur Wärmeversorgung im Quartier (Quelle: eigene Berechnung 2022)

Deutlich wird dabei, dass die Energieträger Erdgas und Heizöl den größten Anteil haben. Daneben wird deutlich, dass zur Erzeugung der Wärme aus fossilen Energieträgern (Heizöl, Erdgas) überwiegend noch Standardkessel eingesetzt werden.
Gemäß der VDI 2067 „Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen“ haben o.g. Gas- und Ölkessel zur Gebäudebeheizung eine durchschnittliche Lebensdauer von 18 Jahren[6]. Eine genaue Bezifferung des Alters dieser Anlagen kann jedoch aufgrund der fehlenden Daten nicht explizit getroffen werden. Es lässt sich allerdings anhand der Gebäudealtersklassen, in Verbindung mit dem bundesdeutschen Durchschnitt der eingesetzten Heizungsanlagen, ein Schätzwert ermitteln. Anhand der Altersstruktur der Gebäude und der vorliegenden Informationen über die jeweilige Versorgungssituation, die auf Grundlage der Datenauswertung und der Gebäudeaufnahme erfolgen konnte, lässt sich also eine allgemeine Aussage zum Anlagenbestand der Heizungsanlagen im Quartier treffen. Im Ergebnis ist davon auszugehen, dass bereits die meisten Anlagen die durchschnittliche Lebensdauer nach VDI erreicht haben und somit höchstwahrscheinlich bereits austauschwürdig sind.

[6] Verein Deutscher Ingenieure (2010): VDI-Richtlinie 2067 Blatt 1 Entwurf, Tabelle A2. Rechnerische Nutzungsdauer sowie Aufwand für Inspektion, Wartung und Instandsetzung und Bedienung von Heizungsanlagen

Bis zum Zieljahr 2030 werden jedoch auch neuere Anlagen ihren Lebenszyklus durchlaufen haben, sodass für die Berechnung der Einsparpotenziale durch den Austausch alter Heizungsanlagen auch diese Anlagen miteinbezogen werden. Nicht berücksichtigt wurden bei der Berechnung diejenigen Anlagen, die die Wärme bereits aus erneuerbaren Energiequellen bereitstellen.

Zur Berechnung der Einsparungen durch den Austausch veralteter Heizungsanlagen, wurden die zu erwartenden Austauschraten für das Quartier unter Berücksichtigung der gegeben und zukünftig zu erwartenden Rahmenbedingungen mit dem Auftraggeber abgestimmt. Im Ergebnis wird angenommen, dass sich je Szenario im Quartier folgende Anteile je auszutauschender Anlagentechnik durch den Abgang der bestehenden Anlagen erreichen lassen.

Tabelle 3-6: Verteilung der Anlagentechnik zur Wärmeversorgung im Quartier

Austausch	*Ausgangslage*	*Zielszenario*	*Maximalszenario*
Wärmepumpenstrom	*1%*	*2%*	*3%*
Heizöl Niedertemperatur	*24%*	*0%*	*0%*
Heizöl Brennwert	*4%*	*0%*	*0%*
Erdgas Niedertemperatur	*32%*	*0%*	*0%*
Erdgas Brennwert	*17%*	*37%*	*11%*
Fernwärme Biogas	*0%*	*0%*	*0%*
Nahwärmenetz	*0%*	*24%*	*40%*
Nahwärme aus Biomasse	*0%*	*6%*	*7%*
Holz	*15%*	*15%*	*15%*
Umweltwärme	*2%*	*6%*	*9%*
Sonnenkollektoren	*5%*	*10%*	*15%*
Kohle	*1%*	*0%*	*0%*

Deutlich wird dabei, dass der Energieträger Heizöl, aufgrund seines vergleichsweisen hohen Emissionsfaktors (etwa 315 g/kWh) in Zukunft an Bedeutung verlieren wird (gleiches gilt für Kohle- und Flüssiggasheizungen), was auch den Zielsetzungen der Bundesregierung entspricht (keine Neuanlagen ab 2026). Auch wird deutlich, dass zukünftig der Ausbau der Nah- und Fernwärme (z.B. aus Biomasse) an Bedeutung gewinnen wird (vgl. Abschnitt 3.5). Die Nutzung von Umweltwärme (Wärmepumpen und Umweltwärme) spielen im Ersatzmix durch den alten Gebäudebestand und damit geringerem Nutzungspotenzial nur eine untergeordnete Rolle. Darüber hinaus wird in beiden Zukunftsszenarien verstärkt auf Brennwerttechnik gesetzt. Die Potenziale von Solarthermieanlagen sind rechnerisch ebenfalls mit in den Heizungsaustausch einbezogen, jedoch werden diese Anlagen nicht bei der Einsparung der Endenergie dargestellt, da diese Anlagen in der Regel nur ergänzend zu einer weiteren Wärmeerzeugungsanlage aus dem Mix installiert werden.

Erst nach einer energetischen Sanierung sollten Wärmeerzeuger eines Gebäudes erneuert werden, da diese sonst zu groß dimensioniert sein können (bei einer nachgeschalteten Sanierung). Da bei den Berechnungen davon ausgegangen werden muss, dass diese Herangehensweise auch in der Praxis so umgesetzt wird, stellt sich die absolute Einsparung durch die Heizungstechnik dabei im Maximalszenario geringer ein, da das Potenzial zur energetischen Gebäudesanierung bereits mitgerechnet wurde.

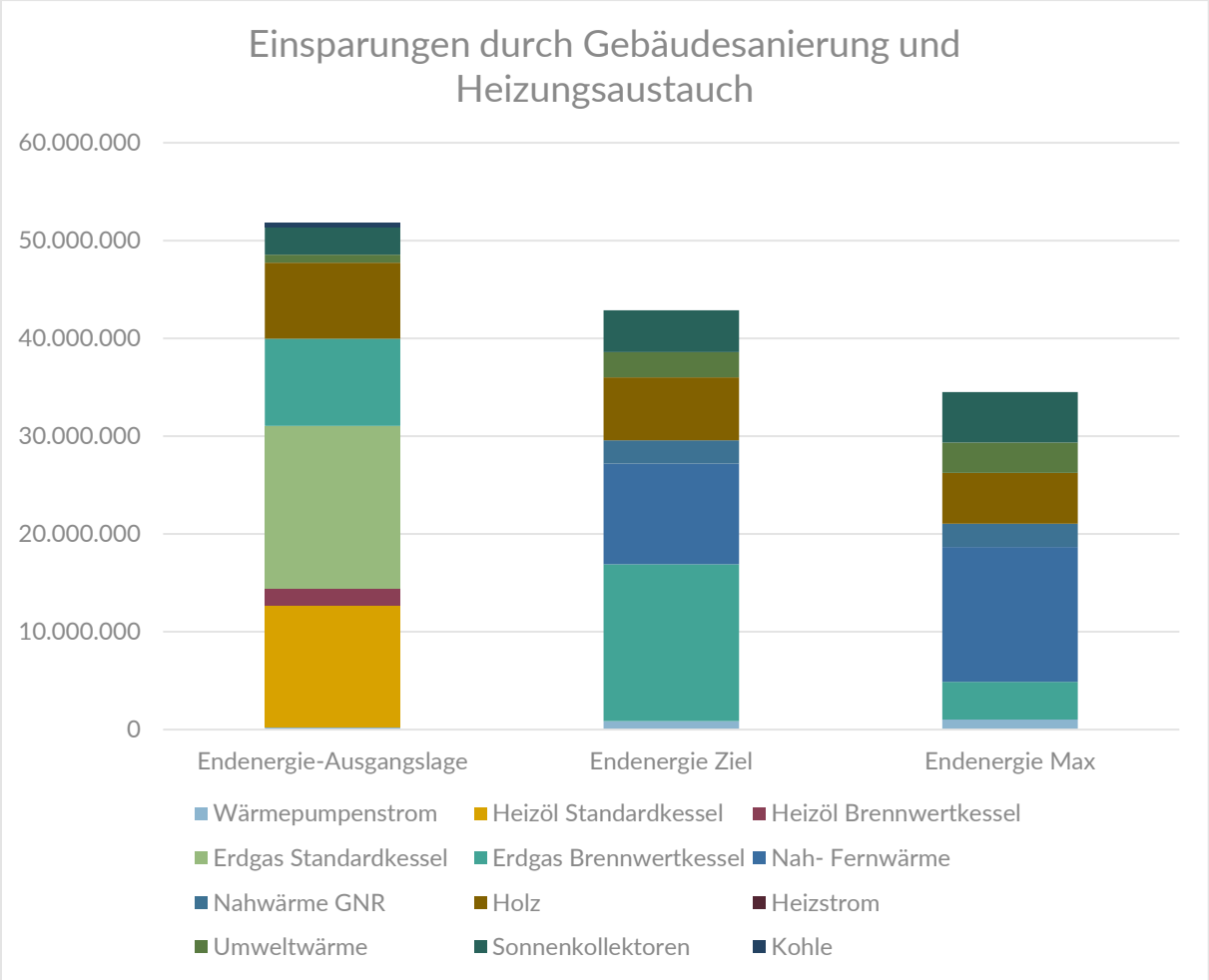


Abbildung 3-5: Endenergieverbrauch vor und nach Ersatz der Heizungsanlagen je Szenario (Quelle: eigene Berechnung 2022)

In der Abbildung 3-5 wird somit der bereits durch die Sanierungen der Gebäude reduzierte Endenergieverbrauch je Szenario dargestellt. Dadurch ergibt sich durch die Substitution der Altanlagen ein Endenergieeinsparpotenzial von 2.256 MWh/a im Zielszenario und 1.816 MWh/a im Maximalszenario.

Auf Basis dieser Faktoren wird der Wechsel der Heizungsanlagen berechnet und die Einsparungen, in Bezug auf End-, Primärenergie und CO_2-Emissionen, ausgewiesen.

Wenn bis 2030 die veralteten Heizungsanlagen gegen moderne Technologien wie Brennwertgeräte, Nahwärme sowie Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien wie Holz und Umweltwärme ausgetauscht werden, können die CO_2-Emissionen um 4.481 t/a im Ziel- und 5.256 t/a im Maximalszenario gesenkt werden (jeweils bezogen auf den bereits reduzierten Endenergiebedarf).

Die berechneten Einsparungen im Vergleich der beiden Szenarien können den nachfolgenden Tabellen entnommen werden.

Tabelle 3-7: Einsparungen durch den Heizungstausch

Einsparungen					
Zielszenario			**Maximalszenario**		
Endenergie [kWh/a]	**Primärenergie [kWh/a]**	**CO2-Emissionen [t/a]**	**Endenergie [kWh/a]**	**Primärenergie [kWh/a]**	**CO2-Emissionen [t/a]**
2.256.123	*12.127.155*	*4.481*	*1.816.481*	*15.184.913*	*5.256*

Tabelle 3-8: Kombinierte Einsparungen durch Gebäudesanierung und Heizungstausch

Einsparungen					
Zielszenario			**Maximalszenario**		
Endenergie [kWh/a]	**Primärenergie [kWh/a]**	**CO2-Emissionen [t/a]**	**Endenergie [kWh/a]**	**Primärenergie [kWh/a]**	**CO2-Emissionen [t/a]**
8.968.292	*18.121.711*	*5.911*	*17.321.499*	*29.032.254*	*8.558*

3.4 GEOTHERMIE UND UMWELTWÄRME

Der Begriff der Geothermie bezeichnet die im Erdinneren vorherrschende Wärme. Die Temperaturen im Untergrund steigen mit zunehmender Tiefe, sodass der Anstieg bis zum Erdkern auf 5.500 bis 6.500 °C geschätzt wird. Die Nutzung von Geothermie als erneuerbare Energie kann zur Wärmegewinnung und zur Stromerzeugung dienen, indem durch sehr hohe Temperaturen bzw. erzeugtem Wasserdampf eine Turbine angetrieben wird.

Es wird zwischen der oberflächennahen Geothermie (bis 400 m Tiefe) und der Tiefengeothermie (ab 400 m Tiefe) unterschieden. Die tiefe Geothermie teilt sich in die hydrothermale Geothermie (Nutzung der Wärme von Tiefenwässern) und die petrothermale Geothermie (Nutzung der Wärme heißer Gesteinsschichten) auf. Die oberflächennahe Geothermie beschreibt die Erdwärmenutzung mittels Erdwärmekollektoren, Erdwärmesonden, die Nutzung der Wärme des Grundwassers oder sogar von Grubenwässern als Sonderfall (vgl. nachfolgende Abbildung). Im Folgenden liegt der Schwerpunkt auf der oberflächennahen Geothermie.

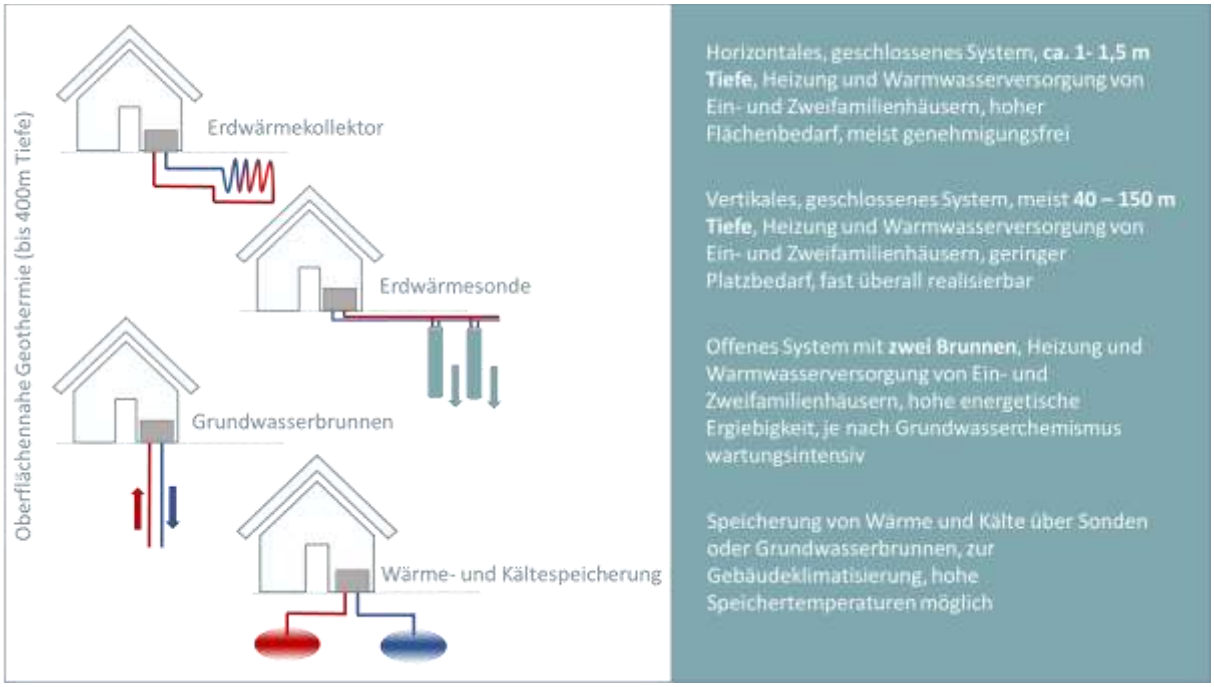


Abbildung 3-6: Nutzungsmöglichkeiten oberflächennaher Geothermie (Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Geologischer Dienst NRW, 2011)

Zudem wird die oberflächennahe Geothermie in offene und geschlossene Systeme unterteilt. Zu den offenen Systemen zählt bspw. die Nutzung von Grundwasserbrunnen als Wärmequelle für Wärmepumpen. Erdwärmekollektoren oder Erdwärmesonden zählen zu geschlossenen geothermischen Systemen, die nicht direkt im Austausch mit dem Grundwasser stehen und über ein Wärmeträgermedium (bspw. Wasser mit Frostschutzmittel) die Wärme verfügbar machen. Es findet kein Stoffaustausch mit der Umgebung statt, sodass diese Systeme in der Regel an jedem Standort eingesetzt werden können.

Im Rahmen der Standorteignung für Geothermie wird der mögliche Einsatz von Kollektoren und Sonden im Quartier „Brakel-Innenstadt“ betrachtet. Dabei hängt die grundsätzliche geothermische Eignung von der Beschaffenheit des Bodens bzw. den Temperaturen im Untergrund sowie wasserwirtschaftlichen Rahmenbedingungen ab. Nachfolgende Einschätzungen und dargestellte Abbildungen basieren auf Daten des Geologischen Diensts NRW und dienen als erste Orientierung. Sie ersetzen keine spezifische Standortbeurteilung, die im Falle konkreter Umsetzungsplanungen auf jeden Fall zusätzlich erfolgen muss.

Erdwärmesonden

Die Nutzungsbedingungen für oberflächennahe Erdwärmesonden sind von der geographischen Lage von Wasser- und Heilquellenschutzgebieten sowie der Hydrogeologie vor Ort abhängig.

Im Quartier „Brakel-Innenstadt“ ist der Einsatz von Erdwärmesonden grundsätzlich möglich, da keine Schutzgebiete vorliegen.

Ein weiteres Merkmal zur Bestimmung der Eignung des Bodens ist auch dessen geothermische Ergiebigkeit, der den wirtschaftlichen Betrieb einer Wärmepumpe mit Erdwärmesonden ausmacht. Die geothermische Ergiebigkeit des Untergrundes für Erdwärmesonden wird in fünf Klassen eingeteilt, die in kWh pro Meter und Jahr für 1.800 oder 2.400 Jahresbetriebsstunden angegeben werden. Zur Berechnung des Wärmeentzuges muss die jeweilige Tiefe der Sonde in Metern mit der angegebenen Ergiebigkeit multipliziert werden. Die Klasseneinteilung beschreibt eine geothermische Ergiebigkeit von unter 60 kWh/(m·a) (Klasse 5) bis zu über 150 kWh/(m·a) (Klasse 1). Dies hängt jedoch von der jeweiligen

Tiefe der Sonde ab und kann beim Geologischen Dienst NRW abgefragt werden. In der Abbildung 3-7 wird die geothermische Ergiebigkeit für die verschiedenen Klassen aufgeführt.

Abbildung 3-7: Geothermiepotenzial Erdwärmesonden im Quartier (Quelle: Geologischer Dienst NRW, 2022)

Deutlich wird dabei, dass im Quartier in Brakel die Wärmeentzugsleistung in einer Tiefe von 100 Metern von der Klasse 2c reicht und somit die Nutzung von Erdwärmesonden grundsätzlich denkbar ist.

Erdwärmekollektoren

Der Einsatz von Erdwärmekollektoren beschreibt das Verlegen von horizontalen Rohrleitungen im Boden unterhalb der Frostgrenze bis zu einer Einbautiefe von 1,5 Metern. Diese gefährden das Grundwasser nicht und benötigen daher auch kein wasserrechtliches Erlaubnisverfahren. Die allgemeine Eignung der Erdwärmekollektoren wird anhand der Wärmeleitfähigkeit des Bodens beurteilt, der in Watt pro Quadratmeter (W/m_2) gemessen wird. Er gibt an, welche thermische Energie der Boden transportieren kann. Die dem Boden entzogene Energie gründet auf der Sonneneinstrahlung und der enthaltenen Wärme von Niederschlags- und Sickerwasser im Boden und ist daher abhängig vom Wassergehalt im Boden bzw. der Korngrößenzusammensetzung im Boden, die diesen beeinflusst, und sollte für jeden Standort individuell geprüft werden. Da weit tiefergehende Erdwärmesonden meist genehmigungspflichtig sind oder aufgrund wasserwirtschaftlich und hydrogeologisch kritischer Rahmenbedingungen nicht einsetzbar sind, stellen kostengünstigere Erdwärmekollektoren eine Alternative zu Erdwärmesonden dar. Sie erfordern jedoch einen entsprechend höheren Platzbedarf aufgrund der horizontalen Verlegung der Rohrleitungen, wodurch sie für Mehrfamilienhäuser wiederum nur bedingt in Frage kommen. Bei Einfamilien- und Reihenhäusern kann sich eine Nutzung als vorteilhaft erweisen.

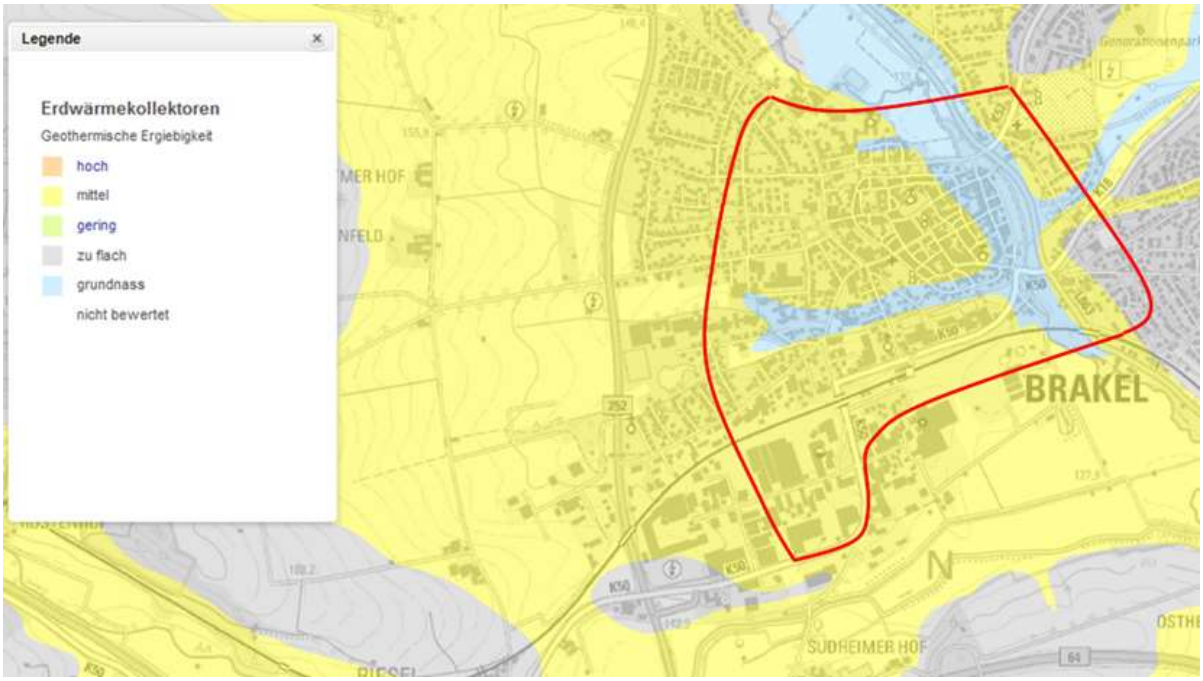


Abbildung 3-8: Geothermiepotenzial Erdwärmekollektoren im Quartier (Quelle: Geologischer Dienst NRW, 2022)

Die Geothermische Ergiebigkeit für Erdwärmekollektoren kann im Quartier „Brakel-Innenstadt“ als „mittel“ eingestuft werden (vgl. Abbildung 3-8). Die Einstufung „mittel“ des Geologischen Dienstes NRW ist mit einer spezifischen Wärmeentzugsleistung des Bodens von 20 bis 30 W/m^2 bei 1.800 Jahresbetriebsstunden und von 16 bis 24 W/m^2 bei 2.400 Jahresbetriebsstunden verbunden. Die Verlegung von Erdwärmekollektoren auf einer Fläche von 25 m^2 würde bei 1.800 Jahresbetriebsstunden somit einen theoretischen mittleren Wärmeertrag von 1.125 kWh mit sich bringen. An dieser Stelle würde eine Wärmepumpe die Wärme des Bodens auf die gewünschte Temperatur für den Wärmebedarf im Gebäude erhitzen.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Nutzung von Geothermie im Quartier durch den Einsatz von Erdwärmesonden als auch Erdwärmekollektoren aus rechtlicher Sicht grundsätzlich möglich ist. Die Bewertung der geothermischen Ergiebigkeit des Bodens ersetzt jedoch keine spezifische Standortbeurteilung, die im Falle konkreter Umsetzungsplanungen auf jeden Fall zusätzlich erfolgen muss.

Eine Wärmepumpe hebt die natürliche Wärme in ihrer Umgebung (z.B. aus dem Erdreich, Grundwasser oder aus der Luft) auf ein höheres Temperaturniveau. Sie nutzt dazu den Effekt, dass sich Gase unter Druck erwärmen (wie z.B. bei einer Fahrrad-Luftpumpe). Wärmepumpen können sowohl dezentral als auch zentral in Verbindung mit einem Nahwärmenetz eingesetzt werden. Geothermie kann daher in Verbindung mit einem Wärmenetz besonders gut für Neubaugebiete genutzt werden, aufgrund der verringerten Vorlauftemperaturen im Vergleich zu Bestandsgebäuden. Da das Quartier „Brakel-Innenstadt“ durch Bestandsgebäude geprägt ist, kann das Geothermiepotenzial grundsätzlich als eingeschränkt betrachtet werden. Die möglichen Potenziale der Geothermie sind im Rahmen des Heizungsaustausches durch den Einsatz von Wärmepumpen (Umweltwärme) berücksichtigt worden (vgl. dazu Kapitel 3.3).

Durch das niedrige bereitgestellte Temperaturniveau eines Geothermie-Netzes wird dies nicht weitergehend betrachtet. Die alte Gebäudestruktur ermöglicht ohne umfangreichere Sanierungsmaßnahmen keine Nutzung von Niedrigtemperatur-Energiequellen, wie der Erdwärme.

3.5 NAHWÄRMEVERSORGUNG UND KWK

Bei einem möglichen Nahwärmekonzept wird die benötigte Wärme der Gebäude in einer Heizzentrale innerhalb des Quartiers erzeugt und über ein Wärmenetz an die Gebäude verteilt. Die Heizzentrale besteht üblicherweise aus einem Grundlastwärmeerzeuger, einem Spitzenlastkessel für die Abdeckung der Zeiten mit besonders hohem Wärmebedarf und einem Wärmespeicher, welcher die täglichen Bedarfsschwankungen ausgleicht.

Es können einzelne Gebäude bis hin zum gesamten Quartier über ein Wärmenetz versorgt werden. Das Wärmenetz besteht aus erdverlegten Heizrohren, welche bis zum Heizraum im Gebäude verlegt werden. Die Wärme wird über eine Hausübergabestation an das vorhandene Heizungssystem im Gebäude angeschlossen. Ein Wärmeerzeuger innerhalb des Gebäudes wird nicht mehr benötigt (vgl. Abbildung 3-9).

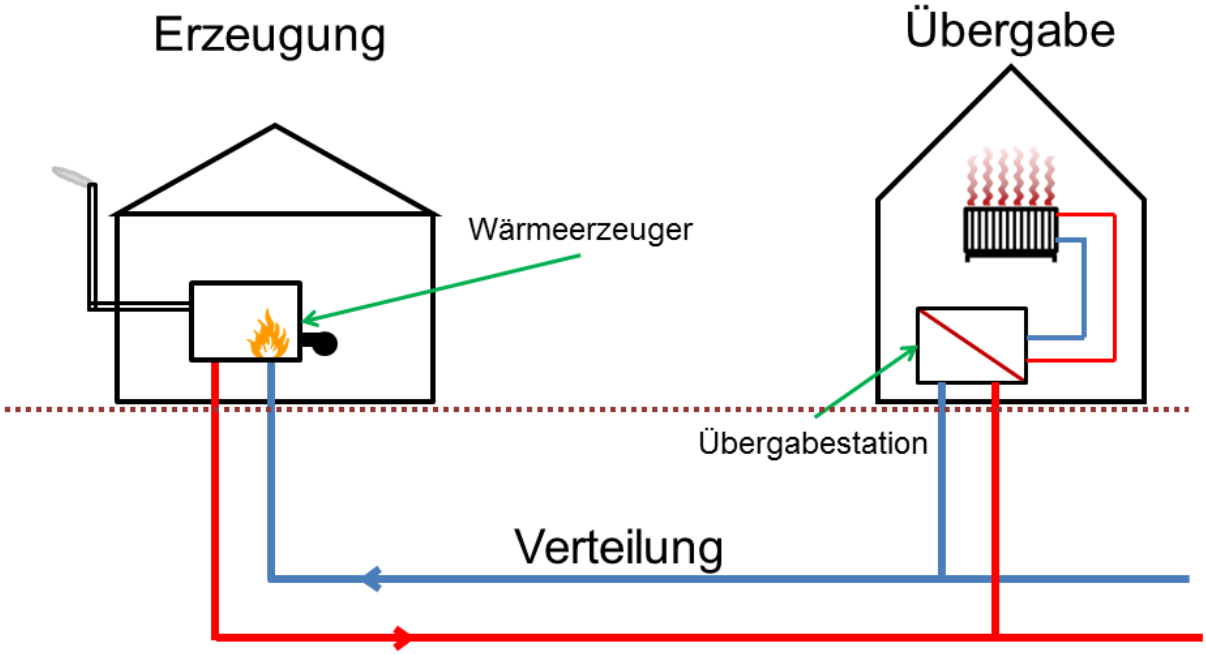


Abbildung 3-9: Prinzip der Nahwärmeversorgung (Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung Krimmling, 2011: Abbildung 2–1)

Als Grundlasterzeuger in der Heizzentrale werden Heizanlagen eingesetzt, welche besonders günstig und umweltschonend Wärme erzeugen können. Folgende Auflistung zeigt mögliche Grundlasterzeuger für ein Nahwärmenetz:

- günstige Abwärme
- Holzheizkessel (Pellet oder Holzhackschnitzel)
- Blockheizkraftwerk (kurz „BHKW“), betrieben mit Erd-, Bio- oder Holzgas
- Nutzung Umweltwärme mittels Wärmepumpen (häufig Erdwärmepumpe)
- Solarthermie mit Saisonalspeicher

Umweltwärme und Solarthermie

Nahwärmenetze auf Basis von Wärmepumpen und Solarthermie benötigen für eine effiziente Umsetzung niedrige Heiztemperaturen und werden deshalb üblicherweise nur bei neuen oder sanierten Gebäuden eingesetzt, die über Flächenheizungen verfügen. Aufgrund der älteren Gebäudestruktur kommen diese Wärmeerzeuger für das Quartier im Betrachtungszeitraum der nächsten 20 Jahre nicht in Frage, da das oben genannte Temperaturniveau höchstwahrscheinlich noch nicht erreicht wird.

Blockheizkraftwerke

BHKWs sind aufgrund der gekoppelten Erzeugung von Wärme und Strom die effizientesten Grundlasterzeuger. Sofern keine Unternehmen mit sehr großem Strombezug in direkter Nähe zu den Wärmeverbrauchern existieren, wird der erzeugte Strom in das öffentliche Stromnetz eingespeist. Wird das BHKW mit Erdgas betrieben, wird der eingespeiste Strom mit dem mittleren Strombörsenpreis und dem KWK-Bonus des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes (kurz „KWK-G“) vergütet. Bei einem Betrieb des BHKWs mit Biomethan (auf Erdgasqualität aufbereitetes Biogas) wird der eingespeiste Strom nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (kurz „EEG“) vergütet.

Aufgrund der sehr niedrigen Strompreise an der Börse und der begrenzten Laufzeit des KWK-Bonus auf 30.000 Stunden lassen sich Nahwärmenetze mit einem einfachen Erdgas betriebenen BHKW oft nur unter bestimmten Rahmenbedingungen wirtschaftlich darstellen. Hierfür wird beispielsweise ein Unternehmen mit einem großen Strombezug im Quartier benötigt. Das KWK-G wurde letztmalig im Jahr 2020 novelliert, wobei die Förderung angepasst wurde. So werden beispielsweise Wärmenetze, welche mit einem KWK-Wärmeanteil von min. 75 % gespeist werden, mit einem Zuschuss von 100 €/Trm gefördert.

Zum 1. Oktober 2021 trat das 2017 letztmalig novellierte „Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG 2021)“ in Kraft. Aufgrund des erfolgreichen Ausbaus der erneuerbaren Energien, aber dem schleppenden Ausbau der Netze, wurde 2016 das EEG grundlegend novelliert. Eine wesentliche Neuerung war, dass zukünftig die Vergütung für den erzeugten Strom aus Biomasse, bei einer elektrischen Leistung von mehr als 150 kW, nicht mehr staatlich festgelegt wird. Vielmehr wird die Vergütung (in Form der Marktprämie) durch ein Ausschreibungsverfahren am Markt ermittelt. Außerdem wurde eine Anschlussregelung für Anlagen nach Ablauf ihrer 20-jährigen Laufzeit im EEG in das Gesetz aufgenommen. Die Novellierung 2021 ändert an diesem grundsätzlichen Prinzip nichts, es wurden allerdings Umsetzungsdetails und Anforderungen angepasst. Die EEG-Novellierung 2023, welche am 09.07.2022 vom Bundesrat bestätigt wurde, verstärkt die Bemühungen der Umsetzung erneuerbarer Energien im Bereich der Stromversorgung. In Bezug auf BHKWs liegt der Fokus primär auf hochflexiblen Kraftwerken.

Rahmenbedingungen im Quartier

Aufgrund der bestehenden Energieversorgungsstruktur im Quartier ist eine Nahwärmeversorgung aus wirtschaftlicher Sicht grundsätzlich nur für eine zentrale Versorgung bei einer sehr dichten Bebauung denkbar, da hier eine entsprechend hohe Dichte des Wärmebedarfs im Gegensatz zu freistehenden Gebäuden vorhanden ist.

Mehrere „Großverbraucher“ nebeneinander sind im südlichen Quartiersgebiet vorzufinden.

Insgesamt bestehen auf dem untersuchten Gebiet des Quartiers bereits zwei Wärmenetze, sowie bereits verlegte aber noch nicht genutzte Wärmetrassen. Im Süden wird ein Biogas Wärmenetz „Schulzentrum“ von der Firma Biogas Brakel GmbH bewirtschaftet, während im Westen ein Holzhackschnitzelnetz der Firma GNR vorzufinden ist. Letzteres ist das einzige Wärmenetz mit weiterem Anschlusspotenzial. Insgesamt können an das Holzhackschnitzelnetz des GNR weitere 1.000 kW Leistung der umliegenden Gebäude angeschlossen werden. Allerdings bietet sich im Quartier kein direktes Abwärmepotenzial an.

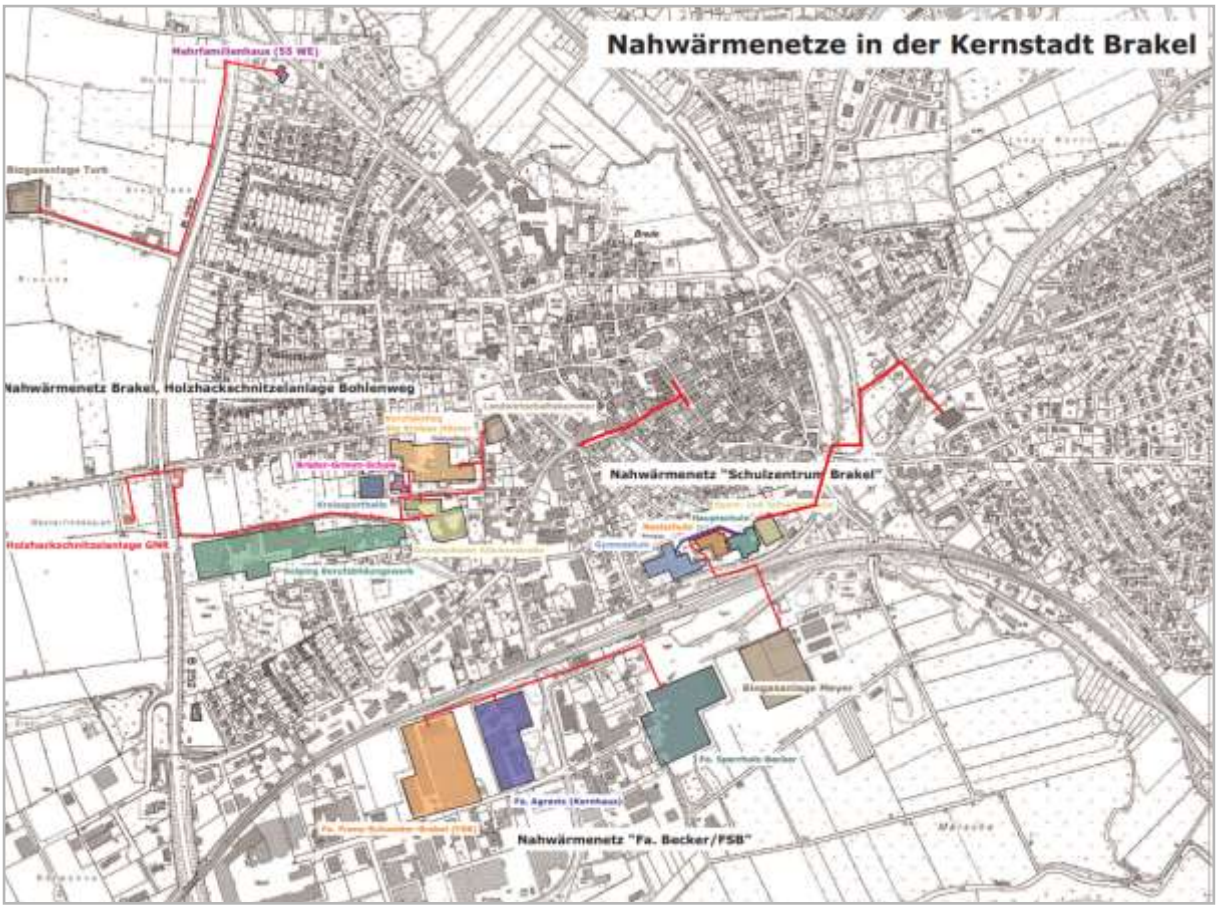


Abbildung 3-10: Darstellung der Bestandswärmenetze im Quartier (Quelle: Stadt Brakel)

Abschätzung Realisierbarkeit

Für eine erste Einschätzung der Realisierbarkeit bzw. der Wirtschaftlichkeit erfolgt zunächst die Ermittlung der Wärmeliniendichte bzw. die Feststellung, ob ein Mindestwärmebedarf erfüllt wird. Die Wärmeliniendichte beschreibt den jährlichen Wärmebedarf je Trassenmeter.

Das Netzwerk C.A.R.M.E.N. e.V. empfiehlt eine Belegungsdichte von 1,5 MWh/Trm. Zum Erhalt einer Förderung der KfW ist eine Belegungsdichte von 0,5 MWh/Trm zu gewährleisten. Dieser Ansatz beschreibt die Wirtschaftlichkeitsgrenze eines Netzes, ab der es sich ggf. lohnt, das Potenzial zu untersuchen.

Nachfolgend wird die Wärmeliniendichte für das Quartier dargestellt. Hierbei können Straßenzüge mit einem besonders hohen Wärmebedarf ausgemacht werden, um die Position eines Nahwärmenetzes ausfindig zu machen. Diese hohe Wärmeliniendichte ist vor allem im Stadtkern Brakels vorzufinden. Eine potenzielle Heizzentrale für das Nahwärmenetz kann im Norden des Quartiers in der Nähe der Bruchtaue platziert werden.

Abbildung 3-11: Wärmeliniendichte in den Schwerpunktbereichen (Quelle: eigene Darstellung)

3.5.1 Berechnung für das Quartier

Eine erfolgreiche Verbundlösung, in Form von Nah- und/oder Fernwärmenetzen, hängt von mehreren Einflussfaktoren ab:

- Kontinuierliche Wärmeabnahme (Grundlast)
- Anzahl der Abnehmerinnen und Abnehmer
- Trassenlänge
- Wärmeliniendichte
- Gesamtwärmeabnahme
- Art der Abnehmerinnen und Abnehmer
- Standort der Heizzentrale
- Bereitstellung von Redundanzen

Der essenzielle Aspekt bei einer Versorgung mit Nah- und Fernwärme ist eine kontinuierliche Wärmeabnahme, die die Grundlast des Netzes darstellt. Hierzu können unterschiedliche Verbrauchsgruppen beitragen, jedoch sind große Abnehmerinnen und Abnehmer für die Wirtschaftlichkeit eines Nahwärmenetzes von entscheidender Bedeutung.

Im Rahmen der Konzepterstellung wurde für die ausgewählten Bereiche eine Berechnung unter Annahme verschiedener Versorgungsvarianten durchgeführt. Die Versorgungsvarianten Zielszenario und Maximalszenario unterscheiden sich hinsichtlich der eingesetzten Anlagentechnik sowie der

angenommen Anschlussquote (AQ) der Liegenschaften. Es wurden folgende verschiedene Anlagentechniken berücksichtigt:

- Festbrennstoffkessel (Holzhackschnitzel)
- Biomethan-BHKW
- Biomethan-Brennwertgerät
- Erdgas-Brennwertgerät
- Pelletkessel
- Wärmepumpe
- Solarthermische Anlage

Es bleibt zu erwähnen, dass es keine Pauschallösung für eine quartiersweite Wärmeversorgung gibt. Speziell die aktuelle Situation in Bezug auf Inflation und Lieferengpässe erschweren eine Abschätzung. Die genannten Parameter wirken sich neben der Konzeptionierung der Wärmeversorgungslösung ebenfalls auf die Investition als auch Strom- und Brennstoffpreise aus. Neben „Standard“-Bewertungskriterien wird der Aspekt der Versorgungssicherheit immer relevanter. Eine besonders große Auswirkung hat diese auf Gas-Versorgungen. Mit einer zunehmenden Unsicherheit mit Gas versorgt zu werden, verliert diese Brückentechnologie an Relevanz umgesetzt zu werden. Da die Berechnungen vor benannten Ereignissen durchgeführt wurden, ist ein noch relativ hoher Anteil an Gasversorgungen betrachtet. Je nach weiterer Entwicklung wird dieser voraussichtlich sinken.

Das BHKW und der Holzhackschnitzelkessel wurden für beide Szenarien untersucht. In der ersten Variante ist ein Spitzenlastkessel, in Form einer Biomethanbrennwerttherme, und in Variante zwei in Form einer Erdgasbrennwerttherme berücksichtigt worden, welche die gesamte Leistungsnachfrage des jeweiligen Szenarios abdecken können. Zusätzlich wird das verbleibende Potenzial des GNR-Wärmenetzes für umliegende Gebäude genutzt. Gleichzeitig wird im Zuge der dezentralen Versorgung die Wärmeversorgung hauptsächlich durch einzelne Pelletkessel und Erdgasbrennwertthermen gedeckt. Vereinzelt werden Wärmepumpen betrachtet, welche Gebäude mit einem sehr guten Sanierungsstand beheizen. Zudem wird anteilig die Heizunterstützung durch solarthermische Anlagen betrachtet.

Die Aussagen zur Wirtschaftlichkeit eines solchen Netzes werden für die Szenarien in Form eines Mindestwärmepreises getroffen, welcher von den Abnehmerinnen und Abnehmern gezahlt werden muss, damit das Wärmenetz und die Erzeugungsanlagen kostendeckend betrieben werden können.

Neben dem Neubau eines Wärmenetz wird die Erweiterung der bestehenden Netze und eine dezentrale Wärmeversorgung betrachtet. Erweitert werden kann das Holzhackschnitzelnetz des GNR mit einem Ausbaupotenzial von 1.000 kW für umliegende Gebäude. In der dezentralen Versorgung wird die übrige benötigte Wärme des Quartiers über eine Kombination aus Erdgas-Brennwertkessel, Pelletkessel, Solarthermie zur Heizungsunterstützung und vereinzelten Wärmepumpen in energetisch ausreichend sanierten Gebäuden. Im Zielszenario macht die dezentrale Versorgung ca. 76 % des Nutzwärmebedarfs aus, während es im Maximalszenario lediglich 60 % sind. Insgesamt werden somit je Sanierungsszenario zwei verschiedene Wärmeversorgungsvarianten betrachtet.

Tabelle 3-9: Wärmeversorgungsvarianten

Wärmeversorgungsvarianten

Variante	***Variante 1***	***Variante 2***
Zentrale Versorgungsstruktur	*Biomethan-BHKW*	*HHS-Kessel*
	Erweiterung HHS-Netz des GNR	*Erweiterung HHS-Netz des GNR*
Dezentrale Versorgungsstruktur	*Pelletkessel*	*Pelletkessel*
	Gas-Brennwertkessel	*Gas-Brennwertkessel*
	Wärmepumpe	*Wärmepumpe*
	Solarthermie	*Solarthermie*

Der Fokus der Wärmeversorgung des Quartiers sollte jedoch auf der Errichtung eines Wärmenetzes im Innenstadtbereich des Quartiers und der Umbestellung von fossil basierten Wärmeversorgungen auf nachhaltigere, wie Wärmepumpen und Pelletkesseln liegen. Die Ergebnisse der Betrachtungen werden in den nachfolgenden Abbildungen und Tabellen dargestellt. Hierbei handelt es sich lediglich um die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsberechnung zum Zeitpunkt der Durchführung. Da die aktuelle Entwicklung der Preise als auch Strom- und Brennstoffkosten im Zuge der Krisen und Inflation nicht abgeschätzt werden kann, werden die Preiskonditionen etc. auf diesem Stand abgebildet. Hierbei wird der Fokus auf eine vollständige Substitution der bestehenden Heizungsanlagen, zu denen in Kapitel 3.3 beschriebenen Anteilen, gelegt. Dabei sind sowohl Investition und jährliche Kosten für den Austausch von dezentralen Versorgungen als auch die der Wärmenetze erfasst. Die Kosten basieren auf den Berechnungen zum Zeitpunkt der Durchführung und sind unabhängig von aktuellen Ereignissen.

Tabelle 3-10: Auslegungsergebnisse Versorgungsvarianten Zielszenario

Auslegungsergebnisse Zielszenario

	Investitionssumme nach Förderung [€]	***Kostendeckender Wärmepreis [€/MWh]***	***CO2-Emissionen [t/a]***
Variante 1	*13.929.006*	*103*	*4.505*
Variante 2	*14.058.941*	*92*	*5.616*

Tabelle 3-11: Auslegungsergebnisse Versorgungsvarianten Maximalszenario

Auslegungsergebnisse Max-Szenario

	Investitionssumme nach Förderung [€]	***Kostendeckender Wärmepreis [€/MWh]***	***CO2-Emissionen [t/a]***
Variante 1	*14.870.957*	*110*	*1.203*
Variante 2	*14.634.815*	*90*	*2.641*

In der Betrachtung der Varianten wird deutlich, dass mit einer erhöhten Sanierungsquote als auch Sanierungsstandard sowie einem größeren Wärmenetz CO_2-Emissionen eingespart werden können. In

jedem Fall lassen sich durch die Umsetzung einer neuen effizienten Wärmeversorgung Emissionen einsparen. Durch die teurere Technik steigen zunächst allerdings auch die Jahresgesamtkosten, welche sich im Laufe der Zeit im Vergleich zur Bestandsversorgung mit einem hohen fossilen Anteil jedoch relativieren. Allerdings steigen auch die Jahreskosten der betrachteten Varianten an. Unter Betrachtung der Jahreskosten steigt besonders die Variante 1 durch den hohen Emissionsfaktor des Biomethans in Zukunft stark an. Dies lässt sich auf die steigende CO_2-Bepreisung zurückführen. Mit dieser steigenden Bepreisung steigt der bedarfsgebundene Anteil der Kosten in den kommenden Jahren stark an.

Unter Berücksichtigung der Lebensdauer von Wärmeerzeugern und Komponenten der VDI, können sämtliche Komponenten ausgetauscht werden. Dies ermöglicht eine Umstellung der Wärmeerzeugung in Zukunft, als auch einer Nachverdichtung und gleichbedeutender Vergrößerung des Netzes. Somit kann zukünftig, nach Ablauf der Lebensdauer der zu installierenden Wärmeversorgung, eine neue Versorgungslösung bzw. Heiztechnik installiert werden ohne zusätzliche Kosten für das Wärmenetz aufbringen zu müssen.

In Bezug auf die Klimaneutralitäts-Ziele Deutschlands, die Klimaneutralität bis zum Jahr 2045 zu erreichen, können beide Varianten ihren Teil beitragen. Allerdings wird in beiden Fällen keine vollständige Klimaneutralität erreicht. Hierzu müssten durch die Wärmeversorgung 95 % der Emissionen im Vergleich zum Jahr 1990 eingespart werden. Durch die hohen Emissionsfaktoren des Biomethans in der Variante 1 als auch den noch hohen Anteilen fossiler Brennstoffe in der dezentralen Versorgung können diese Einsparungen nicht erreicht werden. Mit dem Ziel der Klimaneutralität müsste ein Großteil der Wärmeversorgung auf beispielsweise Wärmepumpen in der dezentralen Versorgung und kalten Netzen versorgt aus Erdsonden umgestellt werden. Dies ist jedoch durch den alten Gebäudebestand im Quartier schwierig umzusetzen, auch wenn ein grundlegendes Potenzial der Nutzung von Umweltwärme und Geothermie vorliegt.

3.5.2 Bewertung

Die zukünftigen Preiserhöhungen der Energieträger sind besonders in der aktuellen Lage äußerst schwer zu prognostizieren. Bei der Betrachtung der Brennstoff- und Strompreise der letzten Jahre ist festzustellen, dass die Energiekosten im Allgemeinen gestiegen sind. Für die langfristige Zukunft wird auch in diesem Konzept von einem Anstieg der Strom- und Brennstoffpreise ausgegangen. Für eine genauere Abschätzung der zukünftigen Entwicklung gibt es einige Faktoren zu beachten. Für die wirtschaftliche Einschätzung der Energieversorgung ist die Entwicklung der Strom- und Brennstoffpreise zueinander entscheidend. Einige Annahmen und Prognosen, welche diese Kosten beeinflussen sind z. B. der Wegfall der EEG-Umlage, die steigende Inflation und steigende Kosten für den Netzausbau.

Die Strom- und Brennstoffpreise bleiben volatile Größen, sodass die Prognose für die mittel und langfristige Entwicklungen aus genannten Gründen ungewiss ist. Es wird angenommen, dass ausgehend vom heutigen Preisniveau z. B. der Gaspreis relativ in einem höheren Maß steigen wird als der Strompreis. Da dies jedoch nicht quantifizierbar ist, wird in diesem Bericht mit den aufgeführten Energiepreisen gerechnet.

Aufgrund der aktuellen Situation in Folge der Lieferengpässe und Inflation etc. ist zudem eine genaue Abschätzung der zukünftigen Investitionskosten jedoch nicht möglich, weshalb die Investitionskosten und angenommenen Strom- und Brennstoffpreise, auf den ermittelten zum Zeitpunkt der Durchführung der Wirtschaftlichkeitsberechnung beruhen. Gleiches gilt für die Auslegung der Versorgungsvarianten. Durch aktuelle und vergangene Ereignisse sind Erdgas- und Biomethan Anlagen stärker unter dem Gesichtspunkt der Versorgungssicherheit zu bewerten. Die Wirtschaftlichkeitsberechnung wurde vor Einritt der Ereignisse durchgeführt. Zum jetzigen Zeitpunkt ist es deutlich riskanter eine benannte Anlage aus wirtschaftlichen und versorgungstechnischen Gründen umzusetzen. Nachfolgend werden die Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsberechnung allerdings zunächst anhand der kalkulierten Ergebnisse bewertet.

In beiden untersuchten Varianten wird als Brennstoff für das BHKW Biogas angenommen. Durch den Einsatz von Biogas fällt der Betrieb der Anlage unter den Wirkungsbereich des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes (EEG). Das Gesetz schreibt in seiner aktuellen Form eine Teilnahme von Anlagen, mit einer elektrischen Leistung von mehr als 150 kW, an Ausschreibungsrunden vor. Die Ausschreibungen beziehen sich auf die Bewerbung um eine individuell berechnete Einspeisevergütung für das Biomethan-BHKW. Für die Berechnungen des Mindestwärmepreises wurde durch die Betrachtung eines Durchschnittspreises der nächsten 20 Jahre ein erzielter Preis von 14,0 ct/kWh angenommen. Das erreichbare Maximalgebot bei der Ausschreibungsrunde 2021 lag bei 18,29 ct/kWh, der durchschnittliche Zuschlagswert bei 17,02 ct/kWh.[7] Zu diesem Preis könnte erzeugter und eingespeister Strom vergütet werden.

Mit diesen Randbedingungen kann das Biomethan-BHKW in der Variante 1 in Kombination mit der Erweiterung des GNR-Netzes und der dezentralen Versorgung einen Wärmepreis von 103-110 €/MWh bzw. 10,3-11,0 ct/kWh erzielen. Im Gegensatz zu einem vergleichbaren Erdgas-BHKW bestehen in diesen Szenarien aber weiterhin Unsicherheiten, ob das Projekt in einer Ausschreibungsrunde auch mit der angesetzten Vergütung versehen wird.

Als zweites Szenario wurde eine Versorgung des Wärmenetzes durch einen Festbrennstoffkessel berechnet. Die technische Umsetzung mit einem Festbrennstoffkessel gestaltet sich anders als bei einem BHKW. Der Brennstoffeintrag in einen Festbrennstoffkessel erfolgt entweder über eine Förderpumpe oder -schnecke. Diese schiebt das Brennmaterial aus einem angrenzenden Lagerplatz in die Verbrennungsanlage hinein. Das Lager muss in regelmäßigen Abständen mit Brennmaterialien beschickt sowie anfallende Asche aus der Verbrennungsanlage entfernt werden. Diese Arbeitsschritte erfolgen manuell. Daher muss die Gesamtanlage dementsprechend dimensioniert werden, dass sie eine gewisse Vollbenutzungsstundenzahl (Vbh) nicht überschreitet. Als Richtwert werden hier 2.500 Vbh angesetzt. Mit Hilfe dieses Wertes erfolgt die Dimensionierung der Anlage. Solche Anlagen können fast vollständig modulierbar eingesetzt werden, sodass eine Abschaltung bei geringen Lasten fast vollständig ausbleiben wird. Der notwendige Wärmepreis für die Gesamtvariante 2 ergibt sich zu 90-92 €/MWh bzw. 9,0-9,2 ct/kWh.

Die CO_2-Emissionen der Versorgungsvarianten werden so berechnet, dass durch das BHKW produzierter und in das öffentliche Stromnetz eingespeister Strom mit einem CO_2-Emissionsfaktor (Gutschrift) verrechnet wird. Dadurch ergeben sich teilweise negative CO_2-Emissionsbilanzen.

Unter der Betrachtung der beiden Kriterien Wirtschaftlichkeit und CO_2-Emissionen (inkl. Gutschreibung) ist zum aktuellen Zeitpunkt die Versorgungsvariante mit Biomethan-BHKW dem HHS-Kessel vorzuziehen. In Zukunft verliert Variante 1 durch den hohen Emissionsfaktor des Biomethans zunehmend an Boden. Ein weiterer Faktor ist die Versorgungssicherheit, welche aufgrund der aktuellen Situation die BHKW-Variante deutlich schlechter dastehen lässt. Unter Berücksichtigung der aktuellen Ereignisse sollte somit besser auf eine Biomasse-Anlage zurückgegriffen werden.

Durch die alte Gebäudestruktur im Quartier können Niedrigtemperaturerzeuger wie Wärmepumpen schwierig realisiert werden. Hierbei steht vor allem die wirtschaftliche Realisierbarkeit im Vordergrund. Bei alten Gebäudebestand sinkt die Effizienz der Wärmeerzeugung im Vergleich zum Strom-Input. Selbst bei Vernachlässigung dieses Faktors müssen jedoch zu viele Heizungen durch Wärmepumpen ausgetauscht werden, welches ebenfalls mit hohen Kosten einhergeht. Speziell die Umweltwärme hätte ein großes Potenzial zur klimaneutralen Wärmeversorgung bereitgestellt. Auch wenn zunächst keine klimaneutrale Wärmeversorgung für das gesamte Quartier erreicht werden kann, kann mit einer Umstellung auf die betrachtete Wärmeversorgungslösung Energie und CO_2-Emissionen eingespart werden.

[7] (Clearingstelle EEG|KWKG, 2021)

3.6 PHOTOVOLTAIK UND SOLARTHERMIE

Energieatlas NRW

Für die Stadt Brakel steht durch das LANUV ein Solarpotenzialkataster unter https://www.energieatlas.nrw.de/site/karte_solarkataster zur Verfügung, welches sich hinsichtlich der Potenziale für Photovoltaik und Solarthermie auswerten lässt.

Das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) hat ein onlinebasiertes Solarpotenzialkataster erstellt. Das Kataster gibt an, welche Dachflächen in NRW für Photovoltaik geeignet sind. Demnach können, erste gebäudescharfe Informationen zum standortspezifischen Solarpotenzial bereitgestellt werden, die auf einem automatisierten Verfahren basieren. Die Karten dienen dabei zur groben Übersicht und teilen das Solarpotenzial der Dachflächen in zwei Ertragskategorien ein. Die Kategorien betiteln geeignete und noch durch ein Fachunternehmen zu prüfenden Dachflächen. Die Potenzialanalyse des Katasters bezieht sich auf Standortfaktoren wie Dachneigung, Gebäudeausrichtung, Verschattung sowie die lokalen Einstrahlungsdaten.

Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümern wird jedoch im Rahmen von konkreten Absichten zur Installation einer Anlage die Hinzuziehung einer neutralen Energieberatung empfohlen, die die Dacheignung prüft (z. B. Statik), für technische Fragen und das Genehmigungsrecht zur Seite steht sowie weitere Informationen zu Wirtschaftlichkeit und Fördermöglichkeiten bereitstellt. Die Angaben des Solarpotenzialkatasters dienen einer ersten Einschätzung, die keine Energieberatung vor Ort ersetzt. Jedoch kann über das Kataster ein überschlägiges Potenzial im Rahmen der Potenzialanalyse für das Quartier herangezogen werden (vgl. Kapitel 2.9).

Zudem gibt das LANUV eine Auskunft zu den Potenzialen der PV-Nutzung in der Region. Dabei ist noch nicht berücksichtigt, dass die Dachflächen begrenzt zur Verfügung stehen und somit in Konkurrenz zur Solarthermie-Nutzung stehen. Im Gegensatz zur Solarthermiebetrachtung sind bei der Photovoltaik die geeigneten Dachflächen in Himmelsrichtungen und Flachdächer kategorisiert. Laut dem Solarpotenzialkataster weist das Quartier rd. 198.000 m² gut geeignete Dachflächen auf (Garagen unberücksichtigt). Als Datengrundlage dient hier das GEOportal.NRW. Aufgrund einer unvollständigen Datengrundlagen wird hierbei auf die Datenbasis aus dem Jahr 2017 zurückgegriffen. Unter Abzug der Flächen, die bereits für die solare Energieerzeugung genutzt werden, und mit einem Dachflächenmobilisierungsfaktor von 30% könnten im Quartier rund 60.000 m² Dachfläche für die Solarenergie genutzt werden. Die Dachflächen zur Solaren Energieerzeugung stehen in Konkurrenz zueinander (Solarthermiekollektoren und Photovoltaikanlagen). Unter der Annahme einer Solarthermie-Belegung der Dächer von ca. 30 %, können noch etwa 41.500 m² im gesamten Quartier für Photovoltaikanlagen genutzt werden.

Daraus ergibt sich ein Gesamtpotenzial für die Photovoltaik von etwa 8.313 kW, was einer durchschnittlich erzeugten Strommenge von rund 7.482.094 kWh pro Jahr entspricht. Für die Solarthermie ergibt sich eine Wärmemenge von rund 6.413.224 kWh pro Jahr.

Die Berechnungen ergeben mögliche CO_2-Einsparungen durch den Einsatz von Solarthermie und Photovoltaik von insgesamt 2.393 t/a. Die untenstehende Tabelle zeigt keine Endenergieeinsparung in diesem Bereich auf, da die Nutzung von Solarenergie nur zur Verdrängung von konventioneller Wärme und Strommix führt. Für das Zielszenario wird angenommen, dass 50% der potenziellen Gebäudeflächen genutzt werden.

Tabelle 3-12: Energieeinsparungen durch den Ausbau von Photovoltaik- und Solarthermieanlagen

Einsparungen

	Zielszenario		
	Endenergie [kWh/a]	***Primärenergie [kWh/a]***	***CO_2-Emissionen [t/a]***
Absolute Einsparungen	0	5.216.089	2.393
Relative Einsparungen	*0%*	6%	10%
	Maximalszenario		
	Endenergie [kWh/a]	***Primärenergie [kWh/a]***	***CO_2-Emissionen [t/a]***
Absolute Einsparungen	0	10.432.177	4.785
Relative Einsparungen	*0%*	11%	19%

3.7 POTENZIALE DES WIRTSCHAFTSSEKTORS

Energieeffizienzpotenziale im Wirtschaftssektor können im Bereich der Querschnittstechnologien erzielt werden. Unter Querschnittstechnologien werden Technologien zusammengefasst, die sich nicht auf eine bestimmte Branche beschränken, sondern über mehrere hinweg Anwendung finden wie Lüftungsanlagen, Beleuchtungstechnologien, Druckluftsysteme, Elektroantriebe (Pumpen), Kälte- und Kühlwasseranlagen oder auch die Wärmeversorgung von Räumen (vgl. Abbildung 3-12).

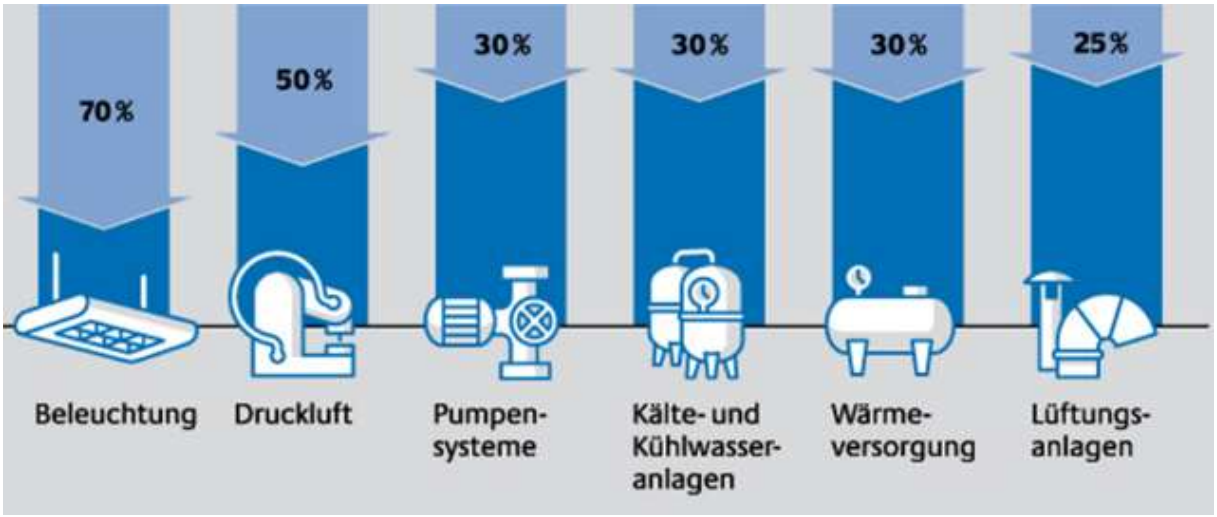


Abbildung 3-12: Energieeinsparpotenziale in der Wirtschaft nach Querschnittstechnologien (Quelle: dena, 2014)

Die Einsparpotenziale im Bereich des Wirtschaftssektors werden nach den Bereichen Industrie und Gewerbe, sowie Handel und Dienstleistungen (GHD) unterschieden. Im industriellen Bereich liegen die Einsparpotenziale vor allem im effizienteren Umgang mit Prozesswärme (Brennstoffe) und mechanischer Energie (Strom), im GHD-Sektor wird ein großer Teil der Energie zur Bereitstellung von Raumwärme sowie zur Beleuchtung und Kommunikation eingesetzt. Da es im Quartier sowohl Industriebetriebe (Gewerbe) als auch Handel und Dienstleistungsangebote gibt, wird nachfolgend auf den gesamten GHD-Sektor eingegangen.

Zur Einschätzung des Einsparpotenzials des GHD-Sektors im Quartier wird eine Studie des Instituts für Ressourceneffizienz und Energiestrategien (IREES) herangezogen.[8] Ziel der Untersuchung war die Darstellung des Endenergiebedarfs der mittelständischen Wirtschaft in Unternehmen sowie eine Einschätzung der gesamtwirtschaftlichen Effekte auf Basis einer Analyse der rentablen Energieeffizienzpotenziale bis 2020, die sich durch Ausnutzung dieser einstellen können. Eine Betrachtung erfolgte aufgeteilt auf mittelständische Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes sowie des Gewerbe-Handel-Dienstleistung-Sektors (GHD) für das Jahr 2008 bis 2020.

Im Rahmen der IREES-Studie wurden hierzu Querschnittstechniken und Prozesstechniken ausgewählter Branchen mit hohen Anteilen mittelständischer Unternehmen sowie Projektionen des Energiebedarfs einbezogen. Die Projektion bis 2020 erfolgt durch zwei verschiedene Szenarien, dem Referenz-Szenario sowie dem Politik-Szenario.[9]

- Das Referenz-Szenario beschreibt die Weiterführung der bisherigen energiepolitischen Trends ohne weitere unterstützende Maßnahmen zur Energieeffizienz sowie steigende Energiepreise.
- Das Politik-Szenario unterstellt zusätzliche Förderungen für Unternehmen, die eine Umsetzung wirtschaftlicher Energieeffizienzmaßnahmen unterstützen.

Das ausgewiesene mögliche prozentuale Reduktionspotenzial der IREES-Studie pro Jahr, wird bezogen auf das Quartier hochgerechnet. Da bspw. zu Potenzialen der reinen Querschnittstechniken ebenfalls Potenziale durch individuelle Produktionstechniken oder organisatorische Maßnahmen hinzukommen können, wird eine weitere Erhöhung und eine Hochrechnung als realistisch angesehen. Die daraus folgende potenzielle Reduktion des Endenergiebedarfs bewegt sich demnach je nach Szenario von 20 % im Ziel- bis 40 % im Maximalszenario.

Die Ergebnisse der IREES-Studie fließen in die Darstellung der potenziellen Entwicklung der CO_2-Emissionen im Wirtschaftssektor des Quartiers in Brakel ein.

Hinweis: Die Stadtverwaltung kann – außer Information und Sensibilisierung von Unternehmen für das Thema Klimaschutz – nur wenig Einfluss auf die Energieverbrauchsentwicklungen im Wirtschaftssektor nehmen. Denn die Rahmenbedingungen werden vorwiegend auf europäischer und nationaler Ebene vorgegeben und liegen zumeist außerhalb des Steuerungsbereiches einzelner Kommunen.

[8] (IREES, 2013)
[9] (IREES, 2013, S. 4)

Tabelle 3-13: Einsparungen für den Wirtschaftssektor

Einsparungen

	Zielszenario		
	Endenergie [kWh/a]	***Primärenergie [kWh/a]***	***CO_2-Emissionen [t/a]***
Absolute Einsparungen	799	917	248
	Maximalszenario		
	Endenergie [kWh/a]	***Primärenergie [kWh/a]***	***CO_2-Emissionen [t/a]***
Absolute Einsparungen	1.598	1.834	496

3.8 POTENZIALE FÜR DEN AUSBAU DES RADVERKEHRS

Aus den Daten der Bestandsanalyse des Radverkehrs (vgl. 2.7.3) sowie aus der Quell- und Zielgebietsanalyse, die in diesem Teilkapitel vorgestellt wird, lassen sich Potenziale für den Ausbau des Radverkehrs und der Radverkehrsinfrastruktur erkennen, die in zielgerichtete Maßnahmen umgesetzt werden können, damit der Radverkehrsanteil am Modal Split steigt und die Verlagerung vom MIV auf den Radverkehr gelingen kann.

Quell- und Zielgebietsanalyse

In der Quell- und Zielgebietsanalyse des Brakeler Quartiers wurde geschaut, welche Bedeutung das Quartiersgebiet für die gesamte Stadt mit ihren Ortsteilen hat. Insgesamt wurden die Wohngebiete in den 13 Ortsteilen und die drei Siedlungsbereiche der Kernstadt Brakel, die nur teilweise oder gar nicht im Quartier liegen, betrachtet. Es wurde beobachtet, welche Wegezwecke die Bevölkerung dieser Quellgebiete ins Quartier (das Zielgebiet) führen könnten, weil derartige Ziele nicht in einem näher gelegenen Ortsteil vorzufinden sind. Die Wegezwecke, die im Rahmen der Quell- und Zielgebietsanalyse beobachtet wurden, sind: Arbeitsplätze, Bildungseinrichtungen, Lebensmittelgeschäfte, zentrale Umsteigepunkte (Bahnhaltepunkte, wichtige Bushaltestellen) und Freizeiteinrichtungen.

Bei Betrachtung der Ergebnisse der Quell- und Zielgebietsanalyse ist zu beobachten, dass die Orte, in denen die Quellgebiete liegen, kaum bis gar keine der obengenannten Ziele aufweisen. Somit ist die Funktion des Quartiers als Versorger und damit auch die Verbindung in Richtung des Quartiers für das ganze Stadtgebiet von großer Bedeutung.

Durch das große Angebot an Einzelhandelsgeschäften, Ausbildungsstätten, Freizeiteinrichtungen und der SPNV-Anbindung Richtung Paderborn und Göttingen ist eine hohe Pendlerbewegung in Richtung des Quartiers zu erwarten. Ziele, die innerhalb des Quartiergebiets liegen und für die Bevölkerung der umliegenden Ortsteile regelmäßig angefahren werden, sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Tabelle 3-14: Ziele im Quartier [eigene Darstellung]

Kategorie	**Ziel**	**Adresse**
Arbeitsplatz	*Gewerbegebiet Industriestraße*	*Industriestraße*
	Franz Schneider Brakel GmbH	*Nieheimer Straße38*
Ausbildung	*Schulen der Brede*	*Bredenweg 7*
	Städtische Gesamtschule Brakel	*Am Bahndamm 30-34*
	Berufkolleg Kreis Höxter	*Klöcknerstraße 10*
	Städtische Gemeinschaftsgrundschule Brakel	*Klöcknerstraße 25*
Einkaufen	*Aldi Brakel*	*Am Sudheimer Weg 5*
	Action	*Am Sudheimer Weg 6*
	Nahkauf	*Warburger Straße 3*
	Lidl	*Warburger Straße 17*
	Real	*Warburger Straße 38*
	Combi	*Ostheimer Straße 40-42*
Mobilität	*Bahnhof Brakel*	*Am Bahndamm 7*
	Busbahnhof Brakel	*Am Bahndamm 7*
	Bushaltestelle „Bredenweg“	*Bredenweg 10*
	Bushaltestelle „Grundschule“	*Klöcknerstraße 25*
Freizeit	*Hallenbad Stadt Brakel*	*Am Bahndamm 28*
	Sommer Bad Stadt Brakel	*Hahnenhof 24*
	Stadthalle	*Am Schützenanger 4*
	Sportpark Brakel	*Zum Königshof 11*
	Jugendfreizeitstätte	*Heilige Seele 1*

Die obengenannten Ziele sind insbesondere für Ortsteile in unmittelbarer Nähe zum Quartier interessant. Wie der Abbildung entnommen werden kann, sind insbesondere viele Wegebeziehungen von den näher gelegenen Ortsteilen ins Quartier zu beobachten. So ist zu erwarten, dass viele Anwohnerinnen und Anwohner der Ortsteile Beller, Erkeln, Hembsen, Istrup, Riesel und Rheder das Quartier tagtäglich oder wenigstens wöchentlich für fast alle Zwecke besuchen. Um die Erreichbarkeit der Kernstadt mit dem Fahrrad zu ermöglichen, müssen die Hauptverkehrsstraßen, die zu den sechs umliegenden Ortsteilen führen, so ausgebaut werden, dass der Weg mit dem Fahrrad sicher und komfortabel zurückgelegt werden kann. Insbesondere bei diesen kleineren Distanzen ist eine Förderung des Radverkehrs vorzusehen.

Für die zwei nördlichen Ortsteile Bellersen und Bökendorf ist zu erwarten, dass die Lebensmitteleinkäufe, aufgrund der Nähe, beim Nahkauf in Bökendorf erledigt werden. Auch Bellersen und Bökendorf bieten einige Freizeiteinrichtungen (Sportstätten), was die Wegebeziehungen nach Brakel auf Ziele der Arbeitsplätze, Schulen und Mobilität begrenzt. Nichtdestotrotz sind die 7 bis 8 Kilometer, aus den

genannten Ortschaften gut mit dem Fahrrad zu bewältigen und es ist zu prüfen, inwiefern die Radwegeinfrastruktur in Richtung Brakel ausgebaut werden kann.

Für die restlichen Ortsteile Auenhausen, Frohnhausen, Gehrden, Schmechten und Siddessen ist die Distanz zur Kernstadt dermaßen groß, dass es unwahrscheinlicher ist, dass alle Alltagswege in Richtung des Quartiers führen. Weiterhin sorgt das kleine Gewerbegebiet in Gehrden dafür, dass nicht alle Arbeitnehmerinnen und -nehmer in die Kernstadt und ins Quartier fahren müssen, um zur Arbeit zu gelangen. Auch gibt es in Rheder und Gehrden Freizeiteinrichtungen und touristische Ziele, welche Freizeitwege in Richtung des Quartiers weniger relevant sein lassen. Auch hier gilt allerdings, dass Radwege ausgebaut werden müssen. Zwar haben die Radwege zu den nähergelegenen Ortsteilen sowie zu den nördlichen Ortsteilen eine höhere Priorität, aber die Verbindung nach Brakel, die für die südlichen Ortsteile zwischen 9 und 12 Kilometern beträgt, ist mit dem Fahrrad (und insbesondere mit elektrifizierten Rädern) gut zu bewältigen.

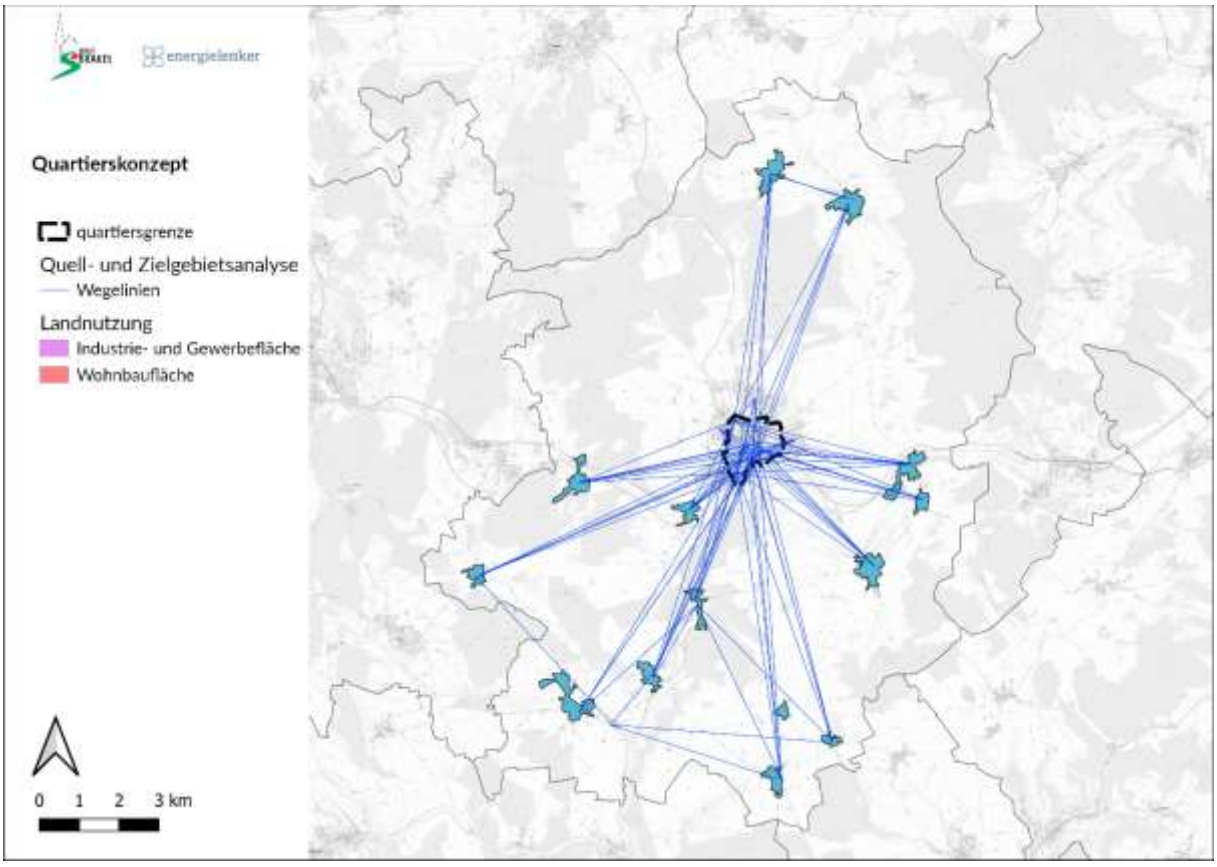


Abbildung 3-13: Quell- und Zielgebietsanalyse (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: ALKIS Liegenschaftskataster NRW)

Um den Radverkehr in Richtung des Quartiers zielgerichtet zu fördern, sind die Ergebnisse der Quell- und Zielgebietsanalyse zu berücksichtigen. Die Wege, die mit einer höheren Wahrscheinlichkeit gefahren werden, bieten großes Ausbaupotenzial für den Radverkehrsanteil am Modal Split in der Stadt und im Quartier Brakels. Die Priorisierung von manchen Streckenabschnitten und Hauptverkehrsstraßen hat zufolge, dass andere Ortsteile, aufgrund der geringeren Bedeutung der Radwege, erst zum späteren Zeitpunkt durch eine verbesserte Radinfrastruktur attraktiver gestaltet werden können.

Ausbau der Radwegeinfrastruktur im Quartier

Bei der Befahrung des Radwegenetzes des Brakeler Quartiers und das Identifizieren der Führungsformen im Zusammenhang mit möglichen Defiziten und Verbesserungsmöglichkeiten (vgl. Kapitel 2.7.3) konnten Potenziale zur Verbesserung der Radwegeinfrastruktur festgestellt werden, die durch eine sichere und komfortablere Infrastruktur zu einer Steigung des Radverkehrsanteils am Modal Split in Brakel beitragen würden. Aufgrund der Unterschiedlichkeit der verkehrlichen Situationen sind die potenziellen Maßnahmen getrennt voneinander zu betrachten und auf einzelnen Streckenabschnitten zugespitzt worden. Aus diesem Grund werden die potenziellen Verbesserungen sowie die Maßnahmensteckbriefe, die im Kapitel 4.1.6 beschrieben werden, pro Streckenabschnitt, an denen eine unterschiedliche Führungs- form oder Verkehrssituation herrscht, getrennt voneinander betrachtet und beschrieben. Wie die Maßnahmenvorschläge kategorisch nach Streckenabschnitt eingeordnet werden, ist in der **Fehler! V erweisquelle konnte nicht gefunden werden.**3-14 ersichtlich.

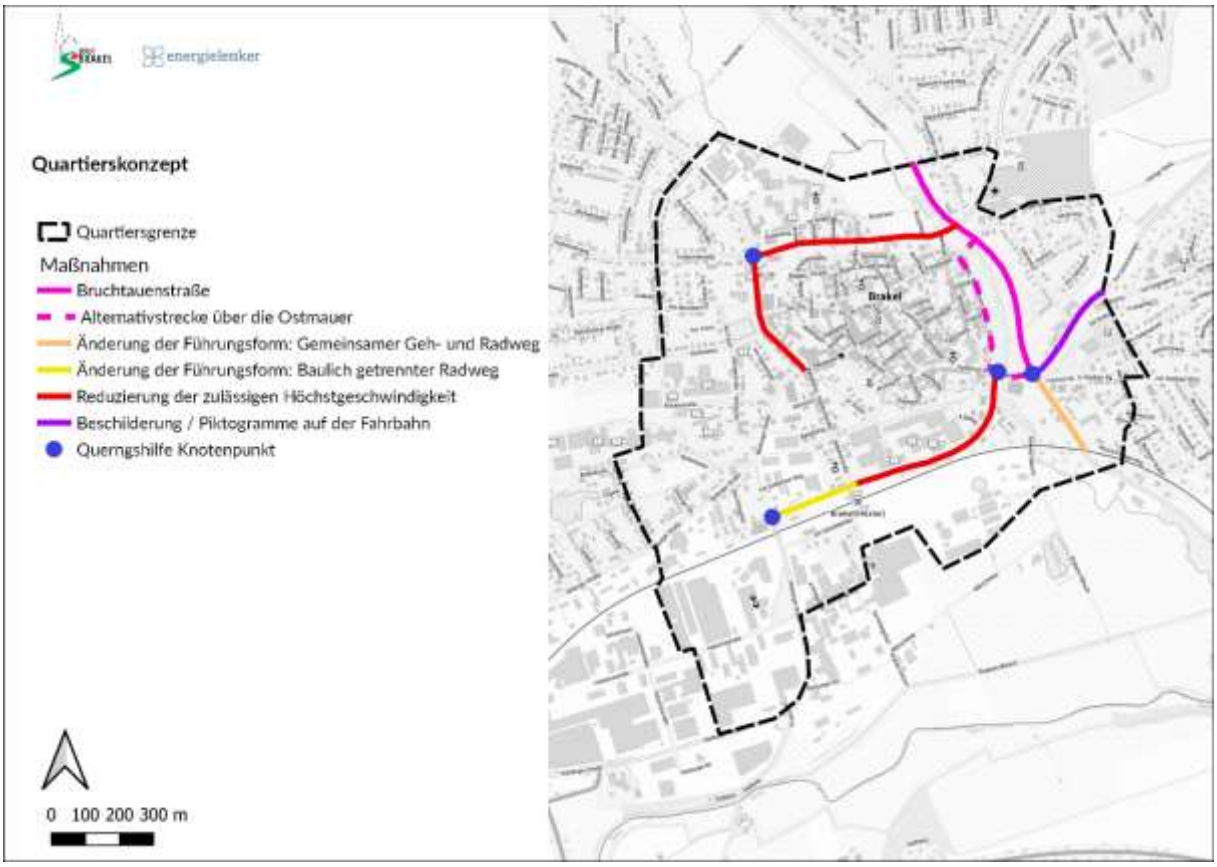


Abbildung 3-14: Potenzielle Maßnahmen der Radwegeinfrastruktur (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: ALKIS Liegenschaftskataster NRW)

Insgesamt wird zwischen 8 verschiedenen Maßnahmenkategorien differenziert, nämlich:

- Verbreiterung und Befestigung des Bodenbelags und Beleuchtung
- Änderung der Führungsform
    - gemeinsamer Geh- und Radweg
    - baulich getrennter Radweg
- Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit
- Beschilderung und Piktogramme auf der Fahrbahn
- Querungshilfe für Radfahrerinnen und Radfahrer
- Alternative Routenführung

Im Bereich der Bruchtauenstraße (auf der Karte in Pink dargestellt), die durch das Quartier verläuft und eine hohe Verkehrsbelastung aufweist, konnten bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h keine Radwege festgestellt werden. Somit müssen Radfahrende sich auf dem Straßenabschnitt im Mischverkehr begeben. Die laut ERA (2010) vorgegebene Führungsform auf einer Straße mit ca. 5.500 Fahrzeugen am Tag und einer Geschwindigkeit von 50 km/h ist entweder die Mischverkehrsform oder ein Schutzstreifen bzw. eine Kombination aus Mischverkehr und einem nicht benutzungspflichtigen Radweg. Trotz der Einhaltung der Vorgaben der ERA ist für die Sicherheit und den Komfort der Radfahrerinnen und Radfahrer zu empfehlen, auf eine andere Führungsform zu setzen. Durch die geringe Straßenquerschnittsbreite von 7,5 m an der engsten Stelle, lassen sich allerdings keine Radwege oder Schutzstreifen anbringen (FGSV, 2006). Somit bleibt als einzige Option, die Radfahrerinnen und Radfahrer auf eine Alternativroute aufmerksam zu machen. Da eine Alternativstrecke in der Distanz nur maximal um den Faktor 1,2 länger sein darf (FGSV, 2010) muss in unmittelbarer Nähe nach einer Alternative gesucht werden. Dabei konnte die Ostmauer als geeignete Möglichkeit identifiziert werden. Um die Radfahrerinnen und Radfahrer auf die Alternative aufmerksam zu machen, ist mit ausreichender Beschilderung auf beiden Seiten der Bruchtauenstraße zu arbeiten.

Nachdem die Radverkehrsführung auf der Bruchtauenstraße als unattraktiv identifiziert worden ist, wurde die Alternativstrecke bzw. der Parallelweg entlang der Ostmauerng begutachtet und auf der auf der Karte als gestrichelte Linie dargestellt.

Eine weitere potenzielle Verbesserung konnte an der Ostheimer Straße am Ortsausgang in südöstlicher Richtung erkannt werden (auf der Karte in Orange dargestellt). Die Straße, die in Richtung der Ortsteile Erkeln und Hembsen führt, weist, genauso wie die Bruchtauenstraße, eine Verkehrsbelastung von knapp 5.500 Kfz am Tag auf. Die auf der Straße geführte Form des Radverkehrs (Mischverkehr) bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h ist aus Sicherheitsperspektive kritisch zu sehen. Durch die geringe Breite des derzeitigen Gehweges von maximal 2,0 Metern ist eine Nutzung des Gehweges für den Radverkehr untersagt. Für die gemeinsame Nutzung eines Gehweges wird abhängig von der Rad- und Fußverkehrsstärke eine minimale Breite von 2,5 Metern benötigt (ERA 2010). Durch eine Verengung der Fahrbahnbreite kann die Verbreitung des Gehweges realisiert werden. Da die Mindestfahrbahnbreite auf einer Straße mit maximal 15.000 Kfz/Tag laut RASt (2006) erhalten bleibt, ist zu prüfen, inwiefern ein gemeinsamer Geh- und Radweg möglich ist. Neben der Führungsform bietet auch die Kreuzung mit der Bruchtauenstraße Verbesserungspotenzial. Durch das hohe Verkehrsaufkommen kann eine Querung der Straße bzw. das Abbiegen im weiteren Verlauf der Ostheimer Straße schwierig sein. Insbesondere die Sichtbeziehungen zwischen dem MIV und dem Radverkehr sind zu verbessern. Deshalb empfiehlt es sich Radaufstellflächen mit einer Breite von 3 Metern (ERA 2010) zu konzipieren, die vorne an der Ampel angebracht werden können.

Auch am Bahndamm besteht Verbesserungspotenzial für den Radverkehr. Durch die großen Unterschiede in der Breite der Straße bestehen auch unterschiedliche Handlungsmöglichkeiten. Somit ist die Straße (maßnahmentechnisch) in einem westlichen und östlichen Bereich aufgeteilt worden, die sich in der Karte durch die gelbe und rote Farbe erkenntlich machen. Wie im Kapitel 2.7.1 bereits erwähnt worden ist, hat die Straße „am Bahndamm“ (K50) mit einem sehr hohen Verkehrsaufkommen zu kämpfen. Durch die direkt angrenzende Schule und das Hallenbad ist davon auszugehen, dass viele Kinder im Bereich der Straße unterwegs sein werden. Es ist somit sicher zu stellen, dass der Radverkehr auf dieser Straße sicher und komfortabel fahren kann. Im östlichen Bereich der Straße, der von der Ostheimer Straße bis zur Kreuzung mit der Bahnhofstraße führt, herrscht trotz eines hohen Pkw-Aufkommens eine relativ geringe Fahrbahnbreite von 6,5 Metern. Durch die Neigung, die die Straße vorweist, sowie die Führungsform des Mischverkehrs im ganzen Abschnitt, besteht wenig Raum für den Radverkehr. Da die Fahrbahnbreite und die Gehwege, aufgrund der umliegenden Grundstücke, in ihrer Breite nicht geändert werden können, ist eine Geschwindigkeitsreduktion auf 30 km/h zu prüfen. Dies würde auch der großen Anzahl an Kindern und Jugendlichen zugutekommen, die die Schule und das Hallenbad besuchen. Im westlichen Verlauf der Straße, zwischen der Kreuzung mit der Bahnhofstraße und der Kreuzung mit der Warburger Straße, herrscht eine erhöhte Fahrbahnbreite von 16 Metern. Die auch hier vorherrschende

Mischverkehrsführungsform des Radverkehrs könnte durch die Entfernung von Parkflächen in baulich getrennte Einrichtungsradwege auf beiden Seiten geändert werden. Hierdurch entstünde eine sichere Radverkehrsführungssituation, die trotz des hohen Verkehrsaufkommens auf der Straße zu keinen weiteren Problemen führen würde. Ähnlich wie an der Kreuzung zwischen der Ostheimer Straße und der Bruchtauenstraße ist auch im Kreuzungsbereich der Warburger Straße und der Straße „am Bahndamm“ zu prüfen, ob Radaufstellflächen angebracht werden können, um die Querung für Radfahrerinnen und Radfahrer zu vereinfachen.

Die Straße „am Schützenanger“ (K18), die aus nordöstlicher Richtung in die Kernstadt und das Quartier Brakels führt (in der Karte mit der Farbe Lila dargestellt), zeigt einen Übergang von der Führungsform auf einem Schutzstreifen im östlichen Bereich auf eine Mischverkehrsführungsform im westlichen Bereich in Richtung der Kreuzung mit der Ostheimer Straße. Da die Fahrbahnbreite von 10 Metern im westlichen Bereich einen Schutzstreifen nicht mehr ermöglicht (RASt 06) und die Querschnittsbreite aufgrund umliegender Grundstücke nicht verändert werden kann, ist eine Änderung der Führungsform nicht umsetzbar. Nichtsdestotrotz kann durch Piktogrammketten und eine Beschilderung der MIV darauf hingewiesen werden, dass Radfahrerinnen und Radfahrer genügend Raum zu geben ist, damit die Sicherheit im Straßenverkehr gewährleistet werden kann.

Einen weiteren Straßenabschnitt, der Potenziale zur Verbesserung aufweist, ist der Bredenweg. Der Radverkehr, der hier im größten Bereich der Straße auf einem beidseitigen getrennten Geh- und Radweg geführt wird und zwischen der Bushaltestelle „Brede“ und der Kreuzung mit der Nieheimerstraße in den Mischverkehr geführt wird, weist aufgrund der Straßenbreite sehr schmale Radfahrstreifen auf. Die baulich getrennten Radfahrstreifen von maximal einem Meter entsprechen nicht der Anforderung eines getrennten Geh- und Radweges (ERA 2010) und sind somit zu ändern. Da aufgrund des Straßenquerschnitts eine Verbreitung der Führungsformen für den einzelnen Verkehrsträger nicht möglich ist, bleibt die Option der Geschwindigkeitsreduktion auf 30 km/h mit einer Radverkehrsführung im Mischverkehr. Da der letzte Abschnitt den Radverkehr bereits in die Mischverkehrsführungsform zwingt, ist eine Veränderung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit sinnvoll. Auch im Hinblick auf die umliegenden Schulen und die Kita, die eine große Menge an Kindern und Jugendlichen bedeuten, kann eine Geschwindigkeitsreduktion die Sicherheit auf dem Bredenweg erhöhen. Neben der Geschwindigkeit ist auch hier die Kreuzungssituation (mit der Nieheimer Straße) zu prüfen und zu schauen, inwiefern das Anbringen von Aufstellflächen von 3,0 Breite umsetzbar ist.

Anders als im Bredenweg ist die Nieheimer Straße deutlich breiter und dürfte ausreichend Raum für eine Änderung der Führungsform vom Mischverkehr in eine sicherere und komfortablere Form für den Radverkehr bieten können. Nichtdestotrotz kann aufgrund von Gehwegen, Bäumen und einer zweispurigen Fahrbahn mit Abbiegestreifen keine bauliche Änderung in Richtung Schutzstreifen oder baulich getrennter Radwege getätigt werden. Deshalb ist auch hier zu prüfen, ob die zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h auf 30 km/h heruntergesetzt werden kann. Hierdurch entsteht ein kleinerer Geschwindigkeitsunterschied zwischen dem MIV und dem Radverkehr, wodurch das Sicherheitsgefühl der Radfahrenden und auch die Verkehrssicherheit verbessert werden kann.

Wie dem obenstehenden Text entnommen werden kann, bestehen viele Potenziale, wie die Situation für Radfahrerinnen und Radfahrer verbessert werden kann. Sowohl mit baulichen Maßnahmen und der Veränderung der Radverkehrsinfrastruktur als auch mit der Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit für den motorisierten Verkehr kann eine sichere und komfortable Infrastruktur für den Radverkehr errichtet werden, was langfristig zu einem höheren Anteil des Radverkehrs am Modal Split führen kann.

3.9 POTENZIALE FÜR DEN AUSBAU DER LADEINFRASTRUKTUR

Die Einbindung von alternativen Antriebstechnologien wird als geeigneter Handlungsansatz angesehen, um die verkehrsinduzierten CO_2-Emissionen zu reduzieren. Für eine Anwendung im Individualverkehr kommt zum aktuellen Entwicklungsstand vor allem der Elektromobilität ein hohes Potenzial zu. Während andere alternative Antriebsformen (z.B. Wasserstoff) noch mit finanziellen und umsetzungsorientierten Herausforderungen zu kämpfen haben, hat die Elektromobilität bereits deutliche Fortschritte hinsichtlich der Anschaffungskosten und der Ladeinfrastruktur verzeichnen können. Dennoch gilt es, im Rahmen einer gezielten Förderung der alternativen Antriebstechnologie, aus kommunaler Sicht vor allem den Ausbau der Ladeinfrastruktur voranzutreiben, um die Verbreitung der Elektromobilität zu unterstützen und den Nachteil der eingeschränkten Reichweite zu reduzieren. Dabei kommt insbesondere der Verwendung von *Grünstrom*[10] eine hohe Bedeutung zu.

Unter der Annahme, dass ein Elektrofahrzeug unter der Verwendung des deutschen Strommixes und über einen Nutzungszeitraum von 12 Jahren 16-27 % der Emissionen von Benzinern, Hybrid-, Diesel- und Erdgasfahrzeugen einsparen kann, soll sich dieses Potenzial bis 2025 auf 40 % erhöhen (vgl. Abbildung). Grund dafür sind u. a. die zu erwartenden positiven Entwicklungen bei der Stromerzeugung.

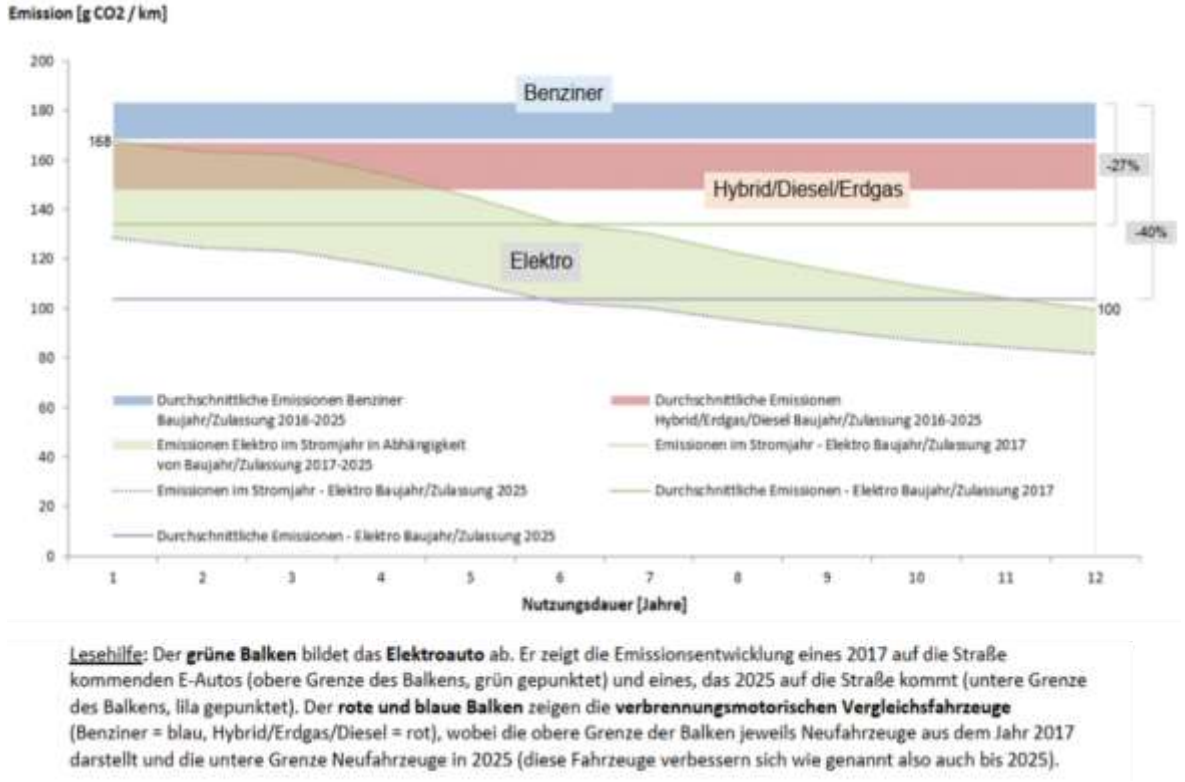


Abbildung 3-15: Vergleich der Emissionen im gesamten Lebenszyklus verschiedener Antriebstechnologien (Quelle: BMU, 2019*)*

Darüber hinaus sind deutliche Reduktionen der CO_{2e}-Emissionen bei der Batterieherstellung zu erwarten. Während aktuell der ökologische Vorteil von Elektrofahrzeugen aufgrund der hohen Emissionswerte bei der Batterieherstellung teilweise hinterfragt wird, sind aufgrund der immer weiter voranschreitenden Technologie in den kommenden Jahren deutliche Entwicklungsschritte zu erwarten (vgl. Abbildung 3-16). Diese werden gemeinsam mit den Entwicklungen der Stromproduktion für eine deutlich verbesserte Ökobilanz (inkl. Vorkette) von Elektrofahrzeugen sorgen.

[10] Strom aus regenerativen Energiequellen

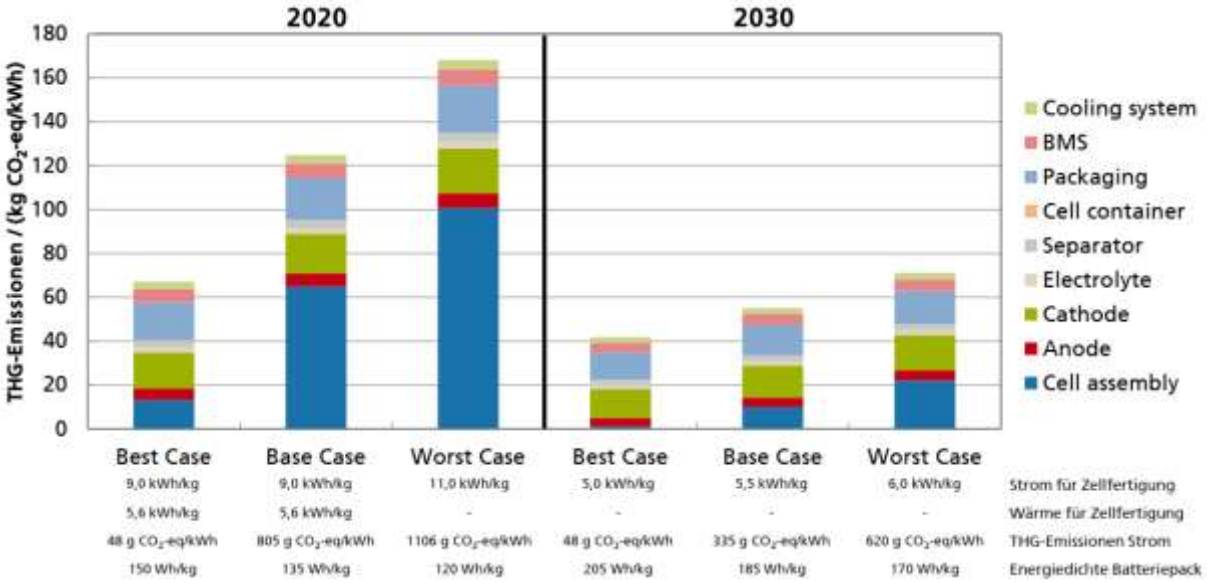


Abbildung 3-16: Entwicklung der THG-Emissionen durch Batterieproduktion (Quelle: Frauenhofer ISE, 2019

Zusammenfassend weisen aktuelle Prognosen darauf hin, dass sich die Klimaschutzpotenziale der Elektromobilität weiter erhöhen werden und zu einem stark emissionsreduzierten Pkw-Betrieb beitragen können. Gleichzeitig steigt die Reichweite erhältlicher Fahrzeugmodelle deutlich an und verringert so die mit der Elektromobilität verbundenen Mobilitätseinschränkungen. Einziger Faktor, der bleibt, ist die bestehende Ladeinfrastruktur, welcher insbesondere auch von kommunaler Seite aus beeinflusst werden kann.

Für einen gezielten Ausbau der Ladeinfrastruktur ist die Verbreitung von Stromtankstellen auf verschiedenen Ebenen zu fokussieren. Im privaten und halböffentlichen Bereich werden Umsetzungshilfen häufig durch Stadtwerke und Versorgungsdienstleister angeboten. Mittels Leitfäden, Vermittlungsleistungen oder Grünstrom-Verträgen kann der Ausbau der privaten Ladeinfrastruktur (sowohl für Privatwohnungen als für Unternehmen) gezielt unterstützt werden. Dabei ist in diesem Zusammenhang auch die aktuelle Gesetzeskulisse zu beachten. Das am 18.03.2021 bekannt gegebene Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz (GEIG) schreibt nämlich vor, dass bei Neubauten und größeren Umbaumaßnahmen von Gebäuden angrenzende bzw. zugehörige Stellplätzen mit einer vorbereitenden Leitungsinfrastruktur (Schutzrohre für Elektro- und Datenleitungen) ausgestattet werden müssen. Für Wohngebäude, die über mehr als fünf Stellplätze verfügen muss die Leitungsinfrastruktur an jeden Stellplatz verlegt werden. Bei Nichtwohngebäuden, die über mehr als sechs Stellplätze verfügen, muss hingegen jeder dritte Stellplatz mit Leitungsinfrastruktur und mindestens ein Stellplatz mit Ladeinfrastruktur ausgestattet werden (vgl. §§ 6, 7 GEIG). An bestehenden Nichtwohngebäuden mit mehr als 20 Stellplätzen muss der Eigentümer bis zum 1. Januar 2025 mindestens einen Ladepunkt einrichten (§ 10 GEIG). Zusätzlich regelt das Wohnungseigentumsmodernisierungsgesetz (WEMoG) seit dem 16.10.2020, dass Mieterinnen und Mieter, sowie Eigentümerinnen und Eigentümer ein Recht auf die Einrichtung einer Lademöglichkeit für ihr E-Fahrzeug haben. Die Kosten für die Einrichtung der Ladeinfrastruktur tragen dabei die Mieterinnen und Mieter bzw. Wohnungseigentümerinnen und -eigentümer. Aufgrund der aktuellen Gesetzgebung ist mit einem Anstieg der privaten Ladeinfrastruktur zu rechnen. Insbesondere in ländlichen Räumen, wie auch das Quartier in der Stadt Brakel, ist davon auszugehen, dass, im Gegensatz zu städtischen und verdichteten Räumen, ausreichend Privatfläche für den Anschluss einer privaten Ladesäule zur Verfügung steht.

In diesem Zusammenhang können vor allem auch Kommunen durch eine gezielte Öffentlichkeitsarbeit und Hilfestellungen aktiv werden. Weitere Möglichkeiten bestehen in der Kommunikation von Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten für private Haushalte oder Unternehmen. Auf diese Weise können finanzielle Vorteile bei der Umsetzung der Elektromobilität ermöglicht und Anreize zum Umstieg

auf ein Elektrofahrzeug geschaffen werden, damit der Anteil des umweltfreundlicheren Fahrens gesteigert werden kann.

Im Bereich der halböffentlichen und öffentlichen Ladeinfrastruktur ist die Bereitstellung freizugänglicher bzw. begrenzt zugänglich Stromtankstellen zu fokussieren. Auf diese Weise wird dazu beigetragen, dass im öffentlichen und halböffentlichen Raum vermehrt Lademöglichkeiten entstehen, die den Betrieb eines Elektrofahrzeuges vereinfachen. Während es im halböffentlichen Raum beispielsweise darum geht, dass Standzeiten in Tiefgaragen oder auf Einzelhandelsparkplätzen für Zwischenladungen genutzt werden, sind öffentliche Standorte als Lademöglichkeiten für unterschiedliche Personengruppen zu fokussieren. Die unterschiedlichen Standorte der Ladeinfrastruktur bedienen dabei unterschiedliche Use-Cases mit jeweils anderen Anforderungen. Während an Wohngebäuden oder an Firmenparkplätzen über längere Zeiträume (über Nacht/über den Arbeitstag) geladen wird und somit längere Lade- und Standzeiten vorteilhaft sind, weist die öffentliche Ladeinfrastruktur in der Regel ganz andere Anforderungen auf. Entlang von Fernstraßen, an Tankstellen oder innerörtlichen Ladehubs sind kurze Ladezeiten und damit eine DC- / Schnelladeinfrastruktur gefordert. An anderen öffentlichen Standorten wie an Kundenparkplätzen, Ausflugzielen, am Straßenrand oder an öffentlichen Parkplätzen sind hingegen Ladezeiten von wenigen Stunden für das „Zwischendurchladen“ akzeptabel (vgl. Abbildung 3-17). Sowohl bei halböffentlichen als auch öffentlichen Ladesäulen ist auf ein unkompliziertes Zugangssystem zu achten, welches keine Nutzungsbarrieren durch zeitaufwendige Anmeldungen und Registrierungen voraussetzt. Zudem muss das Falschparken von nicht-elektrisch angetriebenen Fahrzeugen an den Ladesäulen kontrolliert und sanktioniert werden.

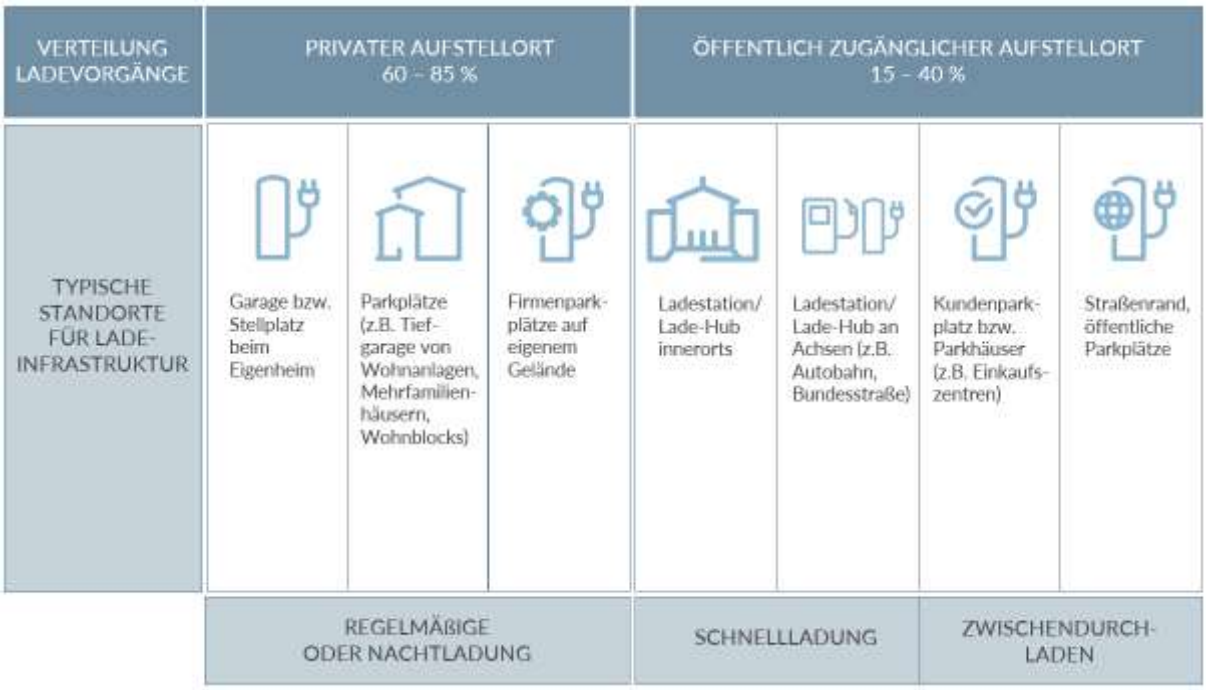


Abbildung 3-17: Use-Cases zu Standorten öffentlicher und privater Ladeinfrastruktur (Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an NPM, 2020, S. 13)

Bei der Bedarfsabschätzung für die öffentliche Ladeinfrastruktur ist dabei auf die Ziele und Vorgaben der Bundesregierung für das Jahr 2030 achtzugeben. Im Masterplan Ladeinfrastruktur der Bundesregierung werden eine Million öffentlich-zugängliche Ladepunkte und ein Verhältnis von öffentlicher und privater Ladeinfrastruktur von 40 zu 60 % und 15 zu 85 % als Ziel festgeschrieben, gleichzeitig legt die Bundesregierung ein Ziel von 15 Millionen E-Fahrzeugen in Deutschland bis ins Jahr 2030 fest

(Bundesregierung, 2019, S. 3). Der Koalitionsvertrag zwischen CDU und SPD legt dazu ein Verhältnis von 67 % AC zu 33 % DC-Ladepunkten fest (SPD, Bündnis 90/die Grünen, FDP, 2021, S. 51).

Das Angebot an öffentlichen Ladesäulen sollte in der Stadt Brakel ausgebaut werden, um diesen Zielvorstellungen zu entsprechen. Dabei ist jedoch zu beachten, dass jede nachgefragte Kilowattstunde nur einmal geladen werden kann. Daher ist in ländlich geprägten Gemeinden, mit einem hohen Anteil an Einfamilienhäusern mit eigenen Stellplätzen, der Bedarf an öffentlicher Ladeinfrastruktur geringer als in urbanen Quartieren mit einem geringen Anteil an privaten Stellplätzen. Es ist die Förderung von privatem Laden voranzutreiben damit die Nutzung bzw. der Kauf eines E-Fahrzeuges nichts mehr im Weg steht. Der Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur im Quartier sollte sich ergänzend zu den privaten Lademöglichkeiten auf Schnelladestationen innerorts und auf das Zwischendurchladen z.B. an Einkaufsstätten oder ÖPNV-Standorten konzentrieren. Auch Freizeiteinrichtungen und Gewerbegebiete bzw. Arbeitsplätze bieten Potenzial für eine Ausweitung des öffentlichen Ladens im Quartiersgebiet. Zudem sollte sichergestellt werden, dass die Bevölkerung des Quartiers und zukünftig auch darüber hinaus in jedem Ortsteil die Möglichkeit hat öffentliche Ladeinfrastruktur zu nutzen.

3.10 ZUSAMMENFASSUNG DER EINSPARPOTENZIALE

Im Rahmen der Potenzialermittlung zur Energieversorgung aus erneuerbaren Energien und effizienzsteigernden Maßnahmen lassen sich bei der Umsetzung bis zum Jahr 2030 im Ziel- und Maximalszenario deutliche CO_2-Einsparpotenziale verzeichnen. Sie teilen sich zum größten Teil auf energetische Sanierungsmaßnahmen und den Austausch der Heizungsanlagen im Quartier „Brakel-Innenstadt“ auf.

Tabelle 3-15: Qualitative Bewertung der Sanierungsmaßnahmen

Schwerpunkt	***Qualitative Bewertung***
Energetische Gebäudesanierung	*hoch*
Austausch alter Heizungsanlagen	*mittel*
Geothermie und Umweltwärme	*gering*
Fernwärmeversorgung und KWK	*hoch*
Photovoltaik und Solarthermie	*hoch*
Ausbau Radverkehr	*hoch*
Ausbau Ladeinfrastruktur	*mittel*

In der nachfolgenden Abbildung ist das Minderungspotenzial des Endenergiebedarfs der Gebäude zusammengefasst. Dargestellt ist dabei die Sanierung der Gebäude nach gesetzlichem Mindestniveau (Zielszenario) und die Sanierung nach erhöhtem Standard (Maximalszenario), sowie der Austausch der Heizungsanlagen nach dem Maximalszenario.

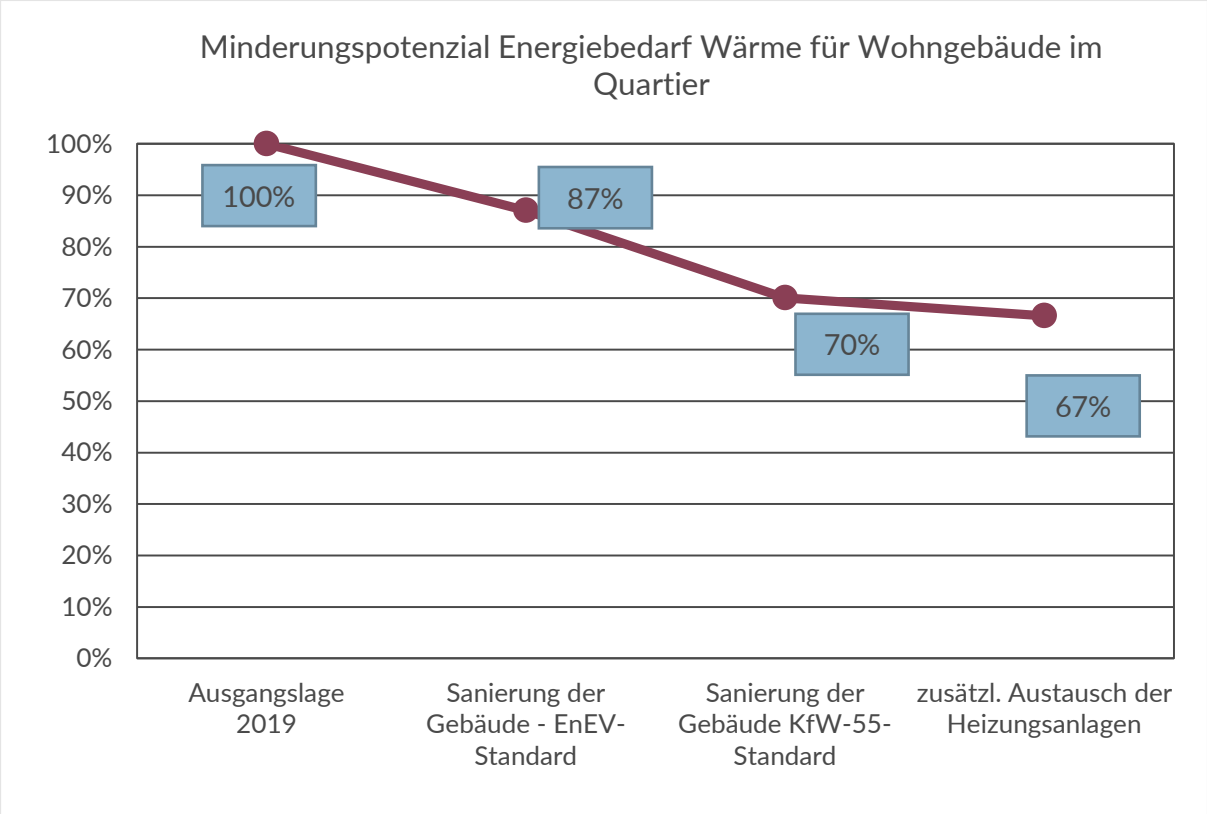


Abbildung 3-18: Minderungspotenzial des Endenergiebedarfs der Gebäude im Quartier (Quelle: eigene Darstellung)

Deutlich wird dabei, dass durch einen höherwertigeren Gebäudestandard (Effizienzgebäude-55-Standard, nach Förderprogramm BEG) ein Einsparpotenzial von 70% bezogen auf den Endenergiebedarf besteht. Zusammen mit dem Austausch der Heizungsanlagen ergibt sich ein gesamtes Endenergieeinsparpotenzial von rund 67 % für den Wohngebäudebestand.

Die gesamten Einsparpotenziale sind im Verhältnis zum Status quo im Jahr 2019 mit einem CO_2-Ausstoß von rd. 8.674 t/a (exkl. Verkehrssektor) im Zielszenario und 14.085 t/a im Maximalszenario nachfolgend dargestellt. Da, wie in Kap. 3.5. dargestellt, die CO_2-Emissionen der Nahwärmeversorgung von der Wahl der Heizzentrale stark abhängig ist, wird für diese Berechnung der CO_2-Einsparung mit dem Wert 20 g CO_2/kWh für Nahwärme aus Holz aus dem GEG (Anlage 9) verwendet. Die geringsten CO_2-Einsparpotenziale lassen sich im Zielszenario mit rund 35 Prozent festhalten. Den höchsten Anteil, im Verhältnis zum Status quo im Jahr 2019, nimmt das Maximalszenario im Jahr 2030 ein, welches mit einer CO_2-Einsparung von 56 Prozent verbunden ist.

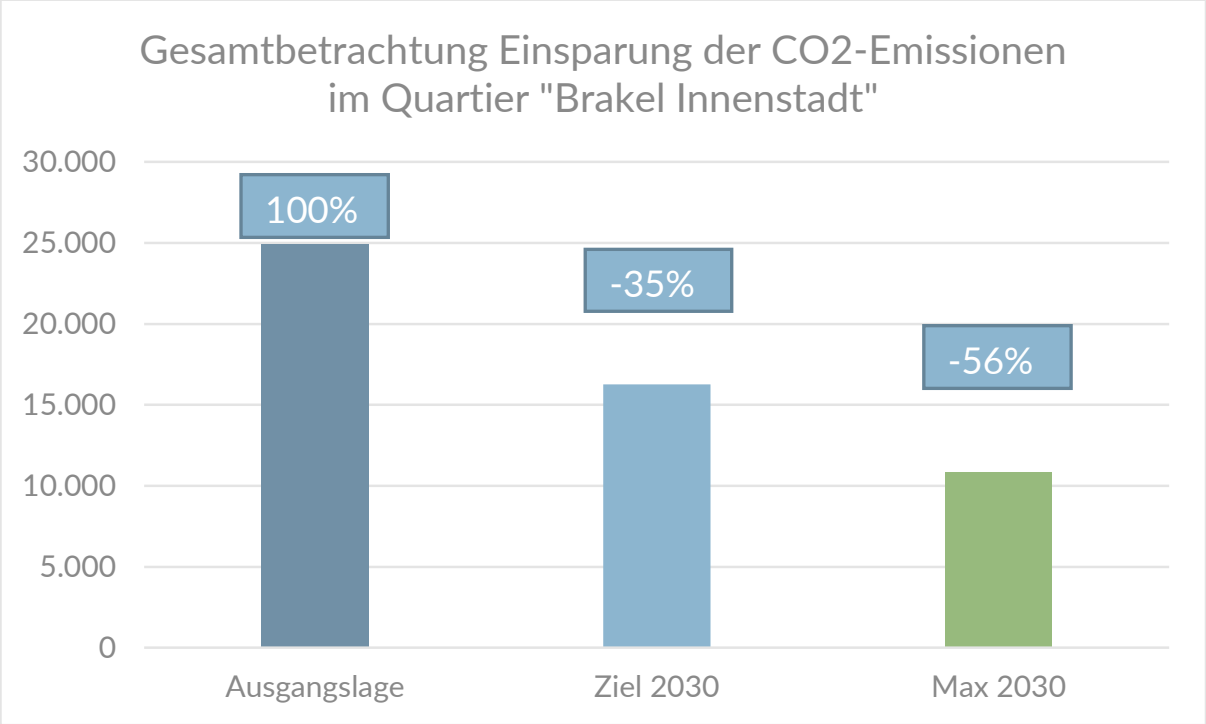


Abbildung 3-19: Entwicklung der CO_2-Emissionen (Quelle: eigene Berechnung 2022)

Tabelle 3-16: Gesamteinsparungen im Quartier

Einsparungen			
	Zielszenario		
	Endenergie [kWh/a]	***Primärenergie [kWh/a]***	***CO_2-Emissionen [t/a]***
Absolute Einsparungen	8.970.121	23.339.348	8.674
Relative Einsparungen	10%	25%	35%
	Maximalszenario		
	Endenergie [kWh/a]	***Primärenergie [kWh/a]***	***CO_2-Emissionen [t/a]***

Absolute Einsparungen	17.325.157	39.467.529	14.085
Relative Einsparungen	20%	42%	56%

Im Rahmen der Berechnung der Einsparpotenziale wurden verschiedene Annahmen für die Energieversorgungsstruktur bis zum Jahr 2030 getroffen.

Neben der energetischen Sanierung des Gebäudebestandes wurde der Einsatz von effizienten Technologien, wie z. B. Gas-Brennwert-Thermen und der Ausbau der Fern- und Nahwärme, Photovoltaik und Solarthermie vorausgesetzt.

Da die Maßnahme Nahwärmenetzbau eine einzelne signifikante Infrastrukturmaßnahme mit entsprechenden Investitionskosten darstellt, wird folgend die Einsparung der Emissionen ohne diese Maßnahme dargestellt:

3.11 ENERGETISCH-STÄDTEBAULICHE ZIELE

Im Rahmen der Konzepterarbeitung wurden Ziele für das Quartier „Brakel-Innenstadt“ auf Grundlage der Bestands- und Potenzialanalyse abgeleitet. Folgende energetisch-städtebaulichen Ziele werden für das Quartier als übergeordnete Zielsetzungen von 2021 bis zum Jahr 2030 vorgeschlagen:

- **Energetische Sanierung des Gebäudebestands und Steigerung der energetischen Sanierungsrate auf 3% pro Jahr (Gebäudehülle und technische Anlagen)**
- **Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien an der Strom- und Wärmeversorgung**
- **Senkung der gesamten CO_2-Emissionen im Quartier um mind. 35 % bis 2030 gegenüber 2019**

Die Ziele dienen als Orientierung, Motivation und Verpflichtung gleichermaßen und sollen dabei unterstützen, die geplanten Aktivitäten im Quartier fokussiert voranzubringen.

4 UMSETZUNGSKONZEPT

4.1 MAßNAHMENKATALOG UND ZEITPLANUNG

Die Maßnahmen des Maßnahmenkataloges wurden zum einen aus der Bestands- und Potenzialanalyse des Konzeptes abgeleitet und zum anderen in Zusammenarbeit mit Bewohnerinnen und Bewohnern, Eigentümerinnen und Eigentümern und weiteren relevanten Akteurinnen und Akteuren des Quartiers erarbeitet. Dieser Prozess war mit verschiedenen Beteiligungsmöglichkeiten der Akteurinnen und Akteure vor Ort verbunden.

Partizipativer Prozess

Die Möglichkeit zur Beteiligung wurde durch das unten aufgeführte Angebot gegeben. Gemeinsam wurden Ideen für die Umsetzungsphase des Quartierskonzeptes zur Steigerung der Energieeffizienz im Quartier und der Senkung der CO_2-Emissionen gesammelt. Ziel des Prozesses war die Erarbeitung bedarfsorientierter Maßnahmen und die Gewinnung von Akteuren für die spätere Umsetzungsphase.

Für das Quartier Brakel Innenstadt fanden folgende Möglichkeiten zur Beteiligung statt:

- Auftaktgespräch am 09.03.2021 mit Vertretern der Stadtverwaltung. Hier wurde der Projektablauf vorgestellt, die Themen im Quartier, wie energetische Gebäudesanierung, Energieversorgung und Mobilität, sowie die Möglichkeiten der Akteursbeteiligung besprochen und abgestimmt.

- Ratssitzung am 06.09.2021 mit den Mitgliedern des Rates der Stadt Brakel und interessierten Akteuren. Dabei wurden der Projektablauf, die Themen im Quartier und die Möglichkeiten zur Akteursbeteiligung vorgestellt.

- Online-Umfrage und Online-Beteiligungskarte vom 23.06.2022 bis 31.07.2022, Hier hatten die AnwohnerInnen die Gelegenheit, eigene Anregungen und Ideen mit einzubringen
  - Die Umfrage beinhaltete u. a. Fragen zum Sanierungsstand der Gebäude und der Heizungstechnik sowie zu den Themen Mobilität und Wohnzufriedenheit. Die Ergebnisse der Befragung sind in die Analysen und die Maßnahmenentwicklung des Konzepts miteingeflossen
  - Im Rahmen einer Online-Beteiligungskarte hatten die Bürgerinnen und Bürger die Möglichkeit, ihre Ideen und Verbesserungsvorschläge sowie positive Aspekte für das Quartier zu verorten und zu beschreiben.

- Bürgerversammlung am 11.08.2022 mit interessierten Bürgern des Quartiers „Brakel Innenstadt“. In der Präsenzveranstaltung hatten die Teilnehmer die Gelegenheit, sich über den aktuellen Stand des Konzeptes zu informieren und Ideen für die Umsetzungsphase des Quartierskonzeptes zur Steigerung der Energieeffizienz und Wohnattraktivität im Quartier sowie der Senkung der THG-Emissionen miteinzubringen.

- Ausschusssitzung am 01.09.2022 mit den Mitgliedern des Ausschusses und interessierten Akteuren. Dabei wurden die Ergebnisse und mögliche Maßnahmen des Quartierskonzeptes vorgestellt und abgestimmt.

4.1.1 Maßnahmenkatalog

Die Ergebnisse des partizipativen Prozesses, in Ergänzung mit internen Abstimmungsgesprächen zwischen dem Beratungsbüro und dem internen Arbeitskreis der Stadtverwaltung, münden im Maßnahmenkatalog für das Quartier in Brakel (vgl. nachfolgende Tabelle).

Hierbei erfolgt eine Bewertung der Maßnahmen nach Priorität wie folgt:

- ★ **geringe Priorität**
- ★★ **mittlere Priorität**
- ★★★ **hohe Priorität**

Tabelle 4-1: Maßnahmenübersicht

Handlungsfelder	*Nr.*	*Maßnahme*	*Priorität*
Planen, Bauen, Sanieren	*1.1*	Einrichtung des Sanierungsmanagement mit Hilfe der KfW-Förderung	★★★
	1.2	Sanierungsoffensive Brakel	★★★
	1.3	Durchführung einer Quartiers-, Sanierungs- und Modernisierungsmesse	★★
	1.4	Thermographieaktion	★★
	1.5	Best-Practice-Sammlung von durchgeführten Maßnahmen im Quartier	★★
	1.6	Energieeinsparung bei Denkmälern	★
Energieversorgung & Erneuerbare Energien	*2.1*	Aufbau eines Nahwärmenetzes	★★★
	2.2	Aufbau eines Netzwerkes - Runder Tisch Fernwärme	★★★
	2.3	Durchführung von Beratungen zum Thema Energieträgerwechsel	★★
	2.4	Durchführung von Beratungen zum Thema Klimaschutz und Energieeinsparung in Gewerbegebieten	★★
Quartiersentwicklung	*3.1*	Mehr Grün im Quartier	★★
	3.2	Aufwertungsmaßnahmen öffentlicher Raum	★★
	3.3	Klimaangepasstes Quartier	★★

	3.4	Rückbau von Steingärten und versiegelten Parkplatzflächen	★★
	3.5	Steuerungsgruppe Leerstände und Nachnutzungspotentiale	★★
	3.6	Stärkung des lokalen und nachhaltigen Tourismus	★
Klimabewusstes Verhalten und Öffentlichkeitsarbeit	*4.1*	Aufbau einer zentralen Online-Plattform	★★
	4.2	Nutzerinnen- und Nutzersensibilisierung	★★★
	4.3	Stromspar-Check	★★
Mobilität	*5.1*	Informationen / Aktionen zu Mobilitätsangeboten	★
	5.2	Fahrradständer im öffentlichen Raum	★
	5.3	Bürgersteige ausbauen und Barrieren reduzieren	★
	5.4	Wegweisung – Beschilderung in Brakel (Innenstadt)	★
	5.5	Ausbau der zwischenörtlichen Radverkehrsinfrastruktur	★★
	5.6	Ausbau E-Ladeinfrastruktur	★★★
Mobilität - Einzelmaßnahmen	*6.1*	BRUCHTAUENSTRASSE (L863)	★
	6.2	ALTERNATIVE BRUCHTAUENSTRASSE - OSTMAUER	★
	6.3	OSTHEIMER STRASSE- L863	★★★
	6.4	AM BAHNDAMM – K50(HX)	★
	6.5	AM BAHNDAMM - K50(HX)	★★★
	6.6	AM SCHÜTZENANGER – K18(HX)	★
	6.7	BREDENWEG	★
	6.8	BREDENWEG	★
	6.9	NIEHEIMERSTRASSE	★★★

Für die Betreuung und erfolgreiche Umsetzung der Maßnahmen ist ein Sanierungsmanagement unerlässlich. Innerhalb des Sanierungsmanagements übernimmt die Sanierungsmanagerin oder der Sanierungsmanager vorrangig die Aufgabenfelder rund um die Kommunikation zwischen und die Vernetzung von AkteurInnen im Rahmen der Maßnahmen. Dadurch können die Maßnahmen effizient umgesetzt und je nach Kompetenzfeldern des/der Sanierungsmanagerin oder -manager auch fachlich unterstützt werden. Im Rahmen der organisatorischen Gestaltung kann der/die Sanierungsmanagerin oder -manager an bestehende Strukturen angebunden werden, wie beispielsweise einer Energieberatung oder eigenständig agieren. Eine erfolgreiche Umsetzung kann jedoch nur gelingen, sofern sich die betroffenen Akteure in den Prozess integrieren.

4.1.2 Handlungsfeld Planen, Bauen, Sanieren

Einrichtung eines Sanierungsmanagements	1.1
HANDLUNGSFELD	**Planen, Bauen, Sanieren**
ZIELGRUPPE	Stadtverwaltung, Eigentümerinnen und Eigentümer sowie Bewohnerinnen und Bewohner im Quartier
LEITZIEL	Vernetzung der Akteurinnen und Akteure und sukzessive Umsetzung der Maßnahmen aus dem IEQK

Beschreibung der Maßnahme

Mit dem Abschluss des Quartierskonzepts wird empfohlen, eine zentrale Anlaufstelle bzw. einen zentralen Ansprechpartner zu benennen, der die Umsetzung des Konzeptes federführend begleitet und organisiert. Dabei sollte insbesondere die Umsetzung der Maßnahmen aus dem Quartierskonzept für die Stadt Brakel im Fokus stehen.

Zusätzlich ist in der Stadt ein individuelles, umfassendes Beratungsangebot sinnvoll. Der zentrale Ansprechpartner sollte für Fragen der Eigentümerinnen und Eigentümer sowie der Bewohnerinnen und Bewohner der Stadt zur Verfügung stehen. In diesem Zuge kann eine Beratungsstelle im Altstadtkern z.B. im Rathaus etabliert werden.

Aufgrund der Herausforderungen, die die energetische Sanierung bei Bestandsimmobilien mit sich bringt, ist es in höherem Maße erforderlich, spezifische Informationen zusammenzutragen und zu kommunizieren. Als Beratungsgrundlage können u. a. die Gebäudesteckbriefe für das Quartier dienen. Dazu sollte eine einzelobjektbezogene Beratung direkt im Gebäude angeboten werden, die den vorhandenen Sanierungszustand betrachtet, Maßnahmenvorschläge entwickelt und Finanzierungsmöglichkeiten aufzeigt. Dabei sollten ggf. auch kombinierte Vorschläge, die eine sinnvolle energetische Sanierung mit „Ohnehin-Maßnahmen“ zusammen betrachten, erarbeitet werden (barrierefreier Umbau etc.). Um die Ergebnisse dieser Beratung für eine mögliche Förderung verwendbar zu gestalten, sollte eine Einbeziehung von zertifizierten Energieplanerinnen oder -planern an geeigneter Stelle und in geeigneter Form stattfinden. Mögliche Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten lassen sich dem Kapitel 4.4 entnehmen.

Neben der Benennung einer zentralen Ansprechpartnerin oder eines Ansprechpartners und die dazu erforderliche finanzielle Bereitstellung für die Personalkosten besteht die Möglichkeit die Personal- und Sachkosten zur Umsetzung der Maßnahmen des Quartierskonzepts für die Stadt Brakel über die KfW fördern zu lassen. Förderfähig sind dabei die Personal- und Sachkosten für ein sog. Sanierungsmanagement für die Dauer von in der Regel 3 Jahren (maximal 5 Jahre).

Das Sanierungsmanagement hat die Aufgabe, auf der Grundlage des erstellten Quartierskonzepts den Prozess der Umsetzung zu planen, einzelne Prozessschritte für die übergreifende Zusammenarbeit und Vernetzung wichtiger Akteurinnen und Akteure zu initiieren, Sanierungsmaßnahmen der Akteurinnen und Akteure zu koordinieren und zu kontrollieren und als Anlaufstelle für Fragen der Finanzierung und Förderung zur Verfügung zu stehen. Die Aufgabe des Sanierungsmanagements kann von einer oder mehreren Personen als Team erbracht werden. Das Sanierungsmanagement kann sich auf das untersuchte Quartiersgebiet beschränken, bei erfolgreicher Umsetzung eventuell auf das Stadtgebiet erweitert werden.

Weitere Information erhalten Sie dazu unter: https://www.kfw.de Programm 432

Handlungsschritte	1. Beratungsangebot für das Quartier aufbauen (ggf. im Rahmen eines Sanierungsmanagements), Einbeziehung von Fachberatungspools 2. Organisation und Koordination der Öffentlichkeitsarbeit im Quartier 3. Beratungsangebot bewerben (z. B. lokal Zeitung, Flyer) 4. Kontaktaufnahme mit Eigentümerinnen und Eigentümern (zunächst mit jenen, die bereits ihr Interesse bekundet haben) 5. Terminabstimmung 6. Durchführung der Beratung/ Informationen zu Sanierungs- und Versorgungsfragen 7. Sammlung weiterer Quellen, die insbesondere Lösungen für energetische Sanierungsmaßnahmen im Baubestand und die Umsetzungskosten thematisieren 8. Koordination der Maßnahmenumsetzung und möglicher Kampagnen
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadtverwaltung Brakel ▸ Sanierungsmanagement (Förderung KfW 432)
Umsetzungskosten	▸ Personalkosten (Eigenanteil nach Förderung) ▸ Kosten für die Bereitstellung von Flyern / Infomaterialien: ca. 1.000,- € pro Jahr (ebenfalls förderfähig) ▸ Kosten für einzelne Kampagnen: ca. 5.000,- € pro Kampagne (abhängig vom Umfang; ebenfalls förderfähig)
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ KfW-Programm 432
Energie- und CO_2-Einsparpotenzial	▸ Indirekt, über später umgesetzte energetische Maßnahmen
Maßnahmenbeginn	I. Halbjahr 2022
Laufzeit	Ca. 3 – 5 Jahre
Priorität	★★★

Sanierungsoffensive Brakel		1.2
HANDLUNGSFELD	**Planen, Bauen, Sanieren**	
ZIELGRUPPE	Stadtverwaltung, Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer sowie Bewohnerinnen und Bewohner im Quartier	
LEITZIEL	Förderung der energetischen Sanierung; Gebäudeaufwertung; Sensibilisierung von Gebäudeeigentümern zum Thema energetische Gebäudesanierung	

Beschreibung der Maßnahme

Bei der überwiegenden Anzahl der Gebäude im Quartier ist ein hohes Sanierungspotenzial erkennbar. In der Potenzialanalyse wurden dazu umfassende Einsparpotenziale in der energetischen Gebäudesanierung aufgezeigt (s. Kapitel 3.2). Um die Sanierungsquote im Quartier zu heben, verspricht eine Sanierungsoffensive ein erhebliches Potenzial.

Dazu sollten Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer in einem ersten Schritt durch regelmäßige Beratungen zur energetischen Gebäudesanierung gezielt über Einsparmöglichkeiten informiert werden. Auch die stadteigenen Fördertöpfe sollten gezielt beworben werden. Da es wichtig ist, die Eigentümerinnen und Eigentümer sowie die Bewohnerinnen und Bewohner direkt vor Ort abzuholen, sollten gezielte Beratungen dabei vorrangig an den Gebäuden mit dem größten Potenzial erfolgen. Auch eine Mustersanierung eines Einfamilienhauses oder Mehrfamilienhauses kann erfolgen. Darüber hinaus sollte ein Erstellen von Sanierungsfahrplänen für Eigentümerinnen und Eigentümer angeboten werden.

Die Verteilung/ Veröffentlichung der Gebäudesteckbriefe mit den potenziellen Sanierungsmaßnahmen und konkreten Ratschlägen sollte zusätzlich erfolgen. Die im Rahmen der Konzepterstellung erarbeiteten Gebäudesteckbriefe stellen eine gute Zusammenfassung der Modernisierungsmöglichkeiten für die lokalen Eigentümerinnen und Eigentümer dar (s. Anhang). Durch die Veröffentlichung der Gebäudesteckbriefe können sich Eigentümerinnen und Eigentümer einen ersten Eindruck über die Kosten und Fördermöglichkeiten für bestimmte Modernisierungsmaßnahmen schaffen. Dies baut weiter Barrieren ab und kann zu einer höheren Sanierungsquote führen. Auch die Vorteile der steuerlichen Abschreibung von Modernisierungsmaßnahmen nach §35 EstG sollten dabei beworben werden, um die lokale Sanierungsrate zu erhöhen.

Durch die Nutzung vorhandener Förderkulissen für bereits geplante Projekte lässt sich grundsätzlich eine höhere Umsetzungsintensität erreichen. Daher sind die Erfassung und Aufbereitung der Förderkulissen eine wichtige Aufgabe des Sanierungsmanagements.

Für die Akteure im Quartier könnte eine online „Förderfibel“ angelegt werden, diese sollte die unterschiedlichen Informationen der Förderungen, welche bereits in der Stadt Brakel vorhanden sind, bündeln (z.B. Fassadenprogramm, Leerstandsförderung). Die Übersicht dient als Nachschlagewerk für Immobilieneigentümer/-innen, die an der Umsetzung einer oder mehreren Sanierungsmaßnahmen interessiert sind. Aufgrund der breiten Förderlandschaft für private ImmobilieneigentümerInnen soll ein Überblick über die relevanten Förderzugänge gegeben werden und damit auch als Motivations- und Entscheidungshilfe für die Umsetzung von Maßnahmen dienen sowie Hemmnisse, die sich durch die Komplexität der Förderlandschaft ergeben, abbauen.

Um zusätzlich Hemmnisse und Informationsdefizite bei privaten GebäudeeigentümerInnen und Wohnungsbaugenossenschaften im Bereich der energetischen Sanierung abzubauen, sollen hinzukommend innovative und ansprechende Aktionen zum Themenfeld energetische Gebäudesanierung entwickelt und umgesetzt werden. Hierbei kann es auch um die Verbreitung von geringinvestiven Sanierungsmaßnahmen gehen, die möglichst große Einspareffekte erzielen.

Beispiele für mögliche Aktionen wären:

- Aktion „Tag des sanierten Gebäudes“, bei dem private Gebäudeeigentümer ihr Gebäude für die Öffentlichkeit zugänglich machen und Interessierten ihre persönlichen Erfahrungen schildern
- Aktion „Tag der offenen Baustelle“, bei dem Bürger, die derzeit sanieren ihre Baustelle für die Öffentlichkeit zugänglich machen
- Thermographie-Aktion z.B. Thermographie-Spaziergang
- Veröffentlichung von Praxis-Beispielen zur energetischen Gebäudesanierung

Handlungsschritte	1. Kontaktintensivierung mit den Eigentümerinnen und Eigentümern 2. Konzeption von Beratungsangeboten und Aktionen für das Quartier 3. Bewerbung des Beratungsangebotes im Quartier / Veröffentlichung der Gebäudesteckbriefe 4. Durchführung von Beratungen und Aktionen 5. Anpassung / Ausweitung der Beratungsangebote
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadtverwaltung Brakel ▸ Sanierungsmanagement
Umsetzungskosten	▸ Gering
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Eigenmittel der Stadt
Energie- und CO_2-Einsparpotenzial	▸ Indirekt, über später umgesetzte energetische Maßnahmen
Maßnahmenbeginn	I. Halbjahr 2022
Laufzeit	3 – 5 Jahre
Priorität	★★★

Durchführung einer Quartiers-, Sanierungs- und Modernisierungsmesse	1.3
HANDLUNGSFELD	**Planen, Bauen, Sanieren**
ZIELGRUPPE	Stadtverwaltung, Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer sowie Bewohnerinnen und Bewohner im Quartier
LEITZIEL	Förderung der energetischen Sanierung; Gebäudeaufwertung; Sensibilisierung von Gebäudeeigentümern zum Thema energetische Gebäudesanierung

Beschreibung der Maßnahme

Eine Messe bietet die Möglichkeit viele Informationen an einem Ort zu bündeln und jedem und jeder Interessierten zur Verfügung zu stellen. In Kooperation mit dem Brakeler Stadtfest wird eine Messe zudem geselliger und attraktiver und kann zu einem höheren Besucheraufkommen führen und so Angebote besser an die breite Öffentlichkeit vermitteln.

Daher sollte für das Quartier Brakel-Innenstadt eine Quartiers-, Sanierungs- und Modernisierungsmesse in Kooperation mit dem Stadtfest organisiert werden. So bekommen die Bewohnerinnen und Bewohner des Quartiers einen Überblick über die vorhandenen Aktionen und Sanierungsmöglichkeiten gebündelt an einem Ort. Die Bewohnerinnen und Bewohner sowie die Eigentümerinnen und Eigentümer können sich dort auf niedrigschwellige Weise Informationen zu Sanierungsmaßnahmen einholen und sich von der Auswahl der Handwerker bis hin zu Finanzierungsmöglichkeiten beraten lassen. Dafür bietet sich auch eine Kooperation und Einbindung mit der Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen sowie ansässigen Gewerbetreibende, Handwerksbetrieben, Banken sowie Energieberaterinnen und -berater an.

Handlungsschritte	1. Recherche möglicher ProjektpartnerInnen (Banken, HandwerkerInnen) 2. Konzeption der Bewerbung 3. Erstellung und Verteilung des Informationsmaterials 4. Bewerbung der Veranstaltung
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadtverwaltung Brakel ▸ Sanierungsmanagement
Umsetzungskosten	▸ Gering
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Eigenmittel der Stadt
Energie- und CO_2-Einsparpotenzial	▸ Indirekte Energie- und CO_2-Einsparung
Maßnahmenbeginn	I. Halbjahr 2023
Laufzeit	1-mal jährlich
Priorität	★★

Thermographieaktion	1.4
HANDLUNGSFELD	**Planen, Bauen, Sanieren**
ZIELGRUPPE	Stadtverwaltung, Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer sowie Bewohnerinnen und Bewohner im Quartier
LEITZIEL	Förderung der energetischen Sanierung; Gebäudeaufwertung; Sensibilisierung von Gebäudeeigentümern zum Thema energetische Gebäudesanierung

Beschreibung der Maßnahme

Der erste Schritt, um Wärmeenergie und damit verbundene Energiekosten zu sparen, ist eine Reduzierung des Wärmeverbrauchs. Viel Wärme geht an schlecht isolierten Bauteilen und Stellen des Gebäudes verloren. Um Hemmnisse und Informationsdefizite bei privaten Gebäudeeigentümerinnen- und -eigentümern im Bereich der energetischen Modernisierung gezielt abzubauen, können diese über eine Thermographieaktion aktiv und individuell angesprochen werden.

Die Bestandsanalyse hat gezeigt, dass besonders im Bereich der Sanierung von Gebäudehüllen ein hohes Potenzial besteht. Im Rahmen dieser Maßnahme sollen daher z.B. Thermographiespaziergänge durchgeführt werden, um Schwachstellen in den Gebäudeisolierungen aufzuzeigen. Hierdurch finden Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer einen Einstieg in das Thema der energetischen Modernisierung und können durch den Ist-Zustand des Gebäudes zu ersten gezielten Sanierungsmaßnahmen animiert werden.

Anhand der Thermographieaufnahmen ist eine gezielte und individuelle Beratung hinsichtlich energetischer Modernisierungs- und Sanierungsmaßnahmen sowie potenzieller Fördermöglichkeiten durchführbar.

Handlungsschritte	1. Bildung einer Arbeitsgruppe 2. Planung der Bausteine und Inhalte der Aktion 3. Bewerbung der Thermographieaktion 4. Durchführung der Thermographieaufnahmen und ggf. Beratungen
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadtverwaltung Brakel ▸ Sanierungsmanagement ▸ Verbraucherzentrale
Umsetzungskosten	▸ Gering
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Eigenmittel der Stadt
Energie- und CO_2-Einsparpotenzial	▸ Indirekte Energie- und CO_2-Einsparung
Maßnahmenbeginn	II. Halbjahr 2023
Laufzeit	1-mal im Jahr
Priorität	★★

Best-Practice-Sammlung von durchgeführten Maßnahmen im Quartier	1.5
HANDLUNGSFELD	**Planen, Bauen, Sanieren**
ZIELGRUPPE	Stadtverwaltung, Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer sowie Bewohnerinnen und Bewohner im Quartier
LEITZIEL	Motivation der Eigentümerinnen und Eigentümer zur Umsetzung klimaschonender und energieeffizienter Maßnahmen

Beschreibung der Maßnahme

Das Vorstellen von Best-Practice-Beispielen oder auch vereinzelter Sanierungsmaßnahmen in der Stadt Brakel durch die Gebäudeeigentümer wird als wichtige Motivationsmaßnahme angesehen. Hierzu könnten verschiedene Beispiele zu Versorgungslösungen und Sanierungsmaßnahmen mit entsprechenden Ansprechpartnern recherchiert und publiziert werden.

Als Medium für die Publikationen könnte die Website der Stadt Brakel genutzt werden. Hier könnten erfolgreich abgeschlossene Sanierungsmaßnahmen kommuniziert und beworben werden (z.B. Musterhaussanierung). Auch eine „Gläserne Baustelle“, im Sinne von einer filmisch begleiteten und dokumentierten Sanierungsarbeit, die auf der Website veröffentlicht würde, ist denkbar. Die Gebäudesanierungen könnten zusätzlich auf einer Stadtgebietskarte verortet werden. Weitere Karteninhalte könnten sich unter anderem aus folgenden Aktivitäten und Umsetzungen aus den Themenbereichen Energie und Klimaschutz ergeben:

- Umsetzungen erneuerbare Energien
- (E) - Mobilitätsstationen
- Informations- und Beratungsangebote
- Modellvorhaben Bestand/Neu

Die Best-Practice-Beispiele sind als Leitfaden für private Haushalte sowie Unternehmen zu verstehen. Sie bieten den Bürgerinnen und Bürgern die Möglichkeit, sich an bereits erfolgreich umgesetzten Projekten zu orientieren und dadurch die Hemmschwelle - selber Initiative zu ergreifen - zu senken.

Zudem soll die Sammlung von realen Beispielen verdeutlichen, welche Möglichkeiten sich in den Bereichen Energieeffizienz, Energieeinsparungen und dem Einsatz erneuerbarer Energien bieten und welche Einsparpotenziale sich dadurch generieren lassen. Außerdem kann die Sammlung als Grundlage für einen Erfahrungsaustausch der lokalen Eigentümerinnen und Eigentümern sowie interessierten Investorinnen und Investoren dienen. Die historische Altstadt im Zentrum in Brakel weist eine ältere Gebäudestruktur auf. Insgesamt beläuft sich die Zahl der denkmalgeschützten Gebäude auf 74 Denkmäler im Quartier. Der Austausch von Erfahrungen der Eigentümerinnen und Eigentümer kann insbesondere im Bereich denkmalgerechte Sanierung sehr hilfreich sein, um eine erfolgreiche denkmalgerechte Sanierung sicherzustellen und das Stadtbild nicht zu schädigen.

Durch die Erfassung der bereits erfolgreich umgesetzten Maßnahmen ersteht häufig eine Aufbruchstimmung, die weitere Investitionen nach sich zieht. Mit einer zusätzlichen Verlinkung auf die jeweiligen Beispiele können die interessierten Bürgerinnen und Bürger direkt zu den entsprechenden Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartnern gelangen.

Handlungsschritte

1. Gewinnung lokaler Teilnehmer mit Best-Practice-Beispielen
2. Konzeption der Bewerbung
3. Erstellung und Verteilung des Informationsmaterials
4. Erstellung einer Datenbank

Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadtverwaltung Brakel ▸ Sanierungsmanagement
Umsetzungskosten	▸ Gering
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ KfW-Programm 432
Energie- und CO_2-Einsparpotenzial	▸ Indirekt, über später umgesetzte energetische Maßnahmen
Maßnahmenbeginn	I. Halbjahr 2023
Laufzeit	fortlaufend
Priorität	★★

Energieeinsparungen bei Denkmälern	1.6
HANDLUNGSFELD	**Planen, Bauen, Sanieren**
ZIELGRUPPE	Stadtverwaltung, Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer sowie Bewohnerinnen und Bewohner im Quartier
LEITZIEL	Förderung der energetischen Sanierung bei Denkmälern

Beschreibung der Maßnahme

Die Stadt Brakel beheimatet mit insgesamt 74 Häusern eine beträchtliche Anzahl denkmalgeschützter Gebäude. Der Erhalt des historischen Charmes im Zuge von energetischen Sanierungsmaßnahmen ist eine Herausforderung. Zusätzlich sind Anforderungen und die Einhaltung von Vorgaben zu beachten. Auch das Einholen von Genehmigungen kann einen erheblichen Mehraufwand mit sich bringen.

Die Stadt Brakel kann mit verschiedenen Angeboten die Sanierung von Denkmälern unterstützen:

- Fördermittelberatung speziell für denkmalgeschützte Gebäude
- Beratungsangebot für Eigentümerinnen und Eigentümer
- Durchführung von Aktionen z.B. digitaler Tag des offenen Denkmals

Eine Kooperation mit dem LWL - Denkmalpflege, Landschafts- und Baukultur in Westfalen als Amt mit Kompetenz und Erfahrung ist sinnvoll.

Handlungsschritte	1. Konzeption von Beratungsangeboten und Aktionen 2. Kooperation mit dem LWL einrichten 3. Durchführung
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadtverwaltung Brakel ▸ Sanierungsmanagement ▸ LWL - Denkmalpflege, Landschafts- und Baukultur in Westfalen
Umsetzungskosten	▸ Gering
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Eigenmittel der Stadt
Energie- und CO_2-Einsparpotenzial	▸ Indirekte Energie- und CO_2-Einsparung
Maßnahmenbeginn	II. Halbjahr 2023
Laufzeit	3 Jahre
Priorität	★

4.1.3 Handlungsfeld Energieversorgung & Erneuerbare Energien

Aufbau eines Nahwärmenetzes	2.1
HANDLUNGSFELD	Energieversorgung & Erneuerbare Energien
ZIELGRUPPE	Stadtverwaltung, Eigentümerinnen und Eigentümer sowie Bewohnerinnen und Bewohner im Quartier
LEITZIEL	Senkung der CO_2-Emissionen durch Nahwärmenetzbau

Beschreibung der Maßnahme

Die Eigentümerinnen und Eigentümer sowie die Bewohnerinnen und Bewohner im Quartier müssen im Rahmen einer Bürgerversammlung über die Möglichkeiten des Nahwärmenetzanschlusses informiert werden. Dabei gilt es, einerseits Informationen über ein solches Netz zur Verfügung zu stellen, als auch evtl. bereits vorhandenes Interesse abzufragen, um die zu erreichende Anschlussquote besser abschätzen zu können.

Auf Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse sollte eine Projektgruppe gegründet werden, die Kompetenzen im Bereich der Nahwärmeversorgung bündelt und die weitere Projektierung durch Planungen vorantreibt. Diese Projektgruppe könnte im Wesentlichen aus einem externen Ingenieurbüro und Mitgliedern der Stadtverwaltung mit Fokus auf Stadtplanung, Bauordnung und der Umweltabteilung bestehen. Das Ingenieurbüro kann in enger Abstimmung mit den Mitgliedern der Stadtverwaltung die Detailauslegung der Heizzentrale und des Nahwärmenetzes durchführen und dabei auftretende Probleme klären. Eine weitere Möglichkeit wäre die Erweiterung von Bestandsnetzen wie z.B. das der Gesellschaft zur energetischen Nutzung nachwachsender Rohstoffe mbH (GNR).

Auf Basis dieser Detailauslegung werden Ausschreibungen für die Vergabe durchgeführt und das Nahwärmenetz durch externe Firmen z.B. im Rahmen einer möglichen Kanalsanierung gebaut. Im Anschluss wird das Nahwärmenetz im Rahmen des Sanierungsmanagements optimiert, um einen optimalen Betrieb zu gewährleisten. Es kann sowohl eine Erweiterung bestehender Netze als auch ein vollständig neues Nahwärmenetz errichtet werden

Eine Erweiterung bestehender Netze, als auch der Aufbau eines vollständig neues Nahwärmenetz sowie dessen Planung und Umsetzung, kann auch durch Energieversorger in Abstimmung mit der Stadt Brakel und dem Sanierungsmanagement erfolgen.

Dieser Maßnahme sollten jedoch bereits Sanierungen vorangegangen sein, um zuvor den Energieverbrauch der anzuschließenden Gebäude zu reduzieren und das Nahwärmenetz ausreichend zu dimensionieren.

Handlungsschritte	1. Durchführung einer Bürgerinnen- und Bürgerversammlung 2. Gründung Projektgruppe 3. Ausführungsplanung erstellen 4. Durchführung der Baumaßnahme
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Sanierungsmanagement ▸ Energieversorger
Umsetzungskosten	▸ Personalkosten ▸ Investitionskosten (Infomaterial, Flyer) ▸ Investitionskosten (Planung und Umsetzung Nahwärmenetz etc.)

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ BAFA, Progres.NRW, KfW
Energie- und CO_2-Einsparpotenzial	▸ Hohes Einsparpotential, in Kap. 3.5 dargestellt.
Maßnahmenbeginn	I. Halbjahr 2023
Laufzeit	Fortlaufend
Priorität	★★★

Aufbau eines Netzwerkes - Runder Tisch Fernwärme	2.2
HANDLUNGSFELD	**Energieversorgung & Erneuerbare Energien**
ZIELGRUPPE	Stadtverwaltung, Energieversorger
LEITZIEL	Bildung eines Netzwerks / Austauschplattform

Beschreibung der Maßnahme

Ein regelmäßiges Treffen der Akteure aus Stadtverwaltung und regionalen Energieversorgern soll diesen die Möglichkeit geben, sich untereinander über zukünftige Ziele und Strategien der Energieversorgung der Stadt Brakel auszutauschen und sich zu vernetzen. Neben dem informellen Austausch können diese Termine zusätzlich für Fachvorträge genutzt werden. Die begleitende Öffentlichkeitsarbeit soll Bürgerinnen und Bürger über die Erkenntnisse des Austauschs informieren und eine transparente Netzwerkarbeit ermöglichen. Die Treffen sollten in einem regelmäßigen Turnus stattfinden, beispielsweise alle 6 Monate.

Handlungsschritte	1. Initiierung des Netzwerkes 2. Ansprache der Akteure 3. Organisation der Netzwerkveranstaltung 4. Regelmäßige Treffen 5. Öffentlichkeitsarbeit
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadt Brakel ▸ Sanierungsmanagement ▸ Energieversorger
Umsetzungskosten	▸ Gering
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Eigenmittel der Stadt
Energie- und CO_2-Einsparpotenzial	▸ indirekte CO_2-Einsparungen
Maßnahmenbeginn	I. Halbjahr 2022
Laufzeit	In regelmäßigen Abständen über 3-5 Jahre
Priorität	★★★

Durchführung von Beratungen zum Thema Energieträgerwechsel	2.3
HANDLUNGSFELD	**Energieversorgung & Erneuerbare Energien**
ZIELGRUPPE	Stadtverwaltung, Eigentümerinnen und Eigentümer sowie Bewohnerinnen und Bewohner im Quartier
LEITZIEL	Senkung der CO2-Emissionen durch Energieträgerwechsel

Beschreibung der Maßnahme

Die Eigentümerinnen und Eigentümer sowie die Bewohnerinnen und Bewohner im Quartier können im Rahmen einer Bürgerversammlung über Vorteile und Möglichkeiten zum Thema Energieträgerwechsel informiert werden. Dabei gilt es, auf die Bedürfnisse und Rahmenbedingungen einzelner Wärmeverbraucherinnen und -verbraucher einzugehen.

Der Fokus dieser Maßnahme sollte auf den Anschlussnehmerinnen und -nehmern liegen, die aktuell noch mit Kohle und/oder Heizöl heizen, da diese spezifisch hohe CO2-Emissionen aufweisen. Um die Hürde für einen solchen Energieträgerwechsel möglichst gering zu halten, können die Anschlussnehmerinnen und -nehmer bei der Maßnahme, z.B. durch Fördermittelberatung, begleitet werden.

In diesem Rahmen sollen weitere Themenschwerpunkte über Kampagnen an die Bürgerinnen und Bürger herangetragen werden:

Kampagne „Solarthermie und Photovoltaik“

Die Möglichkeit der Stromerzeugung mittels einer Photovoltaikanlage ist aktuell die günstigste und umweltfreundlichste Variante Strom zu erzeugen. Daher sollen, um die Dachflächen im Quartier effizient zu nutzen, mit einer Informationskampagne gezielt Hauseigentümer und Wohnbaugesellschaften (Mieterstrommodelle) angesprochen und informiert werden. Die Stadt Brakel könnte ergänzend den Ausbau derartiger Anlagen finanziell unterstützen. Inklusive Beratung/Aufklärung Thema Mieterstrom/Eigenstrom-PV.

Kampagne „Kesseltausch“

Die Eigentümerinnen und Eigentümer sowie die Bewohnerinnen und Bewohner im Quartier können im Rahmen einer Bürgerversammlung über Vorteile und Möglichkeiten zum Thema Kesseltausch informiert werden. Dabei gilt es, auf die Bedürfnisse und Rahmenbedingungen einzelner Wärmeverbraucherinnen und -verbraucher einzugehen.

Der Fokus dieser Maßnahme sollte auf den Anschlussnehmerinnen und -nehmern liegen, die aktuell mit Nicht-Brennwertgeräten heizen und/oder deren Kessel >20 Jahre alt sind. Durch einen Austausch z.B. auf Brennwert-Pelletkessel ist eine Einsparung von ca. 5-15 % möglich, ohne dass die sonstige Heizungstechnik außerhalb des Kessels ausgetauscht werden muss. Eine Alternative bieten auch Wärmepumpen.

Handlungsschritte

1. Konzepterstellung für durchzuführende Beratungen, Kampagnen und Bürgerversammlungen
2. Erstellung von Informationsmaterialien
3. Begleitende Öffentlichkeitsarbeit und Bewerbung
4. Durchführung der Beratung und Versammlung

Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	Sanierungsmanagement
Umsetzungskosten	Gering
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Eigenmittel der Stadt
Energie- und CO_2-Einsparpotenzial	Indirekt. Wird durch tatsächlich durchgeführte Maßnahmen erhoben.
Maßnahmenbeginn	I. Halbjahr 2023
Laufzeit	Fortlaufend
Priorität	★★

Durchführung von Beratungen zum Thema Klimaschutz und Energieeinsparung in Gewerbegebieten	2.4
HANDLUNGSFELD	**Energieversorgung & Erneuerbare Energien**
ZIELGRUPPE	Gewerbe- und Industriebetriebe
LEITZIEL	Senkung der CO2-Emissionen durch Beratung und nachfolgende Maßnahmenumsetzungen

Beschreibung der Maßnahme:

Die Gewerbe- und Industrieunternehmen im Quartier können im Rahmen von Energieberatungen zum Thema Klimaschutz und Energieeinsparung informiert werden. Dabei gilt es, auf die einzelnen Prozesse sowie Energieverbräuche zu achten und diese bestmöglich zu optimieren und reduzieren. Von Seiten des Sanierungsmanagements sollen die Gewerbe- und Industrieunternehmen auf diese Möglichkeit in Form einer Informationsveranstaltung aufmerksam gemacht werden.

Der Fokus soll hierbei auf der Beratung zur Steigerung der Energieeffizienz und Energieeinsparung gelegt werden. Um die Hürde für nachfolgend umzusetzende Maßnahmen möglichst gering zu halten, können die Gewerbe- und Industrieunternehmen bei der Maßnahme, z.B. durch Fördermittelberatung, begleitet werden.

Geförderte Beratung bietet die Bundesförderung für Energieberatung für Nichtwohngebäude, Anlagen und Systeme (EBN). Diese bietet zum einen die Förderungen von Energieaudits (nach DIN EN 16247), welche zum Aufzeigen der Energieverbrauchsverteilung und Einsparmaßnahmen dienen. Energieaudits legen einen Grundstein für Energie- und Umweltmanagementsysteme. Pflicht sind Energieaudits für Nicht-KMU. Eine weitere Energieberatung stellt die Energieleistung für Nichtwohngebäude im Bestand und Neubau (nach BIN V 18599) dar. Gefördert wird hierbei ein energetisches Sanierungskonzept, welches aufzeigt wie am betrachteten Standort über einen längeren Zeitraum abgestimmte energetische Einspar- und Sanierungsmaßnahmen aufweist. Gefördert wird jeweils die Erstellung des Konzepts.

Nach der Energieberatung werden die Umsetzung der Maßnahmen im Bereich Gebäudesanierung und Neubauplanung über das Förderprogramm Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) und die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen für Anlagen und Prozesse durch die Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft (EEW) gefördert. Über das EEW werden neben den Modulen 1-4 das Modul 5: Transformationskonzepte gefördert. Speziell dieses Modul bildet ein wichtiges Instrument auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität. Gefördert werden hierbei unter anderem die Erstellung einer CO_2-Bilanz als auch Kosten für Beratungsleistungen und erforderliche Messungen im Rahmen der Konzepterstellung. Das Modul 5 bietet somit eine umfassende Beratung für Gewerbe- und Industrieunternehmen.

Der Fokus dieser Maßnahme sollte die erstmalige Beratung im Bereich Energieeffizienz und Energieeinsparung stehen. Eine Beratung sollte, wenn möglich, von jedem Unternehmen durchgeführt werden, um Einsparpotenziale auszumachen. Eine darauffolgende Umsetzung von Maßnahmen muss im Einzelfall abgeschätzt, sollte aber in jedem Fall in Betracht gezogen werden.

Handlungsschritte

1. Informationsveranstaltung für Unternehmen
2. Beantragung Förderung für Beratung
3. Durchführung Energieberatung
4. Ermittlung von Einsparpotenzialen
5. Umsetzung von Maßnahmen zur Erreichung Einsparpotenziale

Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	Sanierungsmanagement
Umsetzungskosten	Gering
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	Eigenmittel der Unternehmen
Energie- und CO_2-Einsparpotenzial	Indirekt, wird durch tatsächlich durchgeführte Maßnahmen gehoben
Maßnahmenbeginn	1. Halbjahr 2023
Laufzeit	Fortlaufend
Priorität	★★

4.1.4 Handlungsfeld Quartiersentwicklung

Mehr Grün im Quartier	3.1
HANDLUNGSFELD	Quartiersentwicklung
ZIELGRUPPE	Stadtverwaltung, Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer sowie Bewohnerinnen und Bewohner im Quartier
LEITZIEL	Aufwertung der vorhandenen Grünflächen sowie die Schaffung weiterer Grünanlagen im Quartier

Beschreibung der Maßnahme

Das Quartier Brakel Innenstadt verfügt insgesamt über verhältnismäßig wenige öffentlich zugängliche Grün- und Freiflächen. Die vorhandenen Grünflächen sind häufig nicht attraktiv gestaltet und vorhandene Stadtmöbel in die Jahre gekommen oder nicht in ausreichender Zahl vorhanden. Umso wichtiger ist die Aufwertung der vorhandenen Grünflächen und des öffentlichen Raums sowie die Schaffung weiterer Grünanlagen im Quartier. Zusätzlich sollen verkehrsberuhigte Zonen bzw. autofreie Zonen und Quartiersstraßen durch die Anlage von Grünanlagen und Grünstreifen (z.B. Baumrigolen, Tiefbeete, mobiles Grün) attraktiver gestaltet werden. Diese leisten einen wichtigen Beitrag zur Klimaregulierung, Regenwasserbewirtschaftung sowie als Ruhe- und Gesundheitsfunktion und tragen somit zur Attraktivität, Aufenthalts- und Lebensqualität des Quartiers bei. Auf folgende Maßnahmen kann für die Schaffung von mehr Grün im Quartier zurückgegriffen werden:

- Urban Gardening (Hier können auch Workshops angeboten werden, die einen Anreiz für Urban Gardening schaffen)
- Streuobstwiesen (Unterstützung der Aktionen)
- Baumpatenschaften
- Neupflanzungen, Baumrigolen, Tiefbeete, mobiles Grün, begrünte Pergolen etc.
- Aufenthaltsqualität durch die Modernisierung bestehender Bänke und die Installation neuer Sitzgelegenheiten steigern

Das Sanierungsmanagement könnte Urban Gardening Projekte oder das Anlegen von Streuobstwiesen etc. initiieren oder unterstützen.

Mithilfe der genannten Maßnahmen soll langfristig das lokale Klima im Quartier verbessert, die Biodiversität gefördert und die Aufenthaltsqualitäten erhöht werden. Es soll ein grünes Wohnzimmer als Begegnungsort entstehen, wodurch die Identifikation mit dem Quartier und das Zusammenleben gestärkt wird.

Handlungsschritte	1. Bewertung und Auswahl möglicher Flächen 2. Unterstützung / Initiierung von Projekten der Bürgerinnen und Bürger 3. Umsetzung von Projekten der Stadt Brakel
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadt Brakel ▸ Sanierungsmanagement
Umsetzungskosten	▸ Mittel
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Eigenmittel der Stadt ▸ Städtebauförderprogramm

Energie- und CO_2-Einsparpotenzial	▸ Indirekte Energie- und CO_2-Einsparung
Maßnahmenbeginn	II. Halbjahr 2022
Laufzeit	fortlaufend
Priorität	★★

Aufwertungsmaßnahmen öffentlicher Raum	3.2
HANDLUNGSFELD	Quartiersentwicklung
ZIELGRUPPE	Stadtverwaltung, Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer sowie Bewohnerinnen und Bewohner im Quartier
LEITZIEL	Identifizierung und Abbau von Mängeln im öffentlichen Raum, um die Aufenthaltsqualität zu erhöhen

Beschreibung der Maßnahme

Eine attraktive Gestaltung des öffentlichen Raums ist ein wirkungsvoller Hebel zur Verbesserung der Lebens- und Aufenthaltsqualität im Quartier. Attraktivität und Aufenthaltsqualitäten haben zudem eine image- und identitätsstiftende Wirkung und fördern das nachbarschaftliche Zusammenleben. In diesem Zusammenhang sind die Identifizierung und der Abbau von Mängeln im öffentlichen Raum anzustreben und Verbesserungspotentiale zu nutzen.

Brakel verfügt derzeit über drei öffentlich zugängliche Spielplätze mit unterschiedlichen Qualitäten und Angeboten für verschiedene Altersgruppen. Auf Grundlage der Bestandsanalyse sowie den unterschiedlichen Ideen und Hinweisen aus dem Beteiligungsprozess der Bürgerinnen und Bürger, zählen zu den Aufwertungsmaßnahmen im öffentlichen Raum daher die Installation neuer Spielgeräte, wie beispielsweise Fußballkäfige oder Tischtennisplatten. Darüber hinaus ist die Installation weiterer raumerzeugender Elemente anzustreben. In diesem Zusammenhang können attraktive Sitzmöglichkeiten geschaffen werden, welche auch dem Trend des zunehmenden Bevölkerungsalters gerecht werden. An einigen Stellen in den Außenbereichen des Quartiers, außerhalb des Brakeler Zentrums (Umkreis Marktplatz), sind fehlende, beschädigte und beschmutzte Sitzgelegenheiten vorhanden. Neben der Erweiterung des Sitzplatzangebotes im öffentlichen Raum, ist die Erneuerung bestehender Sitzmöglichkeiten ein wichtiger Teil der Maßnahme.

Auch die Schaffung von mehr Grün im Quartier wertet den öffentlichen Raum auf und trägt zur Attraktivität des Umfelds bei (s. Maßnahme 3.1.). Darüber hinaus fungieren Wasserelemente als soziale Anziehungspunkte und begünstigen eine Belebung des öffentlichen Raums. In diesem Zusammenhang ist zu prüfen, ob sich geeignete Stellen im Quartier für die Installation von ausgewählten Wasserelementen (Wasserorgel, Trinkbrunnen, etc.) finden. Auf diese Weise rückt das Thema Wasser auch im Quartier Brakel Innenstadt in das öffentliche Bewusstsein.

Die Verteilung (Erreichbarkeit) und Ausstattung von Spielplätzen ist ein wichtiges Merkmal von der Wohnumfeldqualität, auch in älteren Baugebieten mit anstehendem Generationswechsel. Bei der Bestandsanalyse zeigen einige Spielplatzflächen eine verbesserungswürdige Möblierung mit Spielgeräten oder eine unzureichende Erschließung (→ nicht beschildert, zugewachsen). In Zusammenarbeit mit der Abteilung Soziales, Jugend, Senioren und Gesundheit des Fachbereichs 2 sollten daher die vorhandenen Spielplätze auf ihre Qualität hin überprüft und ggf. modernisiert und aufgewertet werden.

Handlungsschritte

1. Umsetzung von Aufwertungsmaßnahmen im öffentlichen Raum
2. Städtebauliche-gestalterische Verbesserung des Erscheinungsbildes
3. Schaffung von Aufenthaltsqualität
4. Förderung Image und Identität

Verantwortung / Akteurinnen und Akteuren	▸ Stadtverwaltung Brakel ▸ Sanierungsmanagement ▸ Ggf. externes Büro
Umsetzungskosten	▸ Hoch
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Eigenmittel der Stadt ▸ Städtebauförderprogramm
Energie- und CO_2-Einsparpotenzial	▸ Indirekte Energie- und CO_2-Einsparung
Maßnahmenbeginn	II. Halbjahr 2022
Laufzeit	fortlaufend
Priorität	★★

Klimaangepasstes Quartier	3.3
HANDLUNGSFELD	**Quartiersentwicklung**
ZIELGRUPPE	Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer sowie Bewohnerinnen und Bewohner im Quartier
LEITZIEL	Umsetzung von Schutz- und Vorsorgemaßnahmen gegenüber den Folgen des Klimawandels

Beschreibung der Maßnahme

Die Stadt Brakel hat sich dem Thema Klimaschutz bereits seit Längerem stark verschrieben. Eine Vielzahl von Projekten wurde erfolgreich umgesetzt und hat zur Klimaanpassung der Stadt beigetragen. Die Gefahr vor Extremwetterereignissen und den Folgen für die Stadt und die Bewohnerinnen und Bewohner bleiben dennoch bestehen. Es ist daher unabdingbar, Schutz- und Vorsorgemaßnahmen gegenüber den Folgen des Klimawandels in Planungsprozesse miteinzubeziehen.

Städtebauliche und freiraumgestalterische Maßnahmen können zur Verbesserung der mikroklimatischen Situation in den einzelnen Quartieren von Brakel sowie zu einer gestalterisch-funktionalen Aufwertung dieser Bereiche beitragen. Baumneupflanzungen sowie Dach- und Fassadenbegrünungen können zur Verbesserung des Mikroklimas und zur Erhöhung der Aufenthaltsqualität führen. Darüber hinaus helfen sie, einen Anteil der Wassermengen bei Starkregenereignissen aufzunehmen und so kurzzeitige, lokale Überflutungen abzumildern.

Entsiegelungsmaßnahmen tragen ebenfalls zur Aufnahme und Speicherung von Niederschlagswasser nach Starkregenereignissen im Boden bei. Eine Entsiegelung mindert daher die Überflutungsrisiken und lässt eine bessere Verdunstung von Niederschlagswasser und eine damit verbundene lokale Abkühlung zu. Abkühlung kann zudem durch schattenspendende Elemente, wie Bäume oder Überdachungen, erzeugt werden.

Es ist notwendig, den Bürgerinnen und Bürgern Starkregen- und Hitzeschutzinformationen bereitzustellen, damit die Klimaanpassung sowohl im öffentlichen als auch im privaten Raum umgesetzt werden kann. Die Bereitstellung der Informationen kann unter anderem über die Website der Stadt Brakel oder über Informationsveranstaltungen erfolgen. Darüber hinaus ist eine Sensibilisierungskampagne denkbar, die zur Vermittlung von Wissen über mögliche Folgen und Auswirkungen des Klimawandels sowie Anpassungsmaßnahmen bei der Gartengestaltung, aber auch bei der Ausgestaltung von den Verkehrsflächen im privaten Raum dient (s. Maßnahme 3.4). Besonderer Fokus soll dabei auf der Bewusstseinsbildung der Bevölkerung (u. a. Mieterinnen und Mieter, Hauseigentümerinnen und -eigentümer etc.) zur Mitwirkung bei der Umsetzung der Anpassungserfordernisse liegen.

Handlungsschritte	1. Entwicklung einer Sensibilisierungskampagne 2. Bereitstellen von Informationen 3. Beratung und Unterstützung von Projekten
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadtverwaltung Brakel ▸ Sanierungsmanagement
Umsetzungskosten	▸ Hoch
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Eigenmittel der Stadt

Energie- und CO_2-Einsparpotenzial	▸ Indirekte Energie- und CO_2-Einsparung
Maßnahmenbeginn	I. Halbjahr 2023
Laufzeit	Fortlaufend
Priorität	★★

Rückbau von Steingärten und versiegelten Parkplatzflächen	3.4
HANDLUNGSFELD	Quartiersentwicklung
ZIELGRUPPE	Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer sowie Bewohnerinnen und Bewohner im Quartier
LEITZIEL	Verbesserung des lokalen Klimas durch Entsiegelung und Sensibilisierung der Bewohnerinnen und Bewohner

Beschreibung der Maßnahme

Neben den versiegelten öffentlichen Flächen war in den letzten Jahren auch bei privaten Flächen in den Wohn- und Mischgebieten im Stadtrandbereich eine zunehmende Tendenz zu einer Versiegelung zu beobachten, insbesondere durch Parkplätze oder auch Terrassenbereiche. Dies mag überwiegend der Tatsache geschuldet sein, dass sich die Pflege und der Unterhalt von versiegelten Flächen scheinbar deutlich einfacher gestaltet, wobei die negativen Auswirkungen auf das Mikroklima und den Naturhaushalt nicht gesehen werden.

Gepflasterte Flächen und Kies- und Steinvorgärten heizen sich tagsüber stärker auf, speichern die Wärme und geben sie in der Nacht wieder verzögert ab. Die Folge sind lokale Überwärmungen, die in der Summe zu lokalen Wärmeinseln selbst in eher locker bebauten Stadtrand- bzw. Vorstadtbereichen sorgen. Es geht dabei zum einen um Schottergärten, die vor allem in Neubaugebieten in den letzten Jahren immer häufiger zu beobachten waren, aber auch um voll versiegelte Garageneinfahrten, private Stell- und Parkplätze sowie Terrassen- und Sitzplatzflächen.

Neben der Aufheizung und Überwärmung wird durch die Versiegelung die Versickerung und Speicherung von Niederschlagswasser im Boden verhindert, was zum einen wiederum die Verdunstung und damit verbunden die lokale Abkühlung verhindert, zum anderen aber bei Starkregenereignissen zu kurzzeitigen, lokalen Überflutungen führen kann. Und schließlich wird durch eine zunehmende Versiegelung der Lebensraum für die heimische Tier- und Pflanzenwelt dramatisch gestört oder sogar vernichtet.

Die Möglichkeiten der Umgestaltung von Vorgärten und Parkplatzflächen sind vielfältig. Schon ein abwechslungsreiches Angebot an unterschiedlichen Blüten in Gärten und auf Balkonen kann als Nahrungsquelle für Insekten dienen und so die lokale Artenvielalt fördern. Begrünte funktionierende Gärten erleichtern bspw. Bienen den Einzug in die Stadt und werten das Mikroklima auf. Auch für asphaltierte Parkplatzflächen oder Garagenauffahrten gibt es wasserdurchlässige Alternativen. Hierzu zählen unter anderem Rasengittersteine oder Rasenfugenpflaster für Parkplätze und Rindenschrot oder Kiesdecken für Garagenauffahrten.

Die Entsiegelung und Begrünung privater und öffentlicher Flächen stellen in Summe somit einen wichtigen Schritt in Richtung Klimaanpassung dar. Neben konkreten Vorschriften und Kontrollen ist hier vor allem die Beratung und die Aufklärung der Eigentümerinnen und Eigentümer sowie der Mieterinnen und Mieter im Quartier wichtig. Brakel hat bereits 2022 den ersten Schritt für mehr Grün am Haus gemacht durch die Initiierung eines Gartenwettbewerbs. Darüber hinaus sind zur Information der Bewohnerinnen und Bewohner folgende Instrumente denkbar:

- Informationsveranstaltungen (Tipps, Hinweise und Hintergründe zur naturnahen Gartengestaltung)
- Wettbewerbe: Auszeichnungen besonders naturnaher Gärten / Balkone
- Prüfung/ Schaffung finanzieller Anreize ggf. durch die Aufstellung eines Förderprogramms zur Dach- und Fassadenbegrünung
- z.B. Projekt Verbraucherzentrale NRW "Mehr Grün am Haus"

Handlungsschritte	1. Vorbereitung und Durchführung von Informationsveranstaltungen 2. Angebot Beratung für Pflanzenauswahl? 3. Durchführen von Wettbewerben 4. Controlling
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadtverwaltung Brakel ▸ Sanierungsmanagement ▸ Verbraucherzentrale NRW
Umsetzungskosten	▸ Hoch
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Eigenmittel der Stadt
Energie- und CO_2-Einsparpotenzial	▸ Indirekte Energie- und CO_2-Einsparung
Maßnahmenbeginn	I. Halbjahr 2023
Laufzeit	2 x 2 Monate
Priorität	★★

Steuerungsgruppe Leerstände und Nachnutzungspotenziale	3.5
HANDLUNGSFELD	**Quartiersentwicklung**
ZIELGRUPPE	Stadtverwaltung, Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer sowie Bewohnerinnen und Bewohner im Quartier
LEITZIEL	Etablierung einer Steuerungsgruppe; Belebung der Stadt

Beschreibung der Maßnahme

Um dem ansteigenden Leerstand der lokalen Immobilien, wie in benachbarten Gemeinden und Städten, entgegenzuwirken sollte in einem ersten Schritt eine Steuerungsgruppe zum Thema Leerstände und Nachnutzungspotenziale mit und durch den Sanierungsmanager gebildet werden. Im Rahmen der Steuerungsgruppe sollte ein regelmäßiger Austausch über mögliche Handlungsmöglichkeiten in Bezug auf die vereinzelt leerstehenden Immobilien, insbesondere die Bereiche mit erhöhtem Handlungsbedarf, erfolgen.

Für die Stadt Brakel könnten folgende Strategien/ Maßnahmen verfolgt und umgesetzt werden:

- Prüfung der leerstehenden Gewerbeimmobilien auf innovative Nutzungsformen

  wie z. B. Co-Working-Spaces oder Popup-Stores
- Ansprache und Prüfung der Eigentümer in Bezug auf die Nutzungserweiterung der Immobilien für Ferienwohnen z. B. durch die Weiterentwicklung und Profilierung des Beherbergungsangebotes in Kooperation der Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer
- Erhebung der Beherbergungsstruktur (u. a. Anzahl Betten) oder Unterbringungsarten (Hotel,

  Jugendherberge etc.) gemeinsam mit den EigentümerInnen initiieren/anstoßen
- Weitere Konkretisierung zur regelmäßigen und kontinuierlichen Kontaktaufnahme mit den Eigentümerinnen und Eigentümer und Erbgemeinschaften und anknüpfen des Themenbereichs an geplante/bestehende Beratungsangebote: Durch unterstützende Beratungen kann den Eigentümerinnen und Eigentümer aufgezeigt werden, welcher energetische Standard einer bestehenden Immobilie durch Sanierungen erreicht werden kann und welche Kosten durch diese Instandhaltungsmaßnahmen zu erwarten wären. Durch die gezielte Beratung sollte die Effizienz von Gebäuden erhöht und der Leerstand der Gebäude in der Stadt reduziert werden.

Handlungsschritte	1. Gründung einer Steuerungsgruppe mit und durch das Sanierungsmanagement 2. Konkretisierung/Ausarbeitung der vorgeschlagenen Maßnahmen 3. Weitere Kontaktaufnahme zu allen relevanten Akteurinnen und Akteure (Eigentümerinnen und Eigentümer, Erbgemeinschaften etc.) 4. Koordination/ Initiierung der Maßnahmenumsetzung 5. Regelmäßiger Austausch im Rahmen der Steuerungsgruppe
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadtverwaltung Brakel ▸ Sanierungsmanagement ▸ ggf. externes Büro
Umsetzungskosten	▸ Gering

Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Eigenmittel der Stadt
Energie- und CO_2-Einsparpotenzial	▸ Indirekte Energie- und CO_2-Einsparung
Maßnahmenbeginn	II. Halbjahr 2023
Laufzeit	fortlaufend
Priorität	★★

Stärkung des lokalen und nachhaltigen Tourismus		3.6
HANDLUNGSFELD	**Quartiersentwicklung**	
ZIELGRUPPE	Stadtverwaltung, Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer sowie Bewohnerinnen und Bewohner im Quartier	
LEITZIEL	Steigerung der Attraktivität und Lebensqualität, Stärkung Tourismus	

Beschreibung der Maßnahme

Im Rahmen dieser Maßnahme wird empfohlen, den Bereich Tourismus für die Stadt Brakel weiterhin verstärkt zu verfolgen. Zum einen könnte durch ein erhöhtes Tourismusaufkommen die lokale Wirtschaft gestärkt werden. Parallel wird dabei die Lebensqualität der Bewohner im Altstadtkern gesteigert. Die Einnahmen und die steigende Attraktivität kommen zudem der Gebäudesanierung und Erhaltung denkmalgeschützter Gebäude zugute und dadurch kann auch zeitgleich der Leerstand reduziert werden.

In einem ersten Schritt sollten zu Beginn Ziele formuliert und geeignete Strategien entwickelt sowie die bereits vorhandenen Strategien weiterverfolgt werden. Unabhängig von der Zielgruppe und den örtlichen Gegebenheiten, können die Ziele beispielsweise in qualitative und quantitative Ziele untergliedert werden. Für den Altstadtkern könnten folgende Zielsetzungen definiert werden:

- Steigerung von Angebotsqualität und Wettbewerbsfähigkeit der kleinen und mittleren Unternehmen mit touristischen Angeboten und Dienstleistungen
- Verknüpfung zwischen Tourismus, Lebensqualität und Wirtschaft im Altstadtkern
- Höhere Bekanntheit der Angebote und Reiseziele und Ausbau der touristischen Angebote
- Steigerung der Zahl der Arbeitsplätze und Höhe der touristisch bedingten Umsätze
- Ausbau der touristischen Wertschöpfung (Einkommen, Löhne, Gewinne aus dem Tourismus)
- Steigerung der Zahl der Übernachtungen und Tagestouristen

Zur Beurteilung, ob die quantitativ ökonomischen Ziele erreicht wurden, könnten im Nachgang folgenden Indikatoren abgefragt werden:

- Anzahl der Übernachtungen
- Zahl der Tagestouristen
- Die Höhe der Tagesausgaben von Übernachtungs- und Tagesgästen
- Die Aufenthaltsdauer von Gästen

Aufbauend auf den entwickelten Zielen sollte ein Augenmerk daraufgelegt werden, an welche Zielgruppe sich die Entwicklungsmaßnahmen richten. Brakel hat mit einer historischen Altstadt und einer interessanten Geschichte aufzuwarten und zudem ist Brakel als Luftkurort interessant. Daher bieten sich Städte-, Kultur-, Familien-, Aktiv- und Naturtouristen an. Entsprechend der Zielgruppe könnten auch die Destinationen und die bereits vorhandenen Strategien und Konzeptideen angepasst und weiter ausgebaut werden.

Für Städte- und Kulturtouristen könnte z. B. geprüft werden, ob die bereits vorhandenen Beschilderungen und Hinweistafeln im Altstadtkern ausreichend sind. Auch Themenwanderungen zu wichtigen Standorten in der Stadt sowie vorhandene Touristeninformationen und Informationen könnten ausgebaut oder erweitert werden. Entsprechend der anderen Zielgruppe, den Aktiv- und Naturtouristen, könnte die Stadt Wander- und Radwegekarten anbieten sowie umfassend über Fernstrecken für RadfahrerInnen informieren. Die Wanderwege sollten grundsätzlich gut

ausgeschildert sein und eine ausreichende Anzahl an Wanderparkplätzen in der Nähe des Altstadtkerns zur Verfügung stehen. Die Lage im Naturpark Teutoburger Wald / Eggegebirge kommt der Stadt zugute. Auch über die gezielte Förderung von Einkehrmöglichkeiten und Restaurants könnte weitere Aktivtouristen gewonnen werden.

Familien benötigen hingegen ein eher abwechslungsreiches Angebot, welches sich an den Bedürfnissen der Kinder orientiert. Daher werden neben Outdoorangeboten und kulturellen Angeboten auch oftmals weitere Freizeitangebote genutzt. Das Angebot sollte dementsprechend auch im Altstadtkern angepasst und erweitert werden. Dafür bieten sich beispielsweise Gastronomiebetriebe und öffentliche Einrichtungen in Kombination mit Spielecken für Kinder an. Auch Unterkünfte, Hotels und Herbergen sollten versuchen ausreichend für Familienbedürfnisse ausgestattet zu sein.

Für die Erweiterung des touristischen Angebots würden sich beispielsweise die mindergenutzten Flächen im Altstadtkern anbieten, da die Flächen sich auch in Absprache mit den Flächeneigentümerinnen und Eigentümer anderweitig nutzen ließen. Zu empfehlen wäre die Entsiegelung der Flächen zur Schaffung von neuen Grünräumen in Kombination mit individuellen Spielgeräten (z. B. Barfußpark, Wasserspielplatz)

Handlungsschritte	1. Gründung einer Arbeitsgruppe 2. Definition und Konzeption der strategischen Zielsetzung des lokalen Tourismus 3. Ansprache von Gastronomie, Hotels, Freizeiteinrichtungen, Flächeneigentümerinnen und -eigentümer etc. 4. Planung/Initiierung Marketingkampagne 5. Maßnahmenumsetzung und Durchführung von Aktionen / Veranstaltungen
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadtverwaltung Brakel ▸ Einzelhandel und Gastronomie ▸ Sanierungsmanagement
Umsetzungskosten	▸ Mittel
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Eigenmittel der Stadt
Energie- und CO_2-Einsparpotenzial	▸ Indirekte Energie- und CO_2-Einsparung
Maßnahmenbeginn	I. Halbjahr 2024
Laufzeit	fortlaufend
Priorität	★

4.1.5 Handlungsfeld Klimabewusstes Verhalten und Öffentlichkeitsarbeit

Aufbau einer zentralen Online-Plattform	4.1
HANDLUNGSFELD	**Klimabewusstes Verhalten und Öffentlichkeitsarbeit**
ZIELGRUPPE	Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer sowie Bewohnerinnen und Bewohner im Quartier
LEITZIEL	Sensibilisierung und Motivierung der Bevölkerung

Beschreibung der Maßnahme

Information und Kommunikation sind integraler Bestandteil für die erfolgreiche Umsetzung eines Quartierskonzepts. Um eine höhere Akzeptanz sowie eine bessere Informationslage der Bevölkerung über umgesetzte Maßnahmen zu gewährleisten, sollen im Zuge der Öffentlichkeitsarbeit ein Mitteilungsblatt / Newsletter zum Sanierungsmanagement oder eine zentrale Online-Plattform etabliert werden. Die Stadt Brakel verfügt bereits über eine gut ausgebaute und ansprechende Website. Die Informationsseiten der Website könnten zukünftig um folgende Themeninhalte erweitert werden, um die Eigentümerinnen und Eigentümer sowie Bewohnerinnen und Bewohner informiert zu halten:

- Veröffentlichung der Gebäudesteckbriefe (s. Anhang)
- Informationen zu aktuellen Finanzierungs- und Förderprogrammen (s. Kapitel 4.4)
- Hinweise zum klimabewussten Verhalten, Energieeinsparung, naturnahe Gartengestaltung etc.
- Best-Practice Beispiele (s. Maßnahme 1.5)
- Aktuelle Angebote zur Energieberatung und zu Thermographieaktionen
- Geplante Projekte (z. B. Gartenwettbewerb, Exkursionen, etc.)

Neben der Bündelung von Informations- und Beratungsangeboten soll kontinuierlich über den Stand der Umsetzung bereits durchgeführter Maßnahmen informiert werden. Die Webseite dient zudem als Plattform zur Interaktion als auch Kommunikation zwischen Bürgerinnen und Bürgern, der Stadtverwaltung und Fachakteurinnen und -akteuren (z. B. Handwerkerinnen und Handwerker, häusliche kommerzielle Dienstleistungsangebote).

Durch einen sukzessiven Aufbau sowie kontinuierlicher Pflege der Angebote entwickelt sich so mit der Zeit eine digitale Anlaufstelle für die Anwohnerinnen und Anwohner im Quartier zur Erstinformation und zur Beteiligung, woraus sich Akteurinnen- und Akteursnetzwerke entwickeln und neue Projekte angestoßen werden können.

Handlungsschritte	1. Konzeptionierung der Information in die vorhandene Webseitenstruktur der Stadt Brakel 2. Aufbereitung von Informationen und Verweise auf weitere Beratungsangebote 3. Pflege und Bewerbung der Seite mit dem Ziel der Institutionalisierung
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadtverwaltung Brakel ▸ Sanierungsmanagement
Umsetzungskosten	▸ Gering
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Eigenmittel der Stadt
Energie- und CO_2-Einsparpotenzial	▸ Indirekt, durch Bereitstellung von Informationen und Beratungsangeboten sowie durch zukünftig umgesetzte Maßnahmen

Maßnahmenbeginn	I. Halbjahr 2023
Laufzeit	fortlaufend
Priorität	★★

Nutzerinnen- und Nutzersensibilisierung	4.2
HANDLUNGSFELD	**Klimabewusstes Verhalten und Öffentlichkeitsarbeit**
ZIELGRUPPE	Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer sowie Bewohnerinnen und Bewohner des Quartiers
LEITZIEL	Bewusstseinsbildung für Energieeinsparungspotenziale, Informationsdefizite abbauen, Verbesserung des örtlichen Klimaschutzes

Beschreibung der Maßnahme

Um das Bewusstsein für Energiesparen bei den Bewohnerinnen und Bewohnern im Quartier zu fördern und Informationsdefizite bei Eigentümerinnen und Eigentümern bezüglich Energieverlusten am Gebäude gezielt abzubauen, können diese über eine Kampagne individuell angesprochen werden.

Der erste Schritt, um Wärmeenergie und damit verbundene Energiekosten zu sparen, ist eine Reduzierung des Wärmeverbrauchs. Um Schwachstellen in der Gebäudeisolierung aufzuzeigen ist eine Thermographieaufnahme eine sinnvolle Maßnahme (s. Maßnahme 1.4). So erhalten GebäudebesitzerInnen ein einfaches Werkzeug zur Identifikation von Wärmebrücken.

Das Nutzerverhalten hat einen erheblichen Einfluss auf unseren täglichen Energieverbrauch. Durch Verhaltensänderungen sind deutliche Reduzierungen des Energiebedarfes zu erreichen. Die Maßnahme steht im Zusammenhang mit der Maßnahme 4.3.

Die Sensibilisierung durch Informationsdarreichung in Form von Broschüren zum Thema Energiesparen bietet dabei eine erste Möglichkeit. Informationen zum Thema Energiesparen und mögliche Beratungsangebote können außerdem auf der Website der Stadt Brakel integriert werden. Gezielte Beratungsangebote weisen hingegen einen weitaus verbindlicheren Charakter auf.

Die Verbraucherzentrale NRW bietet im Rahmen der „Energie kompakt-Onlineberatungen“ kostenlose Onlineberatungen an, um über verschiedene Energiethemen zu informieren und Fragen zu beantworten. Es bietet sich für die Stadt Brakel in diesem Zusammenhang an, mit der Verbraucherzentrale zu kooperieren und die Eigentümerinnen und Eigentümer sowie die Bewohnerinnen und Bewohner des Quartiers auf deren Angebote aufmerksam zu machen. Die Beratungsangebote sollten als kostenloses und/oder niedrigschwelliges Angebot vermarktet werden.

Schwerpunkt Kinder und Jugendbildung

Durch altersgruppengerechte Informationsangebote an Schulen und Kindergärten kann das Wissen hierüber vermittelt werden, denn Kinder und Jugendliche tragen das Thema zurück in ihre Familien und können damit als Multiplikatoren zu einer generationenübergreifenden Bewusstseinsbildung im Bereich Klimaschutz beitragen. Informationsangebote dienen damit im Wesentlichen zur Wissensvermittlung und -verbreitung im Quartier.

Innerhalb des Quartiers Brakel-Innenstadt befinden sich drei Kindertagesstätten sowie fünf verschiedene Schulformen (Gesamtschule, Förderschule, etc.) und eine Lernwerkstatt. Im Rahmen von Aktionstagen sollen zukünftig diese jungen Bevölkerungsgruppen für das Thema Klimaschutz in diesen Einrichtungen sensibilisiert werden. Darüber hinaus sind Exkursionen zum Thema Klimaschutz, Energie, nachhaltiges Leben etc. denkbar oder die Durchführung von kleineren Energiesparwettbewerben, Wissens-Preisrätsel oder Kampagnen. Für solche Projekte könnten potenzielle Umweltbildungseinrichtungen involviert werden. Im Rahmen dieser Maßnahme sind Energiesparwettbewerbe denkbar. Beispielhaft soll hier das Projekt „Energiespar- Detektive“ angeführt werden. Hier werden Schülerinnen und Schüler an das Thema Energiesparen herangeführt, indem mit Strommessgeräten selbstständig nach Stromfressern bzw. sog. „Power- Klauern“ im Haushalt gesucht wird. Nach Auswertung der Messergebnisse erhalten die Kinder einen Ausweis zur Zertifizierung zum

„Energiespar-Detektiv“ und können von nun an Erwachsenen zeigen, wo sich effektiv CO_2 einsparen lässt.

Handlungsschritte	1. Koordination der Kooperation mit der Verbraucherzentrale 2. Ansprache von Bildungseinrichtungen 3. Organisation und Koordination der Öffentlichkeitsarbeit im Vorfeld der Maßnahme durch Zeitungsartikel etc. 4. Koordination der Maßnahmensetzung und Durchführung möglicher Projekte und Informationskampagnen
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadtverwaltung Brakel ▸ Sanierungsmanagement ▸ Verbraucherzentrale NRW ▸ NRW.Energy4Climate
Umsetzungskosten	▸ Gering
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Eigenmittel der Stadt ▸ Kommunalrichtlinie „Klimaschutzinitiative – Klimaschutz-projekte im kommunalen Umfeld“ (BMUV)
Energie- und CO_2-Einsparpotenzial	▸ Indirekte Energie- und CO_2-Einsparung
Maßnahmenbeginn	I. Halbjahr 2023
Laufzeit	3 x 4 Wochen
Priorität	★★★

Stromspar-Check	4.3
HANDLUNGSFELD	**Klimabewusstes Verhalten und Öffentlichkeitsarbeit**
ZIELGRUPPE	Stadtverwaltung, Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer sowie Bewohnerinnen und Bewohner im Quartier
LEITZIEL	Bewusstseinsbildung für Energieeinsparpotenziale, Informationsdefizite abbauen

Beschreibung der Maßnahme

Um das Bewusstsein für Energiesparen bei den BewohnerInnenn im Altstadtkern zu fördern und Informationsdefizite bei EigentümerInnenn bezüglich Energieverlusten am Gebäude gezielt abzubauen, können diese über eine Kampagne individuell angesprochen werden.

Der erste Schritt, um Wärmeenergie und damit verbundene Energiekosten zu sparen, ist eine Reduzierung des Wärmeverbrauchs. Eine Optimierung der Gebäudehülle hin zu einem energetisch effizienten Gebäude steht somit an vorderster Stelle. Die Bestandsanalyse hat gezeigt, dass der Altstadtkern aufgrund der historischen Gebäudestruktur überwiegend ein energetisches Modernisierungspotenzial aufweist, da nur wenige Gebäude bereits teilsaniert wurden. Die Gebäude wirken dabei grundsätzlich gepflegt und weisen im Quartier eine hohe Vielzahl an ortsbildprägender Bausubstanz vor. Dies ergibt sich aus dem hohen Anteil erhaltenswerter Gebäude und wirkt sich insgesamt sehr positiv auf das gesamte historische Innenstadtbild aus. Um Schwachstellen zu ermitteln können z.B. Thermographiespaziergänge angeboten werden. (siehe Maßnahme 1.4).

Neben dem Sichtbarmachen von Energieverlusten am Gebäude ist es darüber hinaus empfehlenswert, Einsparpotenziale durch ein verändertes Nutzerverhalten aufzuzeigen. Energie einzusparen, bedeutet nicht zwingend hohe Investitionen tätigen zu müssen. Schon ein verändertes Verhalten oder organisatorische Maßnahmen bieten große Potenziale zur Energieeinsparung. Das Verhalten der Menschen, die in einem Gebäude wohnen oder arbeiten, hat einen entscheidenden Einfluss auf den Energieverbrauch des Gebäudes. Viele Bürgerinnen und Bürger sind sich diesen Möglichkeiten gar nicht bewusst. Die Kommune kann daher die privaten Bemühungen zur Energieeinsparung auf unterschiedlichen Wegen anregen.

Die Sensibilisierung durch Informationsdarreichung in Form von Broschüren zum Thema Energiesparen bietet dabei eine erste Möglichkeit. Gezielte Beratungsangebote weisen hingegen einen weitaus verbindlicheren Charakter auf.

Es bietet sich für die Stadt Brakel in diesem Zusammenhang an, mit der Verbraucherzentrale und der Caritas zu kooperieren und die EigentümerInnen und BewohnerInnen des Altstadtkerns auf diese Angebote aufmerksam zu machen.

Handlungsschritte

1. Koordination mit der Verbraucherzentrale und Caritas
2. Organisation der Öffentlichkeitsarbeit im Vorfeld der Maßnahme z.B. Zeitung, Homepage etc.
3. Erstellung und Verteilung des Informationsmaterials

Verantwortung / Akteurinnen und Akteure

- Stadtverwaltung Brakel
- Sanierungsmanagement
- Verbraucherzentrale

	▸ Caritas
Umsetzungskosten	▸ Gering
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Eigenmittel der Stadt
Energie- und CO_2-Einsparpotenzial	▸ Indirekte Energie- und CO_2-Einsparung
Maßnahmenbeginn	I. Halbjahr 2023
Laufzeit	6 Monate
Priorität	★★

4.1.6 Handlungsfeld Mobilität

Informationen / Aktionen zu Mobilitätsangeboten	5.1
HANDLUNGSFELD	Mobilität
ZIELGRUPPE	Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer sowie Bewohnerinnen und Bewohner im Quartier
LEITZIEL	Sensibilisierung für umweltfreundliche Mobilität

Beschreibung der Maßnahme

Der Weg zur umweltfreundlichen Mobilität und das Aufzeigen von Alternativen zum eigenen Pkw soll durch die Stadt Brakel gefördert werden.

Da Eltern ihre Kinder häufig einzeln und mit dem Auto zur Schule bringen, wird die Verkehrsbelastung im Bereich der räumlich konzentrierten, öffentlichen Infrastruktureinrichtungen im Stadtgebiet Brakel, deutlich erhöht. Um die Verkehrssituation zu entlasten, sollen Aktionen zu klimaschonender Mobilität gefördert werden. Aktionen wie der „Walking Bus“ verbinden die Bewegung von Kindern und Klimaschutz auf einfachste Weise. Dabei geht eine Gruppe Kinder, begleitet von einem (freiwilligen) Erwachsenen, morgens und mittags gemeinsam zur Schule. Wie ein Linienbus geht der „Walking Bus“ eine feste Route ab, sodass Kinder sich der Gruppe an festen Punkten anschließen oder von ihr trennen können („ein- und aussteigen“); entsprechende Fixpunkte im Sinne von „Haltestellen“ werden entsprechend eingerichtet. Um die Aktion zu etablieren, soll mit den umliegenden Schulen und KITAs im Quartier ein Aktionstag durchgeführt werden. An diesem Aktionstag soll dies sowie weitere ausgewählte Themen zum Klimaschutz und Mobilitätsverhalten diskutiert und mögliche Projekte entwickelt werden. Darüber hinaus kann über den Sanierungsmanager auch das Interesse an der Bildung von Fahrgemeinschaften im Quartier eruiert werden. Über den Sanierungsmanager könnten die Interessen gebündelt und zusammengeführt werden. Denkbar ist hierfür auch beispielsweise die Nutzung einer Internetplattform oder eines Pendlerportals. Weitere mögliche Aktionen sind denkbar, wie Beispielsweise:

- Für den Schwerpunkt E-Mobilität könnten Fahrradhändler angesprochen werden, die im Rahmen eines kleinen Quartiersfestes ihre E-Bikes und Pedelecs ausstellen. Hier könnten Anwohner des Quartiers die E-Bikes und Pedelecs zur Probe fahren.
- Zur Förderung von Fahrgemeinschaften im Quartier könnte eine Aktion im Rahmen einer Nachbarschaftsbörse stattfinden. Hier könnten Personen, die Interesse an einer Fahrgemeinschaft haben sich bspw. mit Fahrten, Zeiten und Zielort melden. Über die Nachbarschaftsbörse können in einem weiteren Schritt Personen zusammengebracht werden, die dann eine Fahrgemeinschaft gründen.

Der konkrete Bedarf der genannten Projekte könnte ebenfalls im Rahmen des Sanierungsmanagements ermittelt werden.

Handlungsschritte	1. Information über die Verkehrssituation zu Beginn der Schule/KiTa und zum Ende der Schule/KiTa den Eltern vermitteln 2. Information über die möglichen Aktionen 3. Abfrage und Bewerbung von Fahrgemeinschaften 4. Auswahl einer Aktion und Durchführung 5. Evaluation und Fortführung von Aktionen
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadt Brakel

Umsetzungskosten	▸ Gering bis mittel, abhängig von der Maßnahme
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Eigenmittel der Stadt
Energie- und CO_2-Einsparpotenzial	▸ geringe CO_2-Einsparungen durch die Förderung des Fußverkehrs und Fahrgemeinschaften möglich
Maßnahmenbeginn	II. Halbjahr 2023
Laufzeit	1. Jahr
Priorität	★

Fahrradständer im öffentlichen Raum	5.2
HANDLUNGSFELD	**Mobilität**
ZIELGRUPPE	Fußgängerinnen und Fußgänger, Anwohnerinnen und Anwohner
LEITZIEL	Attraktivierung des Radverkehrs

Beschreibung der Maßnahme

Um langfristig den Radverkehrsanteil zu steigern, braucht es witterungsgeschützte, leicht zugängliche und sichere Fahrradabstellanlagen. Mit der Installation der neuen Fahrradabstellanlage am Haus des Gastes engagiert sich Brakel bereits für die Verbesserung der Pattsituation für Radfahrerinnen und Radfahrer.

Durch die Vermehrte Nutzung von E-Bikes und Pedelecs sind die Nutzungsanforderungen an Abstellanlagen gestiegen. Das sind zum Beispiel die Anforderungen an den Diebstahlschutz und die Stromversorgung, um abgestellte E-Bikes für den Rückweg aufladen zu können. Auch neue Verkehrsmitteltrends wie Lastenräder müssen bei der Gestaltung der Anlagen Berücksichtigung finden. Neben der Schaffung neuer Standorte und Abstellanlagen, ist die Modernisierung bestehender, in die Jahre gekommener Abstellmöglichkeiten sinnvoll. Eine Möglichkeit zur öffentlichkeitswirksamen Erneuerung ist der Bahnhof Brakel, dessen Anlage durch eine Modernisierung profitieren würde. Im Zuge einer Erneuerung durch die Installation von benutzerfreundlichen Anlehnbügeln mit Überdachung, kann zusätzlich ein Einbau von Fahrradboxen erfolgen. Überdachte Anlagen sind im Sinne der Klimaanpassung auf die Ausstattung mit Gründächern und Solarmodule zur dezentralen Stromerzeugung für die Beleuchtung hin zu prüfen.

Abbildung 4-1: Fahrradabstellanlage Bahnhof Brakel (Quelle: eigene Aufnahme 2022)

Grundsätzlich ist der Bedarf neuer Anlagen im Vorfeld zu prüfen, um ungenutzte Anlagen und zusätzliche Kosten zu vermeiden.

Handlungsschritte	1. Konzepterstellung für Fahrradabstellanlagen in Brakel 2. Identifikation von Mängeln und neuen Standorten 3. Installation neuer Anlagen
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadt Brakel
Umsetzungskosten	▸ Gering bis mittel, abhängig von der Maßnahme
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Eigenmittel der Stadt ▸ Sonderprogramm „Stadt und Land“ (BMVI)
Energie- und CO_2-Einsparpotenzial	▸ Geringe bis mittlere CO_2-Einsparungen durch die Förderung des Radverkehrs
Maßnahmenbeginn	II. Halbjahr 2023
Laufzeit	2 Jahre
Priorität	★

Bürgersteige ausbauen und Barrieren reduzieren	5.3
HANDLUNGSFELD	**Mobilität**
ZIELGRUPPE	Fußgängerinnen und Fußgänger, Anwohnerinnen und Anwohner
LEITZIEL	Attraktivierung des Fußverkehrs

Beschreibung der Maßnahme

In Brakel (bzw. im Kreis Höxter) weist der Fußverkehr im Modal Split einen niedrigeren Wert auf als der Durchschnitt. Daher gilt es, den Fußverkehr auch im Brakeler Quartier zu fördern, sodass vor allem kurze Strecken zu Fuß zurückgelegt werden. Eine breite und attraktive Gestaltung der Bürgersteige und die Reduktion von Barrieren sind für die Stärkung des klimafreundlichen Fußverkehrs wirkungsvolle Instrumente.

Deshalb sind barrierearme Bürgersteige so auszubauen und mit einer geeigneten Oberflächenqualität auszustatten, dass mobilitätseingeschränkte Personen die Wege problemlos nutzen können. Unter anderem durch Bordsteinabsenkungen und der Einrichtung eines taktilen Leitsystems können auch Menschen mit einer Behinderung problemlos die Gehwege nutzen.

Ziel der Maßnahme ist es, den Fußverkehr für kurze Strecken innerhalb des Quartiers zu stärken. Da auch die Bushaltestellen im Quartier gut zu erreichen sind, fördert ein attraktiver Fußverkehr ebenso die Nutzung des ÖPNV und damit eine klimaschonende Mobilität über die Quartiersgrenzen hinaus.

Handlungsschritte	1. Identifikation von Handlungsmöglichkeiten 2. Festlegung der Zuständigkeiten 3. Ausbau barrierearmer Bürgersteige 4. Entfernung von Hindernissen im Quartier 5. Schaffung von weiteren Bordsteinabsenkungen
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadt Brakel ▸ Baulastträger (u.a. Kreis Höxter und Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen)
Umsetzungskosten	▸ Hoch
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Eigenmittel der Stadt / der Baulastträger
Energie- und CO_2-Einsparpotenzial	▸ geringe CO_2-Einsparungen durch die Förderung des Fußverkehrs möglich
Maßnahmenbeginn	I. Halbjahr 2024
Laufzeit	Fortlaufend
Priorität	★

Wegweisung – Beschilderung in Brakel (Innenstadt)	5.4
HANDLUNGSFELD	**Mobilität**
ZIELGRUPPE	Stadtverwaltung, Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer sowie Bewohnerinnen und Bewohner im Quartier
LEITZIEL	Verbesserung und Attraktivierung der Wegweisung

Beschreibung der Maßnahme

Für Städte- und Kulturtouristen könnte z. B. geprüft werden, ob die bereits vorhandenen Beschilderungen und Hinweistafeln in der Stadt ausreichend sind. Auch Themenwanderungsbeschilderungen zu wichtigen Standorten in der Stadt sowie vorhandene Touristeninformationen und Informationen könnten ausgebaut oder erweitert werden. In diesem Zuge können die Schilder des historischen Stadtrundgangs erneuert werden. Entsprechend der anderen Zielgruppe, den Aktiv- und Naturtouristen, könnte die Stadt auch weiterhin Wander- und Radwegekarten anbieten sowie umfassend über Fernstrecken für Radfahrer informieren und diese Strecken innerhalb des Quartiers über Beschilderung abbilden. Die Wanderwege sollten grundsätzlich gut ausgeschildert sein und eine ausreichende Anzahl an Wanderparkplätzen in der Nähe des Altstadtkerns zur Verfügung stehen.

Handlungsschritte	1. Bestandsaufnahme bestehender Beschilderung 2. Behebung von Mängeln, Installation neuer Beschilderung
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadtverwaltung Brakel
Umsetzungskosten	▸ Gering bis mittel, abhängig von der Maßnahme
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Eigenmittel der Stadt ▸ Städtebauförderprogramm
Energie- und CO_2-Einsparpotenzial	▸ Indirekte Energie- und CO_2-Einsparung
Maßnahmenbeginn	II. Halbjahr 2023
Laufzeit	1 Jahr
Priorität	★

Ausbau der zwischenörtlichen Radverkehrsinfrastruktur	5.5
HANDLUNGSFELD	**Mobilität**
ZIELGRUPPE	Radfahrerinnen und Radfahrer, Pendler
LEITZIEL	Attraktivierung des Radverkehrs Sicherstellung der Verbindungen zwischen den Orten und dem Quartier insbesondere für den Radverkehr

Beschreibung der Maßnahme

Wie aus der Quell- und Zielgebietsanalyse hervorgegangen ist, sind die Verbindungen zwischen den Ortsteilen Brakels und dem Quartier in der Kernstadt für einen Großteil der genannten Orte von großer Bedeutung. Somit ist sicherzustellen, dass die Verbindung zwischen den Orten und dem Quartier für alle Verkehrsteilnehmer und -teilnehmerinnen gesichert ist. Um den Radverkehr in der Stadt Brakel zu fördern und den Menschen, die nicht über einen Pkw verfügen, den Weg ins Quartier sicher und komfortabel zu ermöglichen, sind deshalb die Radwege entlang der Hauptverkehrsstraßen in Richtung des Quartiers so auszubauen, dass eine schnelle und sichere Fahrt mit dem Fahrrad gewährleistet ist. Hierzu gehören: eine geeignete Führungsform, eine ausreichende Breite, eine qualitative und feste Oberflächenqualität sowie die Beleuchtung der Radwege. Da die Stadt Brakel aus sehr vielen Ortsteilen besteht, ist mit einer Priorisierung der Radwege zu arbeiten. So sind die Orte, die im direkten Umkreis der Kernstadt liegen, als erstes an das kommunale Radwegenetz anzuschließen, bevor die Ortsteile im nördlichen und südlichen Bereich des Stadtgebietes angebunden werden.

Handlungsschritte	1. Priorisierung der Ortsteile nach Relevanz und Distanz 2. Identifikation von Handlungsmöglichkeiten 3. Festlegung der Zuständigkeiten 4. Sukzessiver Ausbau / Optimierung der Infrastruktur nach der Priorisierung 5. Instandhaltung, Pflege und Evaluation
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadt Brakel ▸ Baulastträger (u.a. Kreis Höxter und Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen)
Umsetzungskosten	▸ Abhängig von den umzusetzenden Maßnahmen
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Eigenmittel der Stadt / der Baulastträger ▸ Förderrichtlinie Nahmobilität (FöRi-Nah) (bis zu 80 % der zuwendungsfähigen Ausgaben) ▸ Stadt und Land (In 2021 bis zu 95 % Förderquote Planungs- / Konzeptkosten mit 10 % förderfähiger Baukosten refinanzierbar)
Energie- und CO_2-Einsparpotenzial	▸ Direkte CO_2-Einsparungen möglich, durch das Verlagern des MIV auf den Radverkehr
Maßnahmenbeginn	II. Halbjahr 2022
Laufzeit	fortlaufend
Priorität	★★

Ausbau E-Ladeinfrastruktur	5.6
HANDLUNGSFELD	Mobilität
ZIELGRUPPE	Stadtverwaltung, Eigentümerinnen und Eigentümer, Anwohnerinnen und Anwohner im Quartier
LEITZIEL	Förderung der Nutzung von E- Mobilität im Stadtgebiet

Beschreibung der Maßnahme

Um den Anteil an Elektrofahrzeugen und Elektrofahrrädern im Quartier zu erhöhen, ist ein weiterer Ausbau der Ladeinfrastruktur erforderlich. Im Quartiersgebiet befinden sich bereits mehrere E-Ladesäulen für Pkws. Durch das zukünftige Potenzial von E-Fahrzeugen ist ein weiterer Ausbau der Ladeinfrastruktur zu fördern. E- Mobilität kann bei geeigneter Nutzung und Integration in bestehenden Strukturen einen entscheidenden Beitrag zur CO2-Einsparung leisten.

Zur Attraktivitätssteigerung von E-Mobilität stehen eine Reihe von Optionen zur Verfügung:

- Publikationen und ggf. Förderung zur Nutzung von E-Fahrzeugen
- Ausbau der Ladeinfrastruktur
- Optimierung (Erhöhung der Sicherheit durch den Ausbau von Abstellanlagen für E-Bikes)

Im Rahmen einer solchen Initiative gilt es zu prüfen, ob im Quartier Ausbaupotenziale für den Bereich E-Mobilität bestehen und welche weiteren Vorteile für E-Autos im Quartier geschaffen werden können. Zum angestrebten Ausbau der Ladeinfrastruktur kann eine Kooperation mit Akteurinnen und Akteuren aus dem Einzelhandel und der Gastronomie sinnvoll sein.

Handlungsschritte	1. Dokumentation bestehender Ladestationen im Quartier 2. Ermittlung von geeigneten Standorten im Quartier zur Ergänzung der Ladeinfrastruktur 3. Klärung rechtlicher Rahmenbedingungen und Zuständigkeiten 4. Festlegung und Einigung auf Standards mit den Akteurinnen und Akteuren 5. Schrittweiser Ausbau der Ladeinfrastruktur 4. Controlling
Verantwortung / Akteurinnen und Akteure	▸ Stadt Brakel ▸ Kreis Höxter ▸ (lokale) Energieversorger
Umsetzungskosten	▸ Mittel bis hoch, Kosten für Pkw-Ladesäule ca. 10.000 €, somit abhängig von der Anzahl der Ladesäulen
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	▸ Eigenmittel der Stadt ▸ (lokale) Energieversorger ▸ Ggfs. Sponsoring über Unternehmen
Energie- und CO_2-Einsparpotenzial	▸ Mittel bis hoch – die Energiespareffekte sind abhängig von der Zuwachsrate der E-Fahrzeuge in der Bevölkerung und vom vorliegenden Strommix, ca. 3.000 kg CO_2 jährlich pro Fahrzeug bei Nutzung von Ökostrom und geringer Fahrleistung

Maßnahmenbeginn	I. Halbjahr 2022
Laufzeit	Fortlaufend
Priorität	★★★

4.1.7 Handlungsfeld Mobilität - Einzelmaßnahmen

BRUCHTAUENSTRAßE (L863)	6.1

Verortung	☒ innerorts	☐ außerorts
Kfz-Belastung	Kfz/Tag: 5579 (DTV)	
Schwerlastverkehrsanteil	1, 95 %	
Zulässige Höchstgeschwindigkeit	50 km/h	
Straßenbreite	ca. 7,5 m	
Führungsform	Mischverkehr	
Radverkehrsanlage	keine	
Breite		
Beschilderung	keine	
Typ		
Fahrbahn		
Oberflächenqualität	asphaltiert	

Handlungsempfehlung

Alternative Routenführung

Aufgrund der geringen Straßenbreite und eines fehlenden Geh- und Radweges ist mit ausreichender Beschilderung auf die Alternativstrecke über die „Ostmauer“ hinzuweisen. Da die Strecke eine zusätzliche Wegelänge von weniger als 20 % aufweist, ist sie laut ERA (2010) als Alternative zur Hauptroute zulässig.

ALTERNATIVE BRUCHTAUENSTRAßE - OSTMAUER 6.2

Verortung	☒ innerorts	☐ außerorts
Kfz-Belastung	gering	
Zulässige Höchstgeschwindigkeit	30 km/h	
Straßenbreite	5,0 m – 7,0 m	
Führungsform	Mischverkehr	
Radverkehrsanlage	keine	
Beschilderung		
Typ	keine	
Fahrbahn		
Oberflächenqualität	asphaltiert	

Handlungsempfehlung

Übergang in den Straßenverkehr

Die Einfädelung des Radverkehrs in die Ostheimer Straße muss einfacher gestaltet werden. Eine Senkung des Gehweges sowie ein alternativer Zuführungsweg für Radfahrerinnen und Radfahrer, die von der Kreuzung auf die Ostmauer abbiegen wollen, sollte geprüft werden.

OSTHEIMER STRAßE - L863	6.3

Verortung	☒ innerorts	☐ außerorts
Kfz-Belastung	Kfz/Tag: 5380 (DTV)	
Schwerlastverkehrsanteil	5,50 %	
Zulässige Höchstgeschwindigkeit	50 km/h	
Straßenbreite	13,5 m	
Führungsform	Mischverkehr	
Radverkehrsanlage	keine	
Breite		
Beschilderung	keine	
Typ		
Fahrbahn		
Oberflächenqualität	asphaltiert	

Handlungsempfehlung

Änderung der Führungsform

Durch die geringe Breite des derzeitigen Gehweges ist eine Nutzung des Gehweges für Radfahrerinnen und Radfahrer untersagt und besteht die Pflicht zur Nutzung der Fahrbahn. Daher empfiehlt sich hier mittels einer entsprechenden Markierung und Verbreiterung des Gehweges auf 2,50 m einen nichtbenutzungspflichtigen gemeinsamen Geh- und Radweg einzurichten, um Radfahrenden die Möglichkeit zu geben, den Gehweg zu nutzen. Um die Realisierung des gemeinsamen Geh- und Radweges zu ermöglichen, ist eine Verengung der Fahrbahn um 1,0 m zu prüfen. Dies würde der Mindestfahrbahnbreite einer Straße mit maximal 15.000 Kfz/Tag laut RASt 06 weiterhin entsprechen.

Querungshilfe

Es ist zu prüfen, ob an der Kreuzung Ostheimer Straße – Am Schützenanger Radaufstellflächen von mindestens 3 m Länge (ERA 2010) angebracht werden können, um eine sichere Querung der Straße

gewährleisten zu können. Die Radverkehrsführung in Richtung Kreuzung ist aufgrund der Rechtsabbiegerspur des MIV ausreichend zu markieren. So empfiehlt sich eine Piktogrammkette oder eine farbliche Markierung der Fahrbahn zwischen dem gemeinsamen Geh- und Radweg und der Ampel.

AM BAHNDAMM – K50(HX) - Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit	6.4

Verortung	☒ innerorts	☐ außerorts
Kfz-Belastung	Kfz/Tag: 8715 (DTV)	
Schwerlastverkehrsanteil	5,62 %	
Zulässige Höchstgeschwindigkeit	50 km/h, während der Schulzeit auf 30 km/h reduziert	
Straßenbreite	11 bis 14 m	
Führungsform	Mischverkehr	
Radverkehrsanlage	keine	
Breite		
Beschilderung	keine	
Typ		
Fahrbahn		
Oberflächenqualität	asphaltiert	

Handlungsempfehlung

Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit

Aufgrund der geringen Straßenbreite mit einer Fahrbahnbreite von 6,5 m sind die Mindestanforderungen an eine Straße mit maximal 15.000 Kfz/Tag laut RASt 06 erfüllt. Eine Verbreiterung des Straßenabschnitts durch die umliegenden Grundstücke von Privateigentümern kann an dieser Stelle nicht vorgenommen werden. Der Straßenabschnitt ist zur Schulzeit bereits als Tempo 30 Zone ausgewiesen. Um eine sichere Führung des Radverkehrs im Mischverkehr trotzdem gewährleisten zu können, ist zu prüfen, ob eine dauerhafte Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 auf 30 km/h möglich ist.

AM BAHNDAMM – K50(HX) - Änderung der Führungsform und Querungshilfe	6.5

Verortung	☒ innerorts	☐ außerorts
Kfz-Belastung	Kfz/Tag: 8715 (DTV)	
Schwerlastverkehrsanteil	5,62 %	
Zulässige Höchstgeschwindigkeit	50 km/h	
Straßenbreite	16 m	
Führungsform	Mischverkehr	
Radverkehrsanlage	keine	
Breite		
Beschilderung	keine	
Typ		
Fahrbahn		
Oberflächenqualität	asphaltiert	

Handlungsempfehlung

Änderung der Führungsform

Aufgrund der hohen Verkehrsbelastung empfiehlt sich die Anlage eines beidseitigen baulich getrennten Einrichtungsradweges. Einrichtungsradwege sollten innerorts eine Mindestbreite von 2,0 m aufweisen. Um die Radverkehrsanlage baulich zu ermöglichen, ist eine Entfernung der Parkflächen am Straßenrand zu prüfen.

Querungshilfe

Es ist zu prüfen, ob an der Kreuzung Am Bahndamm – Warburger Straße Radaufstellflächen von mindestens 3 m Länge (ERA 2010) angebracht werden können, um eine sichere Querung der Straße gewährleisten zu können.

AM SCHÜTZENANGER – K18(HX) 6.6

Verortung	☒ innerorts	☐ außerorts
Kfz-Belastung	Kfz/Tag: 3312 (DTV)	
Schwerlastverkehrsanteil	1,93 %	
Zulässige Höchstgeschwindigkeit	50 km/h	
Straßenbreite	10 bis 13 m	
Führungsform	Mischverkehr / Schutzstreifen	
Radverkehrsanlage	keine / Schutzstreifen	
Breite	1 m	
Beschilderung		
Typ	keine	
Fahrbahn		
Oberflächenqualität	asphaltiert	

Handlungsempfehlung

Beschilderung

Im südlichen Abschnitt der Straße (Am Schützenanger) besteht aufgrund der geringen Fahrbahnbreite von 10 m keine Möglichkeit die Schutzstreifen, die sich im nördlichen Bereich des Straßenabschnitts befinden, weiterzuführen. Da eine Verbreiterung der Fahrbahn durch die umliegenden Privatgrundstücke und geographischen Gegebenheiten (Hang) nicht möglich ist, sind Radfahrerinnen und Radfahrer dazu gezwungen im Mischverkehr zu fahren. Um die Sicherheit der Radfahrenden trotzdem gewährleisten zu können, empfehlen sich eine klare Beschilderung sowie Piktogrammketten auf der Fahrbahn.

Querungshilfe

Es ist zu prüfen, ob an der Kreuzung Am Schützenanger – Ostheimer Straße Radaufstellflächen von mindestens 3 m Länge (ERA 2010) angebracht werden können, um eine sichere Querung der Straße gewährleisten zu können.

BREDENWEG - Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit	6.7

Verortung	☒ innerorts	☐ außerorts
Kfz-Belastung	mittel	
Zulässige Höchstgeschwindigkeit	50 km/h, während der Schulzeit auf 30 km/h reduziert	
Straßenbreite	11,5 bis 13,5 m	

Führungsform

Radverkehrsanlage	Beidseitig getrennter Geh- und Radweg
Breite	1 m

Beschilderung

Typ	keine

Fahrbahn

Oberflächenqualität	gepflastert

Handlungsempfehlung

Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit

Aufgrund der geringen Straßenbreite mit einer Fahrbahnbreite von 6,5 m sind die Mindestanforderungen an eine Straße mit maximal 15.000 Kfz/Tag laut RASt 06 zwar erfüllt, aber eine Verbreiterung des Straßenabschnitts durch die umliegenden Grundstücke kann von Privateigentümern an dieser Stelle nicht vorgenommen werden. Während der Schulzeiten ist die Geschwindigkeit im Bereich der Schule bereits auf 30 reduziert. Um eine sichere Führung des Radverkehrs im Mischverkehr trotzdem gewährleisten zu können, ist zu prüfen, ob eine dauerhafte Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 auf 30 km/h möglich ist. Die zu schmalen bereits vorhandenen Radwege von jeweils 1,0 m Breite können weiterhin als alternative Radführung genutzt werden.

BREDENWEG – Querungshilfe und Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit	6.8

Verortung	☒ innerorts	☐ außerorts
Kfz-Belastung	mittel	
Zulässige Höchstgeschwindigkeit	50 km/h	
Straßenbreite	12 m	

Führungsform

Radverkehrsanlage	Mischverkehr
Breite	

Beschilderung

Typ	keine

Fahrbahn

Oberflächenqualität	asphaltiert

Handlungsempfehlung

Querungshilfe

Es ist zu prüfen, ob an der Kreuzung Bredenweg – Nieheimer Straße Radaufstellflächen von mindestens 3 m Länge (ERA 2010) angebracht werden können, um eine sichere Querung der Straße gewährleisten zu können.

Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit

Aufgrund der umliegenden Spielplätze sowie der angrenzenden Schule und den vielen Kinder, die hier unterwegs sind, ist zu prüfen, ob eine Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 auf 30 km/h möglich ist.

NIEHEIMERSTRAßE 6.9

Verortung	☒ innerorts	☐ außerorts
Kfz-Belastung	mittel	
Zulässige Höchstgeschwindigkeit	50 km/h	
Straßenbreite	ca. 17,5 m	
Führungsform	Mischverkehr	
Radverkehrsanlage	keine	
Breite		
Beschilderung		
Typ	keine	
Fahrbahn		
Oberflächenqualität	asphaltiert	

Handlungsempfehlung

Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit

Aufgrund der Gestaltung des Straßenraums mit beidseitigem Fußweg (jeweils 2,5 m), Bäumen und Fahrbahn (zweispurig mit Abbiegestreifen) besteht, trotz einer Straßenbreite von 17,5 Metern, keine Möglichkeit die derzeitige Situation zu verändern. Da der Radverkehr aufgrund fehlender Radwegeführung auf der Straße fahren muss, ist zu prüfen, ob eine Reduktion der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 auf 30 km/h möglich ist.

4.1.8 Umsetzungsfahrplan

Nachfolgend ist der Umsetzungsfahrplan für das Quartier „Brakel-Innenstadt“ dargestellt, der eine mögliche Umsetzungsreihenfolge der erarbeiteten Maßnahmen vorschlägt. Dieser Fahrplan kann je nach Rahmenbedingungen angepasst werden. Die blau hinterlegten Zeitabschnitte kennzeichnen die Halbjahre, in denen die jeweilige Maßnahme umgesetzt werden soll.

Nr.	MASSNAHMENKATALOG FÜR DAS QUARTIER „BRAKEL-INNENSTADT“	2022		2023		2024		2025		ab 2026	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
1.1	Einrichtung des Sanierungsmanagement	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1.2	Sanierungsoffensive Brakel	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
1.3	Durchführung einer Quartiers-Sanierungs- und Modernisierungsmesse			■		■		■		■	
1.4	Thermographieaktion				■		■		■		■
1.5	Best-Practice-Sammlung von durchgeführten Sanierungsmaßnahmen im Quartier			■	■	■	■	■	■	■	■
1.6	Energieeinsparung bei Denkmälern				■	■	■	■	■		
2.1	Aufbau eines Nahwärmenetzes im Rahmen der Kanalsanierung			■	■	■	■	■	■	■	■
2.2	Aufbau eines Netzwerkes - Runder Tisch Fernwärme	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
2.3	Durchführung von Beratungen zum Thema Energieträgerwechsel			■	■	■	■	■	■	■	■
2.4	Durchführung von Beratungen zum Thema Klimaschutz und Energieeinsparung in Gewerbegebieten			■	■	■	■	■	■	■	■
3.1	Mehr Grün im Quartier		■	■	■	■	■	■	■	■	■
3.2	Aufwertungsmaßnahmen öffentlicher Raum		■	■	■	■	■	■	■	■	■
3.3	Klimaangepasstes Quartier			■	■	■	■	■	■	■	■
3.4	Rückbau von Steingärten und versiegelten Parkplatzflächen			■			■				
3.5	Steuerungsgruppe Leerstände und Nachnutzungspotentiale				■	■	■	■	■	■	■
3.6	Stärkung des lokalen und nachhaltigen Tourismus					■	■	■	■	■	■

Nr.	MASSNAHMENKATALOG FÜR DAS QUARTIER „BRAKEL-INNENSTADT“	2022		2023		2024		2025		ab 2026	
		I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
4.1	Aufbau einer zentralen Online-Plattform			■	■	■	■	■	■	■	■
4.2	Nutzerinnen- und Nutzersensibilisierung			■			■			■	
4.3	Stromspar-Check			■	■						
5.1	Informationen / Aktionen zu Mobilitätsangeboten				■	■	■				
5.2	Fahrradständer im öffentlichen Raum				■	■	■	■	■		
5.3	Bürgersteige ausbauen und Barrieren reduzieren					■	■	■	■	■	■
5.4	Wegweisung – Beschilderung in Brakel (Innenstadt)				■	■	■				
5.5	Ausbau der zwischenörtlichen Radverkehrsinfrastruktur		■	■	■	■	■	■	■	■	■
5.6	Ausbau E-Ladeinfrastruktur	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6.1	Bruchtauenstraße (L863)				■	■	■	■	■	■	■
6.2	Alternative Bruchtauenstraße – Ostmauer				■	■	■	■	■	■	■
6.3	Ostheimer Straße L863			■	■	■	■	■	■	■	■
6.4	Am Bahndamm – K50(HX)				■	■	■	■			
6.5	Am Bahndamm – K50(HX)			■	■	■	■	■	■	■	■
6.6	Am Schützenanger - K18(HX)				■	■	■	■	■	■	■
6.7	Bredenweg				■	■	■	■	■		
6.8	Bredenweg				■	■	■	■	■	■	■
6.9	Nieheimerstraße			■	■	■	■	■			

4.2 ÖFFENTLICHKEITSARBEIT UND AKTIVIERUNG DER AKTEURINNEN UND AKTEURE

Die Öffentlichkeitsarbeit des Quartierskonzeptes hat drei Zielbereiche. Sie soll einerseits **Wissen vermitteln**, da dieses die Grundlage für fundiertes Entscheiden und Handeln der Bürgerinnen und Bürger im Quartier darstellt. Andererseits soll sie für eine breite **Aktivierung** sorgen: Akteurinnen und Akteure sollen für Projektumsetzungen gewonnen werden und als Multiplikatoren des Gelernten / der Erfahrungen fungieren. Zum Dritten soll Öffentlichkeitsarbeit **überzeugen**. Nur auf diese Weise kann auch eingefahrenes Nutzerinnen- und Nutzerverhalten langfristig geändert werden. Zur Erreichung der Ziele bedient sich die Öffentlichkeitsarbeit diverser kommunikativer Instrumente wie der Bereitstellung von Informationsmaterialien, Durchführung von Veranstaltungen oder auch der Aufstellung von Beratungsangeboten.

Die bestehenden Strukturen der Öffentlichkeitsarbeit sollten im Hinblick auf die im Rahmen des Quartierskonzeptes entwickelten Ziele neu bewertet und gegebenenfalls angepasst und erweitert werden. Diese Aufgabe könnte bestenfalls einem Sanierungsmanagement oder einer bereits zentral zuständigen Person in der Stadtverwaltung übertragen werden.

Die wesentliche Aufgabe der Öffentlichkeitsarbeit in der Umsetzungsphase besteht aus

- der Anknüpfung an bestehende und Schaffung von neuen Netzwerkstrukturen,
- der Anpassung bzw. dem Aufbau eines Informations- und Beratungsangebotes,
- dem Motivieren und Überzeugen der lokalen Akteurinnen und Akteure sowie
- der Möglichkeit, Bürgerinnen und Bürger aktiv an der Konzeptumsetzung zu beteiligen.

Seitens der Stadtverwaltung kann bereits auf vorhandene Beratungsangebote und Netzwerke zurückgegriffen werden. Eine Vielzahl an weiteren Konzepten ermutigt dazu, diese Strukturen als Multiplikator zur Verbreitung von Ideen, Informationen und Umsetzungsplänen zu nutzen.

Im Rahmen des Beteiligungsprozesses hat sich gezeigt, dass seitens örtlicher Akteurinnen und Akteure Interesse besteht, die Konzeptumsetzung im Quartier zu unterstützen. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sollten zu Beginn der nun folgenden Umsetzungsphase direkt angesprochen und für die Umsetzung der festgelegten Maßnahmen gewonnen werden.

Die Stadt Brakel sollte immer über den aktuellsten Stand regionaler und überregionaler Informations- und Beratungsangebote verfügen. Ein Überblick über diese Angebote sollte entsprechend publiziert und in der Umsetzungsphase des Konzeptes genutzt werden. Für diesen Zweck lässt sich insbesondere der Internetauftritt der Stadt Brakel vertieft nutzen. Diesen gilt es, um zusätzliche Informationen zu ergänzen und stetig zu aktualisieren.

Im vorliegenden Quartierskonzept für das Quartier „Brakel-Innenstadt“ sind unterschiedliche Maßnahmen beschrieben, die Eigentümerinnen und Eigentümer zu eigenen Maßnahmen und der Mitarbeit an Projekten motivieren sollen.

Zu nennen wären hier folgende Maßnahmen:

- Best-Practice-Sammlung von durchgeführten Maßnahmen im Quartier
- Durchführung von Beratungen zum Thema Energieträgerwechsel insbesondere erneuerbare Energien"
- Nutzerinnen- und Nutzersensibilisierung

Akteurinnen- und Akteursnetzwerk

Ziele zur Steigerung der Energieeffizienz im privaten Gebäudebestand, zum Einsatz erneuerbarer Energien oder zur Attraktivitätssteigerung des Quartiers können nur in Zusammenarbeit mit lokalen Akteurinnen und Akteuren erreicht werden.

Die erarbeiteten Maßnahmen bilden die Arbeitsgrundlage, vor allem für die Stadt, zur Unterstützung der Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen im Rahmen der Konzeptumsetzung. Dies kann jedoch nur in partnerschaftlicher Zusammenarbeit mit den relevanten Akteurinnen und Akteuren, z.B. „GNR“, „Biogasanlage Turk“ und weiteren Energieversorgern, erfolgreich und zukunftsorientiert erfolgen. Eine Auswahl des möglichen Akteurinnen- und Akteursnetzwerkes wird nachfolgend dargestellt:

Abbildung 4-2: Mögliches Akteurinnen- und Akteursnetzwerk für das Quartier Brakel-Innenstadt (Quelle: eigene Darstellung)

4.3 HEMMNISSE UND LÖSUNGSANSÄTZE

Derzeit liegt die durchschnittliche Sanierungsquote in Deutschland bei ca. 1 % im Jahr. Damit die Energiewende gelingen kann, wird eine Verdreifachung der derzeitigen Sanierungsquote auf 3 % angestrebt. Um dies zu erreichen, sind jedoch vielfältige Hemmnisse, die der Umsetzung von energetischen Sanierungen entgegenwirken, zu überwinden. Dazu sind zunächst Kenntnisse über die Faktoren notwendig, die die energetischen Gebäudesanierungen hemmen, um in einem weiteren Schritt passende Handlungsoptionen zu deren Überwindung ableiten zu können.

Eine Studie des Umweltbundesamtes (UBA) zum „Umweltbewusstsein in Deutschland“ kommt zu dem Ergebnis, dass umweltbewusste und energiesparende Verhaltensweisen je nach Lebensstilzugehörigkeit verschieden sind (UBA, 2010). Im Zusammenhang mit der Investitionsbereitschaft in energetische Maßnahmen, spielen eine Vielzahl von Rahmenbedingungen und Merkmale von Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümern eine wichtige Rolle und können sich hemmend oder fördernd auf die Umsetzung energetischer Sanierungsmaßnahmen auswirken (vgl. Abbildung 4-3).

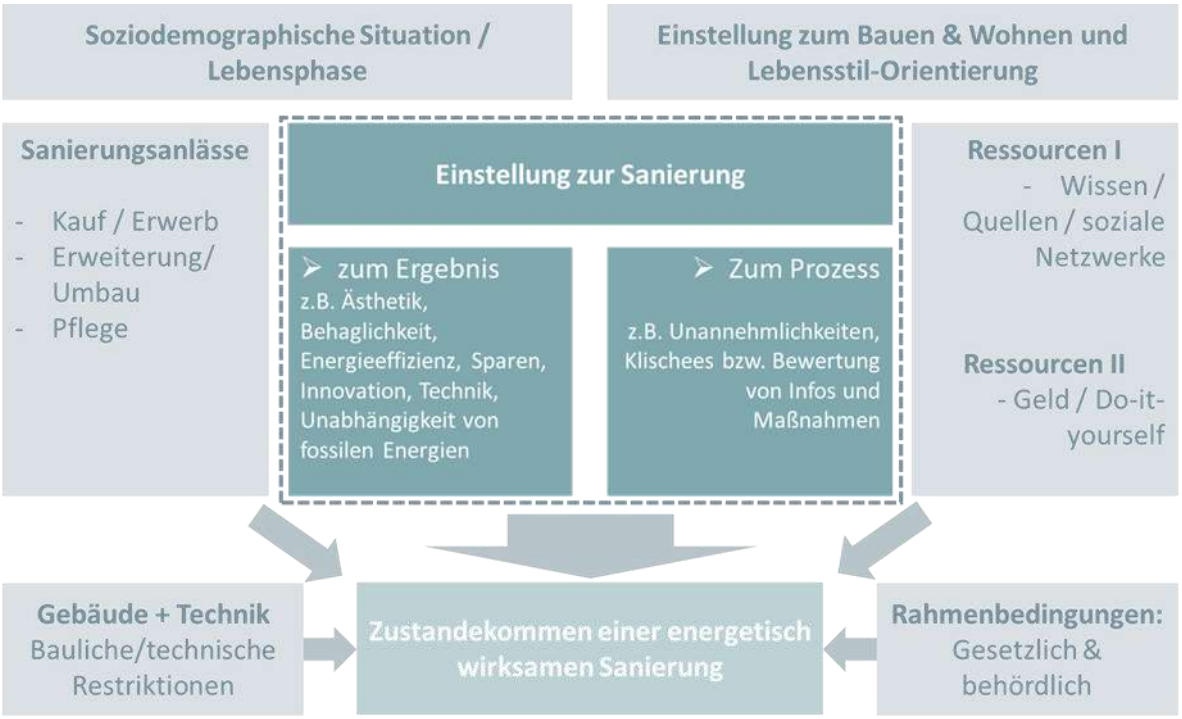


Abbildung 4-3: Modell für eine Modernisierungsentscheidung (Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Weiß, et al., 2018, S. 11)

Die hohen Kosten von umfassenden Sanierungsmaßnahmen und lange Amortisationszeiten stellen große Hemmnisse für die Durchführung energetischer Sanierungen dar, denen nicht allein durch finanzielle Fördermaßnahmen entgegengewirkt werden kann. Denn eine Abwägung von verschiedenen Handlungs- bzw. Sanierungsoptionen erfolgt nicht nur nach rein ökonomischen Kriterien, sondern ist stark durch eine subjektive Wahrnehmung der Situation vor Ort, eigene Erwartungen und Einstellungen der Sanierenden beeinflusst (Stieß, van der Land, Birzle-Harder, & Deffner, 2010).

Des Weiteren haben Analysen zur Investitionsbereitschaft von Privateigentümerinnen und -eigentümern in die energetische Ertüchtigung von Gebäuden ergeben, dass das Investitionsverhalten u.a. von den Eigentumsverhältnissen und vom wahrgenommenen Nutzen (Kosteneinsparungen, Erhöhung des Wohnkomforts) abhängig ist (Lorenz-Henning, 2010). Daneben können auch die Größe der Gebäude und die damit verbundenen höheren Investitionskosten sowie die Einschätzungen bzw. Unsicherheiten zur zukünftigen Wertentwicklung der Immobilie, die Investitionsbereitschaft der Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer negativ beeinflussen.

Insgesamt zeigt sich auch, dass das Alter der Eigentümerinnen und Eigentümer einen weiteren Einfluss auf die Sanierungstätigkeit haben kann: Die Investitionsbereitschaft bei älteren Eigentümerinnen und Eigentümern ist oftmals geringer, da diese befürchten, dass sich die durchgeführten Investitionen zu ihren Lebzeiten nicht mehr amortisieren könnten. Im Zusammenhang mit dem Alter der Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer, existieren auch Unterschiede in der Sanierungsart der durchgeführten Maßnahmen: Ältere Eigentümerinnen und Eigentümer tendieren eher zu Investitionen in konventionelle Heizungsanlagen (z. B. Ölheizungen), während jüngere Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer eher innovative Heizungsanlagen favorisieren (z. B. Anschluss Fernwärme, Wärmepumpe, Pelletheizung) (Michelsen & Madlener, 2012).

Weitere allgemeine Hemmnisse, die einer energetischen Sanierung entgegenstehen, sind insbesondere Desinteresse am Thema, ein zu geringes Wissen über Sanierungsmaßnahmen und allgemeine Vorurteile, beispielsweise gegenüber innovativen Anlagentechniken oder Wärmedämmverbundsystemen. Eigene

eingeschränkte finanzielle Mittel und/oder eine geringe Bereitschaft zur Aufnahme eines Kredites können diesen negativen Effekt verstärken. Zudem können Angst vor Überforderung bzw. schlechter Beratung sich hemmend auf die Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen auswirken.

Hemmnisse einer Maßnahmenumsetzung bestehen ebenso im Gewerbesektor (IREES, 2013; Prognos AG, 2010). Im Quartier Brakel-Innenstadt könnten folgende Hemmnisse im Bereich des Industriegebiets im südlichen Quartier relevant sein:

- Strategische Investitionen stellen eine Konkurrenz zu Energieeffizienz-Investitionen dar.
- Ein unzureichendes Informationsangebot zu Energieeinsparpotenzialen senkt die Umsetzungsbereitschaft.
- Unternehmen schätzen ihre Einsparpotenziale als zu gering oder nicht rentabel ein und sehen entsprechend keine Handlungsnotwendigkeit.
- Zu lange Amortisationszeiten haben eine ebenso große Bedeutung und hindern Unternehmen an der Realisierung von Effizienzmaßnahmen.

Um diesen genannten Herausforderungen entgegenzuwirken, sind zielgruppenspezifische Beratungsangebote von zentraler Bedeutung. Dennoch reichen Informationsbereitstellung und Beratung allein nicht aus, es muss vielmehr eine Kombination aus Beratungsangeboten und finanziellen Anreizen vorhanden sein, um die Bereitschaft für eine energetische Sanierung im Quartier „Brakel-Innenstadt“ deutlich zu erhöhen.

4.4 FINANZIERUNGS- UND FÖRDERMÖGLICHKEITEN

Privaten Immobilienbesitzer wird die Möglichkeit geboten, Zuschüsse und Darlehen verschiedener Institutionen für Sanierungsvorhaben, für die Erneuerung der Heizungsanlage oder den Einsatz erneuerbarer Energien in Anspruch zu nehmen. Eine Auswahl der Förderprogramme des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) sowie der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) wird nachfolgend zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 4-2: Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

BEG-EM	Datum Inkrafttreten: 01.01.2021	Quelle: BEG-EM Merkblatt V1.0
Antragsberechtigt	▸ Privatpersonen und Gemeinschaften von Wohnungseigentümerinnen und -eigentümern	
	▸ freiberuflich Tätige	
	▸ Kommunale Gebietskörperschaften, kommunale Gemeinde- und Zweckverbände, sowie rechtlich unselbstständige Eigenbetriebe von kommunalen Gebietskörperschaften, sofern diese zu Zwecken der Daseinsvorsorge handeln.	
	▸ Körperschaften und Anstalten des öffentlichen Rechts, zum Beispiel Kammern oder Verbände	
	▸ gemeinnützige Organisationen einschließlich Kirchen	
	▸ Unternehmen, einschließlich Einzelunternehmen, kommunale Unternehmen	
	▸ sonstige juristische Personen des Privatrechts, einschließlich Wohnungsbaugenossenschaften	

	Die Antragsberechtigung gilt für Eigentümerinnen und Eigentümer, Pächterinnen und Pächter oder Mieterinnen und Mieter des Grundstücks, Grundstücksteils, Gebäudes oder Gebäudeteils, auf oder in dem die Maßnahme umgesetzt werden soll, sowie für Contractorinnen und Contractoren.		
	Für weitere Infos s. **BEG-EM Merkblatt, Kapitel 1**		
Fördersätze	**Titel**		**Fördersatz**
	Einzelmaßnahmen an Gebäudehülle		**15%**
	Anlagentechnik (außer Heizung)		**15%**
	Anlagen zur Wärmeerzeugung	Solarthermieanlagen	**25%**
		Errichtung, Erweiterung, Umbau eines Gebäudenetzes (Anteil EE mind. 55 %)	**25%**
		Anschluss an ein Gebäudenetz (Anteil EE mind. 25 %)	**25%**
		Anschluss an ein Wärmenetz (Anteil EE mind. 25 % oder PEF max. 0,6)	**25%**
		Wärmpumpe	**25%**
		Biomasseheizung	**10%**
		Innovative Heizungstechnik auf Basis EE	**25%**
		EE-Hybridheizungen mit Biomasseheizung	**20%**
		EE-Hybridheizungen ohne Biomasseheizung	**25%**
	Bonus	Austauschprämie für Ölheizungen (gilt nicht für Kohleanlagen) und Gasheizungen (Zeitpunkt Inbetriebnahme mindestens 20 Jahre zurückliegend)	**10%**
	Maßnahmen zur Heizungsoptimierung		**15%**
	Fachplanung & Baubegleitung		**50%**
	Nur für Bestandsgebäude mit Mindestgebäudealter von 5 Jahren		
Kombination mit anderen Förderprogrammen	unterliegt nicht dem Beihilferecht		
	Kumulierung einer Förderung für dieselbe Maßnahme nach dieser Richtlinie mit anderen Fördermitteln (Kredite oder Zulagen/Zuschüsse) ist grundsätzlich möglich. Eine Kumulierung ist jedoch maximal möglich bis zur Höhe der förderfähigen Kosten		
	Keine doppelte Beantragung möglich - nur max. einer bei BAFA oder KfW		
	Kombination mit KWKG ist möglich für dieselben förderfähigen Kosten		
	Maximale Förderquote von 60 % kann erreicht werden		
	Kombination mit EEG ist nicht möglich für dieselben förderfähigen Kosten		

Die obenstehende Übersicht dient zur Orientierung und hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Außerdem haben interessierte Bürgerinnen und Bürger seit dem 01.03.2022 die Möglichkeit Beratungsangebote direkt bei der Stadt Brakel über das Sanierungsmanagement anzufragen.

4.5 CONTROLLING UND MONITORING

Die Stadt Brakel sowie die Eigentümerinnen und Eigentümer, die Betreiberinnen und Betreiber sowie die Mieterinnen und Mieter aus dem Quartier „Brakel-Innenstadt“ haben Maßnahmen angeregt, die näher ausgearbeitet wurden und in der anschließenden Umsetzungsphase ein hohes Maß an Energieeffizienzsteigerung und CO_2-Emissionsreduzierung bewirken können.

Das Controlling umfasst die Ergebniskontrolle der durchgeführten Maßnahmen unter Berücksichtigung der festgestellten Potenziale und Ziele für das Quartier. Neben der Feststellung des Fortschritts in den Maßnahmen ist eine Anpassung an die aktuellen Gegebenheiten innerhalb des Quartiers und auch der einflussnehmenden Randbedingungen der Stadt Brakel sinnvoll. Dies bedeutet, dass realisierte Projekte bewertet und analysiert werden und ggfs. erneut aufgelegt, verlängert oder um weitere Bausteine ergänzt werden müssen. Dabei wird es auch immer wieder darum gehen, der Kommunikation und Zusammenarbeit der Projektbeteiligten neue Impulse zu geben.

Um den Gesamtfortschritt beurteilen zu können, empfiehlt es sich in regelmäßigen Abständen (etwa einmal im Jahr) eine Prozessevaluierung durchzuführen. Dabei sollten nachstehende Fragen gestellt werden, die den Umsetzungsfortschritt der Maßnahmen qualitativ bewerten:

Netzwerke: Sind neue Partnerschaften zwischen Akteurinnen und Akteuren entstanden? Welche Intensität und Qualität haben diese? Wie kann die Zusammenarbeit weiter verbessert werden?

Ergebnis umgesetzter Projekte: Ergaben sich Win-Win-Situationen, d.h. haben verschiedene Partnerinnen und Partner von dem Projekt profitiert? Was war ausschlaggebend für den Erfolg oder Misserfolg von Projekten? Gab es Schwierigkeiten und wie wurden sie gemeistert?

Auswirkungen umgesetzter Projekte: Wurden Nachfolgeinvestitionen ausgelöst? In welcher Höhe? Wurden Arbeitsplätze geschaffen?

Umsetzung und Entscheidungsprozesse: Ist der Umsetzungsprozess effizient und transparent? Können die Arbeitsstrukturen verbessert werden? Wo besteht ein höherer Beratungsbedarf?

Beteiligung und Einbindung regionaler Akteurinnen und Akteure: Sind alle relevanten Akteurinnen und Akteure in ausreichendem Maße eingebunden? Besteht eine breite Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen im Quartier? Erfolgt eine ausreichende Aktivierung und Motivierung? Konnten weitere (ehrenamtliche) Akteurinnen und Akteure hinzugewonnen werden?

Zielerreichung: Wie sind die Fortschritte bei der Erreichung der Ziele für das Quartier? Befinden sich Projekte aus verschiedenen Handlungsfeldern bzw. Zielbereichen in der Umsetzung? Wo besteht Nachholbedarf?

Konzept-Anpassung: Gibt es Trends, die eine Veränderung der Strategie erfordern? Haben sich Rahmenbedingungen geändert, sodass Anpassungen vorgenommen werden müssen?

Für eine quantitative Bewertung werden die Finanzmittel (Eigen- und Fördermittel) für die Umsetzung von Projekten sowie ggfs. für Nachfolgeinvestitionen dargestellt und in Bezug zur Zielerreichung gesetzt.

Eine Aktualisierung der Energie- und CO_2-Bilanz kann als quantitative Bewertung angesehen werden, in der die langfristigen Energie- und CO_2-Reduktionen erfasst und bewertet werden. Eine Fortschreibung wird hier in einem Zeitraum von zwei bis fünf Jahren empfohlen.

4.5.1 Controlling des Sanierungsmanagements

Das Sanierungsmanagement bildet die elementare Grundlage zur Umsetzung der sonstigen Maßnahmen und der damit verbundenen Emissionsminderungsziele. Somit ist eine detaillierte Betrachtung der Zwischenergebnisse in Bezug auf das Sanierungsmanagement sinnvoll, um die Effektivität zu bewerten.

Die folgende Tabelle gibt mögliche Zwischenziele an, die bei der Bewertung des Sanierungsmanagements relevant sind. Da das Sanierungsmanagement auf einen Zeitraum von 3 bis 5 Jahren ausgelegt ist, werden diese Zwischenziele vom 01.03.2022 bis zum 28.02.2025 bewertet.

Die Zwischenziele basieren z.T. auf den Werten des Zielszenarios.

Tabelle 4-3: Mögliche Kriterien zur Messbarkeit des Umsetzungserfolges im Quartier „Brakel-Innenstadt“

Indikator	***Zwischenziel bis 28.02.2025***	***Einheit***	***Datenquelle***
Energieberatungen für Eigentümerinnen und Eigentümer	*75*	*Anzahl*	*Stadtverwaltung/ Sanierungsmanagement*
Steigerung der energetischen Sanierungsrate (Gebäudehüllen und technische Anlagen)	*9%*	*Sanierungsrate*	*Stadtverwaltung/ Sanierungsmanagement*
Installierte Solarthermieflächen	*2.969*	*m²*	*Stadtverwaltung/ Sanierungsmanagement*
Installierte Leistung Photovoltaik	*1.386*	*kWpeak*	*Stadtverwaltung/ Sanierungsmanagement*
Senkung jährlicher Endenergieverbrauch im Quartier	*4.670.000*	*kWh/a*	*Energieversorger*
Senkung der jährlichen CO_2-Emissionen	*1.400*	*t/a*	*Aktualisierung der Energie- und CO_2-Bilanz*
Nahwärmenetzausbau	*100*	*Neuanschlüsse*	*Stadtverwaltung/ Energieversorger*

Da der Nahwärmenetzbau eine Infrastrukturmaßnahme mit entsprechenden Investitionskosten darstellt, wird der Bau des Nahwärmenetzes nicht zum Controlling des Sanierungsmanagements verwendet.

5 FAZIT UND ZUSAMMENFASSUNG

Mit dem Prozess zur Erstellung des Quartierskonzeptes hat die Stadt Brakel die Chance wahrgenommen, mit den Bürgerinnen und Bürgern sowie lokalen Akteurinnen und Akteuren des Quartiers „Brakel-Innenstadt“ eine Strategie für die Steigerung der Energieeffizienz und die Senkung der CO_2-Emissionen zu verfolgen.

Zur Entwicklung einer Umsetzungsstrategie ist es von Bedeutung, die energetische Ausgangssituation des Quartiers zu kennen und die CO_2-Reduktionspotenziale zu bewerten. Zu diesem Zweck wurde eine Energie- und CO_2-Bilanz für das Quartier erstellt. Die Bilanz gibt Auskunft über die derzeitige Struktur der Energieverbräuche und die resultierenden CO_2-Emissionen.

Energie- und CO_2-Bilanzen

Im Jahr 2019 hat das Quartier rund 86.843 MWh/a Endenergie (Strom, Brennstoffe und Kraftstoffe) verbraucht. Wird der Endenergieverbrauch auf die Sektoren Wirtschaft, Haushalte und Kommune bezogen, ist der größte Anteil den privaten Haushalten zuzuordnen. Die Betrachtung des Endenergieverbrauchs der Gebäude und Infrastruktur nach Energieträgern macht deutlich, dass zur Wärmeversorgung vorrangig Erdgas und Heizöl eingesetzt wird.

Potenziale

Im Rahmen der Potenzialermittlung zur Energieversorgung aus erneuerbaren Energien und effizienzsteigernden Maßnahmen lassen sich bei der Umsetzung bis zum Jahr 2030 im Ziel- und Maximalszenario deutliche CO_2-Einsparpotenziale verzeichnen. Sie teilen sich zum größten Teil auf energetische Sanierungsmaßnahmen und den Austausch der Heizungsanlagen im Quartier „Brakel-Innenstadt“ auf. Sowie dem Einsatz Erneuerbarer Energien und dem Ausbau der Nahwärmeversorgung im Quartier.

Energetisch-städtebauliche Ziele

Im Rahmen der Konzepterstellung wurden energetische und städtebauliche Aspekte gemeinsam betrachtet. Daher werden als energetisch-städtebauliche Zielsetzungen von 2022 bis 2030 folgende Punkte vorgeschlagen:

- **Energetische Sanierung des Gebäudebestands und Steigerung der energetischen Sanierungsrate auf 3 % pro Jahr (Gebäudehülle und technische Anlagen)**
- **Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien an der Strom- und Wärmeversorgung**
- **Senkung der gesamten CO_2-Emissionen im Quartier um min. 35 % bis 2030 gegenüber 2019**

Die Ziele dienen als Orientierung, Motivation und Verpflichtung gleichermaßen und sollen dabei unterstützen, die geplanten Aktivitäten im Stadtgebiet fokussiert voranzubringen.

Erarbeitete Maßnahmen

Um die festgelegten Ziele für das Quartier „Brakel-Innenstadt“ erreichen zu können, muss der Dreiklang aus Energieeinsparung, Energieeffizienzsteigerung und Ausbau erneuerbarer Energien in großem Umfang gelingen. Die Umsetzung des Maßnahmenkatalogs soll hierzu einen entscheidenden Beitrag leisten. Wesentliche Inhalte des Maßnahmenkatalogs wurden von der Stadt Brakel gemeinsam mit den Bürgerinnen und Bürgern sowie weiteren Akteurinnen und Akteuren im Rahmen von Workshops, Umfragen und Gesprächen erarbeitet.

Aus einem Pool gewonnener Ideen sind im Nachgang solche Maßnahmen festgelegt worden, die zur Erreichung der Ziele beitragen und für die ein hoher Realisierungsgrad erwartet wird. Der Maßnahmenkatalog setzt sich insgesamt aus 34 Maßnahmen aus nachstehenden Handlungsfeldern zusammen:

- Planen, Bauen, Sanieren
- Energieversorgung & Erneuerbare Energien
- Quartiersentwicklung
- Klimabewusstes Verhalten und Öffentlichkeitsarbeit
- Mobilität

Die Umsetzung des Maßnahmenkatalogs trägt, bei Realisierung der angenommenen Randbedingungen, zur Verbesserung der Energie- und CO_2-Bilanz bei. Dabei hat das Konzept den Anspruch, die Bürgerinnen und Bürger sowie lokale Akteurinnen und Akteure im Quartier zu mobilisieren und aktiv einzubinden. Denn nur durch den Anstoß weiterer Maßnahmen und Projekte und durch das Engagement der Menschen vor Ort lassen sich die Ziele und eine nachhaltige Entwicklung des Gebiets erreichen.

Controlling

Die Koordinierung und Umsetzung, der im Quartierskonzept vorgeschlagenen 34 Maßnahmen, der Aufbau von gemeinschaftlichen Projekten der Bürgerinnen und Bürger und das Controlling und Monitoring der Umsetzungsphase sollte zukünftig über eine zentrale Anlaufstelle (z.B. Sanierungsmanagement, Klimaschutzmanagement) verwaltet und durchgeführt werden.

Zur Verstetigung des Konzeptes kann nachfolgend ein Sanierungsmanagement beantragt werden. Das Konzept stellt die Voraussetzung zur Beantragung eines Förderzuschuss bei der KfW-Bankengruppe dar (intensive Beratung zu energetischen Sanierungsmaßnahmen). Im Rahmen des Sanierungsmanagement soll die Umsetzung aktiv unterstützt sowie weitere Ansätze und Anregungen der Bürgerinnen und Bürger im Quartier berücksichtigt werden. Für eine erfolgreiche Verfolgung der gesetzten Ziele ist ein Sanierungsmanagement erforderlich.

6 LITERATURVERZEICHNIS

BMI. (2018). *Energetische Stadtsanierung*. (f. B. Bundesministeriums des Innern, Herausgeber) Von www.energetische-stadtsanierung.info abgerufen

BMU. (2019). *Wie klimafreundlich sind Elektroautos?* Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit.

BMVBS. (2012). *Energetische Stadterneuerung - Zukunftsaufgabe der Stadtplanung*. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung, Berlin.

BMVBS; BBSR. (2012). *Energetische Stadterneuerung – Zukunftsaufgabe der Stadtplanung*. Werkstatt: Praxisheft, Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung.

Breker, C., & Kruse, S. (2019). *Einzelhandelskozept für die Stadt Brakel - Fortschreibung* -. Junker + Kruse Stadtforschung Planung, Dortmund.

Bundesregierung. (2019). *Masterplan Ladeinfrastruktur der Bundesregierung- Ziele und Maßnahmen für den Ladeinfrastrukturaufbau bis 2030*. Von https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/masterplan-ladeinfrastruktur.pdf?__blob=publicationFile abgerufen

CDU/CSU; SPD. (2018). Koalitionsvertrag zwischen CDU/CSU und SPD 19. Legislaturperiode. *Ein neuer Aufbruch für Europa Eine neue Dynamik für Deutschland Ein neuer Zusammenhalt für unser Land*. (Bundesregierung, Hrsg.)

Clearingstelle EEG|KWKG. (2021). *Clearingstelle EEG|KWKG*. (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, Herausgeber) Abgerufen am 10. Mai 2022 von https://www.clearingstelle-eeg-kwkg.de/ausschreibung/5984

Das Baudenkmal.de. (o.J.). *Auflagen: Denkmalgeschützte Häuser – das sollten Sie beachten*. Abgerufen am 28. Juli 2022 von https://www.das-baudenkmal.de/wissenswertes/rechtliches/

dena. (2014). *dena.de*. (Initiative Energieeffizienz, & Deutsche Energie-Agentur, Hrsg.) Abgerufen am 10. Mai 2022 von https://www.dena.de/en/newsroom/infographics/

Energetische Stadtsanierung. (2022). *Energetische Stadtsanierung: Potenziale auf Quartiersebene nutzen!* Abgerufen am 18. Juli 2022 von www.energetische-stadtsanierung.info

FGSV. (2006). Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06). Köln: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V.

FGSV. (2010). Empfehlungen für Radverkehrsanlagen. Köln: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V.

Frauenhofer ISE. (2019). *Treihausgasemissionen für Batterie- und Brennstoffzellenfahrzeuge mit Reichweiten über 300 KM*. Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE, Freiburg.

Geologischer Dienst NRW. (2011). Geothermie Nordrhein Westfalen erkunden- bewerten- nutzen. Krefeld. Abgerufen am 10. Mai 2022 von https://www.gd.nrw.de/zip/broschuer_geothermie.pdf

Geologischer Dienst NRW. (2022). *Geothermie in NRW Standortcheck*. Abgerufen am 10. Mai 2022 von https://www.geothermie.nrw.de/geothermie2022/?lang=de

IPCC. (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basics*. Intergovernmental Panel on Climate change. Cambridge University Press.

IREES. (2013). *Energiebedarf und wirtschaftliche Energieeffizienz-Potentiale in der mittelständischen Wirtschaft Deutschlands bis 2020 sowie.* Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien, Karlsruhe/Berlin.

IT.NRW. (2019). *Vorausberechnung der Bevölkerung in den kreisfreien Städten und Kreisen Nordrhein-Westfalens 2018 bis 2040/2060*. Information und Technik Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf.

IWU. (2015). *Deutche Wohngebäudetypologie Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden.* Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt.

KfW. (2022). *Kfw Bank aus Verantwortung*. (K. f. Wiederaufbau, Herausgeber) Abgerufen am 28. Juli 2022 von https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/Energieeffizient-sanieren/Das-Effizienzhaus/?redirect=647746

KfW. (o.J.). *KFW Bank aus Verantwortung*. (Kreditanstalt für Wiederaufbau, Herausgeber) Abgerufen am 05. Mai 2022 von https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/ministerien/bmvbs/bmvbs-online/2013/DL_ON032013.pdf?__blob=publicationFile&v=5

Krimmling, J. (2011). *Energieeffiziente Nahwärmesyseme: Grundwissen, Auslegung, Technik für Energieberater und Planer.* Fraunhofer IRB Verlag.

Lorenz-Henning, K. (2010). Wohnungsbestandsentwicklung bei privaten Kleineigentümern. *Informationen zur Raumentwicklung* (12.2010). Abgerufen am 10. Mai 2022 von https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/veroeffentlichungen/izr/2010/12/Inhalt/DL_LorenzHennig.pdf?__blob=publicationFile&v=1

Michelsen, C., & Madlener, R. (2012). Homeowners' Preferences for Adopting Innovative: Residential Heating Systems: A Discrete Choice Analysis for Germany. *Energy Economics*, S. 1271-1283.

NPM. (2020). *Flächendeckende Ldeinfrastruktur.* Arbeitsgruppe 5 Bericht, Nationale Plattform Zukunft der Mobilität, Berlin. Von https://www.plattform-zukunft-mobilitaet.de/wp-content/uploads/2020/10/NPM_AG5_FlaechendeckendeLadeinfrastruktur_final.pdf abgerufen

Prognos AG. (2010). *Rolle und Bedeutung von Energieeffizienz und Energiedienstleistungen in KMU*. Enbericht, KfW Bankengruppe.

Stieß, I., van der Land, V., Birzle-Harder, B., & Deffner, J. (2010). *Handlungsmotive, -hemmnisse und Zielgruppen für eine energetische Gebäudesanierung.* Von https://www.enef-haus.de/fileadmin/ENEFH/redaktion/PDF/isoe_Handlungs-motive__-hemmnisse_und_Zielgruppen_Bericht_EnefHaus2010_end_kompr.pdf abgerufen

UBA. (2010). *Umweltbewusstsein in Deutschland 2010- Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage.* Umweltbundesamt. Heidelberg/ Potsdam: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU).

Wegweiser Kommune. (2012). *Wegweiser Kommune*. (Bertelsmann Stiftung, Herausgeber) Abgerufen am 04. 05 2022 von https://www.wegweiser-kommune.de/daten/durchschnittsalter-1+brakel+2012-2030+tabelle

Weiß, J., Bierwirth, A., Knoefel, J., Kaselofsky, J., März, S., & Friege, J. (2018). *Entscheidungskontexte bei der energetischen Sanierung.* Institut für ökologische Wirtschaftsforschung; Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, Wuppertal. Von https://www.ioew.de/fileadmin/user_upload/BILDER_und_Downloaddateien/Publikationen/2

018/Wei%C3%9F_et_al_2018_Entscheidungskontexte_bei_der_energetischen_Sanierung.pdf abgerufen

7 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1-1: Gebäude, Wohngebiet und Stadt im Systemzusammenhang (Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an BMVBS 2011) 7
Abbildung 1-2: Fördermaßnahmen der KfW (Quelle: Energetische Stadtsanierung, 2022) 8
Abbildung 1-3: Systemzusammenhänge im Wohngebiet: Beispielhaftes Zusammenwirken von Bevölkerungsentwicklung und Energiebedarf (Quelle: eigene Darstellung) 9
Abbildung 1-4: Lage des Quartiers „Brakel-Innenstadt“ (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: ALKIS, Liegenschaftskataster NRW) 11
Abbildung 1-5: Thematische Schwerpunkte des integrierten energetischen Quartierskonzeptes (Quelle: eigene Darstellung) 12
Abbildung 1-6: Aufbau des integrierten energetischen Quartierskonzeptes „Brakel-Innenstadt“ (Quelle: eigene Darstellung) 13
Abbildung 2-1: Zentraler Versorgungsbereich „Hauptgeschäftsbereich Brakel“ (Quelle: Breker & Kruse, 2019) 17
Abbildung 2-2: Mobilstation (Quelle: Stadt Brakel) 19
Abbildung 2-3: Bevölkerungsentwicklung 2012 bis 2040 (Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an IT.NRW, 2019) 20
Abbildung 2-4: Altersentwicklung der Bewohnerinnen und Bewohner in Brakel von 2018 zu 2040 (Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an IT.NRW, 2019) 20
Abbildung 2-5: Nutzungsstruktur Stadt Brakel (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: ALKIS, Liegenschaftskataster NRW) 21
Abbildung 2-6: Nahversorgung im Quartier (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: ALKIS, Liegenschaftskataster NRW) 22
Abbildung 2-7: Bruchtaue (links) und Infotafel am Parkplatz an der Bruchtaue (rechts) (Quelle: eigene Aufnahme 2022) 25
Abbildung 2-8: Fuß - und Radweg entlang des Bachs „Kaiwasser" (links), Grünfläche zwischen Fuß- und Radweg und Ostmauer (rechts) (Quelle: eigene Aufnahme 2022) 25
Abbildung 2-9: Wiesen mit Baumpflanzungen entlang des Bredenwegs (Quelle: eigene Aufnahme 2022) 26
Abbildung 2-10: Spielplatz Bredenweg (links) Spielplatz Südmauer (rechts) (Quelle: eigene Aufnahme 2022; Stadt Brakel) 26
Abbildung 2-11: Feuerteich (links) und Umgebung am Feuerteich (rechts) (Quelle: eigene Aufnahme 2022) 27
Abbildung 2-12: Heidpark (links) und Grünfläche an der Westmauer (rechts) (Quelle: eigene Aufnahme 2022) 27
Abbildung 2-13: Flyer zur Information der Bewohnerinnen und Bewohner im Quartier 29
Abbildung 2-14: Ergebnisse der Onlinebeteiligungskarte 30
Abbildung 2-15: Ergebnisse des Themenfeldes „Mobilität, Wohnumfeld, Grün- und Freiflächen“ 32
Abbildung 2-16: Ergebnisse der Themenfelder „Erneuerbare Energien, energetische Sanierung, Förderung“ 32
Abbildung 2-17: Gebäudealter nach Baublöcken 34
Abbildung 2-18: Denkmalgeschützte Gebäude (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: ALKIS, Liegenschaftskataster NRW) 36
Abbildung 2-19: Straßenverkehrsnetz im Quartier (eigene Darstellung; Kartengrundlage: ALKIS, Liegenschaftskataster NRW) 38
Abbildung 2-20: Verkehrsbelastung (Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Straßen.NRW; Kartengrundlage: ALKIS Liegenschaftskataster) 39
Abbildung 2-21: Öffentliche Ladeinfrastruktur im Quartier (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: ALKIS Liegenschaftskataster NRW) 40

Abbildung 2-22: Busliniennetz im Quartier (eigene Darstellung; Kartengrundlage: ALKIS Liegenschaftskataster NRW) 41
Abbildung 2-23: Radverkehrswegenetz Brakel nach Führungsform (eigene Darstellung; Kartengrundlage: ALKIS Liegenschaftskataster NRW) 43
Abbildung 2-24: Verteilung der Heizungsanlagen nach Art der Energieträger im Quartier (Quelle: eigene Berechnung 2022) 44
Abbildung 2-25: Endenergieverbrauch der Gebäude nach Energieträgern (Quelle: eigene Berechnung 2022) 46
Abbildung 2-26: CO_2-Emissionen der Gebäude nach Energieträgern (Quelle: eigene Berechnung 2022) 46
Abbildung 2-27: Primärenergieverbrauch der Gebäude nach Energieträgern (Quelle: eigene Berechnung 2022) 47
Abbildung 2-28: Endenergieverbrauch des Verkehrs (Quelle: eigene Berechnung 2022) 49
Abbildung 2-29: CO_2-Emissionen des Verkehrs (Quelle: eigene Berechnung 2022) 50
Abbildung 2-30: Primärenergieverbrauch des Verkehrs (Quelle: eigene Berechnung 2022) 50
Abbildung 2-31: Sektorale Energie- und CO_2-Gesamtbilanz (Quelle: eigene Berechnung 2022) 52
Abbildung 3-1: Schwerpunkte der Potenzialanalyse 56
Abbildung 3-2: Wärmedurchgang bei Ein- bis Dreifachverglasung (Quelle: eigene Darstellung) 58
Abbildung 3-3: Potenzial der energetischen Gebäudesanierung (ohne Heizungsaustausch) (Quelle: eigene Berechnung 2022) 60
Abbildung 3-4: Verteilung der eingesetzten Technik zur Wärmeversorgung im Quartier (Quelle: eigene Berechnung 2022) 65
Abbildung 3-5: Endenergieverbrauch vor und nach Ersatz der Heizungsanlagen je Szenario (Quelle: eigene Berechnung 2022) 67
Abbildung 3-6: Nutzungsmöglichkeiten oberflächennaher Geothermie (Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Geologischer Dienst NRW, 2011) 69
Abbildung 3-7: Geothermiepotenzial Erdwärmesonden im Quartier (Quelle: Geologischer Dienst NRW, 2022) 70
Abbildung 3-8: Geothermiepotenzial Erdwärmekollektoren im Quartier (Quelle: Geologischer Dienst NRW, 2022) 71
Abbildung 3-9: Prinzip der Nahwärmeversorgung (Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung Krimmling, 2011: Abbildung 2–1) 72
Abbildung 3-10: Darstellung der Bestandswärmenetze im Quartier (Quelle: Stadt Brakel) 74
Abbildung 3-11: Wärmeliniendichte in den Schwerpunktbereichen (Quelle: eigene Darstellung) 75
Abbildung 3-12: Energieeinsparpotenziale in der Wirtschaft nach Querschnittstechnologien (Quelle: dena, 2014) 81
Abbildung 3-13: Quell- und Zielgebietsanalyse (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: ALKIS Liegenschaftskataster NRW) 85
Abbildung 3-14: Potenzielle Maßnahmen der Radwegeinfrastruktur (Quelle: eigene Darstellung; Kartengrundlage: ALKIS Liegenschaftskataster NRW) 86
Abbildung 3-15: Vergleich der Emissionen im gesamten Lebenszyklus verschiedener Antriebstechnologien (Quelle: BMU, 2019) 89
Abbildung 3-16: Entwicklung der THG-Emissionen durch Batterieproduktion (Quelle: Frauenhofer ISE, 2019 90
Abbildung 3-17: Use-Cases zu Standorten öffentlicher und privater Ladeinfrastruktur (Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an NPM, 2020, S. 13) 91
Abbildung 3-18: Minderungspotenzial des Endenergiebedarfs der Gebäude im Quartier (Quelle: eigene Darstellung) 93
Abbildung 3-19: Entwicklung der CO_2-Emissionen (Quelle: eigene Berechnung 2022) 94

Abbildung 4-1: Blick Richtung Marktplatz (Quelle: eigene Aufnahme 2022)**Fehler! Textmarke nicht definiert.**
Abbildung 4-2: Fahrradabstellanlage Bahnhof Brakel (Quelle: eigene Aufnahme 2022) 135
Abbildung 4-3: Mögliches Akteurinnen- und Akteursnetzwerk für das Quartier Brakel-Innenstadt (Quelle: eigene Darstellung) 155
Abbildung 4-4: Modell für eine Modernisierungsentscheidung (Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Weiß, et al., 2018, S. 11).....156

8 TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 2-1: Einteilung des Gebäudebestandes in IWU-Gebäudetypen 35
Tabelle 2-2: Energieverbräuche der Städtischen Gebäude im Quartier 35
Tabelle 2-3: Auswahl Denkmalgeschützter Gebäude im Quartier 36
Tabelle 2-4: Primärenergie- und Emissionsfaktoren der Energieträger (Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an GEG). 45
Tabelle 2-5: Endenergieverbrauch nach Energieträgern 47
Tabelle 2-6: CO_2-Emissionen nach Energieträgern 48
Tabelle 2-7: Primärenergieverbrauch nach Energieträgern 48
Tabelle 2-8: Verkehrsbezogener Endenergieverbrauch nach Kraftstoffen 51
Tabelle 2-9: Verkehrsbezogene CO_2-Emissionen nach Kraftstoffen 51
Tabelle 2-10: Verkehrsbezogener Primärenergieverbrauch nach Kraftstoffen 51
Tabelle 2-11: Endenergieverbrauch des Quartiers 52
Tabelle 2-12: CO_2-Emissionen des Quartiers 53
Tabelle 2-13: Primärenergieverbrauch des Quartiers 53
Tabelle 3-1: U-Werte der Bauteile in den Sanierungsvarianten 57
Tabelle 3-2: Richtwerte für Dämmstoffdicken bei der Dämmung eines Altbaus (19 °C Raumtemperatur.) mit einem Dämmstoff der WLG 035 (bei der SV 2 setzt sich die Dachdämmung aus Auf- und Zwischensparrendämmung zusammen) 59
Tabelle 3-3: Prozentuale Reduzierung des Endenergiebedarfs der Gebäudetypen je Sanierungsvariante 59
Tabelle 3-4: Einsparungen durch energetische Gebäudesanierung 61
Tabelle 3-5: Effizienzhaus-Standards und Förderungen im Überblick (Quelle: KfW, Eigene Darstellung 2022) 63
Tabelle 3-6: Verteilung der Anlagentechnik zur Wärmeversorgung im Quartier 66
Tabelle 3-7: Einsparungen durch den Heizungstausch 68
Tabelle 3-8: Kombinierte Einsparungen durch Gebäudesanierung und Heizungstausch 68
Tabelle 3-9: Wärmeversorgungsvarianten 77
Tabelle 3-10: Auslegungsergebnisse Versorgungsvarianten Zielszenario 77
Tabelle 3-11: Auslegungsergebnisse Versorgungsvarianten Maximalszenario 77
Tabelle 3-12: Energieeinsparungen durch den Ausbau von Photovoltaik- und Solarthermieanlagen .. 81
Tabelle 3-13: Einsparungen für den Wirtschaftssektor 83
Tabelle 3-14: Ziele im Quartier [eigene Darstellung] 84
Tabelle 3-15: Qualitative Bewertung der Sanierungsmaßnahmen 93
Tabelle 3-16: Gesamteinsparungen im Quartier 94
Tabelle 4-1: Maßnahmenübersicht 97
Tabelle 4-2: Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) 157
Tabelle 4-3: Mögliche Kriterien zur Messbarkeit des Umsetzungserfolges im Quartier „Brakel-Innenstadt“ 160
Tabelle 9-1: Gebäudetyp Einfamilienhaus bis 1859 (EFH_A) 171
Tabelle 9-2: Gebäudetyp Einfamilienhaus 1949 – 1957 (EFH_D) 172
Tabelle 9-3: Gebäudetyp Einfamilienhaus 1958 – 1968 (EFH_E) 173
Tabelle 9-4: Gebäudetyp Einfamilienhaus 1969 – 1978 (EFH_F) 174
Tabelle 9-5: Gebäudetyp Mehrfamilienhaus bis 1859 (MFH_A) 175
Tabelle 9-6: Gebäudetyp Mehrfamilienhaus vor 1918 (MFH_B) 176
Tabelle 9-7: Gebäudetyp Mehrfamilienhaus 1949 – 1957 (MFH_D) 177
Tabelle 9-8: Gebäudetyp Mehrfamilienhaus 1958 – 1968 (MFH_E) 178
Tabelle 9-9: Gebäudetyp Mehrfamilienhaus 1969 – 1978 (MFH_F) 179
Tabelle 9-10: Gebäudetyp Mehrfamilienhaus 1949 - 1957 (RH_D) 180

Tabelle 9-11: Gebäudetyp Mehrfamilienhaus 1969 - 1978 (RH_F) 181
Tabelle 10-1: Denkmalgeschützter Gebäude in der Kernstadt von Brakel (Quelle Stadt Brakel) 182

ANHANG

9 GEBÄUDETYPENBLÄTTER

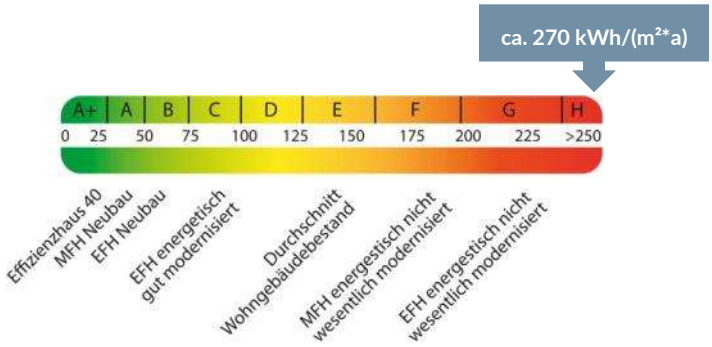
Tabelle 9-1: Gebäudetyp Einfamilienhaus bis 1859 (EFH_A)

GEBÄUDEART: Einfamilienhaus Typ A	Baujahre: bis 1859

Vollgeschosse: 2

Beheizte Fläche ca. 199 m²

Endenergieverbrauch:



BAUTEIL	U-WERT
Dach / oberste Geschossdecke Steildach mit Holzsparren, leeres Gefach, raumseitig Putzträger	ca. 2,6 W/(m²*K)
Außenwand Fachwerk	ca. 2,0 W/(m²*K)
Fenster Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung	ca. 2,8 W/(m²*K)
Kellerdecke / Fußboden Steinboden auf Erdreich	ca. 2,9 W/(m²*K)

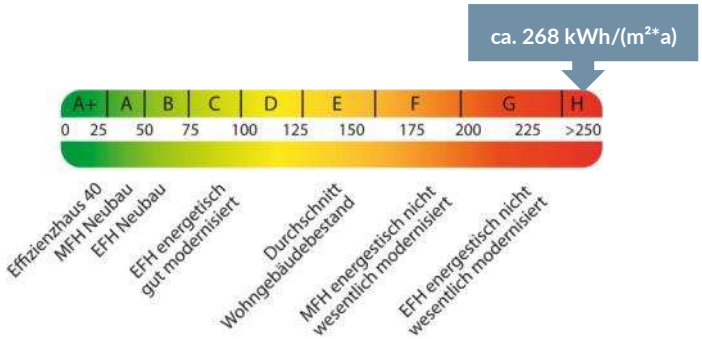
Tabelle 9-2: Gebäudetyp Einfamilienhaus 1949 – 1957 (EFH_D)

GBÄUDEART: Einfamilienhaus Typ D	Baujahre: 1949 – 1957

Vollgeschosse: 1-2

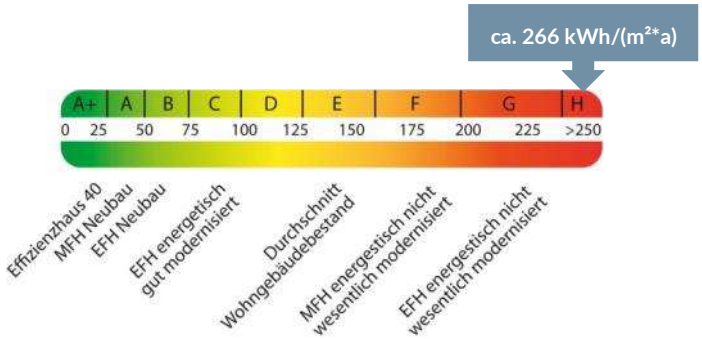
Beheizte Fläche ca. 100 m²

Endenergieverbrauch:



BAUTEIL	U-WERT
Dach / oberste Geschossdecke Holz-Sparren, Ausmauerung mit z.B. Bimsvollsteinen, verputzt	ca. 1,40 W/(m²*K)
Außenwand Zweischaliges Mauerwerk	ca. 1,40 W/(m²*K)
Fenster Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung	ca. 2,80 W/(m²*K)
Kellerdecke / Fußboden Stahlbetondecke, Schlackenschüttung, Dielung auf Lagerhölzern	ca. 1,00 W/(m²*K)

Tabelle 9-3: Gebäudetyp Einfamilienhaus 1958 – 1968 (EFH_E)

GEBÄUDEART: Einfamilienhaus Typ E	Baujahre: 1958 – 1968
	Vollgeschosse: 1-2 Beheizte Fläche ca. 110 m² Endenergieverbrauch: 

BAUTEIL	U-WERT
Dach / oberste Geschossdecke Holz-Sparren, 5 cm Dämmung im Zwischenraum, verputzt	ca. 0,80 W/(m²*K)
Außenwand Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Hochlochziegeln oder Gitterziegeln	ca. 1,20 W/(m²*K)
Fenster Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung	ca. 2,80 W/(m²*K)
Kellerdecke / Fußboden Stahlbetondecke mit 1 cm Dämmung und Estrich	ca. 1,60 W/(m²*K)

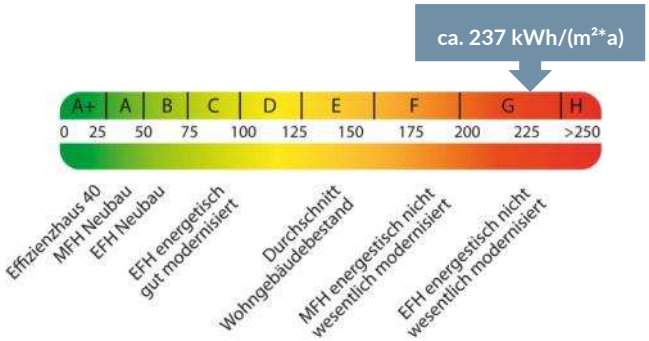
Tabelle 9-4: Gebäudetyp Einfamilienhaus 1969 – 1978 (EFH_F)

GEBÄUDEART: Einfamilienhaus Typ F	Baujahre: 1969 – 1978

Vollgeschosse: 1

Beheizte Fläche ca. 158 m²

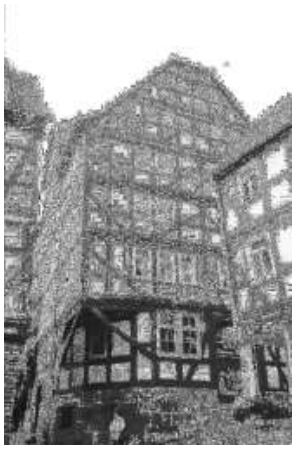
Endenergieverbrauch:



BAUTEIL	U-WERT
Dach / oberste Geschossdecke Flachdach mit 6 cm Dämmung	ca. 0,50 W/(m²*K)
Außenwand Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Leicht-Hochlochziegeln oder Gitterziegeln	ca. 1,00 W/(m²*K)
Fenster Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung	ca. 2,80 W/(m²*K)
Kellerdecke / Fußboden Stahlbetondecke mit 2,5 cm Dämmung und Estrich	ca. 1,00 W/(m²*K)

Tabelle 9-5: Gebäudetyp Mehrfamilienhaus bis 1859 (MFH_A)

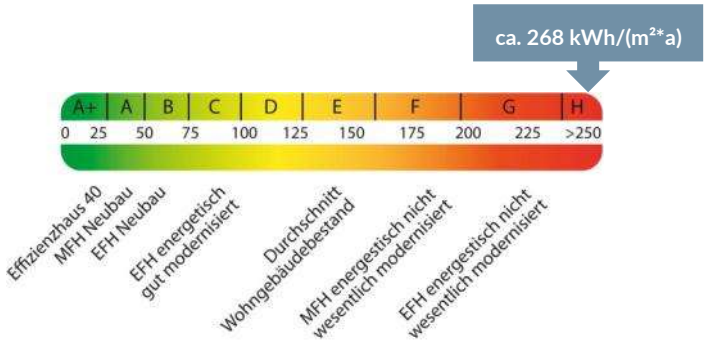
GEBÄUDEART: Mehrfamilienhaus Typ A	Baujahre: bis 1859



Vollgeschosse: 4

Beheizte Fläche ca. 616 m²

Endenergieverbrauch:



BAUTEIL	U-WERT
Dach / oberste Geschossdecke Steildach mit Holzsparren, leeres Gefach, raumseitig Putzträger	ca. 2,6 W/(m²*K)
Außenwand Fachwerk	ca. 2,0 W/(m²*K)
Fenster Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung	ca. 2,8 W/(m²*K)
Kellerdecke / Fußboden Holzbalkendecke	ca. 1,2 W/(m²*K)

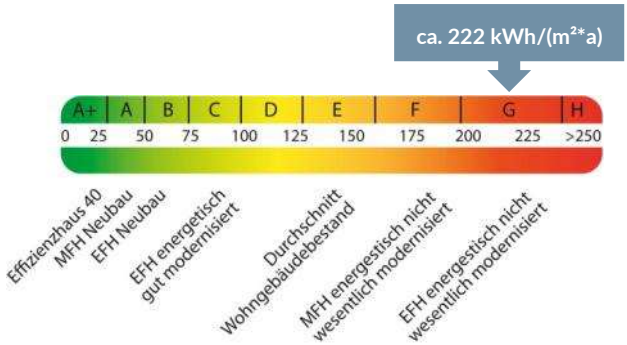
Tabelle 9-6: Gebäudetyp Mehrfamilienhaus vor 1918 (MFH_B)

GEBÄUDEART: Mehrfamilienhaus Typ B	Baujahre: vor 1918

Vollgeschosse: bis 4

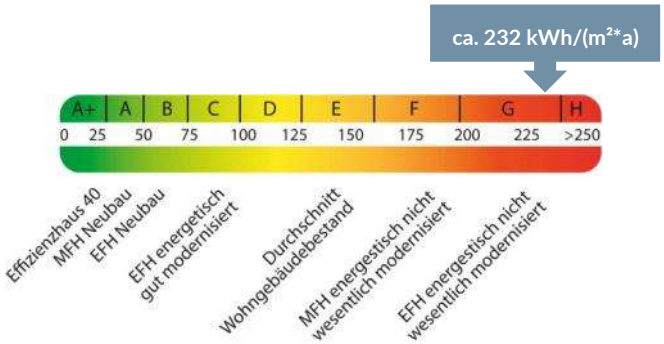
Beheizte Fläche ca. 284 m²

Endenergieverbrauch:



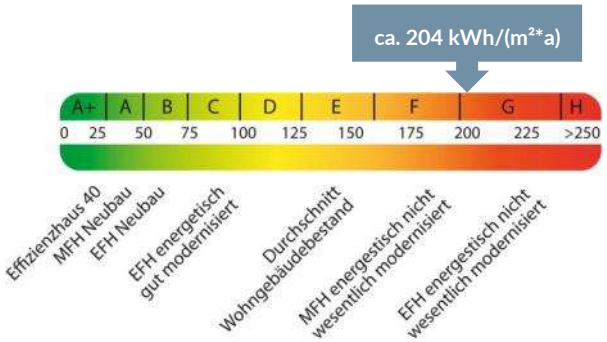
BAUTEIL	U-WERT
Dach / oberste Geschossdecke Steildach mit Holzsparren, Lehmschlag	ca. 1,30 W/(m²*K)
Außenwand Ziegel- oder Bruchstein-Mauerwerk	ca. 2,20 W/(m²*K)
Fenster Kastenfenster: 2 Scheiben im Holzrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	ca. 2,70 W/(m²*K)
Kellerdecke / Fußboden Kappendecke	ca. 1,20 W/(m²*K)

Tabelle 9-7: Gebäudetyp Mehrfamilienhaus 1949 – 1957 (MFH_D)

GEBÄUDEART: Mehrfamilienhaus Typ D	Baujahre: 1949 – 1957
	Vollgeschosse: 2-3 Beheizte Fläche ca. 575 m² Endenergieverbrauch: 

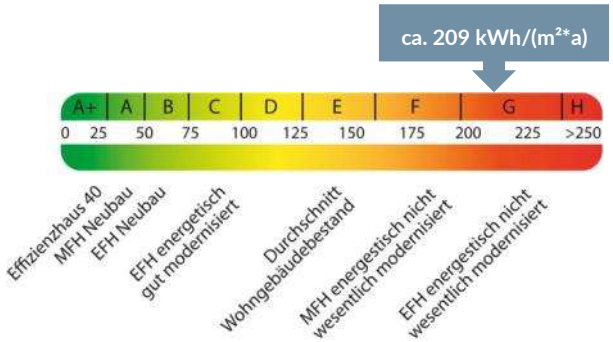
BAUTEIL	U-WERT
Dach / oberste Geschossdecke Betondecke	ca. 1,60 W/(m²*K)
Außenwand Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Hochlochziegeln oder Gitterziegeln	ca. 1,20 W/(m²*K)
Fenster Zweischeiben-Isolierverglasung im Kunststoffrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	ca. 3,00 W/(m²*K)
Kellerdecke / Fußboden Stahlträger-/Ortbeton-Decke mit Holzfußboden	ca. 2,20 W/(m²*K)

Tabelle 9-8: Gebäudetyp Mehrfamilienhaus 1958 – 1968 (MFH_E)

GEBÄUDEART: Mehrfamilienhaus Typ E	Baujahre: 1958 – 1968
	Vollgeschosse: 3-4 Beheizte Fläche ca. 2845 m² Endenergieverbrauch: 

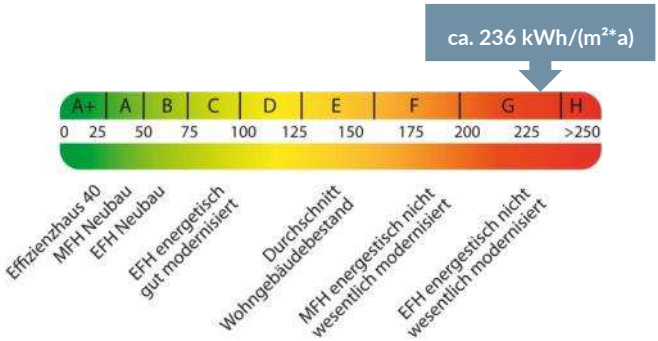
BAUTEIL	U-WERT
Dach / oberste Geschossdecke Betondecke mit 5 cm Dämmung	ca. 0,60 W/(m²*K)
Außenwand Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Hochlochziegeln oder Gitterziegeln	ca. 1,20 W/(m²*K)
Fenster Zweischeiben-Isolierverglasung im Kunststoffrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	ca. 3,00 W/(m²*K)
Kellerdecke / Fußboden Betondecke mit 1 cm Dämmung	ca. 1,60 W/(m²*K)

Tabelle 9-9: Gebäudetyp Mehrfamilienhaus 1969 – 1978 (MFH_F)

GEBÄUDEART: Mehrfamilienhaus Typ F	Baujahre: 1969 – 1978
	Vollgeschosse: 3-4 Beheizte Fläche ca. 426 m² Endenergieverbrauch: 

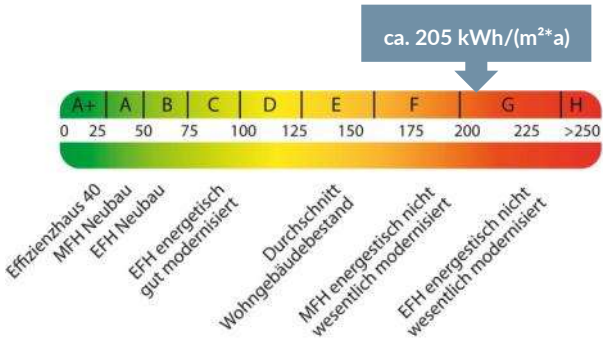
BAUTEIL	U-WERT
Dach / oberste Geschossdecke Betondecke mit 5 cm Dämmung	ca. 0,60 W/(m²*K)
Außenwand Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Leicht-Hochlochziegeln oder Gitterziegeln	ca. 1,00 W/(m²*K)
Fenster Zweischeiben-Isolierverglasung im Kunststoffrahmen (in späteren Jahren modernisiert, Original-Fenster nicht mehr erhalten)	ca. 3,00 W/(m²*K)
Kellerdecke / Fußboden (Stahl-)Betondecke mit schwimmendem Estrich auf 2 cm Dämmung	ca. 1,00 W/(m²*K)

Tabelle 9-10: Gebäudetyp Mehrfamilienhaus 1949 - 1957 (RH_D)

GEBÄUDEART: Reihenhaus Typ D	Baujahre: 1949 bis 1957
	Vollgeschosse: 2 Beheizte Fläche ca. 136 m² Endenergieverbrauch: 

BAUTEIL	U-WERT
Dach / oberste Geschossdecke Holzbalkendecke	ca. 0,80 W/(m²*K)
Außenwand Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Holzziegeln oder Gitterziegeln	ca. 1,20 W/(m²*K)
Fenster Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung	ca. 2,80 W/(m²*K)
Kellerdecke / Fußboden Rippendecke, Stahlsteindecke, Gitterträgerdecke	ca. 2,10 W/(m²*K)

Tabelle 9-11: Gebäudetyp Mehrfamilienhaus 1969 - 1978 (RH_F)

GEBÄUDEART: Reihenhaus Typ F	Baujahre: 1969 bis 1978
	Vollgeschosse: 2 Beheizte Fläche ca. 97 m² Endenergieverbrauch: 

BAUTEIL	U-WERT
Dach / oberste Geschossdecke Betondecke mit 5cm Dämmung	ca. 0,60 W/(m²*K)
Außenwand Mauerwerk	ca. 1,00 W/(m²*K)
Fenster Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung	ca. 2,80 W/(m²*K)
Kellerdecke / Fußboden (Stahl-) Betondecke mit schwimmendem Estrich auf 2 cm Dämmung	ca. 1,0 W/(m²*K)

10 DENKMALGESCHÜTZTE GEBÄUDE

Tabelle 10-1: Denkmalgeschützter Gebäude in der Kernstadt von Brakel (Quelle Stadt Brakel)

Baudenkmal	***Adresse***	***Baujahr***
Kath. Stadtpfarrkirche Brakel	Am Markt	1200
Alte Waage	Am Markt 4	15 Jhd.
Rathaus Brakel	Am Markt 1	14 Jhd.
ehem. Kapuziner Kloster	Ostheimer Str.	1665
Ev. Auferstehungskirche Brakel	Bahnhofsstr.	1911
Fachwerkhaus	Ostheimer Str. 30	1846
Haus des Gastes	Am Markt 5	1571
Fachwerkhaus	Am Thy 16	1763
Fachwerkhaus	Wolfskuhle 38	1856
Fachwerkhaus	Wolfskuhle 40	1810
Kapuzinerkirche	Ostheimer Str.	1715
Fachwerkhaus	Südmauer 27	19 Jhd.
Fachwerkhaus	Antoniusstr. 12	unbekannt
Fachwerkhaus	Hanekamp 15	unbekannt
Fachwerkhaus	Henzengasse 19	Spätbarock
Fachwerkhaus	Königstr. 3	1792
Traufenhaus	Ostheimer Str. 34	1846
Traufenhaus	Ostheimer Str. 16	18 Jhd.
Fachwerkhaus	Am Kirchplatz 1	18 Jhd.
Kapelle am Hanekamp	Hanekamp	1840
Stadtmauer		14 Jhd.
Fachwerkhaus	Wolfskuhle 42	1846
Fachwerkhaus	Wolfskuhle 10	1823
Fachwerkhaus	Ostheimer Str. 27	1846
Fachwerkhaus	Ostheimer Str. 24	unbekannt
Fachwerkhaus	Ostheimer Str. 10	18 Jhd.
Fachwerkhaus	Ostheimer Str. 8	18 Jhd.
Fachwerkhaus	Neustadt 20	1846

Fachwerkhaus	Am Markt 11	18 Jhd.
Fachwerkhaus	Am Markt 3	18 Jhd.
Fachwerkhaus	Klosterstr. 12	1882
Fachwerkhaus	Königstr. 9	18 jhd.
Fachwerkhaus	Ennebudiek 1	19 Jhd.
Fachwerkhaus	Brunnenstr. 19	19 Jhd.
Fachwerkhaus	Brunnenstr. 13	1800
Fachwerkhaus	Brunnenstr. 9	18 Jhd.
Fachwerkhaus	Ostheimer Str. 26	18 Jhd.
Fachwerkhaus	Ostheimer Str. 2	18 Jhd.
Fachwerkhaus	Am Markt 10	18 Jhd.
Fachwerkhaus	Königstr. 1	18 Jhd.
Fachwerkhaus	Brunnenstr. 11	18 Jhd.
Fachwerkhaus	Königstr. 5	18 Jhd.
Fachwerkhaus	Am Markt 2	18 Jhd.
Fachwerkhaus	Am Markt 8	19 Jhd.
Fachwerkhaus	Klosterstr. 2	19 Jhd.
Fachwerkhaus	Am Thy 11	17 Jhd.
Biedermeierhaus	Ennebudiek 3	unbekannt
Fachwerkhaus	Neustadt 8	1850
Fachwerkhaus	Burgstr. 22	19 Jhd.
Fachwerkhaus	Burgstr. 20	17 Jhd.
Fachwerkhaus	Messmaeker Tor	1730
Fachwerkhaus	Königstr. 7	1850
Fachwerkhaus	Neustadt 10	1850
Fachwerkhaus	Wolfskuhle 8	1683
Fachwerkhaus	Am Markt 6	19 Jhd.
Fachwerkhaus	Hanekamp 1	18 Jhd.
Fachwerkhaus	Brunnenstr. 7	18 Jhd.
Fachwerkhaus	Am Thy 6	unbekannt
Backsteinwohnhaus	Bahnhofsstr. 13	unbekannt
Backsteinwohnhaus	Bahnhofsstr. 15	unbekannt
Fachwerkhaus	Am Thy 16	18 Jhd.

Fachwerkhaus	Nordmauer 1	1870
Fachwerkhaus	Wolfskuhle 22	19 Jhd.
Fachwerkhaus	Ostheimer Str. 30	19 Jhd.
Fachwerkhaus	Burgstr. 4	19 Jhd.
Fachwerkhaus	Ostheimer Str. 11	19 Jhd.
Fachwerkhaus	Frauenstelle 1	unbekannt
Backsteinwohnhaus	Am Thy 12	unbekannt
Fachwerkhaus	Hanekamp 6	19 Jhd.
Fachwerkhaus	Am Thy 15	1791
Fachwerkhaus	Am Markt 7	1896
Fachwerkhaus	Westmauer 10	18 Jhd.
Ziegelhaus	Hanekamp 16	1898
Massives Villengebäude	Am Bahndamm 2	1927

11 GLOSSAR

Basierend auf der Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien online unter: http://www.unendlich-viel-energie.de/glossar

Blockheizkraftwerke

Ein Blockheizkraftwerk ist eine Anlage zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme nach dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung. Siehe auch: Kraft-Wärme-Kopplung (KWK).

Brennwert

Der Brennwert beschreibt die Energie, die bei vollständiger Verbrennung eines Stoffes abgegeben wird. Im Brennwert ist die durch die Kondensation von Wasserdampf freigewordene Energie, also die Kondensationswärme, einbezogen.

Endenergie

Als Endenergie bezeichnet man die Energie, die dem Verbraucher nach Abzug von Transport- und Umwandlungsverlusten als Strom, Wärme oder Kraftstoff zur Verfügung steht.

Energieeffizienz

Allgemein bezeichnet das Wort Effizienz das Verhältnis vom erzielten Ertrag zur eingesetzten Arbeit, also von Aufwand und Nutzen. Bei der Energieeffizienz geht es um einen möglichst hohen Wirkungsgrad bei der Energieumwandlung bzw. um einen möglichst geringen Energieverbrauch von Gebäuden, Geräten und Maschinen. Die Steigerung der Energieeffizienz bedeutet, dass die gleiche (oder mehr) Leistung mit einem geringeren Energieaufwand bereitgestellt wird. Als Beispiel: Im Falle des Autoverkehrs bedeutet Effizienzsteigerung, dass durch technische Weiterentwicklungen für dieselbe Strecke weniger Energie in Form von Kraftstoff benötigt wird.

Energieeinsparung

Umfasst allgemein alle Maßnahmen, die den Energieverbrauch senken. Energieeinsparung ist allerdings nicht das Gleiche wie die Steigerung der Energieeffizienz: Bei der Steigerung der Energieeffizienz geht es darum, durch technische Mittel weniger Energie für die gleiche Leistung aufzuwenden. Demgegenüber bezieht sich der Begriff Energieeinsparung meist auf ein geändertes Nutzerinnen- und Nutzerverhalten, das den Energieverbrauch reduziert. Im Falle des Autoverkehrs lässt sich durch ein verändertes Nutzerinnen- und Nutzerverhalten, zum Beispiel durch die Reduktion der Geschwindigkeit oder den Umstieg auf das Fahrrad, Energie einsparen.

Energieverbrauch

Umgangssprachlich für den Einsatz von Endenergieträgern, das heißt Kraftstoffe, Wärme und Strom.

Erdwärmekollektoren

Erdwärmekollektoren werden in 80-160 cm Tiefe horizontal verlegt. In den Kollektoren befindet sich eine Wärmeträgerflüssigkeit, die die von Regen und Sonne ins Erdreich eingebrachte Wärme aufnimmt und der Wärmepumpe zuführt. Nachdem die Wärmepumpen die Temperatur der Erdwärme erhöht hat, wird diese zum Heizen des Gebäudes und für die Warmwasserbereitung genutzt.

Erdwärmesonden

Erdwärmesonden werden in senkrechten Bohrungen mit einer Tiefe von wenigen Metern bis zu 100 Metern installiert. Im Sondenkreislauf zirkuliert eine Wärmeträgerflüssigkeit, die die im Untergrund gespeicherte Wärme aufnimmt. Über eine Wärmepumpe wird die Temperatur weiter erhöht und die so gewonnene Wärme zum Heizen und für die Warmwasserbereitung verwendet.

Erneuerbare Energien

Energie aus nachhaltigen Quellen wie Wasserkraft, Windenergie, Sonnenenergie, Biomasse und Erdwärme. Im Gegensatz zu den fossilen Energieträgern Erdöl, Erdgas, Stein- und Braunkohle sowie dem Kernbrennstoff Uran verbrauchen sich diese Energiequellen nicht, bzw. sie sind erneuerbar.

Fernwärme

Fernwärme ist thermische Energie, die durch ein System isolierter Rohre zum Endverbraucher gelangt. Die Energie wird überwiegend zur Heizung von Gebäuden genutzt. Das heiße Wasser, das in das Fernwärmenetz eingespeist wird, stammt aus Heizwerken oder Heizkraftwerken. Letztere gewinnen mittels Kraft-Wärme-Kopplung gleichzeitig Strom und nutzbare Abwärme. Die meisten Anlagen werden noch mit Kohle oder Erdgas betrieben, es gibt aber auch Anlagen, die Biomasse (z.B. Holzhackschnitzel) oder Erdwärme nutzen.

Fossile Energieträger

Fossile Energieträger sind durch biologische und physikalische Vorgänge im Erdinneren und auf der Erdoberfläche über lange Zeiträume entstanden. Zu ihnen zählen Erdöl und Erdgas sowie Braun- und Steinkohle. Ihre Nutzung setzt Treibhausgase wie Kohlenstoffdioxid frei.

Geothermie

Wärmeenergie unterhalb der Erdoberfläche. Bei der Tiefengeothermie (ab 400 Meter Tiefe) wird Energie aus dem Erdinneren zur Strom-, Wärme- oder Kältegewinnung genutzt. Die Tiefengeothermie wird in hydrothermale und petrothermale Geothermie unterschieden. Unter oberflächennaher Geothermie versteht man die Nutzung der Energie, welche in den obersten Erdschichten oder dem Grundwasser gespeichert ist. Auch die hier herrschenden, relativ geringen Temperaturen lassen sich auf verschiedene Arten nutzen. Sie können je nach Temperatur und Bedarf sowohl zur Bereitstellung von Wärme und zur Erzeugung von Klimakälte als auch zur Speicherung von Energie dienen. Um die vorhandene Energie im flachen Untergrund nutzen zu können, werden Wärmepumpen, Erdwärmekollektoren und Erdwärmesonden eingesetzt.

Heizwert

Der Heizwert beschreibt die Energie, die bei vollständiger Verbrennung eines Stoffes abgegeben wird. Der aus der Verbrennung freigewordene Wasserdampf bleibt gasförmig und deren enthaltene Energie ist nicht einbezogen.

Holzenergie

Die Holzenergie ist ein wichtiger Pfeiler der Bioenergie in Deutschland. Bei der Verarbeitung von Waldholz fällt Waldrestholz an sowie anschließend Industrierestholz, wie z.B. Nebenprodukte von Sägewerken. Althölzer (z.B. gebrauchte Lagerpaletten aus Holz, alte Holzmöbel) sind zuvor bereits für andere Zwecke genutzt worden und können energetisch weiterverwertet werden. Weiterhin werden z.B. auch Hölzer aus der Landschaftspflege genutzt.

Kilowattstunde [kWh]

Einheit zur Messung von Energiemengen. Dabei entspricht eine Wattstunde [1 Wh] ca. 3,6 Kilojoule [kJ]. 1.000 Wh sind eine Kilowattstunde [1 kWh] und 1.000 kWh sind eine Megawattstunde [MWh]. Ein typischer Drei-Personen-Haushalt verbraucht etwa 3.500 Kilowattstunden Strom im Jahr. Eine Kilowattstunde Strom reicht aus, um beispielsweise 15 Stunden Radio zu hören, eine Maschine Wäsche zu waschen oder Mittagessen für vier Personen zu kochen.

Kohlenstoffdioxid (CO2)

Kohlenstoffdioxid ist ein farbloses, geruchsneutrales Gas aus Sauerstoff und Kohlenstoff. Es entsteht bei der Verbrennung kohlenstoffhaltiger Brennstoffe, insbesondere der fossilen Energieträger. Kohlenstoffdioxid trägt erheblich zum Klimawandel bei, der zu einer durchschnittlichen Erwärmung der Erdatmosphäre um 0,8 Grad Celsius im vergangenen Jahrhundert geführt hat. Die Folgen davon sind unter anderem der Anstieg des Meeresspiegels, die Zunahme von Stürmen und Dürren und das Abschmelzen der Gletscher.

Kohlenstoffdioxid - Äquivalente (CO2e oft auch vereinfachend nur CO_2)

Die Bilanzierung der Treibhausgase schließt zu den Kohlenstoffdioxid-Emissionen (CO2) auch weitere treibhauswirksame Emissionen wie bspw. Methan (CH4), Distickstoffoxid (N2O, Lachgas) oder Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW) ein. In Summe werden diese inkl. Kohlenstoffdioxid CO2-Äquivalente (Abkürzung: CO2e – für äquivalent) genannt.

Kollektor

Vorrichtung zur Sammlung von Energie. Im Bereich der Erneuerbaren Energien gibt es Sonnenkollektoren und Erdwärmekollektoren. Die von Kollektoren „eingesammelte“ Energie heizt ein Übertragungsmedium (z.B. Wasser) auf, über das die Energie transportiert wird.

Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

Bei der Stromerzeugung in thermischen Kraftwerken entsteht immer auch Wärme. Bei herkömmlichen Kraftwerken wird diese Abwärme ungenutzt über Kühltürme an die Umwelt abgegeben, wohingegen sie bei der KWK ausgekoppelt und über ein Wärmenetz als Nah- oder Fernwärme nutzbar gemacht wird. Das steigert den Wirkungsgrad und bedeutet somit eine wesentlich höhere Energieeffizienz.

Leistung (energetisch)

Physikalische Größe der maximalen Leistung, die die bereitgestellte oder genutzte thermische oder elektrische Energie bezogen auf eine bestimmte Zeiteinheit angibt. Die Einheit für Leistung wird in Watt [W] angegeben. 1.000 W entsprechen einem Kilowatt [1 kW], 1.000 kW sind ein Megawatt [MW] und 1.000 MW ein Gigawatt [GW]. Häufig wird die installierte Leistung eines Kraftwerks auch als Kapazität bezeichnet.

Nahwärme

Nahwärme ist die Übertragung von Wärme zu Heizzwecken über ein Nahwärmenetz zwischen verschiedenen Gebäuden über verhältnismäßig kurze Strecken. Nahwärme wird im Unterschied zur Fernwärme in kleinen, dezentralen Einheiten realisiert und bei relativ niedrigen Temperaturen übertragen. Daher lässt sich Wärme aus Blockheizkraftwerken, aber auch aus Solarthermieanlagen oder Erdwärmeanlagen verwerten. Rechtlich wird zwischen Nah- und Fernwärme nicht unterschieden. Im

Zuge der verstärkten Nutzung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich spielt der Ausbau von Nahwärmenetzen eine große Rolle.

Peakleistung [kWp]

Die Nennleistung von Photovoltaikanlagen wird in kWp (Kilowattpeak) angegeben. Dabei bezieht sich „peak“ (engl. Höchstwert, Spitze) auf die Leistung, die unter internationalen Standard-Testbedingungen erzielt wird. Dieses Vorgehen dient zur Normierung und zum Vergleich verschiedener Solarmodule.

Photovoltaik

Umwandlung von Sonnenenergie in elektrische Energie. Bei der Photovoltaik wird in Solarzellen durch einfallendes Licht (Photonen) ein elektrisches Feld erzeugt. Elektronen können über elektrische Leiter abfließen. Der Strom kann direkt verwendet werden oder in das Stromnetz eingespeist werden.

Primärenergie

Primärenergie bezeichnet die Energie bzw. die Energieträger, die mit den ursprünglich vorkommenden Energieforen oder Energiequellen zur Verfügung stehen. Beispiele sind Erdgas oder Heizöl, die in ihrer Ursprungsform als Energieträger zur Verfügung stehen.

U-Wert [W/(m²*K]

Der U-Wert (früher k-Wert) oder Wärmedurchgangskoeffizient ist ein Maß zur Beurteilung der energetischen Qualität eines Bauteils. Er gibt an, wie viel Wärme (in Watt [W]) bei einem Grad Temperaturunterschied (in Kelvin [K]) durch einen Quadratmeter [m^2] Bauteilfläche entweicht. Das bedeutet, je geringer der U-Wert ist, desto weniger Wärme entweicht durch das Bauteil und desto besser sind seine Dämmeigenschaften und umgekehrt je höher der U-Wert ist, desto schlechter sind die wärmetechnischen Eigenschaften des Bauteils.

Wärmeleitfähigkeitsgruppe (WLG)

Wärmeleitfähigkeitsgruppe beschreibt die Durchlassfähigkeit eines Materials für einen Wärmestrom. Je geringer die WLG desto höhere dämmtechnische Eigenschaften weist ein Dämmstoff auf.

Wärmepumpe

Eine Wärmepumpe hebt die natürliche Wärme in ihrer Umgebung (z.B. aus dem Erdreich, Grundwasser oder aus der Luft) auf ein höheres Temperaturniveau. Sie nutzt dazu den Effekt, dass sich Gase unter Druck erwärmen (wie z.B. bei einer Fahrrad-Luftpumpe). Wärme aus dem Erdreich: Erdwärmepumpe; Wärme aus der Luft: Luftwärmepumpe

Wirkungsgrad

Verhältnis von Energieeinsatz und erhaltener Leistung (z.B. Strom oder Wärme). Der Gesamtwirkungsgrad von Anlagen zur Stromproduktion setzt sich zusammen aus dem elektrischen und dem thermischen Wirkungsgrad. So kann man den Wirkungsgrad erhöhen, indem man auch die Wärme, die bei der Stromerzeugung entsteht, nutzt.