

Stadt Bremerhaven

Integriertes Energetisches Quartierskonzept

ERFINDERVIERTEL



Impressum

Herausgeber

Bremer Energie-Konsens GmbH
gemeinnützige Klimaschutzagentur
Am Wall 172 / 173
28195 Bremen

Ansprechpartner

Henrik Unrath
E info@energiekonsens.de
T 0421-3766710



Bearbeitung

BauBeCon Sanierungsträger GmbH
Am Tabakquartier 50 | Loft 27
28197 Bremen
info@baubeconstadtsanierung.de

Daniel Schweigatz
Ralf Manke
Lukas Röckl



DSK Deutsche Stadt- und Grundstücks-
entwicklungsgesellschaft mbH
Fehlandtstraße 50
20354 Hamburg
Telefon +49 40 182121-200

Michael Jell
Sascha Azadi



Gefördert durch

Kreditanstalt für Wiederaufbau KfW
Palmengartenstraße 5-9
60325 Frankfurt am Main



Hinweise

Alle Fotos, Karten und Grafiken (wenn nicht gesondert gekennzeichnet): BauBeCon Sanierungsträger GmbH, DSK Deutsche Stadt- und Grundstücksentwicklungsgesellschaft mbH

Stand Dezember 2024

Inhaltsverzeichnis

VORBEMERKUNG	1
TEIL I - BESTANDSAUFNAHME „ERFINDERVIERTEL“	6
1. Das Quartier im kommunalen Kontext	7
2. Städtebauliche Ausgangslage.....	11
2.1 Bebauungsstruktur und Typologie.....	11
2.2 Nutzungen und Funktionen.....	12
2.3 Klimagerechte Mobilität	16
2.4 Freiraum, grüne Infrastruktur und Klimaanpassung.....	25
2.5 Konzeptionelle und stadtplanerische Rahmenbedingungen.....	34
2.6 Gebäudebestand	38
3. Akteure	39
3.1 Ergebnisse der Bewohner:innen-Befragung.....	43
3.2 Gewerbetreibende	48
3.3 Institutionelle Akteure, Multiplikatoren.....	52
3.4 Bewohnerschaft.....	54
3.5 Kommunale Wärmeplanung.....	55
4. Energetischer Ist-Zustand und THG-Emissionen.....	56
4.1 Methodik der Erfassung.....	56
4.2 Wärmebedarf	60
4.3 Strombedarf.....	61
4.4 Quartiersbilanz	62
4.5 Treibhausgasbilanz	63
TEIL II - ENTWICKLUNGSPOTENZIALE.....	64
5. Städtebauliche Entwicklungsziele und -Potenziale für das Quartier	65
5.1 Baustruktur und Nutzung	65
5.2 Verkehrsinfrastruktur und Mobilitätsangebot	66
5.3 Freiraum, Grüne Infrastruktur und Klimafolgenanpassung.....	71
6. Energetische Entwicklungsziele und –Potenziale	77

6.1	Die „Klimaschutzstrategie 2038“	77
6.2	Gebäudesanierung.....	78
6.2.1	Kellersanierung.....	84
6.3	Regenerative Heizsysteme.....	87
6.4	Zentrale Wärmeversorgung: Wärmenetz.....	88
6.5	Dezentrale Wärmeversorgung.....	92
6.6	Dezentrale Versorgung: Solarthermie	95
6.7	Dezentrale Versorgung: Geothermie.....	97
6.8	Photovoltaik.....	105
6.9	Szenarienentwicklung.....	109
6.10	Tabellarische Zusammenfassung.....	111
6.11	Resultierende Einspareffekte	116
7.	Fazit / Umsetzungshemmnisse.....	117
TEIL III - ANSTEHENDE SCHRITTE UND MAßNAHMEN.....		121
8.	Unterstützungsmöglichkeiten für den Handlungsbedarf im „Erfinderviertel“	122
9.	Maßnahmenkonzept	124
9.1	Erläuterung.....	124
9.2	Maßnahmenübersicht	125
9.3	Maßnahmensteckbriefe	126
10.	Controllingkonzept.....	149
SCHLUSSWORT		153
LITERATURVERZEICHNIS.....		156
ANHANG		159
11.	Anhang.....	160
11.1	KfW-Inhaltsindex	160
11.2	Fragebogen an die Bewohnerschaft.....	162

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Lage des Quartiers „Erfinderviertel“ im Stadtgefüge	8
Abb. 2: Das Quartier „Erfinderviertel“ in seiner unmittelbaren Umgebung.....	9
Abb. 3: Nutzungen im Erfinderquartier.....	13
Abb. 4: Bushaltestelle Auerstraße mit Blick auf Gebäude mit Handels- und Dienstleistungen.....	14
Abb. 5: Imbiss, daneben vermutlich leerstehende Räume eines Karate-Vereins und ungenutzte Freifläche mit leeren Pflanzkübeln Auerstraße Ecke Benzstraße.....	14
Abb. 6: Hinweisschild zum Lebensmittelhändler und Paketbox-Station Auerstraße Ecke Daimlerstraße	14
Abb. 7: Das Umspannwerk Wulsdorf.....	14
Abb. 8: Lagerhallen und Flächen im Gewerbegebiet.....	14
Abb. 9: Schießsportanlage im Gewerbegebiet.....	14
Abb. 10: Eigentumsverhältnisse im Quartier	15
Abb. 11: ÖPNV und Sharing-Angebote im „Erfinderviertel“	17
Abb. 12: Fuß- und Radverkehr im „Erfinderviertel“	19
Abb. 13: Wartehäuschen an der Bushaltestelle Auerstraße.....	22
Abb. 14: Neubau der Bushaltestelle Bunsenstraße (Februar 2024)	22
Abb. 15: Fahrradstellplätze am Bahnhof Bremerhaven-Wulsdorf. Im Hintergrund eine zu mietende, geschützte Abstellanlage für 20 Fahrräder.....	23
Abb. 16: E-Scooter im Quartier	23
Abb. 17: Sanierungsbedarf Daimlerstraße.....	23
Abb. 18: Sanierungsbedarf Hertzstraße.....	23
Abb. 19: Barrierefreiheit durch abgesenkte Bordsteine und ausreichend breite Fußwege in der Flettnerstraße Ecke Siemensstraße.....	23
Abb. 20: Verkehrsberuhigter Bereich in der Straße Moorhöfe.....	23
Abb. 21: Flächen für den ruhenden Verkehr (Borsigstraße).....	24
Abb. 22: Straßenraum und Parkbuchten für den MIV; Nutzung der Fahrbahn zum Parken trotz vorhandenen öffentlichen und privaten Parkplätzen (Siemensstraße).....	24
Abb. 23: Ausreichend breite Fuß- und Straßenräume mit ruhenden Verkehr auf der Straße und fehlendes öffentliches Grün im Gewerbegebiet (Dieselstraße).....	24
Abb. 24: Straßenraum im Gewerbegebiet (Weissenstein).....	24
Abb. 25: Grünbereiche mit größerem und teilweise alten Baumbestand innerhalb vom Wohn- und Gewerbegebiet.....	25
Abb. 26: Private Vorgärten in der Auerstraße	26
Abb. 27: Rasenfläche in einer Baulücke (Hertzstraße).....	26
Abb. 28: Blick auf einen Neubau eines Wohnhauses (Moorhöfe) und auf die zur Parkanlage angrenzende Brachfläche.....	26

Abb. 29: Große Rasenflächen auf und an dem Umspannwerk Wulsdorf.	27
Abb. 30: Baumbestand auf privaten Grund im Gewerbegebiet (Auerstraße).	27
Abb. 31: Baumbestand an Lagerfläche (Straße Weißenstein).	27
Abb. 32: Südlicher Teil der öffentlichen Parkanlage mit dichtem Baumbestand.	28
Abb. 33: Nördlicher Teil der öffentlichen Parkanlage mit dem in ihr verlaufenden Wassergraben.	28
Abb. 34: Spielplatz in der öffentlichen Parkanlage.	28
Abb. 35: Eingang zur Parkanlage vom Wohngebiet (Porsche- Ecke Flettnerstraße) mit drei neu gepflanzten Bäumen.	28
Abb. 36: Strauch- und Baumbewuchs in privaten Gärten und fehlendes öffentliches Straßenbegleitgrün in der Siemensstraße.	29
Abb. 37: Alter Baumbestand auf der Böschung (Daimlerstraße).	29
Abb. 38: Große Rasenflächen zwischen Gehweg und Straße in der Daimlerstraße.	30
Abb. 39: Pflanzkübel auf Sperrflächen und Straßenbäume in der Flettnerstraße.	30
Abb. 40: Pflanzinseln im verkehrsberuhigten Bereich der Straße Moorhöfe.	30
Abb. 41: Grünflächen und Altbäume an der Parkplatzfläche Bunsenstraße Ecke Flettnerstraße.	30
Abb. 42: Darstellung der Grundwasserabstände zu den Kellersohlen am 07.03.2022.	33
Abb. 43: Darstellung der Grundwasserabstände zu den Kellersohlen am 04.07.2022.	33
Abb. 44: Auszug aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Bremerhaven.	35
Abb. 45: Bebauungspläne innerhalb des Quartiers.	36
Abb. 46: Aufteilung der Baualtersklassen im Quartier.	38
Abb. 47: Informationsflyer für die Bewohnerschaft und Gewerbebetriebe im Erfinderviertel.	39
Abb. 48: Einladungsflyer zur Auftaktveranstaltung, welcher mit dem Informationsflyer an die Bewohnerschaft und den Gewerbebetrieben verteilt wurde.	40
Abb. 49: Einladungsflyer für die Öffentlichkeitsveranstaltungen „Hilfe ich muss sanieren“ und dem Quartiersspaziergang.	41
Abb. 50: Einladungstext zum Diskussions- und Informationsabend „Hilfe ich muss sanieren“ am 15.05.2024, welcher auf der Projekt-Homepage veröffentlicht wurde.	41
Abb. 51: Einladungstext zum Quartiersspaziergang am 05.06.2024, welcher auf der Projekt-Homepage veröffentlicht wurde.	42
Abb. 52: Auszug aus dem Fragebogen an die Bewohnerschaft.	44
Abb. 53: Anschreiben an die Gewerbetreibenden mit Einladung zur Kooperation.	49
Abb. 54: End- und Primärenergiebedarf Wärme.	60
Abb. 55: End- und Primärenergie Strom.	61
Abb. 56: Gesperrter Trampelpfad (Daimlerstraße) aus dem Quartier heraus hoch zur Wulsdorfer Rampe.	67
Abb. 57: Beginn des Trampelpfad im Bereich der Wulsdorfer Rampe.	67
Abb. 58: Gehweg und Fahrradfahrer an der Wulsdorfer Rampe.	67
Abb. 59: Fehlende Querungsanlagen für den Fußgänger Daimlerstraße Ecke Auerstraße.	67
Abb. 60: Potenzielle Querungsmöglichkeiten zur nördlichen Anbindung an der Auerstraße.	68
Abb. 61: Parkplatz an der Bunsenstraße Ecke Flettnerstraße.	69

Abb. 62: Bereich um die Bushaltestelle Auerstraße	69
Abb. 63: Grünfläche Ecke Daimlerstraße / Moorhöfe.....	72
Abb. 64: Grünfläche Im Weddel, Ecke Dieselstraße.....	72
Abb. 65: Grünfläche Im Weddel.....	73
Abb. 66: Grünflächen im Park mit Potenzial zur ökologischen Aufwertung und weiteren Bepflanzung mit Bäumen.	73
Abb. 67: Grünfläche Daimler- Ecke Auerstraße.....	73
Abb. 68: Grünfläche Daimlerstraße.	73
Abb. 69: Grünfläche Daimlerstraße.	73
Abb. 70: Gewerbehalle mit leicht geneigtem Dach im Weißenstein	74
Abb. 71: Garagen als potenzielle Gründächer in der Siemensstraße.....	74
Abb. 72: Sperrflächen und teilweise ungenutzte Parkbuchten in der Flettnerstraße.	76
Abb. 73: Groß dimensionierter Straßenraum an der Auerstraße Ecke Braunstraße.	76
Abb. 74: Wärme-Endenergiebilanz nach Sanierungsmaßnahmen.....	78
Abb. 75: Wärmeverluste der Bauteile eines Hauses.....	79
Abb. 76: Chromstahlblechverfahren.....	84
Abb. 77: Injektionsverfahren.....	85
Abb. 78: Vertikalabdichtung Außenwand	86
Abb. 79: Wärmeliniendichte [kWh/m] im Quartier	89
Abb. 80: Kartographische Darstellung Standort Heizzentrale.....	90
Abb. 81: Funktionsweise einer Wärmepumpe.....	92
Abb. 82: Kostenvergleich Luft-Luft-Wärmepumpe und Gasheizung.....	94
Abb. 83: Solarthermieeignung	95
Abb. 84: Übersicht geothermischer Nutzungsmöglichkeiten	97
Abb. 85: Kostenvergleich Sole-Sonden-Wärmepumpe und Gasheizung.	100
Abb. 86: Nord-Süd-Schnitt des Erfinderviertel anhand des 3D-Strukturmodells.....	102
Abb. 87: Jahresbilanz Stromerzeugung eines Wohngebäudes aus Photovoltaik nach Varianten	108

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Maßnahmenpakete des Aktionsplans Klimaschutz nach Sektoren.....	37
Tabelle 2: Auswertung Gebäudeelemente	38
Tabelle 3 : Liste kontaktierter Gewerbetreibender im Untersuchungsgebiet	50
Tabelle 4: Emissions- und Primärenergiefaktoren	57
Tabelle 5: Energiebedarf nach fossilen Rohstoffen.....	60
Tabelle 6: Kostenüberblick konventionelle Sanierungsmaßnahmen.....	83
Tabelle 7: Kostenüberblick zukunftsweisende Sanierungsmaßnahmen.....	83
Tabelle 8: Entwicklung Wärmebedarf pro Wohngebäude nach Sanierungsstand.....	84
Tabelle 9: Beispielrechnung Einsatz einer Wärmepumpe im Erfinderviertel.	93
Tabelle 10: Übersicht Kostenaufstellung Luft-Luft-Wärmepumpe und Gasheizung.....	94
Tabelle 11: Beispielrechnung Solarthermie-Nutzenergie	96
Tabelle 12: Kostenüberblick Solarthermieanlagen zur Warmwasseraufbereitung und Heizungsunterstützung.	96
Tabelle 13: Beispielrechnung Geothermie mit Erdsonden in 99 Metern Tiefe.....	99
Tabelle 14: Übersicht Kostenaufstellung Sole-Sonden-Wärmepumpe und Gasheizung.	99
Tabelle 15: Potenzielle Wärmeenergieschöpfung nach Systemvoraussetzung.....	104
Tabelle 16: Strombedarf Erfinderviertel nach Sanierungsstand und Implementierung einer Wärmepumpe.....	106
Tabelle 17: Beispielrechnung Solaranlage.....	106
Tabelle 18: Kostenübersicht Photovoltaik Dachanlage.....	107

VORBEMERKUNG

3 | IEQK – Stadt Bremerhaven – „Erfinderviertel“

Dieses integrierte energetische Quartierskonzept (IEQK) für das „Erfinderviertel“ hat das Hauptziel, die technischen und wirtschaftlichen Energieeinsparpotenziale und resultierende Maßnahmen auf Quartiersebene aufzuzeigen, um kurz-, mittel- und langfristig CO₂-Emissionen zu reduzieren. Den kommunalen Entscheidungsträger:innen wird ein Fahrplan zur Erreichung der Klimaschutzziele vom Land Bremen (klimaneutraler Baubestand bis 2038) im Quartier „Erfinderviertel“ an die Hand gegeben. Das IEQK beinhaltet planerische Grundlagen für energetische und städtebauliche Maßnahmen, welche, aufgrund des überwiegend von privaten Einzeleigentümer:innen geprägte Quartier, insbesondere energetische Modernisierungsmaßnahmen im Fokus hat.

Energiekonsens hat, als gemeinnützige Klimaschutzagentur des Landes Bremen, die Erstellung eines integrierten energetischen Quartierskonzeptes gemäß KfW-Förderrichtlinie 432 im circa 37 ha großen Erfinderviertel im Ortsteil Grünhöfe in Bremerhaven beauftragt. Der energetische Zustand der Gebäude und die überwiegende Wärmebedarfsabdeckung durch Öl- und Gasheizungen waren Hauptgründe für die Auswahl des Erfinderquartiers. Für die Erstellung beauftragt wurden die BauBeCon Sanierungsträger GmbH und die DSK Deutsche Stadt- und Grundstücksentwicklungsgesellschaft mbH. Während die DSK die energiefachlichen Aufgaben zum Konzept beigetragen hat, übernahm die BauBeCon die städtebaulichen Aufgaben und das Projektmanagement.

Aufgabenstellung und Methodik

Das energetische Quartierskonzept soll eine Handlungsgrundlage zur städtebaulichen und vor allem zur energetischen Entwicklung im Quartier „Erfinderviertel“ bieten. Es gliedert sich in eine Bestandsaufnahme (TEIL I - Bestandsaufnahme „Erfinderviertel“), eine Ermittlung der Entwicklungspotenziale (TEIL II - **Entwicklungspotenziale**) sowie ein Maßnahmenkonzept (TEIL III - Anstehende Schritte und Maßnahmen).

Die Berücksichtigung von Schlüsselakteuren, wie der Eigentümerschaft, den Gewerbebetrieben als auch institutionellen Akteuren und Multiplikatoren, ist dabei obligatorisch, um Maßnahmen mit hoher Wahrscheinlichkeit auf Umsetzbarkeit zu erarbeiten. Hierfür eignet sich in besonderem Maß die Betrachtung auf Quartiersebene, die einen differenzierten Blick auf die individuellen Möglichkeiten und Handlungsspielräume dieser Zielgruppen ermöglicht. Zudem fungiert das Quartier als Bindeglied zwischen Einzelgebäude und Gemeindegebiet und bietet somit die ideale Ebene zur Ansprache sowie für Verbundmaßnahmen und Skaleneffekte.

Ein hoch anstehender Grundwasserspiegel als Auswirkung nach Schließung des Wasserwerks Wulsdorf im Jahr 2016 stellt eine Besonderheit im Quartier dar. Im Rahmen des Quartierskonzeptes wurde Kontakt mit entscheidenden Akteuren, wie dem Magistrat, der Entsorgungsbetriebe Bremerhaven oder der

Interessengemeinschaft Wasserwerk Wulsdorf, aufgenommen, um einen Überblick über den aktuellen Stand der Situation zu erhalten.

Resultierend aus diesen besonderen Rahmenbedingungen im Quartier „Erfinderviertel“ liegen dem Konzept folgende Erarbeitungsziele innerhalb verschiedener Handlungsfelder zugrunde, die innerhalb der drei übergeordneten Teile des Berichts (Bestandsaufnahme, Entwicklungspotenziale und Anstehende Schritte und Maßnahmen) erarbeitet werden:

1. Prüfung der technischen / wirtschaftlichen Optionen für auf erneuerbaren Energien basierende Wärme- und Stromversorgung und Erarbeitung eines Umsetzungsvorschlags

Basierend auf der Bestandsanalyse und der aktuellen energetischen Nutzung der Gebäude werden Einsparungspotenziale identifiziert, um den Energieverbrauch in der Ausgangssituation zu reduzieren. Dabei werden mögliche Einsparungseffekte, beispielsweise durch Sanierungsmaßnahmen oder energiesparendes Nutzungsverhalten, berücksichtigt. Ziel ist es, sukzessiv eine Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern zu erreichen und die Autarkie der Energieversorgung zu fördern. Hierfür werden in der Potenzialanalyse lokale erneuerbare Energieversorgungsoptionen geprüft und wirtschaftlich dem Ist-Zustand gegenübergestellt.

2. Ermittlung der Wärmebedarfe als Einstieg in kommunale Wärmeplanung

Die erzielten Ergebnisse dienen als Stütze für die kommunale Wärmeplanung (Umsetzungsstrategie). Einsparungseffekte und Handlungsempfehlungen können übernommen und bei Bedarf erweitert werden. Zudem lässt sich die Prüfung einer zentralen Versorgungsstruktur synergetisch mit beiden Projekten verknüpfen, wodurch auch potenzielle Anschlüsse außerhalb des Quartiers identifiziert werden können.

3. Verkehrsinfrastruktur und Mobilitätsangebot (siehe Kapitel 5.2)

Zum Handlungsfeld Verkehrsinfrastruktur und Mobilitätsangebot werden Vorschläge zur Förderung von aktiver Mobilität und des Umweltverbundes, d.h. Rad- und Fußverkehr und ÖPNV erarbeitet, die eine Reduzierung der auf den motorisierten Individualverkehr (MIV) fokussierten Infrastruktur berücksichtigt. Auf der Basis der Untersuchung werden hierzu Empfehlungen zur Umgestaltung und Ausweisung öffentlicher Straßenräume zu autofreien oder autoreduzierten Bereichen ausgewiesen. Damit einher

gehen Vorschläge zur Förderung alternativer Antriebsformen und zur Schaffung einer E-Ladeinfrastruktur für den verbleibenden MIV.

4. Freiraum, Grüne Infrastruktur und Klimafolgenanpassung (siehe Kapitel 5.3)

Auf Grundlage der Bestandsaufnahme von Grün- und Freiflächen, werden Potentiale zur nachhaltigen Gestaltung und Aufwertung von Grün- und Freiflächen zur Stärkung der Klimafunktionen (wie CO₂-Aufnahme, der natürlichen Kühlungsfunktion der Böden, der Biodiversität und insgesamt des Mikroklimas) angewiesen. Insbesondere Potentiale zur Rückhaltung von Regenwasser finden hier Beachtung.

5. Baustruktur und Nutzung (siehe Kapitel 5.1)

Im Handlungsfeld der Baustruktur und Nutzung werden auf Basis des Bestands Vorschläge erarbeitet, welche Bereiche im Quartier städtebaulich aufgewertet werden können. Dabei soll etwaigem Leerstand begegnet werden und eine ausdifferenzierte Nutzung, bspw. durch entsprechende Nahversorgung, gastronomische Angebote und Begegnungsorte, (wieder-)hergestellt werden.

Weiter wurden Informations- und Beteiligungsveranstaltungen sowie eine Online-Umfrage durchgeführt. Die Interessenlage, Informations- und Unterstützungsbedarfe wurden ermittelt bzw. bedient und gleichzeitig sollten eine breite Unterstützung für die Konzeptziele erreichen werden. Diese Ergebnisse finden im Quartierskonzept Berücksichtigung.

TEIL I - BESTANDSAUFNAHME „ERFINDERVIERTEL“

1. Das Quartier im kommunalen Kontext

Das Quartier „Erfinderviertel“ befindet sich im südlichen Stadtbezirk der an der Nordsee gelegenen Großstadt Bremerhaven (etwa 120.000 Einwohner:innen¹). Sie bildet mit der Stadt Bremen das Bundesland Bremen (Freie Hansestadt Bremen). Mit einer Landfläche von knapp 70 km² und etwa 40 km² Gebäude- und Verkehrsfläche und etwa 30 km² Freifläche² (Wald-, Landwirtschafts-, oder aber Erholungsflächen) ist Bremerhaven, gerade im Zentrum urban geprägt. In den Randbereichen schließen sich Grün- und Wasserflächen an. Das Bundesland Niedersachsen umschließt Bremerhaven. Der Fluss Geeste, welcher aus Westen von Niedersachsen kommt, und die Weser, welche von Süden kommt, münden in Bremerhaven in die Nordsee. Die Geeste teilt die Stadt in den nördlichen und südlichen Stadtbezirk. Mit mehreren Häfen, darunter das Stadtbremische Überseehafengebiet, ist Bremerhaven eine bedeutende Hafen-, Handels- und Industriestadt. Das Stadtzentrum liegt im Stadtteil Mitte nördlich der Geeste.

¹ <https://www.bremerhaven.de/de/verwaltung-politik-sicherheit/zahlen-fakten/allgemeines.23252.html> (abgerufen am 25.04.2024)

² Ebd.



Abb. 1: Lage des Quartiers „Erfinderviertel“ im Stadtgefüge (Quelle: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2024; Markierung durch BBC).

Im östlichen Stadtgebiet verläuft in Nord-Süd-Ausrichtung die A27, welche Bremerhaven im Norden Richtung Cuxhaven, im Süden Richtung Bremen anbindet. Über die Bahnhöfe Bremerhaven, Bremerhaven-Lehe und Bremerhaven Wulsdorf ist Bremerhaven an den regionalen (RE nach Osnabrück bzw. Hannover; RS2 nach Twistringen, sowie die EVB nach Cuxhaven und Buxtehude) und seit 2021 wieder an den Fernverkehr angebunden (IC nach Köln).



Abb. 2: Das Quartier „Erfinderviertel“ in seiner unmittelbaren Umgebung (Quelle: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2024; LGLN 2024; Markierung durch BBC).

Das „Erfinderviertel“ liegt im Ortsteil Grünhöfe, welches zum Stadtteil Geestemünde gehört (s. Abb. 2). Grünhöfe entstand nach dem zweiten Weltkrieg als neue Heimat für Kriegsflüchtlinge und Bewohner:innen aus dem stark zerstörten Geestemünde. Nördlich des Erfinderviertels (nördlich Auerstraße) schließen sich die als Gartenstadt konzipierten Mehrfamilienhäuser der GEWOBA an, welche ab etwa 1956 als erstes nach dem Krieg im Ortsteil errichtet wurden. Nordöstlich schließt sich die Bezirkssportanlage, das Freibad und die Kleingartenanlage Grünhöfe an. Im Osten liegt das weitläufige Werksgelände der *Wescom Signal & Rescue* und das Regenrückhaltebecken "Weißenstein", welches an der Geestemünder Markfleth liegt. Das Gewässer 2. Ordnung beginnt am Ende der Auerstraße und mündet über die Geeste in die Weser. Im Südosten liegt der Wasserwerkswald Wulsdorf und das im Jahr 2015 eingestellte Wasserwerk Wulsdorf. Durch die fehlende Entnahme des Grundwassers und durch zeitweise hohe Niederschläge ist das Gebiet von hoch anstehendem Grundwasser betroffen (s. Kap. 2.4). Im Süden und Westen verläuft am Quartier parallel zur Daimlerstraße eine Bahntrasse, die es vom Ortsteil Dreibergen (Wulsdorf) trennt. Neben Wohn- und Gewerbebereichen befindet sich in Dreibergen mit dem Friedhof Wulsdorf auch eine große Freifläche.

Das Stadtzentrum von Bremerhaven mit diversen Einrichtungen zur Daseinsvorsorge oder Nahversorgung liegt etwa 4 km entfernt, die der Stadtteile Wulsdorf und Geestemünde etwa 2 km entfernt und

sind über unterschiedliche Wege mit dem Quartier verbunden (s. Kap. 2.3). Innerhalb des Quartiers selbst gibt es nur einzelne Nahversorgungseinrichtungen.

Das Quartier hat eine Fläche von etwa 39 ha, welche überwiegend zum Wohnen genutzt wird. Des Weiteren befindet sich das Gewerbegebiet „Weißenstein“, sowie eine öffentliche Parkanlage und ein Umspannwerk im Untersuchungsgebiet. In dem Gebiet befinden sich, fast ausschließlich in selbstgenutzten Einfamilienhäusern, 298 Haushalte und 16 Gewerblich bzw. industriell genutzte Gebäude (s. Kap. 2.2). Die vorherrschenden Wohngebäude sind freistehende Einfamilienhäuser, Doppel- und Reihenhäuser (s. Kap. 2.1).

Die dominierenden Baujahre zwischen 1960-1980 bei den Wohngebäuden, denen eine flächendeckende energetische Sanierung fehlt und deren Wärmeversorgung zumeist auf fossile Energieträger basiert, lassen ein hohes energetisches Sanierungspotential vermuten. Die großen Gewerbebauten besitzen teilweise bereits PV- bzw. Solarthermie-Anlagen, was eine hohe Bereitschaft vermuten lässt, die weiteren Flächenpotentiale für erneuerbare Energien zu nutzen (s. Kap. 4).

Mit dem Umspannwerk, dem ansässigen Gartenbaubetrieb oder aber der Interessensgemeinschaft Wasserwerk Wulsdorf gibt es vielfältige im Klima- und Energiebereich aktive Akteure im Gebiet. Durch die GEWOBA und ihren am SWB-Nahwärmenetz angeschlossenen Mehrfamilienhäusern gibt es auch im direkten Umfeld vom Quartier relevante Akteure (s. Kap. 3).

2. Städtebauliche Ausgangslage

2.1 Bebauungsstruktur und Typologie

Im betrachteten Quartier wurden insgesamt 382 Gebäude erfasst. Davon entfallen 57 % auf **Ein- und Zweifamilienhäuser**, die freistehend sind und das typische Erscheinungsbild der Wohngebiete prägen. Diese Struktur verleiht dem Quartier einen überwiegend ländlichen oder suburbanen Charakter, der durch großzügige Grundstücke und Grünflächen unterstützt wird.

Reihen- und Doppelhäuser folgen mit einem Anteil von 17 %. Diese Bauweise ist durch ihre effiziente Flächennutzung gekennzeichnet, da die Häuser eng aneinandergelagert sind und oft gemeinsame Wände nutzen. Diese Art der Bebauung fördert eine dichtere Wohnstruktur.

Nebengebäude machen 15 % der erfassten Gebäude aus. Diese umfassen in der Regel Garagen, Schuppen oder andere nicht-wohnliche Nutzgebäude, die als ergänzende Strukturen zu den Hauptwohneinheiten dienen. Solche Nebengebäude sind wichtig für die funktionale Nutzung der Grundstücke und bieten zusätzlichen Stauraum oder Nutzflächen.

Gewerbliche oder öffentliche Gebäude machen rund 8 % der Gesamtzahl aus. Diese Gebäude spielen eine wesentliche Rolle in der Infrastruktur des Quartiers, indem sie Dienstleistungen, Arbeitsplätze und öffentliche Einrichtungen bereitstellen. Sie tragen zur wirtschaftlichen und sozialen Vitalität des Quartiers bei.

Schließlich wurden Mehrfamilienhäuser mit einem Anteil von 3 % erfasst. Obwohl sie den kleinsten Anteil ausmachen, sind sie von großer Bedeutung für die Bereitstellung von Wohnraum für eine größere Anzahl von Bewohnern und tragen zur Diversität der Wohnmöglichkeiten im Quartier bei.

Insgesamt zeigt die Verteilung der Gebäudestrukturen ein vielseitiges und ausgewogenes Quartier, das sowohl Einfamilienhäuser als auch dichtere Wohnformen und wichtige Infrastrukturen umfasst.

2.2 Nutzungen und Funktionen

Das Untersuchungsgebiet ist im westlichen Bereich ein **Wohngebiet**, im östlichen Bereich ein Gewerbegebiet, in welchem teilweise auch eine Wohnnutzung besteht. Zwischen dem Wohngebiet und dem **Gewerbegebiet** Weißenstein liegt zentral eine **öffentliche Parkanlage** mit Naherholungsfunktion. Im nordwestlichen Bereich des Untersuchungsgebietes befindet sich zudem, das zur Stromverteilung dienende, Umspannwerk Wulsdorf (s. Abb. 3).

Im nördlichen Bereich des Wohngebietes, an der Auerstraße Ecke Benzstraße, besteht mit zwei Schnellrestaurants, einem Kiosk mit Paketshop, einem Arzt und einer Bürofläche eine gemischte Nutzung bzw. eine Büro-Nutzung für Handels- und Dienstleistungen. Neben diesem Angebot besteht vermutlich in mehreren gewerblich nutzbaren Flächen Leerstand. Bei der Begehung war es nicht weiter ersichtlich, ob ein Café bzw. Räume eines Karate-Sportvereins noch betrieben bzw. genutzt werden, da diese geschlossen und von außen durch das Verkleben der Scheiben nicht einsehbar waren. Eine Internetrecherche wies darauf hin, dass beides geschlossen ist. In diesem Bereich besteht zwischen der Straßenfläche und den Gebäuden eine große versiegelte Freifläche, die derzeit kaum genutzt wird. Mit der dort befindlichen Bushaltestelle Auerstraße als potenzieller Frequenzbringer, einer teilweisen Bestuhlung durch Außengastronomie (vom Kiosk und Schnellrestaurant) und der Lage am Übergang zum nördlich anschließenden GEWOBA-Quartier, kann dieser Ort die Funktion als zentraler Begegnungsort einnehmen. Aktuell wirkt dieser Bereich durch Leerstand und fehlender Freiraumgestaltung (Pflanzkübel sind bspw. nicht bepflanzt) wenig einladend (s. Abb. 4 und Abb. 5).

Im Gewerbegebiet finden sich mit Tischlereien, einem Garten- und Landschaftsbaubetrieb, einem Lebensmittelbetrieb, einem Bau- und Metallbauunternehmen, Betrieben aus dem Automobilsektor, und weiteren Betrieben verschiedenste gewerbliche Nutzungen im Gewerbegebiet Weißenstein. Betriebe östlich der Straße Weißenstein gehören nicht zum Untersuchungsgebiet. Das Gebiet ist zum einen Teil geprägt von großen, asphaltierten (Lager-)Flächen und Lager-, Produktions- und Bürogebäuden, zum anderen von Wohnnutzung und größeren Grünflächen. Zum Zeitpunkt der Begehung waren auch Schafe auf einer kleinen Weide anzutreffen. Mit einem Schützenverein mit Schießstand gibt es auch Gebäude und Flächen für Sportzwecke im Gebiet. Insbesondere das Zollverwahrungslager nimmt eine große Fläche ein.

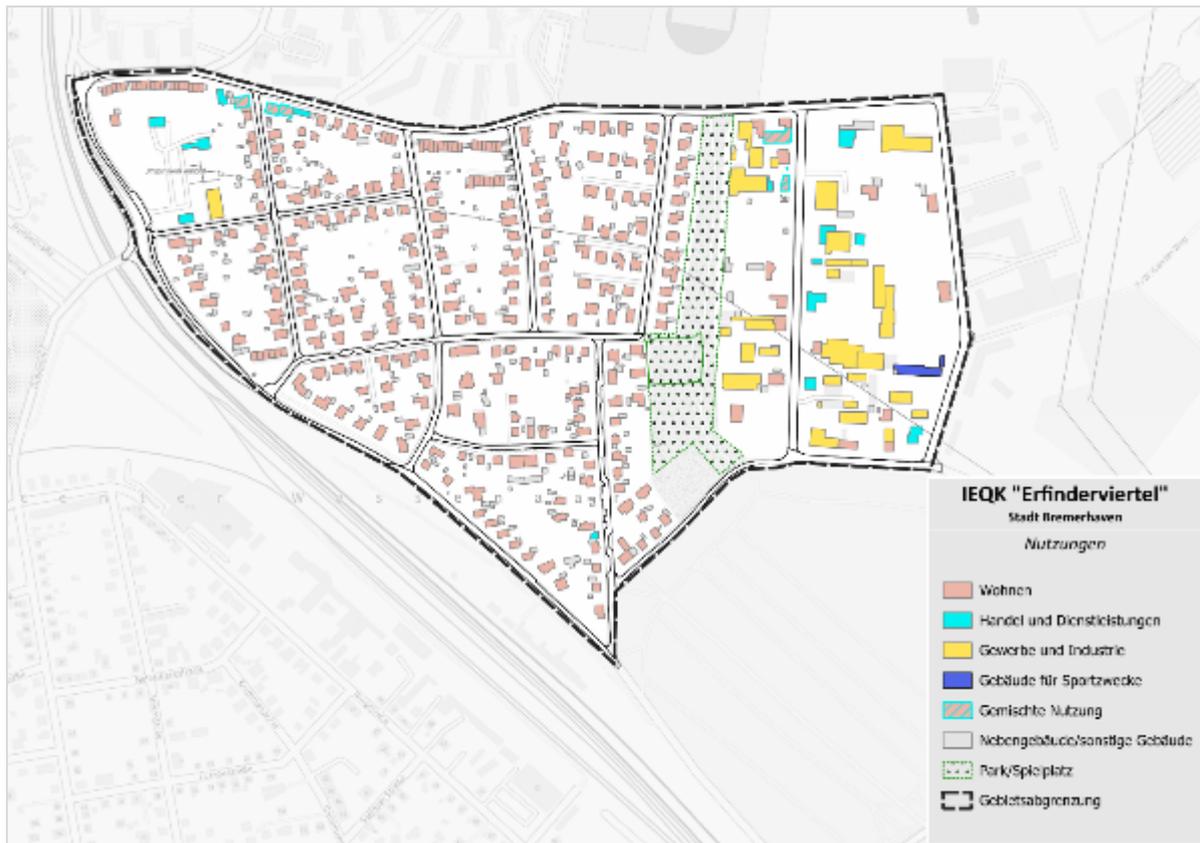


Abb. 3: Nutzungen im Erfinderquartier (Quelle: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2024; LGLN 2024; Darstellung durch BBC).

Neben den oben genannten gibt es keine Nahversorger im Untersuchungsgebiet. Lebensmitteleinzelhandel finden sich zwei in der Boschstraße, welche vom nördlichen Teil des Quartiers fußläufig erreichbar ist. In der Boschstraße Ecke Auerstraße befindet sich zudem eine Fleischerei. Südlich der Bahnschienen befindet sich ein weiterer Lebensmitteleinzelhandel und ein Gartencenter, welche über die Wulsdorfer Rampe bzw. den Wulsdorfer Bahnhof erreichbar sind. Hierdurch liegen diese jedoch nur für die südlichsten Bereiche innerhalb der rund 700 – 1000 Metern Gehstrecke, welche im Einzelhandelsentwicklungskonzept von Bremerhaven für Nahversorger definiert sind³. Weitere Güter des täglichen Bedarfs finden sich insbesondere nördlich an der Straße Auf der Bult und südlich in Wulsdorf. Diese befinden sich jedoch deutlich außerhalb des Nahversorgungs-Bereiches.

Gemeinbedarfseinrichtungen sind im Quartier keine vorhanden. Unmittelbar nördlich schließen sich die Bezirkssportanlage Grünhöfe, das Freibad Grünhöfe, die Fritz-Reuter-Schule und die KiTa Braunstraße an. In der Straße Auf der Bult befindet sich das Dienstleistungszentrum Grünhöfe, welches für den Ortsteil als Bürgerzentrum mit vielfältigen sozialen und kulturellen Angeboten dient.

³ CIMA Beratung + Management GmbH (2016), S. 51: Einzelhandelskonzept für die Seestadt Bremerhaven



Abb. 4: Bushaltestelle Auerstraße mit Blick auf Gebäude mit Handels- und Dienstleistungen (Leerstand, Kiosk).



Abb. 5: Imbiss, daneben vermutlich leerstehende Räume eines Karate-Vereins und ungenutzte Freifläche mit leeren Pflanzkübeln Auerstraße Ecke Benzstraße.



Abb. 6: Hinweisschild zum Lebensmittelhändler und Paketbox-Station Auerstraße Ecke Daimlerstraße (außerhalb vom Untersuchungsgebiet).



Abb. 7: Das Umspannwerk Wulsdorf.



Abb. 8: Lagerhallen und Flächen im Gewerbegebiet.



Abb. 9: Schießsportanlage im Gewerbegebiet.

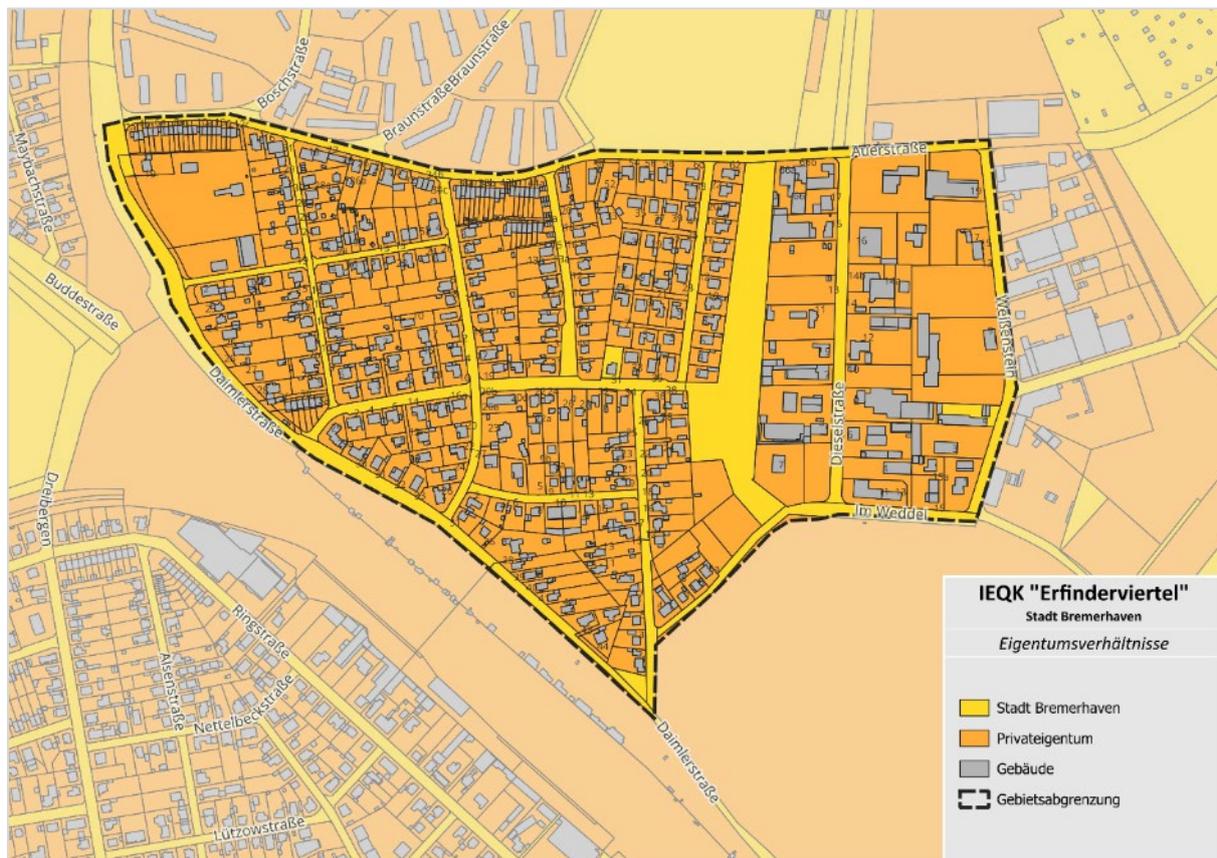


Abb. 10: Eigentumsverhältnisse im Quartier (Quelle: Stadt Bremerhaven 2024; Darstellung durch BBC).

Der überwiegende Anteil der Flächen im Erfinderviertel liegen in privatem Eigentum. Die gesamten Straßenflächen und die Grünflächen, hier vor allem auch die großflächige öffentliche Parkanlage zwischen Wohn- und Gewerbegebiet, befinden sich im Eigentum der Stadt Bremerhaven. Darunter fallen auch eine Fläche mit Wohnbebauung in der Flettnerstraße zwischen Bunsenstraße und Moorhöfe sowie die Fläche der ehemaligen Schießsportanlage im Weißenstein.

2.3 Klimagerechte Mobilität

Im „Landesprogramm Klimaschutz“ der Freien Hansestadt Bremen ist der Bereich „Mobilität & Verkehr“ ein Handlungsschwerpunkt, um die Klimaziele zu erreichen. Eine massive Verbesserung von CO₂-armer Mobilitätsangebote ist vorgesehen. Schwerpunkte liegen „auf der Stärkung, dem Ausbau, der Modernisierung, der Dekarbonisierung und der Attraktivierung des Umweltverbundes (des Schienenverkehrs, des Öffentlicher Personennahverkehrs (ÖPNV), des Fuß- und Radverkehrs) und der E-Mobilität.“⁴ Zur Umsetzung sind diverse Maßnahmen im Aktionsplan Klimaschutz der Stadtgemeinde Bremerhaven genannt.

Der aktuelle Verkehrsentwicklungsplan der Stadt Bremerhaven stammt von 1995 und ist überaltert. Eine Neuaufstellung wurde 2012 in der Stadtverordnetenversammlung beschlossen („Verkehrsentwicklungsplan 2030“), ist jedoch vom Magistrat bisher noch nicht durchgeführt bzw. ausgeschrieben worden. Ein Radverkehrskonzept wurde 2014 fertiggestellt, die politische Verabschiedung steht jedoch noch aus.

In diesem Konzept wird die Ausgangslage einer klimagerechten, also einer möglichst CO₂-armen, und vor allem quartiersbezogenen Mobilität betrachtet. Hierfür wird sich an den Anforderungen eines IEQKs nach KfW 432 gerichtet und Aussagen zu Energieeffizienzpotenzialen und deren Realisierung getroffen. Dazu gehören Aussagen zur⁵:

- Verbesserung der Attraktivität von ÖPNV,
- Förderung von aktiver Mobilität wie zum Beispiel Rad- und Fußverkehr und
- alternativen Antriebsformen (inklusive Aussagen zu baulichen Änderungen zur Schaffung von Ladeinfrastruktur)

Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV), Sharing-Angebote und alternative Antriebsformen

Die Buslinie 502 führt im 30-Minuten-Takt entlang der Auerstraße und der Straßen Weißenstein und Im Weddel durch das Quartier. In Richtung Norden schließt die Linie den Bremerhavener Hauptbahnhof und das Bremerhavener Zentrum an das Erfinderquartier an. Sie führt weiter bis nach Leherheide West. Richtung Süden erreicht man den Bahnhof Bremerhaven-Wulsdorf, danach führt die Linie durch den Stadtteil Wulsdorf bis zum Gewerbegebiet Bohmsiel.

⁴ Landesprogramm Klimaschutz der Freien Hansestadt Bremen, vom 16.04.2024, S.12

⁵ Merkblatt Energetische Stadtsanierung, Stand 03/2023, S.5: [https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-\(Inlandsf%C3%B6rderung\)/PDF-Dokumente/6000002110_M_432_Energetische_Stadtsanierung_Zuschuss.pdf](https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-(Inlandsf%C3%B6rderung)/PDF-Dokumente/6000002110_M_432_Energetische_Stadtsanierung_Zuschuss.pdf) (abgerufen am 26.04.2024)

Bis Ende Februar 2023 endete die Linie an der Haltestelle Auerstraße. Seit März 2023 fährt sie von der ehemaligen Endhaltestelle Auerstraße über das Gewerbegebiet Weißenstein nach Bohmsiel weiter. Die Bushaltestellen, „Auerstraße“, „Bunsenstraße“ und „Weißenstein“ liegen am nördlichen Rand (Auerstraße bzw. Ecke Auerstraße/Weißenstein) des Quartiers. Die nördlichen Bereiche des Quartiers liegen somit im vom Verband Deutscher Verkehrsunternehmen⁶ empfohlenen 300 m-Radius der Bushaltestellen. Ein 600 m-Radius, welcher für Gebiete mit geringerer Nutzungsdichte empfohlen wird, deckt das gesamte Quartier ab.

Die Haltestelle „Auerstraße“ besitzt Richtung Bremerhaven Zentrum ein Wartehäuschen, alle übrigen Haltestellen besitzen keine Wartehäuschen oder Unterstände. Am Gehweg sind Bushalteschilder mit Informationen zur Linie aufgestellt. Die Bushaltestelle „Bunsenstraße“ befand sich zum Zeitpunkt der Begehung im Neubau.

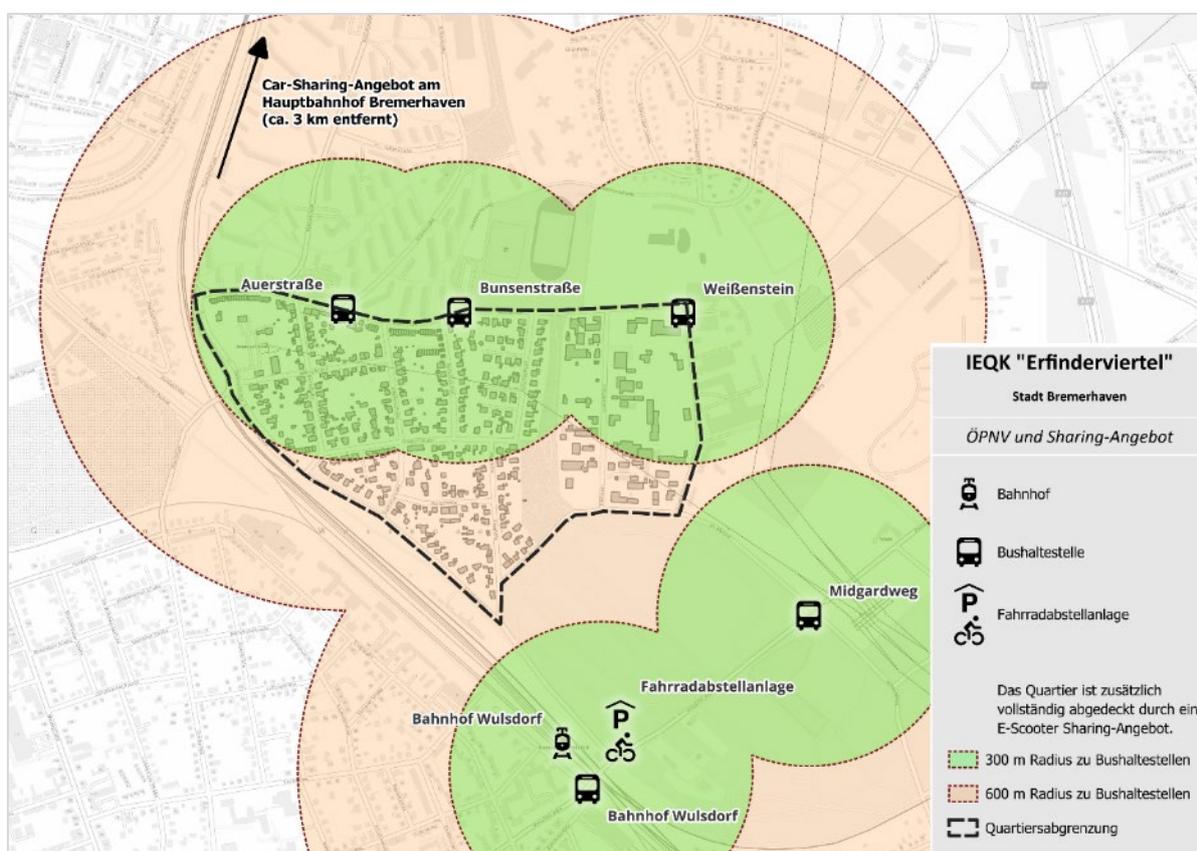


Abb. 11: ÖPNV und Sharing-Angebote im „Erfinderviertel“ (Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2024; LGLN 2024; eigene Erhebung und Darstellung durch BBC)

⁶ Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (2019): VDV-Schrift 4 Verkehrsschließung, Verkehrsangebote und Netzqualität im ÖPNV.

Der Bahnhof Bremerhaven-Wulsdorf liegt südöstlich vom Quartier. Im Stundentakt verkehrt die RB 33 in Richtung Buxtehude und Bhv. Hbf., sowie die RS2 in Richtung Twistringen und Bhv. Hbf. Der Bahnhof ist 300 bis 1300 m vom Quartier entfernt und über die Daimlerstraße zu erreichen. Der Gehweg an der Daimlerstraße führt nicht vollständig aus dem Quartier zum Bahnhof. Die letzten 150 Meter vor dem Bahnhof muss der Fußverkehr auf die Fahrbahn ausweichen. Der Bahnhof wird seit 2019 saniert. In diesem Zuge entstand Ende 2022 eine geschützte Abstellanlage für 20 Fahrräder, welche angemietet werden kann. Zudem entstanden überdachte Fahrradabstellmöglichkeiten.

Das Quartier liegt im Einzug eines E-Scooter Sharing-Anbieters. In vielen Straßen waren E-Scooter anzutreffen. Auch während mehrerer Stichproben der Anbieter-App wurden E-Scooter verteilt im Quartier als verfügbar angezeigt. Dies zeigt eine Bereitschaft zur Nutzung von Shared-Mobility-Angeboten auf.

Ein Carsharing Anbieter befindet sich in Bremerhaven und hat 5 Stationen. Im Quartier ist keine Station vorhanden. Die nächste liegt etwa 3 km entfernt am Hauptbahnhof Bremerhaven. Dementsprechend gab keiner der Teilnehmenden in der Umfrage an Carsharing Angebote zu nutzen. Eine Person der 14 Teilnehmenden gab an E-Scooter zu nutzen. E-Autos sind unter den Teilnehmenden nicht vorhanden und auch während der Begehung wurden weder private noch öffentliche Ladeinfrastruktur noch E-Autos im Quartier erfasst. Die nächstgelegene öffentliche E-Ladesäule befindet in der Ringstraße 100-110 südlich der Bahngleise im angrenzenden Stadtteil Wulsdorf.

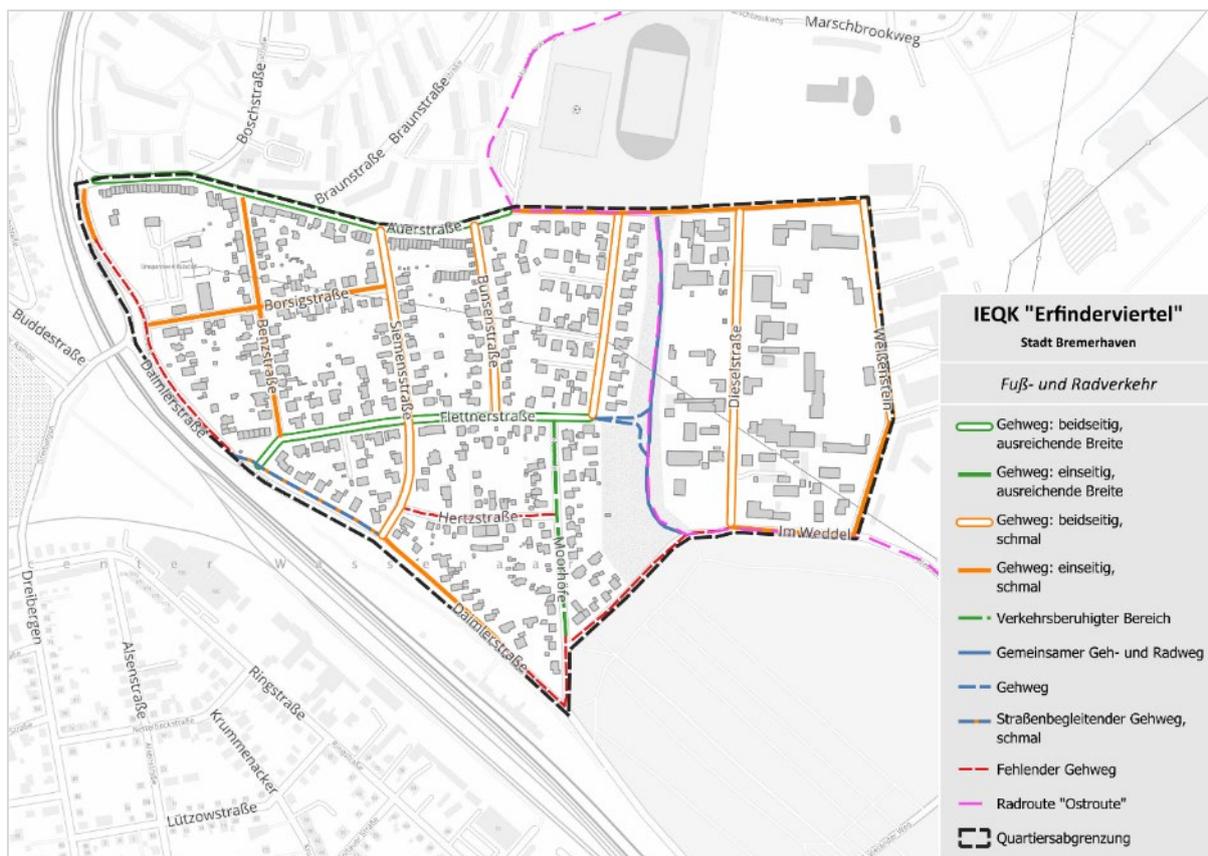


Abb. 12: Fuß- und Radverkehr im „Erfinderviertel“ (Quelle: Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2024; Landesamt GeoInformation Bremen 2024; eigene Erhebung und Darstellung durch BBC)

Fuß- und Radverkehr

Das gesamte Wohngebiet ist Tempo-30-Zone, im Gewerbegebiet Tempo 50. Eine Ausnahme stellt die Straße Moorhöfe da, welche im nördlichen Teil der Straße ein verkehrsberuhigter Bereich ist. In den Anliegerstraßen des Wohngebietes ist die Verkehrsstärke durch den motorisierten Individualverkehr (MIV) als gering einzuschätzen. Die Daimler- Flettner- und Auerstraße nehmen im Wohngebiet die Funktion als Hauptsammelstraße ein. In diesen Straßen ist eine höhere Verkehrsstärke zu erwarten und entlastet gleichzeitig die Anliegerstraßen im Quartier. In Kombination mit der Tempo-30-Zone entspannt dies die Verkehrssituation und führt zu einer höheren Sicherheit zwischen den unterschiedlichen Verkehrsteilnehmer:innen. Zum Zeitpunkt der Begehung konnten viele private PKW verzeichnet werden, die im öffentlichen Straßenraum geparkt waren. Diese führen in den meisten Straßen zur Verengung des Straßenraumes und zu potentiellen Gefahrenstellen und Behinderungen für den Fuß- und Radverkehr. Insbesondere ist der Einfahrtsbereich in die Daimlerstraße vom Kreuzungsbereich an der Auerstraße zu nennen. Auch in Straßen mit straßenbegleitenden Parkbuchten (Siemens-, Flettner- und Auerstraße) werden trotz ausreichendem Parkraum PKWs im öffentlichen Straßenraum abgestellt. Im Allgemeinen nimmt die Fahrbahn einen großen Anteil des Straßenraumes ein. In den Anliegerstraßen, Porsche-, Bunsen- und Siemenstraße, sind dies mindestens etwa 6 m von 10 m Straßenraum. In den Anliegerstraßen, Hertz-, Borsig- und Benzstraße sind es etwa 5 m von 8 m

Straßenraum. In den Anliegerstraßen in welchen sich im Regelfall nur Pkw begegnen, reicht eine Fahrbahnbreite von 4,10 m aus. Damit wäre auch eine Begegnung Pkw / Fahrrad uneingeschränkt möglich⁷. Die Flettner-, Auer- und Daimlerstraße mit der Funktion als Sammelstraßen sollten mit der Tempo 30-Zone eine Mindestbreite von 5,00 m bereitzustellen, da von einem Begegnungsfall von LKW und PKW auszugehen ist (ebd.).

Die Straßen und Gehwege im Quartier sind überwiegend in einem guten Zustand. Die Gehwege weisen jedoch keine ausreichende Breite von 2,7 m auf, welche nach den Hinweisen für Barrierefreie Verkehrsanlagen vorzuhalten sind (Abb. 12). Diese Breite ist notwendig, um die Begegnung zweier mobilitätseingeschränkter Personen, z.B. mit Rollstuhl, zu ermöglichen. Im Quartier sind überwiegend Einfriedungen, d.h. grundstückbegrenzende Mäuerchen, Hecken oder niedrige Zäune anzutreffen. Somit kann auf die Sicherheitsabstände zu Hauswänden verzichtet und eine Mindestbreite von 2,50 m für eine barrierefreie Nutzung als ausreichend angesehen werden. In den „Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen“ (EFA) der FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) werden Mindestmaße für Gehwegbreiten von 2,50 Meter empfohlen⁸. Der überwiegende Anteil der Straßen ist mit beidseitigem oder einseitigem Gehweg mit gegenüberliegendem Randstreifen ausgestattet. Eine vom MIV gesonderte Führung des Radverkehrs (Radfahrstreifen) oder aber ein Schutzstreifen ist im Quartier nicht vorhanden. Der Radverkehr wird im gesamten Quartier im Mischverkehr auf der Fahrbahn geführt.

Zur Barrierefreiheit der Gehwege tragen an den meisten Straßenübergängen abgesenkte Bordsteine bei. Die Gehwegbeschaffenheit ist teilweise sanierungsbedürftig und schränkt somit die Barrierefreiheit ein. Der Straßenraum ist in der Daimler- und Hertzstraße als sanierungsbedürftig einzustufen.

Im Gewerbegebiet ist der Straßenraum in der Daimler-, Auerstraße, Im Weddel und im Weißenstein breiter dimensioniert als im Wohngebiet und besitzt eine Breite von etwa 13 m. Die Auerstraße weist weniger, die Straße im Weddel eine größere Breite auf. Da davon auszugehen ist, dass sich zwei LKW bzw. Busse sich begegnen ist eine Mindestbreite von 6,35 bereitzustellen. Diese wird in allen Straßen erreicht und in der Dieselstraße und im Weißenstein mit 9 Metern überschritten. Der hohe Anteil an ruhendem Verkehr im Straßenraum (in der Daimlerstraße auch beidseitig) schränkt die Fahrbahnbreite jedoch stark ein. Das Gewerbegebiet wird überwiegend über den Vieländer Weg und die Straße im Weddel oder aber über die Auerstraße erreicht.

⁷ FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Straßenentwurf), 2009: RAST (Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen) 06.

⁸ FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen), 2002: Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA 2002).

Die Flettnerstraße nimmt im Wohngebiet, in Verlängerung mit der Porschestraße, die Funktion einer Sammelstraße ein. Sie besitzt beidseitige straßenbegleitende Gehwege und besitzt in einem Abschnitt einen straßenbegleitenden, älteren Baumbestand. Öffentliches Straßenbegleitgrün ist ansonsten noch im südlichen Bereich der Bunsenstraße, im verkehrsberuhigten Bereich der Moorhöfe und an der Böschung, sowie zwischen Gehweg und Straße an der Daimlerstraße anzutreffen.

Die Bunsen- als auch die Siemensstraße weisen einen beidseitigen Gehweg auf. Die Auerstraße im Norden ist bis zum Eingang des Gewerbegebiets mit einem beidseitigen Gehweg versehen, die im Südwesten verlaufene Daimlerstraße auf weiten Strecken mit einem einseitigen Gehweg. Der Gehweg als auch die Daimlerstraße selbst ist in einem sanierungsbedürftigen Zustand. Auch weisen die Straßen Im Weddel (nicht verkehrsberuhigter Bereich) und die Hertzstraße Sanierungsbedarf auf. Neben dem Sanierungsbedarf ist dort die Aufteilung der Nutzung des Straßenraums baulich unklar geregelt. Im südöstlichen Eingangsbereich vom Quartier weisen die „Daimlerstraße“, der südliche Bereich der Moorhöfe und die Straße Im Weddel keine Gehwege auf. In der Straße Im Weddel wird zudem teilweise straßenbegleitend geparkt.

In der Regel sind auf den privaten Flächen Stellflächen oder Garagen für zwei Pkw vorhanden. Diese werden zum Zeitpunkt der Begehung meist von einem Pkw genutzt. Nichtsdestotrotz nimmt Der ruhende Verkehr in vielen Straßen die Fläche vom öffentlichen Straßenraum ein; zum Teil auch wenn straßenbegleitende Parkbuchten vorhanden sind. Dem MIV wird somit ein großzügiger Anteil des öffentlichen Raums bereitgestellt und weist darauf hin, dass viele Haushalte zwei oder mehr PKWs besitzen. Auch die Umfrage hat gezeigt, dass über 50 % der Teilnehmenden mehr als zwei PKWs besitzen und dieser häufig für die alltäglichen Wege genutzt wird. Auch der Fuß- und Radverkehr spielt bei vielen der Befragten eine große Rolle für die alltäglichen Wege.

Aufgesetztes Parken auf den befestigten Gehwegen ist selten zu beobachten.

In der Parkanlage zwischen dem Gewerbegebiet Weißenstein und dem Wohngebiet verläuft in nordsüd-Richtung ein gemeinsamer, wassergebundener Geh- und Radweg. Mittig besteht zudem ein Gehweg zur Flettner- bzw. Porschestraße.

Die Fahrradroute „Ostroute“ verläuft entlang der Straße Im Weddel, über die Parkanlage und Auerstraße in den Marschbrookweg durch das Quartier und bindet den nördlichen Teil von Grünhöfe sowie südlich Wulsdorf an (s. Abb. 12).

Die Anbindung des Quartiers an die umliegenden Bereiche ist für Fußgänger:innen und Radfahrer:innen im Allgemeinen verbesserungsbedürftig und teilweise gefährlich. Der Gehweg aus dem Quartier zum Bahnhof Bremerhaven-Wulsdorf führt nicht vollständig aus dem Quartier zum Bahnhof. Die letzten 150 Meter vor dem Bahnhof muss der Fußverkehr auf die Fahrbahn ausweichen. Über die Wulsdorfer

Rampe (Bahnüberführung) besteht an die westlich der Bahnlinie gelegenen Bereiche Wulsdorfs Anschluss. Die aus dem Quartier zur Rampe hoch führende Daimlerstraße besitzt keine separaten Geh- als auch Fahrradwege und ist, insbesondere für den Schulverkehr, zu Fuß als auch mit Fahrrad eine potenzielle Gefahrenstelle. Etwa auf Höhe der Borsigstraße verläuft zudem ein (gesperrter) Trampelpfad / Treppe den Straßenwall der Daimlerstraße hoch zur Wulsdorfer Rampe, wo er an der Leitplanke endet. Insbesondere an der Ecke Daimlerstraße/Auerstraße fehlen zudem Querungsmöglichkeiten. Nach Norden hin besteht über die Daimler-, Bosch- und Braunstraße als auch über den Marschbrookweg eine gute Anbindung an die angrenzenden Siedlungsflächen, Schul- und Sportanlagen sowie an das Freibad Grünhöfe.

Öffentliche straßenbegleitende Grünflächen sind kaum vorhanden. Vereinzelt finden sich Maßnahmen zur Begrünung des Straßenraums wie bspw. in der Flettnerstraße und in der verkehrsberuhigten Straße Moorhöfe. Dort besteht Potenzial zur Aufwertung des bestehenden Straßenbegleitgrüns bzw. zur dauerhaften oder weiteren Entsiegelung der für den Verkehr gesperrten oder verkehrsberuhigten Flächen.



Abb. 13: Wartehäuschen an der Bushaltestelle Auerstraße (Ri. Bhv. Zentrum)



Abb. 14: Neubau der Bushaltestelle Bunsenstraße (Februar 2024)



Abb. 15: Fahrradstellplätze am Bahnhof Bremerhaven-Wulsdorf. Im Hintergrund eine zu mietende, geschützte Abstellanlage für 20 Fahrräder.



Abb. 16: E-Scooter im Quartier



Abb. 17: Sanierungsbedarf Daimlerstraße



Abb. 18: Sanierungsbedarf Hertzstraße



Abb. 19: Barrierefreiheit durch abgesenkte Bordsteine und ausreichend breite Fußwege in der Flettnerstraße Ecke Siemensstraße.



Abb. 20: Verkehrsberuhigter Bereich in der Straße Moorhöfe.



Abb. 21: Flächen für den ruhenden Verkehr (Borsigstraße).



Abb. 22: Straßenraum und Parkbuchten für den MIV; Nutzung der Fahrbahn zum Parken trotz vorhandenen öffentlichen und privaten Parkplätzen (Siemensstraße).



Abb. 23: Ausreichend breite Fuß- und Straßenräume mit ruhenden Verkehr auf der Straße und fehlendes öffentliches Grün im Gewerbegebiet (Dieselstraße).



Abb. 24: Straßenraum im Gewerbegebiet (Weissenstein).

2.4 Freiraum, grüne Infrastruktur und Klimaanpassung

Das Erfinderquartier besitzt durch seine lockere Wohnbebauung mit vornehmlich Einfamilienhäusern im Siedlungsgebiet und der öffentlichen Parkanlage einen hohen Anteil an unversiegelten und begrünteren Flächen. Auch im Teil des Gewerbegebietes befinden sich, trotz größerer versiegelter Flächen und großen Gewerbebauten, ein nicht unerheblicher Anteil unversiegelter, begrünter Flächen.

Mit der öffentlichen Grünanlage, welche mittig im Quartier liegt, befinden sich die Anwohner:innen des Erfinderquartiers im Einzugsbereich einer Grünanlage nach dem Landschaftsprogramm Bremen⁹. Nördlich vom Quartier schließt sich zudem die Grünanlage westlich der Fritz-Reuter-Schule an. Weitere Grün- und Freiflächen zur siedlungsnahen Erholung, und Flächen zur Grünversorgung des Quartiers sind mit der Kleingartenanlage „Grünhöfe“, der Bezirkssportanlage Grünhöfe, dem Freibad Grünhöfe, dem „Wasserwerkswald Wulsdorf“ und dem Friedhof „Wulsdorf“ in unmittelbarer Nähe zum Quartier.



Abb. 25: Grünbereiche mit größerem und teilweise alten Baumbestand innerhalb vom Wohn- und Gewerbegebiet (Landesamt GeoInformation Bremen 2023; Darstellung durch BBC).

⁹ Einzugsbereich von 500m für eine öffentliche Grünanlage mit einer Größe von 1 ha bis < 10 ha nach Landschaftsprogramm Bremen.

Im Wohngebiet bestehen die Grünflächen überwiegend aus privaten Gärten und Vorgärten, welche meist vielfältig gestaltet sind. Die Grundflächenzahl der Bebauungspläne von 0,3, welche das Verhältnis überbauter Fläche zur Grundstücksfläche darstellt, spiegelt dies gut wieder. Nur einzelne Vorgärten sind einfach und naturfern mit sogenannten „Schottergärten“ oder weniger vielfältigen Rasenflächen gestaltet. Häufig sind die Vorgärten auch mit älteren Bäumen oder aber Sträuchern bestanden, die der Siedlung einen grünen Charakter verleihen. Die Wohnbebauung ist im Block errichtet, wodurch in den Innenbereichen zum Teil große Gärten bestehen. Im Innenbereich von 5 Wohnblöcken sind über Satellitenbilder jeweils mehrere (> 5) großkronige Bäume zu erkennen (s. Abb. 25). Im Landschaftsprogramm Bremen sind zwei dieser Bereiche als „Siedlungsbereiche mit prägenden Altbaumbeständen“ festgehalten, welche eine Sicherung und Pflege bedürfen¹⁰. In der Hertzstraße besteht eine Baulücke.



Abb. 26: Private Vorgärten in der Auerstraße



Abb. 27: Rasenfläche in einer Baulücke (Hertzstraße).



Abb. 28: Blick auf einen Neubau eines Wohnhauses (Moorhöfe) und auf die zur Parkanlage angrenzende Brachfläche.

¹⁰ Landschaftsprogramm Bremen, Teil Bremerhaven, 30.05.2023 (Entwurf): Plan 2 Maßnahmen Erholung und Landschaftserleben

Im Gewerbegebiet **Weißenstein** sind insbesondere in Bereichen, in denen auch Wohnbebauung anzutreffen sind, große Grünflächen vorhanden. Auf Satellitenbildern sind zwei Bereiche im Gewerbegebiet zu erkennen, welche mit großkronigen Bäumen bestanden sind (s. Abb. 25). Im westlichen Teil der Dieselstraße ist ein Flurstück und seine angrenzenden Bereiche mit großen Bäumen und Sträuchern bewachsen. Im nördlichen Teil der Straße Weißenstein befindet sich ein großes Flurstück mit einer umzäunten Weide, welche von großen Bäumen umstanden ist. Diese wurde zum Zeitpunkt der Begehung als Weide für Schafe genutzt. Der südöstlich der Dieselstraße gelegene Teil des Gewerbegebietes weist teilweise einen sehr hohen Versiegelungsgrad auf ($> 75\%$ ¹¹). Neben großen Gewerbebauten gibt es große versiegelte Freiflächen, insbesondere auf dem Gelände vom Zollverwahrungslager. Ein Garten- und Landschaftsbaubetrieb besitzt auf einem Teil seiner Gebäude Gründächer. Auf dem Gelände vom Umspannwerk Wulsdorf, welches sich im Nordwesten des Quartiers befindet, finden sich große Rasenflächen.



Abb. 29: Große Rasenflächen auf und an dem Umspannwerk Wulsdorf.



Abb. 30: Baumbestand auf privaten Grund im Gewerbegebiet (Auerstraße).



Abb. 31: Baumbestand an Lagerfläche (Straße Weißenstein).

¹¹ Landschaftsprogramm Bremen, Teil Bremerhaven, 30.05.2023 (Entwurf): Karte C Wasser

Eine öffentliche Parkanlage mit einer Größe von etwa 2,4 ha befindet sich zwischen dem Gewerbegebiet Weißenstein und dem Wohngebiet mit einer Größe von etwa 2,4 ha im Quartier. Östlich verläuft, parallel zum Geh- und Radweg, ein Wassergraben. Dieser wird zum Gewerbegebiet hin von einem etwa 5 Meter breiten Uferrandbereich mit Bäumen und Sträuchern begleitet. Der südliche Teil der Parkanlage ist locker bis dicht mit Bäumen mittleren Alters bestanden, welche im Unterwuchs Sträucher oder Rasenflächen aufweisen.

Im Zentrum befindet sich eine große Spielplatzfläche mit unterschiedlichen, neueren Spielgeräten und Sitzmöglichkeiten. Durch einen kleinen Hügel, welcher mit Rasen bewachsen ist, ist diese Fläche räumlich unterteilt. Der Spielplatz ist locker mit großkronigen Bäumen bestanden. Am zur Flettnerstraße, Ecke Porschestraße führenden Gehweg sind drei Bäume neu angepflanzt worden. Der nördliche Teil der Parkanlage, welcher zur Auerstraße führt, ist schmaler. Zum Wohngebiet schließen Rasenflächen und ein etwa 10 Meter breiter Gehölzstreifen an. In diesem Bereich finden sich mehrere Grundwassermessseinrichtungen.



Abb. 32: Südlicher Teil der öffentlichen Parkanlage mit dichtem Baumbestand.



Abb. 33: Nördlicher Teil der öffentlichen Parkanlage mit dem in ihr verlaufenden Wassergraben.



Abb. 34: Spielplatz in der öffentlichen Parkanlage.



Abb. 35: Eingang zur Parkanlage vom Wohngebiet (Porschestraße Ecke Flettnerstraße) mit drei neu gepflanzten Bäumen.

Der öffentliche Straßenraum im Quartier ist durch die sich anschließenden privaten Vorgärten und Grünflächen geprägt. Der Straßenraum besitzt hierdurch zumeist einen angrenzenden Baumbestand und einen grünen Charakter. Im öffentlichen Raum finden sich nur wenige Straßenbäume und wenig Straßenbegleitgrün. Der Straßenraum ist überwiegend asphaltiert oder gepflastert. Die Flettnerstraße ist einseitig mit teilweise älteren, öffentlichen Standbäumen bestanden, im Bereich zwischen Daimler- und Siemensstraße befinden sich auf mehreren Sperrflächen Pflanzkübel mit Bewuchs. Im verkehrsberuhigten Bereich der Moorhöfe finden sich beidseitig Pflanzinseln, welche mit Bäumen oder Sträuchern bepflanzt sind. In der Bunsenstraße Ecke Flettnerstraße befinden sich um den im südlichen Bereich liegenden Parkplatz große Altbäume und Grünflächen mit Strauchbewuchs. Im nördlichen Bereich der Daimlerstraße ist die Böschung mit älteren Bäumen bestanden. Im südlichen Bereich trennen größere Rasenflächen den Gehweg von der Straße. Ecke Auerstraße / Benzstraße stehen mehrere, nicht begrünte Pflanzkübel auf einer größeren Fläche. An mehreren Straßenecken im Quartier befinden sich zudem größere Rasenflächen. Im Gewerbegebiet befinden sich innerhalb des betrachteten Raumes keine Straßenbäume. Jedoch schließen sich, außerhalb des Untersuchungsgebiets, beispielsweise an der Straße Im Weddel zum Wasserwerkswald breite Rasenflächen und im nördlichen Bereich der Auerstraße große Straßenbäume an.



Abb. 36: Strauch- und Baumbewuchs in privaten Gärten und fehlendes öffentliches Straßenbegleitgrün in der Siemensstraße.



Abb. 37: Alter Baumbestand auf der Böschung (Daimlerstraße).



Abb. 38: Große Rasenflächen zwischen Gehweg und Straße in der Daimlerstraße.



Abb. 39: Pflanzkübel auf Sperrflächen und Straßenbäume in der Flettnerstraße.



Abb. 40: Pflanzinseln im verkehrsberuhigten Bereich der Straße Moorhöfe.



Abb. 41: Grünflächen und Altbäume an der Parkplatzfläche Bunsenstraße Ecke Flettnerstraße.

Aspekte der Klimaanpassung

Die Klimaanpassungsstrategie für Bremen und Bremerhaven legt dar, dass sich in der Vergangenheit das Klima verändert hat und zeigt auf Basis von Klimaprojektionen zukünftige Änderungen auf¹². Insgesamt ist mit einer weiteren Zunahme der Jahresdurchschnittstemperatur und länger anhaltenden Trockenperioden im Sommer zu rechnen. Auf der anderen Seite zeigt sich auch eine Zunahme von Starkregenereignissen und Stürmen. Die **bioklimatische Situation**, der nächtliche Temperaturunterschied der Siedlungs- und Gewerbeflächen zu den Grün- und Freiflächen in Bremerhaven, wird im Erfinderviertel **als günstig eingestuft**¹³. Dazu tragen die oben erwähnten Grün- und Freiflächen im Quartier, insbesondere aber die sich in unmittelbarer Nähe zum Erfinderquartier befindlichen Freiflächen bei. Zudem liegt das Erfinderquartier im Einwirkungsbereich der östlich vom Quartier verlaufenden Kaltluftströmung und ist nach der Klimaanpassungsstrategie wichtig für den Kaltlufttransport in Richtung ungünstiger Siedlungsbereiche bzw. besitzt eine günstige Wirkung für angrenzende, belastete Siedlungsräume.

Wasser im Quartier

Eine besondere Bedeutung bekommt das Thema Wasser im Quartier. Das Erfinderviertel liegt innerhalb der weiteren Schutzzone III b vom **Wasserschutzgebiet Wulsdorf**. Der dem Quartier unmittelbar angrenzende Wasserwerkswald liegt in der engeren Schutzzone II. Zum Jahr 2015 wurde die Grundwasserentnahme zur Trinkwassergewinnung von ehemals max. 700.000 m³ auf 0 m³ reduziert. Aufgrund der Einstellung der **Grundwasserförderung** kam es im Fassungsgebiet Wulsdorf, in dem auch das Erfinderviertel liegt, zu einem **Grundwasseranstieg**¹⁴.

Die swb Netze Bremerhaven GmbH & Co. KG haben 2012 daraufhin zwei Büros beauftragt, um die Auswirkungen des Wiederanstieges auf die Schutzgüter nach Umweltverträglichkeitsprüfung (u. a. Gebäude, Verkehrswege, Oberflächengewässer) zu bewerten.

Für die Beurteilung der Auswirkungen auf die Gebäude, welche insbesondere für die Anwohnenden und Gewerbetreibenden im Quartier von Interesse sind, kam das hydrogeologische Gutachten zu dem

¹² Klimaanpassungsstrategie für Bremen und Bremerhaven (2018): [h.https://www.klimaanpassung-bremerhaven.de/sixcms/media.php/13/KURZFASSUNG_Klimaanpassungsstrategie%20Bremen%20Bremerhaven%202018%20WEB.pdf](https://www.klimaanpassung-bremerhaven.de/sixcms/media.php/13/KURZFASSUNG_Klimaanpassungsstrategie%20Bremen%20Bremerhaven%202018%20WEB.pdf); abgerufen am 28.06.2024.

¹³ Landschaftsprogramm Bremen, Teil Bremerhaven, 30.05.2023 (Entwurf): Karte D Klima / Luft

¹⁴ Wesernetz Bremerhaven GmbH (31.10.2012): Bericht Nr. 12 – 23695, Hydrologische Stellungnahme zum Wiederanstieg der Grundwasseroberfläche im Fassungsgebiet Wulsdorf.

Schluss, dass zunächst die unterkellerten Gebäude für einen Bereich, welcher einen geringeren mittleren Grundwasserflurabstand als 3,5 m hat, erhoben werden sollten (ebd.). Der Flurabstand ist laut dem Gutachten notwendig, um Schäden durch Eindringen von Grundwasser oder Durchfeuchtung von Kellerräumen ausschließen zu können. Auch kann bei einer Unterschreitung des Abstandes, laut dem Gutachten, mit statischen Problemen gerechnet werden. Anschließend ist zu prüfen, ob im betroffenen Bereich vorhandene Kellerräume wasserdicht gebaut und ausreichend gegen Auftrieb gesichert sind. Für potentiell betroffene Bauwerke sollte eine geotechnische Stellungnahme zur Frage der Beeinflussbarkeit angefertigt werden. Das Gutachten zeigte, dass bereits im April 2001, also weit vor der Einstellung der Pumpen, der Flurabstand in vielen Bereichen bei 3,5 m oder unterhalb lag. Insbesondere das westliche Gebiet des Erfinderquartiers, also das Gewerbegebiet, Park und ein Teil des Wohngebietes, ist davon betroffen. Bei Aufgabe des Förderbetriebes gehen die Autoren davon aus, dass es zu einer Grundwasseraufhöhung (um 0,5 bis 0,75 m) im Bereich des Erfinderviertels kommen wird und der Flurabstand sich weiter verringert. Eine weitere Stellungnahme zur Grundwasseraufhöhung folgte im Vorfeld einer Informationsveranstaltung 2015 und bestätigte die ersten Ergebnisse¹⁵.

Es folgte die Einrichtung eines Hilfsfonds für betroffene Grundstückseigentümer. Parallel haben die Entsorgungsbetriebe Bremerhaven (EBB) die Realisierbarkeit grundwasserabsenkender Maßnahmen prüfen lassen und ein Versuchsbetrieb eines Brunnens zur Absenkung wurde durchgeführt (2021-2022) und fachgutachterlich begleitet. Der Endbericht¹⁶ stellt dar, dass durch die Grundwasserentnahme durch den Versuchsbrunnen eine Grundwasserabsenkung bewirkt werden konnte. Negative Auswirkungen bei einer größeren, dauerhaften Entnahme sind jedoch nicht ausgeschlossen und es sind weitere Untersuchungen und Schritte erforderlich.

Karten aus dem Endbericht, welche die **Grundwasserabstände zu den Kellersohlen** im März und Juli 2022 darstellen (s. Abb. 42 und Abb. 43), zeigen auf, dass die Abstände **sehr gering bzw. das Gebäude „im Grundwasser stehen“**. Insbesondere die Gebäude unmittelbar westlich des Parks, etwa 40 Gebäude, sind davon betroffen. Aussagen zu den Gebäuden im Gewerbegebiet machen die Karten nicht. Laut dem Bericht aus 2012 (S. 13)¹⁷, sollte der höchste gemessene Grundwasserstand zu den Kellersohlen nicht weniger als 30 cm Abstand zu Sohle haben. Es wird im Gutachten, auch wegen einer Schwankung des Grundwassers, empfohlen 1,1 m Abstand zur Kellersohle zu haben. Diesen erreichen nur die westlich

¹⁵ Wesernetz Bremerhaven GmbH (2015): Bericht Nr. 15 – 24001, Hydrologische Stellungnahme zum Wiederanstieg der Grundwasseroberfläche im Fassungsgebiet Wulsdorf.

¹⁶ Entsorgungsbetriebe Bremerhaven (21.06.2023): Bericht 21 – 24817.4 Versuchsbetrieb Grundwasserentnahme Wulsdorf, Endbericht.

¹⁷ Wesernetz Bremerhaven GmbH (31.10.2012): Bericht Nr. 12 – 23695, Hydrologische Stellungnahme zum Wiederanstieg der Grundwasseroberfläche im Fassungsgebiet Wulsdorf.

gelegenen Gebäude des Erfinderviertels. Da diese Erhebungen während des Testbetriebes gemacht wurden, kann davon ausgegangen werden, dass der Grundwasserabstand in vielen Bereichen geringer ist als in den Abbildungen Abb. 42/Abb. 43 dargestellt ist. In vielen der betroffenen Gebäude wird deswegen das Grundwasser aus dem Keller abgepumpt und über die Kanalisation abgeleitet.

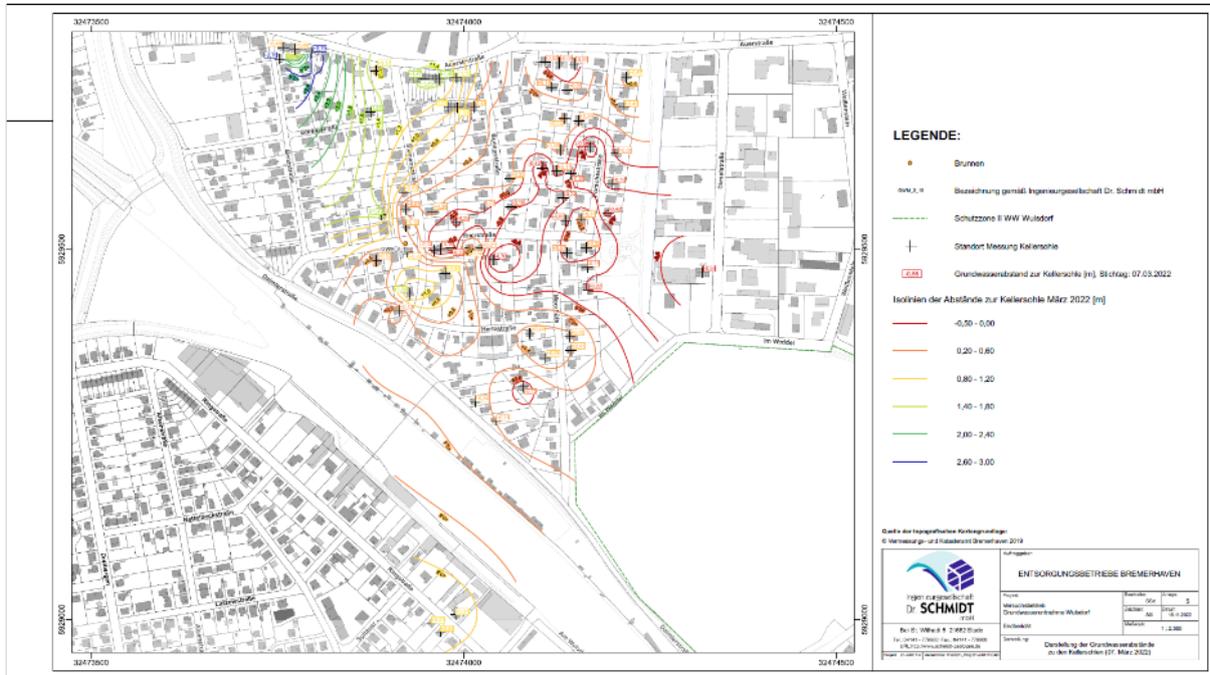


Abb. 42: Darstellung der Grundwasserabstände zu den Kellersohlen am 07.03.2022.

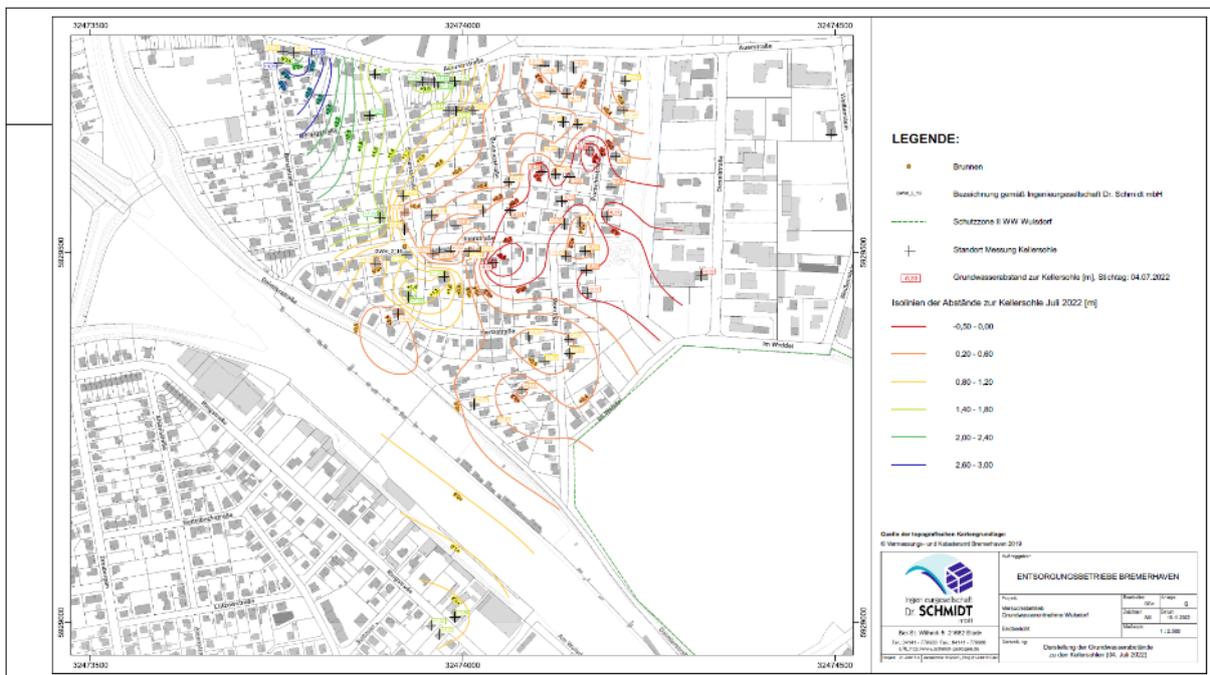


Abb. 43: Darstellung der Grundwasserabstände zu den Kellersohlen am 04.07.2022.

Insgesamt stellt sich die Gemengelage, mit einem notwendigen wasserrechtlichen Verfahren zur Entnahme, einer möglichen Schadstoffverlagerung im Grundwasserleiter durch die Grundwasserentnahme oder aber der Einhaltung der Anforderungen gemäß EG-WRRRL, als äußerst schwierig dar. Auch scheint eine Absenkung nur schwer wirtschaftlich darzustellen zu sein. Eine dauerhafte Absenkung des Grundwasserspiegels auf eine Höhe die vor Einstellung der Pumpen bestand, ist in naher Zukunft nicht zu erwarten. Dies wurde in einem Treffen mit Vertretern des Umweltschutzamtes und der EBB bestätigt. Es ist folglich, auch nach Einschätzungen in den erwähnten Berichten, damit zu rechnen, dass Schäden an der Bausubstanz durch das hoch anstehende Grundwasser anfallen.

2.5 Konzeptionelle und stadtplanerische Rahmenbedingungen

Bauleitplanung

Flächennutzungsplan:

Der **Flächennutzungsplan (FNP)** aus dem Jahr 2006 umfasst das gesamte Stadtgebiet der Stadt Bremerhaven und stellt in Grundzügen die geplante Nutzung der Flächen dar. Der FNP enthält Aussagen über die **beabsichtigte städtebauliche Entwicklung für einen längeren Zeitraum** (in der Regel zwischen 10 und 15 Jahren) und kennzeichnet somit die **städtebaulichen Zielvorstellungen**.

Für das Quartier „Erfinderviertel“ (rot gestrichelte Linie in Abb. 44) sind die folgenden Flächennutzungen dargestellt:

- Wohnbauflächen (rosa)
- Gewerbliche Bauflächen (grau)
- Grünflächen (grün)
- Flächen für Versorgungsanlagen, für die Abfallentsorgung und Abwasserbeseitigung sowie für Ablagerungen (beige): Elektrizität

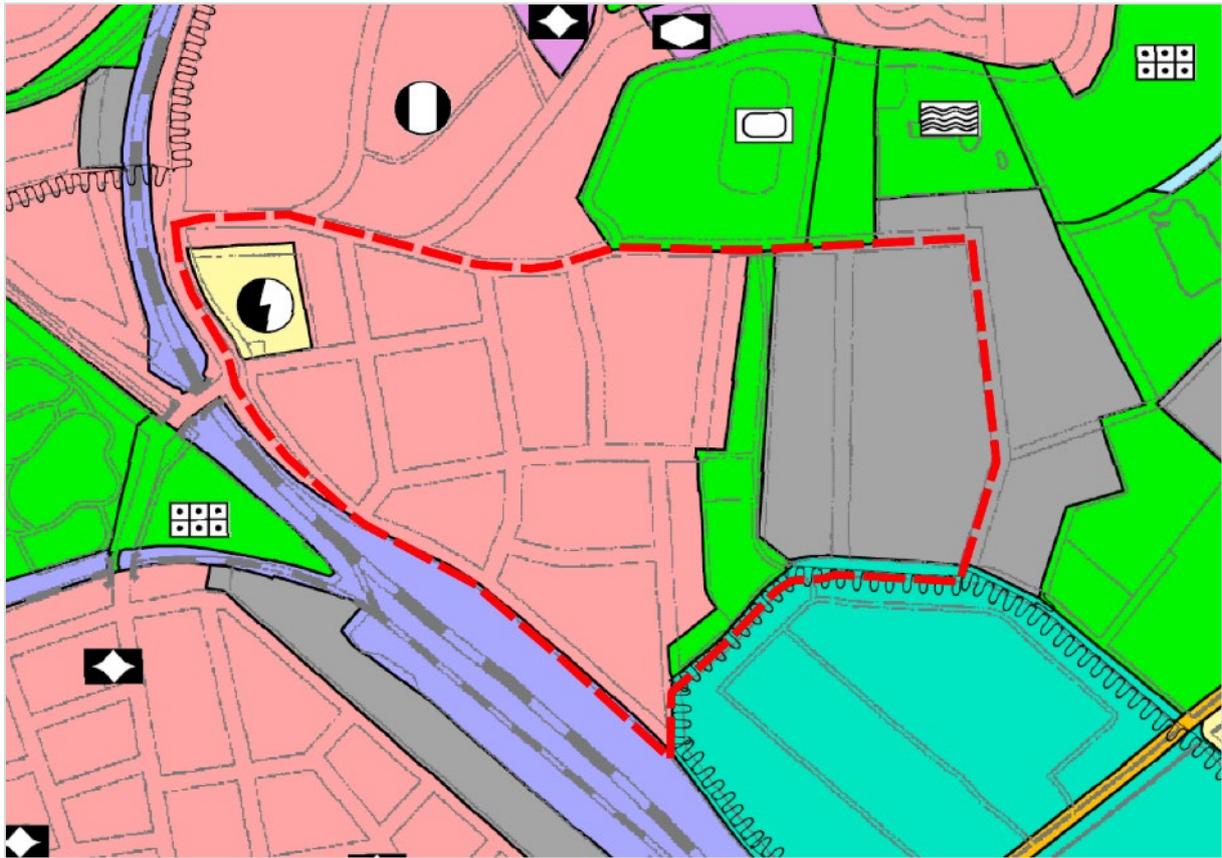


Abb. 44: Auszug aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Bremerhaven (Quelle: Stadt Bremerhaven 2006; Markierung durch BBC).

Bebauungspläne:

Während der Flächennutzungsplan als vorbereitender Bauleitplan die städtebauliche Entwicklung nach Art der Nutzung für das gesamte Stadtgebiet darstellt, regeln die Bebauungspläne die **zulässige Art und das Maß der Nutzung**. Für das gesamte Quartier „Erfinderviertel“ liegen **flächendeckend Bebauungspläne** (B-Pläne) vor. Die zwei flächenmäßig größten Bebauungspläne im Quartier stammen aus den 1960er/70er Jahren, während ein weiterer aus den 1980er und der flächenmäßig kleinste Bebauungsplan aus dem Jahr 2003 stammt.

Die folgenden rechtskräftigen Bebauungspläne liegen vollständig oder teilweise im Quartier:

- Bebauungsplan S148 Die Moorhöfe und Weißenstein (Datum des Inkrafttretens: 16.07.1968)
- Bebauungsplan S148.4 Flettnerstraße (Datum des Inkrafttretens: 20.01.1976)
- Bebauungsplan 235 Daimlerstraße / Moorhöfe (Datum des Inkrafttretens: 31.10.1984)
- Bebauungsplan 365 Im Weddel / Moorhöfe (Datum des Inkrafttretens: 01.08.2003)

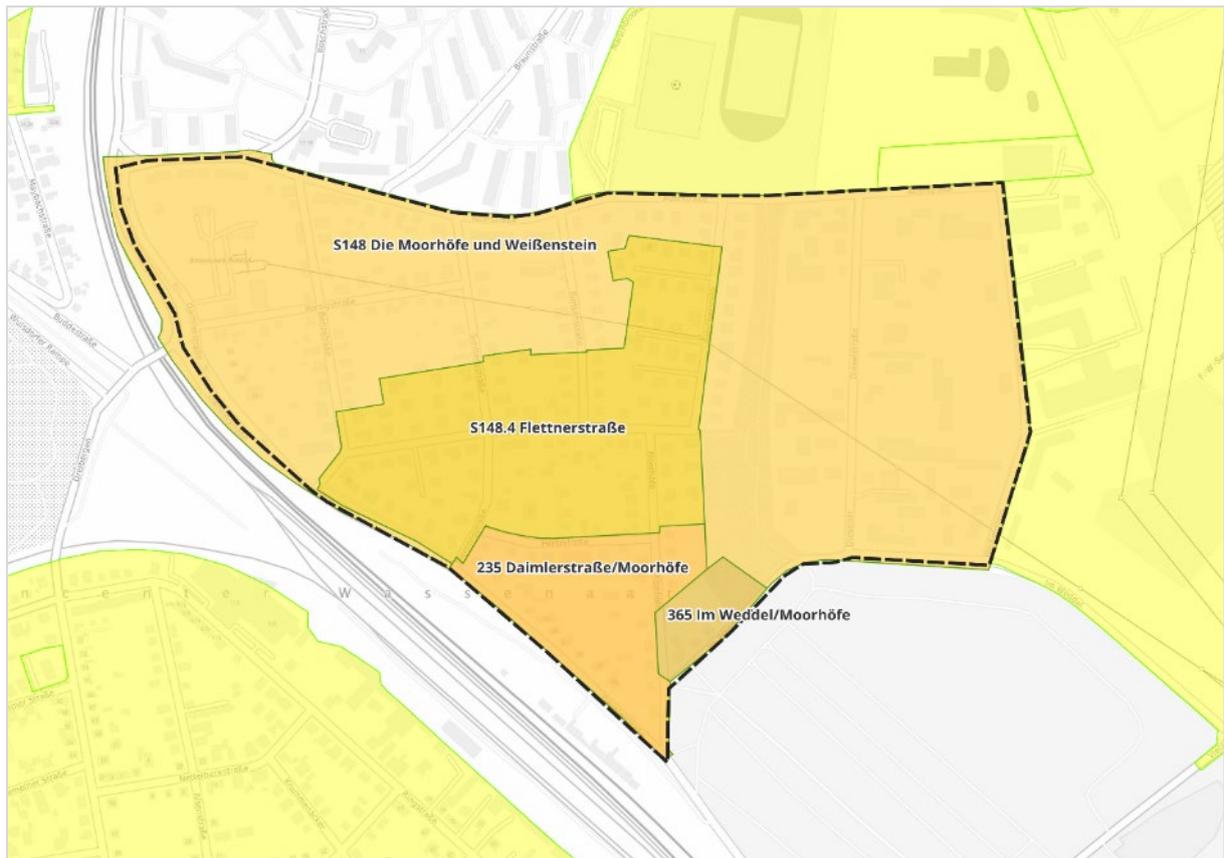


Abb. 45: Bebauungspläne innerhalb des Quartiers (Quelle: Stadt Bremerhaven 2024; Markierung und Hervorhebung durch BBC)

Der Bebauungsplan 365 Im Weddel / Moorhöfe liegt innerhalb einer als im Flächennutzungsplan ausgewiesenen Grünfläche. Dies wird dort als allgemeines Wohngebiet ausgewiesen. Zum Zeitpunkt der Begehung (Februar 2024) waren bereits vier EFH bewohnt und zwei weitere Mehrfamilienhäuser kurz vor der Fertigstellung. Der westliche Teil der Bebauungsplan-Fläche ist nicht bebaut und ist Brache bzw. wird für die Bauarbeiten genutzt. Der westlich außerhalb der Fläche angrenzende Fichten-Stangenwald ist laut B-Plan durch einen zu entwickelnden Laubwald mit bodenständigen Gehölzen zu ersetzen. Der Fichten-Stangenwald war zum Zeitpunkt der Begehung bereits gerodet, Ersatzmaßnahmen noch nicht durchgeführt.

Klimaschutzstrategie 2038 der Freien Hansestadt Bremen mit dem Aktionsplan Klimaschutz und dem Landesprogramm Klimaschutz

Mit der Klimaschutzstrategie 2038 verfolgt die Freie Hansestadt Bremen das seit 2023 gesetzlich verankerte Ziel der Klimaneutralität bis zum Jahr 2038. Das Landesprogramm Klimaschutz definiert und etabliert zur Umsetzung der Strategie Strukturen und Prozesse, der Aktionsplan Klimaschutz operationalisiert diese und beinhaltet umsetzungsorientierte Maßnahmenpakete für unterschiedliche Sektoren. Für die Stadtgemeinde Bremerhaven sind 127 Maßnahmen im Aktionsplan Klimaschutz enthalten. Maßnahmenpakete aus den Sektoren „Energie & Abfallwirtschaft“, „Gebäude, Wohnen, Stadtentwicklung &

Klimaanpassung“ und „Mobilität & Verkehr“ sind insbesondere von Relevanz für die Erarbeitung des IEQK für das Erfinderquartier und werden bei der Erarbeitung des Konzeptes berücksichtigt.

Tabelle 1: Maßnahmenpakete des Aktionsplans Klimaschutz nach Sektoren (Quelle: Senatorin für Umwelt, Klima und Wissenschaft 2024: Klimaschutzstrategie 2038 der Freien Hansestadt Bremen).

Sektor	Anzahl der Maßnahmenpakete			Summe
	Land Bremen	Stadt Bremen	Bremerhaven	
Energie & Abfallwirtschaft	44	24	26	94
Gebäude, Wohnen, Stadtentwicklung & Klimaanpassung	43	47	35	125
Industrie und Wirtschaft	47	14	12	73
Klimabildung & Wissenschaft	38	5	5	48
Konsum & Ernährung	33	8	6	47
Mobilität & Verkehr	40	54	43	137
Summe	245	152	127	524

Verkehrsentwicklungsplan Bremerhaven

Der aktuelle Verkehrsentwicklungsplan (VEP) der Stadt Bremerhaven stammt von 1995 und ist überaltert. Eine Neuaufstellung wurde 2012 in der Stadtverordnetenversammlung beschlossen („Verkehrsentwicklungsplan 2030“), vom Magistrat bisher noch nicht durchgeführt bzw. ausgeschrieben worden. Ein Radverkehrskonzept wurde 2014 fertiggestellt, die politische Verabschiedung steht jedoch noch aus.

Im Rahmen der Aufstellung eines neuen Verkehrsentwicklungsplans für Bremerhaven wurde vom Stadtplanungsamt im Herbst 2014 eine Haushaltsbefragung zum Mobilitätsverhalten in Bremerhaven und den Kommunen Langen, Schiffdorf und Loxstedt durchgeführt. Die Ergebnisse der daraus entstandenen Untersuchung fließen in den VEP 2030 ein. Aus der Befragung konnten folgende Kernaussagen für die Stadt Bremerhaven getroffen werden¹⁸:

- „Unterdurchschnittlicher Kfz-Anteil, aber viele kurze Wege“
- „Starke Kfz-Orientierung im Umland“
- „Intensive Nutzung von Bus & Bahn & Fähre, aber hauptsächlich durch Zwangsnutzer“
- „Kurze Wege zur Arbeit“
- „Geringe Geschwindigkeit im Busverkehr“
- „Aktive Senioren“

¹⁸ Stadt Bremerhaven (2015): Mobilitätsbefragung 2014 zum werktäglichen Verkehrsverhalten der Bevölkerung in Bremerhaven, Schlussbericht; Ingenieurbüro Helmert (Auftragnehmer), S. 92.

2.6 Gebäudebestand

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurden über die verschiedenen Typologien hinweg weitere relevante Parameter erfasst. Dazu zählen die Baualtersklassen, installierte Energiesysteme, die aus dem öffentlichen Raum heraus wahrnehmbar sind, sowie der Zustand und die Materialität von Dächern, Fenstern und Fassaden. Bei der Bestandserfassung der Zustände und Materialitäten der Gebäudeelemente wurden Charakteristika erfasst, die auch aus dem öffentlichen Raum heraus wahrnehmbar sind und dienen einer ersten Einschätzung des Sanierungs-Status quo im Quartier.

Die Auswertung der erhobenen Daten zeigt, dass die Gebäudesubstanzen überwiegend in den Jahren 1958 bis 1978 errichtet wurden, was etwa 80 % des Bestands ausmacht. Für diese Gebäude beträgt der spezifische Wärmebedarf im unsanierten Zustand durchschnittlich etwa 250 kWh/m². Im Vergleich dazu weisen Neubauten ab dem Jahr 2010 einen spezifischen Wärmebedarf von etwa 95 kWh/m² auf.

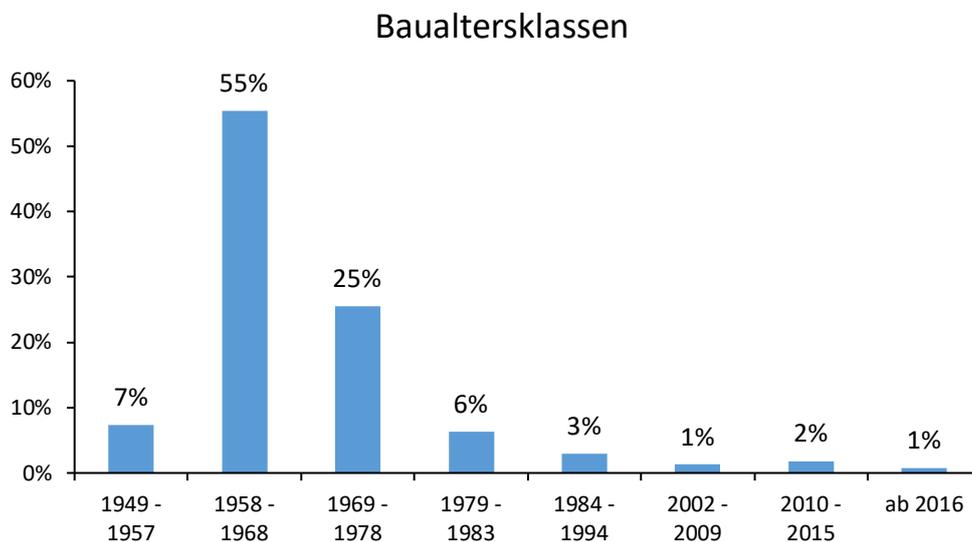


Abb. 46: Aufteilung der Baualtersklassen im Quartier

Durch die detaillierte Analyse der Gebäudeelemente lässt sich die energetische Situation im Quartier präziser bewerten. Im Fokus der Bewertung stehen die Komponenten Fassade, Fenster und Dach, da diese maßgeblich zur Energieeffizienz der Gebäude beitragen.

Tabelle 2: Auswertung Gebäudeelemente

<i>Sanierungsbedarf</i>	<i>Fassade</i>	<i>Dach</i>	<i>Fenster</i>
<i>Nicht Vorhanden</i>	17%	12%	7%
<i>Gering</i>	20%	13%	12%
<i>Erhöht</i>	58%	70%	75%
<i>Zwingend</i>	5%	5%	6%

Auf Basis dieser Auswertung wird der Sanierungsbedarf der Gebäude im Quartier eindeutig dargelegt. Mehr als die Hälfte der analysierten Objekte weisen einen deutlichen Sanierungsbedarf auf. Insbesondere in der Auer-, Flettner- und Porschestraße wurde ein hohes Sanierungspotenzial identifiziert.

3. Akteure

In der Planung des IEQK-Projektes stellte die Eigentümerbeteiligung sowohl im Wohnquartier als auch im Gewerbegebiet ein starkes Element dar. In vier bis fünf Informations- und Beteiligungsveranstaltungen (einschl. Quartiersspaziergang) sowie einer Online-Umfrage sollte die Interessenslage und die Informations- und Unterstützungsbedarfe ermittelt bzw. bedient werden und gleichzeitig eine breite Unterstützung für die Konzeptziele erreicht werden.



Abb. 47: Informationsflyer für die Bewohnerschaft und Gewerbebetriebe im Erfinderviertel

Um die Bewohnerschaft und Gewerbetreibende über das IEQK zu informieren und für die **Auftaktveranstaltung** einzuladen wurde Anfang März ein Informationsflyer und eine Einladung zur Auftaktveranstaltung verteilt (s. Abb. 47 und Abb. 48). Eingeladen wurde in die Räumlichkeiten vom im Quartier gelegene Förderwerk Bremerhaven gGmbH. Es zeigte sich allerdings bereits bei der Auftaktveranstaltung am 21.03.2024, dass die Gemengelage im „Erfinderviertel“ extrem geprägt ist von einem Sachverhalt, der einige Gebäude stark betrifft: Das sehr hoch anstehende Grundwasser lässt permanent die Keller volllaufen und bedroht damit erheblich die Bausubstanz (s. dazu auch Kap. 2.4 „Wasser im Quartier“). Dieser Sachverhalt und die resultierenden Konflikte zwischen der – inzwischen organisierten – Eigentümerschaft und der Stadt Bremerhaven bzw. den Entsorgungsbetrieben Bremerhaven (EBB) überlagert alle gebäudebezogenen Kommunikationsprozesse oder Sanierungsinteressen. So wurde die Auftaktveranstaltung praktisch unterlaufen vom Thema des Grundwassers und die eigentlich adressierten Themen fanden kaum Aufmerksamkeit. Die Atmosphäre unter den 15 Teilnehmenden war aufgeladen und teilweise verzweifelt. Es zeigte sich, dass viele der Teilnehmenden die Hoffnung hatten, dass das zu erarbeitende IEQK einen Beitrag zur Lösung des hoch anstehenden Grundwassers erarbeiten würde. Ob-

wohl ein grundsätzliches Interesse an energetischen Sanierungen geäußert wurde, sahen die Teilnehmenden dies der Lösung des Grundwasserproblems untergeordnet: „Warum in das Gebäude investieren und energetisch sanieren, wenn das hoch anstehende Grundwasser die Bausubstanz schädigt?“.



Abb. 48: Einladungsflyer zur Auftaktveranstaltung, welcher mit dem Informationsflyer an die Bewohnerschaft und den Gewerbetrieben verteilt wurde.

Die zweite Veranstaltung, der Diskussions- und Informationsabend „Hilfe ich muss sanieren“, war für den 15.05.2024 geplant und sollte neben Fachinformationen für die Sanierung und der Wärmeversorgung von Immobilien, insbesondere die Grundwasserproblematik mit einbeziehen. Hierfür waren Beiträge von Experten der DSK („Das Gebäudeenergiegesetz GEG, die kommunale Wärmeplanung und die Konsequenzen für Eigentümer:innen“) und energiekonsens („Sanierungs- und Fördermöglichkeiten im Erfinderviertel“) geplant mit denen eine anschließende Podiumsdiskussion hätte stattfinden sollen. Auf dieser war geplant aufzugreifen, wie ein feuchter bzw. nasser Keller bei der energetischen Sanierung

berücksichtigt werden muss und welche Gewerke unabhängig von Baufeuchteproblemen im Keller angegangen werden können. Mangels Beteiligung musste die Veranstaltung jedoch am Abend abgesagt werden.



Abb. 49: Einladungsflyer für die Öffentlichkeitsveranstaltungen „Hilfe ich muss sanieren“ und dem Quartiersspaziergang

Gleiches galt für den Quartiersspaziergang, welcher für den 05.06.2024 geplant war und wegen zu wenigen Anmeldungen wenige Tage vorher abgesagt werden musste. Obwohl beide Events haushaltsweise durch Briefkasteneinwurf mit Flyer beworben wurden (s. Abb. 49), gab es zum Spaziergang lediglich eine Anmeldung und kamen zur Veranstaltung „Hilfe ich muss sanieren“ nur drei Besucher:innen.



Abb. 50: Einladungstext zum Diskussions- und Informationsabend „Hilfe ich muss sanieren“ am 15.05.2024, welcher auf der Projekt-Homepage veröffentlicht wurde.

Während des Quartiersspaziergangs war es von der DSK geplant mit den Bewohnerinnen und Bewohnern, durch das Erfinderviertel zu spazieren und sich „direkt vorm Haus“ über energetische Themen

austauschen und wertvolle Informationen und Tipps zu geben. An fünf verschiedenen Stationen war es geplant sich zu unterschiedlichen Themen des IEQs auszutauschen. Hierfür wurde bereits bei der Auftaktveranstaltung und in der Einladung zur Veranstaltung darum gebeten, dem Projektteam die Interessenslage mitzuteilen. Vor allem aber wurde dazu aufgerufen, deren eigene Erfahrungen oder Pläne zum energetischen Sanieren mit den Teilnehmenden zu teilen. Interessierte Anwohner:innen sollten sich vorab bei uns melden, um während des Spaziergangs dies aufzugreifen. Konkret gab es eine Rückmeldung und in einer Station sollte sich über die Erfahrungen ausgetauscht werden. An weiteren Stationen war geplant auf die generellen Rahmenbedingungen im Erfinderquartier einzugehen, auf die modernen Bauformen im Quartier einzugehen oder aber auf Potenziale einer Treibhausgasneutralen Strom- und Wärmeversorgung einzugehen.

Energetischen Quartiersspaziergang, 05.06.2024

Während diesem Quartiersspaziergangs möchten wir mit Ihnen, den Bewohnerinnen und Bewohnern, durch das Erfinderquartier spazieren und uns „direkt vorm Haus“ über energetische Themen austauschen. An verschiedenen Stationen tauschen wir uns über Ihre Erfahrungen mit bereits durchgeführten oder aber auch geplanten Sanierungsmaßnahmen aus. Gleichzeitig können die Energieexperten von der DSK wertvolle Informationen und Tipps geben.

Themen können von der energetischen Sanierung von Gebäudehüllen bis hin zur nachhaltigen Versorgung der Anwohnenden mit elektrischer und thermischer Energie reichen – entscheidend ist letzten Endes Ihr Interesse. Teilen Sie uns dieses gerne mit. Sollten Sie Interesse haben, Ihre eigenen Erfahrungen oder Pläne zu energetischen Sanierungen mit anderen Bewohner:innen auf dem Quartiersspaziergang zu teilen, melden Sie sich gerne vorab bei uns. Gerne können wir dies besprechen und Ihre Immobilie zur Station beim Spaziergang machen (Das Haus muss dazu nicht betreten werden). Schreiben Sie hierfür und für eine unverbindliche Anmeldung an: DSchweigatz@baubeconstadtsanierung.de (Betreff: Quartiersspaziergang)

Wir melden uns bei Ihnen, auch um den genauen Treffpunkt mitzuteilen.

Abb. 51: Einladungstext zum Quartiersspaziergang am 05.06.2024, welcher auf der Projekt-Homepage veröffentlicht wurde.

Auch die Online-Umfrage erzielte mit 13 Teilnahmen keine ausreichende Resonanz (s. auch 3.1). Es zeigt sich im „Erfinderviertel“ sehr klar: Die Eigentümerschaft kann für Zielsetzungen der energetischen Sanierung und des nachhaltigen Gebäudebetriebs nur erreicht werden, wenn zunächst die Grundwasserproblematik einigermaßen zufriedenstellend zwischen Stadt und Eigentümerschaft ausgehandelt ist.

In einem **Treffen mit dem Magistrat und den Entsorgungsbetrieben** am 02.05.2024 wurden mit Vertretern des Umweltamtes und der Entsorgungsbetriebe Bremerhaven über bestehende Gedankengänge bzw. laufenden Diskussionen zur Grundwasserproblematik gesprochen. Aus dem Treffen wurde klar, dass aus verschiedenen wasserrechtlichen, technischen als auch wirtschaftlichen Aspekten, der Grundwasserstand nicht auf das Niveau von vor der Abschaltung der Pumpen gesenkt wird.

Somit ist aktuell keine Lösung der Grundwasserproblematik in Sicht, weshalb mit einem kurzfristigen Aufgreifen der in diesem IEQK gesetzten Impulse und Orientierungen von betroffenen Eigentümern nicht ausgegangen werden kann. Eigentümer:innen, deren Gebäude nicht betroffen sind bzw. deren

Kellersohle oberhalb dem Grundwasser liegen gilt es gezielt anzusprechen, zu informieren und zu motivieren um Sanierungstätigkeiten im Quartier zu befördern. Die geringe Teilnahme als auch das geringe Interesse an Angeboten aus dem IEQK, sowohl in bei den Bewohnern als auch bei den Gewerbetreibenden (s. auch 3.2), hat dies aufgezeigt.

In einem **Austausch-Treffen mit der SWB**, welche ein Wärmenetz angrenzend zum Quartier betreibt, wurde die Möglichkeit einer Erweiterung des Wärmenetzes auf das Erfinderviertel diskutiert. Im Treffen stellte sich heraus, dass nach Einschätzung der SWB, ein Wärmenetz in das Erfinderviertel zu legen, nicht wirtschaftlich umsetzbar sei. Weiterhin kann das Pumpwerk Wulsdorf, aufgrund der Dauer der Neuerrichtung sowie der sinkenden Nachfrage nach Trinkwasser in der Region, nicht wieder in Betrieb genommen werden.

In einem weiteren Treffen mit der im Zuge der Grundwasserproblematik gegründeten Interessensgemeinschaft Wasserwerk Wulsdorf (IG WWW) wurden die entwickelten Maßnahmen in einem **Maßnahmenworkshop** erörtert und diskutiert. Ziel war es, die Bedürfnisse der Eigentümerschaft einfließen zu lassen und, mit Blick auf die Grundwasserproblematik, zu begründen. Die IG WWW hat sich aus diesem Treffen heraus bereit erklärt, für jeden Haushalt im Quartier, die Bereitschaft zur energetischen Sanierung der Immobilie sowie die Bereitschaft für einen Anschluss an ein Nahwärmenetz abzufragen, damit diese in die Potenzialermittlung einfließen können. Die IG WWW lud am 22.10.2024 zu einer Infoveranstaltung ein. Prägendes Thema der Veranstaltung waren die aktuellen Entwicklungen bzgl. der Grundwasserproblematik. In einem kurzen Block wurde auf die Abfrage zum „Anschluss an ein Wärmenetz“ hingewiesen. Die Abfrage unter den Anwesenden blieb ergebnislos.

Des Weiteren hat ein **Austauschtreffen mit dem Hamburg-Institut** stattgefunden, welche die kommunale Wärmeplanung für Bremerhaven erstellt. Dabei wurden die Vorstellungen und Ideen über die Wärmeversorgung ausgetauscht. Da die Entwicklung der Kommunalen Wärmeplanung noch im Prozess ist, sollen die Ergebnisse aus dem IEQK möglichst mit in die Wärmeplanung aufgenommen werden.

3.1 Ergebnisse der Bewohner:innen-Befragung

Im Laufe des IEQK-Prozesses wurde eine **Befragung der Bewohnerschaft** des Quartiers durchgeführt. Ziel der Befragung war es, einen Einblick in die generelle Zufriedenheit mit der Wohnsituation, den energetischen Sanierungsstand- und bedarf der Immobilien, gewünschte Unterstützungsangebote und das Mobilitätsverhalten der Bewohner:innen zu erhalten.



**Integriertes Energetisches Quartierskonzept (IEQK) „Erfinderviertel“ in der Stadt Bremerhaven:
Umfrage Bewohnerschaft**

Um bei der Erarbeitung des IEQK „Erfinderviertel“ bestmöglich auf die Interessenlage der Bewohnerschaft einzugehen und einen ersten Eindruck von der Wohnzufriedenheit und der energetischen Ausgangslage zu erhalten, haben wir folgenden Fragebogen für Sie erstellt. Da es sich um ein integriertes Quartierskonzept handelt, besteht der Fragebogen aus zwei inhaltlichen Teilen:

1. Ihre Immobilie - Energetischer Zustand, Sanierung und Wohnzufriedenheit
2. Das Erfinderviertel – Wohnzufriedenheit, Anpassung an die Folgen der Klimakrise und Mobilität

Im Anhang finden Sie die Quartiersabgrenzung.

Sie helfen uns sehr, wenn Sie den Fragebogen (anonym) ausfüllen und auf einem der folgenden Wege bis zum **01.04.2024** zurückgeben/ online teilnehmen – Vielen Dank dafür!

Am einfachsten: QR Code scannen und online teilnehmen:
(oder folgenden Link eingeben: https://survey.lamapoll.de/IEQK_Erfinderviertel/de)



Post an: BauBeCon Sanierungsträger GmbH, z. Hd. Daniel Schweigatz,
Am Tabakquartier 50 / Loft 27, 28197 Bremen

Falls Sie auf eine Frage keine genaue Antwort wissen oder nicht antworten möchten, schätzen Sie ab bzw. lassen Sie das Feld frei. Gerne können Sie bei Klärungsbedarf zur Umfrage oder auch bei Fragen zum Gesamtprojekt folgende **Ansprechpartner** kontaktieren:

Daniel Schweigatz, Projektleitung BauBeCon Sanierungsträger GmbH
Tel.: 0421 / 32901 68, Mail: DSchweigatz@baubeconstadtsanierung.de

Henrik Unrath, Projektmanagement „Quartiere klimafreundlich gestalten“, energiekonsens – die Klimaschutzagentur für das Land Bremen
Tel: 0421 / 37 66 71-67, Mail: unrath@energiekonsens.de

Hinweise zum **Datenschutz** finden Sie auf der letzten Seite. Bitte vermeiden Sie es, in der Umfrage personenbezogene Angaben wie Ihren Namen, E-Mailadresse, Telefonnummer etc. zu hinterlegen.

1. Ihre Immobilie - Energetischer Zustand, Sanierung und Wohnzufriedenheit
(wir sprechen von Ihrer Immobilie, egal, ob Sie Mieter:in oder Eigentümer:in sind)

Allgemeine Angaben

Sie sind: Mieter:in Eigentümer:in Pächter:in
Von: einem ganzen Haus einer Wohnung eines Gewerbeobjekts
Nutzen Sie Ihre Immobilie selbst?
 selbst genutzt gemietet vermietet Leerstand

Bei eigen genutztem Wohnraum: Wie viele Personen wohnen in Ihrem Haushalt?
 Ich alleine Wir sind zu zweit Wir sind zu dritt Wir sind vier oder mehr Personen

Baujahr:
 1919 - 1948 1949-1977 1978-1994 1995-2001 2002-2015 ab 2016

(im Auftrag von energiekonsens:

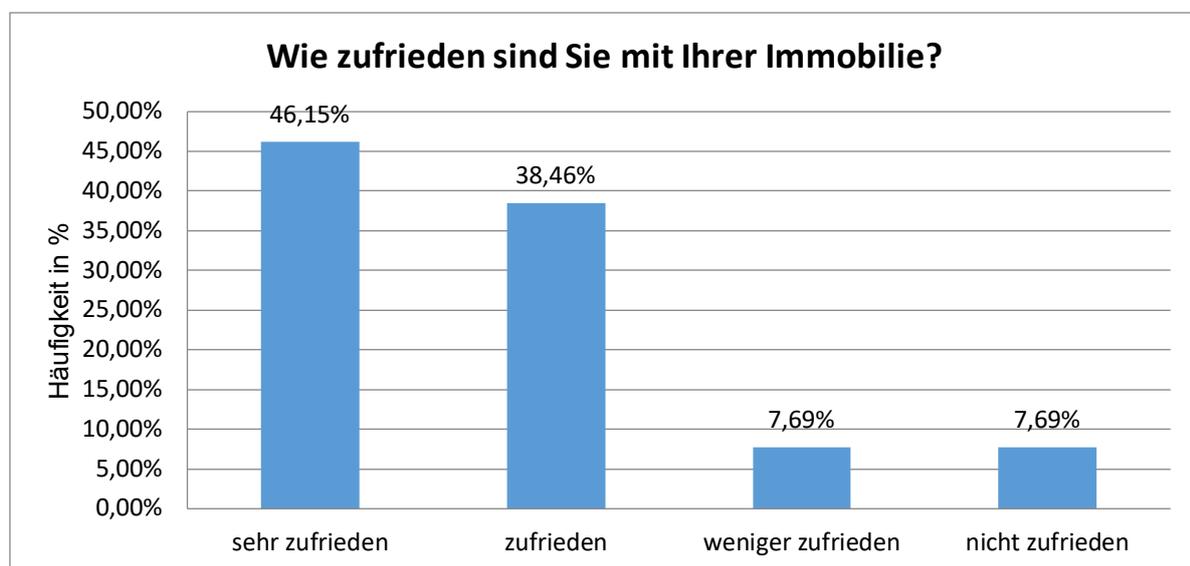


Abb. 52: Auszug aus dem Fragebogen an die Bewohnerschaft.

Die Umfrage bestand aus einem Fragebogen (inkl. Quartiersabgrenzung), der sich aus zwei Teilen zusammensetzte und der den Bewohner:innen durch Briefkasteneinwurf zukommen lassen wurde.

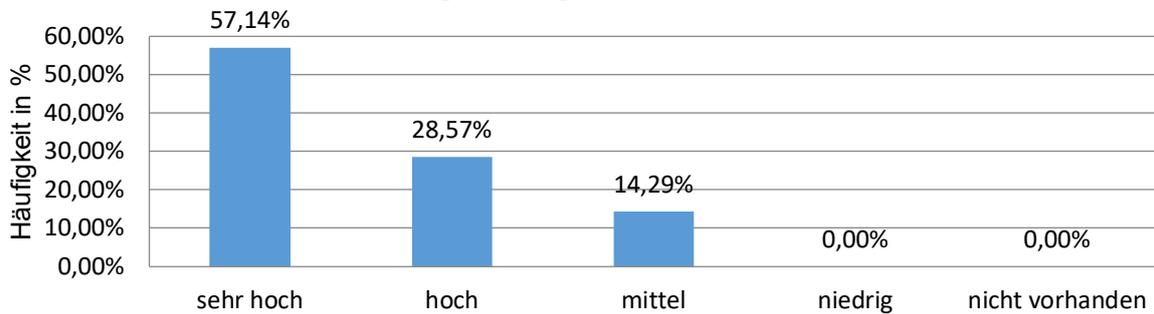
Es gab die Option den Fragebogen auch online auszufüllen. Die Angaben erfolgten auf freiwilliger Basis und konnten vollständig anonymisiert vorgenommen werden. Im ersten Teil der Umfrage wurden konkrete Gebäudedaten, der energetische Sanierungsstand und -bedarf sowie benötigte Unterstützungsangebote abgefragt, um diese zur Schärfung der Datenerfassung des Ist-Zustands zu nutzen. In einem zweiten Teil hatte die Bewohnerschaft Gelegenheit, Informationen zur allgemeinen Wohnzufriedenheit, zu Klimaanpassungsmaßnahmen für das Quartier und zur Mobilität abzugeben.

Die Umfrage der Bewohnerschaft kann aufgrund des Rücklaufs von ca. 4,5 % der Haushalte nicht als repräsentativ betrachtet werden, gibt aber den gewünschten Einblick in die Meinungen und Wünsche der Bewohner:innen.



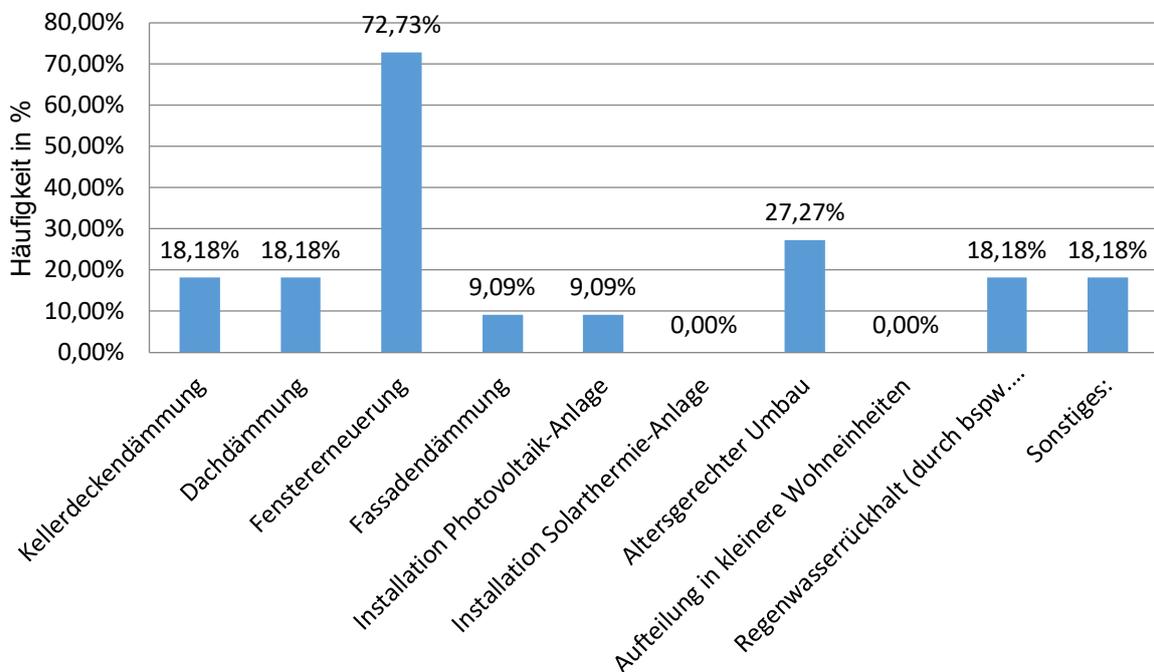
Nach einer ersten Abfrage von Grunddaten zur Immobilie, wie die Größe des Haushalts und das Baujahr, erfolgte eine Abfrage hinsichtlich der Zufriedenheit der Bewohner:innen mit ihrer Immobilie bzw. Wohnung. Insgesamt sind nahezu alle Bewohner:innen zufrieden (38 %) oder sogar sehr zufrieden (46 %). Besonders hervorzuheben sind nach deren Angabe die Lage und das ruhige Umfeld. Aber auch der großzügige, ebenerdige und gut aufgeteilte Wohnraum der Immobilie sind wesentliche Faktoren, die zur positiven Zufriedenheit besonders beitragen. Lediglich 8 % der Befragten sind hingegen weniger und weitere 8 % nicht zufrieden. Als störend wird bei nahezu allen Befragten das Wasser im Keller bzw. die ungewissen Auswirkungen des Grundwasserspiegels auf die Immobilie empfunden. Ein weiterer Störfaktor, der zu einer geringeren Zufriedenheit beiträgt, ist der Sanierungsstau bei Heizung und Dämmung.

Wie hoch schätzen Sie die den Handlungsbedarf für Maßnahmen zur Anpassung an den Folgen der Klimakrise ein (insb. Starkregenereignisse oder auch Hitze)?

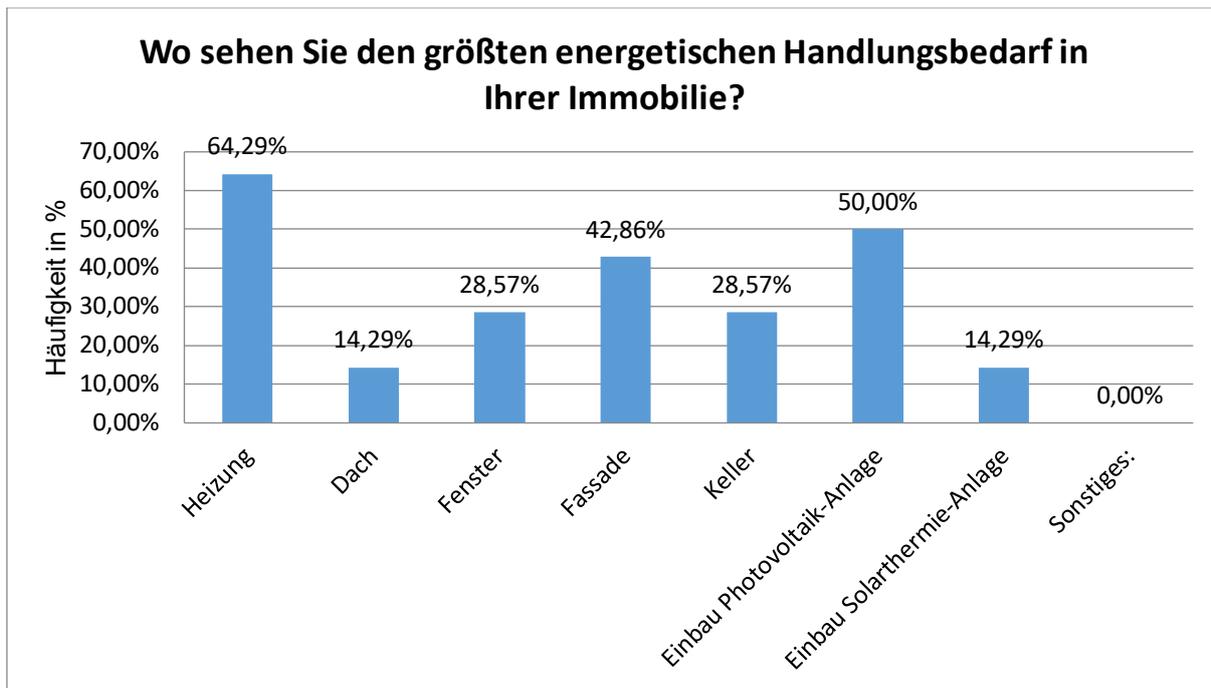


In Bezug auf das gesamte Erfinderviertel sehen die Bewohner:innen **deutlichen Handlungsbedarf für Klimaanpassungsmaßnahmen**. Mehr als die Hälfte der Befragten schätzen den Bedarf als sehr hoch (57 %) und hoch (29 %) ein. Hierbei haben alle Teilnehmer:innen der Befragung **Maßnahmen zum Umgang mit Niederschlagswasser** als besonders relevant angesehen, was die Grundwasserproblematik im Quartier verdeutlicht.

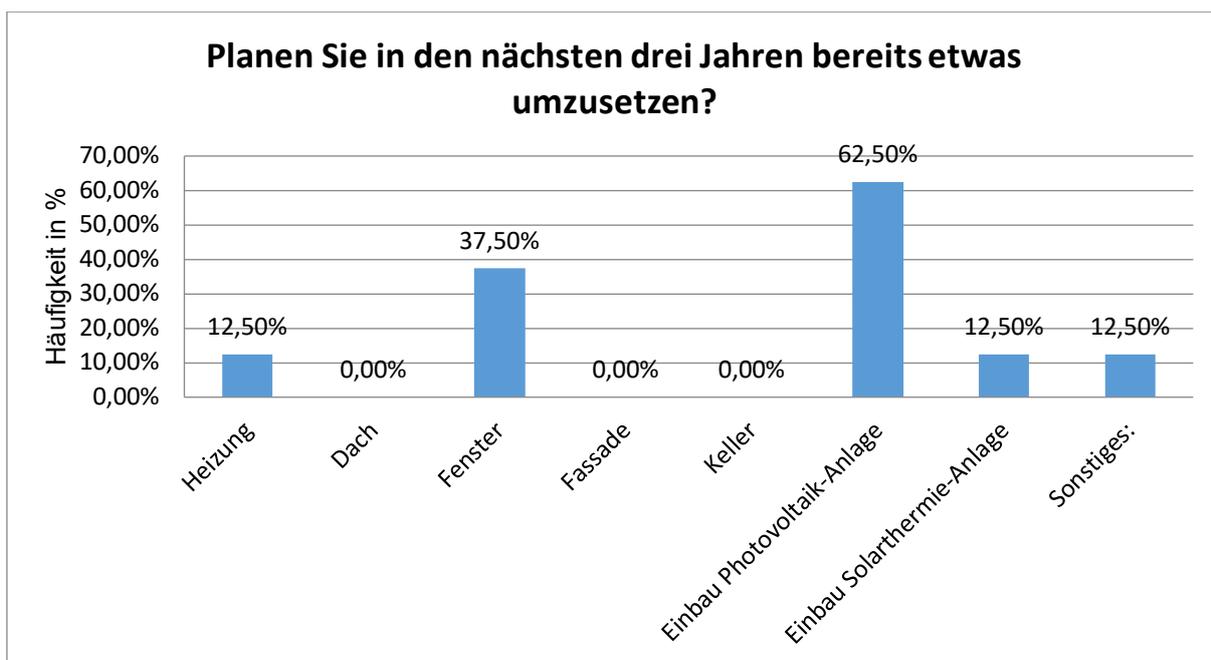
Haben Sie innerhalb der letzten 7 Jahre eine der folgenden Maßnahmen an Ihrer Immobilie/Wohnung ergriffen? (Mehrfachnennung möglich)



Mehr als zwei Drittel der befragten Bewohner:innen haben in den letzten 7 Jahren bereits selbst mindestens eine Maßnahme an ihrer Immobilie bzw. Wohnung in die Wege geleitet. Vor allem wurde dabei in die **Fenstererneuerung** (73 %) und **altersgerechten Umbau** (27 %) investiert.

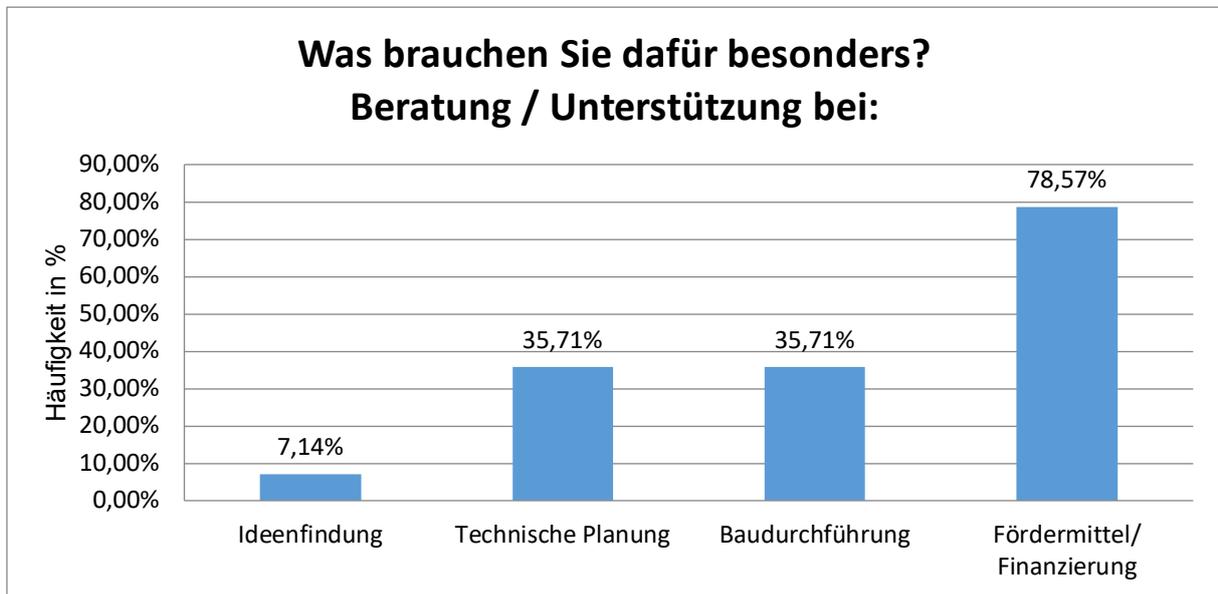


Demnach schätzt ein überwiegender Anteil der Befragten (43 %) den energetischen Handlungsbedarf an der Immobilie als „mittel“ stark ein. Trotz dem sehen 29 % der Befragten den Handlungsbedarf als hoch und weitere 21 % als sehr hoch an. Diese Nennung spiegelt sich in der Abfrage der größten energetischen Handlungsbedarfe aus Sicht der Bewohner:innen wieder. Dabei sehen fast zwei Drittel (64 %) der Befragten bei ihrer Heizung den größten Handlungsbedarf und etwa die Hälfte beim Einbau einer PV-Anlage (50 %) und bei der Fassade (43 %). Etwas mehr als ein Viertel (29 %) sehen einen Handlungsbedarf jeweils bei den Fenstern und beim Keller.



Der Einbau einer PV-Anlage, bei dem die Hälfte der Befragten einen Bedarf sehen, ist gleichzeitig die am meisten genannte Maßnahme, die die Bewohner:innen bereits gerne kurz- bis mittelfristig (innerhalb

von 3 Jahren) umsetzen wollen. Die energetische Sanierung der Heizung, bei der von den Bewohner:innen der größte Handlungsbedarf genannt wurde, wird nur geringfügig als Maßnahme gesehen, die kurz- bis mittelfristig (innerhalb von 3 Jahren) umgesetzt werden soll.



Für die Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen an der Immobilie benötigen die Bewohner:innen **Beratung und Unterstützung besonders zu Fördermitteln bzw. bei der Finanzierung.**

3.2 Gewerbetreibende

Die Gewerbetreibenden wurden im Zuge der Bestandsaufnahme alle angeschrieben und zur Mitwirkung am Konzept bzw. an der Erstellung von Einzelmaßnahmen für den jeweiligen Betrieb eingeladen. Es hätte hier für teilnehmende Betriebe die Chance bestanden, individuelle Förderprojekte nach eigenem Bedarf unter fachkundiger Anleitung des IEQK-Teams zu entwickeln. Diese allgemeine Kontaktaufnahme erzeugte jedoch keinerlei Resonanz, voraussichtlich aus dem in der Einleitung zu Kapitel 3 beschriebenen Situation.



An die Gewerbetreibenden
Im Gebiet Weißenstein, „Erfinderviertel“
Grünhöfe, Bremerhaven

++ per E-Mail versendet ++

Energieteam „Erfinderviertel“

Ralf Manke
T 0421 32901 21
E rmanke@baubeconstadtsanierung.de
W baubeconstadtsanierung.de

Energetisches Quartierkonzept „Erfinderviertel“: Möglichkeiten einer geförderten Zusammenarbeit

Sehr geehrte Damen und Herren,

bestimmt haben Sie schon von dem Quartierskonzept gehört, welches wir für das „Erfinderviertel“ derzeit erarbeiten.

Um einen möglichst großen Nutzen des Konzeptes für die Akteure im Quartier zu erreichen, sprechen wir Sie als Gewerbetreibende gezielt an. Wir möchten mit Ihnen und für Sie Maßnahmenvorschläge aufstellen, mit denen Sie Fördermittel für Ihre betriebliche Entwicklung, Einsparungen an Energiekosten, oder auch Einnahmen, z.B. aus einer PV-Anlage, erzielen können.

Förderthemen sind z.B. Drucklufterzeugung, Hallenbeleuchtung, Ertüchtigung der Gebäudehülle, Direktstromvermarktung aus PV / Energy Community, Stromtankstelle für Firmenfahrzeuge, oder auch Abwärmeauskopplung und Gebäudebegrünung.

Folgende Vorgehensweise schlagen wir vor:

- Sie kontaktieren uns bei Interesse – mit oder ohne eine konkrete Projektidee.
- Wir klären mit Ihnen in einigen Gesprächsterminen, welche Energie-Maßnahme für Sie besonders vielversprechend ist und wie diese anzugehen ist (Schritte, grobe Kosten, Förderung).
- Das Ganze formulieren wir als Maßnahmenempfehlung, an der Sie sich bei der Umsetzung Schritt für Schritt orientieren können. Die Umsetzung liegt natürlich völlig in Ihrer Entscheidung.

Haben Sie dazu Fragen oder Interesse an einer Zusammenarbeit? Dann kontaktieren Sie direkt Ralf Manke? (rmanke@baubeconstadtsanierung.de / 0421-32901 21) Wir stehen gerne zur Verfügung.

Schöne Grüße

Ihr Energieteam „Erfinderviertel“

Abb. 53: Anschreiben an die Gewerbetreibenden mit Einladung zur Kooperation.

Nr.	Betrieb	Anmerkung
1	Kieferorthopädie am Weißenstein	Medizinische Praxis
2	Schlüsseldienst Bremerhaven	Dienstleistungsunternehmen
3	Jäger Hochbau GmbH	Baugewerbe
4	Küstenschнауze	Tierhandlung
5	APGENPOWERTRAIN	Autowerkstatt
6	VITAL Salate und mehr... Feinkost-Manufaktur GmbH	Obst- und Gemüseverarbeitung
7	Raumwerkerei Bremerhaven GmbH	Gemeinnütziges Inklusionsunternehmen im Handwerk
8	Hunde Hof Heuwinkel	Hundepension
9	Kfz Meisterbetrieb Waltemade GmbH	Autowerkstatt
10	PKC Patroun Korrosionsschutz Consulting GmbH	Dienstleistungsunternehmen
11	Walter Struppe jun. Metallbau GmbH	Metallbauunternehmen
12	Tischlerei Fleige	Handwerksbetrieb
13	KFZ Selbsthilfewerkstatt Murat Erdogan	Autowerkstatt
14	Nordsee Bau GmbH	Bauunternehmen
15	Motus-Shipping GmbH & Co.KG	Frachtspeditionsdienst
16	Backhaus Garten- und Landschaftsbau GmbH	Landschaftsbaubedarf

Tabella 3 : Liste kontaktierter Gewerbetreibender im Untersuchungsgebiet

Des Weiteren wurde ein besonderer Fokus auf Gewerbebetriebe mit voraussichtlich erhöhtem Abwärmepotenzial gelegt. Im Vorfeld wurden drei Betriebe mit hohem Potenzial und drei mit gutem Potenzial bewertet. Nach weiterer Recherche und individueller Kontaktaufnahme wurde jedoch festgestellt, dass kaum bzw. keine Abwärme aus dem Gewerbegebiet nutzbar ist.

Unternehmen mit potenziell hoher Abwärme:

- **Richard Bauer Rohstoff-Großhandel GmbH & Co. KG** (direktes Umfeld Untersuchungsgebiet)

Die Richard Bauer Rohstoff-Großhandel GmbH & Co. KG ist ein in Bremerhaven ansässiges Unternehmen, das sich auf den Großhandel mit Schrott, Altpapier und anderen Rohstoffen spezialisiert hat. Das Unternehmen betreibt eine Grüngutannahmestelle, die Gartenabfälle wie Laub, Gras sowie Baum- und Strauchschnitt entgegennimmt. Zusätzlich wird gegen Entgelt die Annahme von Altreifen angeboten. Die Kontaktaufnahme erfolgte via E-Mail und Telefonat um zu identifizieren, ob es für den Betrieb große Maschinenräume mit einem kontinuierlichem Abwärmepotenzial geben könnte. Dies konnte nicht bestätigt werden. Ferner wurde der Frage nachgegangen, ob eventuell größere Lager/Speicher für Biomasse vorhanden sind, die durchgängig befüllt sind, um potenzielle Kernwärme nutzen zu können. Auch dies konnte nicht bestätigt werden.

- **Freibad Grünhöfe (direktes Umfeld Untersuchungsgebiet)**

Das Freibad Grünhöfe ist eine öffentliche Freizeiteinrichtung, die saisonal betrieben wird und vorwiegend der Erholung und dem Schwimmsport dient. Es befindet sich im Stadtteil Grünhöfe und umfasst mehrere Schwimmbecken: ein großes Schwimmerbecken, ein Nichtschwimmerbecken, ein Planschbecken für Kinder sowie Freizeit- und Sporteinrichtungen. Die Gesamtfläche der Anlage umfasst etwa 20.000 m², wobei die Wasserfläche ca. 4.000 m² beträgt. Die Wassertemperatur im Freibad wird durch ständige Zirkulation und gelegentliche Erwärmung auf Werte zwischen 22 °C und 26 °C gehalten. Bei der Untersuchung stellte sich die Frage, ob es Räume (bspw. BHKW-Standort) gibt, in denen große Mengen an Wärmeenergie umgesetzt werden und ob aus diesen Prozessen noch Abwärme gewonnen werden kann, die aktuell noch nicht genutzt wird. Auf die Anfragen durch das Projektteam wurde nicht reagiert.

- **Umspannwerk Wulsdorf (im Untersuchungsgebiet)**

Das Umspannwerk Wulsdorf ist eine zentrale Einrichtung zur Umspannung von Hochspannung auf Niederspannung und dient der Einspeisung von Elektrizität in das lokale Stromnetz. Das Umspannwerk umfasst mehrere Transformatoren, die ohne Einhausung offen auf der 16.000 m² großen Fläche untergebracht sind. Für die Betrachtung von Abwärmepotenzialen im Rahmen des integrierten energetischen Quartierskonzeptes (IEQK) sind die Transformatoren dahingehend nicht geeignet, da die Wärmeenergie nicht ohne baulichen Mehraufwand abrufbar ist. Allerdings hat das Erarbeitungsteam über Fachgespräche mit der swb herausstellen können, dass dieses theoretische Potenzial bereits in Betracht gezogen werden könnte, für eine Implementierung in das Bestandsnetz im Norden des Quartiers.

Unternehmen mit potenziell guter Abwärme:

- **Bier Harlos e.K. (direktes Umfeld Untersuchungsgebiet)**

Das Unternehmen Bier Harlos in Bremerhaven ist ein Getränkefachgroßhändler, der ein Sortiment aus alkoholischen und alkoholfreien Getränken vertreibt und Dienstleistungen wie Veranstaltungsservice und die Bereitstellung von Gläsern, Zapfanlagen und weiterem Equipment anbietet. Es verfügt über ein Firmengelände von 18.000 m², eine Lagerfläche von 4.600 m² und eine Lieferflotte mit 23 Fahrzeugen, die die Region Nordwestdeutschland beliefert. Darüber hinaus bietet Bier Harlos eigene Marken und Zusatzartikel wie Tee- und Kaffeespezialitäten an.

Das Projektteam ist im Rahmen der Ortsbegehung auf die Geschäftsführung zugegangen und hat sich informiert, ob die ausgewiesene Lagerfläche große Kühlräume involviert. Hintergrund

war die Erhebung potenzieller Abwärme aus diesen Kühlanlagen, was nicht bestätigt werden konnte, da die Lagerung nicht temperiert erfolgt.

- **VITAL Salate und mehr... Feinkost-Manufaktur GmbH (im Untersuchungsgebiet)**

Die VITAL Salate und mehr... Feinkost-Manufaktur GmbH ist ein Unternehmen, das sich auf die Herstellung von Feinkostprodukten spezialisiert hat, insbesondere Salaten und frischen Feinkostartikeln. Die Manufaktur produziert eine Vielzahl an Salaten, Dips, Dressings und weiteren Produkten für den Lebensmitteleinzelhandel sowie die Gastronomie. Bei der Analyse kam die Fragestellung auf, ob aus den Prozessen im Gewächshaus Abwärme geschöpft werden kann. Mögliche thermische Energiequellen sind potenziell verbaute Heizsysteme, Beleuchtungen (Natriumdampflampen/ Metaldampflampen), Klimaanlage, Konditionierungssystemen oder Kühlräumen für die Erzeugnisse. Das Ergebnis waren keine nennenswerten Potenziale.

- **Walter Struppe jun. Metallbau GmbH**

Die Walter Struppe jun. Metallbau GmbH ist ein Unternehmen, das sich auf die Herstellung und Verarbeitung von Metallkonstruktionen spezialisiert hat. Es bietet eine breite Palette an Produkten und Dienstleistungen, darunter die Fertigung von Stahl- und Metallbaukonstruktionen für verschiedene Anwendungen wie Hallenbau, Fassadenbau, Fenster- und Türanlagen, sowie individuelle Metallverarbeitungen für industrielle und private Bauprojekte. Das Unternehmen hat sich für die Untersuchung von Abwärme angeboten, da sich je nach Geschäftsmodell in der Fertigung unvermeidbare thermische Potenziale ableiten lassen. Mögliche Prozesse wären die Rückgewinnung aus Schweißarbeiten, Wärmebehandlung von Metallen (Induktions-/ Öfen), Brennprozessen, Luftkompression, Produktionsmaschinen oder möglichen Kühlsystemen.

3.3 Institutionelle Akteure, Multiplikatoren

swb Netze Bremerhaven GmbH & Co. KG

Am 29. April 2024 fand ein Austausch mit der swb AG in Form einer Videokonferenz statt. Im Mittelpunkt der Besprechung standen die geplante Erweiterung des Wärmenetzes, dessen Heizzentrale sich in einem Mehrfamilienhaus nördlich des Quartiers in der Boschstraße 11 befindet, sowie die mögliche Wiederinbetriebnahme des Pumpwerks Wulsdorf. Seitens der swb AG wurde unmissverständlich klargestellt, dass das Pumpwerk Wulsdorf nicht reaktiviert werden kann.

Darüber hinaus wurde erörtert, dass eine Installation eines neuen Wärmenetzes im Erfinderviertel aus wirtschaftlichen Gründen derzeit nicht realisierbar sei. Es wurde jedoch offengelassen, ob eine Nutzung

des Rücklaufs aus dem bestehenden Wärmenetz als mögliche Alternative in Betracht gezogen werden könnte. Die swb AG war bis Ende 2015 Betreiber des nahegelegenen Wasserwerks Wulsdorf. Die Grundwasserentnahme wurde schrittweise bis zum Jahresende 2015 eingestellt. Aktuell erfolgt am Standort des ehemaligen Wasserwerks nach Aussage der swb eine Normalisierung des Grundwasserspiegels. Es finden keine Aktivitäten durch (Wirtschafts-)Akteure statt, die mit der Entnahme oder Nutzung von Grundwasser in Verbindung stehen, insbesondere keine Wasserentnahmen im Umfang von 400.000 m³ pro Jahr.

IG Wasserwerk Wulsdorf

Die Interessengemeinschaft Wasserwerk Wulsdorf (IGWWW) ist eine Anwohnervertretung in Bremerhaven, die sich intensiv mit den Herausforderungen im Zusammenhang mit dem gestiegenen Grundwasserspiegel in Wulsdorf befasst. Diese Problematik entstand nach der schrittweisen Stilllegung des Wasserwerks Wulsdorf und der damit verbundenen Rückkehr des Grundwasserspiegels auf sein natürliches Niveau, was zu Feuchtigkeitsschäden in zahlreichen Gebäuden führte. Die IGWWW setzt sich für die Belange der betroffenen Bürger ein und fordert Lösungen zur Eindämmung der Grundwasserproblematik. Neben der Unterstützung der betroffenen Anwohner organisiert die IGWWW auch Gespräche mit der Stadtverwaltung, um Maßnahmen zu ergreifen, die sowohl den Grundwasserspiegel regulieren als auch die Schäden an den Gebäuden begrenzen können.

Im Rahmen der Erarbeitung des integrierten energetischen Quartierskonzeptes für das Erfinderviertel hatte das Projektteam und die Auftraggeberin energiekonsens vertieften Kontakt zur IGWWW. Zusammen mit der Interessengemeinschaft wurden diverse Ansätze überprüft, ob eine energetische Nutzung des Grundwasservolumens eine Förderung des Wassers legitimierbar ist, was sich als gesetzlich nicht umsetzbar herausgestellt hat. Ferner hatten sich Vertreter:innen bereit erklärt bei dem geplanten Quartiersspaziergang Interessierte über die eigenen Sanierungsmaßnahmen über Handwerkerangebote, Förderoptionen und den Ablauf von Sanierungsmaßnahmen zu informieren. Die IGWWW ist ein wichtiges Sprachrohr für die Gemeinschaft und sollte als lokaler Akteur bei weiteren Maßnahmen berücksichtigt werden.

Magistrat & Entsorgungsbetriebe

Am 12. April 2024 fand ein Treffen zwischen dem Projektteam der BauBeCon, DSK und energiekonsens sowie Vertreterinnen und Vertretern des Magistrats und der Entsorgungsbetriebe Bremerhaven statt. Zur Vorbereitung auf das Treffen wurde ein Dossier erstellt, in dem die relevanten Fragestellungen im

Zusammenhang mit der Grundwasserproblematik zusammengetragen wurden. Ziel der Veranstaltung war es, mögliche Lösungsansätze seitens des Magistrats zu erarbeiten, die auf den bisherigen Erkenntnissen aufbauen und weiterverfolgt werden können. Das Ergebnis des Treffens entsprach den Informationen, die bereits von der swb kommuniziert wurden: Die Grundwasserproblematik ist bekannt und kann nicht kurzfristig gelöst werden. Durch die Umsiedlung des Wasserwerks Wulsdorf hat sich der Grundwasserspiegel auf natürliche Weise reguliert. Eine energetische Nutzung des Grundwassers ist aufgrund der gesetzlichen Vorgaben des Bundesberggesetzes (BBerG), des Entwässerungsgesetzes der Stadt Bremerhaven (EWOG) sowie des Bremischen Wassergesetzes (BremWG) nicht zulässig.

3.4 Bewohnerschaft

Die Bewohnerschaft des Erfinderviertels ist im Wohngebiet des Erfinderviertels der wichtigste Akteur. Die dominierende Bebauung mit Ein- bzw. Zweifamilienhäuser und Reihenhäusern (siehe 2.1) lässt einen hohen Anteil von selbstgenutzten, privaten Eigentümer:innen erwarten, welche ihre Häuser selbst nutzen. Dies bestätigen die Ergebnisse aus der Anwohnenden-Umfrage, in der alle Teilnehmenden angaben, Eigentümer:in und Nutzer:in ihrer Immobilie zu sein. Diese Akteursgruppe muss demnach von Beginn an am Entwicklungsprozess des Quartiers beteiligt und zur Sanierung motiviert werden. Bei einer durchschnittlichen Haushaltsgröße von zwei Personen leben im Erfinderquartier derzeit ca. 600 Einwohner:innen verteilt auf etwa 298 Wohngebäuden.

Der Ortsteil Grünhöfe, zu welchem das Erfinderviertel gehört, verzeichnete in den letzten 10 Jahren ein leichtes Bevölkerungswachstum, welcher durch einen Geburtenüberschuss und einem positiven Wanderungssaldo zu erklären ist.¹⁹ Der Anteil der Altersgruppe von unter 18-Jährigen ist mit 21,42 % ist in den letzten Jahren somit gestiegen und ist im Vergleich mit den Daten vom Statistischen Bundesamt für Deutschland (16,9 %) höher. Der Anteil der Altersgruppe von Personen über 65 Jahren ist in Grünhöfe niedriger (16,66 %) im Vergleich mit Deutschland (29,8 %) deutlich niedriger. Ein Generationswechsel hat bzw. findet in Grünhöfe in vielen Haushalten somit bereits statt.

Das Erfinderviertel macht mit einen ca. 600 Einwohnenden jedoch nur etwa ein Zehntel der Einwohnenden von Grünhöfe aus. Auch lassen die anderen Teile Grünhöfe, insbesondere die nördlich angrenzenden Mehrfamilienhäuser der GEWOBA, eine deutlich heterogenere Haushalts- und Altersstruktur vermuten als die im Erfinderquartier. Das Baualter der Gebäude im Erfinderviertel, die überwiegend in

¹⁹ Magistrat der Stadt Bremerhaven, Bürger- und Ordnungsamt: Bevölkerungsstand der Stadt Bremerhaven am 31.12.2023 und Bremerhavener Strukturdatenatlas 2022

den 1960ern und 70ern errichtet wurden, weist hingegen auf eine ältere Bevölkerung im Erfinderviertel hin. Dies wurde auch auf der Informationsveranstaltung bestätigt. Im Erfinderquartier ist somit davon auszugehen, dass ein Generationswechsel gerade begonnen hat bzw. sich dieser in den nächsten Jahren fortsetzen wird. Ein Eigentümer:innenwechsel eines Einfamilienhauses ist häufig mit einer Renovierung verbunden. Wenn das Gebäude jedoch nur „renoviert“ wird, ist die Möglichkeit für eine zukünftige energetische Sanierung häufig für Jahre hinweg vertan, da die Kosten für eine zusätzliche, spätere energetische Sanierung im bewohnten Zustand sehr hoch würden. Daher bildet ein mit einem Eigentümer:innenwechsel verbundener Generationswechsel einen wichtigen Ansatzpunkt für eine energetische Erneuerung.

3.5 Kommunale Wärmeplanung

Parallel zum Quartierskonzept hat die Stadt Bremerhaven das Hamburg Institut mit der Erstellung der kommunalen Wärmeplanung beauftragt. Ziel dieser Maßnahme ist es, eine integrierte und abgestimmte Strategie zur nachhaltigen Wärmeversorgung zu entwickeln. Um Überschneidungen zwischen den Projekten zu vermeiden und eine enge Verzahnung der Ergebnisse sicherzustellen, sind die Bearbeitungsteams beider Planungen im Austausch gestanden. Dabei waren insbesondere die Potenziale zur Nutzung erneuerbarer Energieerzeugungskapazitäten, wie Solar- und Geothermie, sowie der Umgang mit der Grundwasserproblematik im Fokus der Diskussionen.

Ein wesentlicher Bestandteil des Austauschs war die Übergabe spezifischer Daten durch die DSK an das Hamburg Institut. Diese Daten, die durch eine detaillierte Ortsbegehung am Standort erhoben wurden, konzentrieren sich vor allem auf die Sanierungsstände der Gebäude und bieten eine wichtige Grundlage für die weitere Planung. Zusätzlich erfolgte eine enge Abstimmung über Restriktionsflächen, die maßgeblich für die Erschließung und Nutzung verschiedener Potenziale, wie der oberflächennahen und tiefen Geothermie, sind. Dabei wurden nicht nur bestehende Nutzungsbeschränkungen analysiert, sondern auch Möglichkeiten zur Optimierung und Integration der Flächen in die Wärmeversorgung untersucht.

4. Energetischer Ist-Zustand und THG-Emissionen

4.1 Methodik der Erfassung

Die im Folgenden dargestellten Energieverbräuche im Quartier werden zuerst in der Endenergie-Form angegeben. Endenergie ist das Endprodukt der Energiebereitstellung, wie sie beim Verbraucher vorliegt. Es handelt sich also um den nach Umwandlungs- und Übertragungsverlusten verbleibenden Teil der Primärenergie, die an den Endenergieverbraucher geliefert und von diesem bezahlt wird.

Zudem erfolgt auch eine auf Primärenergiebasierende Darstellung der Energieverbrauchsbilanz. Obwohl diese Energieform für den Endverbraucher schwerer greifbar ist, wird sie auf politischer Ebene als Messgröße für einzelne Minderungsziele verwendet und findet sich auch in den regulatorischen Vorgaben (EnEV) für Neubauten oder in Energieausweisen wieder.

Die anschließende Berechnung der Treibhausgasemissionen erfolgt ebenfalls auf Basis der Primärenergie. So wird beispielsweise der im Endverbrauch emissionsfreie Energieträger Strom mit den Emissionen der zu seiner Erzeugung eingesetzten fossilen Brennstoffe inkl. der Verluste in den Umwandlungsprozessen belastet. Ähnlich werden in die Treibhausgasbilanzen aller anderen fossilen und erneuerbaren Energieträger Energieverbräuche, verbunden mit deren Gewinnung, Transport und ggf. Veredlung, bilanziell berücksichtigt.

Die Berechnung der Primärenergie erfolgt unter Einbeziehung des Primärenergiefaktors. Die Berechnung der Treibhausgasemissionen beruht auf CO₂-Emissionsparametern des Umweltbundesamtes sowie der Datenbank Ecospeed (s. Tabelle 4).

Primärenergiefaktoren sind energieträgerspezifische Konversionsfaktoren, die zur Umrechnung der Endenergieverbrauchswerte in Primärenergiewerte dienen. Sie berücksichtigen die Umweltauswirkungen von Energieträgern während ihres gesamten Lebenszyklus. Über diesen Parameter wird somit der Energieaufwand eines Energieträgers inkl. der Vorketten (z. B. Erzeugung bzw. Förderung, Verteilung bzw. Transport) dargestellt.

Der CO₂-Emissionsparameter gibt an, wie viel CO₂ bei der Erzeugung einer Energieeinheit aus einem konkreten Energieträger entsteht und berücksichtigt hierbei ebenfalls auch die Vorketten. Somit wird auch erneuerbaren Energien wie Photovoltaik oder Windkraft ein – wenn auch geringer – Treibhausgasausstoß zugeschrieben. Denn für die Herstellung der Anlagen wird auch Energie aus fossilen Energieträgern verwendet. Durch den Parameter wird nicht nur der Ausstoß von CO₂, sondern auch anderen treibhauswirksamen Gasen berücksichtigt. Diese Gase werden entsprechend ihrer Wirksamkeit in CO₂-Äkquivalente umgerechnet. Daher die Bezeichnung CO₂äq.

Strom-Mix: Für eine exakte Aussage bezüglich der CO₂-Emission in der Primärenergiebilanz ist der Strom-Mix entscheidend. Der Strommix gibt an, zu welchen Anteilen der Strom aus welchen Energieträgern stammt. Energieträger können hierbei fossile Rohstoffe wie Kohle, Erdöl und Erdgas sein, aber zudem auch Kernenergie und erneuerbare Energien. Die Treibhausgasbilanzierung wurde auf Grundlage des bundesdeutschen Strommixes (wie vom Umweltbundesamt angegeben) durchgeführt.

Kategorie	Energieträger	Emissionsfaktor [tCO ₂ äq/kWh]	Primärenergiefaktoren
Fossile Brennstoffe	Heizöl	0,31	1,1
	Erdgas	0,24	1,1
	Flüssiggas	0,27	1,1
	Steinkohle	0,4	1,1
	Braunkohle	0,43	1,2
Biogene Brennstoffe	Biogas	0,14	1,1
	Bioöl	0,21	1,1
	Holz	0,02	0,2
Strom	Strom (netzbezogen)	0,56	1,8
	Erneuerbarer Strom	0	0

Tabella 4: Emissions- und Primärenergiefaktoren

Die Energiebilanzierung für das Quartier wird in folgenden Kategorien und Schritten durchgeführt:

Endenergieverbrauchsbilanz – weist lediglich den Energieverbrauch auf dem Gebiet der Gemeinde aus. Grundsätzlich handelt es sich hierbei um den positiven Bereich der Gesamtenergiebilanz.

Primärenergieverbrauchsbilanz – Die Endenergieverbrauchsbilanz wird unter Verwendung der oben genannten spezifischen Primärenergiefaktoren in Primärenergie umgewandelt. Dabei wird keine Berücksichtigung der erzeugten Energien vorgenommen, da nicht eindeutig feststeht, welcher Anteil im Quartier verbraucht wird und welcher ins Netz eingespeist wird.

Treibhausgasbilanz – bezieht sich auf die Endenergieverbrauchsbilanz und stellt für diese die daraus resultierenden Treibhausgasemissionen in Form von CO₂-Äquivalenten dar. Es handelt sich somit um eine Territorialbilanz, d. h. der auf einem bestimmten Gebiet stattfindende Verbrauch wird entsprechend der CO₂-Faktoren der verbrauchten Energieträger diesem Gebiet zugeschrieben.

Die Endenergieverbräuche des Quartiers werden in der Bilanz differenziert nach einzelnen Energieträgern und Sektoren dargestellt. Die Anzahl von Solarthermie- sowie Photovoltaikanlagen in dem Quartier wurden durch die Auswertung der Vor-Ort-Begehungen ermittelt. Für die Anlagen wurde eine durchschnittliche Fläche von 5 m² angenommen.

Methodik der Bilanzierung

Die Bilanzierung erfolgt in mehreren strukturierten Schritten, um eine präzise und verlässliche Datengrundlage zu schaffen. Im vorliegenden Fall wurden keine Daten von Schornsteinfegern oder Netzbetreibern zur Verfügung gestellt. Daher wurde die Bilanzierung auf Basis eigener Vor-Ort-Erhebungen und der Nutzung von Normwerten durchgeführt. Im Folgenden wird die Methodik detailliert beschrieben:

1. Datenerhebung vor Ort

- Festlegung der zu erhebenden Parameter, wie z.B. Baujahr, Dämmstandard, Fensterqualität, und Nutzungsart.
- Erstellung eines standardisierten Erhebungsbogens, um die Daten einheitlich zu erfassen.
- Durchführung von Besichtigungen und Messungen an den relevanten Gebäuden.
- Dokumentation von Besonderheiten und Abweichungen von Standardwerten.

2. Nutzung von Normwerten

- Auswahl geeigneter Normwerte aus anerkannten Quellen, wie dem Institut Wohnen und Umwelt (IWU) und dem TABULA-Projekt (Typology Approach for Building Stock Energy Assessment).
- Die Normwerte umfassen typische Energieverbrauchsdaten für verschiedene Gebäudetypen und Baualtersklassen.
- Anpassung der Normwerte an die spezifischen Gegebenheiten der vor Ort erhobenen Daten.
- Berücksichtigung von Abweichungen, wie z.B. Modernisierungsmaßnahmen oder besondere klimatische Bedingungen.

3. Datenauswertung und Bilanzierung

- Zusammenführung der vor Ort erhobenen Daten und der angepassten Normwerte in eine Datenbank.
- Sicherstellung der Datenqualität durch Plausibilitätsprüfungen und Bereinigung von Inkonsistenzen.
- Durchführung der energetischen Bilanzierung auf Basis der vorliegenden Daten.
- Berechnung von Kennwerten, wie z.B. Endenergieverbrauch, Primärenergieverbrauch und CO₂-Emissionen.

4. Ergebnisdarstellung

- Zusammenstellung der Ergebnisse in übersichtlichen Berichten.
- Darstellung der Ergebnisse in Tabellen und Grafiken zur besseren Verständlichkeit.

Fazit

Die Bilanzierung basiert auf einer Kombination aus eigenständig erhobenen Vor-Ort-Daten und der Nutzung anerkannter Normwerte. Um die Grundwasserproblematik bilanziell darzustellen, wurde die Entfeuchtung von Kellerräumen mit einem Mehraufwand an Strom in Höhe von 35 % berücksichtigt. Trotz der Einschränkungen durch fehlende externe Datenquellen konnte durch diese methodische Vorgehensweise eine fundierte und verlässliche Datengrundlage geschaffen werden. Die Ergebnisse bieten eine solide Basis für weitere Analysen und Maßnahmen zur Optimierung der Energieeffizienz.

4.2 Wärmebedarf

Die untenstehende Grafik illustriert den Stand von End- und Primärenergie für private Wohngebäude (kurz: WG) und Nichtwohngebäude, die den Sektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie zugeordnet werden können (kurz: NWG). Daraus geht hervor, dass der Wärmebedarf im Sektor der Wohngebäude die größte Nachfrage nach Energie verursacht. Folglich bietet dieser Bereich das größte und entscheidendste Potenzial zur Einsparung von Wärmeenergie und Emissionen.

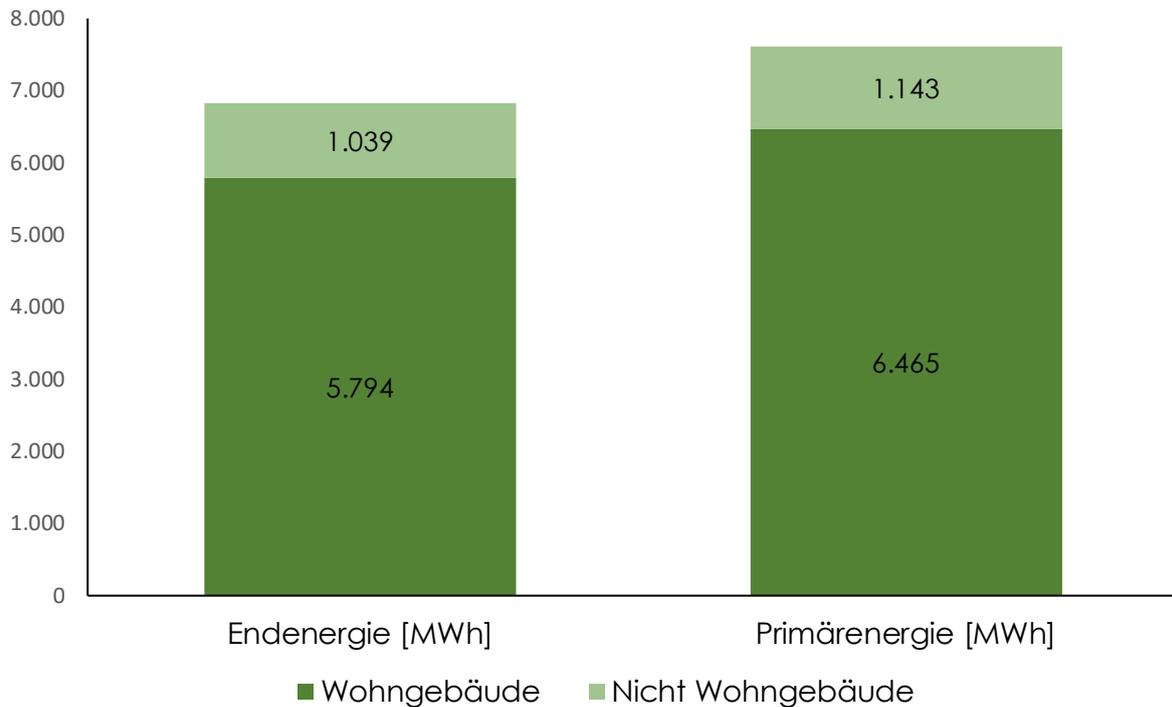


Abb. 54: End- und Primärenergiebedarf Wärme

Die Endenergie beträgt 6.833 MWh, während die Primärenergie bei 7.607 MWh liegt. Die folgende Tabelle zeigt die anfallenden Mengen nach Energieträgern und Nutzungssektoren. Im Rahmen der Bestandsaufnahme wurden auch Dächer mit installierten Solarthermieanlagen erfasst. Die Hochrechnung der Erzeugungsergebnisse ergibt einen jährlichen Ertrag von etwa 41 MWh, welcher von der Bilanz abgezogen werden kann.

Tabelle 5: Energiebedarf nach fossilen Rohstoffen

Energiesektor	Energieträger	Endenergie [MWh]	Primärenergie [MWh]
Wärme WG	Erdgas	3.559	3.915
	Erdöl	1.809	1.990
	Holz	175	35
	Heizstrom	292	524
Wärme NWG	Erdgas	1.039	1.143
Σ		6.833	7.607
Erzeugung	Solarthermie	41	0

Dabei ergibt sich ein Wärmebedarf von 20.048 kWh/WG und ein Bedarf von 17.993 kWh/Gebäude in dem Quartier. Nach Bundesweiter Statistik²⁰ fallen 17.851 kWh/WG an, somit übersteigt der Wert im Quartier den Durchschnitt um 13%.

4.3 Strombedarf

Die Nachfrage an Strom zeichnet ein ähnliches Bild wie in der Wärme ab. Die Verbräuche im Wohnsektor übersteigen die kommerzielle Nutzung deutlich. Insgesamt fallen 2.084 MWh Endenergie und 3.751 Primärenergie an.

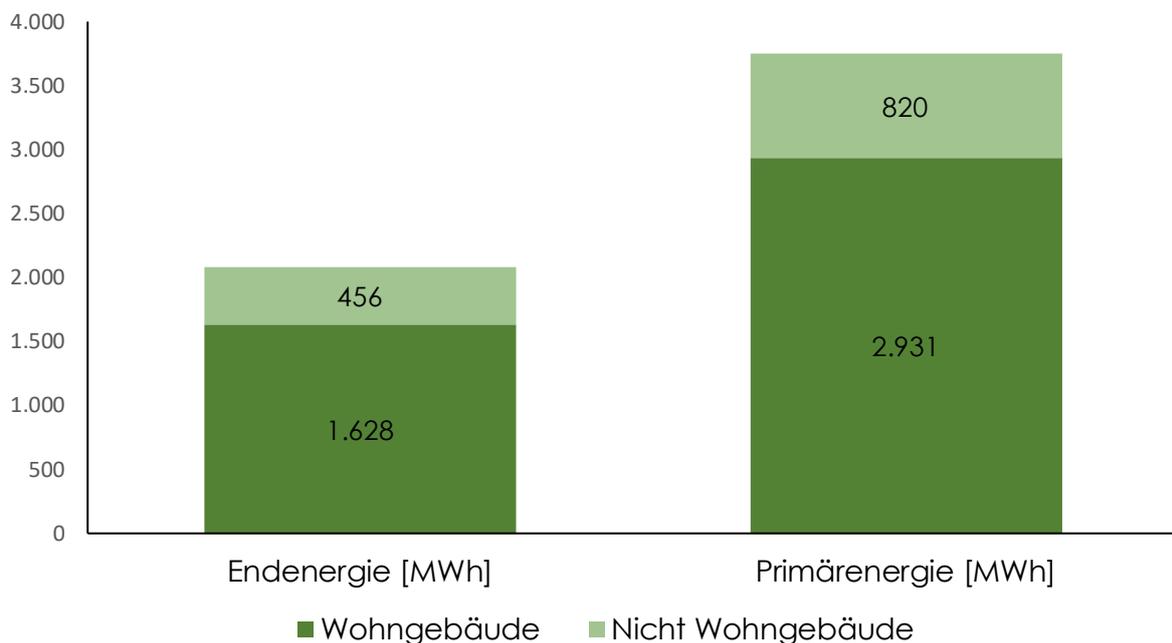


Abb. 55: End- und Primärenergie Strom

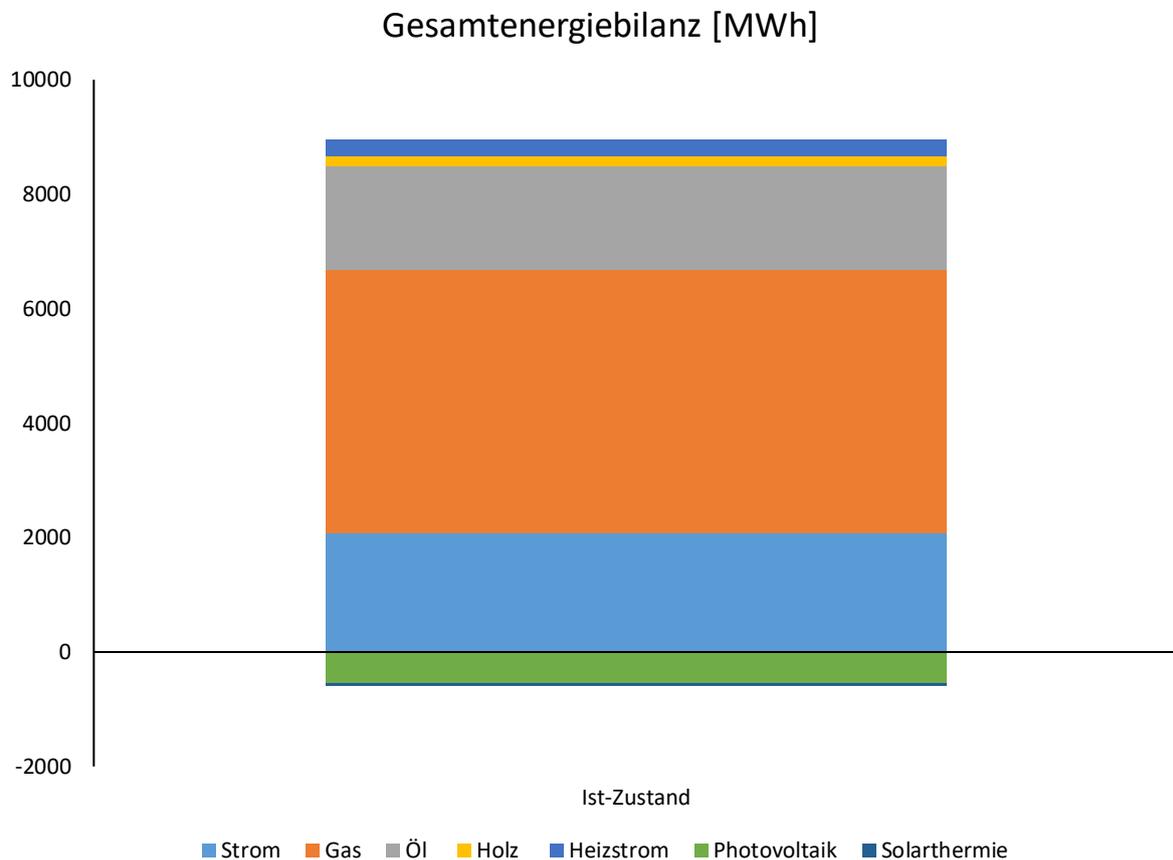
Lokal wird teilweise Photovoltaik genutzt, insbesondere im Gewerbegebiet. Auf der Erzeugerseite werden dabei etwa 540 MWh bilanziert. Wenn dieser Strom vollständig im Quartier verwendet würde, könnten 26 % des Gesamtbedarfs durch erneuerbare Stromerzeugung gedeckt werden.

Bilanziell beträgt der Stromverbrauch pro Wohngebäude 3.765 kWh, während der bundesweite Durchschnitt bei 3.383 kWh liegt. Somit liegt der Strombedarf im Quartier um 11 % über dem Medianwert. Unter Einbeziehung des Gewerbes würde der Stromverbrauch je Gebäude im Quartier auf 4.042 kWh ansteigen.

²⁰ https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/UGR/private-haushalte/_inhalt.html

4.4 Quartiersbilanz

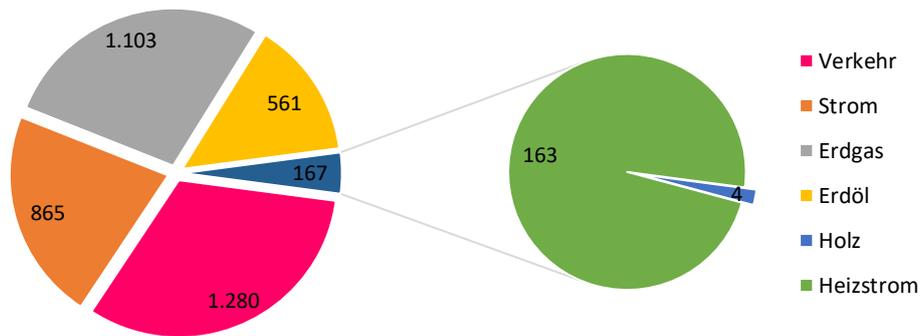
In der Endenergiebilanz des Quartiers werden insgesamt 8.957 MWh verbucht. Diese Zahl stellt den gesamten Energieverbrauch dar, der für die verschiedenen Nutzungssektoren innerhalb des Quartiers anfällt, einschließlich Wohnen und Gewerbe.



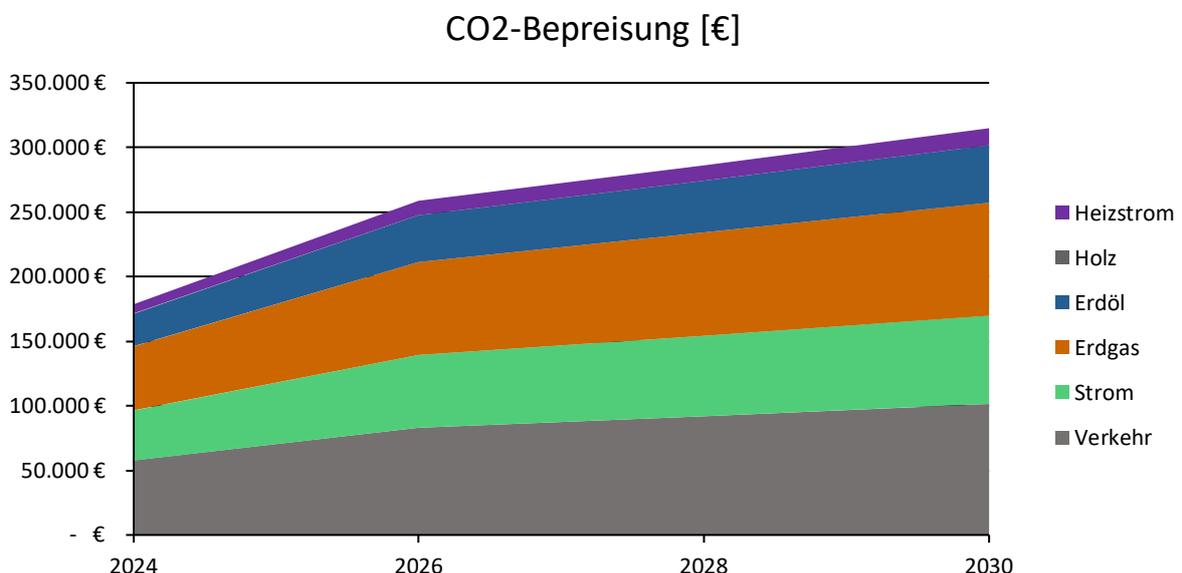
Ein wichtiger Aspekt dieser Bilanz ist die Erzeugungsmenge innerhalb des Quartiers, insbesondere durch erneuerbare Energiequellen wie Photovoltaik und Solarthermie. Diese lokal erzeugte Energie wird bilanziell negativ verrechnet, was bedeutet, dass sie vom Gesamtenergieverbrauch abgezogen wird, um den tatsächlichen Bedarf an externen Energiequellen zu ermitteln. Nach dieser Verrechnung verbleiben 8.376 MWh, die aus fossilen Energiequellen stammen. Langfristig besteht daher das Ziel, die Entwicklung des Quartiers hin zu einer Energieautarkie und einer bilanziell ausgeglichenen Energienutzung zu fördern. Dies würde bedeuten, dass der gesamte Energiebedarf des Quartiers durch lokal erzeugte, erneuerbare Energien gedeckt wird, ohne auf fossile Energiequellen zurückgreifen zu müssen.

4.5 Treibhausgasbilanz

Im Betrachtungsjahr wurden insgesamt 3.976 Tonnen CO₂ bilanziert. Welche primär auf die Nutzung von Strom und Erdgas zurückzuführen sind. Des Weiteren trägt der Verkehrssektor erheblich zu den Emissionen bei.



Nach der aktuellen Entwicklung ergibt sich eine steuerliche Belastung von 178.918 € für das Verbrauchsjahr 2024. Der Trend zeigt jedoch, dass die CO₂-Steuer kontinuierlich ansteigt. Im Jahr 2022 lag der Preis noch bei 30 € und hat mittlerweile auf 45 € zugenommen. Ab 2026 ist eine weitere Erhöhung auf 65 € geplant. Erste Prognosen deuten darauf hin, dass die Steuer weiter ansteigen wird. Daher wäre ein Satz von 72 €/tCO₂ ab 2028 durchaus möglich. Die nachstehende Abbildung zeigt die grafische Entwicklung des wirtschaftlichen Aspekts bei gleichbleibendem Treibhausgas-Ausstoß und der angekündigten bzw. prognostizierten Bepreisung. Dabei wurden für 2028 die bereits genannte Besteuerung und für 2030 79 €/tCO₂ angenommen, wodurch zum Jahrzehntwechsel 314.896 € anfallen würden.



TEIL II - ENTWICKLUNGSPOTENZIALE

5. Städtebauliche Entwicklungsziele und -Potenziale für das Quartier

5.1 Baustruktur und Nutzung

Das Erfinderviertel ist geprägt von seiner überwiegenden Wohnbebauung. Die vereinzelt leer stehenden gewerblichen Immobilien zwischen Bosch- und Braunstraße bieten das Potenzial, an einem zentralen Ort eine ausdifferenzierte Nutzung (wieder-)herzustellen. Eine dort entsprechende Nahversorgung, gastronomische Angebote und städtebauliche Aufwertung des öffentlichen Raumes können Wege in umliegende Quartiere reduzieren und dabei das Gemeinschaftsgefühl im Quartier stärken.

Entwicklung der Auerstraße zwischen Bosch und Braunstraße als „zentralen Begegnungsort“

Die Auerstraße, die das Erfinderviertel im Norden abgrenzt, stellt vor allem in der westlichen Hälfte des Straßenabschnitts eine zentrale Verbindung zum nördlich angrenzenden Wohngebiet dar. Im Bereich zwischen der Bosch- und Braunstraße ist städtebaulich bereits eine versiegelte und derzeit untergenutzte Freifläche vorhanden, die das **Potenzial für einen zentralen Begegnungsort** mit sich bringt. Mit der dort befindlichen Bushaltestelle „Auerstraße“ ist dabei bereits ein potenzieller Frequenzbringer vorhanden. Durch eine Attraktivierung der Aufenthaltsqualität vor der Bushaltestelle und den gewerblich genutzten Immobilien, die derzeit weitgehend leer stehen, kann neben der Funktion als Begegnungsort auch der **Leerstand minimiert** und die **Nahversorgungsmöglichkeiten im Quartier** erhalten und gestärkt werden. Eine Schaffung von konsumfreien Sitzmöglichkeiten, zusätzlich zur Außengastronomie, und eine Begrünung und Entsiegelung der öffentlichen Flächen können dabei die Attraktivität des Platzes steigern.

Die verkehrliche Gestaltung dieses Bereichs legt derzeit den Fokus auf den motorisierten Individualverkehr (MIV). Der Rückbau bzw. die Umgestaltung dieser überdimensionierten Flächen für den MIV hat das Potenzial, vor allem im Bereich zwischen Bosch- und Braunstraße, die Attraktivität für den Fuß- und Radverkehr zu erhöhen. Eine Verkehrsberuhigung oder zumindest eine Geschwindigkeitsreduzierung von Tempo 50 auf Tempo 30 sowie die **Einrichtung von Fußgängerüberwegen** oder (begrüntem) Verkehrsinseln, könnte die Verkehrssicherheit für alle nicht-motorisierten Verkehrsteilnehmer:innen erhöhen und diesen Bereich als zentralen Begegnungsort zugänglicher machen.

Die Umgestaltung des öffentlichen Raums zwischen der Bosch- und Braunstraße und die hier genannten Potenziale sind vereinbar mit den Maßnahmen aus dem Aktionsplan Klimaschutz (Klimaschutzstrategie

2038)²¹ der Stadtgemeinde Bremerhaven, bspw. zur Entsiegelung und Begrünung von öffentlichen Flächen (Maßnahme S-BHV-GWS-043) und der Erhöhung des Anteils von Straßenbegleitgrün und begrünter Verkehrsinseln (Maßnahme S-BHV-GWS-030).

5.2 Verkehrsinfrastruktur und Mobilitätsangebot

Der Verkehr und seine Infrastruktur ist im Wohn- als auch im Gewerbegebiet des Erfindert Quartiers durch das Auto geprägt. Die Zentrumsnahe Lage des Quartiers, welche mit zahlreichen Nahversorgungsangeboten einhergeht, bietet großes Potential den Umweltverbund (wie Rad- und Fußverkehr, ÖPNV, Sharing-Angebote) zu stärken und den Ausstoß von Treibhausgasen aber auch Belastungen durch Lärm oder Luftschadstoffe zu verringern.

Schaffung attraktiver und sicherer Anbindungswege zum Quartier zu Fuß und mit Rad

Für viele alltägliche Wege zur Nahversorgung, für den Arbeitsweg oder aber zum Erreichen der Bremerhavener Bahnhöfe müssen die Quartiersbewohner:innen das Erfinderviertel verlassen. Angebote, wie die Schule, KiTa, Lebensmittelläden oder aber Sport- und Freizeitstätten befinden sich jedoch in unmittelbarer Nähe, sodass ein großes Potential besteht, diese Wege mit Fahrrad oder Rad zurückzulegen. Für das Erfindert Quartier sollte eine sichere und attraktive Anbindung des Quartiers das Ziel sein, um den Fuß- und Radverkehr im Quartier zu stärken.

Insbesondere stellt die südwestlich vom Quartier verlaufende Bahnstrecke eine Barriere dar, welche Wege verlängert und derzeit für Fuß- und Radverkehr mit Gefahren verbunden sind. Die Wulsdorfer Rampe, welche über die Dieselstraße zu erreichen ist, stellt ein Gefahrenpotential für den Fuß- und Radweg dar. Für Fußgänger fehlen sichere Übergänge. Ein Gehweg bzw. „Trampelpfad“ hoch zur Rampe und Brücke, welche mit dem Hinweisschild „Treppe gesperrt“ versehen ist, zeigt den Bedarf einer Wegeoptimierung für Fußgänger auf. Die Einrichtung eines separaten Radweges würde insbesondere die Sicherheit der Radfahrenden hoch zur Wulsdorfer Rampe erhöhen. Wegen der Steigung kommt es zu einem hohen Geschwindigkeitsunterschied mit den MIV (Tempo 50), was den Mischverkehr in diesem Bereich gefährlich macht.

²¹ Landesprogramm Klimaschutz der Freien Hansestadt Bremen, vom 16.04.2024.



Abb. 56: Gesperrter Trampelpfad (Daimlerstraße) aus dem Quartier heraus hoch zur Wulsdorfer Rampe.



Abb. 57: Beginn des Trampelpfades im Bereich der Wulsdorfer Rampe.



Abb. 58: Gehweg und Fahrradfahrer an der Wulsdorfer Rampe.



Abb. 59: Fehlende Querungsanlagen für den Fußgänger Daimlerstraße Ecke Auerstraße.

Ein Gehweg fehlt am westlichen Eingang zum Quartier (Daimlerstraße) gänzlich. Der nahe gelegene Bahnhof Bremerhaven-Wulsdorf ist trotz seiner Nähe somit schlecht für Fußgänger zu erreichen. Der alternative Gehweg, welcher im Wasserwerkswald verläuft, ist nicht beleuchtet und nicht barrierefrei.

Nach Norden ist die Anbindung und Infrastruktur für den Fuß- und Radverkehr besser. Der Radweg „Ostroute“ bindet den Rest von Grünhöfe an und schafft eine gute Anbindung Richtung Bremerhaven Zentrum. Auch besitzt die Verlängerung der Daimlerstraße im Norden einen separaten Radweg. Eine verbesserte Radwegführung durch Schilder (vorhandene Schilder sind im schlechten Zustand) und der Ausbau der Infrastruktur würde den Radverkehr attraktiver machen und stärken. Des Weiteren stellt die **Einrichtung von Querungsanlagen**, wie Verkehrsinseln, Zebrastreifen bzw. punktuelle Gehwegausweitungen, ein Potenzial zur Stärkung da. Dieses besteht insbesondere an der Auerstraße (Ecke Daimlerstraße, Boschstraße und Benzstraße), an der der Straßenraum besonders breit ist und der (Querungs-)Bedarf durch die Nahversorgungseinrichtungen oder aber der Bushaltestellen hoch ist.



Abb. 60: Potenzielle Querungsmöglichkeiten zur nördlichen Anbindung an der Auerstraße.

Attraktiveren des ÖPNV-Angebots durch Taktverdichtung

Die Verlängerung der Buslinie 502 Seit März 2023 birgt ein großes Potential, dass mehr Bewohner:innen häufiger auf den ÖPNV zurückgreifen. Eine **Taktverdichtung** (derzeit alle 30 Minuten), insbesondere in den Hauptverkehrszeiten, bietet großes Potenzial für das Quartier um Treibhausgasemissionen durch den MIV zu verringern. Mit einer Verdichtung in den Zeiträumen zwischen 6:00 bis 9:00 Uhr und zwischen 16:00 bis 19:00 Uhr könnten gerade für Gewerbegebiet viele Wege, welche bislang durch den MIV zurückgelegt werden, durch den ÖPNV ersetzt werden. Durch die gute Anbindung an den Zugverkehr (Bhf. Bremerhaven und Bremerhaven-Wulsdorf) sind auch Bereiche außerhalb des Stadtgebietes gut an das Quartier angeschlossen.

Im Zuge der Erweiterung der Buslinie wurde an der Auerstraße bereits eine neue Bushaltestelle erbaut. Der Bau einer Bushaltestelle im Gewerbegebiet, welche bisher nur provisorisch eingerichtet ist), und eine allgemeine **Verbesserung der bestehenden Bushalteinfrastruktur** birgt großes Potential um die

Nutzung des ÖPNV im Quartier weiter zu steigern. Neben Querungshilfen für die verbesserte Zugänglichkeit, würden eine digitale Fahrgastinformation (bspw. Fahrplananzeige in Echtzeit) oder aber die Errichtung von Wartehäuschen mit Sitzgelegenheiten, sowie Abstellmöglichkeiten für Fahrräder die Nutzung des ÖPNV attraktiver gestalten.

Schaffung einer Mobilitätsstation mit E-Ladestation und Carsharing-Angebot

Im Bereich der Bushaltestelle Auerstraße oder auf dem Parkplatz an der Bunsenstraße Ecke Flettnerstraße bietet sich die Einrichtung einer „Mobilitätsstation“ an, welche die verschiedenen Verkehrsträger des Umweltverbundes fördert und vernetzt. Dazu gehört die Einrichtung von **sicheren Abstellmöglichkeiten für Fahrräder**. Ein gutes Beispiel für sichere Abstellmöglichkeiten für Fahrräder ist am Bahnhof Bremerhaven-Wulsdorf zu sehen. Des Weiteren wird das **Potenzial für die Einrichtung eines Carsharing-Angebotes und der Einrichtung einer E-Ladestation** gesehen. Beides ist nicht im oder in der Nähe des Quartiers vorhanden. Durch die angrenzenden Wohngebiete könnte zudem eine ausreichende Nachfrage bestehen. Ein Carsharing-Angebot kann in naher Zukunft den multimodalen Verkehr fördern und den MIV verringern. Eine öffentliche E-Ladestation kann die Reichweitenangst mindern und das Aufladen flexibel in den eigenen Tagesablauf integrieren.

Die Bereitstellung öffentlicher Lademöglichkeiten im Quartier könnte zudem den Umstieg auf private E-Autos erleichtern, was die Belastung durch Treibhausgas- und Lärmemissionen reduzieren würde. Die derzeit nächstgelegene Ladestation befindet sich in der Ringstraße 100-110 außerhalb des Erfinderviertels.



Abb. 61: Parkplatz an der Bunsenstraße Ecke Flettnerstraße



Abb. 62: Bereich um die Bushaltestelle Auerstraße

Entwicklung der Verkehrsinfrastruktur zur Stärkung des Fuß- und Radverkehrs im Quartier

Die Verkehrsinfrastruktur im Quartier ist derzeit dominiert durch den motorisierten Individualverkehr (MIV). Zur Stärkung des Fuß- und Radverkehrs muss eine entsprechende Infrastruktur attraktiviert werden. Bisher sind die Gehwege überwiegend zu schmal dimensioniert. Um den Anteil des Fuß- und Radverkehrs am Modal Split zu erhöhen, muss dem nicht-motorisierten Verkehr mehr Raum gegeben werden. Im Zuge zukünftiger Sanierungsmaßnahmen bieten Anliegerstraßen im Quartier, wie bspw. die Benz-, Borsig-, Hertz-, Siemens- und Bunsenstraße, das Potenzial für eine **verkehrsberuhigte Gestaltung des Straßenraums**. Die Straße Moorhöfe stellt hierfür eine positive Orientierungshilfe dar.

Der öffentliche Straßenraum wird zusätzlich durch den ruhenden Verkehr dominiert. Die meisten Haushalte besitzen ein, oft aber mindestens zwei private PKWs, die auf dem öffentlichen Raum abgestellt werden. Ein **ausgebautes Carsharing-Angebot** könnte somit das zweite Auto vieler Anwohnenden ersetzen. Die Akzeptanz von Sharing-Angeboten zeigt sich bereits durch die Präsenz von geliehenen E-Scootern im Quartier. Die Einrichtung von Carsharing-Angeboten auf öffentlichen Parkplätzen, wie bspw. zentral gelegen in der Bunsenstraße Ecke Flettnerstraße, würde den multimodalen Verkehr fördern. Angrenzend an das Quartier bietet sich der Parkplatz am Marschbrookweg bzw. auf den Parkplätzen im nahegelegenen GEWOBA-Quartier an, um eine ausreichende Nachfrage abdecken zu können. Die GEWOBA könnte sich hierbei als nützlicher Akteur bei der Einrichtung von Carsharing-Angeboten erweisen. Auch eine Kooperation mit dem Carsharing-Anbieter Cambio, der in Bremerhaven präsent ist und dessen nächste Station sich am Hauptbahnhof Bremerhaven befindet, könnte sich für das Erfinderviertel anbieten.

Verkehr im Gewerbegebiet klimaneutral gestalten

Neben dem Wohngebiet im Westen des Quartiers bietet auch das Gewerbegebiet im Osten des Erfinderviertels Potenzial für eine klimaneutrale Gestaltung der Verkehrsinfrastruktur. Zusätzlich zu dem hohen Versiegelungsgrad in einigen Bereichen des Gewerbegebiets wird der groß dimensionierte Straßenraum durch straßenbegleitend parkende PKW genutzt. Eine **Reduzierung des Flächenverbrauchs durch den ruhenden Verkehr** stellt eine Möglichkeit zur Entsiegelung des Gewerbegebiets dar. Die IHK Mittlerer Niederrhein empfiehlt für zukunftsfähige Gewerbegebiete die Erstellung eines Parkraumkonzeptes

oder die Schaffung von (gemeinschaftlichen) Parkpaletten oder Parkhäusern, um unkontrolliertes Parken innerhalb eines Gewerbegebiets zu beheben²². Eine entsprechende Ausstattung der Parkmöglichkeiten mit E-Ladestellen befördert zudem den Umstieg auf Verkehrsmittel mit Elektroantrieb. Die **Schaffung von Car- und Bike-Sharing-Angeboten** ist eine weitere Möglichkeit zur Reduzierung von privaten und Dienstverkehren, die auch im Aktionsplan Klimaschutz (Klimaschutzstrategie 2038)²³ der Stadtgemeinde Bremerhaven als Maßnahme Einzug gefunden hat (Maßnahme S-BHV-MV-116).

Die **Entwicklung eines überbetrieblichen Mobilitätsmanagements** kann den Pendelverkehr in das Gewerbegebiet optimieren bzw. reduzieren. Eine gemeinschaftliche Erarbeitung eines solchen Mobilitätskonzepts durch die ansässigen Unternehmen, der Stadt Bremerhaven und der Verkehrsbetriebe gewährleistet ein nachhaltiges Ergebnis für das gesamte Gewerbegebiet.

Um für mehr Sicherheit und eine Reduzierung des Autoverkehrs im Gewerbegebiet zu sorgen, sollte zudem die **Fuß- und Radwegeanbindung** und die entsprechende innere Erschließung stärker in den Fokus der Betrachtung rücken.

5.3 Freiraum, Grüne Infrastruktur und Klimafolgenanpassung

Das Erfinderquartier ist durch sein große Grünflächen und angrenzenden Freiflächen potentiell weniger stark betroffen von möglichen Folgen, wie der Erwärmung, vom Klimawandel. Stattdessen ist das Quartier wichtig für den Kaltlufttransport in Richtung ungünstiger Siedlungsbereiche. Bestehende Grün- und Freiflächen gilt es somit unbedingt zu sichern und zusätzlich aufzuwerten. Durch hoch anstehendes Grundwasser sind viele Gebäude im Quartier gefährdet. Ein ökologisches Regenmanagement auf privaten und öffentlichen Flächen (Straßenräume) kann zu einer Entlastung führen.

Sicherung und ökologische Aufwertung für die öffentlichen Park- und Grünflächen im Quartier

Durch die Evaporations-, Transpirations- und Abschattungseffekten sind besonders die baumbestandenen Grünfläche im Quartier, der Park und die Grünbereiche in Wohn- und Gewerbegebiet (siehe auch Abb. 25), von großer Bedeutung zur Anpassung an den Klimawandel. Flächen, welche mit Bäumen bestanden sind haben beispielsweise einen etwa zwei- bis viermal höheren Kühleffekt als baumlose Grünflächen²⁴. Der Kühlungseffekt entsteht unter anderem dadurch, dass Laubbäume mehr Sonnenlicht reflektieren als bspw. eine versiegelte Fläche und damit weniger Energie in Wärme umgewandelt wird. Zudem spenden Bäume Schatten und nehmen über ihre Wurzeln viel Wasser auf und verdunsten dieses

²² Industrie- und Handelskammer Mittlerer Niederrhein (2020): Zukunftsfähigkeit von Gewerbegebieten. Bausteine und Best-Practice-Beispiele.

²³ Landesprogramm Klimaschutz der Freien Hansestadt Bremen, vom 16.04.2024.

²⁴ Schwaab, J., Meier, R., Mussetti, G. et al. The role of urban trees in reducing land surface temperatures in European cities. Nat Commun 12, 6763 (2021). <https://doi.org/10.1038/s41467-021-26768-w>

vor allem während der (warmen) Vegetationszeit. Gerade tagsüber sind mit Bäumen bestandene Gebiete kühler als ihre bebaute und versiegelte Umgebung und tragen dazu bei, dass sich die Lufttemperatur nicht zu sehr aufwärmt. In der Nacht wiederum sorgen Grünflächen durch Kaltluftbildung und Luftaustausch mit der städtischen Umgebung für kühlere Lufttemperaturen.

Durch die großen Grünanteile und der Nähe zur freien Landschaft, wie dem Wasserwerkswald Wulsdorf, liegt das Erfinderquartier nicht nur im Einwirkungsbereich einer Kaltluftströmung, sondern besitzt eine günstige Wirkung auf angrenzende, belastete Siedlungsräume. Für das Quartier gilt es somit die bestehenden Park- und Grünflächen im Quartier zu sichern und zu pflegen, um deren positive Klimawirkung für das Quartier als auch für die angrenzenden Bereiche zu erhalten.

Des Weiteren gibt es im Erfinderviertel zahlreiche kleine, aber auch größere Grünflächen, welche ein großes Potenzial zur ökologischen Aufwertung aufweisen (s. Abb. 63 bis Abb. 69). Bei diesen Grünflächen handelt es sich um Rasenflächen, welche vereinzelt mit Bäumen bestanden sind. Diese ungenutzten oder selten betretenen Rasenbereiche könnten durch ein angepasstes Grünpflegekonzept beispielsweise als blühreiche Blühwiesen mit geringer Pflege, oder aber auch pflegeintensivere kombinierte Stauden- und Strauchpflanzung angelegt werden. Blühende Flächen tragen nicht nur zur Belebung des Siedlungsbildes bei sondern erhöhen auch die Biodiversität. Ferner könnten sich einzelne Flächen anbieten diese durch das Aufstellen von Bänken zu Begegnungsflächen zu entwickeln. Durch die Pflanzung von Bäumen würden weitere positive Klimawirkungen (s.o.) erreicht werden.



Abb. 63: Grünfläche Ecke Daimlerstraße / Moorhöfe.



Abb. 64: Grünfläche Im Weddel, Ecke Dieselstraße.



Abb. 65: Grünfläche Im Weddel.



Abb. 66: Grünflächen im Park mit Potenzial zur ökologischen Aufwertung und weiteren Bepflanzung mit Bäumen.



Abb. 67: Grünfläche Daimler- Ecke Auerstraße.



Abb. 68: Grünfläche Daimlerstraße.



Abb. 69: Grünfläche Daimlerstraße.

Ökologisches Regenwassermanagement zum Rückhalt und zur Verdunstung von Niederschlagswasser

Durch die Einstellung der Grundwasserförderung im Wasserwerk Wulsdorf ist es zu einem Wideranstieg des Grundwassers im Quartier gekommen. In Teilen vom Quartier drückt das Grundwasser in die mit einem Keller versehenen Gebäude ein. Um dieses Problem nicht zu verschlimmern kann ein **ökologisches Regenwassermanagement** zur Entlastung beitragen. Jede Grünfläche, Bäume und Sträucher tragen dazu bei, dass **Regenwasser zurückgehalten** wird oder **verdunsten** kann und dieses folglich nicht bzw. verzögert vor Ort versickert und zu einem weiteren Anstieg des Grundwassers beiträgt.

Viele Gebäude im Quartier weisen das Potenzial auf, diese mit **Gründächern** zu versehen. Besonders sind hier die Garagendächer im Wohngebiet und die großen Flachdächer bzw. nur leicht geneigten Dächer im Gewerbehalten zu nennen. Als positives Beispiel ist hier der im Gewerbegebiet ansässige Garten- und Landschaftsbau GmbH Backhaus zu nennen. Dieses besitzt Gründächer und stellt diese auch selber her.



Abb. 70: Gewerbehalle mit leicht geneigtem Dach im Weißenstein



Abb. 71: Garagen als potenzielle Gründächer in der Siemensstraße

Begrünte Dächer verbessern das Wassermanagement im Quartier, indem sie Regenwasser zurückhalten und es von den Dächern natürlich verdunstet. Der Niederschlagsabfluss wird dadurch verringert und die Kanalisation wird im Falle von Starkregenereignissen entlastet. Bei intensiven Gründächern kann damit ein nahezu vollständiger Rückhalt des Regenwassers erreicht werden. Insbesondere bei extensiven

Gründächern werden die verbleibenden Abflüsse in der Substratschicht zwischengespeichert und gedrosselt abgegeben²⁵. Extensiv begrünte Dachflächen können bei außergewöhnlichem Starkregen ca. 10 l Regenwasser pro m² zurückhalten, intensiv begrünte Dachfläche 40 l pro m².²⁶ Durch den Regenwasserrückhalt profitieren Gründacheigentümer zudem direkt von einer niedrigeren Niederschlagswassergebühr. Daneben verbessern Gründächer auch das Stadtklima in Quartier, binden Schadstoffe und verringern die Lärmbelastung.

Durch eine **Entsiegelung** und anschließenden Begrünung oder, wenn sich dies nicht möglich ist, dem Einsatz von wasserdurchlässigen Flächenbefestigungen kann zusätzliches Wasser im Quartier zurückgehalten werden. Hierfür bieten sich Flächen im Straßenraum, aber auch (Park-)Flächen vor privaten Gebäuden oder im Gewerbegebiet an.

Durch die verhältnismäßig großen Privatgärten können zudem **Zisternen** zur Regenwasserspeicherung und –Nutzung zum Regenwassermanagement beitragen.

Im öffentlichen Raum bietet sich insbesondere eine wassersensible Straßenraumgestaltung an. Eine Entsiegelung und Begrünung von Teilflächen im Straßenraum fördert den Regenwasserrückhalt und führt zur Verdunstung über die Vegetation. In vielen Straßen können sich hierfür Tiefbeete anbieten. In der Daimlerstraße, mit seinem teilweise mehrere Meter breiten Grünstreifen zwischen Fußweg und Straße, kann sich die **Anlage von offenen und begrünten Mulden oder Gräben** zum Rückhalt und zur Verdunstung von Regenwasser anbieten (Abb. 68). Durch eine offene Wasserspeicherung führt es zu einer höheren Verdunstung, gleichzeitig können die Mulden oder Gräben das Niederschlagswasser zurückhalten und verzögert, beispielsweise in dem parallel verlaufenden Graben, ableiten.

(Teil-) Entsiegelung und Begrünung des Straßenraums

Der Straßenraum im Erfinderviertel ist neben seiner Auslegung für den motorisierten Individualverkehr auch stark versiegelt. Nur wenige Straßenzüge werden mit Bäumen oder Grünflächen begleitet. Die **großen Straßenbreiten** und die häufig **ungenutzten Parkbuchten** bieten demnach das Potenzial, den Straßenraum teilweise zu entsiegeln und zu begrünen. Das Parken im öffentlichen Straßenraum kann dabei zusätzlich untersagt oder zumindest punktuell reduziert werden, da auf den privaten Grundstücken oft Abstellmöglichkeiten für private PKW vorhanden, aber zum Zeitpunkt der Erhebung ungenutzt waren.

²⁵ http://kuras-projekt.de/fileadmin/Dokumenten_Verwaltung/pdf/KURAS_M_Katalog_20161209_lower.pdf (abgerufen am 31.07.2024)

²⁶ Alexandra Dehnardt, Malte Welling, Dr. Steven Salecki, Josephin Wagner, Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW): Kosten und Nutzen von grünen Klimaanpassungsmaßnahmen in Bremen: Fokus Dach- und Freiflächenbegrünung. https://bresilient.de/wp-content/uploads/2020/09/BREsilient_Factsheet_Dachbegruenung.pdf (abgerufen am 31.07.2024).

Dadurch wird im öffentlichen Raum mehr Platz geschaffen, um Straßenbegleitgrün herzustellen. Hierfür bieten sich insbesondere die Sperrflächen in der Flettnerstraße und in der Daimlerstraße Ecke Auerstraße an. Eine teilweise Entsiegelung und Begrünung des Straßenraums ist dem ökologischen Regenwassermanagement aufgrund der Retentionsmöglichkeiten zuträglich.

Dieses Potenzial der Entsiegelung von Hauptverkehrsstraßen lässt sich in einem der fünf Leitprojekte im Bremerhavener Jahresprojekt „RE:SET - Renaturierung einer Hafenstadt“ (Bundesprogramms „Anpassung urbaner Räume an den Klimawandel“) wiederfinden. Dieses Leitprojekt sieht die Möglichkeit, dass „[...] viele sogenannte Sperrflächen, also Flächen ohne direkte zugewiesene Nutzung, entsiegelt und mit einer Begrünung versehen werden“²⁷ können. Auch die Pflanzung von Klimabäumen ist eines der fünf Leitprojekten. Neben den Leitprojekten aus dem Jahresprojekt RE:SET finden sich im Aktionsplan Klimaschutz der Stadtgemeinde Bremerhaven Maßnahmen, bspw. zur Umverteilung und Umstrukturierung des Straßenraums zugunsten des Umweltverbundes (S-BHV-MV-105)²⁸.



Abb. 72: Sperrflächen und teilweise ungenutzte Parkbuchten in der Flettnerstraße.



Abb. 73: Groß dimensionierter Straßenraum an der Auerstraße Ecke Braunstraße.

²⁷ Das Jahresprojekt „RE:SET - Renaturierung einer Hafenstadt“ ist abrufbar auf dem Internetauftritt der Stadt Bremerhaven unter <https://www.bremerhaven.de/de/verwaltung-politik-sicherheit/buergerdialog/re-set-renaturierung-einer-hafenstadt.146741.html>, abgerufen am 18.09.2024.

²⁸ Landesprogramm Klimaschutz der Freien Hansestadt Bremen, vom 16.04.2024.

6. Energetische Entwicklungsziele und –Potenziale

6.1 Die „Klimaschutzstrategie 2038“

Die Klimaschutzstrategie 2038 des Bundeslandes Bremen ist eine ambitionierte und umfassende Initiative, die darauf abzielt, die Treibhausgasemissionen erheblich zu reduzieren und eine nachhaltige Entwicklung zu fördern. Diese Strategie wurde im Einklang mit den nationalen und internationalen Klimaschutzziele entwickelt und stellt einen wichtigen Beitrag Bremens zur Bekämpfung des Klimawandels dar. Dieser Bericht beleuchtet die wesentlichen Aspekte der Strategie, ihre Ziele, Maßnahmen und die Herausforderungen bei der Umsetzung. Der Klimawandel stellt auch für das Bundesland Bremen eine ernsthafte Bedrohung dar. Bremen ist besonders durch seine Küstenlage und die damit verbundenen Risiken wie den Anstieg des Meeresspiegels und extreme Wetterereignisse gefährdet. Die Klimaschutzstrategie 2038 ist daher ein entscheidender Schritt, um diesen Herausforderungen entgegenzuwirken und die Lebensqualität der Bevölkerung zu sichern. Ziel ist es, die Erderwärmung zu begrenzen und die Auswirkungen des Klimawandels zu minimieren. Bremerhaven, als Teil von Bremen, unterstützt diese Ziele und hat zusätzliche Maßnahmen entwickelt, um die Klimaneutralität bis 2038 zu erreichen. Diese Maßnahmen umfassen die Dekarbonisierung der Wärmeversorgung, die Förderung CO₂-armer Mobilität und die energetische Sanierung öffentlicher Gebäude. Initiativen wie der Arbeitskreis Klimaschutzmaßnahmen und der Jugendklimarat fördern die Beteiligung der Öffentlichkeit, während Projekte wie die „Klimameile Alte Bürger“ und europäische Projekte wie Act Now! und Stronghouse die Umsetzung unterstützen²⁹. Die Umsetzung der Klimaschutzstrategie 2038 stellt Bremen vor verschiedene Herausforderungen, bietet aber auch erhebliche Potenziale, wie die Schaffung neuer Arbeitsplätze im Bereich der erneuerbaren Energien, die Verbesserung der Lebensqualität und die Stärkung der Innovationskraft des Landes. Die erfolgreiche Umsetzung erfordert gemeinsame Anstrengungen von Politik, Wirtschaft und Gesellschaft.

In diesem Zusammenhang wurde für das Quartier zusätzlich ein angepasstes Zielszenario erstellt, welches das Vorhaben bekräftigen soll. Dieses zielt darauf ab die Klimaneutralität zum Zieljahr 2038 statt 2045 zu erreichen. Ab dem Jahr 2050 strebt die Bundesregierung negative Emissionen an. Dann soll Deutschland mehr Treibhausgase in natürlichen Senken einbinden, als es ausstößt. Das Bundesland Bremen könnten hierfür als Vorreiter agieren und bereits ab 2038 jene negativen Emissionen erreichen. Ein potenzieller Verlauf dafür wird ebenfalls in dem Szenario dargestellt.

²⁹ Beschluss Bremer Senat am 15.11.2022 „Klimaschutzstrategie 2038 der freien Handestadt Bremen“

6.2 Gebäudesanierung

Die "Baulichen Maßnahmen zur energetischen Modernisierung" (IWU) auf Gebäudeebene sind Teil des europäischen Konzepts für Gebäudetypologien Typology Approach for Building Stock Energy Assessment (TABULA). Innerhalb dieses Konzepts werden Modernisierungsmaßnahmen in zwei Qualitätsniveaus unterteilt: "konventionell", das den Mindeststandards der Energieeinsparungsverordnung 2014 entspricht, und "zukunftsweisend", das sich an aktuellen technischen und baupraktischen Techniken orientiert.

Die angestrebten Maßnahmen zielen darauf ab, den Wärmeschutz zu verbessern, indem der Wärmedurchgangskoeffizient (U-Wert) reduziert wird. Dies führt dazu, dass mehr Wärme im Gebäude zurückgehalten wird, was wiederum den Heizbedarf senkt. Konkret sollen dabei folgende Maßnahmen getroffen werden:

- Erweiterung des Dämmmaterials im Dach
- Erweiterung der Dämmung der obersten Geschossdecke bei unbeheizten Dachböden
- Erweiterung des Dämmmaterials der Außenwände
- Einbau neuer Fenster, z.B. Dreifachverglast oder Wärmeschutzfenster
- Bei Erhaltung historischer Fenster: Austausch Isolierverglasung
- Dämmung der Kellerdecke

Durch die Umsetzung dieser Maßnahmen wird der Wärmebedarf erheblich reduziert. Bei konsequenter Einhaltung dieser Vorkehrungen verbessert sich die Energiebilanz im Quartier deutlich. In diesem Beispiel wurden die Energiepotenziale anhand der Gebäudetypologie und des Sanierungsstands von Fassade, Fenstern und Dach erfasst, und daraus das Einsparpotenzial abgeleitet und erweitert. Dies führt zu den folgenden Ergebnissen: die energetische Sanierung der Gebäude resultiert in einer signifikanten Reduktion des Energieverbrauchs und verbessert die Gesamteffizienz des Quartiers erheblich.

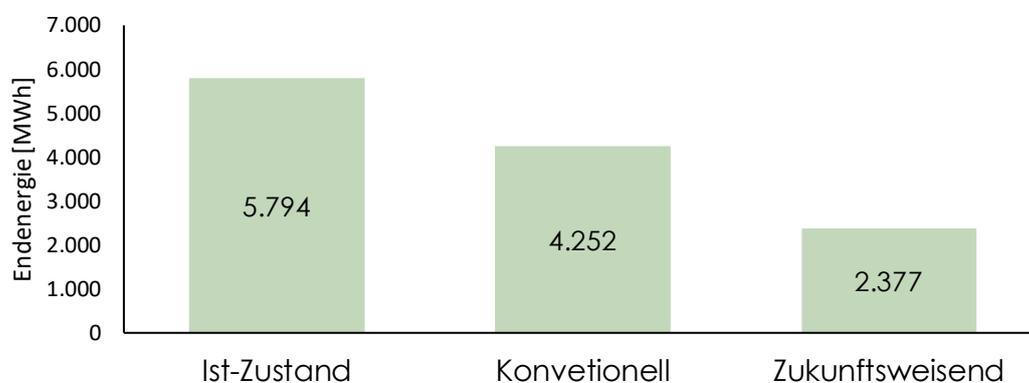


Abb. 74: Wärme-Endenergiebilanz nach Sanierungsmaßnahmen

Die einheitlichen Sanierungsmaßnahmen können für alle Gebäudetypen angewendet werden. Es können jedoch je nach Baustandard individuelle Anpassungen bei den Sanierungsvorkehrungen erforderlich sein. Die verschiedenen Maßnahmen tragen unterschiedlich stark zu der Verbesserung des Wärmedurchgangs bei.

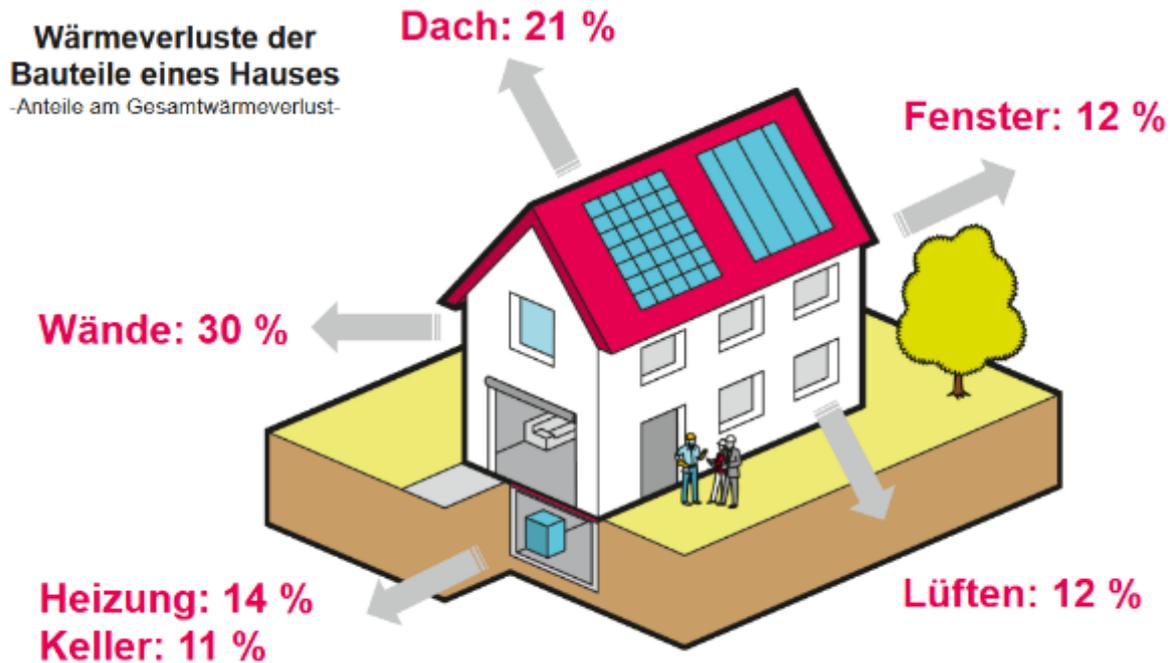
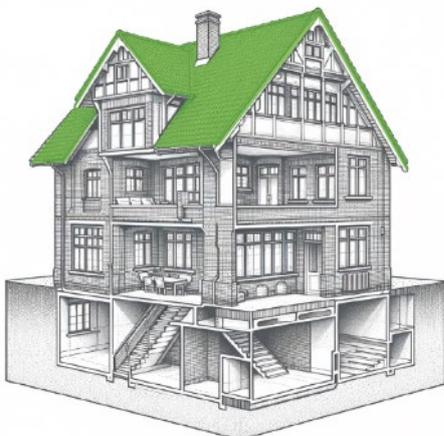


Abb. 75: Wärmeverluste der Bauteile eines Hauses (eigene Darstellung)

Abb. 75 zeigt die durchschnittlichen Wärmeverluste über die einzelnen Gebäudeelemente. Es wird empfohlen, bei Teilsanierung die Bauteile mit den größten Wärmeverlusten zu priorisieren.

Dachdämmung



Das Dach besitzt einen hohen Flächenanteil an der Gebäudehülle. Außerdem steigt warme Luft aufgrund ihrer geringeren Dichte nach oben. Dies sind Gründe, weshalb das Dach eines Gebäudes gut gedämmt sein sollte. Bei einem typischen Steildach gibt es drei gängige Varianten der Dämmung:

- Zwischensparrendämmung
- Untersparrendämmung
- Aufsparrendämmung

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) legt für energetische Sanierungsmaßnahmen Mindestanforderungen an den Wärmeschutz fest, die durch den Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) gemessen werden. Dieser gibt an, wie viel Wärme pro Quadratmeter und Stunde bei einem Temperaturunterschied von 1°C durch ein Bauteil fließt. Für Dachflächen darf der U-Wert maximal 0,24 W/m²K betragen; bei KfW-geförderten Sanierungen für Schrägdächer ist ein Wert von höchstens 0,14 W/m²K erforderlich. Die Dämmung kann durch Zwischen-, Unter- oder Aufsparrendämmung erfolgen, wobei letztere aufwändiger und teurer ist, da das gesamte Dach abgedeckt werden muss. Die Zwischensparrendämmung ist günstiger, kann jedoch Wärmebrücken durch die Sparren verursachen und erfordert gegebenenfalls eine zusätzliche Untersparrendämmung, um den Wärmeschutz zu optimieren. Diese reduziert zwar Wärmebrücken, verringert aber den Wohnraum.

Dämmung der Außenwand



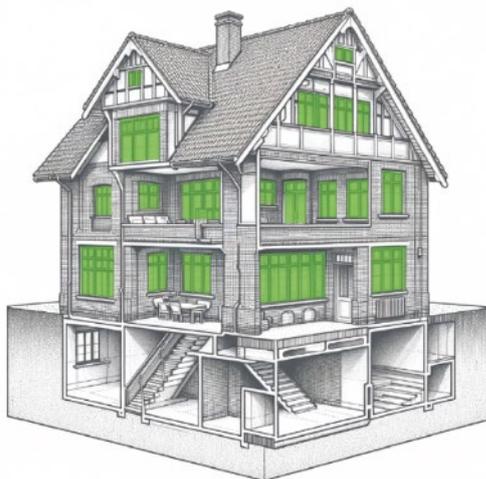
Oft ist die Außenwand das größte Bauteil der wärmeübertragenden Umfassungsfläche eines Gebäudes. Ein großer Teil der Wärmeverluste ist daher auf eine unzureichend oder ganz ungedämmte Außenwand zurückzuführen. Für die Fassadendämmung kommen je nach Bauart des Gebäudes verschiedene Systeme zum Einsatz:

- Wärmedämmverbundsystem
- Hinterlüftete, vorgehängte Fassade
- Kerndämmung
- Innendämmung

Ein Wärmedämmverbundsystem (WDVS) ist eine häufig eingesetzte Methode zur Außendämmung von Fassaden. Hierbei werden Dämmplatten direkt an das Mauerwerk angebracht und anschließend verputzt oder verkleidet. Eine weitere Möglichkeit bietet die hinterlüftete, vorgehängte Fassade, bei der die Verkleidung – aus Materialien wie Holz oder Metall – auf eine Unterkonstruktion montiert wird. Die zwischen der Verkleidung und der Dämmung entstehende Luftschicht sorgt für eine effektive Feuchtigkeitsregulation. Bei zweischaligem Mauerwerk kann das Dämmmaterial auch durch Einblasen in den Hohlraum eingebracht werden, was eine kostengünstige Lösung darstellt, ohne das äußere Erscheinungsbild zu verändern. Sollte jedoch das Erscheinungsbild aus Denkmalschutzgründen oder anderen Gründen nicht verändert werden, kann auch eine Innendämmung in Betracht gezogen werden, die allerdings den Wohnraum verkleinert und bautechnisch anspruchsvoll ist. Im Falle einer Fassadensanierung sollte die Dämmung der Außenwand aus Kostengründen direkt mit eingeplant werden, wobei das

GEG für die Wärmedämmung einen maximalen U-Wert von $0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ vorgibt, bei KfW-Förderung muss dieser sogar $0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ betragen.

Austausch der Fenster



Ein Austausch der Fenster sollte unbedingt mit der Dämmung der Außenwand abgestimmt werden, da sonst Wärmebrücken entstehen können und die Gefahr von Schimmelbildung steigt.

Neue Fenster weisen einen wesentlich niedrigeren Wärmedurchgangskoeffizienten als alte Fenster auf. Fenster aus den 70er Jahren besitzen einen U-Wert von ungefähr $5,0 \text{ W/m}^2\text{K}$. Moderne Fenster mit dreifacher Wärmeschutzverglasung hingegen besitzen U-Werte von deutlich unter $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Neue Fenster können neben einem verbesserten Wärmeschutz aber auch andere Vorteile wie Sonnenschutz, Schallschutz, Einbruchschutz bieten. Das GEG und die KfW stellen auch beim Austausch der Fenster zu erreichende Mindestanforderungen auf. Diese liegen bei einem U-Wert von $1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ (EnEV) bzw. $0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$ (KfW). Beim Austausch der Fenster kann zwischen Zwei- und Dreifachverglaste Fenstern gewählt werden. Zweifachverglaste Fenster stellen den Mindeststandard dar. Mit Ihnen lassen sich die Mindestanforderungen des GEG erreichen. Mit dreifachverglaste Fenstern lassen sich U-Wert von $0,5$ bis $0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$ erzielen.

Weitere Maßnahmen im Bereich der Gebäudesanierung, die im Weiteren nicht näher beschrieben werden, stellen die Dämmung der Kellerwand, der Bodenplatte, des Gebäudesockels, von Rohren und Heizkörpernischen und der Austausch von Türen dar.

Dämmung der Kellerdecke & obersten Geschossdecke



Die Dämmung der Keller- und Obergeschossdecke ermöglicht Energieeinsparungen und kann von Eigentümer:innen selbst durchgeführt werden, erfordert jedoch sorgfältige Planung aufgrund von Deckenhöhen und potenziellen Wärmebrücken.

Ist der Keller eines Gebäudes unbeheizt, kann durch eine Dämmung der Kellerdecke einfach und kostengünstig Energie gespart werden. Dazu werden Dämmplatten unter die Kellerdecke geklebt, was in vielen Fällen auch ohne Fachbetrieb vom Eigentümer selbst durchgeführt

werden kann. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass die Dämmung die Deckenhöhe reduziert und dass häufig Leitungen oder Beleuchtung unter der Decke verlegt sind, was die Maßnahme erschwert. Bei niedrigen Kellerdecken sollte daher Dämmmaterial mit niedriger Wärmeleitfähigkeit gewählt werden, um den U-Wert von $0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ (bzw. $0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$ bei KfW-Förderung) zu erreichen.

Die Dämmung der obersten Geschossdecke ist eine weitere einfache Möglichkeit zur Energieeinsparung, besonders wenn das Dachgeschoss nicht bewohnt und kein Dachausbau geplant ist. Diese Maßnahme kann ebenfalls oft ohne Fachbetrieb vom Eigentümer selbst umgesetzt werden, wobei darauf geachtet werden muss, dass Wärmebrücken vermieden werden. Es wird zwischen begehbaren und nicht begehbaren Dämmung unterschieden; für einen Abstellboden sollte eine begehbare Dämmung verwendet werden. Auch hier darf der U-Wert den Grenzwert von $0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ (nach EnEV) bzw. $0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$ (nach KfW-Förderung) nicht überschreiten.

Im Folgenden werden die Sanierungsmöglichkeiten nach den Standards „konventionell“ und „zukunftsweisend“ beschrieben. Durch die Sanierungsmaßnahmen werden in der Regel spezifische Endenergiebedarfe von etwa 136 kWh/m^2 , entsprechend der Energieeffizienzklasse E-F gemäß GEG Anlage 10 zu §86, sowie 51 kWh/m^2 , entsprechend der Energieeffizienzklasse B-C, erreicht.

Kostenüberblick konventionelle Sanierung

Im Fall der Gebäude im Quartier wurde eine grobe Kostenanalyse durchgeführt, die auf einem Einfamilienhaus basiert, das vollständig nach konventionellen Standards saniert werden muss. Die energetische Einsparung resultiert aus der Reduzierung des Wärmedurchgangskoeffizienten von seinem unveränderten Zustand im Vergleich zur durchgeführten Maßnahme.

Gebäudeelement	Maßnahme	Kosten	Max. Energetische Einsparung [%]
<i>Außenwand</i>	- 12 cm Wärme-dämmverbundsystem	- 175,37 €/ m ²	- 16
	- 12 cm Kerndämmung	- 40,75 €/ m ²	- 10
<i>Kellerdecke</i>	- 8 cm Dämmung	- 89,82 €/ m ²	- 8
<i>Fenster</i>	- 2-Scheiben Wärmeschutzverglasung	- 487,93 €/Fenster	- 7
<i>Dach</i>	12 cm Dämmung	- 268,06 €/ m ²	- 15
	Sparren-Zwischenraum		

Tabelle 6: Kostenüberblick konventionelle Sanierungsmaßnahmen

Die Gesamtkosten der Sanierung setzen sich aus verschiedenen Positionen zusammen. Die Kosten für die Renovierung betragen 574,00 €/m² sanierter Fläche und umfassen Materialkosten, Arbeitsaufwand sowie weitere damit verbundene Ausgaben. Zusätzlich entstehen pro ausgetauschtem Fenster Kosten in Höhe von 487,93 €.

Die Sanierungsmaßnahmen werden gemäß dem zukunftsweisenden Standard verschärft, was zu einer erheblich höheren Energieeinsparung führt. Jedoch gehen mit diesen Verbesserungen auch höhere Renovierungskosten einher.

Kostenüberblick zukunftsweisende Sanierung

Es wird erneut eine Vollsanierung eines Einfamilienhauses betrachtet, diesmal gemäß dem zukunftsweisenden Standard.

Gebäudeelement	Maßnahme	Kosten	Max. Energetische Einsparung [%]
<i>Außenwand</i>	- 24 cm Wärme-dämmverbundsystem	- 220,61 €/ m ²	- 18
	- 24 cm Kerndämmung	- 67,48 €/ m ²	- 12
<i>Kellerdecke</i>	- 14 cm Dämmung	- 102,35 €/ m ²	- 9
<i>Fenster</i>	- 3-Scheiben Wärmeschutzverglasung	- 746,77 €/Fenster	- 9
<i>Dach</i>	-30 cm Dämmung	- 336,34 €/ m ²	- 19
	Sparren-Zwischenraum		

Tabelle 7: Kostenüberblick zukunftsweisende Sanierungsmaßnahmen

In diesem Szenario betragen die Kosten 726,78 €/m² sanierter Fläche, inklusive Materialkosten, Arbeitsaufwand sowie weitere damit verbundene Ausgaben. Zusätzlich entstehen pro ausgetauschtem Fenster Kosten in Höhe von 746,77 €.

Durch diese Maßnahmen ist es möglich die anfallende Wärmenachfrage signifikant zu verringern. Dadurch können Gebäudeeigentümer: innen langfristig bei den Heizkosten sparen. Angesichts der kontinuierlich steigenden Kosten für fossile Energieträger verkürzt sich die Amortisationszeit der Sanierungsmaßnahmen. Gleichzeitig steigen die Immobilienwerte. Tabelle 8 stellt die resultierenden Wärmeverbräuche pro Wohngebäude nach verschiedenen Sanierungsständen dar.

Tabelle 8: Entwicklung Wärmebedarf pro Wohngebäude nach Sanierungsstand.

<i>Ist-Zustand</i> <i>[kWh/WG]</i>	<i>Konventionell</i> <i>[kWh/WG]</i>	<i>Zukunftsweisend</i> <i>[kWh/WG]</i>
20.048	14.713	8.224

6.2.1 Kellersanierung

Die Sanierung von Kellern, insbesondere bei Feuchtigkeitsproblemen, umfasst verschiedene Ansätze, die auf die jeweilige Schadensursache abgestimmt sein müssen. Ein alleiniger Fokus auf eine einzelne Methode reicht in der Regel nicht aus, da Feuchtigkeitsprobleme häufig das Ergebnis mehrerer Einflüsse sind. Zu den wichtigsten Verfahren zählen die nachträgliche Horizontalabdichtung, die Vertikalabdichtung sowie ergänzende Maßnahmen wie Drainage- und Lüftungssysteme.

Nachträgliche Horizontalabdichtung



Abb. 76: Chromstahlblechverfahren (Quelle: Baulino Verlag)

Die nachträgliche Horizontalabdichtung verhindert das kapillare Aufsteigen von Wasser im Mauerwerk. Dies ist eine häufige Ursache für feuchte Wände in Kellerräumen. Die Horizontalabdichtung wird im Sockelbereich (oberhalb der Oberkante des Geländes) oder oberhalb des Fundaments (von innen oder außen) angebracht. Grundsätzlich stehen zwei anerkannte Verfahren zur Verfügung:

1. Mechanische Verfahren

Mechanische Verfahren basieren auf der nachträglichen Einbringung einer durchgehenden Abdichtungsschicht in das Mauerwerk, die den Neubau-Standards gemäß DIN 18195 entspricht.

2. Chromstahlblechverfahren

Hierbei wird ein Chromstahlblech in die Lagerfuge des Mauerwerks eingetrieben. Dieser Arbeitsgang verbindet Mauerwerksdurchtrennung und Abdichtung in einem Schritt.

3. Mauerschneide- oder Mauer sägeverfahren

Bei diesem zweistufigen Verfahren wird das Mauerwerk zunächst horizontal aufgesägt. In die entstehende Fuge wird eine Abdichtungsbahn (beispielsweise Bitumen) eingebracht.

Vorteile:

- Sofortige Wirksamkeit: Das Mauerwerk oberhalb der Abdichtung trocknet unmittelbar nach der Installation ab.
- Hohe Zuverlässigkeit: Die Abdichtung ist dauerhaft und robust.

Nachteile:

- Eingriff in die Statik des Gebäudes, was bei Gebäuden in Hanglage problematisch sein kann.
- Hoher technologischer und finanzieller Aufwand.
- Nur von außen durchführbar, was in dicht bebauten Gebieten problematisch sein kann.

Injektionsverfahren (Horizontal)

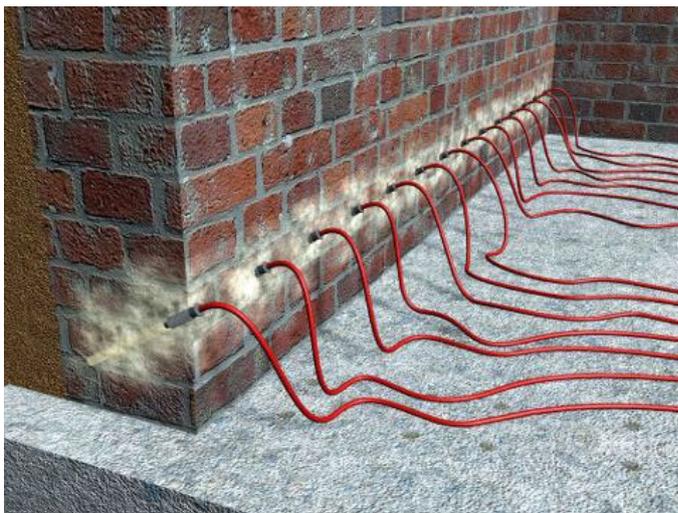


Abb. 77: Injektionsverfahren (Quelle: Baulino Verlag)

Injektionsverfahren verfolgen einen anderen Ansatz: Statt das Mauerwerk zu durchtrennen, werden spezielle Injektionsmittel in die Poren und Kapillaren des Mauerwerks eingebracht, die die Kapillarität unterbrechen. Dies geschieht durch das Verstopfen der Poren, die Hydrophobierung der Oberflächen oder die Verringerung des Kapillardurchmessers durch chemische Reaktionen der eingebrachten Substanzen.

1. Injektionsprinzip

Über Bohrlöcher werden flüssige Dichtstoffe (z. B. Silikate, Harze oder Hydrogele) drucklos oder unter Druck in das Mauerwerk eingebracht.

2. Arten von Injektionsmitteln

Diese können ein- oder mehrkomponentig, lösemittelfrei oder lösemittelhaltig sein. Die Wahl des Materials hängt vom Feuchtegrad und der Art des Mauerwerks ab.

Vorteile:

- Kann von innen und außen durchgeführt werden.

- Minimalinvasiv: Es ist kein Eingriff in die Statik notwendig.

Nachteile:

- Die Wirksamkeit hängt stark von der Feuchtigkeit und Versalzung des Mauerwerks ab.
- Abhängig vom System kann es erforderlich sein, das Mauerwerk vor der Injektion zu trocknen oder zu erwärmen.
- Möglicherweise flankierende Maßnahmen erforderlich (z. B. zusätzliche Wärmebehandlung).

Vertikalabdichtung



Die Vertikalabdichtung verhindert das Eindringen von Feuchtigkeit durch die Außenwände des Kellers. Sie wird insbesondere bei Neubauten eingesetzt, kann aber auch nachträglich bei Bestandsgebäuden installiert werden. Dabei erfolgt die Abdichtung entweder von außen durch das Freilegen der Kellerwände oder von innen, wenn eine Außenabdichtung baulich nicht möglich ist.

Abb. 78: Vertikalabdichtung Außenwand (Quelle: www.bauhandwerk.de)

1. Von außen

Hierbei wird der Keller von außen freigelegt, die Außenwände gereinigt und eine Abdichtungsbahn (z. B. Bitumen oder Kunststoffbahnen) aufgebracht.

2. Von innen

Eine Innendämmung oder -abdichtung wird auf die Innenseite der Kellerwände aufgebracht. Diese Methode wird häufig angewendet, wenn eine Freilegung von außen nicht möglich ist.

Vorteile:

- Verhindert seitlich eindringende Feuchtigkeit.
- Auch bei starker Feuchtigkeitssättigung des Bodens wirksam.

Nachteile:

- Hoher Aufwand bei Außenabdichtung (Freilegung der Wände erforderlich).
- Abdichtung von innen reduziert die Wohnraumfläche.

Die Kellersanierung umfasst mehrere Verfahren, darunter mechanische und Injektionsmethoden zur Horizontalabdichtung sowie Maßnahmen zur Vertikalabdichtung. Die Wahl des Verfahrens hängt von der Art des Schadens, der Feuchtequelle und den baulichen Gegebenheiten ab. Während mechanische Verfahren robust, aber invasiv sind, bieten Injektionsverfahren eine schonendere Alternative. Für die Sanierung stehen verschiedene Fördermöglichkeiten zur Verfügung, darunter KfW-Zuschüsse, Landesförderungen und Steuererleichterungen. Vor der Auswahl der Methode sollte eine gründliche Schadensanalyse erfolgen, um die effizienteste Sanierungsstrategie zu wählen. Dabei sollte sich, aufbauend auf den Erkenntnissen aus Kapitel 6.2, auf die Flettner- / Auer- und Porschestraße fokussiert werden.

6.3 Regenerative Heizsysteme

Die Deckung des Wärmebedarfs lässt sich durch verschiedene Methoden realisieren, darunter die Nutzung von Wärmepumpen, Solarthermie, Geothermie, die Einrichtung von (Nah-)Wärmenetzen oder die Implementierung größerer Anlagen wie Blockheizkraftwerke oder Biogasanlagen. Die technologischen Möglichkeiten sind vielfältig, und es ist entscheidend, diese Lösungen effektiv auf die spezifischen Anforderungen abzustimmen. Die folgenden Auflistungen dienen als Orientierung für den Einsatz erneuerbarer Heizmethoden. Es ist jedoch zwingend erforderlich, eine präzise Auslegung der Systeme durch Fachleute durchführen zu lassen.

6.4 Zentrale Wärmeversorgung: Wärmenetz

Wärmenetze stellen eine äußerst effiziente Methode dar, um den Wärmebedarf eines Gebäudes zentral zu decken, indem lediglich ein Anschluss an das Zielobjekt erforderlich ist. Besonders geeignet für einen solchen Anschluss sind Bebauungsstrukturen, die vor 1990 errichtet wurden. Aufgrund der in der Regel höheren Energiebedarfe dieser älteren Gebäude können sich Wärmenetze als wirtschaftlich vorteilhaft erweisen. Aufbauend auf den Analyseergebnissen der Kapitel 1 und 2 befinden sich im Quartier überwiegend Gebäude aus den 60er, 70er Jahren mit erhöhtem Sanierungsbedarf, die dieser Kategorisierung tendenziell entsprechen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt zugunsten von Wärmenetzen ist ihre Skalierbarkeit. Durch die Verbindung mehrerer Gebäude oder ganzer Quartiere können Wärmenetze problemlos ansteigende Wärmebedarfe angepasst werden. Diese Flexibilität ermöglicht eine effiziente Nutzung vorhandener Ressourcen und trägt zur langfristigen Stabilität der Energieversorgung bei.

Des Weiteren bieten Wärmenetze die Möglichkeit zur Nutzung verschiedener Wärmequellen. Nach §30 Abs. 1 WPG müssen in neuen Wärmenetzen mindestens 65% erneuerbare Energieträger wie Biomasse, Geothermie oder Solarthermie für die Wärmeerzeugung genutzt werden. Dadurch wird nicht nur die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen reduziert, sondern auch die Umweltbelastung verringert, was im Einklang mit den Zielen der Energiewende steht.

Ein weiterer Vorteil liegt in ihrer Effizienz bei der Wärmeerzeugung und -verteilung. Durch die zentrale Erzeugung und Verteilung von Wärme können Einsparungen bei den Betriebskosten erzielt werden, insbesondere im Vergleich zu dezentralen Heizsystemen. Zudem ermöglichen moderne Regelungstechniken eine bedarfsgerechte und effiziente Wärmeversorgung, was zu einem insgesamt geringeren Energieverbrauch führt.

Insgesamt tragen Wärmenetze nicht nur zur Reduzierung der CO₂-Emissionen und zur Verbesserung der Luftqualität bei, sondern bieten auch ökonomische Vorteile durch Einsparungen bei den Betriebskosten und eine erhöhte Versorgungssicherheit. Daher stellen sie eine zukunftsweisende Lösung für die nachhaltige Wärmeversorgung von Gebäuden dar. Bei der wirtschaftlichen Umsetzbarkeit eines Wärmenetzes müssen grundlegende Aspekte geklärt werden:

- Die Standortwahl für die Heizzentrale
- Die Versorgung der Heizzentrale, i.d.F. durch erneuerbare Energien
- Die Nachfrage nach Wärme (Wärmeliniendichte)
- Die Anschlussquote der Gebäude im Betrachtungsraum

Der empirische Kennwert für die Wirtschaftlichkeitsabschätzung von Wärmenetzen wird über die Wärmeliniendichte in kWh pro Meter Trassenlänge im Jahr $[kWh/m_{Trasse} \cdot a]$ dargestellt. Dabei gilt ein

Wärmenetz auf Quartiersebene ab $800 - 1.500 \frac{kWh}{m_{Trasse} \cdot a}$ als wirtschaftlich geeignet³⁰. Je höher die Kennzahl ausfällt, desto höher ist die Wirtschaftlichkeit. Die Eignung eines Wärmenetzes wird für das Viertel kartographisch dargestellt, basierend auf der Annahme einer Anschlussquote von 75 %.



Abb. 79: Wärmelinienichte [kWh/m] im Quartier

Die Wärmelinienichte bei einer Anschlussquote von 75 % zeigt wirtschaftlich nutzbares Potenzial insbesondere in den Straßen Porsche, Benz, Flettner und Hertz. Grundsätzlich steht das Potenzial einer netzgebundenen Wärmeversorgung dem Einsparpotenzial durch Gebäudesanierungen gegenüber. Die Wirtschaftlichkeit einer netzbasierten Lösung ist daher nur bedingt gegeben.

Mit fortschreitender Sanierung der Gebäudebestände nimmt die Rentabilität einer Netzlösung weiter ab, da der Wärmebedarf im Quartier reduziert wird. Eine abschließende Bewertung des Potenzials einer netzgebundenen Lösung hängt von verschiedenen entscheidenden (harten) Faktoren ab, die in den Maßnahmensteckbriefen detailliert beschrieben sind.

Im betrachteten Quartier sind zwei Netzlösungen von Interesse:

³⁰ LandesEnergieAgentur Hessen GmbH

a) die Nutzung des Rücklaufs der Boschstraße

Die folgende Abbildung illustriert das Versorgungsgebiet des Wärmenetzes der swb, dessen Heizzentrale unmittelbar über dem Erfinderviertel positioniert ist. Da es sich bei diesem Wärmenetz um ein hochkalorisches System handelt, stehen im Rahmen der netzgebundenen Wärmeversorgung ausreichend Kapazitäten zur Verfügung, um den Rücklauf des bestehenden Netzes als Wärmequelle für das Erfinderviertel zu nutzen und in das Versorgungsnetz des Viertels zu integrieren. In diesem Szenario



Abb. 80: Kartographische Darstellung Standort Heizzentrale

wäre es jedoch erforderlich, dass die angeschlossenen Gebäude weiterhin individuelle Heiztechnologien einsetzen, um die spezifischen Anforderungen an Raum- und Warmwassertemperaturen zu erfüllen. Dabei können verschiedene Technologien wie Wärmepumpen, elektrische Durchlauferhitzer oder Hybridlösungen zur Anwendung kommen, abhängig von den baulichen Gegebenheiten und der geforderten Nutzwertemperatur. Ein zentraler Vorteil dieser Lösung liegt in der

vergleichsweise geringen Temperaturspreizung zwischen der bereitgestellten Vorlauftemperatur des Netzes (voraussichtlich 30–40 °C) und den Zieltemperaturen für Heizung und Warmwasser. Diese reduzierte Temperaturdifferenz minimiert den Energieaufwand für die Nachheizung in den Gebäuden. Insbesondere beim Einsatz von Wärmepumpen wird die Effizienz der Anlagen erheblich gesteigert, da die niedrige Vorlauftemperatur die Arbeitszahl der Wärmepumpe verbessert. Dies resultiert in einem signifikant reduzierten Stromverbrauch der Nachheizsysteme und trägt maßgeblich zur Entlastung des elektrischen Energiebedarfs bei. Das Szenario profitiert wirtschaftlich von dem Vorhandensein der Heizzentrale, wodurch ein erheblicher Kostenbestandteil entfällt.

b) der Aufbau eines eigenständigen niederkalorischen Wärmenetzes.

Aufgrund der eingeschränkten Möglichkeiten lokal erneuerbare Energie im großen Stil zu produzieren, wird empfohlen Luft als Energieträger für ein zentrales Betriebssystem zu nutzen. Da für ein heißes Netz Temperaturen von mindestens 60°C erreicht werden müssen, würde sehr viel Wärmepumpenarbeit erfolgen müssen, sodass im Rahmen dieses Szenarios ein niederkalorisches Wärmenetz mit einem Übertragungstemperaturniveau von 10–25°C zur Versorgung des Erfinderviertels betrachtet wird. Als zentrale Wärmequelle sind mehrere Großwärmepumpen vorgesehen, die auf Luft-Luft-Technologie basieren. Diese sollen eine effiziente und nachhaltige Wärmebereitstellung sicherstellen und die Versorgung des Viertels mit Wärme aus einer klimafreundlichen Quelle gewährleisten. Auch in diesem Szenario müssen in den angeschlossenen Gebäuden individuelle Heiztechnologien installiert werden, um die erforderlichen Raum- und Warmwassertemperaturen zu erreichen. Die beiden Szenarien (A und B) sind prinzipiell vergleichbar, da sie beide eine Vorlauftemperatur ins Netz einspeisen, die es den Abnehmern ermöglicht, Energie zu sparen. Der entscheidende Vorteil besteht in der geringeren Temperaturdifferenz zwischen der Wärmequelle des Netzes und den benötigten Raumtemperaturen, was den Energieaufwand für die Nachheizung reduziert und die Effizienz der Heizsysteme erhöht. Ein wesentlicher Bestandteil der Projektplanung umfasst die sorgfältige Auswahl und Bereitstellung einer geeigneten Freifläche für die Errichtung der Heizzentrale. Diese wird die Wärmepumpen, die zugehörige Regelungstechnik sowie gegebenenfalls Pufferspeicher und weitere notwendige Infrastruktureinrichtungen aufnehmen. Die Standortwahl erfolgt unter Berücksichtigung technischer, wirtschaftlicher und ökologischer Gesichtspunkte. Dabei wird besonders auf die Nähe zu den Endverbrauchern, die Verfügbarkeit der erforderlichen Anschlussinfrastruktur und eine Minimierung von Eingriffen in das bestehende städtebauliche Umfeld geachtet. Im direkten Vergleich zum Szenario A, bei dem auf die Nutzung eines bereits bestehenden hochkalorischen Wärmenetzes zurückgegriffen wird, stellt die Umsetzung dieses niederkalorischen Wärmenetzes im Szenario B einen erheblichen zusätzlichen Kostenaufwand dar. Dies resultiert aus der Notwendigkeit, die Heizzentrale inklusive der Wärmepumpen, die Trassen für die Wärmeübertragung sowie die Heizungsanlagen in den angeschlossenen Gebäuden zu finanzieren und zu installieren. Die maßgebliche Planung und Umsetzung wird in den Maßnahmensteckbriefen ausgewiesen.

6.5 Dezentrale Wärmeversorgung

Der Einsatz einer Wärmepumpe kann für Verbraucher: innen erhebliche Vorteile bieten. Diese technische Anlage transportiert Wärmeenergie von einem niedrigen Temperaturniveau zu einem höheren Niveau. Wärmepumpen nutzen die Umgebungsluft, das Grundwasser oder das Erdreich als Energiequellen. Ihre Funktionsweise basiert auf einem thermodynamischen Kreisprozess. Dabei wird die Wärme des angesaugten Mediums genutzt, um das Kältemittel zu verdampfen. Anschließend wird das verdampfte Kältemittel komprimiert, wodurch Druck und Temperatur steigen. Beim Phasenübergang vom dampfförmigen in den flüssigen Zustand im Kondensator wird Energie freigesetzt, die für Heizzwecke genutzt werden kann. Wärmepumpen benötigen elektrische Energie, um die Wärmeerzeugung durchzuführen.

Wie funktioniert eine Wärmepumpe?

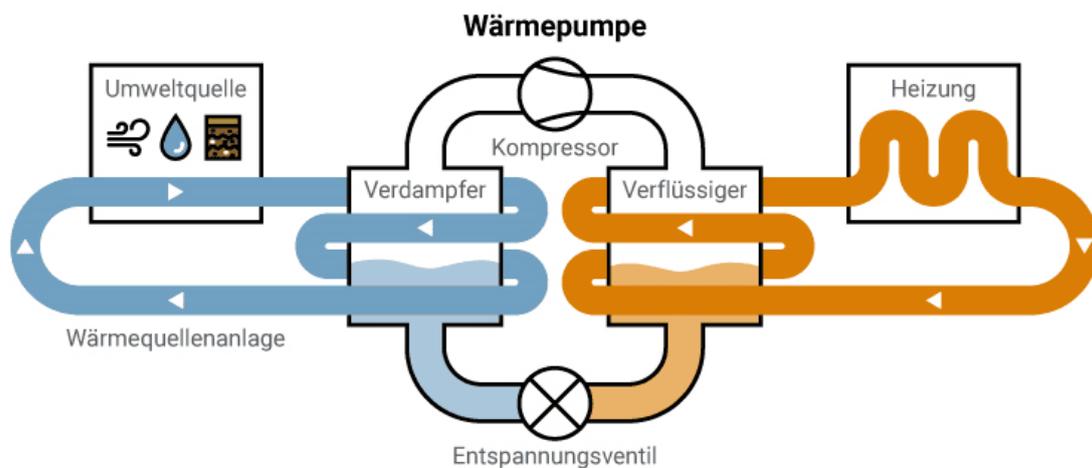


Abb. 81: Funktionsweise einer Wärmepumpe (<https://www.heizungsfinder.de/waermepumpe/prinzip>)

Die Jahresarbeitszahl (JAZ) ist ein Indikator, der die Menge an gewonnener Wärme in Kilowattstunden pro Kilowattstunde Strom beziffert. Eine höhere JAZ deutet auf eine effizientere Anlage hin. Ab einer JAZ von 3 sind die Anlagen wirtschaftlich.

Die nachstehende Berechnung dient als Zahlenbeispiel, die sich durch die Implementierung einer Wärmepumpe im Haushalt ergeben kann. Dabei wird eine JAZ von 3 (Durchschnittswert Luft-Luft-Wärmepumpe) betrachtet und nach den jeweiligen Sanierungsständen aus Kapitel 6.2 verrechnet. Vorab ist zu

erwähnen, dass der aktuell benötigte Wärmebedarf in Quartier pro Wohngebäude bei ungefähr 20.190 kWh liegt, während bundesweit rund 17.000 kWh üblich sind.

Tabelle 9: Beispielrechnung Einsatz einer Wärmepumpe im Erfinderviertel.

Ist-Zustand	Wärme/ Gebäude	20.048	kWh
	Elektrische Energie	6.683	kWh
Konventionell	Wärme/ Gebäude	14.713	kWh
	Elektrische Energie	4.904	kWh
Zukunftsweisend	Wärme/ Gebäude	8.224	kWh
	Elektrische Energie	2.741	kWh

Nach der Hochrechnung aus Tabelle 9 wäre der Wärmebedarf auf Ebene der Wohngebäude gedeckt, wobei in jedem Szenario eine erhöhte Stromnachfrage für die Eigentümer: innen entsteht. Um den Kurs der Politik, hinsichtlich der Klimaneutralität bei zuhalten, empfiehlt sich die Verwendung von "grünem" Strom für den Betrieb der Wärmepumpen. Bundesweit stammt bereits mehr als die Hälfte des benötigten Stroms aus erneuerbaren Energiequellen.

Um eine Vorstellung der Wirtschaftlichkeit zu erhalten, wird die Anschaffung und Installation einer neuen Luft-Luft-Wärmepumpe der Anschaffung einer Gasbrennwerttherme gegenübergestellt. Dabei folgende Annahmen getroffen:

- Kostengaspreis: 0,09 €/kWh₂₀₂₄, 0,12 €/kWh₂₀₂₆, 0,15 €/kWh₂₀₂₈, 0,3 €/kWh₂₀₃₀
- Gesamtwärmebedarf/ Jahr: 20.000 kWh
- JAZ Wärmepumpe: 3; zu erbringende Stromleistung: 6.452 kWh
- Strompreis: 0,27 €/kWh
- 50% Förderung der Wärmepumpe Gesamtkosten (30% Grundfördersatz, 20% Klimageschwindigkeitsbonus; max. 70% förderfähig)

Tabelle 10: Übersicht Kostenaufstellung Luft-Luft-Wärmepumpe und Gasheizung.

	<i>Luft-Luft-Wärmepumpe</i>	<i>Gasheizung</i>
<i>Anschaffungskosten</i>	25.675 €	7.500 €
<i>Förderung</i>	12.838 €	-
<i>Heizkosten 2024</i>	1.742 €	1.700 €
<i>Heizkosten 2030</i>	1.742 €	6.000 €
<i>Summe bis 2030</i>	25.031 €	29.800 €

Basierend auf den pauschalen Berechnungen in Tabelle 10 lässt sich eine zeitliche Bewertungsperiode festlegen. Viele Immobilieneigentümer: innen stehen vor der Entscheidung, ob die Umstellung ihrer Heizungsanlage auf erneuerbare Wärmeträger nicht nur ökologische Vorteile, sondern auch wirtschaftliche Vorteile mit sich bringt. Zu diesem Zweck wurde eine ökonomische Nutzwertanalyse durchgeführt. Die Analyse zeigt, dass der Break-Even-Point der Wärmepumpe nach 5 Jahren erreicht ist. Ab dem Jahr 2029 stellt sich heraus, dass die Wärmepumpe im Vergleich zur Gasheizung die kostengünstigere Lösung darstellt.

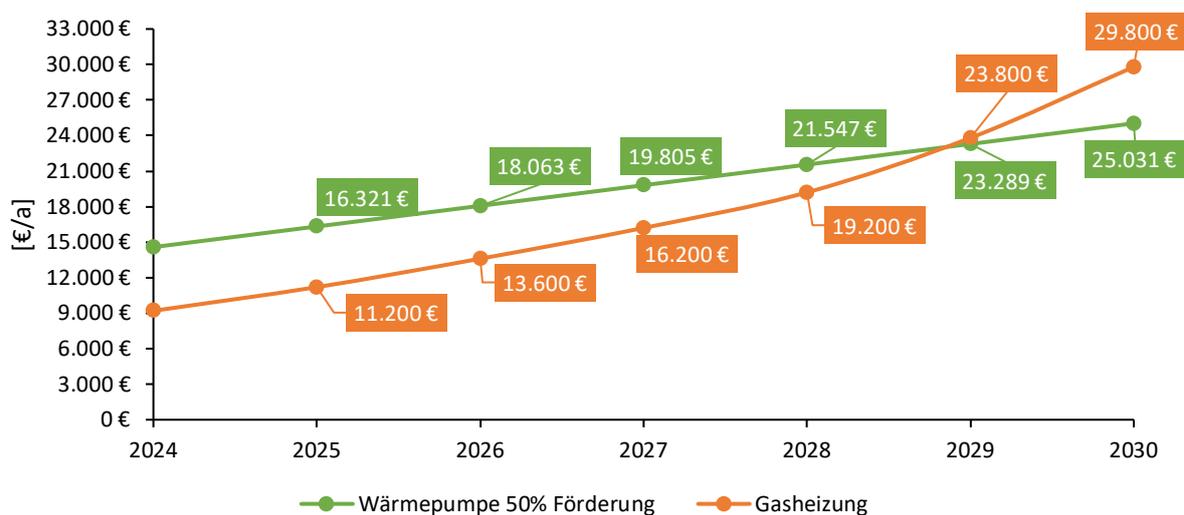


Abb. 82: Kostenvergleich Luft-Luft-Wärmepumpe und Gasheizung

Die Effizienz von Wärmepumpen wird durch die Integration zusätzlicher Wärmequellen aus dem Erdreich, insbesondere in Form von Geothermie oder Hydrothermie, gesteigert. Durch die Anbindung dieser Ressourcen kann eine erhöhte Vorlauftemperatur erzielt werden, wodurch das Kältemittel weniger stark verdichtet werden muss im Vergleich zur Nutzung angesaugter Luft. Dies führt zu einer Reduktion

der elektrischen Last der Wärmepumpe und somit zu einem insgesamt geringeren Stromverbrauch der Anlage. Es ist jedoch anzumerken, dass diese Vorteile mit höheren Investitionskosten zu Beginn einhergehen. Die lokalen Potenziale von Solar- und Geothermie werden in den kommenden Seiten ausgeführt.

6.6 Dezentrale Versorgung: Solarthermie

Solarthermieanlagen nutzen Sonnenenergie, um Wärme für die Erwärmung von Trinkwasser oder zum Heizen zu erzeugen. Typischerweise werden Solarkollektoren auf dem Dach von Gebäuden installiert, um die Sonnenstrahlung zu absorbieren. Die absorbierte Energie wird dann in einem Wärmespeicher gespeichert. Es ist wichtig zu beachten, dass Solarthermieanlagen in der Regel als Ergänzung zu herkömmlichen Heizsystemen fungieren und den Heizbedarf nicht immer vollständig abdecken. Im Sommer kann die erzeugte Wärme häufig den Bedarf übersteigen.



Abb. 83: Solarthermiejung (Quelle: solardach.bremerhaven.de)

Die Abbildung zeigt die durch gelbe Markierung vorhandene Eignung der Dachflächen im Quartiersgebiet. Es wird erkenntlich, dass die Dächer vorwiegend für die solarthermische Nutzung geeignet sind. Die Effizienz der Nutzung einer Solarthermieanlage ist stark von den örtlichen Sonnenstunden abhängig, die durch die Globalstrahlung am Standort gemessen werden. Im Erfinderviertel beträgt die jährliche Globalstrahlung bei etwa 1050 kWh/m^2 . Es ist zu beachten, dass die Leistung der Sonnenenergie nicht zu 100 % energetisch umsetzbar ist. Solarthermieanlagen haben im Durchschnitt einen Wirkungsgrad von etwa 50 %. Demnach liegt die nutzbare Globalstrahlungsleistung bei etwa 525 kWh/m^2 . In Deutschland beträgt die durchschnittliche Dachfläche von Einfamilienhäusern pro Dachschräge etwa 50 m^2 .

In diesem Zusammenhang wird ein Beispiel mit einer Röhrenkollektorfläche von 12 m² betrachtet, unter der Annahme einer optimalen Ausrichtung der Anlage.

Tabelle 11: Beispielrechnung Solarthermie-Nutzenergie

Nutzbare Globalstrahlung	525	kWh/m ²
Kollektorfläche	12	m ²
Anlagenertrag/ Jahr	6.300	kWh/a

Die vorliegenden Berechnungen sind theoretischer Natur und basieren auf idealen Arbeitsbedingungen. In der Praxis können Abweichungen auftreten. Den Gebäudeeigentümer: innen soll jedoch eine grundsätzliche Ausrichtung für die energetische Nutzung aufgezeigt werden. Das Beispiel zeigt einen Ertrag von 6,30 MWh/a, der für Heizzwecke oder die Warmwasseraufbereitung genutzt werden kann. Rückblickend Tabelle 12 wird deutlich, dass dieser Ertrag den Wärmebedarf eines Gebäudes mit zukunftsweisenden Sanierungsmaßnahmen nur zu knapp unter 80 % decken würde.

Tabelle 12: Kostenüberblick Solarthermieanlagen zur Warmwasseraufbereitung und Heizungsunterstützung.

<i>Kostenstellen</i>	<i>Übersicht</i>
<i>Gesamtkosten</i>	18.125 €
<i>Förderung</i>	9.063 €
<i>Anlagenertrag</i>	6.300 kWh/a
<i>Ø-Heizkosten/kWh</i>	0,16 €/kWh
<i>Jährliches Ersparnis</i>	1.030 €
<i>Amortisationszeit- raum</i>	9 Jahre

Die Amortisationszeit einer durchschnittlichen Anlage beträgt etwa 9 Jahre. Dabei wurde für den gesamten Zeitraum ein Gaspreis von 0,16 €/kWh angenommen, basierend auf der Annahme steigender Gaspreise. Zusätzlich müssen die Dachausrichtung und mögliche Verschattung der Anlagen berücksichtigt werden, da diese Einflüsse zu erheblichen Leistungseinbußen führen können.

6.7 Dezentrale Versorgung: Geothermie

Oberflächennahe Geothermie

Die oberflächennahe Geothermie bezieht sich auf die Nutzung von Erdwärme in Tiefen von bis zu 400 Metern. Hierbei wird thermische Energie für Heiz- oder Kühlanwendungen aus den oberen Erd- und Gesteinsschichten oder dem Grundwasser gewonnen. Die Temperatur in diesen Tiefen liegt typischerweise zwischen 8 und 15°C und erhöht sich um etwa 1°C pro 30 Meter Tiefe. Die Nutzung dieser Erdwärme erfolgt hauptsächlich mittels Erdwärmesonden oder Erdwärmekollektoren, die in Verbindung mit einer Wärmepumpe eingesetzt werden. Die Wärmepumpe dient dazu, die Temperatur der gewonnenen Erdwärme auf ein nutzbares Niveau von 30 bis 60°C anzuheben. Die verschiedenen Methoden werden in Abb. 84 dargestellt.

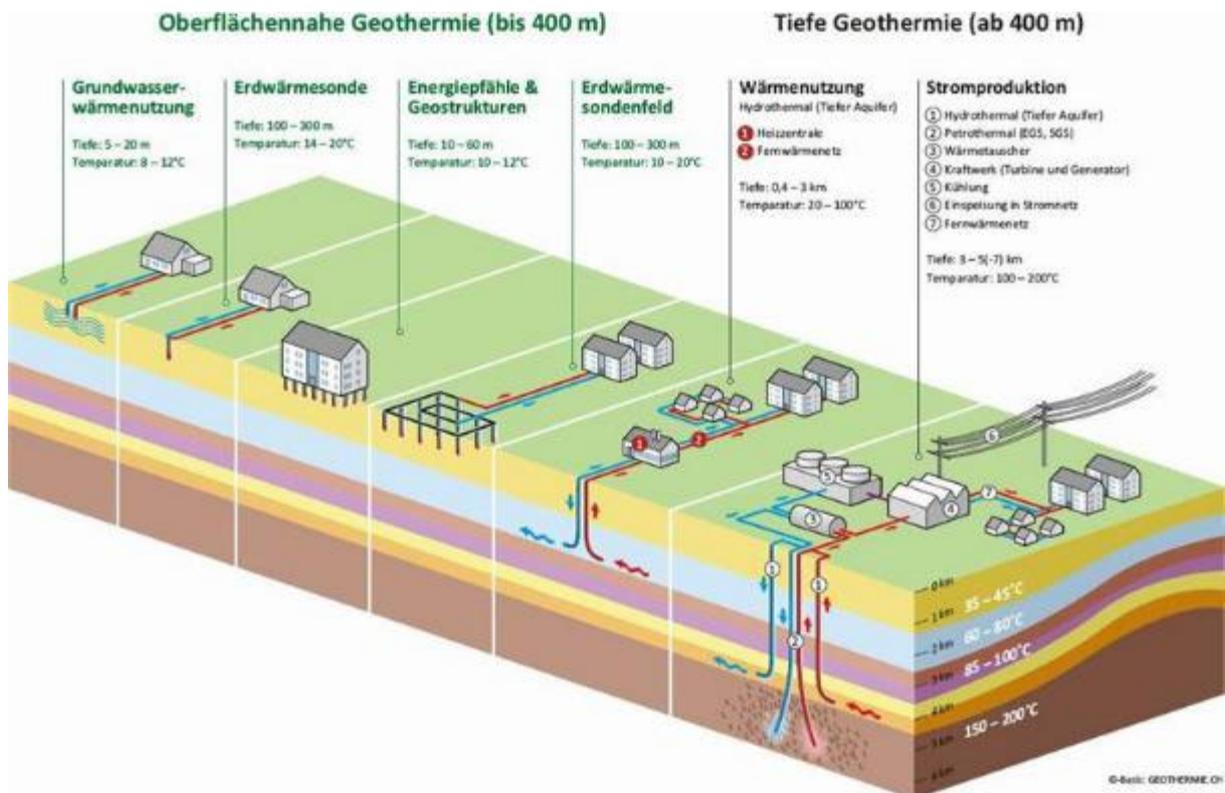


Abb. 84: Übersicht geothermischer Nutzungsmöglichkeiten (Quelle: <https://www.vgtg.ch/geothermie.html>)

Erdwärmesonden sind in Nord- und Mitteleuropa die am häufigsten angewendete Methode zur Nutzung von Geothermie. Diese Sonden nutzen konstante Temperatur in Tiefen von 15-20 Metern unter der Erdoberfläche, um Wärmeenergie zu gewinnen. Sie bestehen aus senkrechten Bohrungen, in die U-förmige Kunststoffrohre eingelassen werden. Durch diese Rohre fließt ein Wärmeträgermittel, das die Wärme an die Oberfläche transportiert, wo sie von einer Wärmepumpe genutzt wird. Normalerweise werden Sonden in einer Tiefe von 50 bis 160 Metern installiert. Die Entzugsleistung hängt neben der Bohrtiefe auch von der Beschaffenheit des Bodens ab. Abhängig von Bodentyp und –

feuchte (Lehmboden, wasserführendem Kies- oder Sandboden etc.) variiert die Leistung zwischen < 25 W/m bis 80 W/m bei 1.800 bis 2.400 Volllaststunden pro Jahr.

Die lokale Bodeneignung für die Nutzung von Geothermie nach dem geologischen Dient für Bremen (GDfB) ergibt, dass die Wärmeleitfähigkeit von 0 bis 100m zwischen 1,6 und 2,0 W/mK liegt.



Es sei darauf hingewiesen, dass diese Ergebnisse in konkreten Fällen durch Stichbohrungen verifiziert werden müssen, um eine genaue Einschätzung zu erhalten.

Gemäß der VDI-Richtlinie 4640 wurden den Wärmeleitfähigkeiten spezifische Entzugsleistungen zugeschrieben. Diese dienen als Grundlage für die Berechnung der Nutzung von Erdwärmesonden. Das Rechenbeispiel aus dem Kapitel 6.5 wird weiter ausgeführt und nun anhand einer Sole-Sonden-Wärmepumpe dargelegt. Für die vorliegende Analyse wurde eine Einsatztiefe von 99 Metern, um Bergbau-rechtlichen Genehmigungen zu vermeiden und eine Betriebszeit von 1.800 Volllaststunden zur Heizungsunterstützung pro Jahr angenommen. Hierdurch fällt eine Wärmeleistung von $20.000 \text{ kWh}/1.800 \text{ h} = 11,11 \text{ kW}$ an. Die anfallende Bohrlänge wird durch den Wärmebedarf über der spezifischen Entzugsleistung ermittelt. Die Anzahl der Bohrungen ergibt sich aus dem Quotienten Bohrlänge/Einsatztiefe.

Tabelle 13: Beispielrechnung Geothermie mit Erdsonden in 99 Metern Tiefe.

Wärmeleitfähigkeit [W/mK]	Spez. Entzugsleistung [W/m]	Bohrlänge Erdwärme- sonden [m]	Anzahl Bohrun- gen
≥ 1,6 – 1,8	~ 42	265	3
≥ 1,8 – 2,0	~ 46	242	3

Die Integration der Wärmepumpe mit Sole-Sonden resultiert in einer signifikanten Steigerung der Effizienz. Infolge dieser Verknüpfung erzielt die Wärmepumpe durch die höhere Vorlauftemperatur aus dem Erdreich eine Jahresarbeitszahl (JAZ) von etwa 4,5. Im Vergleich zu einer Luft-Luft-Wärmepumpe führt dies zu einer Reduzierung der Heizkosten um 542 € pro Jahr. Demgegenüber stehen jedoch die beträchtlich höheren Anschaffungskosten.

Tabelle 14: Übersicht Kostenaufstellung Sole-Sonden-Wärmepumpe und Gasheizung.

	<i>Sole-Sonden-Wärmepumpe</i>	<i>Gasheizung</i>
<i>Anschaffungskosten</i>	44.200 €	7.500 €
<i>Förderung</i>	15.000 €	-
<i>Heizkosten 2024</i>	1.200 €	1.700
<i>Heizkosten 2030</i>	1.200 €	6.000 €
<i>Summe bis 2032</i>	40.000 €	41.800 €

Der förderfähige Höchstsatz liegt bei 30.000 €. Bei einer 50 % Förderungen würden demnach noch 29.200 € anfallen. Die Gegenüberstellung zeigt, dass eine Sole-Sonden-Wärmepumpe nach 8 Betriebsjahren eine positive Rentabilität zur Gasheizung darstellt.

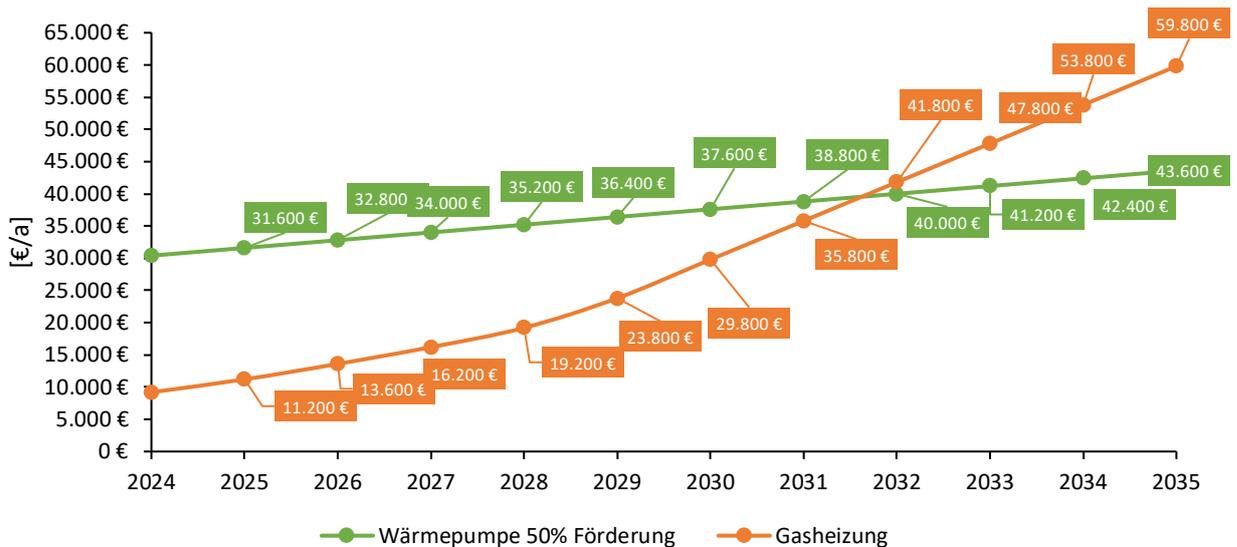


Abb. 85: Kostenvergleich Sole-Sonden-Wärmepumpe und Gasheizung.

Im direkten Vergleich zur Luft-Luft-Wärmepumpe erweist sich die Lösung mittels Erdwärme als überlegen. Nicht nur sind die jährlichen Heizkosten geringer, sondern auch die Gesamtanlage ist weniger anfällig für Schwankungen der Wetterbedingungen. Das Erdreich bietet eine konstante Temperatur über das gesamte Jahr hinweg und bleibt somit unabhängig von den jahreszeitlichen Variationen. Im Gegensatz dazu unterliegt die Lufttemperatur starken Schwankungen und ist insbesondere in den Zeiten mit hohem Heizbedarf niedrig.

Tiefen Geothermie

Die mittel- und tiefengeothermische Energiegewinnung bezieht sich auf die Nutzung von Erdwärme in Tiefen von mehr als 400 Metern bis zu mehreren Kilometern. In diesen Tiefen sind die Temperaturen deutlich höher und steigen in der Regel mit zunehmender Tiefe um etwa 25 bis 30°C pro Kilometer³¹. Diese höheren Temperaturen eröffnen vielfältige Nutzungsmöglichkeiten, vor allem für die Bereitstellung von Wärme in großen Systemen und für die Stromerzeugung. Bei Bohrungen in geothermisch aktive Regionen können Temperaturen von 100°C bis 200°C oder mehr erreicht werden, was eine direkte Nutzung für die industrielle Wärmeversorgung oder die Stromerzeugung in Geothermiekraftwerken ermöglicht³².

Die geothermische Energiegewinnung in diesen Tiefen erfolgt vor allem durch Bohrungen in geologisch günstige Schichten, wie etwa magmatische oder metamorphe Gesteinsformationen, die über eine hohe thermische Speicherkapazität verfügen. In einigen Regionen, wie zum Beispiel im Oberrheingraben in

³¹ Geothermal Energy Association, 2020

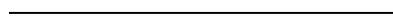
³² Bundesverband Geothermie, 2021

Deutschland oder in Island, sind Temperaturen von bis zu 250°C oder mehr bei Bohrungen in Tiefen von 3 bis 5 Kilometern erreichbar³³. Diese Wärme kann entweder direkt zur Bereitstellung von Fernwärme genutzt oder durch Dampfturbinen zur Stromerzeugung in Geothermiekraftwerken genutzt werden.

Die Leistung von geothermischen Kraftwerken variiert je nach geologischen Gegebenheiten und der Bohrtiefe. Ein typisches Geothermiekraftwerk mit einer Leistung von etwa 5 MW kann mit Temperaturen von 150°C bis 200°C betrieben werden und eine Jahresstromproduktion von etwa 40 bis 50 GWh erzielen³⁴. Für die Wärmeversorgung von Großanlagen oder städtischen Gebieten können Temperaturen ab etwa 90°C ausreichen, wobei die Effizienz und Wirtschaftlichkeit auch von der Tiefe, der Wärmequelle und der Technologie abhängt.

Ein bedeutender Vorteil der mittel- und tiefegeothermischen Nutzung ist die konstante und nahezu unerschöpfliche Energiequelle, die unabhängig von äußeren klimatischen Bedingungen zur Verfügung steht. In geologisch aktiven Regionen kann diese Technologie über Jahrzehnten bis Jahrhunderte hinweg zuverlässig betrieben werden. Die Ressource ist jedoch nicht überall verfügbar; die Erschließung der Geothermie erfordert präzise geologische Analysen, um die Potenziale zu identifizieren und Umweltrisiken, wie etwa induzierte Seismizität oder Grundwasserverschmutzung, zu minimieren.

Für das Erfinderviertel konnten Daten des GDfB (Geologischer Dienst für Bremen) abgerufen werden und mit einem Datensatz des Instituts für angewandte Geophysik (IAG) verschnitten werden. Der geologische Dienst für Bremen hatte dem Projektteam einen Schnitt aus einem Untergrund 3D-Modell bereitstellen können für den Bereich des Erfinderviertel. Dieser Schnitt wurde mit den potenziell vorzufindenden Temperaturmessungsdaten des IAG kombiniert. Das Ergebnis zeichnet sich nachfolgender Grafik wieder:



³³ Geothermal Research, 2020

³⁴ International Energy Agency, 2021

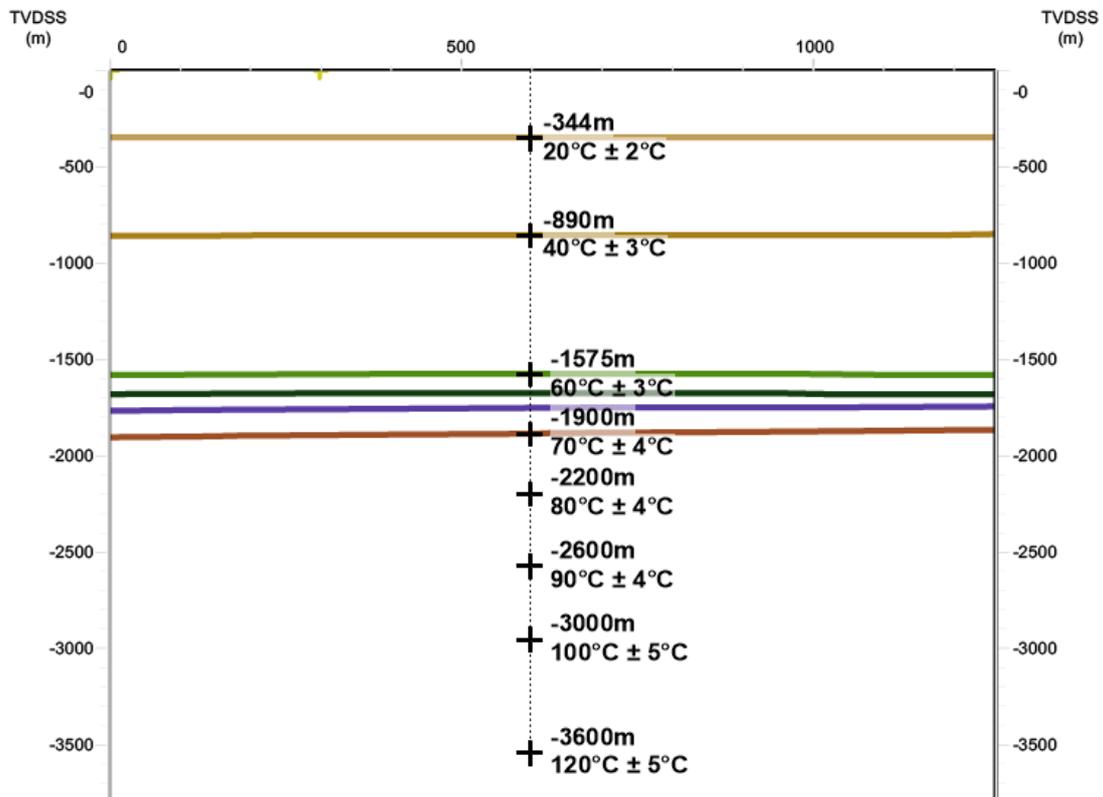
A
NAA'
DigitizedCrossSection 2A'
S

Abb. 86: Nord-Süd-Schnitt des Erfinderviertel anhand des 3D-Strukturmodells (GDfB -Geologischer Dienst für Bremen)

Das Ergebnis zeigt hohe Temperaturniveaus im Bereich zwischen 1.500 m und 1.900 m unter dem Erfinderviertel. In diesem Bereich kann über eine Distanz von 400 m Temperaturanstieg von etwa 12°C verzeichnet werden. Abgesehen von den anfallenden Kosten für eine potenzielle Bohrung/ Umsetzung wäre generell das thermische Niveau durchaus geeignet für die Wärmeschöpfung.

Im Folgenden wird das potenziell schöpfbare Energieniveau angenähert für zwei mögliche Systeme:

- **Single-Loop-System**

Ein Single-Loop-System nutzt ein einziges Bohrloch, durch das ein Wärmeträgerfluid zirkuliert, um geothermische Wärme aus dem Gestein zu entziehen. Das erwärmte Fluid wird an die Oberfläche gefördert, wo es durch eine Wärmepumpe auf ein nutzbares Temperaturniveau angehoben wird.

- **Dublettensystem**

Ein Dublettensystem besteht aus zwei Bohrlöchern, von denen eines die Wärme aus dem Gestein entzieht, während das andere die abgekühlte Flüssigkeit wieder in die Tiefe zurückführt. Dieses System kann daher eine höhere Wärmeleistung liefern, da die Wärme aus zwei Quellen

gleichzeitig entzogen wird, was in der Betrachtung zu einer Verdopplung der Wärmeleistung im Vergleich zum Single-Loop-System führt.

Erforderliche Annahmen

Die Wärmeleistung eines geothermischen Systems wurde auf Basis der Fördermenge (in m^3/h) und des Temperaturgradienten berechnet. Der Temperaturgradient in der Tiefe von **1400 m** wurde mit einer konstanten Temperatur von **57°C** angenommen (mit einer Toleranz von $\pm 2^\circ\text{C}$).

Für die Berechnung der Wärmeleistung in Kilowatt (kW) wurde die spezifische Wärmekapazität des Gesteins (ca. $2 \text{ kJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$) und der Wärmeübertragungskoeffizient berücksichtigt, der für die geothermischen Systeme typisch ist. Zusätzlich wurde angenommen, dass die geothermische Wärmequelle direkt genutzt wird, ohne nennenswerte Wärmeverluste durch Leitungsverluste oder Systemineffizienzen.

Der Bohrdurchmesser beeinflusst maßgeblich die Menge an geothermischer Energie, die pro Zeiteinheit entzogen werden kann. Ein größerer Bohrdurchmesser führt zu einer höheren Fläche, die mit dem umgebenden Gestein in Kontakt steht, und damit zu einer höheren Wärmeentnahme. Daher wurden für größere Bohrdurchmesser (150 mm und 200 mm) höhere Wärmeleistungen und Energieproduktionen angenommen, da der Kontaktbereich mit der geothermischen Quelle vergrößert wird.

Es wurden verschiedene Fördermengen angenommen, die typischerweise für geothermische Systeme verwendet werden:

- **38 m^3/h :** Diese Fördermenge ist typisch für kleinere bis mittelgroße geothermische Anlagen, die für einzelne Gebäude oder kleinere Heiznetze genutzt werden können.
- **100 m^3/h und 180 m^3/h :** Diese höheren Fördermengen entsprechen größeren geothermischen Systemen, die für größere Anlagen, Gewerbegebäude oder auch Stadtteilnetze verwendet werden. Mit steigender Fördermenge wächst auch die Wärmeleistung entsprechend.

Tabelle 15: Potenzielle Wärmeenergieschöpfung nach Systemvoraussetzung.

Systemtyp	Bohrdurchmesser (mm)	Fördermenge (m ³ /h)	Temperatur (°C)	Wärmeleistung (kW)	Jährliche Energie (MWh/a)
Single-Loop	100	38	57 ± 2	8-12	40-60
Single-Loop	150	38	57 ± 2	10-14	50-70
Single-Loop	200	38	57 ± 2	12-17	60-85
Dublettsystem	100	38	57 ± 2	18-22	90-110
Dublettsystem	150	38	57 ± 2	22-26	110-130
Dublettsystem	200	38	57 ± 2	26-34	130-170
Single-Loop	100	100	57 ± 2	20-28	100-140
Single-Loop	150	100	57 ± 2	24-34	120-170
Single-Loop	200	100	57 ± 2	30-42	150-210
Dublettsystem	100	100	57 ± 2	40-50	200-250
Dublettsystem	150	100	57 ± 2	48-60	240-300
Dublettsystem	200	100	57 ± 2	60-80	300-400
Single-Loop	100	180	57 ± 2	36-48	180-240
Single-Loop	150	180	57 ± 2	44-60	220-290
Single-Loop	200	180	57 ± 2	54-72	270-360
Dublettsystem	100	180	57 ± 2	60-72	300-360
Dublettsystem	150	180	57 ± 2	72-90	360-450
Dublettsystem	200	180	57 ± 2	90-120	450-600

Die jährliche Energieproduktion wurde auf Basis einer Betriebsdauer von 2.000 bis 2.500 Stunden pro Jahr für geothermische Systeme angenommen, was den typischen jährlichen Betrieb von geothermischen Wärmepumpen in Regionen mit stabilen geothermischen Quellen widerspiegelt. Die jährliche Energieproduktion (MWh) wurde durch Multiplikation der berechneten Wärmeleistung (kW) mit der Betriebsdauer pro Jahr ermittelt.

Bei der Betrachtung des Geothermischen Potenzials muss berücksichtigt werden, dass der Bereich um Wulsdorf für die Trinkwassergewinnung genutzt wurde und das Erfinderviertel ggf. als Trinkwasserschutzgebiet IIIA ausgeschrieben vorzufinden ist. Eingriffe in den Untergrund sind sehr stark reguliert und können eine Nutzung von Geothermie zur Wärmegegewinnung ausschließen. Durch ein Fachgespräch mit der swb konnte herausgestellt werden, dass die Trinkwasserbrunnen in Wulsdorf nicht mehr im Betrieb sind und ggf. dementsprechend auch die Schutzgebiete potenziell adaptiert werden können.

Für Eigentümer: innen ist es von erheblichem Interesse, bei der Planung der zukünftigen Wärmeversorgung ihres Gebäudes die geothermischen Potenziale in Verbindung mit einer Wärmepumpentechnologie zu berücksichtigen. Insbesondere im Kontext von Neubauten erweist sich diese Option als äußerst attraktiv und zukunftsweisend. Durch die Nutzung der Erdwärme als erneuerbare Energiequelle können nicht nur die Heizkosten langfristig gesenkt, sondern auch die Umweltbelastung reduziert werden.

Besonders hervorzuheben ist die Möglichkeit, Erdsonden oder Erdwärmekollektoren bereits während der Bauphase ohne signifikanten Mehraufwand zu installieren. Dies eröffnet den Eigentümer: innen die Chance, von zusätzlichen finanziellen Vorteilen zu profitieren. Darüber hinaus bieten geothermische Systeme eine hohe Zuverlässigkeit und Wartungsarmut über die gesamte Lebensdauer hinweg, was zu einer langfristigen Stabilität der Wärmeversorgung führt.

Geothermische Wärmepumpensysteme bieten neben finanziellen Einsparungen und ökologischen Vorteilen auch eine hohe Unabhängigkeit vom Stromnetz. Diese resultiert aus den konstanten Bodentemperaturen, die stabile Vorlauftemperaturen gewährleisten. Der Vorteil gewinnt insbesondere an Bedeutung, sobald die Einführung dynamischer Strompreise den Markt erreicht hat.

6.8 Photovoltaik

Photovoltaikanlagen funktionieren vergleichbar zur Solarthermie mit dem Unterschied, dass PV-Anlagen Strahlungsenergie in Strom umwandeln. Der optimale Dachneigungswinkel liegt in Deutschland zwischen 30 und 35°, wobei sich im Norden eine eher steilere Dachneigung vorteilhaft auswirkt. Das aus Kapitel 6.6 (Solarthermie) bekannte Berechnungsbeispiel wird erneut herangeführt, um die potenzielle Stromerzeugung zunächst auf Ebene der Wohngebäude zu bestimmen. Zusätzlich wird der Mehraufwand an Strom durch die Verwendung einer Wärmepumpe hinzugezogen. Die Berechnung des anfallenden Strombedarfs durch eine Wärmepumpe entspricht hierbei dem Beispiel aus Tabelle 16. Aus der

Bilanzierung in Kapitel 4.3 ist bekannt, dass pro Wohngebäude 3.765 kWh_{el} anfallen. Nach Zurechnung der anfallenden elektrischen Leistungen durch die Wärmepumpen, kommen die Werte in Tabelle 16 hervor.

Tabelle 16: Strombedarf Erfinderviertel nach Sanierungsstand und Implementierung einer Wärmepumpe.

Ist-Zustand	Strombedarf	10.448	kWh
Konventionell	Strombedarf	8.670	kWh
Zukunftsweisend	Strombedarf	6.507	kWh

Die Berechnung basiert auf der maximalen Modulleistung nach heutigem Standard, idealer Dachausrichtung und fehlender Verschattung, sowie konstanter Dachfläche aus dem Beispiel in Kapitel 6.6. In der Praxis treten diese günstigen Bedingungen jedoch nicht gleichzeitig auf, sodass der tatsächliche Solarertrag voraussichtlich niedriger ausfallen wird.

Tabelle 17: Beispielrechnung Solaranlage.

Modulleistung	0,45	kW _{peak}
Fläche pro Modul	2	m ²
Nutzbare Dachfläche	45	m ²
Maximale Modulzahl	22	-
Anlagenleistung	0,45 · 22 = 9,9	kW _{peak}

Der PV-Stromertrag wird über die Erweiterung der Anlagenleistung mit dem spezifischen PV-Ertrag bestimmt und beträgt im optimal Fall:

$$\text{PV-Stromertrag} \quad 9,9 \text{ kW}_{peak} \cdot 1.050 \frac{\text{kWh}}{\text{kW}_{peak}} = \mathbf{10.395 \text{ kWh}}$$

Aufgrund dieser Aufrechnung lässt sich zusammenfassen, dass die Integration einer Photovoltaik-Dachanlage sowohl den spezifischen Strombedarf des Hauses als auch den Zusatzbedarf für die Wärmepumpe abdeckt. Unter optimalen Bedingungen besteht sogar die Möglichkeit, überschüssigen Strom ins Netz einzuspeisen und entsprechende Vergütungen zu erhalten oder jene zu speichern.

Die wirtschaftliche Betrachtung wird in der folgenden Tabelle dargestellt, wobei zwei verschiedene Varianten einer PV-Dachanlage konzipiert werden. Die erste Variante zielt darauf ab, den Strombedarf auf Ebene der Wohngebäude ohne den Einsatz einer Wärmepumpe zu decken, wobei eine jährliche Erzeu-

gung von 4.356 kWh angestrebt wird. In der zweiten Variante wird die PV-Dachanlage gemäß den Berechnungen in Tabelle 18 ausgelegt, um den Strombedarf des konventionellen Sanierungsstandards zu decken und gleichzeitig einen Überschuss von 2.220 kWh zu erzeugen.

Im Jahr 2024 bleiben Photovoltaikanlagen weiterhin von der steuerlichen Pflicht befreit, was bedeutet, dass 19% der Anschaffungskosten nach der Abschreibung entfallen. Die jährliche Ersparnis wird basierend auf konstanten Netzkosten von 0,27 €/kWh berechnet. Es wurde angenommen, dass in Variante 1 der überschüssige Strom zu 100 % eingespeist wird, während dieser Wert in Variante 2 bei 80% liegt. Die Anschaffungskosten für Variante 1 umfassen eine Anlage mit 4 kWpeak Leistung sowie einen Speicher mit 5 kW Kapazität. Variante 2 beinhaltet eine Anlage mit 9,9 kWpeak Leistung und einen Speicher mit 10 kW Kapazität.

Tabelle 18: Kostenübersicht Photovoltaik Dachanlage.

	<i>Variante 1</i>	<i>Variante 2</i>
<i>Anschaffungskosten</i>	11.800 €	25.400 €
<i>Steuerentlastung</i>	2.242 €	4.826 €
<i>PV-Ertrag</i>	4.200 kWh/a	10.395 kWh/a
<i>Stromverbrauch</i>	3.765 kWh/a	8.670 kWh/a
<i>Ersparnis</i>	1.017 €/a	2.341 €/a
<i>Vergütung</i>	33 €/a	104 €/a
<i>Betriebskosten</i>	-225 €/a	-431€/a
<i>Bilanz</i>	824 €/a	2.013 €/a
<i>Amortisationszeit</i>	12 Jahre	10 Jahre

Die Kostenübersicht stellt einen Mittelwert über ein Jahr hinweg dar und ist je nach Wetterbedingungen volatil.

In den Sommermonaten sinkt die Stromnachfrage, während die Stromerzeugung gleichzeitig steigt. Im Frühjahr und Herbst bleibt die Energiebilanz in der Regel ausgeglichen und schwankt um ±0. Im Winter wird hingegen Strom aus dem Netz bezogen, da die Erzeugung geringer ist und die Nachfrage zunimmt. Die nachstehende Abbildung zeigt auf der horizontalen Achse die Monate eines Betriebsjahres und auf der vertikalen Achse die entsprechenden Ertragsleistungen in kWh, unterteilt nach Varianten. Die dar-

gestellte Kurve folgt aus Erzeugersicht einer typischen Glockenform. Im Gegensatz dazu weist die Stromnachfrage üblicherweise eine invertierte Glockenkurve auf. Aufgrund der Maßnahmen zur Entfeuchtung von Kellerräumen kann jedoch davon ausgegangen werden, dass die Nachfrage in diesem Fall eine deutlich flachere Kurve beschreibt. Dadurch lässt sich ein normalerweise nachteiliger Aspekt einer PV-Anlage sogar als Vorteil nutzen.

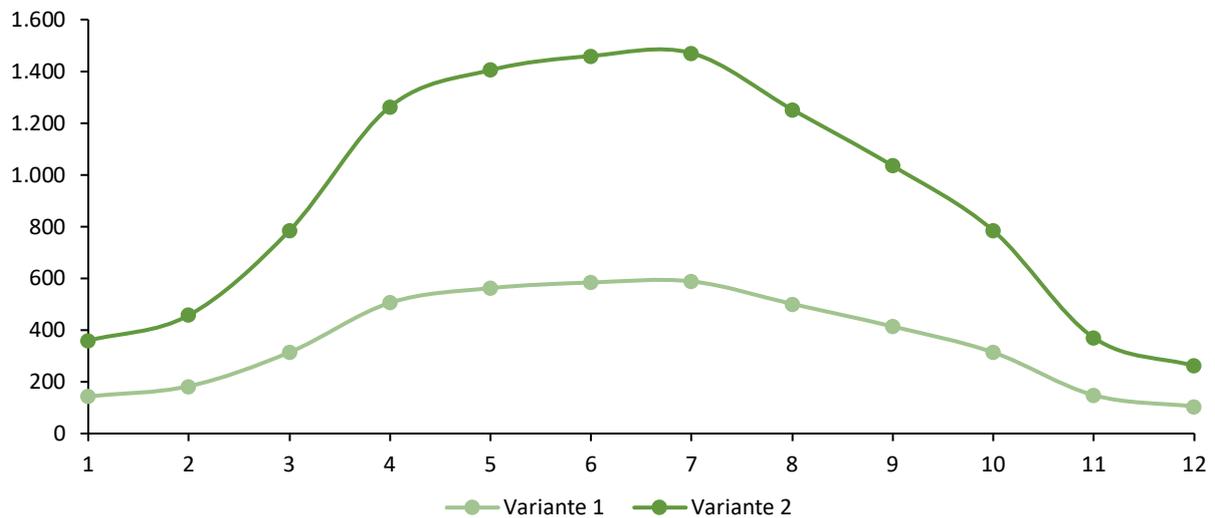


Abb. 87: Jahresbilanz Stromerzeugung eines Wohngebäudes aus Photovoltaik nach Varianten

Trotz der schwankenden Bedarfs- und Erzeugungskurve ergibt sich in beiden Varianten eine positive Bilanz. An dieser Stelle wird die Wirtschaftlichkeit einer Wärmepumpe hervorgehoben. Durch die Integration einer Photovoltaik-Anlage für ein Gebäude wird der Break-Even-Point der Wärmepumpe früher erreicht, da erhebliche Einsparungen bei den jährlichen Heizkosten erzielt werden. Daher ist es von großem ökonomischen Nutzen, diese beiden Anlagen miteinander zu kombinieren. Diese Maßnahme führt auch zu einer erheblichen Steigerung der Autarkie.

Der jährliche Strombedarf des gesamten Quartiers beläuft sich auf 2.084 MWh. Zur abschließenden Bewertung des Photovoltaik-Potenzials wird die voraussichtlich maximal erzeugbare Strommenge mit dem aktuellen Bedarf verglichen. Die Analyse zeigt, dass etwa 87 % des Strombedarfs allein durch die Nutzung der verfügbaren, geeigneten Dachflächen von ~60.000 m² gedeckt werden können.

Um die verbleibende Deckungslücke zu schließen, könnten ergänzende Maßnahmen wie die Installation von PV-Anlagen auf Fassadenflächen oder der Ausbau von Freiflächen-Module in Betracht gezogen werden. Die Integration von Speichersystemen könnte zudem eine kontinuierliche Stromversorgung gewährleisten und Überschüsse effizient nutzen, was die Energieautarkie des Quartiers weiter stärken würde.

6.9 Szenarientwicklung

Die Klimaschutzambitionen der Hafenstadt Bremerhaven sind im Szenario „Klimaschutzstrategie 2038“ definiert. Wie in Kapitel 6 beschrieben, verfolgt dieses Szenario das Ziel der Klimaneutralität bis zum Jahr 2038. Zur Umsetzung dieser Ambitionen wurden eine Reihe von strategischen Annahmen getroffen, die als Grundlage für die energetischen Planungen dienen:

1. **Sanierungsrate:**

Es wird von einer jährlichen Sanierungsrate von 1,8 % ausgegangen, basierend auf den Einsparpotenzialen eines fortschrittlichen Sanierungsstandards. Bis zum Zieljahr 2038 könnte so der Wärmebedarf um etwa 20 % reduziert werden.

2. **Deckung des Stromverbrauchs:**

Der Strombedarf soll zu 100 % durch die Nutzung von Photovoltaik gedeckt werden, wodurch die lokale Energieerzeugung vollständig auf erneuerbare Energien umgestellt wird.

3. **Reduktion des Stromverbrauchs:**

Durch den Einsatz effizienterer Geräte und optimierter Nutzungsgewohnheiten wird eine jährliche Reduktion des Stromverbrauchs um 1 % prognostiziert.

4. **Ausstieg aus der Nutzung fossiler Energieträger:**

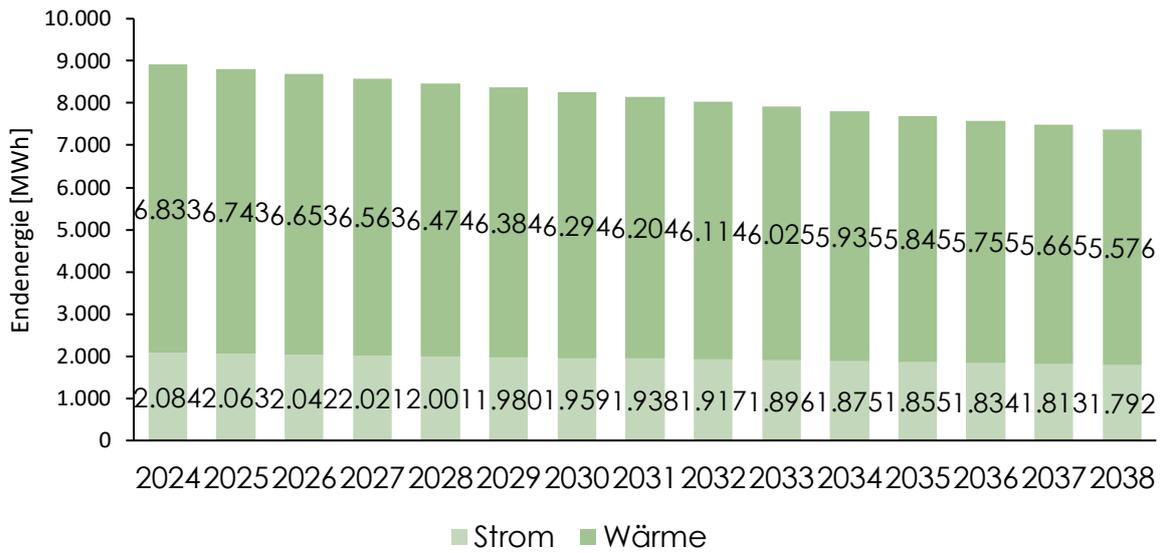
Die schrittweise Reduktion der Erdgas - sowie Heizölnutzung wird bis 2038 vollständig umgesetzt, um fossile Energieträger durch erneuerbare Alternativen zu ersetzen.

5. **Wärmeversorgungsszenarien:**

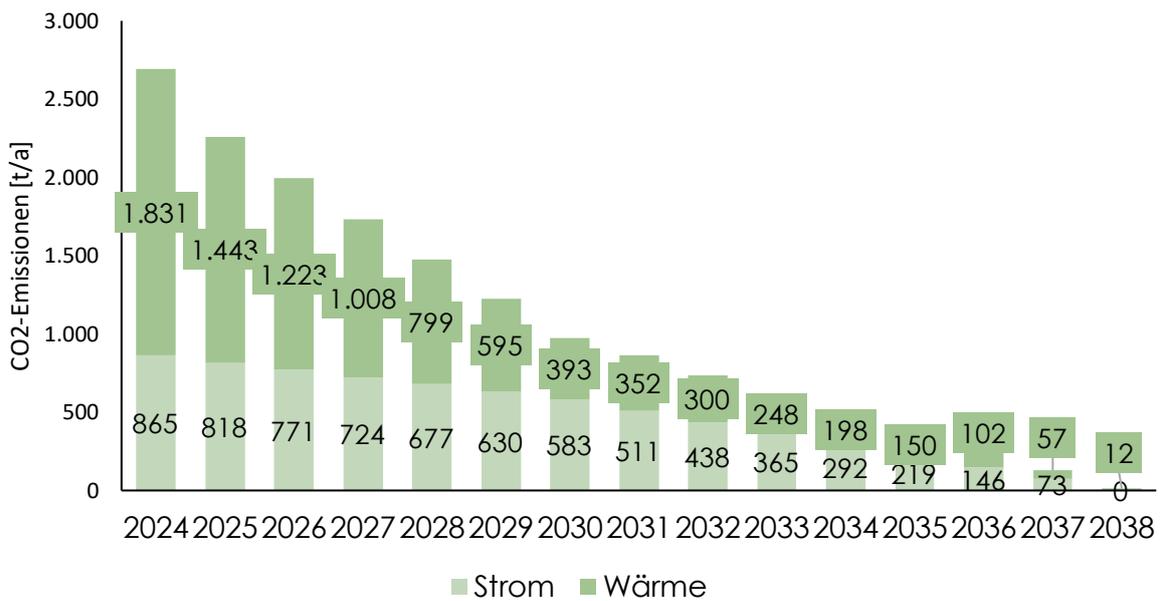
a. Nahwärmenetz: Es wird eine Anschlussquote von 75 % an ein Nahwärmenetz angestrebt. Der verbleibende Wärmebedarf soll durch individuelle Einzelversorgungslösungen mit erneuerbaren Energien gedeckt werden.

b. Einzelversorgungen: Alternativ kann die vollständige Wärmeversorgung durch dezentrale Einzelversorgungssysteme auf Basis erneuerbarer Energien erfolgen.

Durch die konsequente Einhaltung dieser Annahmen reduziert sich der kumulierte Endenergieverbrauch des Quartiers innerhalb von 14 Jahren auf 83 % des Ausgangsniveaus.



Die Umstellung der Heizungsanlagen im Quartier auf erneuerbare Energien und die sukzessive Reduzierung fossiler Brennstoffe reduzieren die Treibhausgasemissionen nahezu auf null. Die verbleibenden 12 Tonnen resultieren aus der Nutzung von Holzwerkstoffen als Heizmaterial.



6.10 Tabellarische Zusammenfassung

Maßnahme 1

Quartiersversorgung: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien

Nutzungsdauer der Maßnahme: 14 Jahre

Kurzbeschreibung der Maßnahme: Stromverbrauch im Quartier: 2.084 MWh, davon 1.544 MWh netzbezogen und 540 MWh erneuerbar über PV erzeugt. Durch sukzessiven Ausbau von Photovoltaik-Anlagen zur Stromerzeugung werden jährlich folgende Werte eingespart.

Energieträger: Strom (netzbezogen)	
Emissionsfaktor des Energieträgers [kg _{CO2} /kWh]	0,56
Primärenergiefaktor des Energieträgers	1,8
Zusätzlich erzeugte Strommenge [kWh/a]	1.543.858

Einsparung pro Jahr	
Endenergie (Ist-Zustand) [kWh/a]	1.543.858
Primärenergie (Ist-Zustand) [kWh/a]	2.778.944
CO ₂ -Emissionen (Ist-Zustand) [t/a]	864,56
Prozentuale Einsparung [%]	100

Maßnahme 2

Energetische Gebäudesanierung im Quartier

Nutzungsdauer der Maßnahme: 14 Jahre

Kurzbeschreibung der Maßnahme: Sanierung der Bestandsgebäude auf Basis der erhobenen Daten durch Ortsbegehung

Sanierung	
Endenergie (Ist-Zustand) [kWh/a]	6.832.630
Primärenergie (Ist-Zustand) [kWh/a]	7.607.451
CO ₂ -Emissionen (Ist-Zustand) [t/a]	1.831,08
Prozentuale Einsparung [%]	1,31%

Erläuterung der Methodik: Sanierung der Bestandsgebäude mit Annahme einer jährlichen Sanierungsrate von 1,8%

Einsparung pro Jahr	
Endenergie [kWh/a]	89.507
Primärenergie [kWh/a]	99.658
CO ₂ -Emissionen [t/a]	23,99

Maßnahme 3

Quartiersversorgung: Energieeffizienzmaßnahmen sowie Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien

Nutzungsdauer der Maßnahme: 14 Jahre

Kurzbeschreibung der Maßnahme: Sukzessiver Rückgang der Nutzung von Erdgas zum Heizen und Warmwasseraufbereitung.

Energieträger: Erdgas	
Emissionsfaktor des Energieträgers [kg _{CO2} /kWh]	0,24
Primärenergiefaktor des Energieträgers	1,1

Ist-Zustand bzw. Referenzlage [kWh/a]	4.597.865
Prozentuale Einsparung [%]	100
Soll-Zustand [kWh/a]	0

Beschreibung der Methodik für die Ermittlung der angegebenen Werte: Bedarfsermittlung via Tabula IWU Norm mit den dazugehörigen spezifischen Kennwerten nach Gebäudetypologie.

Einsparung pro Jahr	
Endenergie (Ist-Zustand) [kWh/a]	4.597.865
Primärenergie (Ist-Zustand) [kWh/a]	5.057.651
CO ₂ -Emissionen (Ist-Zustand) [t/a]	1.103,49

Maßnahme 4

Quartiersversorgung: Energieeffizienzmaßnahmen sowie Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien

Nutzungsdauer der Maßnahme: 14 Jahre

Kurzbeschreibung der Maßnahme: Sukzessiver Rückgang der Nutzung von Heizöl zum Heizen und Warmwasseraufbereitung.

Energieträger: Heizöl	
Emissionsfaktor des Energieträgers [kg _{CO2} /kWh]	0,31
Primärenergiefaktor des Energieträgers	1,1

Ist-Zustand bzw. Referenzlage [kWh/a]	1.808.782
Prozentuale Einsparung [%]	100
Soll-Zustand [kWh/a]	0

Beschreibung der Methodik für die Ermittlung der angegebenen Werte: Bedarfsermittlung via Tabula IWU Norm mit den dazugehörigen spezifischen Kennwerten nach Gebäudetypologie.

Einsparung pro Jahr	
Endenergie (Ist-Zustand) [kWh/a]	1.808.782
Primärenergie (Ist-Zustand) [kWh/a]	1.989.660
CO ₂ -Emissionen (Ist-Zustand) [t/a]	560,72

Maßnahme 5

Quartiersversorgung: Energieeffizienzmaßnahmen sowie Nutzung von Wärme aus erneuerbaren Energien

Nutzungsdauer der Maßnahme: 14 Jahre

Kurzbeschreibung der Maßnahme: Sukzessiver Rückgang der Nutzung von netzbezogenem Strom zum Heizen und Warmwasseraufbereitung.

Energieträger: Strom (netzbezogen)	
Emissionsfaktor des Energieträgers [kg _{CO2} /kWh]	0,56
Primärenergiefaktor des Energieträgers	1,8

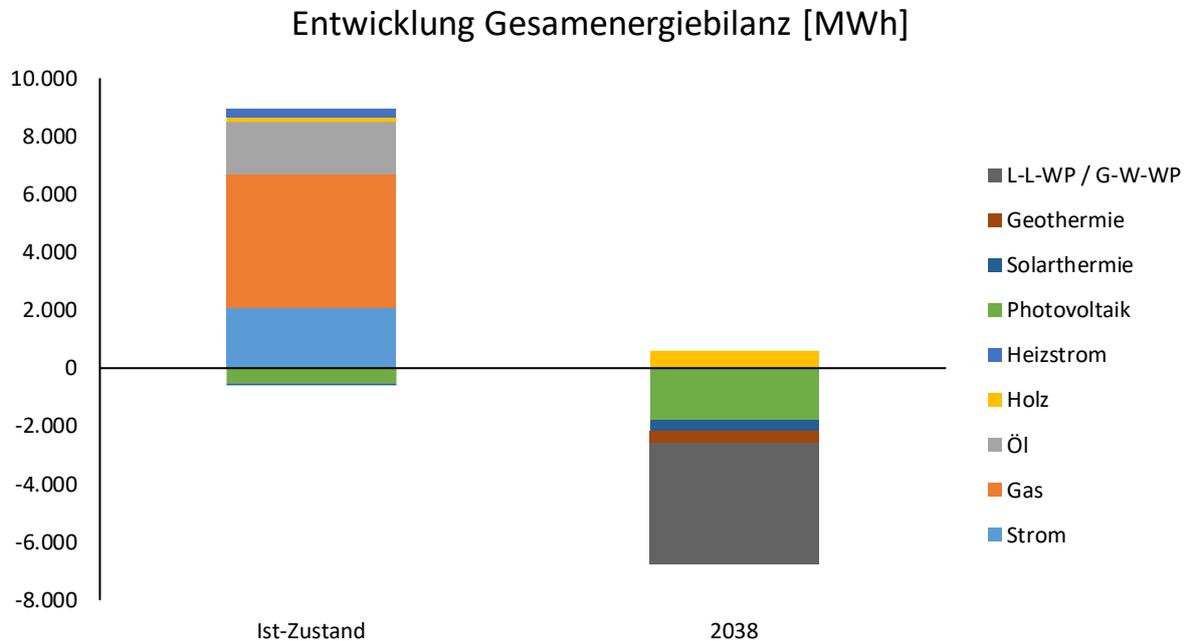
Ist-Zustand bzw. Referenzlage [kWh/a]	1.808.782
Prozentuale Einsparung [%]	100
Soll-Zustand [kWh/a]	0

Beschreibung der Methodik für die Ermittlung der angegebenen Werte: Bedarfsermittlung via Tabula IWU Norm mit den dazugehörigen spezifischen Kennwerten nach Gebäudetypologie.

Einsparung pro Jahr	
Endenergie (Ist-Zustand) [kWh/a]	291.739
Primärenergie (Ist-Zustand) [kWh/a]	525.130
CO ₂ -Emissionen (Ist-Zustand) [t/a]	163,37

6.11 Resultierende Einspareffekte

Um die heiztechnologische Entwicklung im Erfinderviertel visuell darzustellen, wird die Gesamtenergiebilanz aus Kapitel 4.4 erneut herangezogen und der „Klimaschutzstrategie 2038“ gegenübergestellt.



Die nachstehende Tabelle zeigt dabei die erzielten Einspareffekte nach End- und Primärenergie sowie CO₂-Emissionen. Luft-Luft-Wärmepumpen, Grund-Wasser-Wärmepumpen sowie Solar- und Geothermie werden dabei unter „Technologie Mix erneuerbare Energieanlagen“ zusammengefasst.

			Endenergie [MWh]	Primärenergie [MWh]	CO ₂ -Emissionen [t]
Betrachtungszeitraum	2024	2038	fossile Einsparung	Einsparung	Einsparung
Erneuerbarer Strom	540	1.792	-	-	-
Netzbezogen	1.544	-	1.544	2.779	865
Erdgas	4.598	-	4.598	5.058	1.103
Heizöl	1.809	-	1.809	1.990	561
Holz	175	613	-	-	-
Heizstrom	292	-	292	525	163
Technologie Mix erneuerbare Energieanlagen	41	4.963	-	-	-
Summe*			8.242	10.351	2.692

*Die geplanten Einspareffekte der Vorhaben weichen um ca. 1 % vom KfW-Verwendungsnachweis-Tool ab. Dies ist auf den Jahreswechsel 2024/2025 und die dadurch verkürzte Nutzungsdauer der Maßnahme zurückzuführen.

7. Fazit / Umsetzungshemmnisse

Sind die Zielvorgaben aus Kap. 6 realistisch? Was spricht dafür, was dagegen? Wie können die Erfordernisse zu einem Leitbild/Zielszenario zusammengefasst werden?

Um den Fortschritt und Erfolg des Quartierskonzepts für das Erfinderviertel in der Phase der Realisierung zu gewährleisten, ist es von großer Bedeutung, die vorhandenen Herausforderungen und Hindernisse, die der Umsetzung der geplanten Maßnahmen im Wege stehen, zu erkennen und eingehend zu untersuchen. Anschließend ist es vorgesehen, diese Herausforderungen in einer übersichtlichen Form zu sammeln, sie entsprechend der betroffenen Akteursgruppen zu ordnen und darzustellen. Weiterhin ist es Ziel, mögliche Strategien und Lösungen zu entwickeln, die dazu beitragen können, diese Hindernisse erfolgreich zu überwinden, sofern dies machbar ist.

1. Kommunale Ebene

Wirtschaftlichkeitskomponente

Für die Durchführung von Gestaltungs- und Infrastrukturmaßnahmen im Erfinderviertel, die über kommunale Liegenschaften hinausgehen, ist oft ein beträchtlicher finanzieller Einsatz notwendig. Angesichts begrenzter Haushaltsmittel wird die finanzielle Kapazität häufig als eine Hürde angesehen. Dennoch bieten sowohl die Bundes- als auch die Landesregierungen durch verschiedene Förderprogramme, direkt oder über Institutionen wie die KfW, erhebliche finanzielle Unterstützung. Besonders für Projekte, die der energetischen Gebäudesanierung hohe Bedeutung beimessen.

Beispielsweise waren die Personalkosten für das Sanierungsmanagement im Rahmen des KfW-Programms 432 "Energetische Stadtsanierung" bis zum 01.01.2024 förderfähig, was ein Hemmnis für die erfolgreiche Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen im Erfinderviertel darstellt. Das Sanierungsmanagement war im Rahmen des Programms die Unterstützung für die Anwohnenden der Betrachtungsräume, wobei eine ausgebildete Energie:expertin an den konkreten Objekten Unterstützung bereitgestellt hätte, um individuell zu beraten, welche Maßnahmen Zielführend sind. Um den Anwohnenden trotzdem eine die Chance auf individuelle Beratungen zu gewährleisten, wird im folgenden Kapitel 9 „Maßnahmenkonzept“ die Maßnahme **A6: Dämmvisite** vorgestellt.

Die langfristigen Energieeinsparungen durch Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen dürfen nicht unterschätzt werden, da sie trotz initial hoher Kosten auf Dauer die Investitionen rechtfertigen können. Besonders unter Berücksichtigung der seit 2024 steigenden CO₂-Besteuerung, die die Kosten für Projekte, die bestimmte Emissionsgrenzen überschreiten, signifikant erhöhen kann, ist eine sorgfältige Wirtschaftlichkeitsprüfung essenziell. Durch die Kombination von notwendigen Instandhaltungen mit energetischen Verbesserungen und die Wahl ambitionierter energetischer Lösungen lassen sich langfristige Ziele erreichen.

Alternative Finanzierungsmodelle wie Contracting ermöglichen die Umsetzung von Maßnahmen ohne direkte finanzielle Belastungen für die Kommune. Hierbei können lokale Energieversorger oder externe Partner beteiligt werden. Auch Sponsoring durch lokale Wirtschaftsakteure kann zur Umsetzung beitragen, wie das Beispiel der Installation von Elektroladestationen zeigt.

Personal- und Zeitressourcen

Die Implementierung von Maßnahmen kann schrittweise erfolgen, wobei Einsparungen teilweise zur Finanzierung beitragen können. Nichtinvestive Maßnahmen, die Verhaltensänderungen anregen, können ebenfalls zu erheblichen Einsparungen führen.

Personalmangel in kommunalen Verwaltungen stellt eine weitere Herausforderung dar. Politische Differenzen, die die Freigabe von Mitteln behindern können, erfordern umfassende Aufklärungsarbeit und Berichterstattung gegenüber dem Magistrat, zu Erfolgen in der Maßnahmenumsetzung. Aus diesem Grund würde das Projektteam für die Zukunft des Erfinderviertels die Installation einer Person empfehlen, die zwischen den Bewohner:innen und der Verwaltung kommunizieren kann.

Für eine langfristige Fortführung der energetischen Quartierssanierung ist die Einbindung von Multiplikatoren und die Bildung von Netzwerkstrukturen entscheidend. Diese Ansätze sollten nicht nur für das Erfinderviertel, sondern auch für andere Quartiere anwendbar sein, um eine nachhaltige Entwicklung zu fördern und eine Vergleichbarkeit herzustellen.

2. Mietende

Verantwortung und Interesse

Der wesentliche Unterschied zwischen Mietenden und Vermietenden besteht darin, dass Mietende die Immobilien lediglich nutzen und somit nicht für deren energetische Verbesserungen verantwortlich sind. Obwohl der Anteil vermieteter Wohnhäuser im Erfinderviertel recht niedrig ist, verdient diese Gruppe dennoch Beachtung.

Die Haltung der Mietenden gegenüber energetischen Sanierungsarbeiten variiert. Wenn solche Maßnahmen keine Mieterhöhungen nach sich ziehen, beispielsweise bei notwendigen Erneuerungen der Heizungssysteme werden die daraus resultierenden Energieeinsparungen und die Reduzierung der Nebenkosten in der Regel positiv aufgenommen. Sanierungen, die zu einer Erhöhung der Grundmiete führen, stoßen jedoch oft auf Widerstand, besonders, wenn sie nicht durch niedrigere Betriebskosten aufgewogen werden. Auch die Wertsteigerung einer Immobilie durch Sanierungen, die finanziell von den Mietern mitgetragen wird, aber ausschließlich den Eigentümern zugutekommt, wird kritisch betrachtet. Daher ist es wichtig, energetische Sanierungen bei Mietobjekten so durchzuführen, dass sie sowohl den Interessen als auch den finanziellen Möglichkeiten der Mietenden entsprechen.

Eine höhere Akzeptanz für solche Maßnahmen kann erzielt werden, wenn sie mit einer Verbesserung der Wohnqualität und der Beseitigung von Mängeln, etwa im Bereich der Barrierefreiheit, verbunden sind.

Nutzungsverhalten

Auch bei Mietenden lassen sich durch Anpassungen im Nutzerverhalten und den Austausch ineffizienter Elektrogeräte signifikante Energieeinsparungen realisieren. Ein mögliches Hindernis hierfür ist die fehlende Motivation zur Änderung des eigenen Verhaltens, welcher durch gezielte Informationskampagnen, wie der Dämmvisite, begegnet werden kann. Informationen zu Einsparpotenzialen im Haushalt sind bereits auf zahlreichen Internetseiten und in Informationsmaterialien verfügbar, sodass Vermietende keine neuen Inhalte erstellen müssen. Sie können ihre Mietende jedoch auf vorhandene Ressourcen hinweisen, indem sie Links teilen, oder kostenlose Broschüren und Merkblätter verteilen. Dabei ist es wichtig, Materialien auszuwählen, die sowohl altersgerecht als auch zielgruppenorientiert sind und die Informationen verständlich und ansprechend vermitteln. Um diesen Prozess anzuregen, werden im Kapitel 10 „Controllingkonzept“ Anforderungen durch das Gebäudeenergiegesetz (GEG) mit zeitlichen Horizonten festgehalten.

3. Private Eigentümer:innen

Amortisation und Motivation

Ein häufig von privaten Hausbesitzenden genanntes Hindernis für die Umsetzung von Sanierungs- oder Modernisierungsmaßnahmen ist das fortgeschrittene Alter, das die Wirtschaftlichkeit von Investitionen mit langen Amortisationszeiten infrage stellt. Viele Eigentümer zweifeln, ob sich solche Investitionen in ihrer verbleibenden Lebenszeit amortisieren, was eine demotivierende Wirkung auf die Entscheidung zur Durchführung energetischer Sanierungen haben kann. Der damit verbundene Wertzuwachs der Immobilie motiviert ebenfalls nur begrenzt, sofern die Eigentümer:innen planen, in der Immobilie zu leben, bis sie versterben. Anders verhält es sich, wenn die Immobilie als Kapitalanlage betrachtet wird und deren Veräußerung zur Verbesserung der finanziellen Situation im Alter beitragen soll.

In solchen Fällen kann der durch energetische Verbesserungen erzielte Mehrwert die Investitionskosten übersteigen. Einige Maßnahmen bieten neben geringeren Amortisationszeiten auch sofortige Verbesserungen des Wohnkomforts, wie zum Beispiel die Dämmung der obersten Geschossdecke oder der Kellerdecke. Es ist außerdem wichtig, dass bei anstehenden Instandhaltungsarbeiten gleichzeitig energetische Verbesserungen vorgenommen werden, wobei möglichst effiziente Lösungen angestrebt werden sollten, wie beispielsweise bei der Fenstersanierung. Auch für Einzelmaßnahmen gibt es attraktive

Fördermöglichkeiten, wie das KfW-Programm "Energieeffizientes Sanieren". Die Kombination von energetischen Sanierungen mit Maßnahmen zur Verbesserung der Barrierefreiheit kann besonders im Alter von Vorteil sein. Die Wohnqualität kann durch energetische Optimierungen, etwa durch intelligente Heizungssysteme, erheblich gesteigert werden.

In Mehrgenerationenhaushalten sollten die langen Amortisationszeiten weniger abschreckend wirken, dennoch können die hohen Kosten eine Herausforderung darstellen. Eigentümer:innen sollten umfassend über Fördermöglichkeiten informiert werden, zum Beispiel durch Informationsveranstaltungen, die die Vorteile energetisch optimierter Immobilien hervorheben.

Um die Hemmnisse bei privaten Eigentümer:innen zu überwinden, ist eine Kombination aus Bewusstseinsbildung, Informationsangeboten über Förderungen und dem Aufzeigen von Vorteilen notwendig. Erfahrungen aus der Nachbarschaft und die Vorbildfunktion der Gemeindeverwaltung können hierbei eine Schlüsselrolle spielen.

Grundwasserproblematik

Ein Aspekt, der der energetischen Sanierung entgegensteht ist der hohe Grundwasserspiegel, wie in Kapitel 2.4 „Freiraum, grüne Infrastruktur und Klimaanpassung“ beschrieben. Durch den engen Kontakt zur Interessensgemeinschaft Wulsdorf konnte festgestellt werden, dass viele Personen im Quartier eine geringe Motivation verspüren, sich energetischen Sanierungsoptionen zu widmen, solange das Eigentum von den Nässeerscheinungen geprägt ist. Dieser Faktor ist für rund 30% der Strukturen am Standort zu verzeichnen und somit von erheblichem Ausmaß. Aus der Analyse der Sanierungszustände unter Kapitel 2.6 ergibt sich ein erhöhter Sanierungsbedarf in den Straßenzügen der Flettnerstraße, Auerstraße und Porschestraße. Dieses Ergebnis (bis auf die Auerstraße) deckt sich mit den Bereichen, in denen der Grundwasserspiegel mit am höchsten ansteht. Dies hat Auswirkungen: Wenn die betroffenen Gebäude nicht saniert werden, bleibt der Energiebedarf im Quartier signifikant hoch, da entfeuchtet, gelüftet und zusätzlich geheizt werden muss, um gesundheitsschädliche Folgen wie Schimmel auszuschließen, was dazu führt, dass eine leitungsgebundene Wärmeversorgung prädestiniert wäre. Da aber durch die EU-Gebäuderichtlinie 2024/1275 (EPBD) und der Übersetzung ins Gebäudeenergiegesetz (GEG) angestrebt wird, bis 2033 Bestandsgebäude mindestens auf Energieeffizienzklasse D anzuheben wird empfohlen sich aktiv mit Sanierungsmaßnahmen auseinander zu setzen. Das Problem dabei ist oft eine Informationslücke für Betroffene, welche Maßnahmen Anwendung finden sollten und dass diese Zielsetzungen existieren. Dementsprechend bedarf es einer Instanz/Person, die als Ansprechperson dient und auch über die Quartiersgrenzen hinaus die Umsetzung dokumentiert und überwacht. Sollte eine solche Stelle geschaffen werden, könnte diese Person mittels einer Straßenzugs – Sanierungskampagne die größten Defizite im Erfinderviertel aktiv begegnen und am wichtigsten, den Personen, die sich mit ihren Problemen alleine gelassen fühlen langfristig helfen.

TEIL III - ANSTEHENDE SCHRITTE UND MAßNAHMEN

8. Unterstützungsmöglichkeiten für den Handlungsbedarf im „Erfinderviertel“

Die Stadt Bremerhaven kann durch die Festsetzung eines Sanierungsgebiets und der Bereitstellung eines Energetischen Sanierungsmanagements die zielgemäße Entwicklung des Quartiers befördern. Private Eigentümer:innen können unabhängig davon auf Fördermittel wie die von der KfW und der BEG zurückgreifen.

Festsetzung als Sanierungsgebiet

Im Anschluss und auf planerischer Grundlage des IEQK besteht die Option zur förmlichen Festsetzung des Untersuchungsgebiets als Sanierungsgebiet (gem. § 142 BauGB), das die Umsetzung der energetischen und städtebaulichen Maßnahmen und somit auch die Zielsetzung der Treibhausgasneutralität im privaten Gebäudebestand des Quartiers effektiv unterstützt. Entsprechende Sanierungstätigkeiten der Eigentümerschaft können innerhalb des Sanierungsgebiets privilegiert und gleichzeitig zielführend gelenkt werden. Eine Festsetzung des Sanierungsgebiets im vereinfachten Verfahren würde eine finanzielle Unterstützung der privaten Sanierungstätigkeit durch erhöhte steuerliche Vorteile bieten, wobei für die Eigentümer:innen im Vergleich zum umfassenden Verfahren nahezu keine Nachteile entstehen würden.

Die Modernisierungsvereinbarungen für Sanierungsmaßnahmen, die zwischen Eigentümer:in und Stadt zu schließen sind, definieren die durchzuführenden und zu begünstigenden Maßnahmen. Damit steuern sie Sanierungen auf dem Pfad zum klimaneutralen Gebäude.

Energetisches Sanierungsmanagement

Bisher konnte eine Unterstützung, bspw. bei der Beratung zu Fördermöglichkeiten und niedrigschwelligen Informationen zur (Gebäude-)Sanierung, ebenfalls durch ein gem. KfW 432 B gefördertes Sanierungsmanagement geleistet werden, das die Datenerfassung und -pflege übernahm. Nachdem mit dem Förderprogramm 432 die Bezuschussung der hierfür anfallenden Kosten entfällt, muss die Handlungsinitiative von der Stadt Bremerhaven wahrgenommen werden, wenn aus den Impulsen dieses Konzeptes und der weiteren Entwicklungsprozesse diskursive, planerische und schließlich bauliche Schritte folgen sollen.

Fördermöglichkeiten für Kommunen und Eigentümer:innen zum Klimaschutz

Nach dem Wegfall des KfW Programms 432 besteht für Kommunen noch die Möglichkeit bspw. über die Kommunalrichtlinie der Nationalen Klimaschutzinitiative strategische und investive Klimaschutzmaßnahmen bezuschussen zu lassen.

Für private Eigentümer:innen können Fördermittel bspw. durch die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) zur Sanierung der Gebäudehülle, Anlagentechnik, Heizungstechnik/-optimierung sowie zur

Fachplanung und Baubegleitung unterstützend abgerufen werden. Auch die KfW bietet bspw. durch ihr Programm 458 eine Förderung für den Kauf und Einbau einer neuen, klimafreundlichen Heizung an.

Beratungsangebote von energiekonsens

Zur Unterstützung der privaten Sanierung bieten verschiedene Agenturen Beratungsmöglichkeiten an. Hier ist bspw. Klimaschutzagentur energiekonsens zu nennen, die, gegen einen geringen zu leistenden finanziellen Eigenanteil, u.a. eine Analyse der Energiespar-Potenziale der Gebäudehülle erstellen oder eine Kurzberatung für die bestehende oder neu geplante Heizungsanlage anbieten.

9. Maßnahmenkonzept

9.1 Erläuterung

Die Maßnahmenempfehlungen des Konzeptes richten sich in erster Linie an die Stadt und ihre ausführenden Organe. Für Maßnahmen, die sich an private Akteure richten, sollte die Stadt einen aktivierenden Anstoß auf Grundlage der vorgeschlagenen Maßnahmen geben. So können sämtliche Maßnahmenempfehlungen von der Stadt verfolgt werden, auch solche, deren letzte Umsetzung bei den privaten Akteuren liegen.

Das Energetische Quartierskonzept gemäß KfW Programm 432 richtet sich weniger an die Öffentlichkeit als vielmehr an die beauftragende Kommune und ihre ausführenden Organe. Deshalb werden im Katalog Maßnahmen dargestellt, die durch die entsprechenden Stellen der Stadt Bremerhaven federführend umgesetzt werden können.

In den vorangegangenen Potenzialermittlungen des hier vorliegenden Berichts wurde beschrieben, welche Prozesse quartiersweit umgesetzt werden können bzw. müssen, um das Quartier „Erfinderviertel“ gemäß den Bundesklimazielen („Klimaneutralität“ bis 2045, Klimafestigkeit und Biodiversität) zu entwickeln. Viele dieser Prozesse, bzw. die durchzuführenden baulichen und betrieblichen Maßnahmen, können nicht direkt von der Kommune umgesetzt werden, da sie sich auf privates Eigentum und auch auf private Verhaltensanpassungen beziehen. Sie stellen also eher eine Beschreibung des Zielzustandes, als konkrete Maßnahmen im Sinne dieses Konzeptes dar.

Das integrierte energetische Quartierskonzept „Erfinderviertel“ soll – in Abgrenzung zu solch einer allgemeinen Beschreibung eines Zielzustandes - ein **Handlungsleitfaden für Verwaltung und Politik** sein. Deshalb wurden hier nur Maßnahmen entwickelt und im nachfolgenden Katalog aufgeführt, die an eine ausführende Stelle, z. B. in der Verwaltung, adressierbar sind.

Im Katalog sind Maßnahmen aufgeführt, mit denen die Stadt im Rahmen ihrer Einwirkungsmöglichkeiten die private Sanierung bestmöglich im Hinblick auf eine klimaneutrale Entwicklung des Baubestandes unterstützen kann.

9.2 Maßnahmenübersicht

Die Maßnahmen sind in 4 Handlungsfeldern unterteilt:

A - Energieeinsparung und Energieeffizienz

- A1: Sanierung Gebäudefassade
- A2: Dachdämmung
- A3: Austausch von Fenstern
- A4: Kellerdeckensanierung
- A5: Kellersanierung
- A6: Dämmvisite
- A7: Empfehlung Energielots:in

B - Regenerative Energienutzung

- B1: Austausch der Heizungsanlage
- B2: Förderung von Photovoltaik- & Solarthermienutzung
- B3: Netzgebundene Wärmeversorgung

C - Klimagerechte Mobilität

- C1: Einrichtung einer Mobilitätsstation
- C2: Informationskampagne „Klimagerechte Mobilität“
- C3: Erhöhung der Attraktivität und Sicherheit des Fuß- und Radverkehrs (Anbindung des Quartiers)
- C4: Umgestaltung der Straßenräume / Verkehrsberuhigter Bereich / Umverteilung des Raumes
- C5: Erhöhung der Attraktivität des ÖPNV-Angebots

D - Grüne Infrastruktur, Klimaanpassung und Siedlungsstruktur

- D1: Aufwertung der Quartiers-Grünflächen
- D2: Begrünung und Aufwertung von versiegelten Quartiersflächen
- D3: Informationskampagne / Beratung zur Regenwasserbewirtschaftung auf Privateigentum
- D4: Prüfung der Trinkwasserschutzgebiete

9.3 Maßnahmensteckbriefe

A - Energieeinsparung und Energieeffizienz

A1 | Handlungsfeld Energieeinsparung & Energieeffizienz

Sanierung Gebäudefassade

Ziel:

Minderung des Energie Transfers über die Gebäudehülle, um Heizbedarf zu senken.

Kurzbeschreibung:

In unsanierten Bestandsgebäuden, insbesondere aus den Baujahren 1958 bis 1978, weisen die Außenwände typischerweise U-Werte von etwa 1,2 W/m²K auf. Durch energetische Sanierungsmaßnahmen können diese U-Werte auf 0,41 W/m²K im konventionellen Standard und auf 0,14 W/m²K im zukunftsweisenden Standard gesenkt werden. Da die meiste Wärme über die Gebäudehülle verloren geht, ist eine Optimierung der Dämmung besonders relevant.

Die Bestandserhebung zeigt, dass 50 % aller Fassaden des Gebäudebestandes einen erhöhten oder dringenden Sanierungsbedarf aufweisen, demnach wird die Priorität als „hoch“ eingestuft.

Zeitraum:

Mittelfristig

Akteur:innen:

Gebäudeeigentümer:innen, BAFA, KfW

Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung:

abhängig von den Sanierungsmaßnahmen und der Förderhöhe (vgl. Kapitel 6.2 „Gebäudesanierung“)

CO₂-Minderungspotenzial:

~22 %

Nächste Handlungsschritte:

Für die Antragstellung muss eine Energieeffizienz-Expert:innen (EEE) eingebunden werden. Wird eine Sanierungsmaßnahme im Rahmen eines individuellen Sanierungsfahrplans (iSFP) umgesetzt, der durch das Förderprogramm „Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude“ unterstützt wurde, ist ein zusätzlicher Förderbonus von 5 % erhältlich.

Priorität: hoch**Fördermöglichkeiten:**

- KfW Kredit Nr. 261 Förderkredit mit günstigen Zinskonditionen sowie Tilgungszuschuss von 5 % - 45 %
- Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG-EM),
- 20 % (15 % Grundfördersatz + 5 % iSFP-Bonus)
- Förderung bei einer Förderhöchstgrenze von 30.000 € pro Wohneinheit.

A2 | Handlungsfeld Energieeinsparung & Energieeffizienz

Dachdämmung

Ziel:

Minderung des Energie Transfers über die Gebäudehülle, um Energiebedarf zu senken.

Kurzbeschreibung:

Eine entscheidende Maßnahme zur Erreichung eines energieeffizienten Gebäudes ist die Umsetzung eines hochwertigen energetischen Dämmstandards. Dies kann zu signifikanten Einsparungen im Energieverbrauch führen (vgl. Kapitel 6.2).

Die vorwiegende Gebäudetypologie sind Ein- bis Zweifamilienhäuser aus den Baujahren 1958 – 1978. typischerweise im Ist-Zustand U-Werte von 0,7 W/m²K der Dächer zugeordnet. Nach dem Modernisierungsstandard „konventionell“ ist ein U-Wert von 0,41 W/m²K oder zukunftsweisend 0,14 W/m²K erreichbar.

Zeitraum:

Mittelfristig

Akteur:innen:

Gebäudeeigentümer:innen, BAFA, KfW

Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung:

abhängig von den Sanierungsmaßnahmen und der Förderhöhe (vgl. Kapitel 6.2 „Gebäudesanierung“)

CO₂-Minderungspotenzial:

~16 %

Nächste Handlungsschritte:

Für die Antragstellung muss eine Energieeffizienz-Expert:innen (EEE) eingebunden werden. Wird eine Sanierungsmaßnahme im Rahmen eines individuellen Sanierungsfahrplans (iSFP) umgesetzt, der durch das Förderprogramm „Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude“ unterstützt wurde, ist ein zusätzlicher Förderbonus von 5 % erhältlich.

Priorität: hoch

Fördermöglichkeiten:

- KfW Kredit Nr. 261 Förderkredit mit günstigen Zinskonditionen sowie Tilgungszuschuss von 5 % - 45 %
- Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG-EM),
- Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG-EM), 20 % (15 % Grundförderatz + 5 % iSFP-Bonus)
- Förderung bei einer Förderhöchstgrenze von 30.000 € pro Wohneinheit.

A3 | Handlungsfeld Energieeinsparung & Energieeffizienz

Austausch von Fenstern

Ziel:

Minderung des Energie Transfers über die Gebäudehülle, um Energiebedarf zu senken.

Kurzbeschreibung:

Der unsanierte Baustandard in den Bestandsgebäuden umfasst typischerweise Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung, die einen U-Wert von 2,8 W/m²K aufweisen. Durch die Nachrüstung auf Zweischeiben-Wärmeschutzverglasung oder Dreischeiben-Wärmeschutzverglasung mit gedämmten Rahmen kann der U-Wert der Fenster auf 1,30 bzw. 0,80 W/m²K gesenkt werden.

Zeitraum:

Mittelfristig

Akteur:innen:

private Gebäudeigentümer:innen, BAFA, KfW

Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung:

abhängig von den Sanierungsmaßnahmen und der Förderhöhe (vgl. Kapitel 6.2 „Gebäudesanierung“)

CO₂-Minderungspotenzial:

~8 %

Nächste Handlungsschritte:

Für die Antragstellung muss eine Energieeffizienz-Expert:innen (EEE) eingebunden werden. Wird eine Sanierungsmaßnahme im Rahmen eines individuellen Sanierungsfahrplans (iSFP) umgesetzt, der durch das Förderprogramm „Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude“ unterstützt wurde, ist ein zusätzlicher Förderbonus von 5 % erhältlich.

Priorität: hoch

Fördermöglichkeiten:

- KfW Kredit Nr. 261 Förderkredit mit günstigen Zinskonditionen sowie Tilgungszuschuss von 5 % - 45 %
- Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG-EM),
- Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG-EM), 20 % (15 % Grundfördersatz + 5 % iSFP-Bonus)
- Förderung bei einer Förderhöchstgrenze von 30.000 € pro Wohneinheit.

A4 | Handlungsfeld Energieeinsparung & Energieeffizienz

Sanierung der Kellerdecke

Ziel:

Minderung des Energie Transfers über die Gebäudehülle, um Heizbedarf zu senken.

Kurzbeschreibung:

Für Betondecken, die zwischen 1958 und 1978 mit einer 1 cm starken Dämmschicht versehen wurden, beträgt der U-Wert etwa 1,6 W/m²K. Durch entsprechende Dämmmaßnahmen können die U-Werte auf 0,34 W/m²K (konventionell) oder sogar 0,25 W/m²K (zukunftsweisend) gesenkt werden.

Zeitraum:

Mittelfristig

Akteur:innen:

Gebäudeeigentümer:innen, BAFA, KfW

Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung:

abhängig von den Sanierungsmaßnahmen und der Förderhöhe (vgl. Kapitel 6.2 „Gebäudesanierung“)

CO₂-Minderungspotenzial:

~9 %

Nächste Handlungsschritte:

Für die Antragstellung muss eine Energieeffizienz-Expert:innen (EEE) eingebunden werden. Wird eine Sanierungsmaßnahme im Rahmen eines individuellen Sanierungsfahrplans (iSFP) umgesetzt, der durch das Förderprogramm „Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude“ unterstützt wurde, ist ein zusätzlicher Förderbonus von 5 % erhältlich.

Priorität: hoch

Fördermöglichkeiten:

- KfW Kredit Nr. 261 Förderkredit mit günstigen Zinskonditionen sowie Tilgungszuschuss von 5 % - 45 %
- Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG-EM),
- Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG-EM), 20 % (15 % Grundfördersatz + 5 % iSFP-Bonus)
- Förderung bei einer Förderhöchstgrenze von 30.000 € pro Wohneinheit.

A5 | Handlungsfeld Energieeinsparung & Energieeffizienz

Kellersanierung

Ziel:

Minderung bis Beseitigung der Nässeerscheinungen durch den hohen Grundwasserspiegel

Kurzbeschreibung:

Zur Kellersanierung werden **Horizontal- und Vertikalabdichtungen** eingesetzt, um Feuchtigkeitseintritt zu verhindern. Die **Horizontalabdichtung** stoppt das kapillare Aufsteigen von Wasser. Dies geschieht mechanisch durch das Einbringen von Abdichtungsschichten (z. B. Mauerschneide- oder Chromstahlblechverfahren) oder per **Injektion**, bei der Dichtstoffe über Bohrlöcher ins Mauerwerk eingebracht werden. Die **Vertikalabdichtung** schützt Kellerwände vor seitlich eindringender Feuchtigkeit und erfolgt durch Außenbeschichtung (z. B. mit Bitumenbahnen) oder Innenabdichtung (z. B. Dichtungsschlämmen). Ergänzend können **Drainagesysteme** zur Wasserableitung und **Lüftungssysteme** zur Feuchtigkeitsregulierung eingesetzt werden.

Zeitraum:

Kurzfristig

Akteur:innen:

Gebäudeeigentümer:innen, BAFA, KfW, Ansprechperson Dämmvisite, Energielots:in, Energieberater:in

Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung:

abhängig von den Sanierungsmaßnahmen und der Förderhöhe (vgl. Kapitel 6.2.1 „Gebäudesanierung“)

CO₂-Minderungspotenzial:

~10 bis 12%

Nächste Handlungsschritte:

Für die Antragstellung muss eine Energieeffizienz-Expert:innen (EEE) eingebunden werden. Wird eine Sanierungsmaßnahme im Rahmen eines individuellen Sanierungsfahrplans (iSFP) umgesetzt, der durch das Förderprogramm „Bundesförderung für Energieberatung für Wohngebäude“ unterstützt wurde, ist ein zusätzlicher Förderbonus von 5 % erhältlich. Im ersten Schritt sollte allerdings immer eine Energieberater:in aufgesucht werden.

Priorität: hoch

Fördermöglichkeiten:

- KfW-Programm 430 (Zuschuss): Förderhöhe: Bis zu 20 % der förderfähigen Kosten.
- KfW-Programm 151/152: Zinsgünstiger Kredit mit Tilgungszuschuss.
- Steuerlich: Einkommenssteuererklärung (§ 35a EStG). Abzugsfähige Leistungen: Arbeitskosten (20 % der Lohnkosten, maximal 1.200 Euro pro Jahr) der Handwerker für die Sanierung des Kellers.
- Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen (BEG-EM), 20 % (15 % Grundfördersatz + 5 % iSFP-Bonus)

A6 | Handlungsfeld Energieeinsparung & Energieeffizienz

Dämmvisite

Ziel:

Transparente Beratung vor Ort mit den Anwohnenden am konkreten Gebäude.

Kurzbeschreibung:

Ein Angebot für Privatpersonen, die Eigentümer:innen von Wohnhäusern mit bis zu zehn Wohneinheiten im Land Bremen sind. Der/Die Energieberater:in verschafft sich einen Überblick über die Qualität der Gebäudehülle und nimmt dann Details in Augenschein.

Konkret werden nach Absprache z.B. Dach- und Dachbodendämmung, die Innen- und Außendämmung von Fassaden, die Fenster und die Kellerdämmung inspiziert und auf Energieeinsparpotenziale untersucht.

Zeitraum:

Kurzfristig

Akteur:innen:

Gebäudeeigentümer:innen, energiekonsens

Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung:

Eigenanteil: 40 €

CO₂-Minderungspotenzial:

Vorerst nur Beratung; Minderungspotenzial gegeben nach Maßnahme

Nächste Handlungsschritte:

Das Angebot ist flexibel nutzbar. Ein Termin kann per Schnelleinwahl online unter: <https://energiekonsens.de/hauseigentuemer-in/daemmvisite> vereinbart werden. Hier finden Interessierte ein Formular mit den wichtigsten Eckdaten und einem FAQ-Bereich. Optional steht die Klimaschutzagentur energiekonsens auch telefonisch unter 0421 / 37 66 71-0 oder via E-Mail (info@energiekonsens.de) zur Verfügung.

Priorität: hoch

Fördermöglichkeiten:

Das Angebot der Dämmvisite wird von energiekonsens selbst gefördert. Eigentümer*innen von Ein- Zweifamilienhäusern zahlen ab 2025 einen Eigenanteil von 40 €. Ab drei Wohneinheiten (Mehrfamilienhaus) erhöht sich der Betrag auf 80 €. Dieser Betrag ist direkt bei der Dämmvisite zu entrichten. Die Förderung kann von einem/r Eigentümer*in nur einmal pro Objekt in Anspruch genommen werden.

A7 | Handlungsfeld Energieeinsparung & Energieeffizienz

Empfehlung Energielots:in

Ziel:

Steigerung der Energieeffizienz durch verfügbare Ansprechperson bei energetischen Fragestellungen.

Kurzbeschreibung:

Die Energielots:in ist eine zentrale Anlaufstelle für Privatpersonen, Unternehmen, Wohnungswirtschaft und andere Akteure, die Unterstützung bei Themen rund um Energieeffizienz, erneuerbare Energien und energetische Sanierung und Förderprogrammmanagement suchen. Als Vorlage dafür dienen die Hamburger Energielotsen, welche als Folge der kommunalen Wärmeplanung ins Leben gerufen wurden.

Zeitraum:

Kurzfristig

Akteur:innen:

Handwerkskammer Bremen, Energieexpert:innen, Verbraucherzentrale Bremerhaven, Umweltschutzamt/Klimastadtbüro, energiekonsens, Klima Bau Zentrum Bremerhaven

Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung:

Kostenfreie Beratung für Interessent:innen

CO₂-Minderungspotenzial:

Nicht direkt zu beziffern, da abhängig von getroffenen Maßnahmen

Nächste Handlungsschritte:

In Kombination mit dem Beschluss der Kommunalen Wärmeplanung für Bremerhaven sollte die Empfehlung einer Energielots:in einhergehen, um Quartiersübergreifend die Energieeinsparungsperspektiven aus der Planung für ganz Bremerhaven umsetzen zu können. Ein wichtiger Bestandteil des Erfolgs ist die aktive Bewerbung und Information der Bürger:innen unter anderem im Erfinderviertel, dass dieses Angebot existiert. Neben der Internetpräsenz sollte die Information auch analog in die Quartiere getragen werden, um auch Personen gehobenen Alters diese Option zu bieten.

Priorität: hoch**Fördermöglichkeiten:**

- Bundesförderung der Energieberatung für Wohngebäude (EBW) – 50 % bei maximal 650 € für Ein- und Zweifamilienhäuser oder 50 % bei maximal 850 € für Wohngebäude ab drei Wohneinheiten,
- Förderung aus Klimaschutzmitteln,
- Klimastadtbüro

B - Regenerative Energienutzung

<h3>B1 Handlungsfeld Regenerative Energienutzung</h3> <h4>Austausch der Heizungsanlage</h4>	
<p>Ziel: Implementierung von Heizsystem auf Grundlage von erneuerbaren Energien</p> <p>Kurzbeschreibung: Im Laufe der Nutzungsdauer sinkt der Wirkungsgrad einer Heizungsanlage. Demnach wird mehr Brennstoff benötigt, um dieselbe Energiemenge zu erhalten. Bereits dieser Verlust sorgt für einen höheren Endenergieverbrauch. Aktuell werden erneuerbare Heizungsanlagen über das Gesetz für Erneuerbares Heizen – GEG gefördert. Dies stellt für Bürger:innen eine gute Möglichkeit dar diesen Bonus mitzunehmen und bei dem Einbau einer neuen Heizungsanlage finanziell unterstützt zu werden.</p>	
<p>Zeitraum: Mittelfristig</p> <p>Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung einer Luft-Luft-Wärmepumpe: Anschaffung 12.100 € Material Peripherie 6.850 € Installation 6.725 €</p>	<p>Akteur:innen: Gebäudeeigentümer:innen, BAFA, KfW</p> <p>CO₂-Minderungspotenzial: Durch den Einbau von Heizungssystemen auf Basis von erneuerbaren Energien, liegt das Potenzial bei 100 %</p>
<p>Nächste Handlungsschritte: Es sollte zunächst geklärt werden, welches Heizungssystem für ein Gebäude vorgesehen ist. Anschließend sollten zwei bis drei Angebote eingeholt werden. Die Schlussrechnung ist bei der BAFA einzureichen.</p>	
<p>Priorität: hoch</p>	<p>Fördermöglichkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - KfW Zuschuss Nr. 458 / Kredit Nr. 358, 359 - BEG-EM Heizungs austausch: max. Fördersumme 30.000 €, davon maximal 70% förderbar

B2 | Handlungsfeld Regenerative Energienutzung

Förderung von Photovoltaik- & Solarthermienutzung

Ziel:

Einführung bzw. Ausbau solarer Energiebereitstellung in den Gemeinden oder gemeindeübergreifend

Kurzbeschreibung:

Es soll eine Förderung der Nutzung von Solarenergie angestrebt werden. Dazu ist es erforderlich, dass die Eigentümer:innen von Gebäuden über die konkrete Wirtschaftlichkeit von Solaranlagen informiert werden sowie über die Fördermittel, die vom Bund bereitgestellt werden. Die flächendeckende Nutzung von Photovoltaik Anlagen würde einerseits den im Quartier anfallenden Strombedarf erneuerbar decken sowie den Einsatz von Wärmepumpen bzw. Stromdirektheizungen zusätzlich klimafreundlicher gestalten.

Zeitraum:

Mittelfristig

Akteur:innen:

Eigentümer:innen, Netzbetreibende, KfW, BAFA (partiell)

Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung:

Steigende Preise fossiler Energieträger erhöhen die Wirtschaftlichkeit.

PV: 10.000 bis 30.000 € variabel nach Nennleistung

Solarthermie: ± 20.000 €

CO₂-Minderungspotenzial:

Vollständige Reduzierung von Treibhausgasemissionen durch die Nutzung solarer Energie.

Nächste Handlungsschritte:

- Mögliche Verschattungspotenziale erkennen und ggf. beseitigen. Erfassung Süddachfläche.
- Beratung bezüglich Speicher und Solarmodulen einholen.
- Energielieferungsvertrag mit verfügbaren Netzbetreibern abschließen.

Priorität: mittel

Fördermöglichkeiten:

- Solarthermie: KfW Zuschuss Nr. 458 & BEG-EM
- Photovoltaik: KfW Kredit Nr. 270

B3 | Regenerative Energienutzung

Netzgebundene Wärmeversorgung

Ziel:

Einführung eines Wärmenetzes in dem Quartier

Kurzbeschreibung:

bezeichnet die Bereitstellung von Wärme über ein zentralisiertes Versorgungsnetz, das Wärme von einer oder mehreren zentralen Quellen, wie Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen oder Wärmepumpen, zu angeschlossenen Gebäuden transportiert. Sie ermöglicht eine effiziente und nachhaltige Energieversorgung, da Wärmeverluste minimiert und erneuerbare Energien integriert werden können. Netzgebundene Systeme sind besonders in dicht besiedelten Gebieten wirtschaftlich und tragen durch die Reduktion von CO₂-Emissionen zur Energiewende bei.

Zeitraum:

Langfristig

Akteur:innen:

Gemeinde und Einwohner:innen, Energieversorgungsunternehmen/ Contractoren

Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung:

Hohe Investitionskosten, Positive Wirtschaftlichkeit für Betreibende

CO₂-Minderungspotenzial:

Bei einem vollständig auf erneuerbare Energien betriebenes Wärmenetz, liegt das Minderungspotenzial bei 100 %.

Nächste Handlungsschritte:

Es wird empfohlen, die Förderprogramme gemäß den Modulen der BAFA zu beantragen und in chronologischer Reihenfolge abzuarbeiten.

- BEW Modul 1: Machbarkeitsstudie
- BEW Modul 2: Investitionsförderung
- BEW Modul 3: Förderung von Einzelmaßnahmen an einem Wärmenetz
- BEW Modul 4: die Betriebskostenförderung für Solarthermieanlagen und Wärmepumpen

Priorität: niedrig

Fördermöglichkeiten:

Bis zu 50% der förderfähigen Ausgaben (Kosten für Planung, Umsetzung, Energieerzeugungsanlagen, Heizzentrale sowie Personalkosten)

C - Klimagerechte Mobilität

C1 | Einrichtung einer Mobilitätsstation

Ziel: Entwicklung von Carsharing-Angeboten und Ladeinfrastruktur

Federführung: Stadt Bremerhaven

Kurzbeschreibung:

Die Bestandserfassung und die Umfrage deuten darauf hin, dass viele Haushalte mehr als einen Pkw besitzen und die privaten Grundstücke als auch der öffentliche Straßenraum durch den ruhenden Verkehr belastet sind. Zudem konnten weder private noch öffentliche Ladeinfrastruktur sowie E-Autos im Quartier erfasst werden. Um den Besitz an Pkw zu verringern als auch die Elektromobilität im Quartier zu fördern, wird die Prüfung der Einrichtung einer Mobilitätsstation mit Carsharing und ergänzender E-Ladestation empfohlen. Sichere Abstellmöglichkeiten für Fahrräder an der Station werden empfohlen, da die Carsharing-Nutzung häufig mit Radfahren kombiniert wird.

Entsprechende Standorte könnten im Bereich der Bushaltestelle Auerstraße oder auf dem Parkplatz an der Bunsenstraße Ecke Flettnerstraße liegen.

Weitere potenzielle Standorte von Carsharing-Angeboten sollten auch in unmittelbarer Nähe an das Quartier angrenzenden Gebieten in Betracht gezogen werden, bspw. der Parkplatz am Marschbrookweg bzw. auf den Parkplätzen im nahegelegenen GEWOBA-Quartier, um eine ausreichende Nachfrage abdecken zu können. Die GEWOBA könnte sich hierbei, neben Cambio, als nützlicher Akteur bei der Einrichtung von Carsharing-Angeboten erweisen, da sie den Bau von Mobilstationen und E-Ladestationen unterstützen.

Zeitraum:

mittelfristig

Akteure:

Magistrat der Stadt Bremerhaven, Carsharing-Betreiber, ggf. GEWOBA, Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung mbH

Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung:

Carsharing-Angebot:

Abtretung eines Parkplatzes für das Carsharing;

Investitionen nur seitens des Carsharing-Anbieters

Ladeinfrastruktur:

10.000 – 20.000 € für zwei Ladepunkte à 22 kW

DC- Schnellladesäule 100.000 – 150.000 €

Nutzen / Effekte / CO2-Minderungspotenzial:

Geringere und bewussterer Kfz-Nutzung.

Nutzung von batterieelektrischen Carsharing-PKW bzw. Anreize zur Umstellung auf ein E-Auto kann Endenergiebedarf deutlich senken.

Synergien, Hemmnisse, Umsetzbarkeit:

Ein erfolgreicher Betrieb braucht ein Mindestmaß an Nutzenden. Durch die angrenzenden Wohngebiete, kann das Angebot potenziell auch von weiteren Nutzern außerhalb des Quartiers angenommen werden, wodurch der erfolgreiche Betrieb zusätzlich unterstützt würde. Die Bereitstellung öffentlicher Lademöglichkeiten im Quartier könnte zudem den Umstieg auf private E-Autos erleichtern. Nur mit steigendem Angebot an (Schnell-)Ladesäulen

<p>len bzw. Carsharing-Angeboten kann das Grundinteresse an Elektromobilität bzw. an Sharing-Angeboten gesteigert werden. Die Ausgestaltung von attraktiven Strompreisen und Tarifen ist ein wichtiger Baustein zum Akzeptanzgewinn.</p> <p>Hemmnisse könne vor allem bei älteren Mietern aufkommen, wenn diese noch keine Erfahrungen mit E-PKW und digitaler Buchung von Mietwagen haben. Hier könnte eine Informationskampagne (siehe auch Maßnahme C2) zum Kennenlernen der neuen Antriebstechnik und der Anmietungsvorgänge Hürden abbauen.</p> <p>Synergien gibt es mit dem Aktionsplan Klimaschutz der Stadtgemeinde Bremerhaven. In diesem sind mehrere Maßnahmen zur Förderung der Intermodalität genannt.</p>	
<p>Nächste Handlungsschritte:</p> <p>Sondierungsgespräche mit potenziellen Carsharing-Betreibern</p>	
<p>Priorität: mittel</p>	<p>Finanzierung / Fördermöglichkeiten:</p> <p>Kommunalrichtlinie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (NKI); in Kooperation mit einem Carsharing-Betreiber</p>

C2 | Informationskampagne „Klimagerechte Mobilität“

Ziel: Reduzierung des Kfz-Verkehrs und Entlastung des öffentlichen Raums vom ruhenden Verkehr durch Umstieg auf Verkehrsträger des Umweltverbundes, Umstieg des Kfz-Verkehrs auf E-Antrieb

Federführung: Stadt Bremerhaven

Kurzbeschreibung:

Die Nähe des Quartiers zum Stadtzentrum und der dort befindlichen Nahversorgungsangebote und Infrastruktur erlaubt deren Erreichbarkeit durch die Verkehrsmittel des Umweltverbunds. Der bestehende Anschluss an den ÖPNV durch den Bahnhof Wulsdorf und der Buslinie 502, begünstigt nach Berücksichtigung der nachfolgenden Maßnahmen C3 – C5 zur Aufwertung der Mobilitätsinfrastruktur, und die aufgenommene Nutzung von E-Scootern im Quartier legen eine reduzierte alltägliche Nutzung des MIV nahe. Diese Gegebenheiten für eine nachhaltige Mobilität stehen im Gegensatz zur tatsächlichen Dominanz des MIV für alltägliche Wege im Quartier. Eine entsprechende Informationskampagne zu klimagerechter Mobilität könnte dieses Potenzial ausschöpfen und den Umstieg auf die Verkehrsträger des Umweltverbundes bzw. auf E-Mobilität erleichtern.

Zeitraum:

Vorlauf für Organisation, Kooperationsvereinbarung etc.

3-6 Monate

Empfohlener Durchführungszeitraum 12 Monate

Akteure:

Stadt, Werbe-/Kommunikationsagentur für Mobilität als Kooperationspartner, Klimaschutzagentur energie-konsens

Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung:

Beauftragung einer Werbeagentur und ggf. Klimaschutz-agentur energiekonsens

Personeller Aufwand seitens Stadt zur Vorbereitung, Or-ganisation und Begleitung

Nutzen / Effekte / CO2-Minderungspotenzial:

Der Umstieg auf eine klimagerechte Mobilität birgt ein großes CO2-Minderungspotential.

Synergien, Hemmnisse, Umsetzbarkeit:

Gute Chance zur Umsetzung. Synergien gibt es mit dem Aktionsplan Klimaschutz der Stadtgemeinde Bremerhaven. In diesem sind mehrere Maßnahmen zur Förderung der Intermodalität genannt. Es ist eine aufsuchende Mobilitätsberatung geplant, bspw. „Angebote von Mobilitätscoaches auf Wochenmärkten und Hauptplätzen (ggf. in Kooperation mit der Verbraucherzentrale und ‚energiekonsens‘), die individuelle Umstiegs-Beratungen für Anwohner:innen anbieten“ (S-BHV-MV-092). Wesentliche Hemmnisse sind Organisation und Abstimmung der Beratungsangebote innerhalb der Informationskampagne.

Nächste Handlungsschritte:

- Vereinbarung einer Kooperation mit Werbeagentur
- Durchführung des Beratungsangebots über einen zu bestimmenden Zeitraum

Priorität: mittel

Finanzierung / Fördermöglichkeiten:

Finanzierung durch Eigenmittel der Stadt Bremerhaven

C3 | Erhöhung der Attraktivität und Sicherheit des Fuß- und Radverkehrs (Anbindung des Quartiers)

Ziel: Steigerung des Anteils des Fuß- und Radverkehrs am Modal Split

Federführung: Stadt Bremerhaven

Kurzbeschreibung:

Die Verkehrsinfrastruktur im Quartier ist derzeit dominiert durch den motorisierten Individualverkehr (MIV). Die Bestandserhebung hat eine teilweise fehlende oder wenig ausgebaute Anbindung des Quartiers für den Fuß- und Radverkehr an die umliegende Verkehrsinfrastruktur aufgezeigt.

Um den Anteil des Fuß- und Radverkehrs am Modal Split zu erhöhen, sollten im Zuge zukünftiger Sanierungsmaßnahmen die Gehwege ausgebaut und Radschutzstreifen angelegt werden. Zur besseren Anbindung an das Quartier, sollten Gehwege und Radschutzstreifen an der Daimlerstraße im Süden Richtung Bahnhof Wulsdorf ausgebaut und Radschutzstreifen angelegt werden.

In Richtung Westen sollte eine bessere Anbindung des Fuß- und Radverkehrs an die Wulsdorfer Rampe erfolgen. Die aus dem Quartier zur Rampe hoch führende Daimlerstraße muss mit separaten Geh- als auch Fahrradwegen ausgebaut werden, insbesondere für den Schulverkehr, der derzeit zu Fuß als auch mit dem Fahrrad eine potenzielle Gefahrenstelle darstellt.

Eine verbesserte Radwegführung durch Erneuerung vorhandener und Aufstellung weiterer Schilder soll zudem den Radverkehr aus und in das Quartier leiten und attraktiver machen.

Zeitraum:

Kurzfristig bis mittelfristig, im Zuge zukünftig anstehender Sanierungen des Straßenraums

Akteure:

Stadt Bremerhaven als Eigentümerin der Verkehrsflächen
Planungs- und Bauunternehmen

Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung:

Kosten variieren je nach Fläche des Straßenraumes und Kombination mit weiteren geplanten Straßensanierungsmaßnahmen

Nutzen / Effekte / CO2-Minderungspotenzial:

Reduktion der Treibhausgasemissionen als Nebeneffekt des Umstiegs vom MIV auf Fuß- und Radverkehr.

Synergien, Hemmnisse, Umsetzbarkeit:

Kombinierbar mit ohnehin anstehenden Sanierungen des Straßenraumes. Die Straßen befinden sich in der Baulast der Stadt und können entsprechend umgestaltet werden. Damit gehen Straßensperrungen und Baustellen einher, welcher behutsamer Planung unter Einbezug der Bewohner:innen bedürfen.

Nächste Handlungsschritte:

- Aufnahme sanierungsbedürftiger Geh- und Radwege auf Basis der Erhebung im vorliegenden IEQK
- Berücksichtigung weiterer Planungen (bspw. Tiefbau) in den betroffenen Straßenzügen und ggf. der Planungen in angrenzenden Gebieten
- Sanierung/Umbau der Geh- und Radwege

Priorität: mittel

Finanzierung / Fördermöglichkeiten:

	<ul style="list-style-type: none">- Finanzierung durch Eigenmittel der Stadt Bremerhaven und ggf. durch Anlieger:innen gem. Ausbaubeitragssatzung,- IKK - Nachhaltige Mobilität (267),- Kommunalrichtlinie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (NKI)
--	--

C4 | Umgestaltung der Straßenräume / Verkehrsberuhigter Bereich / Umverteilung des Raumes

Ziel: Attraktivierung v.a. des Fuß- aber auch des Radverkehrs und Verbesserung der Aufenthaltsqualität durch bauliche Anpassungen im Straßenraum

Federführung: Stadt Bremerhaven

Kurzbeschreibung:

Die räumliche Aufteilung der Verkehrsinfrastruktur im Quartier ist derzeit dominiert durch den motorisierten Individualverkehr (MIV). Dies wird begünstigt durch überwiegend zu schmal dimensionierte Gehwege. Neben Maßnahmen zur besseren Anbindung des Quartiers, wie in C3 vorgeschlagen, sollten auch innerhalb des Quartiers bauliche Anpassungen in der Verkehrsinfrastruktur für den Fuß- und Radverkehr vorgenommen werden.

Um den Anteil des Fuß- und Radverkehrs am Modal Split und die Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum zu erhöhen, sollten im Zuge zukünftiger Sanierungsmaßnahmen Anliegerstraßen im Quartier, wie bspw. die Benz-, Borsig-, Hertz-, Siemens- und Bunsenstraße, verkehrsberuhigt gestaltet werden. Die Straße Moorhöfe stellt hierfür eine positive Orientierungshilfe dar.

Die Einrichtung von Querungsanlagen, wie Verkehrsinseln, Zebrastreifen bzw. punktuellen Gehwegausweitungen, kann den Anteil der Verkehrsräume für den nicht-motorisierten Verkehr weiterhin befördern. Eine entsprechende Anpassung der Verkehrsinfrastruktur sollte insbesondere an der Auerstraße (Ecke Daimlerstraße, Boschstraße und Benzstraße), an der der Straßenraum besonders breit ist und der (Querungs-)Bedarf durch die Nahversorgungseinrichtungen oder der Bushaltestellen hoch ist, erfolgen.

<p>Zeitraum: Kurzfristig bis mittelfristig, im Zuge zukünftig anstehender Sanierungen des Straßenraums</p>	<p>Akteure: Stadt Bremerhaven als Eigentümerin der Verkehrsflächen Planungs- und Bauunternehmen</p>
<p>Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung: Kosten variieren je nach Fläche des Straßenraumes und Kombination mit weiteren geplanten Straßensanierungsmaßnahmen</p>	<p>Nutzen / Effekte / CO2-Minderungspotenzial: Steigerung der Raumqualität, Neuschaffung von öffentlichen Aufenthaltsräumen im Quartier</p>

Synergien, Hemmnisse, Umsetzbarkeit:
Kombinierbar mit ohnehin anstehenden Sanierungen des Straßenraumes. Die Straßen befinden sich in der Baulast der Stadt und können entsprechend umgestaltet werden. Damit gehen Straßensperrungen und Baustellen einher, welcher behutsamer Planung unter Einbezug der Bewohner:innen bedürfen.

- Nächste Handlungsschritte:**
- Aufnahme sanierungsbedürftiger Geh- und Radwege auf Basis der Erhebung im vorliegenden IEQK
 - Berücksichtigung weiterer Planungen (bspw. Tiefbau) in den betroffenen Straßenzügen und ggf. der Planungen in angrenzenden Gebieten
 - Sanierung/Umbau der Geh- und Radwege

Priorität: mittel	Finanzierung / Fördermöglichkeiten: Finanzierung durch Eigenmittel der Stadt Bremerhaven und ggf. durch Anlieger:innen gem. Ausbaubeitragsatzung; IKK - Nachhaltige Mobilität (267)
--------------------------	---

<h2 style="margin: 0;">C5 Erhöhung der Attraktivität des ÖPNV-Angebots</h2>	
<p>Ziel: Steigerung der Nutzung des ÖPNV</p> <p>Federführung: Stadt Bremerhaven</p> <p>Kurzbeschreibung: Die seit März 2023 erweiterte Buslinie 502, die auch das Gewerbegebiet Weißenstein abdeckt und an das Bremerhavener Zentrum sowie den Bahnhof Wulsdorf anbindet, bietet eine Grundlage für den Umstieg der vielen Pkw, v.a. im Gewerbegebiet, auf den ÖPNV. Diese bestehende Anbindung sollte genutzt werden, um die Nutzung des ÖPNV und des multimodalen Verkehrs anstelle des MIV zu stärken. Hierfür könnte eine Taktverdichtung der durch das Quartier verlaufenden Buslinien geprüft und umgesetzt werden. Weiterhin sollte die bestehende Bushalteinfrastruktur, bspw. durch Querungshilfen, Barrierefreiheit, digitale Fahrgastinformation und Abstellmöglichkeiten für Fahrräder, aufgewertet werden.</p>	
<p>Zeitraum: Im Zuge zukünftig anstehender Sanierungen des Straßenraums und der Aufstellung neuer Fahrpläne des ÖPNV</p> <p>Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung: Kosten variieren je nach Takterhöhung der Buslinien. Die bauliche Anpassung der Bushaltestellen kann niedrigschwellig und dementsprechend kostengünstig erfolgen.</p>	<p>Akteure: Stadt Bremerhaven, VBN (Bremerhaven Bus)</p> <p>Nutzen / Effekte / CO2-Minderungspotenzial: Der Ausbau des Umweltverbundes im Mobilitätsmix birgt ein großes CO2-Minderungspotential im Quartier.</p>
<p>Synergien, Hemmnisse, Umsetzbarkeit: Bauliche Anpassungen werden als leicht umsetzbar eingeschätzt. Synergien gibt es mit dem Aktionsplan Klimaschutz der Stadtgemeinde Bremerhaven. In diesem sind mehrere Maßnahmen zur Förderung des ÖPNV genannt, insbesondere „merkliche Takt- und Qualitätsverbesserungen plus Angebotsausweitungen von öffentlichen Nahverkehr (ÖPNV)“ (S-BHV-MV-101). Die Anpassung des Fahrplans könnte durch zusätzlich benötigtes Personal für Busse gehemmt werden.</p>	
<p>Nächste Handlungsschritte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erhebung der Nachfrage bei Fahrgästen und Anwohner:innen - Anpassung des Fahrplans bzw. bauliche Umgestaltung der Haltestellen 	
<p>Priorität: mittel</p>	<p>Finanzierung / Fördermöglichkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Finanzierung durch VBN - IKK - Nachhaltige Mobilität

D - Grüne Infrastruktur, Klimaanpassung und Siedlungsstruktur

D1 Aufwertung der Quartiers-Grünflächen	
<p>Ziel: Stärkung der Biodiversität und des Mikroklimas im Quartier, Steigerung der Aufenthaltsqualität</p> <p>Federführung: Stadt Bremerhaven</p> <p>Kurzbeschreibung: Durch die Evaporations-, Transpirations- und Abschattungseffekte sind besonders die baumbestandenen Grünflächen im Quartier, der Park und die Grünbereiche in Wohn- und Gewerbegebiet, von großer Bedeutung zur Anpassung an den Klimawandel. Bei vielen Grünflächen handelt es sich um Rasenflächen, welche vereinzelt mit Bäumen bestanden sind. Diese ungenutzten oder selten betretenen Rasenbereiche sollten durch ein angepasstes Grünpflegekonzept beispielsweise als blühreiche Blühwiesen mit geringer Pflege oder auch pflegeintensivere kombinierte Stauden- und Strauchpflanzung angelegt werden. Ferner sollten einzelne Flächen durch das Aufstellen von Bänken zu Begegnungsflächen entwickelt werden. Durch die Pflanzung von zusätzlichen Bäumen können langfristig positive Klimawirkungen erreicht werden.</p>	
<p>Zeitraum: Kurzfristig bis mittelfristig</p> <p>Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung: Blühwiesen bedürfen nur geringer Pflege und können so mit kostengünstig angelegt werden (~10 €/m²). Pflanzung und Anwachspflege für 3 Jahre pro Baum betragen etwa 1000 €.</p>	<p>Akteure: Stadt Bremerhaven; Gartenbauamt der Stadt Bremerhaven</p> <p>Nutzen / Effekte / CO2-Minderungspotenzial: Belebung des Siedlungsbildes, Erhöhung der Biodiversität</p>
<p>Synergien, Hemmnisse, Umsetzbarkeit: Die Anlage und Pflege von Blühwiesen oder neuen Bäumen kann leicht umgesetzt werden. Die Maßnahme unterstützt das im Bau- und Umweltausschuss beschlossene Vorhaben (VI 79/2023), dass das Stadtbild durch die Anlage von Blühstreifen, Bäumen und Wildkräuterflächen mehr Stadtgrün bekommen soll. Für eine Möblierung und Gestaltung der Freiflächen kann synergetisch die im Quartier ansässige Raumwerkerei (Förderwerk Bremerhaven) und für die Aufwertung des Straßengrüns der ansässige Garten- und Landschaftsbaubetrieb angefragt werden.</p>	
<p>Nächste Handlungsschritte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bepflanzung in Form von Beeten, Blühwiesen oder dauerhaften Stauden - Ggf. Umsetzung in Kombination mit Straßenraumanpassungen 	
<p>Priorität: mittel</p>	<p>Finanzierung / Fördermöglichkeiten: Eigenmittel der Stadt Bremerhaven</p>

<h2>D2 Begrünung und Aufwertung von versiegelten Quartiersflächen</h2>	
<p>Ziel: Schaffung neuer Quartiers-Grünflächen durch Entsiegelung und Begrünung</p> <p>Federführung: Stadt Bremerhaven</p> <p>Kurzbeschreibung: Der Straßenraum im Erfinderviertel bietet in vielen Straßen ein großes Potential zur Entsiegelung und anschließenden Begrünung und Aufwertung. Insbesondere in den Anliegerstraßen ist die Fahrbahnbreite überdimensioniert und bietet, neben den Parkbuchten und den bestehenden Sperrflächen im Quartier, Potential zur Entsiegelung. Auf diesen Flächen kann, wie in der Straße Moorhöfe geschehen, Straßenbegleitgrün mit beispielsweise Pflanzinseln geschaffen werden. Auch versiegelte Flächen vor privaten Gebäuden bieten sich an. Insbesondere im südöstlich der Dieselstraße gelegenen Teil des Gewerbegebietes gibt es große versiegelte Freiflächen, welche für eine Entsiegelung geprüft werden können.</p>	
<p>Zeitraum: mittelfristig</p> <p>Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung: Die Umgestaltung öffentlicher Flächen geht mit umfangreichen Tiefbauarbeiten einher.</p>	<p>Akteure: Stadt Bremerhaven, private und gewerbliche Eigentümer:innen, Gartenbauamt Bremerhaven</p> <p>Nutzen / Effekte / CO2-Minderungspotenzial: Steigerung der Aufenthaltsqualität, Kühlung des Straßenraums, Rückhaltung von (Stark-)Niederschlägen auf der öffentlichen Straße und Privatflächen</p>
<p>Synergien, Hemmnisse, Umsetzbarkeit: Synergien mit dem Bremerhavener Jahresprojekt „RE:SET - Renaturierung einer Hafenstadt“ (Bundesprogramms „Anpassung urbaner Räume an den Klimawandel“) und dem Klimaschutzaktionsplan. In diesem ist die „Erhöhung des Anteils von Straßenbäumen, Straßenbegleitgrün, begrünten Verkehrsinseln etc.“ eine prioritäre Aufgabe.</p>	
<p>Nächste Handlungsschritte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Straßen- & Entwässerungsplanung mit anschließender baulicher Realisierung 	
<p>Priorität: mittel</p>	<p>Finanzierung / Fördermöglichkeiten: Eigenmittel der Stadt Bremerhaven</p>

D3 | Informationskampagne / Beratung zur Regenwasserbewirtschaftung auf Privateigentum

Ziel: Sensibilisierung der Eigentümer:innen zu Möglichkeiten der privaten Regenwasserbewirtschaftung

Federführung: Stadt Bremerhaven

Kurzbeschreibung:

Auf Teilen des Quartiers sind Eigentümer:innen von einem hoch anstehenden Grundwasserspiegel betroffen, sodass auch Keller von Nässe betroffen sind. Hierbei sollen die Eigentümer:innen anhand einer Informationskampagne bzw. einer Beratung zur Regenwasserbewirtschaftung auf deren Privateigentum unterstützt werden. Insbesondere können viele Gebäude im Quartier mit Gründächern versehen werden. Besonders sind hier die Garagendächer im Wohngebiet und die großen Flachdächer bzw. nur leicht geneigten Dächer auf Gewerbehallen zu nennen. Neben den positiven Effekten für die Biodiversität oder zur Vermeidung von Überhitzung tragen begrünte Dachflächen insbesondere zur Rückhaltung bzw. Verzögerung von Niederschlagswasser bei. Durch die Rückhaltung von Regenwasser, können bei Starkregenereignissen Abflussspitzen in der Kanalisation vermieden werden. Weil eine Versickerung aufgrund der Standortverhältnisse nicht möglich ist, bieten sich zusätzliche Maßnahmen zur Zwischenspeicherung von Niederschlägen in Zisternen oder Rückhaltebecken an. Zisternen bieten überdies den Vorteil, dass das gespeicherte Wasser in Trockenzeiten zur Gartenbewässerung genutzt werden kann. Die verhältnismäßig großen Garten- bzw. Grünflächen im Quartier, bieten meist ausreichend Raum für die Installation von Zisternen.

Zeitraum:

Vorlauf für Organisation, Kooperationsvereinbarung etc.
3-6 Monate
Empfohlener Durchführungszeitraum 12 Monate

Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung:

Beauftragung einer externen Beratungsagentur;
Personeller Aufwand seitens Stadt zur Vorbereitung, Organisation und Begleitung;
Die Herstellung einer extensiven Dachbegrünung kostet ca. 25 – 50 €/m² Nettovegetationsfläche, je nach Größe der Dachfläche, Substratdicke und Hersteller. Die Kosten

Akteure:

Stadt Bremerhaven, Externes Planungs- /Kommunikationsbüro bzw. Beratungsagentur, private Eigentümer:innen, Bremer Umwelt Beratung

Nutzen / Effekte / CO₂-Minderungspotenzial:

Abmilderung von Abflussspitzen bei Starkregenereignissen; Retention von Regenwasser

<p>für die Pflege und Unterhaltung von extensiven Dachbegrünungen liegen bei ca. 0,50 – 2,00 €/m²/Jahr³⁵.</p>	
<p>Synergien, Hemmnisse, Umsetzbarkeit:</p> <p>Gute Chance zur Umsetzung. Wesentliche Hemmnisse sind Organisation und Abstimmung der Beratungsangebote innerhalb der Informationskampagne.</p> <p>Der im Quartier ansässige Garten- und Landschaftsbaubetrieb besitzt auf ihren Firmengebäuden teilweise Gründächer und stellen diese auch selbst her.</p> <p>Gründächer und teilversiegelte Flächen, die einen verringerten Abfluss des Niederschlagswassers ermöglichen und an die öffentlichen Abwasseranlagen angeschlossen sind, tragen zu einer Ermäßigung der gebührenrelevanten Fläche (Kanalnutzungsgebühr) bei. Auch durch die Entwässerung von Flächen über eine Zisterne in die öffentlichen Abwasseranlagen kann die Gebühr verringert werden.</p>	
<p>Nächste Handlungsschritte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vereinbarung einer Kooperation mit Beratungsagentur - Durchführung des Beratungsangebots über einen zu bestimmenden Zeitraum 	
<p>Priorität: mittel</p>	<p>Finanzierung / Fördermöglichkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eigenmittel der Stadt Bremerhaven, - Förderprogramme der „Bremer Umwelt Beratung“

³⁵ Aus der Hamburger Gründachstrategie: <https://www.hamburg.de/politik-und-verwaltung/behoerden/bu-kea/themen/hamburgs-gruen/gruendach-und-gruene-fassaden/fragen-und-antworten/hamburger-gruendach-strategie/was-kostet-ein-gruendach-281894> (abgerufen am 13.01.2025)

D4 | Prüfung der Trinkwasserschutzgebiete

Ziel: Adaption potenziell festgesetzter Trinkwasserschutzgebiete um den ehemaligen Förderbrunnen des Wasserwerks Wulsdorf.

Federführung: Stadt Bremerhaven

Kurzbeschreibung:

Im Rahmen der Untersuchung von Eignungsflächen für oberflächennahe und Tiefengeothermieanlagen wurden unter anderem tangierende Trinkwasserschutzgebiete untersucht, da die Festsetzungen der vier Schutzzonen um die Förderanlage maßgeblich für die Umsetzbarkeit von Tiefbaueingriffen sind. Obwohl das Wasserwerk Wulsdorf am 31. Mai 2016 geschlossen wurde konnten noch Planwerke identifiziert werden, die ein Schutzgebiet bis in das Erfinderviertel festsetzen (Stand 2024). Hierbei stellt sich die Frage, ob die Festsetzung aktuell noch standfähig ist und eine potenzielle Adaption denkbar wäre, um der energetischen Nutzung des Untergrundes den Weg zu ebnet.

Zeitraum:

Kurzfristig

Akteure:

Umweltschutzamt/Wasserbehörde, Externes Planungs-/Kommunikationsbüro bzw. Beratungsagentur/swb

Wirtschaftlichkeit/ Kostenabschätzung:

Beauftragung einer Planungsinstanz;
Personeller Aufwand seitens Stadt zur Vorbereitung, Orga und Begleitung

Nutzen / Effekte / CO₂-Minderungspotenzial:

Sicherung der Umsetzbarkeit von geothermischen Anlagen zur Nutzung von fossil-unabhängigen konstanten Wärmequellen

Synergien, Hemmnisse, Umsetzbarkeit:

Es ist möglich, dass sich die Schutzzonen nicht mehr auf den Trinkwasserförderbrunnen beziehen, sondern das Ergebnis eines generellen Schutzes des Grundwassers darstellt, auf Grund von diffusionsoffenen Sedimentschichten. In diesem Falle wäre eine Adaption ausgeschlossen.

Nächste Handlungsschritte:

- Vereinbarung eines Termins zwischen Planenden und dem Umweltschutzamt/Wasserbehörde
- Ggf. bei Adaptionseingung Beauftragung einer Überarbeitung für FNP/BLP

Priorität: hoch

Finanzierung / Fördermöglichkeiten:

- Eigenmittel der Stadt Bremerhaven,
- Förderprogramme der „Bremer Umwelt Beratung“

10. Controllingkonzept

Wie – und von wem - kann ausgehend vom ermittelten Ist-Zustand der Fortschritt von privaten, gewerblichen und kommunalen Maßnahmen erfasst und (wo möglich) die erzielten Einspareffekte evaluiert/dokumentiert werden?

Das Controlling auf der Ebene einzelner Maßnahmen verfolgt eine operative bzw. Bottom-up-Strategie. Es dient sowohl der Analyse und Bewertung des Erfolgs sowie der Effizienz einzelner Maßnahmen als auch der Unterstützung bei deren Umsetzung und den damit verbundenen Teilschritten. Dabei ist es wichtig, auch Hindernisse zu identifizieren und Potenziale zur Optimierung auf der Maßnahmenebene zu erkennen (Prozessmanagement).

Das Bottom-up-Controlling umfasst zunächst die Festlegung von Kriterien und Indikatoren, anhand derer der Erfolg einzelner Maßnahmen bewertet werden kann. Bei technischen oder sogenannten „harten“ Maßnahmen ermöglicht die Erfassung von Kennzahlen, konkrete Rückschlüsse auf den Energieverbrauch und den THG-Ausstoß. Beispiele für solche Maßnahmen aus dem vorliegenden Konzeptkatalog sind etwa die Optimierung von Heizungsanlagen, die Sanierung kommunaler Liegenschaften oder der Ausbau von Photovoltaikanlagen. Besonders im Bereich kommunaler Liegenschaften wird die Bedeutung eines Energiemanagements hervorgehoben. Es ermöglicht nicht nur die Erfassung von Verbräuchen und Kosten, sondern auch die Entwicklung spezifischer Kennzahlen. Ziel ist es, eine transparente Darstellung der Verbrauchs- und Kostenentwicklung in einzelnen Gebäuden zu schaffen und diese miteinander zu vergleichen. Ein zentraler Bestandteil des Energiemanagements ist eine Datenbank, in der Verbrauchswerte systematisch und zeitnah erfasst und ausgewertet werden. Hierfür können verschiedene EDV-Lösungen eingesetzt werden, von einfachen Office-Anwendungen wie Excel bis hin zu speziell entwickelten Programmen:

- MS Excel
- ProOffice
- Pitkommunal

Mit Hilfe dieser Auswertungen lassen sich Abweichungen oder Probleme in den Verbräuchen frühzeitig erkennen und beheben.

Bei einigen Maßnahmen im Bereich der Informationsverbreitung oder Sensibilisierung lassen sich nur schwer unmittelbare Rückschlüsse auf den Verbrauch oder den THG-Ausstoß ziehen, da deren Auswirkungen oft zeitlich verzögert eintreten oder stark von externen Faktoren beeinflusst werden. In diesen Fällen sollten stattdessen leicht quantifizierbare Werte und Indikatoren erfasst werden, wie beispielsweise Teilnehmerzahlen, die Anzahl durchgeführter Veranstaltungen oder Beratungsgespräche sowie

die Zahl veröffentlichter Artikel. Diese Indikatoren können genutzt werden, um die gesellschaftliche Resonanz der jeweiligen Maßnahme zu bewerten.

Die tatsächliche Wirkung solcher „weicher“ Maßnahmen kann durch Evaluationen, etwa in Form von Kurzinterviews oder Fragebögen, ermittelt werden, die an den Teilnehmern oder Beratungsempfängern durchgeführt werden. Diese Methode ist jedoch sehr zeit- und arbeitsintensiv und lässt sich von den Sanierungsmanagern alleine oft nur schwer bewältigen. Eine Durchführung könnte beispielsweise im Rahmen von Schul- oder Forschungsprojekten erfolgen.

Im Rahmen eines Prozessmanagements erfordert insbesondere die Umsetzung komplexer und langfristiger Maßnahmen, wie etwa der Aufbau eines Nahwärmenetzes, eine kontinuierliche Zwischenbewertung und der Abgleich mit dem vorab festgelegten Realisierungsplan (Zeit- und Projektabfolgeplan). Dies ermöglicht es, den Fortschritt zu überwachen und bei Bedarf Anpassungen im Umsetzungsprozess vorzunehmen.

Im Folgenden werden Indikatoren und entsprechende Dokumentationsbasen für die erarbeiteten Maßnahmen zusammengetragen:

<i>Maßnahme</i>	Indikator	Basis
<i>A1: Sanierung Gebäudefassade</i>	Anzahl der Beratungen, Anzahl durchgeführter Maßnahmen, Verbrauchsentwicklung	Dokumentation, Fragebogenumfrage zum Sanierungsstand, Energiebilanz des Quartiers (Anzahl der steuerlich begünstigten Sanierungsmaßnahmen bei Ausweisung eines Sanierungsgebietes)
<i>A2: Dachdämmung</i>	Anzahl der Beratungen, Anzahl durchgeführter Maßnahmen, Verbrauchsentwicklung	Dokumentation, Fragebogenumfrage zum Sanierungsstand, Energiebilanz des Quartiers (Anzahl der steuerlich begünstigten Sanierungsmaßnahmen bei Ausweisung eines Sanierungsgebietes)
<i>A3: Austausch von Fenstern</i>	Anzahl der Beratungen, Anzahl durchgeführter Maßnahmen, Verbrauchsentwicklung	Dokumentation, Fragebogenumfrage zum Sanierungsstand, Energiebilanz des Quartiers (Anzahl der steuerlich begünstigten Sanierungsmaßnahmen bei Ausweisung eines Sanierungsgebietes)
<i>A4: Kellerdeckensanierung</i>	Anzahl der Beratungen, Anzahl durchgeführter Maßnahmen, Verbrauchsentwicklung	Dokumentation, Fragebogenumfrage zum Sanierungsstand, Energiebilanz des Quartiers (Anzahl der steuerlich begünstigten Sanierungsmaßnahmen bei Ausweisung eines Sanierungsgebietes)

A5: Kellersanierung	Anzahl der Beratungen, Anzahl durchgeführter Maßnahmen, Verbrauchsentwicklung	Dokumentation, Fragebogenumfrage zum Sanierungsstand, Energiebilanz des Quartiers (Anzahl der steuerlich begünstigten Sanierungsmaßnahmen bei Ausweisung eines Sanierungsgebietes)
A6: Dämmvisite	Anzahl der Beratungen, Anzahl durchgeführter Maßnahmen	Dokumentation und Evaluierung der Angestrebten Maßnahmen – Grundwasseranfällig oder energetischer Natur
A7: Energielots:in	Anzahl der durchgeführten Informationsveranstaltungen, Anzahl der Teilnehmenden, Anzahl der begleitenden Presseartikel	Dokumentation/Berichtswesen (auch über Quartiersgrenzen hinaus)
B1: Austausch Heizungsanlagen (dezentral)	Anlagenart, Anlagenzahl, installierte Leistung (Nennleistung in kW), erzeugte Strom-/Wärmemenge (kWh)	Dokumentation der Schornsteinfeger (Datenabfrage durch Energielots:in), Energiebilanz des Quartiers
B2: Förderung von Photovoltaik- & Solarthermienutzung	Anlagenart, Anlagenzahl, installierte Leistung (Nennleistung in kW), erzeugte Strom-/Wärmemenge (kWh)	Besitzerbefragung, Zählerauswertung, Anlagenregister, Statistik des Netzbetreibers
B3: Netzgebundene Wärmeversorgung	Grad der Umsetzung, Anzahl der angeschlossenen Gebäude, abgesetzte Wärmemenge, substituierte Erdgas-/Heizölmenge	Projektdokumentation, Berichterstattung zum Projektfortschritt, Zeitschiene mit Meilensteinen, Energiebilanz des Quartiers, Auswertungen der Genossenschaft zum Netzbetrieb.
B4: Seismische Bodenanalyse	Untersuchte Fläche, Tiefe der nutzbaren Schichten	Dokumentation/Berichtswesen, Kommunikation ins Quartier
C1: Einrichtung einer Mobilitätsstation	Anzahl der umgestalteten Räume, erzeugte Strommenge bei kombinierter Nutzung von Solarenergie (kWh), Anzahl/Fläche der umgewidmeten Parkplätze/-buchten	Dokumentation/Berichtswesen
C2: Informationskampagne „Klimagerechte Mobilität“	Anzahl der durchgeführten Informationsveranstaltungen, Anzahl der Teilnehmenden, Anzahl der begleitenden Presseartikel	Dokumentation/Berichtswesen
C3: Erhöhung der Attraktivität und Sicherheit des Fuß- und Radverkehrs (Anbindung des Quartiers)	Anzahl neuer Fahrradabstellanlagen, Anzahl/Länge neu angelegter Radwege, Anzahl der Radfahrenden sowie der zurückgelegten Strecke, Grad der Umsetzung, Anzahl ausgebauter Wegeverbindungen, Anzahl zusätzlicher Beleuchtungskörper	Dokumentation, Nutzerzählung, Umfrage zur Nutzungsintensität

<i>C4: Umgestaltung der Straßenräume / Verkehrsberuhigter Bereich / Umverteilung des Raumes</i>	Anzahl der umgestalteten (großräumigen) Parkplätze, erzeugte Strommenge bei kombinierter Nutzung von Solarenergie (kWh), Anzahl/Fläche der umgewidmeten Parkplätze/-buchten	Dokumentation/Berichtswesen
<i>C5: Erhöhung der Attraktivität des ÖPNV-Angebots</i>	Anzahl der umgestalteten Haltestellen, Erhöhung der Taktung/Verfügbarkeit	Dokumentation, Nutzerumfrage
<i>D1: Aufwertung der Quartiersgrünflächen</i>	Anzahl/Fläche von Begrünungs- / Aufwertungsmaßnahmen	Dokumentation/Berichtswesen
<i>D2: Begrünung und Aufwertung von versiegelten Quartiersflächen</i>	Anzahl/Fläche von Begrünungs- und Entsigelungsmaßnahmen	Dokumentation/Berichtswesen
<i>D3: Informationskampagne / Beratung zur Regenwasserbewirtschaftung auf Privateigentum</i>	Anzahl der durchgeführten Informationsveranstaltungen, Anzahl der Teilnehmenden, Anzahl der begleitenden Presseartikel	Dokumentation/Berichtswesen
<i>D4: Prüfung der Trinkwasserschutzgebiete</i>	Ermittlung der Flächenschutzbedarfe für das Grundwasser in den vier Zonierungen	Dokumentation/Berichtswesen/Studie

SCHLUSSWORT

Das IEQK Erfinderviertel hat die Ausgangslage im Quartier sowie die Potenziale und Erfordernisse zur Reduzierung der CO₂-Emissionen aufgezeigt.

Es hat sich gezeigt, dass die Motivation der Eigentümer:innen zur Sanierung ihrer Immobilien und des Quartiers auch unabhängig der Thematik des Grundwassers befördert werden muss. Maßnahmen, die zur Information, Aufklärung und Sichtbarmachung der Möglichkeiten einer Sanierung beitragen, sind daher ein erster wichtiger Schritt im Erfinderviertel. Vor dem Hintergrund, dass die Phase B des Förderprogramms 432, das Energetische Sanierungsmanagement, nicht mehr zur Verfügung steht, liegt die Initiative und die personelle Belastung für die nächsten Schritte bei der Stadt Bremerhaven bzw. dem Land Bremen.

Nach aktuellem Stand stellt die Sanierung eine der größten Prioritäten und Potenziale dar. Durch gezielte Sanierungsmaßnahmen können erhebliche Einsparungen erzielt werden, welche maßgeblich die zukünftige Versorgungstechnologie bestimmen. Der Hintergrund hierfür liegt in der derzeit geringen Nutzung erneuerbarer Energien. Aktuell werden überwiegend fossile Energieträger wie Erdgas und Heizöl für Heizung und Warmwasserbereitung verwendet. Diese Ressourcen stehen jedoch in der Zukunft nicht mehr zur Verfügung. Die Entwicklung der Energieverbräuche, die in hohem Maße von der Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen beeinflusst wird, spielt daher eine entscheidende Rolle bei der Ausrichtung auf zukunftsfähige und nachhaltige Technologien zur Energieversorgung. Durch die Förderung von klimaschonender Mobilität, wie bspw. die Einrichtung einer Mobilitätsstation mit Carsharing-Angebot und einer E-Ladeinfrastruktur im Quartier, eines erhöhten ÖPNV-Taktes, kann zur Reduzierung des MIV und somit der CO₂-Emissionen beigetragen werden. Die zugänglichere Anbindung des Erfinderviertels an das umliegende Stadtgebiet für den Fuß- und Radverkehr, v.a. an den Bahnhof Wulsdorf und die Wulsdorfer Rampe, sowie eine fuß- und radverkehrsfreundlichere Straßenraumaufteilung können den Umweltverbund stärken und eine weitere Einsparung von CO₂-Emissionen verstärken. Das IEQK hat auch gezeigt, dass das Erfinderviertel mit seinem verhältnismäßig hohen Anteil an Grünflächen wichtige Klimafunktionen erfüllt. Diese gilt es zu erhalten und ökologisch aufzuwerten. Sperrflächen als auch der allgemein großzügige Straßenraum bieten Potential, weitere wertvolle Grünflächen zu schaffen. Durch die Anlage von Gründächern können auf bebauten Flächen weitere Grünbereiche entstehen, welche zudem zum Regenwassermanagement beitragen können. Der stark versiegelte Bereich Auerstraße/Boschstraße birgt großes Potential zur Aufwertung und als zentraler Begegnungsort im Quartier. Um das vorliegende Konzept als Impuls für die weitere Entwicklung des Quartiers zu nutzen und insbesondere die Eigentümer:innen des Quartiers zur Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen zu aktivieren, sollten so bald wie möglich der Prozess zur weiteren und konkreten Entscheidungsfindung eingeleitet werden. Eine Beratungskampagne für die Eigentümer:innen zur Erzielung erster Einspareffekte,

als auch eine Fragebogenaktion mit Abfrage der Bereitschaft für den Anschluss an ein potenzielles Wärmenetz. Bei weitreichendem Anschlussinteresse wird empfohlen ein Betreibermodell auf gemeinnütziger Basis in die Wege zu leiten.

LITERATURVERZEICHNIS

Literaturverzeichnis

CIMA Beratung + Management GmbH (2016): Einzelhandelskonzept für die Seestadt Bremerhaven.

Entsorgungsbetriebe Bremerhaven (2023): Bericht 21 – 24817.4 Versuchsbetrieb Grundwasserentnahme Wulsdorf, Endbericht.

Freie Hansestadt Bremen (2018): Klimaanpassungsstrategie für Bremen und Bremerhaven, Der Senator für Umwelt, Bau und Verkehr und Umweltschutzamt (Hrsg.).

Freie Hansestadt Bremen (2023): Landschaftsprogramm Bremen, Teil Bremerhaven, 30.05.2023 (Entwurf).

Freie Hansestadt Bremen (2023): Landesprogramm Klimaschutz der Freien Hansestadt Bremen, vom 16.04.2024.

FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Straßenentwurf) (2009): RAST (Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen) 06.

FGSV (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen) (2002): Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA 2002).

Industrie- und Handelskammer Mittlerer Niederrhein (2020): Zukunftsfähigkeit von Gewerbegebieten. Bausteine und Best-Practice-Beispiele.

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung (2020): Kosten und Nutzen von grünen Klimaanpassungsmaßnahmen in Bremen: Fokus Dach- und Freiflächenbegrünung. https://bresilient.de/wp-content/uploads/2020/09/BREsilient_FactSheet_Dachbegruenung.pdf.

KfW (2023): Merkblatt Energetische Stadtsanierung, Stand 03/2023, [https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-\(Inlandsf%C3%B6rderung\)/PDF-Dokumente/6000002110_M_432_Energetische_Stadtsanierung_Zuschuss.pdf](https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-(Inlandsf%C3%B6rderung)/PDF-Dokumente/6000002110_M_432_Energetische_Stadtsanierung_Zuschuss.pdf)

Magistrat der Stadt Bremerhaven (2023): Bremerhavener Strukturdatenatlas 2022

Schwaab, J., Meier, R., Mussetti, G. et al. (2021): The role of urban trees in reducing land surface temperatures in European cities. Nat Commun 12, 6763. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-26768-w>

Stadt Bremerhaven (2015): Mobilitätsbefragung 2014 zum werktäglichen Verkehrsverhalten der Bevölkerung in Bremerhaven, Schlussbericht; Ingenieurbüro Helmert (Auftragnehmer).

Verband Deutscher Verkehrsunternehmen (2019): VDV-Schrift 4 Verkehrsschließung, Verkehrsangebote und Netzqualität im ÖPNV.

Wesernetz Bremerhaven GmbH (2012): Bericht Nr. 12 – 23695, Hydrologische Stellungnahme zum Wiederanstieg der Grundwasseroberfläche im Fassungsgebiet Wulsdorf.

Wesernetz Bremerhaven GmbH (2015): Bericht Nr. 15 – 24001, Hydrologische Stellungnahme zum Wiederanstieg der Grundwasseroberfläche im Fassungsgebiet Wulsdorf.

ANHANG

11. Anhang

11.1 KfW-Inhaltsindex

Inhaltliche Mindestanforderungen an das integrierte Quartierskonzept laut Merkblatt	Kapitel / Seite
Betrachtung der für das Quartier maßgeblichen Energieverbrauchssektoren (insbes. komm. Einrichtungen, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Industrie, private Haushalte) (Ausgangsanalyse)	Kapitel 4, S. 60-62
Beachtung von Klimaschutz- und Klimaanpassungskonzepten, integrierten Stadtentwicklungskonzepten oder wohnwirtschaftlichen Konzepten bzw. von integrierten Konzepten auf Quartiersebene	Kapitel 2.5, S. 34-37
Beachtung der baukulturellen Zielstellungen unter besonderer Berücksichtigung von Denkmälern, erhaltenswerter Bausubstanz und Stadtbildqualität	Kapitel 2, S. 11-15 und Kapitel 2.6, S. 38-39
Aussagen zu Energieeffizienzpotenzialen und deren Realisierung im Bereich der quartiersbezogenen Mobilität	Kapitel 5.2, S. 66-71 Kapitel 9.3, S.136-143
Identifikation von alternativen, effizienten und gegebenenfalls erneuerbaren lokalen oder regionalen Energieversorgungsoptionen und deren Energieeinspar- und Klimaschutzpotenziale für das Quartier	Kapitel 6, S. 87-108
Bestandsaufnahme von Grünflächen, Retentionsflächen, Beachtung von naturschutzfachlichen Zielstellungen und der vorhandenen natürlichen Kühlungsfunktion der Böden	Kapitel 2.4, S. 25-31
Gesamtenergiebilanz des Quartiers (Vergleich Ausgangspunkt und Zielaussage)	Kapitel 6.11, S. 116
Bezugnahme auf Klimaschutzziele der Bundesregierung und energetische Zielsetzungen auf kommunaler Ebene	Kapitel 6.1, S. 77

Konkreter Maßnahmenkatalog unter Berücksichtigung quartiersbezogener Wechselwirkungen	Kapitel 9, S. 124-148
Analyse möglicher Umsetzungshemmnisse und deren Überwindungsmöglichkeiten	Kapitel 7, S. 117-120; Kapitel 9.3 126-148
Aussagen zu Kosten, Machbarkeit, und zur Wirtschaftlichkeit der Investitionsmaßnahmen	Kapitel 7, S. 117-120; Kapitel 9.3 126-148
Einbeziehung betroffener Akteure bzw. Öffentlichkeit in die Aktionspläne/Handlungskonzepte	Kapitel 3, S. 39-55
Maßnahmen zur organisatorischen Umsetzung des Sanierungskonzepts (Zeitplan, Prioritätensetzung, Mobilisierung der Akteure und Verantwortlichkeiten)	Kapitel 8, S. 122-123
Maßnahmen der Erfolgskontrolle und zum Monitoring	Kapitel 10, S. 149-152
Bei Digitalisierungsvorhaben: Nutzung von Open Source-Ansätzen und offenen Standards; Beachtung von Datenschutz und -sicherheit	/

11.2 Fragebogen an die Bewohnerschaft

Energetisches Quartierskonzept „Erfinderviertel“
Ein Projekt von energiekonsens – die Klimaschutzagentur für das Land Bremen



Integriertes Energetisches Quartierskonzept (IEQK) „Erfinderviertel“ in der Stadt Bremerhaven: Umfrage Bewohnerschaft

Um bei der Erarbeitung des IEQK „Erfinderviertel“ bestmöglich auf die Interessenlage der Bewohnerschaft einzugehen und einen ersten Eindruck von der Wohnzufriedenheit und der energetischen Ausgangslage zu erhalten, haben wir folgenden Fragebogen für Sie erstellt. Da es sich um ein integriertes Quartierskonzept handelt, besteht der Fragebogen aus zwei inhaltlichen Teilen:

1. Ihre Immobilie – Energetischer Zustand, Sanierung und Wohnzufriedenheit
2. Das Erfinderviertel – Wohnzufriedenheit, Anpassung an die Folgen der Klimakrise und Mobilität

Im Anhang finden Sie die Quartiersabgrenzung.

Sie helfen uns sehr, wenn Sie den Fragebogen (anonym) ausfüllen und auf einem der folgenden Wege bis zum **01.04.2024** zurückgeben/ online teilnehmen – Vielen Dank dafür!

Am einfachsten: QR-Code scannen und online teilnehmen:
(oder folgenden Link eingeben: https://survey.lamapoll.de/IEQK_Erfinderviertel/de)



Post an: BauBeCon Sanierungsträger GmbH, z. Hd. Daniel Schweigatz,
Am Tabakquartier 50 / Loft 27, 28197 Bremen

Falls Sie auf eine Frage keine genaue Antwort wissen oder nicht antworten möchten, schätzen Sie bzw. lassen Sie das Feld frei. Gerne können Sie bei Klärungsbedarf zur Umfrage oder auch bei Fragen zum Gesamtprojekt folgende **Ansprechpartner** kontaktieren:

Daniel Schweigatz, Projektleitung BauBeCon Sanierungsträger GmbH
Tel.: 0421 / 32901 68, Mail: DSchweigatz@baubeconstadtsanierung.de

Henrik Unrath, Projektmanagement „Quartiere klimafreundlich gestalten“, energiekonsens – die Klimaschutzagentur für das Land Bremen
Tel.: 0421 / 37 66 71-67, Mail: unrath@energiekonsens.de

Hinweise zum **Datenschutz** finden Sie auf der letzten Seite. Bitte vermeiden Sie es, in der Umfrage personenbezogene Angaben wie ihren Namen, E-Mailadresse, Telefonnummer etc. zu hinterlegen.

1. Ihre Immobilie - Energetischer Zustand, Sanierung und Wohnzufriedenheit (wir sprechen von Ihrer Immobilie, egal, ob Sie Mieter:in oder Eigentümer:in sind)

Allgemeine Angaben

Sie sind: Mieter:in Eigentümer:in Pächter:in
Von: einem ganzen Haus einer Wohnung eines Gewerbeobjekts

Nutzen Sie Ihre Immobilie selbst?

selbst genutzt gemietet vermietet Leerstand

Bei eigen genutztem Wohnraum: Wie viele Personen wohnen in Ihrem Haushalt?

Ich alleine Wir sind zu zweit Wir sind zu dritt Wir sind vier oder mehr Personen

Baujahr:

1919 - 1948 1949-1977 1978-1994 1995-2001 2002-2015 ab 2016

Im Auftrag von energiekonsens:





Energetisches Quartierskonzept „Erfinderviertel“
 Ein Projekt von energie konsens – die Klimaschutzagentur für das Land Bremen

Wie zufrieden sind Sie im Allgemeinen mit Ihrer Immobilie / Wohnung?

- sehr zufrieden zufrieden weniger zufrieden nicht zufrieden

Mit was sind Sie besonders zufrieden bzw. finden Sie an Ihrer Immobilie / Wohnung besonders gut?

Mit was sind Sie unzufrieden bzw. finden Sie an Ihrer Immobilie / Wohnung störend?

Energetischer Zustand, Grundriss und Barrierefreiheit

Alter der Heizung ca.:

- 0-5 Jahre 6-10 Jahre 11-15 Jahre 16-20 Jahre 21-25 Jahre >25 Jahre

Art der Heizung (Mehrfachnennungen möglich):

- Gasheizung Ölheizung Wärmepumpe Pelletheizung
 Solarthermie Holzofen Sonstiges: _____

Beheizte Fläche:

- bis 40 qm 41 – 90 qm 91 – 150 qm 151 – 200 qm über 200 qm

Wie schätzen Sie Ihre Heizkosten ein?

- niedrig ok hoch

Wie schätzen Sie Ihren Energieverbrauch ein?

- niedrig ok hoch

Haben Sie innerhalb der letzten 7 Jahre eine der folgenden Maßnahmen an Ihrer Immobilie/Wohnung ergriffen?

- Kellerdeckendämmung Dachdämmung
 Fenstererneuerung Fassadendämmung
 Installation Photovoltaik-Anlage Installation Solarthermie-Anlage
 Altersgerechter Umbau Aufteilung in kleinere Wohneinheiten
 Regenwasserrückhalt (durch bspw. Zisternenspeicherung, Gründach, Drainage oder Entsiegelung)
 Sonstiges _____

Wie hoch schätzen Sie den energetischen Handlungsbedarf Ihrer Immobilie ein?

- sehr hoch hoch mittel niedrig nicht vorhanden

Wo sehen Sie den größten Handlungsbedarf in Ihrer Immobilie? (max. 3 Antworten)

- Heizung Dach Fenster Fassade Keller
 Einbau Photovoltaik-Anlage Einbau Solarthermie-Anlage
 Sonstiges _____

Planen Sie in den nächsten drei Jahre bereits etwas umzusetzen?

- Ja Nein

Wenn ja, was? _____

Im Auftrag von energie konsens:





Wie hoch schätzen Sie die den Handlungsbedarf bei Grundrissmaßnahmen und Maßnahmen zum altersgerechten Umbau ein?

- sehr hoch hoch mittel niedrig nicht vorhanden

Wo sehen Sie den größten Handlungsbedarf in Ihrer Immobilie? (max. 2 Antworten)

- Grundriss Altersgerechter Umbau Aufteilung in kleinere Wohneinheiten

Planen Sie in den nächsten drei Jahre bereits etwas umzusetzen?

- Ja Nein

Wenn ja, was? _____

Was brauchen Sie besonders für die Umsetzung des (energetischen) Handlungsbedarfes?

Beratung / Unterstützung bei (max. 2 Antworten):

- Ideenfindung Technische Planung
 Baudurchführung Fördermittel/Finanzierung

Besteht Interesse an einem Nahwärmenetzanschluss?

- Ja, ich bin interessiert Nein, ich bin nicht interessiert

Sonstige Anmerkungen?

2. Das Erfinderviertel – Wohnzufriedenheit, Anpassung an den Folgen der Klimakrise und Mobilität

Ihre Wohnzufriedenheit

Wie zufrieden sind Sie im Allgemeinen mit Ihrer direkten Umgebung im Erfinderviertel?

(z.B. Grün- und Freiräume, Verkehr/Parkplätze, Anbindung, nachbarschaftliches Miteinander)

- sehr zufrieden zufrieden weniger zufrieden nicht zufrieden

Was finden Sie besonders gut?

Was finden Sie besonders störend?

Was würden Sie sich für das Erfinderviertel wünschen?

Im Auftrag von energiekonsens:





Energetisches Quartierskonzept „Erfinderviertel“
 Ein Projekt von energie konsens – die Klimaschutzagentur für das Land Bremen

Anpassung an die Folgen der Klimakrise und Aufwertung von Freiflächen

Wie hoch schätzen Sie die den Handlungsbedarf für Maßnahmen zur Anpassung an den Folgen der Klimakrise ein (insb. Starkregenereignisse oder auch Hitze)?

- sehr hoch hoch mittel niedrig nicht vorhanden

Welche Maßnahmen halten sie für besonders relevant im Umgang mit den Folgen der Klimakrise im Erfinderviertel?

- Maßnahmen zum Umgang mit Niederschlagswasser
 Maßnahmen zum Umgang mit Trockenperioden
 Maßnahmen zum Umgang mit Hitze

Wie wichtig sind Ihnen folgende Aspekte im Erfinderviertel?

Erhalt und Aufwertung von Grün- und Freiflächen (neue Wege, Sitzmöglichkeiten, etc.)

- sehr wichtig wichtig nicht wichtig nicht relevant

Begrünung von Straßen und Plätzen

- sehr wichtig wichtig nicht wichtig nicht relevant

Mobilität

Welche der folgenden Verkehrsmittel stehen Ihnen zur Verfügung?

- Privater PKW / Motorrad/ Moped E-Auto PKW über Car-Sharing
 Fahrrad E-Bike Lastenrad Bus/ Bahn
 E-Scooter E-Scooter (über Leihe)

Wie häufig nutzen Sie die folgenden Verkehrsmittel für Ihre alltäglichen Wege?

Verkehrsmittel	täglich	3-4 Tage pro Woche	1-2 Tage pro Woche	selten	nie
Auto, Motorrad, Moped	<input type="checkbox"/>				
E-Auto	<input type="checkbox"/>				
Bus / Bahn	<input type="checkbox"/>				
Fahrrad / E-Bike / Lastenrad	<input type="checkbox"/>				
Zu Fuß	<input type="checkbox"/>				
E-Scooter	<input type="checkbox"/>				

Wie schätzen Sie die grundsätzlichen Bedingungen für die verschiedenen Verkehrsmittel auf Ihren täglichen Wegen im Quartier ein?

Aus meiner Sicht sind die Bedingungen...	sehr gut	eher gut	eher schlecht	sehr schlecht	weiß nicht
für den Autoverkehr	<input type="checkbox"/>				
im öffentlichen Nahverkehr (Bus)	<input type="checkbox"/>				
für den Radverkehr	<input type="checkbox"/>				
für den Fußverkehr	<input type="checkbox"/>				
für Sharing-Angebote (PKW, Rad, E-Scooter)	<input type="checkbox"/>				

Im Auftrag von energie konsens:





Sind Sie auf einen privaten PKW angewiesen?

Ja, für: _____

Nein

Wie viele PKWs besitzt ihr Haushalt?

keines 1 2 mehr als 2

Sind Sie interessiert an alternativen Antrieben und Mobilitätsangeboten?

Ja, an: E-Auto E-Bike
 Car-Sharing Bike Sharing Lastenrad-Sharing E-Scooter Sharing
 Ausbau vom öffentlichen Nahverkehr

Nein (bitte begründen): _____

Sehen Sie konkrete Defizite in Ihrem Quartier und wenn ja, wo?

(Bitte möglichst genau Ort des Mangels angeben z.B. durch Angabe des Straßenabschnitts)

Defizite beim **Autoverkehr** (z.B. Tempolimits, unklare Beschilderung, unübersichtliche Kreuzungen etc.):

Defizite beim **Radverkehr** (z.B. unsichere Straßenabschnitte oder Kreuzungen beim Radfahren, schlechter Zustand der Wege, Anbindung an Radwege außerhalb des Quartiers etc.):

Defizite beim **öffentlichen Nahverkehr (Bus & Bahn)** (z.B. zu geringe Taktung, Entfernung zur Haltestelle, schlechte Informationslage, Haltestellenausstattung etc.):

Defizite beim **Fußverkehr** (z.B. fehlende Gehwege, unsichere Überquerungssituationen, fehlende Beleuchtung, kaputte Oberflächen etc.):

Hinweis zur Datenverarbeitung

Für den Fall, dass Sie personenbezogene Daten in die Freitextfelder einfügen oder anderswo verwenden (z.B. Briefumschlag), werden ihre Daten nach Art. 6 Abs. 1 lit. a) DSGVO (Einwilligung) verarbeitet. Sie haben dann die Möglichkeit, dieser Datenverarbeitung für die Zukunft zu widersprechen.

HERZLICHEN DANK FÜR IHRE ANTWORTEN!

Information zur Rückgabe finden Sie auf Seite 1.

Im Auftrag von energiekonsens:



