



Integriertes energetisches Quartierskonzept Blumenthal (Endbericht)

**Auftraggeber:**

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

Ansprechpartner:

Herr Henrik Unrath
E-Mail: unrath@energiekonsens.de

Titelfoto: UTEC, Thorsten Krause

**Erstellt durch:**

BEKS EnergieEffizienz GmbH
Am Wall 172/173
28195 Bremen
Tel.: 0421.835 888 – 10
Fax: 0421.835 888 – 25
info@beks-online.de

Bearbeitung:

Gyde Thomsen
Katrín Matthes
Kea Mintrop



TARA Ingenieurbüro GmbH & Co. KG
Lange Str. 6
26316 Varel
Tel.: 04451.81331
Fax: 04451.862282
info@tara-ingenieure.de

Bearbeitung:

Kim Maertel
Marina Schmidt
Savannah Möller
Pia Tauchnitz-Oppenberg



UTEC Ingenieurbüro für Entwicklung und Anwendung
umweltfreundlicher Technik GmbH

Cuxhavener Str. 10
28217 Bremen
Tel.: 0421.3867880
Fax: 0421.3867888
utec@utec-bremen.de

Bearbeitung:

Thorsten Krause
Heinz Eggersgluß



ecolo GmbH & Co. KG
Agentur für Ökologie und Kommunikation
Jakobstr. 20
28195 Bremen
Tel.: 0421.2300110
info@ecolo-bremen.de

Bearbeitung:

Claudia Körner
Nikolai Resnikov

Urheberrecht

Das vorliegende Dokument unterliegt dem Urheberrecht gemäß des Gesetzes zum Schutze der Urheberrechte (§ 2 Absatz 2, § 31 Absatz 2). Die Vervielfältigung, Weitergabe oder Veröffentlichung durch Dritte (auch auszugsweise) ist nur auf Anfrage und vorheriger schriftlicher Genehmigung der BEKS Energieeffizienz GmbH und des Auftraggebers unter Angabe der Quelle zulässig.

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen	12
1.1	Aufgabenstellung und Zielsetzung	12
1.2	Geographische Einordnung und Beschreibung des Quartiers	13
1.3	Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit	16
1.4	Übergeordnete Konzepte, Planungen und politische Zielstellungen	21
2	Bestandsanalyse	25
2.1	Gebäudestruktur	25
2.1.1	Datengrundlage und Methodik der Bestandsanalyse	29
2.1.2	Wohngebäude und Gebäude mit Mischnutzung	30
2.1.3	Nichtwohngebäude	31
2.2	Energieversorgung	33
2.2.1	Stromverbrauch und -erzeugung	33
2.2.2	Wärmeverbräuche	34
2.3	Straßenbeleuchtung	36
2.4	Mobilität	37
2.4.1	Kfz-Verkehr	38
2.4.2	ÖPNV	42
2.4.3	Fahrrad- und Fußverkehr	44
2.4.4	Bilanzierung	47
2.5	Energie- und Treibhausgasbilanz	50
2.5.1	Energiebilanz	52
2.5.2	THG-Bilanz	54
3	Potenzialanalyse	57
3.1	Grundannahmen und Zielszenario 2038	57
3.2	Potenziale Gebäudehülle	57
3.2.1	Wohngebäude und Mischnutzung	60
3.2.2	Mögliche Dämmmaßnahmen	66
3.2.3	Gesamteinsparung durch Dämmmaßnahmen	73
3.2.4	Kommunale Liegenschaften	73
3.3	Potenziale (erneuerbare) Wärmeversorgung	75
3.3.1	Solarthermie	76
3.3.2	Geothermie	76
3.3.3	Biomasse/Holzpellets	78
3.3.4	Zentrale Wärmeerzeugung	79
3.3.5	Wärmespeichertechnologien	82
3.3.6	Zentrales Wärmenetz	83
3.3.7	Effiziente Wärmenutzung	85

3.4	Potenziale (erneuerbare) Stromversorgung	87
3.4.1	Photovoltaik	87
3.4.2	Windkraft	93
3.4.3	Effiziente Stromnutzung Haushalte	93
3.5	Potenziale Mobilität	94
3.6	Potenziale Gewerbe und Industrie	98
3.7	Potenziale Klimaanpassung	101
3.7.1	Starkregen	101
3.7.2	Windkomfort und Sturmgefahr	106
3.7.3	Hitze	106
3.7.4	Grünversorgung	108
3.7.5	Sommerlicher Wärmeschutz	108
4	Kostenschätzung und mögliche Förderungen	110
4.1	Kostenschätzung energetische Sanierung	110
4.2	Kostenschätzung Wärmeversorgung	112
4.2.1	Kostenschätzung für die dezentrale Umstellung der Wärmeversorgung	112
4.2.2	Kostenschätzung für die zentrale Umstellung der Wärmeversorgung	114
4.3	Förderungen	118
5	Maßnahmenkatalog	123
5.1	Aufbau und Struktur	123
5.2	Maßnahmensteckbriefe	126
5.3	Gesamtbewertung der Maßnahmen	165
5.3.1	Abgleich mit den Klimaschutzzielen	168
5.3.2	Umsetzungsfahrplan	171
6	Erfolgskontrolle, Monitoring und Hemmnisse	173
7	Fazit und Ausblick	176
8	Anlagen	177

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Heiztechnologieverteilung (https://www.eon.com/de/c/waermewende/waermekarte.html)	33
Tabelle 2: Lampentypen Straßenbeleuchtung (wesernetz GmbH).....	36
Tabelle 3: Stichprobenartige Untersuchung der Straßenbeleuchtung im Quartier (eigene Darstellung)	37
Tabelle 4: Kraftstoffverbräuche und THG-Emissionen durch den PKW-Verkehr (eigene Darstellung)	48
Tabelle 5: Kraftstoffverbräuche und THG-Emissionen durch Motorräder (eigene Darstellung).....	48
Tabelle 6: Kraftstoffverbräuche und THG-Emissionen durch Lieferwagen und leichte Nutzfahrzeuge bis 3,5 Tonnen (eigene Darstellung)	49
Tabelle 7: Kraftstoffverbräuche und THG-Emissionen durch Lastwagen ab 3,5 Tonnen (eigene Darstellung)	49
Tabelle 8: Übersicht über die Gesamtemissionen des Quartiers im Bereich Mobilität (eigene Darstellung)	50
Tabelle 9: Verwendete CO ₂ e-Emissionsfaktoren inkl. Vorkette (eigene Darstellung).....	51
Tabelle 10: Ergebnisse der Energiebilanz für das Jahr 2021 (eigene Darstellung)	52
Tabelle 11: THG-Emissionen im Quartier (eigene Darstellung)	54
Tabelle 12: Netto-Heizwärmebedarf nach IWU verschiedener Gebäudetypen je Baualtersklasse (eigene Darstellung)	61
Tabelle 13: geforderte U-Werte der Bauteile Wohngebäude (eigene Darstellung).....	62
Tabelle 14: Bauteilaufbau und spezifische Einsparung Außenwände (WDVS) (eigene Darstellung).....	67
Tabelle 15: Bauteilaufbau und spezifische Einsparung Außenwände (Kerndämmung) (eigene Darstellung)	68
Tabelle 16: Bauteilaufbau und spezifische Einsparung Außenwände (Innendämmung) (eigene Darstellung)	69
Tabelle 17: Bauteilaufbau und spezifische Einsparung Dach (eigene Darstellung)	70
Tabelle 18: Bauteilaufbau und spezifische Einsparung oberste Geschossdecke (eigene Darstellung)	71
Tabelle 19: spezifische Einsparung beim Fensteraustausch (eigene Darstellung).....	72
Tabelle 20: spezifische Einsparung der Kellerdeckendämmung (eigene Darstellung).....	73
Tabelle 21: Mindestplatzbedarf für Medientrassen (eigene Darstellung)	85
Tabelle 22: Gebäude mit einem PV-Potenzial von über 400 kWp (eigene Darstellung).....	90
Tabelle 23: Einsparpotenziale bei 20 Prozent Reduktion der privaten Pkw-Fahrten (eigene Darstellung)	97
Tabelle 24: Einsparpotenziale in der Pkw-Flotte bei Anstieg auf 100 Prozent E-Pkw-Anteil (eigene Darstellung)	97
Tabelle 25: Summierte Einsparpotenziale der Verkehrsvermeidung und -verlagerung sowie der privaten Pkw-Flotte bei Anstieg auf 100 Prozent E-Pkw-Anteil (eigene Darstellung).....	98
Tabelle 26: Kostenübersicht für verschiedene Dämmmaßnahmen (eigene Darstellung)	111
Tabelle 27: Investitionen dezentrale Wärmeerzeuger (eigene Darstellung).....	112
Tabelle 28: End- und Nutzenergie der Varianten (eigene Darstellung)	113
Tabelle 29: Verbrauchsgebundene Kosten (eigene Darstellung).....	113

Tabelle 30: Betriebsgebundene Kosten (eigene Darstellung)	113
Tabelle 31: Ergebnisse der Trassenberechnung (eigene Darstellung).....	115
Tabelle 32: Investitionen netto (eigene Darstellung).....	116
Tabelle 33: Energiebilanz Wärmenetz (eigene Darstellung).....	116
Tabelle 34: verbrauchsgebundene Kosten netto (eigene Darstellung).....	117
Tabelle 35: betriebsgebundene Kosten (eigene Darstellung)	117
Tabelle 36: Wärmegestehungskosten netto und brutto (eigene Darstellung).....	117
Tabelle 37: Maßnahmenübersicht (eigene Darstellung).....	123
Tabelle 38: Einsparungen Handlungsfeld Energieeffizienz (eigene Darstellung).....	165
Tabelle 39: Einsparungen Handlungsfeld Energieversorgung und -erzeugung (eigene Darstellung)	166
Tabelle 40: Einsparungen Handlungsfeld Mobilität (eigene Darstellung)	166
Tabelle 41: Gesamtübersicht Einsparungen der Handlungsfelder innerhalb der Szenarien (eigene Darstellung)	170
Tabelle 42: Umsetzungsfahrplan und Priorisierung der Maßnahmen (eigene Darstellung).....	171

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zeit- und Umsetzungsplan für das Quartierskonzept Blumenthal (eigene Darstellung)	13
Abbildung 2: Quartiersgebiet leQK Blumenthal (Gebäude des Projektgebietes sind in Rot gekennzeichnet) (veränderte Darstellung nach: https://energiekonsens.de/projekte/blumenthal)	14
Abbildung 3: Veranstaltung „Potenziale und Maßnahmen für die energetische Sanierung von Privatgebäuden“ (Foto: ecolo)	18
Abbildung 4: Veranstaltung „Klimafreundliches Gewerbe in Blumenthal – Das Potenzial für nachhaltige Wärme- und Stromerzeugung sowie Beratungsangebote“ (Foto: ecolo)	19
Abbildung 5: Info-Folder zum Projekt (Innenteil)	20
Abbildung 6: Planung Kämmerei-Campus (Weser-Kurier 11.06.2024)	22
Abbildung 7: IEK-Gebiet mit Abgrenzung des Sanierungsgebietes (IEK 2023: 8)	23
Abbildung 8: Abgrenzung WiN-Fördergebiet (identisch mit IEK-Gebiet) und Abgrenzung Untersuchungsgebiet für die VU (IEK 2023: 10)	24
Abbildung 9: Auszug Übersichtsplan Bebauungspläne im Bereich Blumenthal (https://bauleitplan.bremen.de , Stand 10.03.2023)	25
Abbildung 10: Auszug Bebauungsplan 965 aus dem Jahr 1986 (über https://www.bauleitplan.bremen.de)	26
Abbildung 11: Auszug Flächennutzungsplan Bremen (https://www.bauumwelt.bremen.de oder https://bauleitplan.bremen.de , Bearbeitungsstand 22.07.2024)	28
Abbildung 12: Anteile der Baualtersklassen der Wohngebäude bezogen auf die Gebäudeanzahl und Energiebezugsfläche (eigene Berechnung)	31
Abbildung 13: Stromverbräuche im Quartier 2019 bis 2021 (eigene Darstellung)	34
Abbildung 14: Wärmeverbräuche 2021 in MWh/a (eigene Darstellung)	35
Abbildung 15: Witterungskorrigierte Erdgasverbräuche 2019-2021 in MWh/a (eigene Darstellung)	36
Abbildung 16: Straßenkarte des Ortsteils Bremen Blumenthal mit den Hauptverkehrsstraßen (OpenStreetMap)	38
Abbildung 17: Eindrücke aus dem Quartier (Fotos: BEKS und Google Street View)	40
Abbildung 18: Übersicht der Zulassungszahlen 2018 und 2022 (Freie Hansestadt Bremen, Die Senatorin für Bau, Mobilität und Stadtentwicklung (SBMS))	40
Abbildung 19: Anzahl der Fahrzeuge im Quartier (eigene Darstellung)	41
Abbildung 20: Auszug aus dem Liniennetzplan der Bremer Straßenbahn AG (BSAG), der den Bereich um das Quartier in Blumenthal abbildet (https://www.bsag.de/fileadmin/user_upload/Stadtnetzplan.pdf)	42
Abbildung 21: Netzkonzeption der Rad-Premiumrouten (Radverkehrsbericht Bremen 2015 - 2020)	44
Abbildung 22: Der Radweg an der Mühlenstraße, einseitig (links), Radwege an der Lüssumer Straße, beidseitig (rechts) (Fotos: Google Street View, Aufnahme August 2022)	45
Abbildung 23: Fahrradbügel am Bahnhof Mühlenstraße (o. l.) und Fahrradbügel in der Mühlenstraße (o. r.), Fahrradbügel am Bahnhof Blumenthal (unten) (Fotos: BEKS und Google Street View)	46
Abbildung 24: Fußwege an der Lüssumer Straße (o. l.), in der Richard-Jung-Straße (o. r.), in der Wigmodistraße (u. l.) und im Heimstättenweg (u. r.) (Fotos: BEKS und Google Street View)	47
Abbildung 25: Emissionen nach Fahrzeugkategorien in t CO ₂ e (eigene Darstellung)	50

Abbildung 26: Energiebilanz 2021 (eigene Darstellung)	53
Abbildung 27: Energiebilanz 2021 nach Sektoren (eigene Darstellung).....	54
Abbildung 28: THG-Bilanz für das Jahr 2021 nach Energieträgern (eigene Darstellung).....	55
Abbildung 29: THG-Bilanz für das Jahr 2021 nach Sektoren (eigene Darstellung)	56
Abbildung 30: Auszug aus dem Geoportal Bremen (https://geoportal.bremen.de/denkmalinfosystem , Denkmäler Rot markiert).....	58
Abbildung 31: Prozentuales Einsparpotenzial Außenwände und Fenster bezogen auf gesamte Bauteilfläche der Wohngebäude im Quartier (eigene Darstellung).....	63
Abbildung 32: Prozentuales Einsparpotenzial Fußboden/Keller und Dach/oberste Geschosdecke bezogen auf gesamte Bauteilfläche der Wohngebäude im Quartier (eigene Darstellung)	64
Abbildung 33: Einsparpotenzial der Wohngebäude - Einteilung in Gitterzellen und Gitterzellengruppen (eigene Darstellung).....	65
Abbildung 34: Beispielhaftes Gebäude der Baualtersklasse C mit massiver Außenwand gemäß Typologie (Foto: TARA).....	67
Abbildung 35: Beispielhaftes Gebäude der Baualtersklasse D (links) mit einem zweischaligen Mauerwerk gemäß Typologie und ein Gebäude mit Kerndämmung (rechts) (Fotos: TARA).....	68
Abbildung 36: Bauteilaufbau und spezifische Einsparung Außenwände (WDVS) (eigene Darstellung)	69
Abbildung 37: Beispielhaftes Gebäude mit ausgebautem Dachgeschoss und unbeheiztem Spitzboden Baualtersklasse E (Foto: TARA).....	70
Abbildung 38: Fenster im Quartier (Fotos: TARA).....	72
Abbildung 39: Energetisches und bauliches Potenzial für kommunale Liegenschaften (eigene Darstellung nach Klimaschutzteilkonzepten Immobilien Bremen).....	74
Abbildung 40: Energetisches Potenzial einzelner Bauteile (eigene Darstellung)	75
Abbildung 41: Darstellung der Wärmeleitfähigkeit des Bodens im Quartier Blumenthal (www.gdfb.de/Geothermie).....	77
Abbildung 42: Luftbild HKW Blumenthal (Foto: UTEC)	81
Abbildung 43: Luftbild Rückkühler HKW Blumenthal (Foto: UTEC)	82
Abbildung 44: Entwurf des Trassenplans (eigene Darstellung)	84
Abbildung 45: Hydraulisch nicht abgeglichenes System (eigene Darstellung)	86
Abbildung 46: Einstrahlungsklassen nach dem Bremer Solardachkataster (eigene Darstellung)....	88
Abbildung 47: Einstrahlungsintensität im Quartier (https://www.solarkataster-bremen.de)	89
Abbildung 48: Lagerhalle Marschgehren 10 (https://www.google.com/maps).....	90
Abbildung 49: Einkaufszentrum Weserstrandstraße 17 (https://www.google.com/maps).....	91
Abbildung 50: Luftbildaufnahme Parkplatz Einkaufszentrum Weserstrandstraße (Foto: UTEC).....	92
Abbildung 51: Darstellung Gesamtpotenzial durch Ausbau von PV-Anlagen im Quartier (eigene Darstellung)	92
Abbildung 52: Verkehrsmittelwahl nach Verkehrsleistung („Mobilität in Städten – SrV 2018“, Mobilitätssteckbrief Bremen).....	95
Abbildung 53: Verkehrsmittelwahl nach Entfernungsklassen („Mobilität in Städten – SrV 2018“, Mobilitätssteckbrief Bremen).....	96
Abbildung 54: Themenbereiche der Energievisiten (https://energiekonsens.de/unternehmen/energievisiten).....	99

Abbildung 55: Beratungsangebote für Unternehmen (Flyer energiekonsens)	100
Abbildung 56: Auszug aus dem Starkregen-Vorsorgeportal Bremen, Szenario „intensiver Starkregen“, Angabe Überflutungsgefahr (max. Wasserstand) (https://gis-hub.bremen.de)	101
Abbildung 57: Blick auf den Parkplatz Müllerloch (GeoBasis-DE/ GeoInformation Bremen [2024,2023])	102
Abbildung 58: Auszug Gründachkataster Bremen (GeoBasis-DE / Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2019)	104
Abbildung 59: Blick auf die Kapitän-Dallmann-Straßen und ein bestehendes Gründach auf einer Garage, gelb markiert das exemplarische Gebäude zur Auswertung (GeoBasis-DE / GeoInformation Bremen [2024,2023])	105
Abbildung 60: Auszug Ergebnis Gründachkataster für das Gebäude Kapitän-Dallmann-Str. 43, 28779 Bremen (https://www.gruendach.bremen.de)	105
Abbildung 61: Auszug aus dem Klimainformationssystem Bremen, Sturmgefahr (https://geoportal.bremen.de/klimainfosystem)	106
Abbildung 62: Auszug aus dem Klimainformationssystem Bremen, Bioklimatische Situation der Siedlungsflächen (https://geoportal.bremen.de/klimainfosystem)	107
Abbildung 63: Auszug aus dem Klimainformationssystem Bremen, Bioklimatische Bedeutung der Grünflächen (https://geoportal.bremen.de/klimainfosystem)	107
Abbildung 64: Auszug dem Klimainformationssystem Bremen, Grünversorgung der Ortsteile (https://geoportal.bremen.de/klimainfosystem/#)	108
Abbildung 65: Maßnahmenvorschläge des Workshops zur Mobilität (Fotos: eco)	167
Abbildung 66: Klimapfad Quartier Blumenthal (eigene Darstellung)	168

Abkürzungsverzeichnis

Allgemeines

BEG	Bundesförderung effiziente Gebäude (EM: Einzelmaßnahmen, WG: Wohngebäude, NWG: Nichtwohngebäude)
BHKW	Blockheizkraftwerk
BISKO	Bilanzierungssystematik Kommunal
CH ₄	Methan
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO ₂ e	Kohlenstoffdioxid-Äquivalente
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEV	Endenergieverbrauch
leQK	Integriertes energetisches Quartierskonzept
IEK	Integriertes Entwicklungskonzept
iSFP	individueller Sanierungsfahrplan Bonus
KSP	Klimaschutz-Planer
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
N ₂ O	Stickstoffdioxide
PV	Photovoltaik
THG	Treibhausgas
WE	Wohneinheit
VU	Vorbereitende Untersuchung
WKA	Windkraftanlage

Einheiten

a	Jahr
h	Stunde
Hi	unterer Heizwert (i=inferior)
Hs	oberer Heizwert = Brennwert (s=superior)
kg	Kilogramm
kKh	Kilokelvinstunden
km	Kilometer
km ²	Quadratkilometer
GWh	Gigawattstunde
kWh	Kilowattstunde
MWh	Megawattstunde
t	Tonne

Sektoren

GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (Betriebe < 20 Mitarbeitende)
GHDI	GHD inkl. Industrie
HH	Privathaushalte

Verkehr

Lkw	Leichte Nutzfahrzeuge 3,5 Tonnen
ÖPNV	Öffentlicher Personenverkehr
Pkw	Personenkraftwagen
SPNV	Schienenpersonennahverkehr

1 Grundlagen

1.1 Aufgabenstellung und Zielsetzung

Die Bundesregierung hat sich mit dem Klimaschutzgesetz das Ziel gesetzt, den Treibhausgasausstoß Deutschlands bis zum Jahr 2030 um 65 % gegenüber 1990 zu senken und spätestens 2045 treibhausgasneutral zu werden. Bis 2050 sollen Negativ-Emissionen erreicht werden. Das Bundesland Bremen hat die eigenen Klimaziele im Jahr 2022 mit der „Klimaschutzstrategie 2038“ nochmals angehoben und festgelegt bis 2038 eine Netto-Null-CO₂-Emission durch eine umfassende Dekarbonisierung der Wärmeversorgung, Mobilität und Wirtschaft zu erreichen¹.

Das Erreichen dieser ambitionierten Ziele stellt Bund, Länder und Kommunen vor große Herausforderungen. Das vom Bund aufgesetzte und von der KfW bis Anfang 2024 getragene Förderprogramm 432 „Energetische Stadtsanierung“ soll bei der Dekarbonisierung auf lokaler Ebene unterstützen. Das Programm wurde aufgrund von Haushaltskürzungen Anfang 2024 eingestellt. Für alle bis dato eingegangene Anträge wird die Erstellung von sogenannten Integrierten energetischen Quartierskonzepten (leQK) gefördert.

Für das Quartier in Bremen-Blumenthal wurde ein solches leQK erstellt und liegt hiermit vor. Eine Förderung für ein üblicherweise an das leQK anschließendes Sanierungsmanagement kann im Zuge des vorliegenden Konzeptes nicht mehr beantragt werden. Alternativen für die Umsetzung der im leQK aufgezeigten Handlungsoptionen werden am Ende des Berichts aufgezeigt.

Ein leQK dient als strategisches Instrument, als Entscheidungsgrundlage und als Steuerungsinstrument im Rahmen der Stadtentwicklung und hat primär den kommunalen Klimaschutz zum Ziel. Es werden Ansätze zur Planung und Umsetzung von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und des Einsatzes erneuerbarer Energien unter Berücksichtigung wirtschaftlicher, sozialer und struktureller Belange im Rahmen eines integrativen Ansatzes erarbeitet. Daneben werden außerdem die Handlungsfelder Mobilität sowie Klimaanpassung betrachtet. Kernelement des leQK ist ein Maßnahmenkatalog mit kurz-, mittel- und langfristigen Zielen, der als abgestimmtes Aktionsprogramm für die Akteure im Quartier und der Kommune als Handlungsleitfaden dient. Im Gegensatz zur kommunalen Wärmeplanung legen Quartierskonzepte ihren Fokus demnach nicht nur auf die Wärmeplanung, sondern sind umfassend und integrativ angelegt. Der konzeptionelle Ansatz ist umsetzungsorientiert und zielt auf konkrete Handlungsempfehlungen mit differenzierten Maßnahmenbeschreibungen, einer Prioritätensetzung und einem Zeitplan ab.

Die Arbeitsgemeinschaft *beks* (bestehend aus *BEKS EnergieEffizienz GmbH*, *TARA Ingenieurbüro GmbH & Co. KG*, *UTEC Ingenieurbüro GmbH* und *ecolo GmbH & Co. KG*) wurde von der gemeinnützigen Klimaschutzagentur *energiekonsens* mit der Erstellung des leQK beauftragt. *BEKS* hat im Rahmen der Arbeitsgemeinschaft die Projektleitung und -steuerung übernommen sowie die

¹ <https://www.bundesregierung.de/breg-de/schwerpunkte-der-bundesregierung/nachhaltigkeitspolitik/nachhaltige-entwicklung/steckbrief-bremen-388350> (12.11.2024)

energetische Ist-Situation im Quartier analysiert und bilanziert. TARA und UTEC ermittelten die Potenziale und entwickelten Maßnahmen für die relevanten Handlungsbereiche, die in einem Maßnahmenkatalog mündeten. Ecolo übernahm im Projektzeitraum den Part der Kommunikation und Öffentlichkeitsarbeit.

Die Konzepterarbeitung war ursprünglich für den Zeitraum vom 01. Juli 2023 bis zum 30. Juni 2024 angesetzt. Aufgrund von Schwierigkeiten bei der Datenbeschaffung für die Bestandsanalyse sowie Verzögerungen bei Abstimmungsprozessen mit anderen Akteuren des Quartiers wurde ein Antrag zur Projektverlängerung bei der KfW gestellt, der für sechs Monate, d. h. bis zum 31. Dezember 2024, bewilligt wurde. In der nachfolgenden Abbildung ist der Zeitplan für die einzelnen Bausteine dargestellt.

Zeit- und Umsetzungsplan leQK Bremen-Blumenthal																		
Nr.	Baustein/ Monat	Start: Juli 2023												Abschluss: Dezember 2024				
		7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Ausgangsanalyse																	
2	vorhandene Konzepte, Fachplanungen																	
3	Aktionsplan, Handlungskonzept Akteureinbindung																	
4	baukulturelle Zielstellungen, Erhalt Bausubstanz, städtebauliche Qualität																	
5	Energie- und CO ₂ -Bilanz, Energieeinspar- und Effizienzpotenziale, Zielfindung CO ₂ -Reduktion																	
6	Analyse Umsetzungshemmnisse, mögliche Handlungsoptionen																	
7	Maßnahmenkatalog aller energetischen Sanierungsmaßnahmen																	
8	Kosten, Machbarkeit, Wirtschaftlichkeit																	
9	Konzept Erfolgskontrolle																	
10	Organisatorische Umsetzung und Öffentlichkeitsarbeit																	
11	Abschlussbericht																	

Abbildung 1: Zeit- und Umsetzungsplan für das Quartierskonzept Blumenthal (eigene Darstellung)

1.2 Geographische Einordnung und Beschreibung des Quartiers

Das Quartier Blumenthal befindet sich im Bremer Ortsteil Blumenthal. Dieser wiederum ist einer von fünf Ortsteilen des Stadtteils Blumenthal, der den nördlichsten Stadtteil Bremens bildet. Aufgrund der städtebaulichen Struktur und Angebote bildet der Ortsteil Blumenthal das Stadtteilzentrum. Der Ortsteil umfasst dabei eine Fläche von 405 ha, von denen 160 ha auf das betrachtete Quartier entfallen.

Die nachfolgenden Informationen stammen – sofern nicht anders angegeben – aus dem „Integrierten Entwicklungskonzept Blumenthal“ (IEK 2023)², den „Vorbereitenden Untersuchungen – Stadtteilzentrum Blumenthal und Teile Kämmerei-Quartier (BWK) Bremen Nord“ (VU 2022)³ sowie dem Ortsteilatlàs des statischen Landesamtes Bremen⁴.

Integriertes energetisches Quartierskonzept Blumenthal

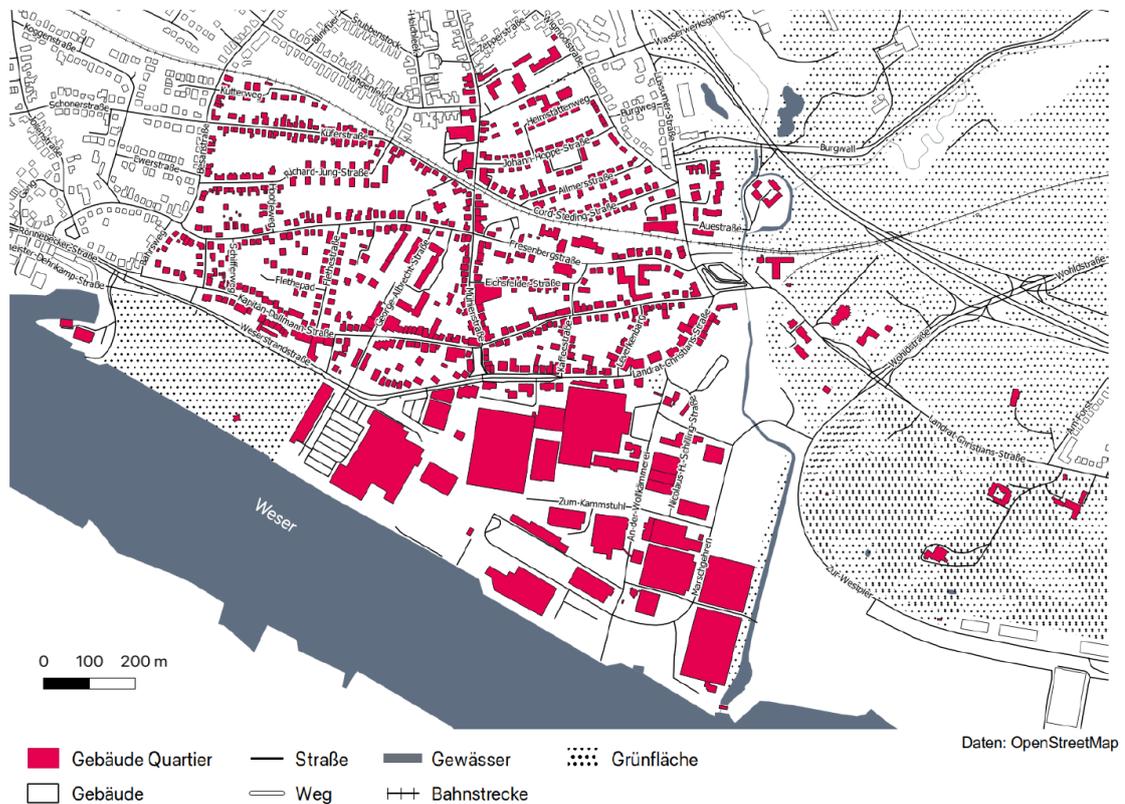


Abbildung 2: Quartiersgebiet leQK Blumenthal (Gebäude des Projektgebietes sind in Rot gekennzeichnet) (veränderte Darstellung nach: <https://energiekonsens.de/projekte/blumenthal>)

Das Projektgebiet lässt sich in drei Hauptbereiche gliedern (s. Abbildung 2): An die Weser angrenzend und östlich sowie westlich des Straßenzuges „An der Wollkämmerei“ befindet sich der Wirtschafts- und zukünftige Bildungsstandort „Kämmerei-Quartier“. Weiter nördlich schließt sich das historische Zentrum Blumenthals an, das sich entlang den zentral gelegenen Straßenzügen Mühlenstraße, Kapitän-Dallmann-Straße und Landrat-Christians-Straße verorten lässt. Nordöstlich und nordwestlich des historischen Zentrums befinden sich Wohnquartiere.

Der Wirtschafts- und zukünftig Bildungsstandort Kämmerei-Quartier liegt im Areal der ehemaligen Bremer Wollkämmerei (BWK) und bildet ein besonderes Industriedenkmal. Im Zuge des industriellen Strukturwandels wurden u. a. die BWK sowie angrenzende Werften im Bremer-Norden aufgegeben, was zu einem umfangreichen Rückgang industrieller Arbeitsplätze führte. Die leerstehenden

² https://bau.bremen.de/sixcms/media.php/13/Bericht_IEK_Blumenthal_Klein_20230512.pdf (12.11.2024)

³ https://bau.bremen.de/sixcms/media.php/13/VU_Blumenthal_Online_220830.pdf (12.11.2024)

⁴ <https://www.statistik-bremen.de/tabellen/kleinraum/ortsteilatlàs/atlas.html>

Gebäude werden u. a. durch den geplanten Berufsbildungs- und Gewerbecampus umgenutzt und in Wert gesetzt. Geplant ist die Ansiedlung von insgesamt vier Schulen und Berufsschulen sowie kleinteiligem Gewerbe und Handwerk. Perspektivisch sollen rund 4.000 Schüler*innen und Lehrer*innen das Kämmerei-Quartier beleben (VU 2022: 11). In Verbindung mit dem bestehenden Gewerbe soll so ein neues Nutzungscluster in einem denkmalgeschützten Industrieensemble entstehen. Schon heute ist es ein vielfach genutzter Ort für Veranstaltungen. Direkt westlich an das Kämmerei-Quartier schließt sich zudem ein Fachmarktzentrum mit einem umfassenden Einzelhandelsangebot an.

Der industrielle Strukturwandel hatte auch Einfluss auf das historisch gewachsene Zentrum um die Mühlen-, Kapitän-Dallmann- und Landrat-Christians-Straße. Hinzu kam der Strukturwandel im Einzelhandel. Veränderte Kaufpräferenzen und eine erhöhte Mobilität der Bevölkerung forcierten den Funktionsverlust dieses Gebietes, das einst ein vitales verwaltungspolitisches, kommerzielles und kulturelles Zentrum für den Bremer Norden war.

Noch heute findet man hier stadtbildprägende und repräsentative Gebäude, die im Zuge des wirtschaftlichen Aufstieges um die 20. Jahrhundertwende erbaut wurden. Hierbei handelt es sich v. a. um eine Mischung aus bürgerlichen Wohn- und Geschäftshäusern. Zudem gibt es Handels- und Dienstleistungsangebote sowie öffentliche und soziale Einrichtungen. Trading-Down-Prozesse sind allerdings weit fortgeschritten, was derzeit zu einer Leerstandsquote von über 30 % führt (IEK 2023: 14). Diese Entwicklung liegt auch in der Konkurrenz des Fachmarktzentrums am „Müllerloch“ westlich des Kämmerei-Quartiers begründet.

Während das Stadtteilzentrum vermehrt von Mehrfamilienhäusern geprägt wird, dominieren in den Wohnquartieren im Nordosten und Nordwesten des historischen Zentrums Einfamilienhäuser (freistehende Häuser, Doppel- und Reihenhäuser). Aufgrund ihres Baualters und den o. g. Entwicklungen weisen viele Gebäude Instandsetzungs- und Modernisierungsbedarfe auf. Rund 43 % der Gebäude im Ortsteil Blumenthal wurden vor 1949 gebaut (IEK 2024: 12). Damit liegt dieser Wert deutlich über dem städtischen Wert von Bremen, der 31,5% beträgt (ebd.). Vereinzelt haben zwar Modernisierungen aufgrund von Eigentumswechseln stattgefunden – dies ist aber eher in den typischen Einfamilienhauslagen zu verzeichnen.

Im Osten des Quartiers liegt der rund 35 ha große Wätjens Park. Als Landschaftspark einer Bremer Kaufmannsfamilie wurde er zu Beginn des 19. Jahrhunderts angelegt und ab dem 20. Jahrhundert der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. In dem heute denkmalgeschützten Park stehen das historische Wätjens Schloss sowie ehemalige Wirtschafts- und Wohngebäude. Die sogenannte Bahrsplate befindet sich im Südwesten des Quartiers. Sie ist mit rund sechs Hektar die größte öffentliche Grünfläche an der Weser im Blumenthal. Hier befindet sich auch der Anleger für die Weserfähre ins niedersächsische Motzen.

Für das betrachtete Gebiet liegen keine quartiersscharfen demografischen Daten vor. Daher wird auf die Statistik des Ortsteils Blumenthal zurückgegriffen (Stand 07/2024):

Der Ortsteil Blumenthal weist eine Bevölkerungsdichte von 25,2 Einwohner*innen je Hektar auf. Rund ein Drittel der Bevölkerung des Stadtteils lebt im Ortsteil Blumenthal (10.333 Personen). Zudem wird er durch eine sehr junge Bevölkerung geprägt. Der Anteil von Personen unter 18 Jahren ist mit 23,4 % erkennbar höher als im gesamtstädtischen Durchschnitt mit 16,9 %. Der Anteil an Einwohner*innen über 65 Jahre liegt bei knapp 18 %.

Über die vergangenen Jahre ist Blumenthal kontinuierlich gewachsen. Dies ist v. a. durch die Aufnahme zahlreicher geflohener Menschen in den Jahren 2015/2016 zu begründen. Während die Bevölkerungszahl von 2013 auf 2018 um 8,5 % angestiegen ist, liegt die Zuwachsrate von 2018 bis 2023 noch bei 0,8 %. Viele internationale Zuwanderer haben sich mittlerweile dauerhaft im Stadt- bzw. Ortsteil niedergelassen. So erklärt sich auch der vergleichsweise hohe Anteil ausländischer Bevölkerung⁵ von 26,8% (Bremen gesamt: 17,5%) sowie der Bevölkerungsanteil mit Migrationshintergrund von 46 % (Bremen gesamt: 35, 1%).

Darüber hinaus liegt der Anteil von Haushalten mit Kindern bei knapp 24 % - das sind rund sechs Prozentpunkte mehr als im städtischen Durchschnitt. Dementsprechend fällt der Anteil von 1-Personen-Haushalten geringer aus. Er liegt bei rund 47 % und damit unter dem städtischen Durchschnitt von rund 53 %.

Rund die Hälfte (53,9 %) der Personen zwischen 15 und 65 Jahren geht einer sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung nach. Damit liegt der Anteil fünf Prozentpunkte unterhalb des städtischen Durchschnitts. Die Arbeitslosenziffer liegt mit knapp 21 % sogar deutlich über dem gesamtstädtischen Wert (rund 12 %).

Auch im Rahmen des sogenannten Monitorings der sozialen Stadtentwicklung zeigt sich eine negative Entwicklung sozioökonomischer Kenngrößen für Blumenthal. Bei dem Monitoring werden für die betrachteten städtischen Quartiere die vier Leitindikatoren Sprachförderung, Nicht-Abitur-Quote, Transferleistungsbezug unter und über 15 Jahren herangezogen. Der Gesamtindex bemisst das Bildungsniveau, den ökonomischen Status und die Arbeitslosigkeit. Das alte Zentrum von Blumenthal fällt dabei in den Bewertungsindex „sehr niedrig“. (IEK 2023: 12)

1.3 Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit

Um die Menschen vor Ort im Quartier zu erreichen und zur Beteiligung zu motivieren, wurde ein großer Schwerpunkt auf Veranstaltungen und Kommunikationsmaßnahmen gelegt. Folgende Formate wurden durchgeführt:

⁵ Laut des Statistischen Bundesamt zählen dazu alle Personen, die nicht Deutsche im Sinne des Art. 116 Abs. 1 GG sind, d. h. nicht die deutsche Staatsangehörigkeit besitzen. Zu ihnen gehören auch die Staatenlosen und die Personen mit ungeklärter Staatsangehörigkeit.

Veranstaltungen:

- 02.12.2023: Weihnachtsmarkt-Tach Blumenthal (gemeinsam mit IEK Blumenthal)
- 14.02.2024: Starkregen und Hitze – so schützen Sie Ihr Haus
- 16.04.2024: Workshop Mobilität: Klimafreundlich unterwegs in Blumenthal
- 29.05.2024: Potenziale und Maßnahmen für die energetische Sanierung von Privatgebäuden
- 12.06.2024: Klimafreundliches Gewerbe in Blumenthal – Das Potenzial für nachhaltige Wärme- und Stromerzeugung sowie Beratungsangebote
- 26.11.2024: Ergebnispräsentation für Multiplikatoren

Kommunikationsmaßnahmen:

- Informations-Folder zum Projektauftritt
- 09.02.2024: Postwurfsendungen mit Veranstaltungseinladung an ca. 700 Haushalte
- Veranstaltungsankündigungen über Multiplikator*innen im Quartier (z. B. Newsletter der Kirchengemeinde für an Klimaschutz- und Umweltthemen Interessierte, Aushänge im Büro des Quartiersmanagements)
- vier Presseinformationen und Terminankündigungen zu den Veranstaltungen (Januar, April und Mai 2024, voraussichtlich Januar 2025)
- Vermittlung von zwei Zeitungsinterviews mit Auftraggeberin, Sanierungsträger und Auftragnehmerin
- Laufend Ankündigungen und Artikel zu den Veranstaltungen auf der Projektwebsite www.energiekonsens.de/blumenthal
- Folder mit Schlüsselmaßnahmen zum Projektende mit Verteilung im Quartier

Veranstaltungen

Die Veranstaltungen fanden an verschiedenen Orten im Quartier statt (z. B. als Kulturzentrum genutzte, ehemalige Burg Blomendal, Grundschule, KiTa). Die Intensität der Beteiligung von Bürger*innen und Akteuren im Quartier (z. B. Gewerbe) war unterschiedlich, ist aber insgesamt als eher niedrig einzuschätzen, obwohl die angebotenen Veranstaltungen auf verschiedenen Wegen und über mehrere Stellen beworben worden sind. Ursprünglich war geplant, die Veranstaltungen mit etwas zeitlichem Versatz zum Projektbeginn starten zu lassen, um direkt erste Ergebnisse präsentieren zu können und so schon zu einem frühen Zeitpunkt für die Maßnahmenumsetzung werben zu können. Da jedoch auch zu diesem Zeitpunkt aufgrund von Schwierigkeiten bei der Datenbeschaffung noch keine Ergebnisse zum IEQK vorlagen, wurde dieser Plan verworfen.

Als Thema der ersten Veranstaltung wurde stattdessen **Klimaanpassung** gewählt, da sich hierzu unabhängig von Vor-Ort-Daten viele allgemeine Maßnahmen vorstellen und durch Bürger*innen umsetzen lassen. Hierzu zählen u. a. Maßnahmen zur Entsiegelung, Begrünung von Dächern und Fassaden und Regenwassernutzung. Zu der Veranstaltung wurden Expert*innen der Senatorin für

Umwelt, Klima und Wissenschaft sowie der Bremer Umwelt-Beratung eingeladen. Die Veranstaltung wurde von drei Personen besucht.

Die Veranstaltung zum Thema **Mobilität** („Klimafreundlich unterwegs in Blumenthal“) wurde von etwa zehn Teilnehmenden besucht. Dort wurden als erste Ergebnisse des IEQK die vorhandene Verkehrsinfrastruktur, der Kfz-Bestand und die Treibhausgasbilanz in Bezug auf motorisierten Verkehr vorgestellt. Als Expertin wurde eine Vertreterin der Senatorin für Bau, Mobilität und Stadtentwicklung eingeladen. Die Teilnehmenden diskutierten die Situation vor Ort und erarbeiteten gemeinsam erste Maßnahmenvorschläge für das IEQK. Es wurde festgestellt, dass der Parkdruck für Kfz im Quartier insgesamt gering sei, dass die Taktung der Bahnanbindung („Regio-S-Bahn“) nicht attraktiv genug sei und dass es an sicheren Fahrradabstellmöglichkeiten, insbesondere in Bahnhofsnähe, fehle.

Auf der Veranstaltung zum Thema **Privatgebäude** wurden erste Daten zum energetischen Zustand und Potenzial des Quartiers durch die beteiligten Ingenieurbüros Tara und UTEC vorgestellt. Dazu zählten u. a. die Treibhausgasbilanz (Elektrizität, Gas, Wärme, Mobilität) und die Wärmeversorgung (aktueller Stand, Ausbaupläne Fernwärme des Heizkraftwerks Blumenthal durch *enercity*). Darüber hinaus wurden mögliche Einsparpotenziale durch energetische Sanierungen (Dämmung, Fenster) für verschiedene Gebäudeklassen und das Photovoltaik-Potenzial im Quartier vorgestellt. Etwa 15 Teilnehmende haben sich an der Diskussion beteiligt und Fragen gestellt.



Abbildung 3: Veranstaltung „Potenziale und Maßnahmen für die energetische Sanierung von Privatgebäuden“ (Foto: ecolo)



Abbildung 4: Veranstaltung „Klimafreundliches Gewerbe in Blumenthal – Das Potenzial für nachhaltige Wärme- und Stromerzeugung sowie Beratungsangebote“ (Foto: eco!o)

Die Veranstaltung zu **Gewerbegebäuden** fand auf dem Gelände der ehemaligen Bremer Wollkämmerei statt und wurde von etwa zehn Personen besucht. Durch die am IEQK beteiligten Ingenieurbüros wurden eine Bestandsaufnahme des Quartiers (Treibhausgasbilanz, durch Gewerbe verursachte Emissionen, Wärmeverbrauch) sowie Potenziale zur Nutzung von Wärme, Abwärme, Kälte und Photovoltaik präsentiert. Durch die Firma *enercity* wurden zudem erste Überlegungen zum Ausbau der Fernwärme (vom Heizkraftwerk Blumenthal) im Quartier vorgestellt. *Energiekonsens* stellte seine Beratungsangebote für Unternehmen vor.

Das fertiggestellte Konzept und die Maßnahmenvorschläge wurden abschließend einer Reihe von potenziellen **Multiplikator*innen** vorgestellt – darunter (Ortsteil-)Politik, lokalen Initiativen, Vertreter*innen des IEK und Behördenvertreter*innen. Zu der Veranstaltung kam auch die beauftragte Sanierungsmanagerin, die die Umsetzung von Maßnahmen aus dem leQK für zunächst ein Jahr begleiten wird und als Ansprechpartnerin für Bürger*innen und Unternehmen fungiert. Der Austausch im Anschluss an die Ergebnisvorstellung war sehr rege. Es wurde deutlich, dass auf allen Seiten ein hoher Abstimmungsbedarf besteht und die gemeinsame Diskussion für alle Beteiligten von Nutzen ist, um Verständnis für die Bedürfnisse und Prozesse des jeweils anderen zu entwickeln und weitere Vorhaben in den eigenen Planungen berücksichtigen zu können. Große Schnittmengen bestehen u. a. zu den Maßnahmenvorschlägen des parallellaufenden IEK-Prozesses (im Auftrag der Senatorin für Bau, Mobilität und Stadtentwicklung), der für einen deutlich längeren Zeitraum und flankiert von städtebaulichen Fördermöglichkeiten (mit einem bereits vorhandenen eigenen Beratungsbüro und -team vor Ort) präsent sein wird. Vertreter*innen des IEK-Prozesses konnten außerdem darlegen, dass mit der Präsenz eines Büros vor Ort und einer dauerhaften telefonischen Beratungsmöglichkeit die Menschen im Quartier besser erreicht werden können als mit isolierten Veranstaltungen. Besonders großen Raum nahm die Diskussion zum geplanten Ausbau des Fernwärmenetzes mit Abwärme vom Heizkraftwerk Blumenthal ein, zu dem Vertreter*innen der Betreiberfirma, *enercity Contracting Nord GmbH*, Informationen einbrachten. Durch die Gespräche konnten weitere Akteure und Gebäude identifiziert werden, die bisher nicht von den Planungen erfasst worden sind.

Kommunikationsmaßnahmen und Öffentlichkeitsarbeit

Für die Bekanntmachung des Projekts und Ansprache der Bevölkerung im Quartier wurden verschiedene Kommunikationskanäle genutzt. Zu Beginn des Projekts wurde ein **Informations-Folder** gestaltet, der über eine Postwurfsendung zusammen mit einem Anschreiben und einer Einladung zu den Veranstaltungen an alle Haushalte im Projektgebiet verteilt wurde. Alle Veranstaltungsankündigungen wurden auch über **Multiplikator*innen** (z. B. Quartiersmanagerin, Werbegemeinschaft der Unternehmen, Newsletter der Kirchengemeinde, Sanierungsträger IEK) ins Quartier gestreut.



Abbildung 5: Info-Folder zum Projekt (Innenteil)

Zu den drei Veranstaltungen mit der Zielgruppe Privatpersonen (Klimaanpassung, Mobilität, Privatgebäude) wurden jeweils **Presseinformationen mit Terminankündigung** an die lokalen Zeitungen versendet. Darüber hinaus wurden zwei Interviews vermittelt und platziert. Das erste Interview mit der Auftraggeberin *energiekonsens* erschien am 11.02.2024 in „Das BLV“ und am 16.02.2024 in der „Norddeutschen“. Das zweite Interview mit dem Sanierungsträger *BauBeCon Stadtsanierung* und der Arbeitsgemeinschaft, vertreten durch die *BEKS EnergieEffizienz*, erschien in der „Norddeutschen“ am 14.04.2024.

Zur Fertigstellung des Berichts wurde parallel ein weiterer **Flyer** erstellt, der acht Schlüsselmaßnahmen aus verschiedenen Bereichen (Energie/Wärme, Mobilität, Klimaanpassung) vorstellt und die Grundzüge des leQK noch einmal erläutert. Dieser wurde erneut im Quartier verteilt und soll auch den Multiplikator*innen und später dem Sanierungsmanagement als Handreichung dienen. Der Flyer kann zur Orientierung an interessierte Bürger*innen verteilt werden. Zum Abschluss ist begleitend zur Präsentation des fertigen Konzepts im Beirat Blumenthal eine weitere **Presseinformation mit Terminankündigung** eingeplant.

Fazit und Empfehlungen

Trotz umfangreicher Kommunikationsmaßnahmen zur Bewerbung der Veranstaltungen hat es nur eine geringe Beteiligung der Anwohner*innen gegeben, was neben Terminkollisionen mit ähnlich gelagerten Veranstaltungen im Quartier auch am demografischen Hintergrund des Quartiers liegen könnte. Wie bereits in Kapitel 1.2 beschrieben, ist der Ortsteil Blumenthal durch einen hohen Anteil ausländischer Bevölkerung und Menschen mit Migrationshintergrund sowie eine hohe Arbeitslosenquote und vergleichsweise geringen Bildungserfolgen gekennzeichnet. Laut einer Studie des *Sinus Institutes* stellen diese Merkmale typische Barrieren für eine breiten Beteiligung dar⁶. Vor diesem Hintergrund sollten zukünftig andere Möglichkeiten der Ansprache gefunden werden. Aufsuchende, ggf. mehrsprachige, Formate über bestehende Gemeinschaften (bspw. auch muslimische Gemeinden, mehrsprachige Infomaterialien etc.) könnten ein Weg sein, um einen größeren Bevölkerungsanteil zu erreichen. Auch nachbarschaftliche Gespräche, zu denen einzelne, im Sanierungsprozess bereits fortgeschrittenere Eigentümer*innen mit Unterstützung des Sanierungsmanagements oder der Klimaschutzagentur *energiekonsens* die unmittelbaren Nachbar*innen einladen, könnten eine solche niedrigschwellige Anspracheoption sein. Die auf lange Zeit angelegte Präsenz des Sanierungsträgers aus dem IEK-Prozess mit einem eigenen Büro vor Ort sollte zusätzlich als Chance genutzt werden, um auf die Ergebnisse des vorliegenden leQK aufmerksam zu machen und die Maßnahmen aus beiden Prozessen miteinander zu verzahnen. Um darüber hinaus den demografischen Ausgangsbedingungen (z. B. einer hohen Arbeitslosigkeit) im Quartier zu begegnen, sollten Beratungs- und Förderinstrumente weiter integriert und gefördert werden. Das Sanierungsbüro mit seinem Beratungsangebot für interessierte Bürger*innen bildet hier ein gutes Beispiel. Durch solche oder ähnliche Maßnahmen können Menschen zur energetischen Sanierung motiviert und befähigt werden.

1.4 Übergeordnete Konzepte, Planungen und politische Zielstellungen

Um einen positiven Entwicklungsprozess im Stadtteil Blumenthal anzustoßen, gab es in der Vergangenheit verschiedene punktuelle Maßnahmen einzelner Senatsressorts, bspw. im Rahmen der gewerblichen Entwicklung der Bremer Woll-Kämmerei (BWK) oder durch **verschiedene** Einzelplanungen und temporäre Aktionen im Stadtteilzentrum. Diese Anstrengungen führten jedoch nicht zu einer nachhaltigen Entwicklungsdynamik im Blumenthaler Zentrum. Mit der Entscheidung des Senats im Jahr 2019 vier berufsbildende Schulen auf dem ehemaligen BWK-Gelände anzusiedeln, wird mit einem bedeutsamen Entwicklungsimpuls für das Quartier und das angrenzende Stadtteilzentrum gerechnet. Der geplante Gewerbe- und Bildungscampus soll mit über 4.000 Schüler*innen und Lehrer*innen sowie weiteren Beschäftigten in den Gewerbebetrieben auf dem BWK-Gelände zu einem bedeutenden Arbeits- und Lernort avancieren (VU 2022: 5). Das Strukturkonzept für den neuen Campus im Kämmerei-Quartier wurde in eine Rahmenplanung überführt und am 10.06.2024 vom

⁶ https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/Projekte/Vielfaeltige_Demokratie_gestalten/Wegweiser_breite_Beteiligung_FINAL.pdf (22.11.2024)

Ortsbeirat Blumenthal beschlossen. Zuletzt war die Rede von fünf Schulen (vier Berufsschulen und eine Oberschule) (Abbildung 6).⁷

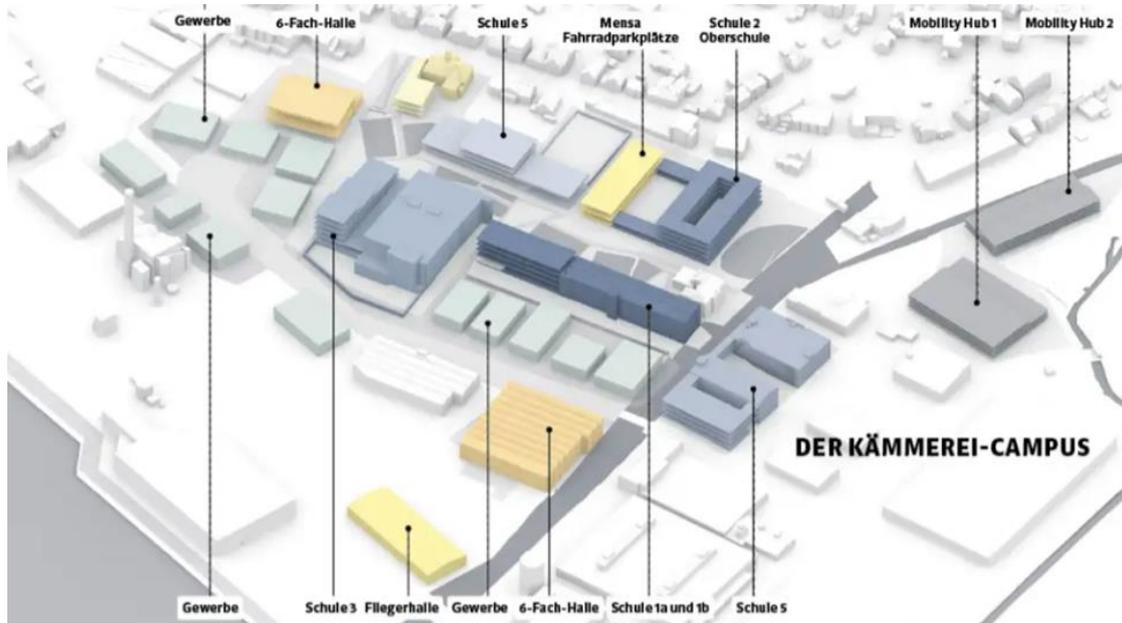


Abbildung 6: Planung Kämmerei-Campus (Weser-Kurier 11.06.2024⁸)

Um alle bisherigen ressortspezifischen Handlungsansätze zu ganzheitlichen Erfolgen zu führen und die städtebaulichen Missstände in Blumenthal effektiv zu adressieren, hat SKUMS (Die Senatorin für Klimaschutz, Umwelt, Mobilität und Stadtentwicklung) im Juli 2020 entschieden, eine integrierte, ressortübergreifende Handlungsstrategie zu entwickeln (integriertes Entwicklungskonzept – IEK). Ein IEK ist Voraussetzung für den Einsatz von Fördermitteln aus einem Programm der Städtebauförderung. Voraussetzung für die Erstellung eines IEK ist eine vorbereitende Untersuchung (VU) gem. § 141 Baugesetzbuch (BauGB), die im August 2022 abgeschlossen wurde. Die VU hat zunächst die (städte-) bauliche, räumliche sowie funktionale Ausgangslage für das Untersuchungsgebiet (Stadtteilzentrum Blumenthal und Teile des Kämmerei-Quartiers) betrachtet und analysiert. Im zweiten Schritt wurden die Analyseergebnisse in einem Beteiligungsprozess von BewohnerInnen, EigentümerInnen, Zivilgesellschaft, Fachressorts und der Stadtteilpolitik konkretisiert und ein Erneuerungskonzept sowie Sanierungsziele und ein erstes Maßnahmenpaket entwickelt.⁹

⁷ <https://sz-blumenthal.de/der-ortsbeirat-blumenthal-hat-am-10-06-2024-die-rahmenplanung-des-neuen-campus-im-kaemmerei-quartier-beschlossen-es-bleibt-spannend/> (12.11.2024)

⁸ <https://www.weser-kurier.de/bremen/stadtteil-blumenthal/kaemmerei-quartier-wie-sich-der-plan-fuer-den-campus-veraendert-hat-doc7vtjoteghas4wow3c1y> (12.11.2024)

⁹ https://bau.bremen.de/sixcms/media.php/13/VU_Blumenthal_Online_220830.pdf (12.11.2024)



Abbildung 7: IEK-Gebiet mit Abgrenzung des Sanierungsgebietes (IEK 2023: 8)

Auf Basis der VU wurde im Sommer 2022 das Sanierungsgebiet mit einer Größe von 27,8 ha durch die politischen Gremien beschlossen und bis März 2023 das IEK erstellt¹⁰. Es baut auf den zentralen Ergebnissen der VU auf und ist auf einen Zeitraum von 10 bis 15 Jahren angelegt. Um die in der VU vorgeschlagenen Maßnahmen für das IEK zu konkretisieren, fanden zahlreiche Einzelgespräche und

¹⁰ https://bau.bremen.de/sixcms/media.php/13/Bericht_IEK_Blumenthal_Klein_20230512.pdf (12.11.2024)

Onlineumfragen statt. Die Gebietsabgrenzungen des IEK und des Sanierungsgebietes können in der Abbildung 7 nachvollzogen werden.

Ergänzend zu den o. g. Handlungsstrategien ist zu erwähnen, dass das heutige IEK-Gebiet bereits 2013 in die Förderung des kommunalen Handlungsprogramms „Wohnen in Nachbarschaften“ (WiN) aufgenommen wurde (s. Abbildung 8).

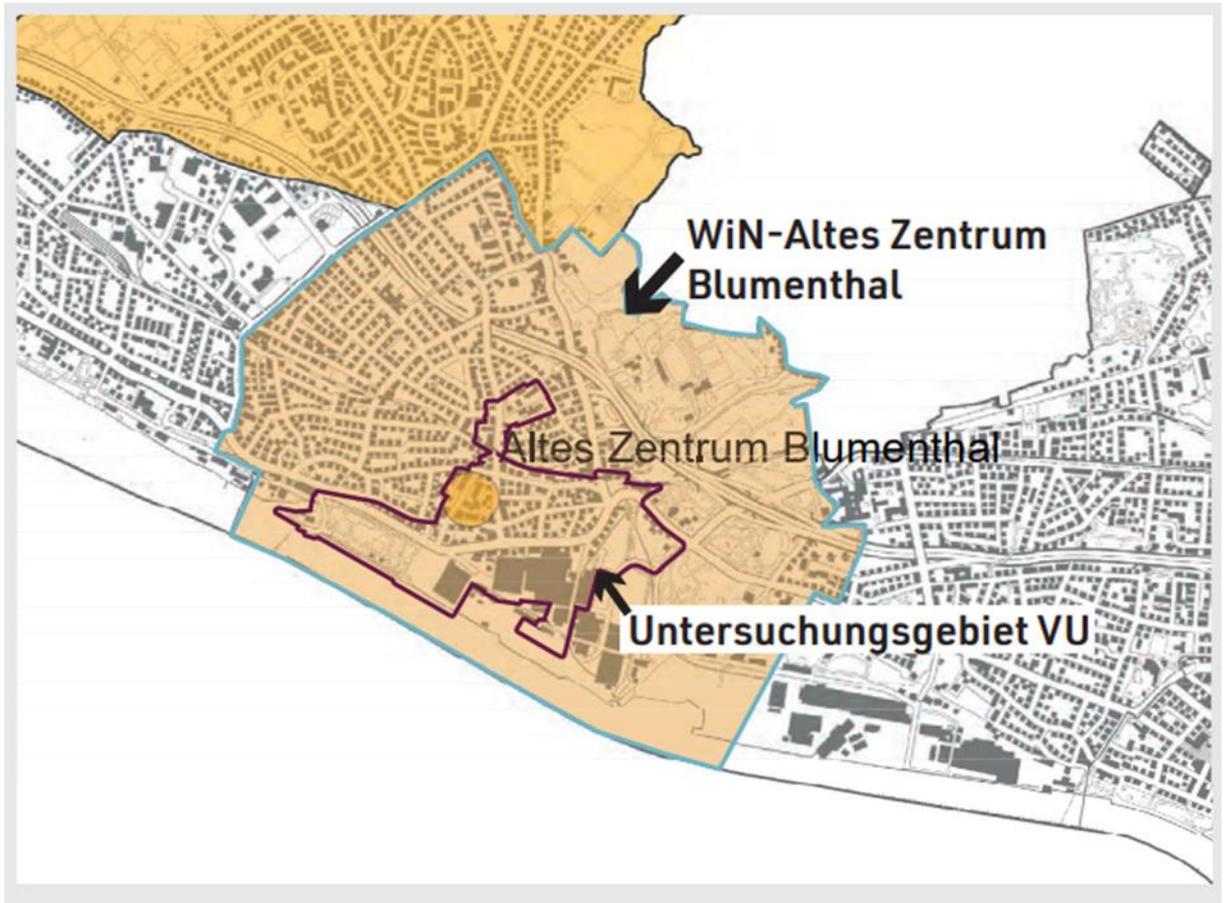


Abbildung 8: Abgrenzung WiN-Fördergebiet (identisch mit IEK-Gebiet) und Abgrenzung Untersuchungsgebiet für die VU (IEK 2023: 10)

Es dient der Verbesserung alltäglicher Wohn- und Lebensbedingungen in benachteiligten Quartieren, der Entwicklung von Engagement und Mitwirkung von Bewohner*innen sowie der Zusammenarbeit lokaler Akteur*innen. Im Rahmen des Handlungsprogramms wurde ein Quartiersmanagement (QM) in einem Quartierstreiff vor Ort eingesetzt. Seither entstanden verschiedene Projekte, wie bspw. das von SKUMS geförderte Kooperationsprojekt „Klimaquartier Blumenthal“ der Ev. Kirchengemeinde Bremen-Blumenthal, welches ein Repair-Café und einen Gemeinschaftsgarten etabliert hat. Im Jahr 2020 wurde Blumenthal in die reguläre WiN-Förderung aufgenommen und die Mittel für das QM und WiN-Gebiet erhöht. Vor diesem Hintergrund wurde 2021 im Quartierstreiff Blumenthal eine Kontaktstelle eingerichtet. Sie dient als Anlaufstelle BewohnerInnen mit Migrationshintergrund und unterstützt bei Fragen zu Behördenangelegenheiten, Anträgen und Verträgen.

2 Bestandsanalyse

Nachfolgend werden die Ergebnisse der Bestandsaufnahme dargestellt. Zur strukturellen Analyse des Quartiers mit dem Gebäudebestand, der Energieversorgung und der Schwachstellen wurden die Energieverbrauchsdaten der Energieversorger, Daten aus der Zensusdatenbank sowie die Datenaufnahme vor Ort und Informationen aus anderen bestehenden Konzepten genutzt und zusammengeführt. Das Kapitel schließt mit einer Gesamtbilanz der Energieverbräuche und THG-Emissionen für das Quartier Blumenthal.

2.1 Gebäudestruktur

Die Gebäudestruktur des Quartiers Blumenthal ist geprägt durch eine hohe Inhomogenität der Gebäudealtersklassen und der Gebäudetypen. Die nachfolgende Abbildung 9 zeigt eine Übersicht der rechtsverbindlichen Bebauungspläne aus den Jahren 1972 bis 2009.

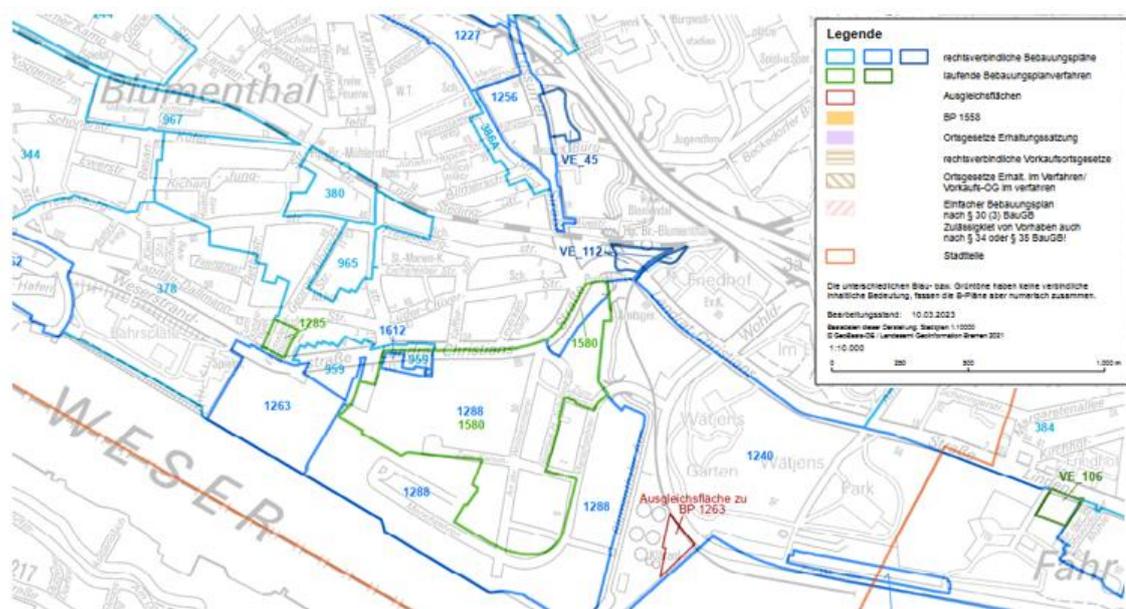


Abbildung 9: Auszug Übersichtsplan Bebauungspläne im Bereich Blumenthal (<https://bauleitplan.bremen.de>, Stand 10.03.2023)

Nördlich der Bahnlinie

In den Bebauungsplänen 386A, 1256 und 1227 aus den Jahren 1977, 1997 und 1994 ist für den Bereich zwischen der Lüssumer Straße, der Wigmodistraße und der Autobahn A270 eine reine und allgemeine Wohnnutzung festgeschrieben. Nur im nördlichsten Bereich zur Mühlenstraße ist eine Mischnutzung festgeschrieben.

Südlich entlang der Bahnlinie

Hier befinden sich die Bebauungspläne 380, 965 und 967 aus den Jahren 1982, 1994 und 1986 (Abbildung 10). Zwischen der Bahnlinie, Koggen-, Schoner- und Küferstraße sind allgemeine Wohngebiete ausgewiesen, auch an der Fresenbergstraße, westlich der Mühlenstraße.

Entlang der Mühlenstraße befindet sich auf der östlichen Straßenseite die bauliche Nutzung Kerngebiet (überwiegend tertiärwirtschaftliche Nutzung), auf der westlichen Straßenseite Mischgebiet (Wohnen und Gewerbebetriebe, die das Wohnen nicht wesentlich stören), im südlichen Abschnitt ebenfalls Kerngebiet.

Nach der Baunutzungsverordnung werden Kerngebiete festgelegt, um vorwiegend Handelsbetrieben sowie zentrale Einrichtungen der Wirtschaft, der Verwaltung und der Kultur anzusiedeln. In diesem Gebieten sind großflächige Einzelhandelsbetriebe und Vergnügungsstätten zugelassen, wodurch Innenstadtbereiche die Chance bieten, sich in den Abend- und Nachtstunden sowie am Wochenende zu begegnen.

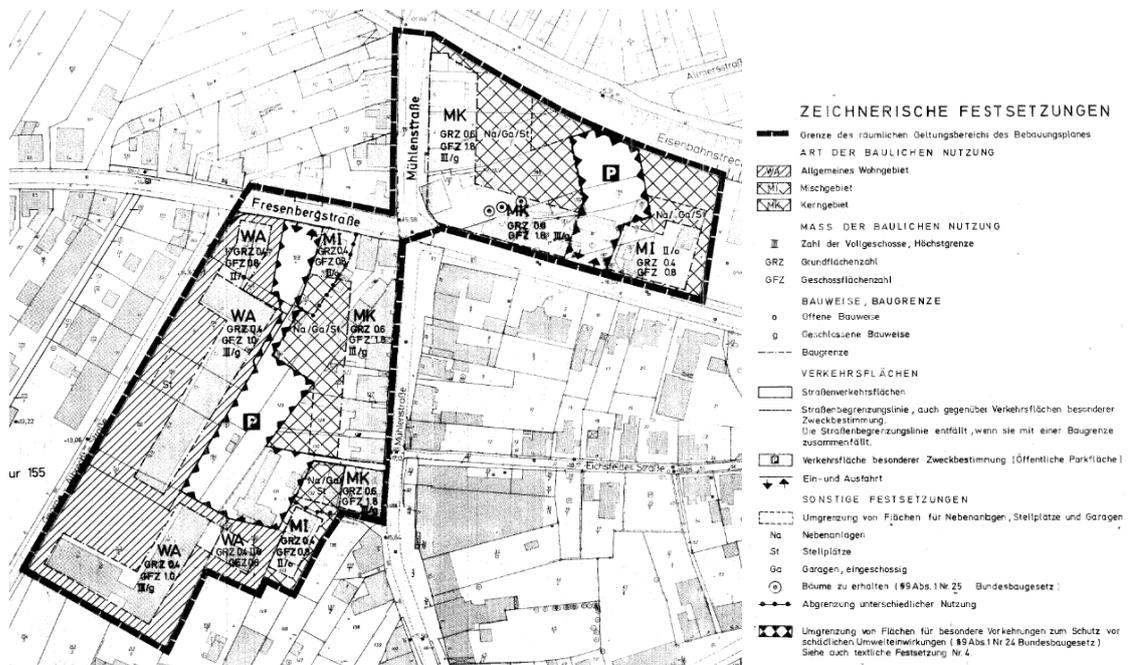


Abbildung 10: Auszug Bebauungsplan 965 aus dem Jahr 1986 (über <https://www.bauleitplan.bremen.de>)

Im Westen und Osten des Quartiers

Im Westen begrenzt der Bebauungsplan 344 aus dem Jahr 1994 das untersuchte Gebiet. Entlang der Besanstraße befindet sich auf beiden Seiten ein allgemeines Wohngebiet mit zweigeschossiger offener Bauweise.

Im Osten wird das Quartier vom Wätjens Park mit dem Bebauungsplan 1240 aus dem Jahr 2001 abgeschlossen, in dem die Fläche als öffentliche/private Parkanlage festgeschrieben ist.

Entlang der Weser

Entlang der Weser begrenzen die Bebauungspläne 378, 1240, 1263 und 1288 die südlichen Gebiete des Quartiers.

Der Bebauungsplan 378 aus dem Jahr 1972 begrenzt den Bereich zwischen der Weser im Süden, der Weserstrandstraße und Rönnebecker Straße im Westen und der Fresenbergstraße im Norden. Fast die Hälfte der Fläche im Süden ist die Bahrsplate, die als Parkanlage entlang der Weser ausgewiesen ist. Im Norden weist der Bebauungsplan ein allgemeines Wohngebiet aus, dieses wird südlich begrenzt durch ein Mischgebiet (zwischen Weserstrandstraße und Kapitän-Dallmann-Straße).

Östlich schließt der Plan 1263 aus 2009 an. Dieses Gebiet liegt zwischen der Weserstrandstraße im Norden, dem Gelände der Bremer Wollkämmerei im Osten, der Weser im Süden und der Grünfläche Bahrsplate im Westen. Dieses Gebiet ist als Sondergebiet für den Einzelhandel ausgewiesen. Hier befindet sich das sogenannte „Müllerloch“.

Der Bebauungsplan 1288 aus 2014 umfasst das Gelände der Bremer Wollkämmerei. Das Gelände ist als Gewerbe- und Industriegebiet definiert. Hier liegt ein laufendes Bebauungsplan-Verfahren vor.

Auch die Bebauungspläne 959 aus 1982 und 1612 aus 1986 schreiben Teile des Quartiers als Mischgebiet und Kerngebiet mit 3-geschossiger, geschlossener Bauweise aus.

Gemäß Flächennutzungsplan ist das Quartier Blumenthal größtenteils als Wohnbaufläche definiert. Im Zentrum des Gebietes befindet sich gemischte Bauflächen mit dem historischen Ortskern und den zentralen Versorgungsbereichen. Entlang der Weser sind Grünflächen, eine Sonderbaufläche und gewerbliche Bauflächen ausgewiesen.

Im nordöstlichen Teil des Quartiers liegt die Baufläche mit zu sichernder Grünfunktion, für die eine besondere Planungserfordernis bei Innenentwicklungsvorhaben bestehen kann. Auch befinden sich große Bereiche für Grünverbindungen in Planung



Abbildung 11: Auszug Flächennutzungsplan Bremen (<https://www.baumwelt.bremen.de> oder <https://bauleitplan.bremen.de>, Bearbeitungsstand 22.07.2024)

In dem Zeitraum von 2021 bis 2023 wurden die Vorgaben des Generalplans Küstenschutz umgesetzt und sowohl der Innendeich entlang der Bahrplate erhöht als auch die Spundwände entlang des Kämmerei-Quartiers verbessert.

Zusammenfassung

Aus den Bebauungsplänen und dem Flächennutzungsplan gehen keine direkten Anforderungen für eine energetische Sanierung der Gebäude im Quartier Blumenthal hervor. Die überwiegende Fläche des Quartiers ist reines oder allgemeines Wohngebiet, für die viele einzelne Bebauungspläne aus unterschiedlichen Zeiträumen vorliegen. Zentrale Teile des Quartiers mit der Mühlenstraße, der Richard-Jung-Straße, der Fresenbergstraße und der Lüder-Clüver-Straße weisen hingegen keine Bebauungspläne auf.

Teile der Mühlenstraße sind als Kerngebiet und Mischgebiet festgeschrieben. Das zeigt die Bedeutung der Mühlenstraße als Zentrum mit Einzelhandel, Restaurants und Räumen des öffentlichen Lebens.

Das Kämmerei-Quartier ist ein Industrie- und Gewerbegebiet und gehört als Leuchtturmprojekt zu dem Bremer Gewerbeentwicklungsprogramm (GEP2030), nach dem Bremen bis 2027 60 Hektar Fläche für Gewerbe erschließen möchte. Das Kämmerei-Quartier soll unter Einbezug des künftigen Berufsbildungs- und Gewerbe-campus und eines Handwerker- und Gewerbehofes zu einem attraktiven Standort entwickelt werden. Der Bebauungsplan 1288 muss aufgrund der geplanten Bildungsnutzung angepasst werden. Das Bebauungsplan-Verfahren BP 1580 dazu läuft.

2.1.1 Datengrundlage und Methodik der Bestandsanalyse

Um Aussagen über den baulichen und energetischen Gebäudezustand und das Einsparpotenzial im Bereich der Gebäudehülle treffen zu können, sind eine Reihe von spezifischer Gebäudedaten erforderlich. Für die Bestandsanalyse des Quartiers Blumenthal wurden zur Ermittlung der Baualtersklassen hauptsächlich Gebäudedaten der Zensusdatenbank 2011 herangezogen. Die Zensusdaten 2022 waren zum Zeitpunkt der Bearbeitung noch nicht veröffentlicht.

Durch die frei zugänglichen Geodaten der Stadt Bremen konnten den Adressen im Quartier Gebäudefunktionen (Wohnhaus, Gebäude für Sportzwecke, Gewerbe oder öffentliche Zwecke, etc.) zugeordnet werden und mittels Geoinformationssystem Gebäudegrundfläche, Umfang und Höhe für jedes Gebäude ermittelt werden.

Mithilfe dieser Daten und angenommenen Hilfsgrößen konnten Bauteilflächen für Außenwände, Fenster, Dach sowie Fußboden/Kellerdecke näherungsweise hergeleitet werden.

Im ersten Schritt wurde mithilfe der Gebäudehöhe die Anzahl der Geschosse hergeleitet, die anschließender mit Hilfe von Satellitenbildern des Quartiers geprüft und bei Bedarf korrigiert wurden. Durch die ermittelte Anzahl der Geschosse in Kombination mit der Grundfläche wurde die Geschossfläche sowie die Energiebezugsfläche hergeleitet werden. Diese dient der Energiebedarfsermittlung der Gebäude im Quartier und als Grundlage für die Einsparberechnung.

Zur Ermittlung der Energieeinsparung durch Maßnahmen an der Gebäudehüllfläche wurden Außenwandflächen mithilfe des Gebäudeumfangs und der Anzahl der Geschosse ermittelt. Zur Berücksichtigung der Giebelflächen wurde die Fläche des letzten Geschosses mit dem Faktor 0,25 multipliziert. Außerdem wurde bei der Ermittlung der Außenwandfläche der Gebäudetyp (Reihenendhaus, Reihenmittelhaus oder freistehend) berücksichtigt. Bei Reihenendhäusern reduziert sich die Außenwandfläche um 20 % gegenüber freistehenden Häusern und bei Reihenmittelhäusern um 40 %. Für die Ermittlung der Dachfläche wurde die Grundfläche mit dem Faktor 1,2 multipliziert und für die Ermittlung der Fußboden/Kellerdeckenfläche mit dem Faktor 0,85. Außerdem wurde angesetzt, dass die Fensterflächen etwa 10 % der Gebäudehüllfläche betragen.

Um eine Aussage über den energetischen Gebäudezustand treffen zu können, wurde für die Wohngebäude eine Bewertung nach Typologie gemäß der Baualtersklassen vorgenommen. Die Klassifizierung der Baualtersklassen erfolgt nach einer Publikation des Instituts Wohnen und Umwelt¹¹ in Kombination mit den Baualtersklassen aus den Zensus-Daten. Ausschlaggebend für die Zuordnung der Gebäudetypologie waren die verschiedenen Bauepochen zugeschrieben typische Konstruktionsweisen, Gebäudegrößen oder typische Bauteilflächen wie bspw. Fenstergrößen. Alle Gebäude

¹¹ Institut für Wohnen und Umwelt, Deutsche Wohngebäudetypologie, Stand 2015

wurden einzeln betrachtet und bewertet und abschließend mit aggregierten Daten der Zensusdatenbank abgeglichen.

In dem Quartierskonzept Blumenthal zählen die Gebäude als Wohngebäude, die der Wohnnutzung und wohnähnlicher Nutzung dienen. Darunter fallen Einfamilienhäuser, Reihenhäuser, Mehrfamilienhäuser sowie Pflegeeinrichtungen und Altenheime. Ebenso werden hier die Gebäude zugeordnet, in denen sich eine Mischnutzung von Wohnen und Gewerbe befindet. Dies sind beispielsweise Wohnhäuser, in denen sich im Erdgeschoss eine Gewerbeeinheit befindet (Büros, Handwerk wie z. B. Friseur, Einzelhandel) und in den oberen Geschossen Wohnraum.

Zu den Nichtwohngebäuden zählen in dem Quartierskonzept Blumenthal die kommunalen Liegenschaften und Gebäude/Hallen mit ausschließlicher Gewerbe-, Handel- oder Industrienutzung. Die Gewerbebauten sind hauptsächlich im Kämmerei-Quartier und nördlich der Weser zu finden. Zu den kommunalen Liegenschaften gehören u. a. Schulen und Verwaltungseinrichtungen. Die Beschreibung des baulich und energetischen Gebäudezustands der kommunalen Liegenschaften basiert auf Ergebnissen aus vorangegangenen Sanierungskonzepten. Die Einsparpotenziale wurden für das Quartierskonzept auf Plausibilität geprüft und übernommen.

2.1.2 Wohngebäude und Gebäude mit Mischnutzung

Die nachfolgenden Kreisdiagramme (Abbildung 12) zeigen die Auswertung der Baualtersklassen der Wohngebäude und Gebäude mit Mischnutzung im Quartier. Die Anteile der Baualtersklassen beziehen sich im linken Diagramm auf die Gebäudeanzahl und im rechten Diagramm auf die gebildete Energiebezugsfläche aller Wohngebäude im Quartier.

Die größte Anzahl der Gebäude wurde mit einem Anteil von 44 % zwischen 1919 und 1948 errichtet. Ein nennenswerter Anteil der Gebäude wurde bereits vor 1919 erbaut. Etwas mehr als ein Drittel der Gebäude weist ein Baualter zwischen 1949 und 1994 auf.

In der Betrachtung der Energiebezugsfläche zeigen v. a. die Anteile der Baualtersklassen 1919 bis 1948 und 1949 bis 1978 eine andere prozentuale Verteilung. Daraus ist zu schließen, dass die Gebäude der Baualtersklasse 1919 bis 1948 kleinere Häuser sind, während die Häuser in der Baualtersklasse 1949 bis 1978 im Quartier deutlich größer sind. Die Anzahl sowie der Flächenanteil neuerer Baualtersklassen ab 1995 im Quartier liegt bei unter 4 %.

Insgesamt wird deutlich, dass der Wohngebäudebestand im Quartier als alt zu bewerten ist.

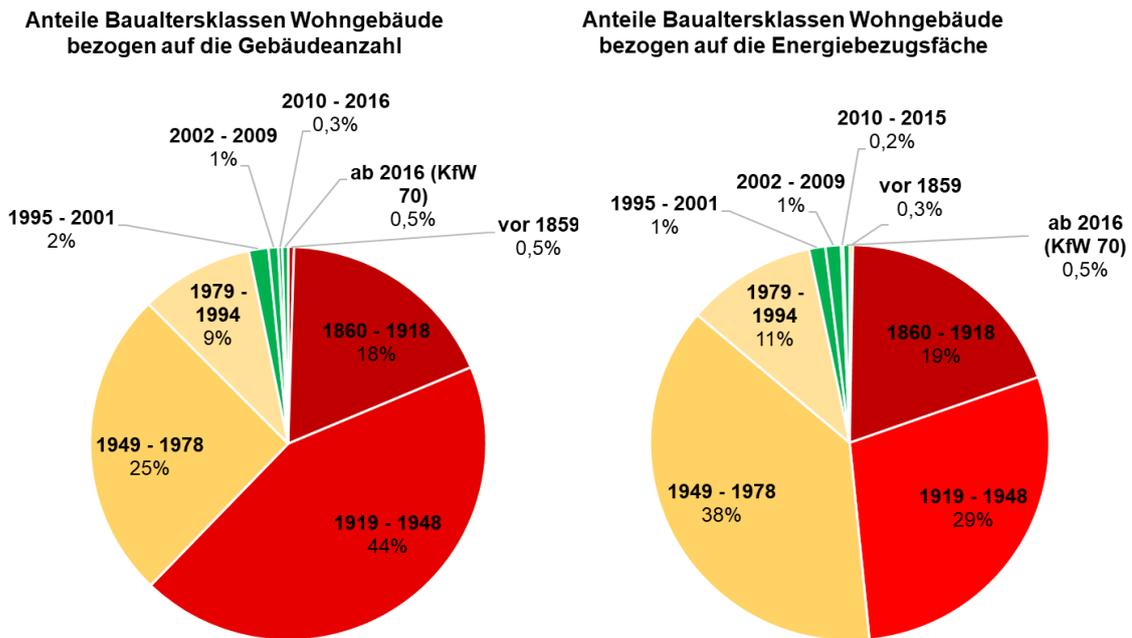


Abbildung 12: Anteile der Baualtersklassen der Wohngebäude bezogen auf die Gebäudeanzahl und Energiebezugsfläche (eigene Berechnung)

Die farbliche Kennzeichnung findet sich im Kapitel 3.2 Potenzielle Gebäudehülle wieder. Dort wird auf Basis der Baujahre das mögliche Einsparpotenzial ermittelt. Hierbei wird der bauliche Zustand der Gebäude nicht detailliert erfasst. Das Potenzial ergibt sich allein aufgrund der Baualter und der Typologie.

Rot: Baujahre 1860 bis 1948

Gelb: Baujahre 1949-1994

Grün: Baujahr ab 1995 (Wärmeschutzverordnung 1995)

2.1.3 Nichtwohngebäude

Der Nichtwohngebäudebestand teilt sich in kommunale Liegenschaften und Gebäude mit ausschließlich gewerblicher, handels- oder industrieller Nutzung auf. Während es sich bei den kommunalen Gebäuden um Schulbauten und Verwaltungseinrichtungen handelt, befinden sich die derzeit reinen Gewerbebauten im sogenannten Kämmerei-Quartier im südlichen Abschnitt des Quartiers Blumenthal und westlich davon entlang der Weser.

Kommunale Liegenschaften

Folgende kommunale Liegenschaften werden im Rahmen der Quartiersanalyse energetisch betrachtet:

- Berufsschulzentrum Blumenthal in der Lüder-Clöver Straße 10
- Grundschule an der Wigmodistraße 37
- Amtsgericht Bremen-Blumenthal in der Landrat-Christians-Straße 67

Das alte Rathaus Blumenthal in der Christian-Landrat-Straße sowie ein Gebäude des Amtsgerichts Bremen-Blumenthal befinden sich ebenfalls innerhalb der Quartiersgrenze. Die Gebäude werden aufgrund fehlender Daten, des aktuellen Leerstands und unbekannter zukünftiger Nutzung nicht weiter betrachtet.

Auch bei den kommunalen Liegenschaften zeichnet sich ein alter Gebäudebestand im Quartier ab. Die Baujahre der Gebäude des Schulzentrums Blumenthal liegen zwischen 1910, 1925 (Turnhalle) und 1960. Die Grundschule an der Wigmodistraße besteht aus einem Gebäudekomplex im Baualter von 1906, an dem 2011 umfangreiche Sanierungsmaßnahmen durchgeführt wurden, sowie einer Turnhalle und einem Mobilbau aus den 1970er Jahren. Bei dem Gebäude des Amtsgerichtes Bremen-Blumenthal handelt es sich um die Richter Villa aus dem Baujahr 1886.

Gewerbe-, Handels- und Industriegebäude (GHDI)

Die Gewerbebauten haben ihren Standort im Kämmerei-Quartier und westlich davon entlang der Weser. Charakterisierend für das Quartier sind die Klinkerbauten der Bremer Woll-Kämmerei ab dem Baujahr 1883. Umliegend wurden nach und nach Gewerbehallen errichtet.

Bereits ein Großteil der alten Klinkerbauten befindet sich aktuell in der Sanierung für die Umnutzung als Schulgebäude.

Östlich der Bahrsplate, entlang der Weser hat sich ein großes Einzelhandelszentrum etabliert. Dort befinden sich ein großer Discounter, ein Lebensmittelgeschäft, ein Drogeriediscounter, ein Baumarkt, diverse Einzelhandelsbranchen, eine Apotheke und ein Restaurant. Im südlichen Teil des Kämmerei-Quartiers, direkt an der Weser, befindet sich ein Heizkraftwerk, ein Logistikunternehmen, ein Maschinenbauunternehmen und weitere Gewerbeeinheiten.

Es liegen keine spezifischen Baujahre der einzelnen Hallengebäude im Kämmerei-Quartier sowie der Einzelhandelszentren vor. Geschätzt wird, dass es sich durch den stetigen Zubau um einen heterogenen Baualtersbestand handelt. Ebenso kann keine genaue Aussage über die Nutzung oder spezifischen Wärmeverbräuche der Hallen getroffen werden.

Ein Anhaltspunkt gibt der vom Energieversorger zur Verfügung gestellte Energieverbrauch für die Straße Marschgehlen, in der sich ausschließlich Nichtwohngebäude des Kämmerei-Quartiers befinden.

Der Verbrauch liegt bei 1.959.705 kWh Strom und 729.159 kWh Erdgas. Diese Verbräuche beziehen sich auf ca. 106.000 m² Energiebezugsfläche. Unbekannt bleibt dabei die Verteilung auf die einzelnen Gebäude in der Straße. Bei der Nutzung handelt es sich um u. a. ein Lackierzentrum und eine Tischlerei, die unterschiedliche Prozesse und Energieträger für ihre Haupttätigkeit nutzen. Daher lässt sich keine spezifische Energieeinsparung für die einzelnen Gebäude ausweisen.

Typischerweise handelt es sich bei Gewerbehallen um nicht- oder niedrig beheizte Flächen. Aus diesem Grund findet keine Potenzialanalyse oder Maßnahmenbewertung im Bereich der Gebäudehülle für die Gewerbe-, Handels- und Industriegebäude im Konzept statt. Die Hallen werden aufgrund der großen Dachflächen und dem damit zusammenhängendem Potenzial für eine erneuerbare Stromversorgung im Kapitel 873.4.1 Photovoltaik genauer betrachtet.

2.2 Energieversorgung

Für die Analyse der Wärmeversorgung im Quartier werden in der Regel Schornsteinfegerdaten abgefragt und ausgewertet. Diese lagen für das Quartier nicht vor, so dass für die Ableitung der Heizungsstatistik und die daraus resultierenden Wärmeverbräuche auf die eon-Wärmekarte zurückgegriffen wurde. Die interaktive Wärmekarte wird kostenfrei zur Verfügung gestellt und enthält für jedes Postleitzahl-Gebiet in Deutschland u. a. eine Statistik zur Heiztechnologieverteilung. Die Heiztechnologieverteilung für Blumenthal findet sich in untenstehender Tabelle. Zudem wurden Daten zu Gas- und Stromverbräuchen sowie zur erzeugten Energiemenge aus erneuerbaren Energien von wesernetz übermittelt. Drei Gebäude im Kämmerei-Quartier werden über ein bestehendes Wärmenetz versorgt. Dieses wird seit Anfang des Jahres 2024 von der *enercity Contracting Nord GmbH* betrieben. Ein zukünftiger Ausbau des Wärmenetzes ist angedacht. Die Nahwärme wird im Heizkraftwerk Blumenthal in einer KWK-Anlage aus Ersatzbrennstoffen erzeugt. Der dort produzierte Strom wird ins Stromnetz eingespeist. In der Bilanz werden die Emissionen der Stromerzeugung indirekt über den Emissionsfaktor des Bundesstrommixes berücksichtigt.

Tabelle 1: Heiztechnologieverteilung (<https://www.eon.com/de/c/waermewende/waermekarte.html>)

Heiztechnologie	Anteil
Gasheizung	65,0 %
Ölheizung	16,6 %
Fernwärme	0,0 %
Stromdirektheizung	0,2 %
Wärmepumpe	4,1 %
Sonstiges	14,1 %

2.2.1 Stromverbrauch und -erzeugung

Abbildung 13 zeigt die Stromverbräuche für die Jahre 2019 bis 2021. Im Jahr 2021 lag der Stromverbrauch in Summe bei ca. 14.200 MWh und hat im Vergleich zum Vorjahr um ca. 3,7 %

abgenommen. Auch von 2019-2020 nahmen die Stromverbräuche um ca. 4,6 % ab. Dies kann verschiedene Ursachen haben, z. B. der Umstieg auf effizientere Anlagen oder die Schließung von Geschäften und Betrieben während der Coronapandemie.

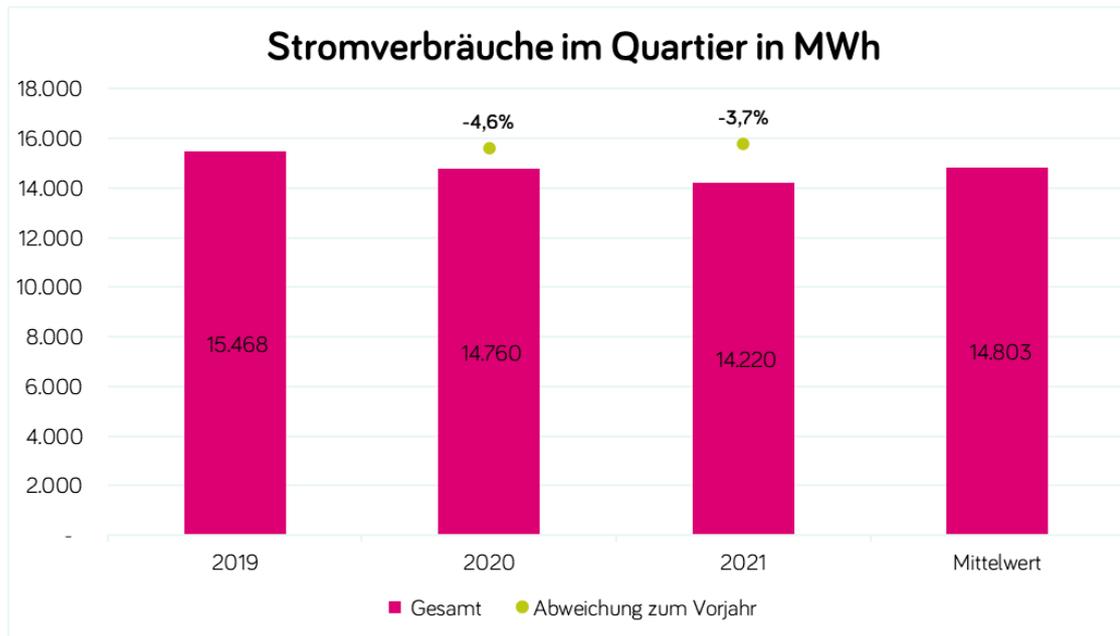


Abbildung 13: Stromverbräuche im Quartier 2019 bis 2021 (eigene Darstellung)

2.2.2 Wärmeverbräuche

Die Wärmeverbräuche wurden auf Basis der übermittelten Daten von *wesernetz* (Gasverbräuche) und *energity* (Fernwärme) sowie über die Statistik der Heiztechnologieverteilung gemäß der eon-Wärmekarte berechnet. Die Gasverbräuche für die Jahre 2019 bis 2021 wurden von *wesernetz* auf Straßenebene zur Verfügung gestellt. Über die Gasverbräuche und den Anteil der Gasheizungen gemäß der Heiztechnologieverteilung wurden die Verbräuche der anderen Energieträger hochgerechnet. Für die Wärmepumpe wurde eine Jahresarbeitszahl von 3 angenommen. Es wurde außerdem angenommen, dass es sich bei der Heiztechnologie „Sonstiges“ um Heizungsanlagen handelt, die mit fester Biomasse befeuert werden. Damit ergibt sich ein Gesamtwärmeverbrauch von ca. 45.000 MWh für das Jahr 2021. Erdgas hat dabei mit ca. 65 % den größten Anteil am Gesamtwärmeverbrauch.

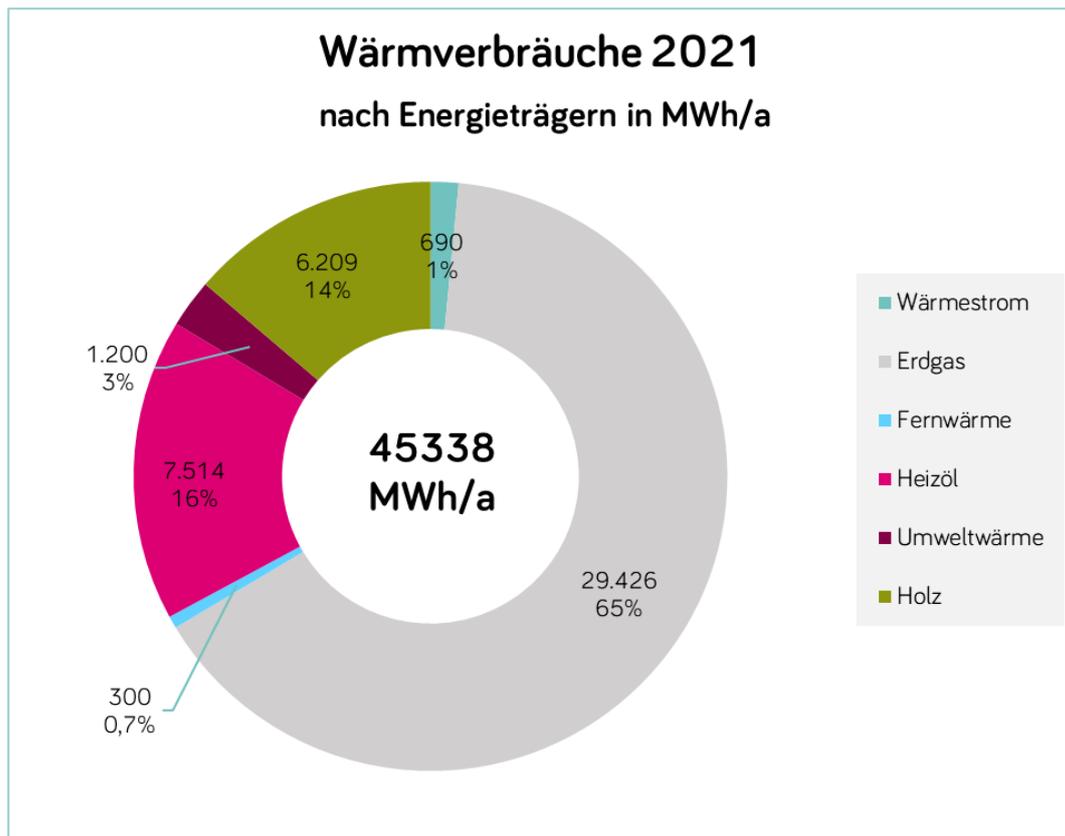


Abbildung 14: Wärmeverbräuche 2021 in MWh/a (eigene Darstellung)

Der Erdgasverbrauch im Quartier wurden von wesernetz für die Jahre 2019-2021 übermittelt. Die übermittelten Erdgasverbräuche sind brennwertbezogen, geben also die Wärmemenge an, die bei der Verbrennung des Gases sowie der anschließenden Abkühlung der Abgase (Kondensationswärme) freigesetzt wird. Da sich die für die Erstellung der THG-Bilanz genutzten Emissionsfaktoren auf den Heizwert beziehen, wurden diese durch Division mit dem Faktor 1,11 auf den Heizwert umgerechnet. Um die Effekte durch veränderte Witterungsbedingungen (z. B. kältere Winter) herauszurechnen, wurde für die Erdgasverbräuche zusätzlich eine Witterungskorrektur mit sogenannten Gradtagszahlen durchgeführt. Die witterungsbereinigten Erdgasverbräuche sind für die Jahre 2019 bis 2021 in Abbildung 15 dargestellt.

Im Verlauf von 2019 bis 2020 zeigt sich eine Abnahme von 3 % der witterungskorrigierten Erdgasverbräuche, wohingegen es im Jahr 2021 wieder zu einem leichten Anstieg kam. Auch dies sind wahrscheinlich Effekte der Corona-Pandemie, da es zu zeitweisen Schließungen von Geschäften und Betrieben kam.

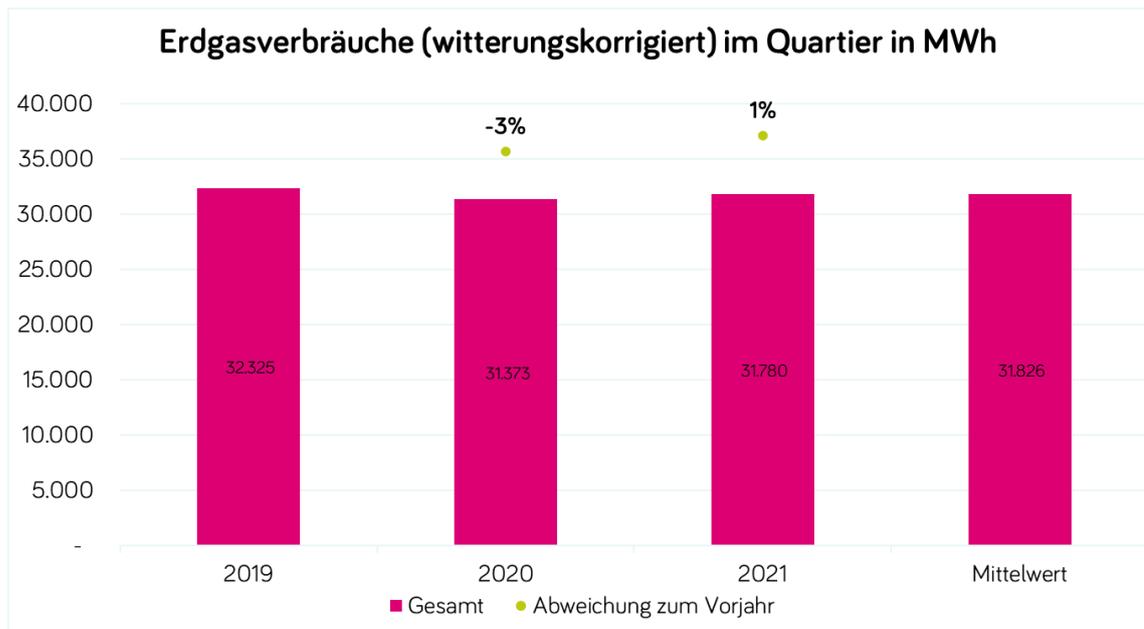


Abbildung 15: Witterungskorrigierte Erdgasverbräuche 2019-2021 in MWh/a (eigene Darstellung)

2.3 Straßenbeleuchtung

In untenstehender Tabelle sind die Lampentypen sowie die jeweilige Anzahl der Straßenbeleuchtung im Quartier dargestellt. Ein Großteil der Lampen ist bereits auf effiziente LED-Technologie umgerüstet worden. Eine weitere Umrüstung der verbleibenden Lampen kann die Stromverbräuche weiter senken.

Die Verbrauchswerte für die Straßenbeleuchtung wurden ebenfalls von wesernetz übermittelt. Der Stromverbrauch für die Straßenbeleuchtung lag im Jahr 2021 bei ca. 112.000 kWh und in 2022 deutlich reduziert bei 75.915,98 kWh. Grund dafür ist der Ausbau von LED-Technik und die Dimmung der LED-Leuchten in den Nachtstunden von 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr um 50 %.

Tabelle 2: Lampentypen Straßenbeleuchtung (wesernetz GmbH)

Lampentypen	Anzahl
LED	456
Kompakt-Leuchtstofflampen (TC)	149
Natriumdampfhochdrucklampe (HST)	121
Sonstige	7
Gesamt	733

Straßen wie die Weserstrandstraße, Landrad-Christians-Straße oder die Wigmodistraße verfügen bereits über eine hohe Anzahl von LED-Beleuchtung (Tabelle 3). Konventionelle Beleuchtung wie Natriumdampfhochdrucklampen finden sich in Teilen der Landrat-Christians-Straße oder der Kapitän-Dallmann-Straße. Kompakt-Leuchtstofflampen finden sich z. B. in der Küferstraße oder der

Lüder-Clüver-Straße. Die Tabelle 3 zeigt eine stichprobenartige Untersuchung der Straßenbeleuchtung in den verschiedenen Straßen. Es wurden nicht alle Straßen untersucht.

Tabelle 3: Stichprobenartige Untersuchung der Straßenbeleuchtung im Quartier (eigene Darstellung)

Straße	Anzahl	Beleuchtung	Bemerkung Zählung bis Straßenabschnitt
Weserstrandstr.	31	LED	
Landrat-Christians-Str.	19	LED	
Wigmodistr.	18	LED	
Fresenbergstr.	15	LED	Besanstraße bis Mühlenstraße
Marschgehren	15	LED	bis BWS
Cord-Steding-Str.	12	LED	
Fresenbergstr.	10	LED	Kaffeestraße - Lüssumer
Lüssumer Str.	9	LED	bis Burgwall
Kaffeestr.	8	LED	
Mühlenstr.	8	LED	bis Fresenbergstraße
Flethestr.	7	LED	
Leverkenbarg	6	LED	
Zum Krempel	4	LED	
Küferstr.	17	TC	
Lüder-Clüver-Str.	15	TC	
Johann-Hoppe-Str.	12	TC	
Allmersstr.	9	TC	
George-Albrecht-Str.	8	TC	
Flethepad	6	TC	
Heimstättenweg	5	TC	
Dilichplatz	3	TC	
Kleine Str.	3	TC	
Landrat-Christians-Str.	27	HST	bis Am Forst
Kapitän-Dallmann-Str.	14	HST	bis George-Albrechtstraße

2.4 Mobilität

Das untersuchte Gebiet ist circa 160 ha groß und unterteilt sich in drei Gebiete (s. Kapitel 1.2 Geographische Einordnung und Beschreibung des Quartiers). Daraus ergeben sich unterschiedliche Anforderungen an Mobilität und Erreichbarkeit.

Der Bremer Hauptbahnhof mit Anschluss an den Fernverkehr ist rund 25 km entfernt, der Flughafen rund 28 Kilometer.

Im folgenden Kapitel wird die vorhandene Infrastruktur unterteilt nach Verkehrsmittel beschrieben: PKW, ÖPNV, Fahrrad und Fußgänger.



Abbildung 16: Straßenkarte des Ortsteils Bremen Blumenthal mit den Hauptverkehrsstraßen (OpenStreetMap)

2.4.1 Kfz-Verkehr

Infrastruktur PKW

Bremen Blumenthal ist für den motorisierten Individualverkehr gut erschlossen. Das Projektgebiet ist über die A270 schnell über die Autobahn zu erreichen. Im Projektquartier sind mit der Landrat-Christians-Straße, der Lüssumer Straße, der Mühlenstraße und der Weserstrandstraße wichtige Hauptverkehrsstraßen vorhanden, die als Zubringer für den PKW-Verkehr fungieren. Auf diesen Straßen gilt Tempo 50. Alle anderen Straßen im Quartier sind kleiner und es gilt Tempo 30.

Da die Anforderungen und die Situation für PKW in den drei zu betrachtenden Gebieten sehr unterschiedlich sind, werden sie im Folgenden getrennt behandelt.

Situation für PKW im „Kämmerei-Quartier“

Für das Kämmerei-Quartier wird aktuell ein Nutzungskonzept erarbeitet. Damit verbunden ist auch die Neugestaltung der Mobilität. Momentan gibt es an den Straßen des Kämmerei-Quartiers vereinzelte PKW-Stellplätze. Ein Großteil der Straßen ist als Spielstraße ausgewiesen – es gilt also Schrittgeschwindigkeit.

Situation für PKW im historischen Zentrum Blumenthal

Im historischen Zentrum von Blumenthal gibt es gemischte Nutzformen. Es wechseln sich Einfamilienhäuser mit Wohnblocks und Gewerbeeinrichtungen ab. Entsprechend ist die Infrastruktur für

PKW vielschichtiger. Der Verkehr wird größtenteils durch ein System aus Einbahnstraßen geleitet, wobei der Straßenbelag in zahlreichen Nebenstraßen stark beansprucht und defekt ist. Mit Ausnahme von Teilen der Mühlenstraße gilt Tempo 30.

In einzelnen Straßen, wie der Kapitän-Dallmann-Straße, gibt es Parkbuchten und Stellplätze. Die Parkzeit ist unter Nutzung von Parkscheiben auf zwei Stunden begrenzt. Außerdem sind nahe der Fresenbergstraße zwei öffentliche Parkplätze mit jeweils 10-20 Stellplätzen vorhanden, die allerdings wenig genutzt werden und zum Teil ein sehr unsauberes Erscheinungsbild aufweisen. Weiterhin gibt es einen öffentlichen Parkplatz mit rund 50 Stellplätzen am Fähranleger und einen großen Parkplatz für die Geschäfte am Blumenthal-Center mit über 300 Stellplätzen. Es ist jeweils kostenfreies Parken möglich. Eine Ladeinfrastruktur ist nicht vorhanden.

Einen weiteren öffentlichen Parkplatz gibt es am Alten Rathaus in der Landrat-Christians-Straße 109. Vor dem Rathaus gibt es auch eine Ladesäule für E-Fahrzeuge – die einzige, öffentlich zugängliche Ladesäule in Blumenthal. Längs der Landrat-Christians-Straße sowie der Weserstrandstraße sind weitere Parkbuchten vorhanden, in denen das Parken für zwei Stunden kostenfrei möglich ist.

Situation für PKW in den Wohngebieten

In den Wohngebieten im westlichen und nordöstlichen Bereich des Quartiers finden sich v. a. Einfamilien- und Doppelhäuser. Es sind alle Straßen für den Autoverkehr ausgelegt und asphaltiert oder gepflastert. An den Randstreifen sind in einigen Straßen Parkbuchten vorhanden. Hauptsächlich wird aber am Straßenrand oder auf den Privatgrundstücken geparkt. Das Parken auf öffentlichem Grund ist kostenfrei, eine öffentliche Ladeinfrastruktur für E-Autos ist nicht vorhanden.

In den Wohngebieten gilt Tempo 30. Einzelne Straßen sind Spielstraßen, zum Beispiel der Flethepad oder der Kutterweg. Hier gilt Schrittgeschwindigkeit.

Einige der Wohnstraßen haben Schlaglöcher und defekte Oberflächenstrukturen.



Ladestation vor dem Rathaus und Parksituation in der Kapitän-Dallmann-Straße im Zentrum



In den Wohngebieten gibt es teilweise aufgesetztes Parken oder Parken am Straßenrand. Vereinzelt sind Parkbuchten vorhanden. Hier: Fresenbergstraße und Wigmodistraße.



Gemischte Nutzung auf dem Gelände der Wollkämmerei

Abbildung 17: Eindrücke aus dem Quartier (Fotos: BEKS und Google Street View)

Zulassungszahlen

Für die Bilanzierung wurden die PKW-Zulassungszahlen des Quartiers in Blumenthal übermittelt. Genaue Daten wurden zuletzt 2018 erfasst. Für die weiteren Jahre bis einschließlich 2022 wurde eine Prognose erstellt. Diese Prognose ist aus den Daten für den gesamten Stadtteil Blumenthal abgeleitet, für den die Zulassungszahlen bis 2022 vorliegen.

IEQ-Blumenthal: Personenkraftfahrzeuge nach Kraftfahrzeugarten Bestand 2018 und Prognose der Folgejahre			auf Basis der Entwicklung im Bestand im	Ortsteil Blumenthal: Personenkraftfahrzeuge nach Kraftfahrzeugarten		
Jahr	Fahrzeuggruppe	Anzahl		Jahr	Fahrzeuggruppe	Anzahl
2018	KRAD	69		2018	KRAD	312
2018	PKW_PRIV	995		2018	PKW_PRIV	3630
2018	PKW_GEW	43		2018	PKW_GEW	135
2018	ANH	96		2018	ANH	406
2018	NFZ	40		2018	NFZ	134
2018		1243		2018		4617
2022	KRAD	67		2022	KRAD	304
2022	PKW_PRIV	1017		2022	PKW_PRIV	3747
2022	PKW_GEW	50		2022	PKW_GEW	165
2022	ANH	110		2022	ANH	467
2022	NFZ	57		2022	NFZ	190
2022		1301		2022		4873

KRAD=Kraftrad, PKW=private PKWs, PKW_GEW=gewerbliche PKWs, ANH=Anhänger, NFZ=Nutzfahrzeuge.

Abbildung 18: Übersicht der Zulassungszahlen 2018 und 2022 (Freie Hansestadt Bremen, Die Senatorin für Bau, Mobilität und Stadtentwicklung (SBMS))

Die Anzahl der zugelassenen Privat-PKW lag im Jahr 2018 bei 995 Fahrzeugen. Für 2022 sind 1017 PKW in Privatbesitz angegeben. Die PKW-Quote liegt im Ortsteil Blumenthal bei 0,36¹ – das bedeutet rund 360 Autos pro 1000 Einwohner (IEK 2023: 12). Dieser Wert liegt unter dem Bundesdurchschnitt von 580 PKW pro 1.000 Einwohnern¹². Die Anzahl gewerblich gemeldeter PKW liegt bei 50 Fahrzeugen.

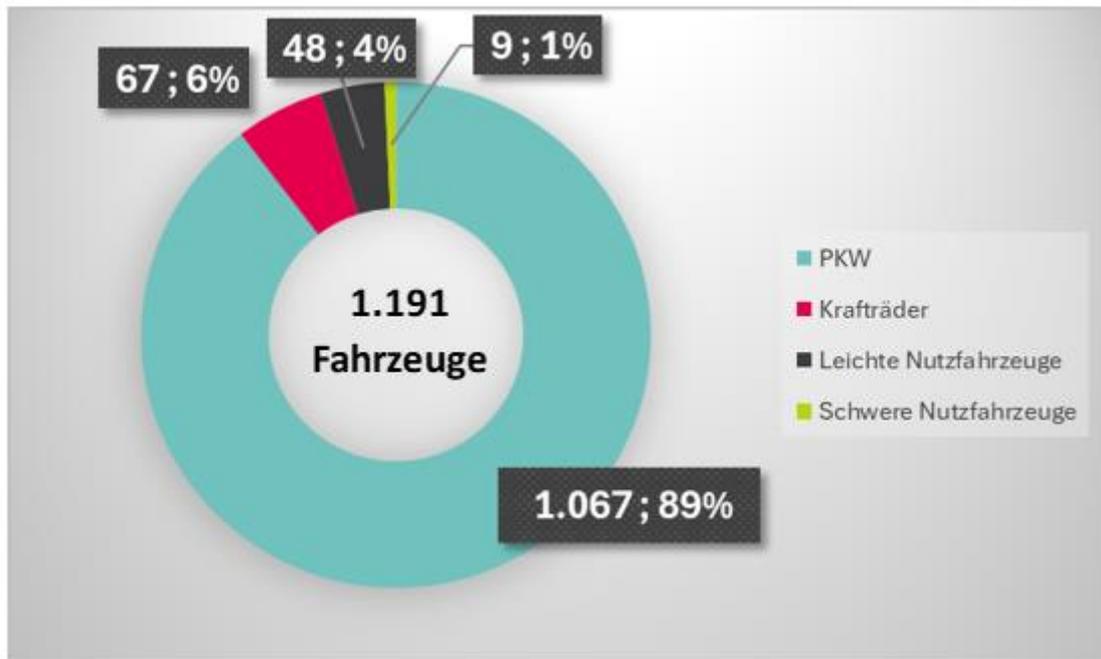


Abbildung 19: Anzahl der Fahrzeuge im Quartier (eigene Darstellung)

Bestehende Mobilitätsangebote

Es gibt ein Car Sharing Angebot von Cambio am Bahnhof Blumenthal. Aufgrund der schnellen Erreichbarkeit aus dem betrachteten Quartier ist es hier mit aufgeführt. Zur Verfügung stehen zwei Opel Corsa. Weitere Car Sharing Angebote existieren im Quartier bislang nicht.

Weitere Mobilitätsangebote wie Bike Sharing (zum Beispiel das WK-Bike), Mitfahrbänke oder spezifische Mobilitäts-Apps (zum Beispiel Mitfahrer-Apps) sind für das Quartier nicht vorhanden.

Insgesamt 250 Miet-E-Roller hat der Anbieter Lime laut Weser Kurier in Bremen-Nord stationiert. Sie verteilen sich allerdings nur auf die Stadtteile Burglesum und Vegesack. In Blumenthal können sie nicht gemietet werden.

¹² https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2024/10/PD24_N051_46.html (22.11.2024)

2.4.2 ÖPNV

Infrastruktur ÖPNV

Der Schienenverkehr

Der räumlich nächste Bahnhof, der eine Anbindung an den Regionalverkehr bietet, ist der Bahnhof Bremen Mühlenstraße. Er liegt zentral im Quartier. Hier verkehrt die Linie RS1 der Regio-S-Bahn Bremen/Niedersachsen wochentags im 30-Minutentakt in beide Richtungen und am Wochenende im Stundentakt. Zwischen 1:20 Uhr und 4:20 Uhr ist der Zugverkehr eingestellt. Der nächste Anschluss an den Fernverkehr ist der Bremer Hauptbahnhof, die Fahrzeit mit der Regio-S-Bahn beträgt 36 Minuten.

Am östlichen Rand des Quartiers liegt außerdem der Bahnhof Blumenthal, sowie westlich der Bahnhof Kreinsloger. Es fährt jeweils ebenfalls die Linie RS1, die Fahrzeiten zum Bremer Hauptbahnhof betragen 33 Minuten (Bahnhof Blumenthal) bzw. 38 Minuten (Bahnhof Kreinsloger).

Der Bahnhof Blumenthal ist verkehrstechnisch am besten angebunden. Es gibt einen Parkplatz für PKW, Fahrradständer und am neu gebauten ZOB verkehren alle für das Quartier relevanten Buslinien.

Der Busverkehr

In Bremen-Blumenthal verkehren die Buslinien 90, 91/92, 94 und 95/96. Alle Buslinien fahren den Bahnhof Blumenthal an. Der Bahnhof Mühlenstraße wird nur durch die Buslinien 95/96 angesteuert und der Bahnhof Kreinsloger durch die Linien 91/92. Somit dient der Bahnhof Blumenthal als zentraler Umsteigeort zwischen Bus und Bahn für das untersuchte Quartier.



Abbildung 20: Auszug aus dem Liniennetzplan der Bremer Straßenbahn AG (BSAG), der den Bereich um das Quartier in Blumenthal abbildet (https://www.bsag.de/fileadmin/user_upload/Stadtnetzplan.pdf)

Die Linie 90 verkehrt zwischen Gröpelingen und Neuenkirchen und verbindet den südlichen Teil des Quartiers mit dem Bahnhof Blumenthal. Sie fährt am Bahnhof Blumenthal wochentags zwischen 7 und 21 Uhr im 15-Minutentakt ins Quartier. Zwischen 6 und 7 Uhr sowie zwischen 21 und 22 Uhr im 20-Minuten-Takt und zwischen 5 und 6 bzw. zwischen 22 und 1 Uhr im 30-Minutentakt. Samstags fährt sie zwischen 9 und 21 Uhr im 15-Minuten-Takt, zwischen 20 und 21 Uhr im 20-Minuten-Takt und zwischen 5 und 9 Uhr sowie zwischen 22 und 01 Uhr im 30-Minuten-Takt. Umgekehrt - also die Anbindung vom Quartier zum Bahnhof - sind die Fahrtzeiten ähnlich. Grundsätzlich sind die Abfahrzeiten der Buslinie mit den Fahrtzeiten der Bahn abgestimmt. Die Umsteigezeit beträgt zwischen 5 und 8 Minuten.

Die Linien 91/92 verkehren zwischen Gröpelingen und Rönnebeck und verbinden ebenfalls wie die Linie 90 im südlichen Teil des Quartiers mit dem Bahnhof Blumenthal. Sie fahren wochentags zwischen 6 und 20 Uhr im 15-Minuten-Takt vom Bahnhof Blumenthal ins Quartier. Davor und danach verkehren diese Linien nicht. Samstags fahren sie zwischen 8 und 19 Uhr im 15-Minuten-Takt und sonntags gar nicht. Umgekehrt startet die Anbindung über die Linien 91/92 des Quartiers an den Bahnhof Blumenthal wochentags schon um 4:45 Uhr. Die Taktung der Umsteigezeit zwischen Bus und Bahn ist bei der Linie 91/92 nicht gut abgestimmt. Die Wartezeit liegt bei über 15 Minuten.

Die Linie 94 verkehrt zwischen Marßel und Schwanewede. Sie verbindet den nördlichen/nord-östlichen Teil des Quartiers mit dem Bahnhof Blumenthal. Wochentags zwischen 7 und 20 Uhr fährt der Bus mindestens im 15-Minuten-Takt vom Bahnhof Blumenthal ins Quartier - nachmittags im 10-Minuten-Takt. In den Randzeiten besteht ein 30-Minuten-Takt, wobei die früheste Abfahrt um 4:53 Uhr ist und die späteste Abfahrt um 0:45 Uhr. Samstags gilt der 15-Minuten-Takt zwischen 9 und 20 Uhr und sonntags zwischen 14 und 20 Uhr. Der Takt zu den Randzeiten beträgt 30 Minuten, früheste und späteste Abfahrt sind ähnlich. Vom Quartier zum Bahnhof Blumenthal hin, sind Taktung und Randzeiten ähnlich organisiert. Der Anschluss an den Bahnverkehr ist abgestimmt, die Umsteigezeit beträgt zwischen 5 und 8 Minuten.

Die Linien 95/96 verkehren zwischen Lüssum/Vegesack und Blumenthal. Sie verbinden den nördlichen sowie den mittigen Teil des untersuchten Quartiers mit dem Bahnhof Blumenthal - wobei sich hier der Umstieg am Bahnhof Mühlenstraße anbieten dürfte, v. a. Bewohner*innen des nördlichen Teils. Die Linie 95 fährt zu den Kernzeiten wochentags zwischen 6:15 und 19:20 Uhr im 15-Minutentakt und samstags zwischen 8:50 und 18:50 Uhr im 30-Minutentakt vom Bahnhof Blumenthal ins Quartier und umgekehrt. Die Linie 96 bedient die Randzeiten im 30-Minutentakt. Sie startet morgens um 5:20 Uhr, die letzte Fahrt ist nachts um 0:49 Uhr. Sonntags fährt sie ebenfalls im 30-Minuten-Takt, ab 13:20 bis 20:50 Uhr im 15-Minuten-Takt. Letzte Fahrt ist auch sonntags um 0:49, die erste ist um 6:51 Uhr. Der Anschluss an den Bahnverkehr ist nicht so gut abgestimmt, die Wartezeit beträgt über 10 Minuten.

Barrierefrei sind im Quartier nur die Haltestellen am ZOB.

2.4.3 Fahrrad- und Fußverkehr

Rad-Schnellwege

Perspektivisch soll Bremen-Blumenthal über die Rad-Premiumroute D.15 an die Bremer Innenstadt angeschlossen werden. Aktuell konzentrieren sich die Planungen der D.15-Route aber v. a. auf die Bremer Innenstadt. Ein Zeitplan für den Ausbau Richtung Bremen-Nord liegt bislang nicht vor.

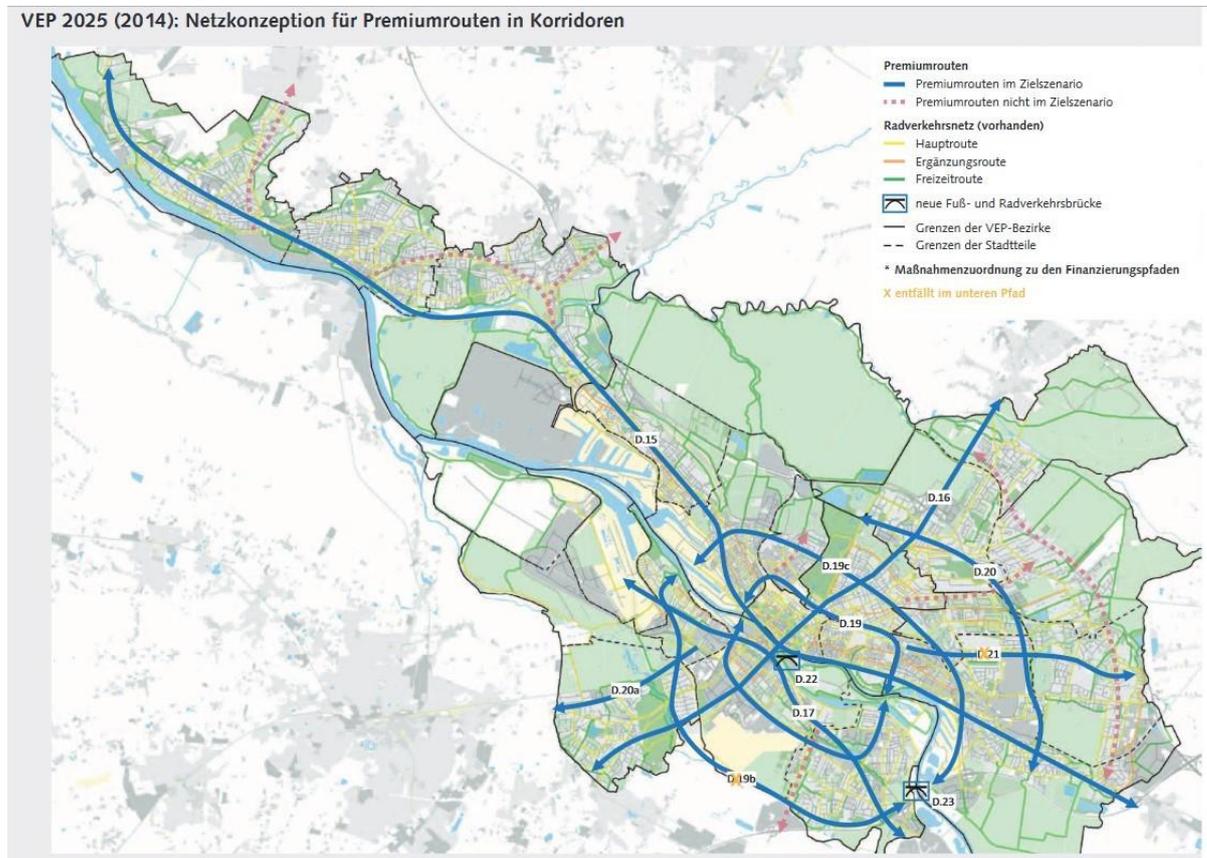


Abbildung 21: Netzkonzeption der Rad-Premiumrouten (Radverkehrsbericht Bremen 2015 - 2020)

Im Moment ist die Innenstadt über verschiedene Radwege zu erreichen, die Fahrtzeit ist aber durch Kreuzungen, Übergänge, Ampeln etc. sehr lang. Für die rund 25 Kilometer müssen Radfahrende laut Google Maps mindestens 1 Stunde und 20 Minuten einplanen.

Die Radverbindungen in benachbarte Stadtteile wie Vegesack oder Farge sind vorhanden, allerdings ist die Qualität der Wege streckenweise sehr schlecht (Hindernisse, Belag schadhaft).

Radwege im Quartier

Radwege sind nur an den Hauptverkehrsstraßen vorhanden. Auf der Mühlenstraße gibt es auf einer Straßenseite ab der Bahnstation in Richtung Nord einen schmalen Radweg. Auch die Weserstrandstraße verfügt über einen Radweg auf einer Seite. An der Lüssumer Straße gibt es beidseitig schmale Radwege, ebenso an der Landrat-Christians-Straße.

Bei allen anderen Straßen im Quartier handelt es sich um Wohnstraßen, in denen Tempo 30 gilt. Hier gibt es keine ausgewiesenen Radwege.

Insgesamt ist die Wege-Infrastruktur für den Radverkehr im untersuchten Quartier in einem schlechten Zustand.



Abbildung 22: Der Radweg an der Mühlenstraße, einseitig (links), Radwege an der Lüssumer Straße, beidseitig (rechts) (Fotos: Google Street View, Aufnahme August 2022)

Radabstellanlagen

In den Wohngebieten sind keine öffentlichen Radabstellanlagen vorhanden. Anders sieht es im Zentrum Blumenthals und der Woll-Kämmerei aus. Hier gibt es immer wieder Fahrradbügel am Straßenrand. Meistens sind es drei bis fünf Bügel, die nicht überdacht oder beleuchtet sind.

Am Übergang zum öffentlichen Schienenverkehr sind ebenfalls Fahrradbügel vorhanden. Am Bahnhof Mühlenstraße gibt es insgesamt zehn Fahrradbügel - jeweils fünf an den beiden Aufgängen, einmal zur Mühlenstraße und einmal zur Richard-Jung-Straße. Sie sind weder überdacht noch beleuchtet.

Am Bahnhof Blumenthal sind ebenfalls Fahrradbügel vorhanden. Sie befinden sich in der Nähe zum Ausgang zum Bahnsteig. Insgesamt gibt es 72 Stellplätze, von denen 60 überdacht sind. Sie befinden sich in einem frei zugänglichen Bereich und sind nicht durch Schließanlagen zusätzlich gesichert. Abschließbare Fahrradboxen sind nicht vorhanden.

An den Bushaltestellen im Quartier gibt es keine Abstellmöglichkeiten für Fahrräder. Einzige Ausnahme: Es befinden sich weitere Fahrradbügel nahe der Haltestelle „Wasserturm“. Außerdem gibt es nahe dem Busbahnhof am Bahnhof Blumenthal acht überdachte Fahrradbügel, die allerdings etwas abseits an der Grünanlage Blumenthaler Aue liegen und nicht extra beleuchtet sind.



Abbildung 23: Fahrradbügel am Bahnhof Mühlenstraße (o. l.) und Fahrradbügel in der Mühlenstraße (o. r.), Fahrradbügel am Bahnhof Blumenthal (unten) (Fotos: BEKS und Google Street View)

Fußwege

Vereinzelt gibt es Verbindungswege für den Fußverkehr zwischen den Wohngebieten, die auch von Radfahrenden genutzt werden können. Diese sind allerdings schlecht beleuchtet.

Fußwege sind an den Straßen im Quartier größtenteils zumindest auf einer Straßenseite vorhanden und je nach vorhandener Fläche durchschnittlich ca. 1,5 bis 2 Meter breit. Es gibt aber auch Straßen im Quartier, an denen es keine oder nur sehr schmale, schlecht erhaltene Fußwege gibt. Die Fußwegeinfrastruktur ist also sehr heterogen.

Die Fußwege an Lüssumer Straße sind gut begehbar. In der Richard-Jung-Straße ist eine Straßenseite in einem guten Zustand, die andere jedoch stark beschädigt. Der Fußweg in der Wigmodistraße ist z. T. lediglich auf dem Belag markiert und mangelhaft. Der Heimstättenweg ist eine sehr enge Straße, an der es keinen Fußweg gibt.



Abbildung 24: Fußwege an der Lüssumer Straße (o. l.), in der Richard-Jung-Straße (o. r.), in der Wigmodistraße (u. l.) und im Heimstättenweg (u. r.) (Fotos: BEKS und Google Street View)

2.4.4 Bilanzierung

Wie viele Kilometer im Jahr Pendler*innen im Quartier zurücklegen, wurde im Rahmen dieses Konzepts nicht erhoben. Die Angaben zu Treibhausgas-Emissionen durch den PKW-Verkehr basieren deshalb auf Grundlage von deutschlandweiten Durchschnittswerten und Kennzahlen.

Da eine Unterscheidung der zurückgelegten PKW-Kilometer nach privater und gewerblicher Nutzung nicht möglich ist, wird für alle PKW eine bundesdurchschnittliche Fahrleistung angenommen. Das sind im Durchschnitt etwa 19.353 km/a für PKW mit Diesel-Motor und 10.395 km/a für PKW mit Benzin-Motor¹³.

Als Treibstoffverbrauch wird ein Flottenverbrauch für Benzin- und Dieselfahrzeuge von 7,9 bzw. 7 Liter/100 km angenommen. Basierend auf der Statistik des Kraftfahrtbundesamts wird angenommen, dass der Anteil der Dieselfahrzeuge bei 32,2 % und der Anteil der Benzinfahrzeuge bei 65,9 % liegt.

THG-Emissionen PKW-Verkehr

In Summe betragen die gefahrenen Kilometer der Bewohner ca. 14,36 Millionen Kilometer. Mit einem Emissionsfaktor von 0,305 kg/MWh für Dieselmotor und Benzin ergibt sich eine Menge CO₂e

¹³ Kraftfahrzeugbundesamt: https://www.kba.de/DE/Statistik/Kraftverkehr/VerkehrKilometer/vk_inlaender-fahrleistung/2022/verkehr_in_kilometern_kurzbericht_pdf.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (12.11.2024, verwendet wurde die Daten von 2019, um eine Verzerrung durch den Corona-Effekt zu vermeiden)

von 2.960 Tonnen im Jahr. Dazu kommen die Emissionen der E-Autos sowie der Erdgas-Wagen. So ergibt sich eine Gesamtmenge der Emissionen im PKW-Bereich von **3.020 Tonnen CO₂e pro Jahr**. Das entspricht einer Emission der PKW-Flotte in Höhe von 210 Gramm pro Kilometer. Zum Vergleich: Ab 2021 gelten europaweit die neuen CO₂-Zielwerte von durchschnittlich 95 Gramm pro Kilometer für verkaufte Fahrzeuge im Durchschnitt.

Tabelle 4: Kraftstoffverbräuche und THG-Emissionen durch den PKW-Verkehr (eigene Darstellung)

Kraftstoff	Anzahl Fahrzeuge	Fahrlistung		Verbrauch je Fahrzeug		Energieverbrauch in MWh/a	THG-Emissionen in tCO ₂ e/a
		je KFZ in km	gesamt in km	in l/100 km / kWh/100 km	gesamt in l/a / kWh/a		
Diesel	340	19.353	6.587.239	7,19 l/100 km	473.896	4.708	1435
Benzin	689	10.395	7.185.088	7,74 l/100 km	554.247	5.000	1525
Erdgas	9	18.288	140.018	55,917 kWh/100 km	78.293	78	14
Strom	29	18.288	488.807	17,444 kWh/100 km	81.748	82	48
Summe	1067		14.360.950		1.187.982	9.866	3.020

THG-Emissionen durch Motorräder

Im Quartier sind 66 Krafträder mit Verbrenner-Motor sowie ein E-Kraftrad gemeldet.

Tabelle 5: Kraftstoffverbräuche und THG-Emissionen durch Motorräder (eigene Darstellung)

Kraftstoff	Anzahl Fahrzeuge	Fahrlistung		Verbrauch je Fahrzeug		Energieverbrauch in MWh/a	THG-Emissionen in tCO ₂ e/a
		je KFZ in km	gesamt in km	in l/100 km / kWh/100 km	gesamt in l/a / kWh/a		
Diesel	-	2.096	0	0,0 l/100 km	0	-	-
Benzin	66	2.096	138.328	4,54 l/100 km	6.280	57	17
Erdgas	-	2.096	0	0 kWh/100 km	0	-	-
Strom	1	2.096	2.106	3,3 kWh/100 km	70	0	0
Summe	67		140.432		6.349	57	17

Die mit Krafträdern gefahrenen Kilometer betragen pro Jahr 140.432 Kilometer. Damit ergibt sich ein Verbrauch von 6.280 Liter Benzin pro Jahr. Das entspricht einer CO₂e-Menge von 17 Tonnen pro Jahr. Das E-Kraftrad verbraucht 70 kWh im Jahr, was einer Emissions-Menge von weniger als einer Tonne CO₂e pro Jahr entspricht.

Insgesamt betragen die Emissionen des Quartiers in diesem Bereich folglich **17 Tonnen CO₂e im Jahr**.

THG-Emissionen durch Lieferwagen und leichte Nutzfahrzeuge bis 3,5 Tonnen

Als leichte Nutzfahrzeuge sind im Quartier insgesamt 48 Wagen gemeldet, wobei es sich um 45 Dieselfahrzeuge handelt, zwei Benziner sowie ein E-Fahrzeug.

Tabelle 6: Kraftstoffverbräuche und THG-Emissionen durch Lieferwagen und leichte Nutzfahrzeuge bis 3,5 Tonnen (eigene Darstellung)

Kraftstoff	Anzahl Fahrzeuge	Fahrlistung		Verbrauch je Fahrzeug in l/100 km / kWh/100 km	Verbrauch gesamt in l/a / kWh/a	Energieverbrauch in MWh/a	THG-Emissionen in tCO ₂ e/a
		je KFZ in km	gesamt in km				
Diesel	45	18.847	839.115	10,2 l/100 km	85.674	851	260
Benzin	2	18.847	37.294	9,24 l/100 km	3.446	31	9
Erdgas	0	18.847	0	916 kWh/100 km	0	-	-
Strom	1	18.847	18.847	313 kWh/100 km	5.837	6	3
Summe	48		895.056		94.956	888	272

In Summe werden pro Jahr rund 895.000 Kilometer von leichten Nutzfahrzeugen zurückgelegt. Mit einem Emissionsfaktor von 305 kg/MWh für Dieselkraftstoff und Benzin ergeben sich THG-Emissionen von 269 Tonnen im Jahr. Dazu kommen noch drei Tonnen, die das E-Fahrzeug ausstößt. Somit emittieren die Lieferwagen und leichten Nutzfahrzeuge **insgesamt 272 Tonnen CO₂e im Jahr**.

THG-Bilanz schwere Nutzfahrzeuge

Weiterhin sind im Quartier neun schwere Nutzfahrzeuge gemeldet, die alle mit Diesel betrieben werden.

Tabelle 7: Kraftstoffverbräuche und THG-Emissionen durch Lastwagen ab 3,5 Tonnen (eigene Darstellung)

Kraftstoff	Anzahl Fahrzeuge	Fahrlistung		Verbrauch je Fahrzeug in l/100 km / kWh/100 km	Verbrauch gesamt in l/a / kWh/a	Energieverbrauch in MWh/a	THG-Emissionen in tCO ₂ e/a
		je KFZ in km	gesamt in km				
Diesel	9	25.946	233.514	30,0 l/100 km	70.124	697	212
Benzin	-	25.946	0	0,00 l/100 km	0	-	-
Erdgas	0	25.946	0	2612 kWh/100 km	0	-	-
Strom	0	25.946	0	0,171 kWh/100 km	0	-	-
Summe	9		233.514		70.124	697	212

Die neun schweren Nutzfahrzeuge legen pro Jahr rund 233.500 Kilometer zurück. Dabei fällt ein Verbrauch von 70.124 Liter Diesel im Jahr an. Das entspricht insgesamt THG-Emissionen von **212 Tonnen CO₂e im Jahr**.

Zusammenfassung

Die Mobilität in dem betrachteten Quartier in Bremen Blumenthal sind insgesamt THG-Emissionen von **3.523 Tonnen CO₂e** pro Jahr zuzurechnen. Das entspricht knapp 17 Prozent an den gesamten Emissionen des Quartiers.

Davon sind die PKWs für rund 85,5 % der gesamten THG-Emissionen im Mobilitätsbereich verantwortlich. Die Lieferwagen und leichten Nutzfahrzeuge verursachen rund 8 % der THG-Emissionen im Quartier und die schweren Nutzfahrzeuge rund sechs Prozent. Die verbleibenden 0,5 % stammen von Motorrädern.

Die Ergebnisse in der Übersicht:

Tabelle 8: Übersicht über die Gesamtemissionen des Quartiers im Bereich Mobilität (eigene Darstellung)

Fahrzeugkategorie	Gesamt	Gesamt	Gesamt	Privat	GHD+
Einheit	Anzahl	MWh	tCO ₂ e	tCO ₂ e	tCO ₂ e
PKW	1.067	9.866	3.020	2.879	142
Krafträder	67	57	17	17	-
Leichte Nutzfahrzeuge	48	888	272	-	272
Schwere Nutzfahrzeuge	9	697	212	-	212
SUMME	1.191	11.507,4	3.523	2.896	627

Ein Hinweis: Die CO₂- oder THG-Emissionen im Sektor Mobilität entstehen nur zum Teil im Quartier selbst, aber gemäß dem „Verursacherprinzip“ werden diese Mengen den Bewohner*innen sowie den ansässigen Gewerbetreibenden im Quartier zugerechnet.

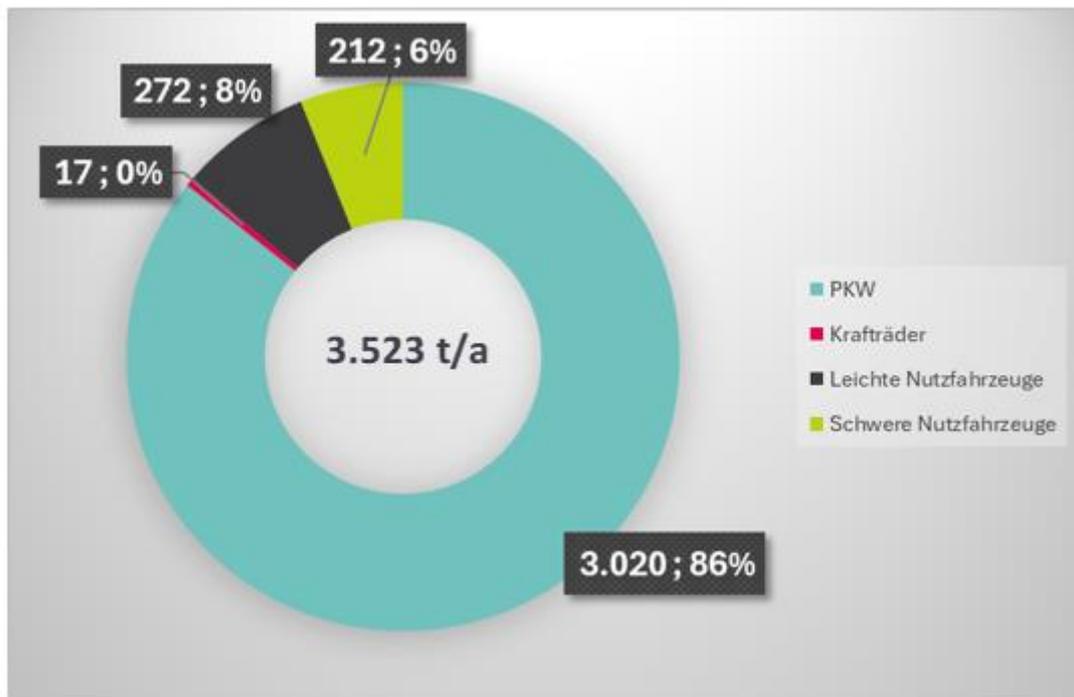


Abbildung 25: Emissionen nach Fahrzeugkategorien in t CO₂e (eigene Darstellung)

2.5 Energie- und Treibhausgasbilanz

Eine Treibhausgas (THG)- oder auch CO₂-Bilanzierung ist ein Hilfsmittel bei der Erstellung (und Umsetzung) von Klimaschutzkonzepten bzw. energetischen Quartierskonzepten, die eine Kommune bei ihren Planungen zu Klimaschutzaktivitäten unterstützen, Prioritäten aufzeigen und Entscheidungen begründen soll. Im Rahmen der Bilanzierung werden alle klimarelevanten Treibhausgasemissionen, neben Kohlendioxid v. a. Methan und Lachgas, nach ihren Verursachern aufgeschlüsselt, ermittelt.

Die THG-Bilanz dient als Grundlage für die Berechnung der Minderungspotenziale und der Ziel-Szenarien und wurde mit Hilfe eines Excel basierten Tools erstellt.

In dieser THG-Bilanz werden neben den direkten CO₂-Emissionen auch die sogenannten Vorketten zur Energiebereitstellung betrachtet. Die Emissionen der Vorkette sind in den verwendeten Emissionsfaktoren enthalten und werden als CO₂-Äquivalente inkl. Vorkette (CO₂e) ausgewiesen.

Die Energie- und THG-Bilanz betrachtet die Endenergieverbräuche der Wohnhäuser, der Wohn- und Geschäftshäuser, der Nichtwohngebäude sowie der kommunalen Einrichtungen im Quartier. Zusätzlich wurde der Sektor Mobilität mit den Treibstoffverbräuchen eingerechnet (vgl. Abschnitt 2.4.4). Für die Straßenbeleuchtung wird der vorliegende Stromverbrauch ebenfalls berücksichtigt.

Für die Bilanzierung der THG-Emissionen wurden die nicht-witterungskorrigierten Heizenergieverbräuche zu Grunde gelegt. Für die Berechnung von Emissionen und Äquivalenten werden sogenannte Emissionsfaktoren genutzt. Als Emissionsfaktor wird die Menge an CO₂ bzw. CO₂-Äquivalenten (CO₂e) bezeichnet, die durch eine Tätigkeit oder die Bereitstellung eines bestimmten Produktes verursacht werden. Wird der Emissionsfaktor mit dem entsprechenden Aktivitätswert wie beispielsweise dem Heizölverbrauch oder den zurückgelegten Personenkilometern multipliziert, so erhält man die zugehörigen Emissionen der jeweiligen Quelle oder Tätigkeit.

Die untenstehende Tabelle listet die verwendeten THG-Emissionsfaktoren mit den entsprechenden Quellen zur Berechnung der Emissionen im Quartier auf. Für die Fernwärme wurde der Faktor gemäß KfW-Formular für „Nah-/Fernwärme aus erneuerbaren Brennstoffen, mind. 70 % aus KWK“ angenommen, da für die Wärmeversorgung die Abwärme aus der Verbrennung von Reststoffen/Abfällen genutzt wird.

Tabelle 9: Verwendete CO₂e-Emissionsfaktoren inkl. Vorkette (eigene Darstellung)

Energieträger	Emissionsfaktor in g/kWh	Quelle
Strom-Mix	560	KfW-Formular CO ₂ -Einsparberechnung
Lokaler PV-Strom	0	KfW-Formular CO ₂ -Einsparberechnung
Fernwärme	0	Bescheinigung Fernwärme HKW Blumenthal ¹⁴
Umweltwärme	0	KfW-Formular CO ₂ -Einsparberechnung
Erdgas	240	KfW-Formular CO ₂ -Einsparberechnung
Heizöl	310	KfW-Formular CO ₂ -Einsparberechnung
Holz	20	KfW-Formular CO ₂ -Einsparberechnung

¹⁴ <https://www.hkw-blumenthal.de/files/hkw/download/Prim%C3%A4renergiefaktor-Fernw%C3%A4rme.pdf> (15.11.2024)

Diesel	305	GEMIS 5.0
Benzin	305	GEMIS 5.0

2.5.1 Energiebilanz

Für das Quartier ergibt sich für das Jahr 2021 die in Abbildung 26 sowie Tabelle 10 dargestellte Energiebilanz auf Basis der Endenergie. Insgesamt lag der Endenergieverbrauch im Quartier im Jahr 2021 bei ca. 70.300 MWh.

Mit einem Anteil von 42 % am Gesamtverbrauch liegt der größte Energieverbrauch im Quartier im Erdgasverbrauch mit ca. 29.500 MWh/a für die Wärmebereitstellung in den Wohn- und Nichtwohngebäuden. Der Heizölverbrauch liegt bei ca. 7.500 MWh/a und hat einen Anteil von rund 11 %. Damit fallen über 50 % des Endenergieverbrauchs auf die Wärmebereitstellung durch die fossilen Brennstoffe Heizöl und Erdgas. In der Optimierung und Umstellung der Wärmeversorgung liegt damit ein großes Einsparpotenzial.

Tabelle 10: Ergebnisse der Energiebilanz für das Jahr 2021 (eigene Darstellung)

Energieträger	Energieverbrauch in MWh/a	Anteil in %
Strom Mix	14.154	20,1%
Lokal erzeugter erneuerbarer Strom	66	0,1%
Erdgas	29.504	42%
Heizöl	7.514	10,7%
Umweltwärme	1.200	1,7%
Fernwärme	300	0,4%
Holz	6.209	8,8%
Diesel	6.254	8,9%
Benzin	5.087	7,2%
Summe	70.288	100%

Der Stromverbrauch aus sämtlichen Anwendungen der Haushalte (elektrische Geräte + Warmwasserbereitung), des Gewerbes, der kommunalen Einrichtungen und der Straßenbeleuchtung hat einen Anteil von ca. 20 %. Der Benzin- und Dieserverbrauch aus dem Verkehrssektor hat mit einem Verbrauch von insgesamt knapp 11.300 MWh/a einen Anteil von ca. 16 %. Insgesamt liegt der Anteil der erneuerbaren Energieträger (Umweltwärme, Holz und erneuerbarer Strom) bei ca. 11 %.

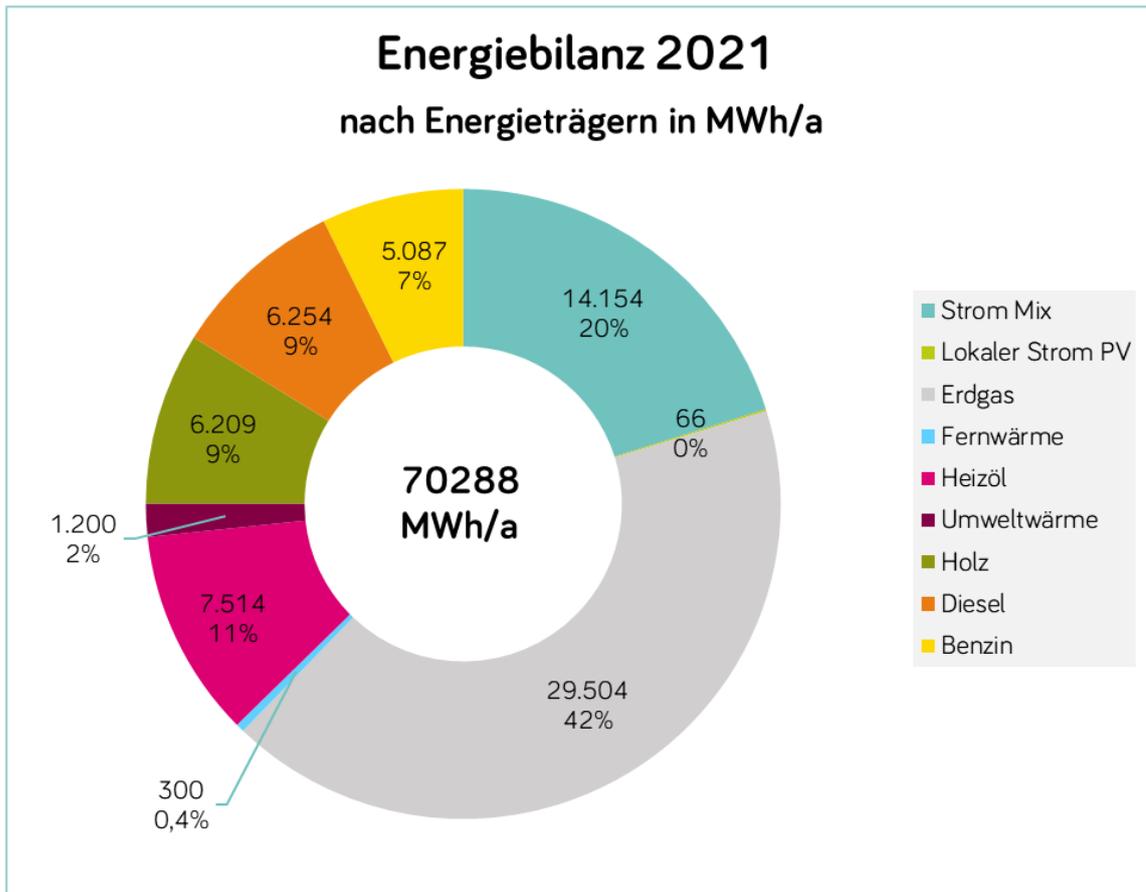


Abbildung 26: Energiebilanz 2021 (eigene Darstellung)

Die folgende Abbildung zeigt die Energiebilanz für das Jahr 2021 aufgeteilt nach Sektoren. Die kommunalen Verbräuche konnten direkt zugeordnet werden. Die Zuordnung zu den Sektoren „Private Haushalte“ und „Gewerbe/Industrie/Sonstiges“ wurden über die Gebäudenutzflächen auf die Sektoren verteilt. Der Sektor Gewerbe/Industrie/Sonstiges hat mit 51 % den größten Anteil an der Energiebilanz. Dies wird v. a. durch die Strom- und Wärmeverbräuche in den Nichtwohngebäuden verursacht. Die privaten Haushalte haben den zweitgrößten Anteil mit 28 %, auch hier sind v. a. die hohen Wärmeverbräuche ausschlaggebend für den Energieverbrauch. Die Verbräuche des Verkehrs entsprechen den Verbräuchen aus Abschnitt 2.4. Die Kommune hat einen Anteil von 2 % an der Gesamtbilanz. Dort werden die Wärme- und Stromverbräuche der kommunalen Liegenschaften sowie die Straßenbeleuchtung berücksichtigt.

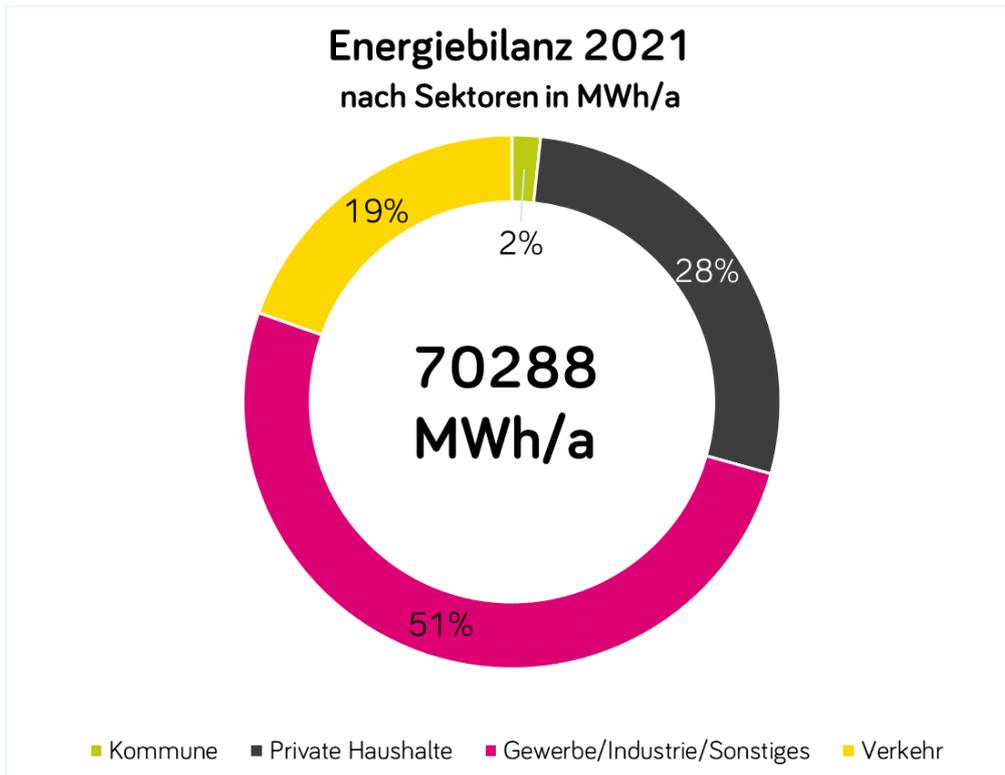


Abbildung 27: Energiebilanz 2021 nach Sektoren (eigene Darstellung)

2.5.2 THG-Bilanz

Die im Quartier verursachten THG-Emissionen errechnen sich durch Multiplikation der Endenergieverbräuche mit den THG-Emissionsfaktoren (vgl. Tabelle 9). Die insgesamt 20.927 Tonnen THG-Emissionen verteilen sich wie folgt auf die Energieträger:

Tabelle 11: THG-Emissionen im Quartier (eigene Darstellung)

Energieträger	THG-Emissionen in t CO ₂ e/a	Anteil in %
Strom Mix	7.926	37,9%
Erdgas	7.077	33,8%
Heizöl	2.329	11,1%
Fernwärme	0	0%
Holz	124	0,6%
Diesel	1.907	9,1%
Benzin	1.552	7,4%
Summe	20.927	100%

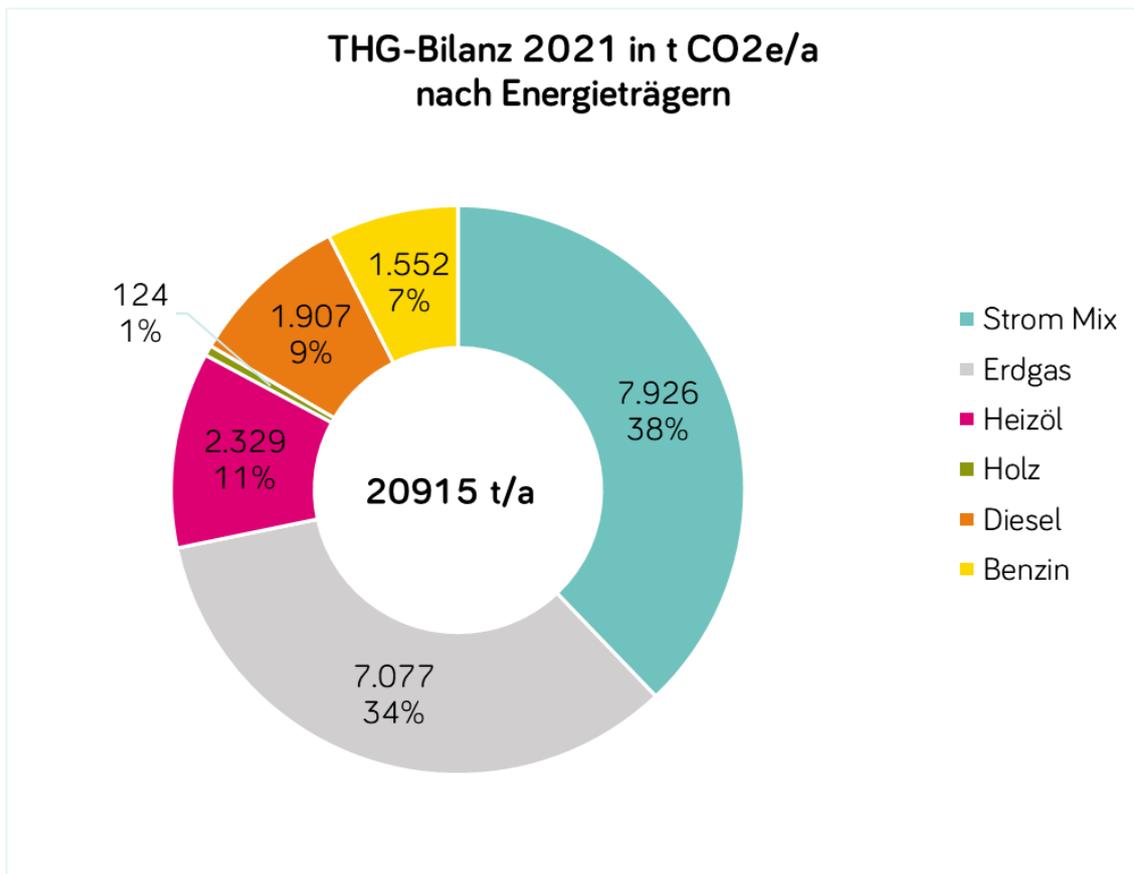


Abbildung 28: THG-Bilanz für das Jahr 2021 nach Energieträgern (eigene Darstellung)

Aufgrund der hohen Verbrauchsmenge sowie dem hohen Emissionsfaktor ist Strom mit einem Anteil von 38 % die größte Emissionsquelle mit insgesamt 7.926 t CO₂e pro Jahr, dicht gefolgt von Erdgas mit 7.077 Tonnen CO₂e und einem Anteil von 34 %. Heizöl hat mit 2.329 Tonnen CO₂e einen Anteil von 11 %. Danach folgen Diesel mit 1.907 Tonnen CO₂e (9 %) und Benzin mit 1.552 Tonnen CO₂e pro Jahr (7 %). Holz macht mit 124 Tonnen CO₂e nur einen minimalen Anteil (1 %) der Emissionen aus.

Aufgeteilt nach Sektoren ergibt sich mit 51 % der größte Anteil an den THG-Emissionen für den Sektor „Gewerbe/Industrie/Sonstiges“. Der Sektor „Private Haushalte“ hat einen Anteil von 27 %, der Verkehrssektor von 20 % und auf die Kommune entfallen ca. 2 % der gesamten Emissionen im Quartier.

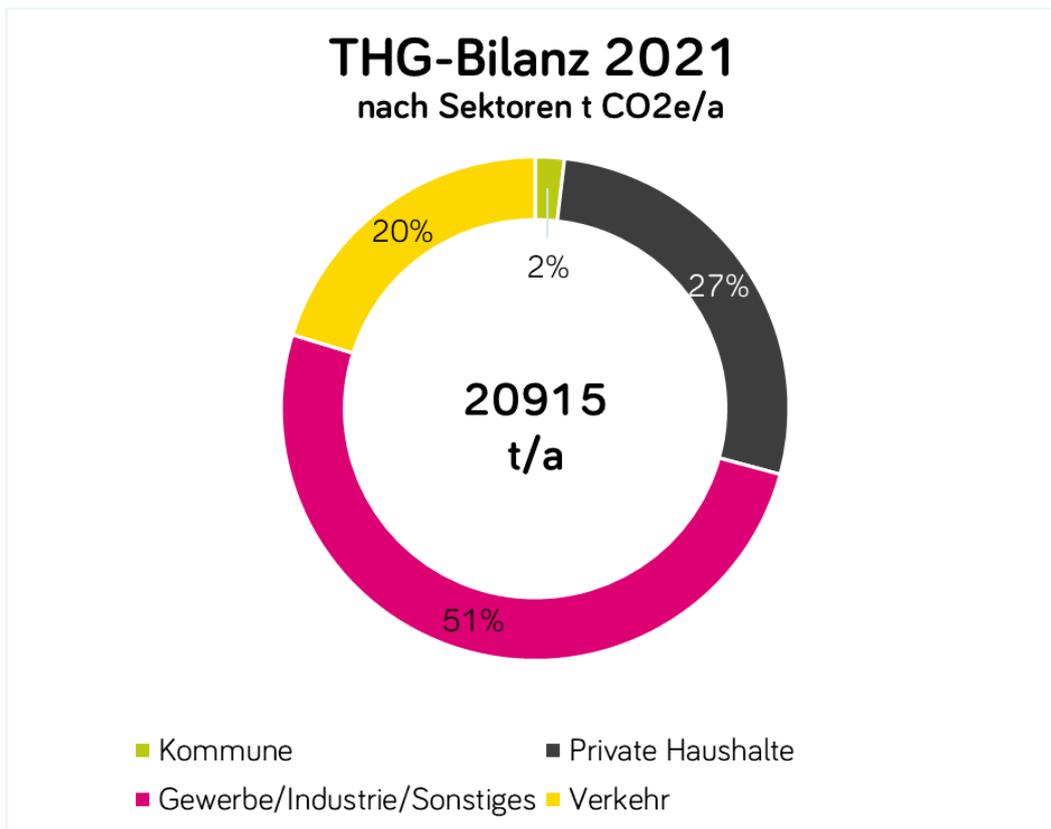


Abbildung 29: THG-Bilanz für das Jahr 2021 nach Sektoren (eigene Darstellung)

3 Potenzialanalyse

3.1 Grundannahmen und Zielszenario 2038

Mit dem im Juni 2021 novellierten Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) wurden die Treibhausminderungsziele deutlich verschärft und Deutschland hat sich ambitionierte Ziele gesetzt. So wurde das deutsche Treibhausgasminderungsziel für das Jahr 2030 auf minus 65 Prozent gegenüber 1990 angehoben. Bislang lag das Minderungsziel bei minus 55 Prozent. Darüber hinaus wurden weitere Ziele definiert. Auf dem Weg zur verbindlichen Klimaneutralität bis 2045 müssen bis 2040 die Treibhausgase bereits um 88 Prozent gemindert werden. Mit den aktualisierten Zielen werden nicht nur die Vorgaben des Bundesverfassungsgerichts befolgt, sondern Deutschland setzt damit auch die neuen europäischen Klimaziele, die im vergangenen Jahr unter deutscher Ratspräsidentschaft beschlossen wurden, national um.

Auch auf Landesebene hat sich in den letzten Jahren viel getan. Das Land Bremen hat mit einem im Dezember 2009 durch den Senat beschlossenen Klimaschutz- und Energiefahrplan erste Ziele für Klimaschutz und Treibhausgasreduktion festgelegt. So wurde eine Reduktion der bremischen CO₂-Emissionen bis 2020 um mindestens 40 Prozent gegenüber dem Jahr 1990 angestrebt.

Anfang 2020 nahm eine Enquetekommission in Bremen ihre Arbeit auf, die durch die Bremische Bürgerschaft beauftragt, eine „Klimaschutzstrategie für das Land Bremen“ entwickeln sollte. Dazu gehören u. a. konkrete Vorschläge, wie Bremen seine Emissionen gemäß des Pariser Klimaschutzabkommens bis 2030 um 65 % reduzieren kann. Der Abschlussbericht liegt seit Dezember 2021 vor. Die Bürgerschaft hat den Senat aufgefordert, die Enquetestrategie umzusetzen, somit ist die Strategie politisch verständigt und beschlossen.

Bremen hat sich bis zum Jahr 2038 das Ziel Klimaneutralität gesetzt und ist das erste Bundesland, das sein Klimaziel wissenschaftlich mit Maßnahmen und Einsparberechnungen belegen kann. Mit der letzten Änderung vom 19.04.2023 des Bremischen Klimaschutz- und Energiegesetz (BremKEG) wurden die Bremischen Klimaziele erneut definiert und verbindlich festgelegt.

Die nachfolgende Potenzialanalyse zeigt die Vollausschöpfung der Endenergiereduktion im Best-Case-Szenario. Die Treibhausgasemissionen werden mit einem angesetzten Emissionsfaktor von 0,560 kg CO₂e/a dargestellt. Dieser wird sich voraussichtlich bis zum Zieljahr 2038 wegen des stetigen Ausbaus von erneuerbaren Energien verringern. Die Verringerung des Emissionsfaktors und die Darstellung eines Umsetzungsfahrplans im Best-Case-Szenario, realistischen Szenario und minimalistischem Szenario befindet sich in Kapitel 5.3.

3.2 Potenziale Gebäudehülle

Eine energetische Sanierung der Gebäudehülle führt zu einer Verringerung von Wärmeverlusten, welche aufgrund eines unzureichenden Dämmstandards über verschiedene Bauteile entstehen. Aus

unterschiedlichen Quellen geht hervor, dass etwa 15 bis 20 % der Wärmeenergie über das Dach verloren gehen. Ein Anteil von 20 bis 25% der Wärmeverluste wird über die Fenster und die Außenwandflächen bedingt. Ein ungedämmter Fußboden gegen das Erdreich oder eine ungedämmte Kellerdecke führt zu Wärmeverlusten von etwa 10 %.

Eine ausreichende Dämmung der Gebäudehülle stellt durch die Reduzierung der Wärmeverluste ein großes Energieeinsparpotenzial dar. Darüber hinaus kann durch die Dämmung ein behaglicheres Raumklima erzielt werden und der Wert einer Immobilie gesteigert werden. Außerdem trägt die Dämmung der Gebäudehülle zur Reduktion von fossilen Brennstoffnutzung bei, stellt die Weichen für eine effiziente Nutzung von erneuerbaren Energien und trägt letztendlich zur Erreichung der Klimaschutzziele bei.

Sinnvoll ist es, die Dämmmaßnahmen prioritär auszuführen, da dies einen entscheidenden Einfluss auf die Entwicklung des Gebäudebestands und auch die Verbrauchskosten hat.

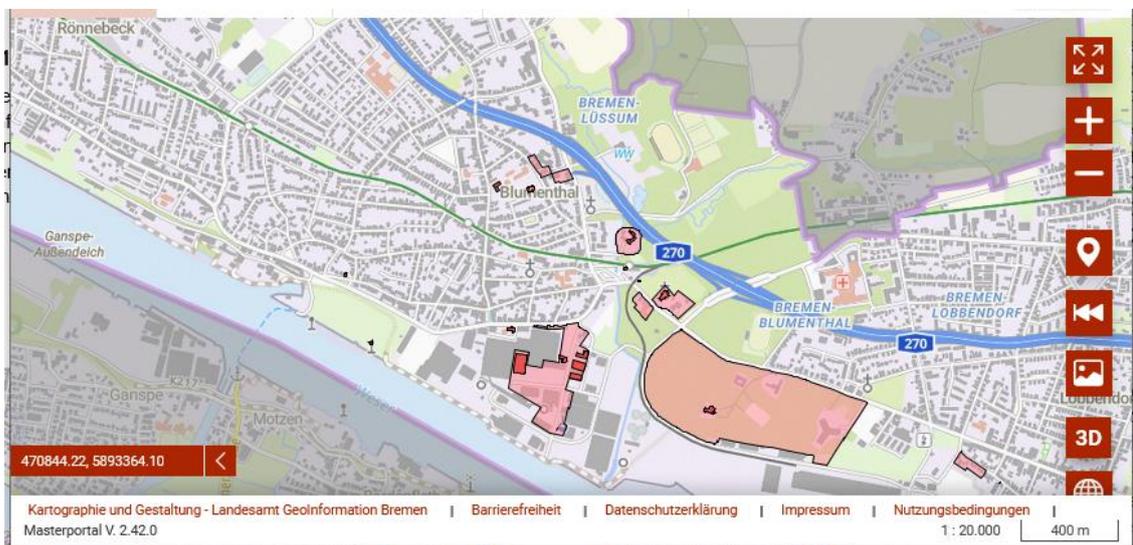


Abbildung 30: Auszug aus dem Geoportal Bremen (<https://geoportal.bremen.de/denkmalinfosystem>, Denkmäler Rot markiert)

Einschränkungen in Bezug auf eine umfangreiche Gebäudesanierung können durch den Denkmalschutz eines Gebäudes gegeben sein. Um eine Aussage über die Anzahl und Verteilung denkmalgeschützter Gebäude im Quartier zu treffen, wird die Denkmalkarte Bremen genutzt, aus der sowohl der Ensembleschutz als auch Einzeldenkmäler hervorgehen. Die Wohngebäude des Quartiers Blumenthal sind fast ausschließlich nicht denkmalgeschützt (Abbildung 30). Eine Ausnahme bildet hierbei das Haus Kapitän Dallmann in der Kapitän-Dallmann-Str. 84 (Stil Klassizismus, Architekt Friedrich Hashagen).

Ebenfalls gibt es ein Wohnhausensemble der Bremer-Wollkämmerei in der Martin-Luther-Str. 1, 3, 14, 16 (Stil Konservativ, 20er Jahre), das unter Ensembleschutz steht und sich außerhalb des Quartiers an der nördlichen Grenze befindet.

Bei der Betrachtung der Karte wird deutlich, dass große Teile im Osten des betrachteten Quartiers unter Ensembleschutz stehen.

Dies sind:

- Das Gelände der Bremer Wollkämmerei, wobei hier fünf Gebäude als Einzeldenkmal ausgewiesen sind (zukünftige Schulstandorte).
- Das Gelände Wätjens Park, wobei hier Wätjens Schloss als Einzeldenkmal ausgewiesen ist.
- Das Ensemble Haus und Burg Blomendaal, wobei Haus und Burg ebenfalls Einzeldenkmäler sind.
- Das Ensemble Ev.-ref. Kirche und Pfarrhaus, wobei der Sakralbau ein Einzeldenkmal ist.
- Die Denkmalgruppe Amtsgereicht Blumenthal.

Folgende denkmalgeschützte öffentliche Gebäude sind als Einzeldenkmäler im Quartier ausgewiesen.

- Wasserturm Blumenthal, Mühlenstr. 62 (Stil Expressionismus, Entwurf Michael Fischer)
- Ev.-Luth. Kirche Blumenthal, Wigmodistraße 31 (Stil Neogotik, Entwurf Heinz Lilienthal)
- Empfangsgebäude des Bahnhofs Blumenthal, Landrat-Christians-Str. 86 (Historismus)
- Kirchturm der Alten Kirche Blumenthal, Landrat-Christians-Straße (Stil Renaissance)
- Rathaus Blumenthal, Landrat-Christians-Str. 107 (errichtet um die Jahrhundertwende von Abbehusen & Blendermann)

Bei der Planung energetischer Maßnahmen an der Gebäudehülle und der Installation von Energieerzeugungsanlagen, wie z. B. PV-Anlagen auf dem Dach oder der Fassade, sind die Anforderungen, die durch den Denkmalschutz bedingt sind, zwingend zu berücksichtigen. Hierzu ist eine frühe Einbindung der Denkmalschutzbehörde zu empfehlen. Die gesetzliche Grundlage bildet dabei das Bremische Denkmalschutzgesetz (BremDSchG).

Folgende Gebäude der Bremer Woll-Kämmerei stehen unter Denkmalschutz:

- Haus 50 Technische Verwaltung (1913 und 1955 Erweiterung), An der Wollkämmerei 50
- Haus 91 Krempelhochbau (1893), An der Wollkämmerei (BWK-Gelände)
- Haus 100 und 101 Kammzuglager (1895), Nicolaus-H.-Schilling-Straße 4
- Haus 107 Kaufmännische Verwaltung (1897), Zum Krempel 2

Neben den eingetragenen Denkmälern wurden in dem Integrierten Entwicklungskonzept Blumenthal (IEK) stadtbildprägende Gebäude identifiziert, die das Stadtbild unverwechselbar machen. Diese Gebäude befinden sich v. a. im historischen Stadtkern und im Kämmerei-Quartier. Insgesamt liegt die Quote im historischen Kern bzw. dem Gebiet des Haus- und Hofprogramms bei 51 %. Gemäß der Stiftung Baukultur ist „Die „besonders erhaltenswerte sonstige Bausubstanz“ [...] ein unbestimmter

Rechtsbegriff [...]“¹⁵. Auch im §105 Gebäudeenergiegesetz (GEG) ist der Begriff genannt, ohne Kriterien dafür detailliert festzulegen. Schlussendlich definiert die Kommune selbst, welche Gebäude unter die Kategorie „besonders erhaltenswerte sonstige Bausubstanz“ gehören und kann dies den Eigentümer*innen unbürokratisch bestätigen.

Für das integrierte energetische Quartierskonzept ist die Quote insgesamt geringer, da die Fläche des Quartiers im Nordosten und im Westen deutlich über das historische Viertel hinausgeht.

Bei der energetischen Sanierung des Gebäudebestandes muss bei der Maßnahmenentwicklung auf mögliche Einschränkungen, besonders in Hinblick auf den Einsatz eines Wärmedämmverbundsystems und die damit einhergehende Veränderung der Fassade, geachtet werden.

3.2.1 Wohngebäude und Mischnutzung

Die Potenzialanalyse im Wohngebäudebereich, der auch Wohngebäude mit Gewerbeeinheiten umfasst (Mischnutzung), basiert auf der Klassifikation nach Baualtersklassen (siehe Kapitel 2.1 Gebäudestruktur). Da keine gebäudespezifischen Energieverbräuche aus dem Quartier vorliegen, wird für die Potenzialanalyse der Heizwärmebedarf gemäß Baualtersklasse herangezogen. Das Institut für Wohnen und Umwelt hat je Gebäudeklassifizierung einen durchschnittlichen Heizwärmebedarf veröffentlicht¹⁶. Der Heizwärmebedarf bezieht sich auf den Nettoverbrauch ohne Warmwasserbereitung. Zu erwähnen ist, dass der tatsächliche Heizwärmebedarf eines Gebäudes durch die individuelle Nutzung von den durchschnittlichen Bedarfswerten aus der Veröffentlichung abweichen kann.

Berücksichtigt wird eine pauschale Sanierungsrate der Gebäude, welche vom IWU ermittelt wurde. Diese umfasst beispielsweise, dass Gebäude mit einem frühen Baualter bereits vereinzelte Sanierungsmaßnahmen vorgenommen haben und der Wärmebedarf nicht mehr dem des ursprünglichen Baualters entspricht, sondern geringer ausfällt.

Die nachfolgende Tabelle 1 zeigt den Netto-Heizwärmebedarf verschiedener Gebäudetypen (Einfamilienhäuser EFH, Reihenhäuser RH, Mehrfamilienhäuser MFH) und Baujahre nach IWU pro Quadratmeter.

¹⁵ <https://stiftung-baukulturerbe.de/was-ist-besonders-erhaltenswerte-bausubstanz-ein-praxisbericht> (22.11.2024)

¹⁶ Deutsche Wohngebäudetypologie. Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden (10.02.20215): https://www.iwu.de/fileadmin/publikationen/gebaeudebestand/episcopo/2015_IWU_LogeEtAl_Deutsche-Wohngeb%C3%A4udetypologie.pdf (22.11.2024)

Tabelle 12: Netto-Heizwärmebedarf nach IWU verschiedener Gebäudetypen je Baualtersklasse (eigene Darstellung)

Wärmebedarf (gemäß IWU)	Netto-Heizwärme ohne Warmwasser		
	EFH	RH	MFH
Baualtersklasse	kWh/m ² a		
... 1859	256,3	-	258,0
1860 - 1918	244,4	179,7	155,9
1919 - 1948	197,2	139,4	197,0
1949 - 1957	246,8	173,0	175,3
1958 - 1968	240,1	95,4	125,6
1969 - 1978	175,7	124,0	133,4
1979 - 1983	117,5	122,9	110,4
1984 - 1994	136,0	85,6	113,7
1995 - 2001	104,3	68,2	81,7
2002 - 2009	68,2	59,5	48,5
2010 - 2015	40,0	-	20,0
2016...(KfW 70)	25,0	-	10,0

Nach der groben Zuordnung der Gebäude zu den unterschiedlichen Baualtersklassen wurden für die Ermittlung des Einsparpotenzials der Gebäudehülle der U-Wert im IST-Zustand (nach IWU) und der U-Wert im SOLL-Zustand (BEG-Anforderung) je Bauteil und Baualtersklasse ermittelt. Die U-Werte im IST-Zustand richten sich dabei nach den Bauteilaufbauten gemäß Typologie. Es handelt sich also dem Baujahr entsprechenden typischen Bauteilaufbauten.

Der U-Wert oder auch Wärmedurchgangskoeffizient gibt an, wieviel Wärme durch ein Bauteil nach außen abgegeben wird und ist somit ein Maß für die Wärmedämmung eines Bauteils. Aus der Differenz der U-Werte und unter Berücksichtigung der Kilokalvinstunden (kKh) wurde das Einsparpotenzial der jeweiligen Bauteile überschlägig ermittelt werden. Da für die Gebäude im Quartier auch die Bauteilflächen ermittelt wurden, konnte so die Energieeinsparung für die Gebäude ermittelt werden.

Die U-Werte im SOLL-Zustand richten sich nach der in der Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) festgelegten U-Werte für Wohngebäude (Tabelle 13). In der Tabelle gegenübergestellt sind die geforderten U-Werte nach dem Gebäudeenergiegesetz (GEG). Die Vorgaben nach dem GEG sind bei einer Gebäudesanierung gesetzlich mindestens zu erfüllen. Für die unter Denkmalschutz stehende Gebäude und die Gebäude mit besonders erhaltenswerter Bausubstanz werden die U-Werte im SOLL-Zustand gemäß BEG separat ausgewiesen. Für das Dach bzw. die oberste Geschossdecke sind keine U-Werte festgelegt. Hier werden Anforderungen für die Wärmeleitfähigkeit des Dämmstoffes definiert und die Dämmstoffstärke auf „höchstmöglich“ festgelegt. Der mittlere U-Wert von 0,20 W/m²K ist interpoliert und wird für die Einsparberechnungen genutzt.

Bei den Maßnahmen für das Quartier wird von einer vollumfänglichen Sanierung der entsprechenden Bauteile ausgegangen, so dass im Zusammenspiel mit der erneuerbaren Wärmeversorgung und dem Einsatz von PV-Anlagen eine Effizienzhausstufe erreicht werden kann (mindestens

Effizienzhausstufe EH85). Bei einer Effizienzhausstufe 85 liegt der Primärenergiebedarf des Hauses bei 85 % gegenüber dem gesetzlichen Standard (Referenz) und die Transmissionswärmeverluste über die Gebäudehülle liegen bei 100 % gegenüber der Referenz. Bei einem Effizienzhaus 70 liegt der Primärenergiebedarf des Hauses bei 70 % gegenüber dem gesetzlichen Standard (Referenz) und die Transmissionswärmeverluste über die Gebäudehülle liegen bei 85 % gegenüber der Referenz.

Tabelle 13: geforderte U-Werte der Bauteile Wohngebäude (eigene Darstellung)

Bauteil	U_{\max} GEG [W/m ² K]	U_{\max} BEG [W/m ² K]	U_{\max} BEG <i>Denkmal</i> [W/m ² K]
Sparrendach	0,24	0,14	0,20 *
Oberste Geschossdecke	0,24	0,14	0,20 *
Außenwände	0,24	0,20	0,45
Fenster	1,30	0,95	1,40
Sohle gegen Erdreich	0,30	0,25	0,25

**U-Wert angenommen, da sich die Anforderungen im BEG nur auf die Wärmeleitfähigkeit der Wärmedämmung und eine maximal starke Ausführung bezieht.*

Die nachfolgenden Kreisdiagramme (Abbildung 31) zeigen das Einsparpotenzial einzelner Bauteile in dem farblich festgelegten Bewertungsschema:

- Altes Baualter, hohes Einsparpotenzial (60 bis 80 % Reduzierung) = **rot**,
- Mittleres Baualter, mittleres Einsparpotenzial (20 bis 60 % Reduzierung) = **gelb**
- Niedriges Baualter, niedriges Einsparpotenzial (<20 % Reduzierung) = **grün**.

Die dargestellten Diagramme beziehen sich auf alle Wohngebäude (inkl. Mischnutzung) im Quartier. Das Einsparpotenzial wird prozentual in Bezug auf die Summe der jeweiligen einzelnen Bauteilflächen Außenwand, Fenster, Dach, Fußboden/Kellerdecke aller Wohngebäude im Quartier gebildet.

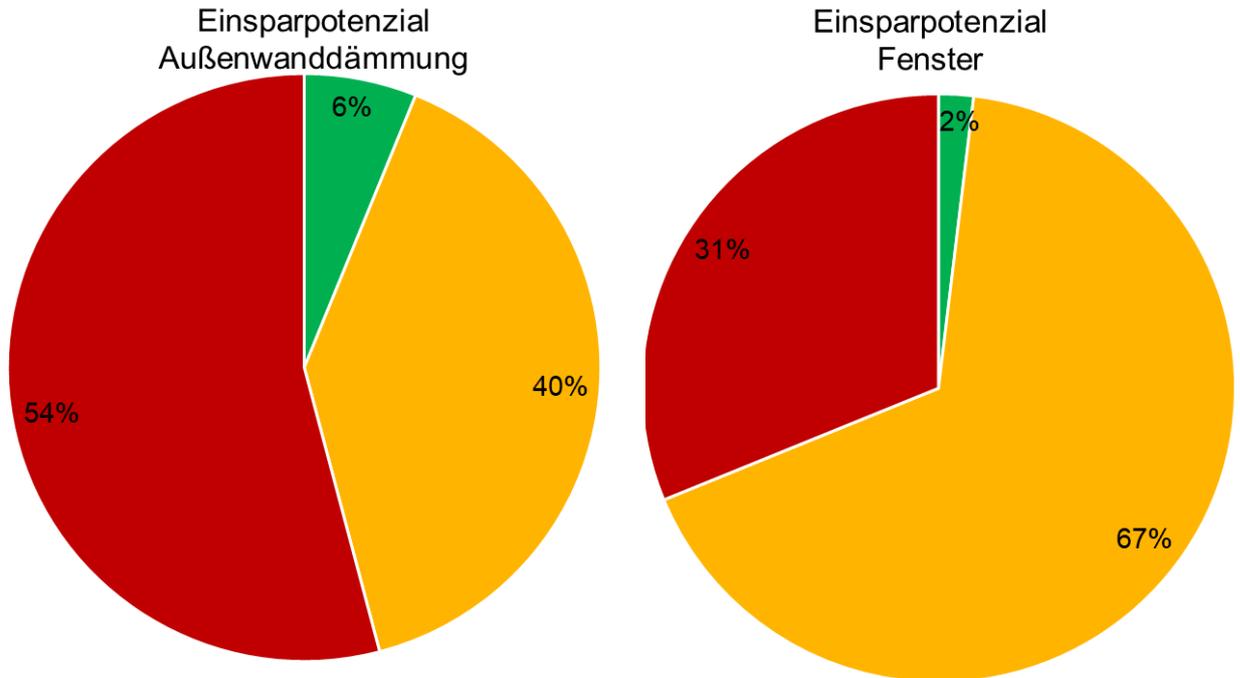


Abbildung 31: Prozentuales Einsparpotenzial Außenwände und Fenster bezogen auf gesamte Bauteilfläche der Wohngebäude im Quartier (eigene Darstellung)

Es zeigt sich, dass im Bereich der Außenwand ein besonders hohes Einsparpotenzial vorliegt. Rund 54 % der Außenwandfläche wird mit einem hohen Einsparpotenzial bewertet und 40 % der Fläche mit einem mittleren Einsparpotenzial. Lediglich 6 % der Außenwandfläche der Wohngebäude im Quartier weisen ein niedriges Potenzial auf.

Bei der Verteilung des Einsparpotenzials im Bereich der Fenster wird rund 67 % der Fensterfläche mit einem mittleren Einsparpotenzial bewertet. Es ist davon auszugehen, dass bereits ein Großteil der Fenster – v. a. die der Gebäude älteren Baujahres – mindestens schon einmal ausgetauscht wurden. Für 31 % der Fläche liegt ein hohes Einsparpotenzial vor und für 2 % ein niedriges.

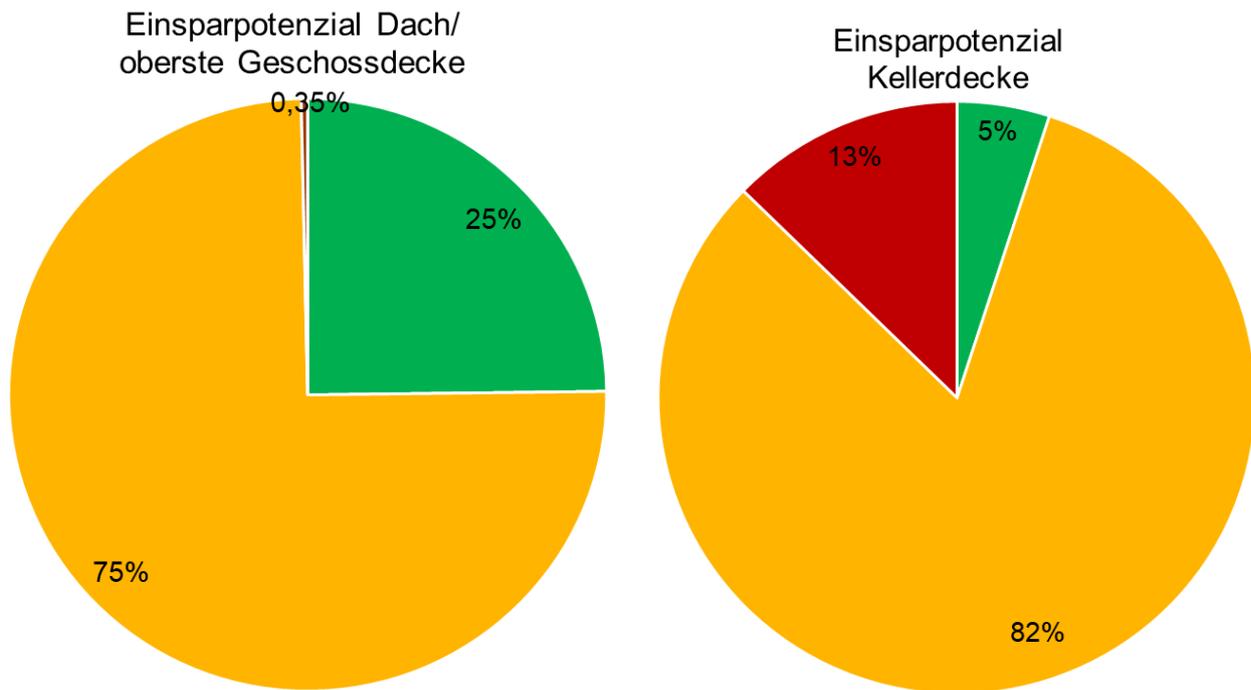


Abbildung 32: Prozentuales Einsparpotenzial Fußboden/Keller und Dach/oberste Geschossdecke bezogen auf gesamte Bauteilfläche der Wohngebäude im Quartier (eigene Darstellung)

Die Dachflächen weisen mit einem Flächenanteil von 75 % größtenteils ein mittleres Einsparpotenzial auf. Lediglich 0,35 % der Dachflächen aller Wohngebäude im Quartier weisen ein hohes und 25% ein niedriges Einsparpotenzial auf (Abbildung 32). Das Einsparpotenzial im Bereich der Kellerdecke bezieht sich nur auf Gebäude, bei denen von außen augenscheinlich ein Keller identifiziert werden konnte. Für 82 % der Fläche wird ein mittleres Einsparpotenzial ausgewiesen, für 13 % ein hohes und für 5 % ein niedriges Einsparpotenzial.

Die nachstehende Abbildung 33 zeigt das Quartier unterteilt in ein INSPIRE-konformes 100 x 100 Meter-Gitter¹⁷. Das Bundesstatistikgesetz erlaubt eine regionale Zuordnung der beim Zensus erhobenen Merkmale auf sogenannte Gitterzellen. Diese Gitterzellen müssen eine Gitterweite von mindestens 100 Metern aufweisen. Bei Veröffentlichungen werden die üblichen gesetzlichen Regelungen zur Geheimhaltung eingehalten. Bei der Darstellung der Ergebnisse der Potenzialanalyse wird ebenfalls diese Darstellung gewählt.

Um eine zu kleinräumige Analyse im Quartier Blumenthal zu vermeiden, werden die Gitterzellen für die Bewertung in einer 8er- (Gitterzellengruppe 1) und 6er-Gruppierungen (Gitterzellengruppen 2 bis 6) zusammengefasst. Mithilfe der Gitterzellengruppen wird das Einsparpotenzial in einzelnen Bereich des Quartiers zusammengefasst in Form von Kreisdiagrammen dargestellt (Abbildung 33).

¹⁷ INSPIRE (INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe)

Anhand der Summe der farblichen Segmente ist die prozentuale Einsparung ersichtlich, die innerhalb der Gitternetzgruppe erzielt werden kann. Je kleiner der weiße Kreisabschnitt ist, desto höher ist demnach das gesamte Einsparpotenzial in der jeweiligen Gitternetzgruppe. Das Einsparpotenzial der einzelnen Bauteile wird über die verschiedenen Farben der Kreisabschnitte dargestellt.



Abbildung 33: Einsparpotenzial der Wohngebäude - Einteilung in Gitterzellen und Gitterzellengruppen (eigene Darstellung)

Die Betrachtung der Gitterzellengruppe 4 im Nordosten des Quartiers zeigt ein insgesamt besonders hohes Einsparpotenzial von ca. 80 %, wobei der Hauptanteil davon im Bereich der Außenwand- und Dachflächen liegt. Grund für das hohe Einsparpotenzial ist die alte Baustruktur in dem Bereich des Quartiers. Ein Großteil der Gebäude stammt aus dem Jahr 1919 bis 1948. Gegenüber allen anderen betrachteten Gitternetzgruppen wurden wenige Gebäude nach 1948 dazu gebaut.

Dies führt dazu, dass das durchschnittliche Baualter der Gebäude in allen anderen Gitternetzgruppen deutlich geringer ist und auch das Einsparpotenzial dementsprechend geringer zu bewerten ist.

Dem gegenübergestellt zeigt die Gitternetzgruppe 3 mit knapp weniger als 50 % ein geringeres Einsparpotenzial im Bereich der Gebäudehülle. In dieser Gitternetzgruppe befinden sich viele Gebäude jüngeren Baujahres.

Die Gitternetzgruppen 1, 2, 5 und 6 sind sowohl in der Gesamteinsparung als auch in der Aufteilung auf die Bauteile vergleichbar. Der Anteil des Einsparpotenzials der Außenwand liegt bei etwa 25 % und der Anteil des Daches bei rund 20 %. Auffällig ist, dass der Anteil der Fenster in allen Gitternetzgruppen etwa gleich groß ist. Grund dafür ist der für die Berechnung herangezogene U-Wert der Fenster. Dieser berücksichtigt insbesondere bei älteren Gebäuden bereits einen Austausch der Fenster z. B. einfachverglaste Fenster zu doppelverglasten Fenstern. Der Anteil des Einsparpotenzials

durch die Dämmung des Fußbodens oder Kellerdeckendämmung ist in der Gitternetzgruppe 6 besonders hoch. Dies liegt daran, dass sich in dieser Region vermehrt Gebäude mit Keller befinden.

Durch den Vergleich der Gitternetzgruppen untereinander kann eine Aussage über die Höhe des Einsparpotenzials in Bezug auf das gesamte Quartier getroffen werden. Obwohl das Einsparpotenzial innerhalb der Gitternetzgruppe 4 am höchsten ist, trägt diese bei vollständiger energetischer Modernisierung und Optimierung der Gebäudehülle nur mit etwa 5 % zur Reduktion des Gesamtwärmebedarfs des Quartiers bei. Dies hängt mit der Gebäudedichte innerhalb der Gitternetzgruppe zusammen. Die Gitternetzgruppe 4 hat eine geringe Gebäudedichte gegenüber den anderen Gitternetzgruppen. Die Gitternetzgruppe 3 weist eine hohe Gebäudedichte auf, der Anteil der Reduktion bezogen auf das gesamte Quartier liegt bei etwas über 7%. Alle anderen Gitternetzgruppen befinden sich mit einem Anteil von 5 bis 7 % dazwischen.

3.2.2 Mögliche Dämmmaßnahmen

Grundsätzlich werden sämtliche Dämmmaßnahmen so entwickelt, dass die Bauteile mindestens einen nach BEG förderfähigen U-Wert erzielen.

Weiterhin wird berücksichtigt, dass die Dämmmaßnahmen ergänzend über das Förderprogramm des Landes Bremen „Wärmeschutz im Wohngebäudebestand“ förderfähig sind.

Es kann zwischen mineralischen, synthetischen und organischen Dämmstoffen unterschieden werden. Verarbeitet werden diese in Form von losen Dämmschüttungen, Dämmmatten und Dämmplatten. Man findet Dämmstoffe für unterschiedliche Einsatzbereiche. Die gängigsten mineralischen Dämmstoffe sind Perlite und Mineralwolle zu der auch Glaswolle und Steinwolle gehören. Ein großer Vorteil ist, dass diese Dämmstoffe nicht brennbar sind. Zu den synthetischen Dämmstoffen gehören Polystyrol, Polyurethan und Extruderschaum. Diese Dämmstoffe sind sehr feuchtebeständig. Die bekanntesten organischen Dämmstoffe sind Stroh, Flachs, Kork und Schafwolle. Dies weisen jedoch schlechtere Dämmwerte auf.

Nachfolgen werden die einzelnen Maßnahmen zur Umsetzung des Potenzials beschrieben. Es werden beispielhafte Berechnungen für einige Baualtersklassen durchgeführt.

Außenwanddämmung (von außen)

Zur Erreichung einer Effizienzstufe oder des erforderlichen U-Wertes für Einzelbauteile bei einer Zuschussförderung ist es erforderlich, die Außenwände zu sanieren. Bei einem einschaligen Mauerwerk wird empfohlen, die Dämmung als Wärmedämmverbundsystem auszuführen und von außen anzubringen.



Abbildung 34: Beispielhaftes Gebäude der Baualtersklasse C mit massiver Außenwand gemäß Typologie (Foto: TARA)

Zur energetischen Optimierung der Außenwand wird das Aufbringen eines Wärmedämmverbundsystems mit einer Wärmeleitgruppe (im weiteren WLG genannt) von 032 in einer Stärke von 16 cm empfohlen.

Tabelle 14: Bauteilaufbau und spezifische Einsparung Außenwände (WDVS) (eigene Darstellung)

Bauteil	IST-Zustand		Gradtagszahl-faktor	Einsparung Wärmeverluste	
	Beschreibung	W/(m ² K)		kKh	kWh/(m ² a)
Außenwand:	massiv, verputzt	1,78	72	115	90%

Bauteil	IST-Zustand		Gradtagszahl-faktor	Einsparung Wärmeverluste	
	Beschreibung	W/(m ² K)		kKh	kWh/(m ² a)
Außenwand:	massiv, verputzt	1,78	72	115	90%

Bauteil	IST-Zustand		Gradtagszahl-faktor	Einsparung Wärmeverluste	
	Beschreibung	W/(m ² K)		kKh	kWh/(m ² a)
Außenwand:	massiv, verputzt	1,78	72	115	90%

Bauteil	IST-Zustand		Gradtagszahl-faktor	Einsparung Wärmeverluste	
	Beschreibung	W/(m ² K)		kKh	kWh/(m ² a)
Außenwand:	massiv, verputzt	1,78	72	115	90%

Durch die Dämmung einer einschaligen Außenwand aus Vollziegeln mit 16 cm Polystyrol-Hartschaum in Wärmeleitgruppe 032 kann ein U-Wert von 0,18 W/m²K erreicht werden.

Durch die Maßnahme Außenwanddämmung mit einem Wärmedämmverbundsystem werden ca. 115 kWh pro m² Außenwand und Jahr an Wärmeverlusten eingespart. Dies entspricht einer Einsparung von ca. 90 % bezogen auf das Bauteil Außenwand.

Kerndämmung

Empfohlen wird, die Luftschicht von Außenwänden mit zweischaligem Mauerwerk mit einer Einblasdämmung zu verfüllen. Im Vorfeld ist sicherzustellen, dass aufsteigende Feuchtigkeit durch eine Feuchtigkeitssperre verhindert wird, die Verfügung der äußeren Mauerschale intakt ist und der Luftraum von Ablagerungen befreit ist. Darüber hinaus sollte die Luftschicht eine Stärke von ca. 5 cm

aufweisen, damit das Dämmmaterial flächendeckend eingeblasen werden kann. Viele Fachunternehmen führen vor Angebotserstellung eine Probebohrung zur Ermittlung der Stärke der Luftschicht durch.

Empfohlen wird der Einsatz einer Einblasdämmung mit einer möglichst geringen Wärmeleitgruppe. In den weiteren Berechnungen wird der Einsatz einer 5 cm starken Dämmung mit einer Wärmeleitgruppe von 033 angesetzt. Förderfähig ist die Wärmeleitgruppe 035.



Abbildung 35: Beispielhaftes Gebäude der Baualtersklasse D (links) mit einem zweischaligen Mauerwerk gemäß Typologie und ein Gebäude mit Kerndämmung (rechts) (Fotos: TARA)

Durch die Dämmung einer zweischaligen Außenwand aus Vollziegeln mit 5 cm Einblasdämmung in Wärmeleitgruppe 033 kann ein U-Wert von 0,51 W/m²K erreicht werden.

Tabelle 15: Bauteilaufbau und spezifische Einsparung Außenwände (Kerndämmung) (eigene Darstellung)

Bauteil	IST-Zustand		Gradtagszahl-faktor	Einsparung Wärmeverluste		
	Beschreibung	W/(m ² K)		W/(m ² K)	kKh	kWh/(m ² a)
Außenwand:	zweischalig	1,55	0,51	72	75	67%

Durch die Maßnahme Außenwanddämmung mit einer Kerndämmung werden ca. 75 kWh pro m² Bauteilfläche und Jahr an Wärmeverlusten eingespart. Dies entspricht einer Einsparung von ca. 67 %, bezogen auf das Bauteil Außenwand.

Außenwanddämmung (von innen)

Grundsätzlich ist eine außenliegende Wärmedämmung im Bereich der Außenwände der innenliegenden Wärmedämmung vorzuziehen. Dies liegt v. a. an der Bauphysik und der Vermeidung der Ausbildung von Wärmebrücken. Durch eine vollflächige Dämmung der Außenwände von außen

können eingebundene Decken, Fensteranschlüsse und weitere konstruktive Schwachstellen überdämmt werden und damit der Wärmefluss unterbrochen werden.

Für stadtbildprägende Gebäude oder Gebäude, die unter Denkmalschutz stehen, kann eine vollflächige Dämmung von außen in der Regel mit bspw. einem Wärmedämmverbundsystem nicht ohne Weiteres realisiert werden. In diesen Fällen kann die Außenwanddämmung von innen eine vergleichbare Lösung sein.

Schichtenaufbau (von warm nach kalt)

Nr.	Bezeichnung	Dicke cm	λ W/m·K	R m ² K/W	μ_1 –	μ_2 –	ρ kg/m ³	c_p kJ/kg·K
1	Mineralfällplatte	8,00	0,042	1,90	0,0	0,0	0	0,00
2	Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	1,00	1,000	0,01	15	35	1800	1,00
3	Vollziegel, Hochlochziegel, Füllziegel (1800 kg/m ³)	24,00	0,810	0,30	5,0	10	1800	1,00
4	Putzmörtel aus Kalk, Kalkzement und hydraulischem Kalk	1,00	1,000	0,01	15	35	1800	1,00

U-Wert-Berechnung nach DIN EN ISO 6946

Wärmedurchgangswiderstand $R_T = R_{si} + R_1 + R_2 + \dots + R_4 + R_{se} = 2,39 \text{ m}^2\text{K/W}$

Wärmedurchgangskoeffizient $U = 1/R_T = 0,42 \text{ W/m}^2\text{K}$

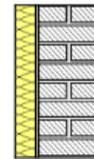


Abbildung 36: Bauteilaufbau und spezifische Einsparung Außenwände (WDVS) (eigene Darstellung)

Die erreichbaren U-Werte liegen deutlich über denen bei einer Außenwanddämmung. Dies liegt zum einen daran, dass die Maßnahme innen durch den vorhandenen Platz begrenzt ist und zum anderen auch das Material im Innenbereich eingeschränkt ist. In der Regel werden Mineralfällplatten mit einer Wärmeleitfähigkeit von $> 0,035 \text{ W/mK}$ eingesetzt. Alternativ kann eine Vorsatzkonstruktion aus einem Ständerwerk ausgeführt werden, deren Gefache mit Dämmung verfüllt werden. Auch eine Einblasdämmung wäre ausführbar. Die Wahl der Konstruktion und den Dämmstoffen hängen von vielen unterschiedlichen Parametern ab und sollten im Einzelfall geprüft werden.

Tabelle 16: Bauteilaufbau und spezifische Einsparung Außenwände (Innendämmung) (eigene Darstellung)

Bauteil	IST-Zustand		SOLL	Gradtagszahl-faktor	Einsparung Wärmeverluste	
	Beschreibung	W/(m ² K)	W/(m ² K)		kKh	kWh/(m ² a)
Außenwand:	massiv, Innendämmung	2,00	0,42	72	114	79%

Durch die Maßnahme Dachdämmung werden ca. 114 kWh pro m² Bauteilfläche und Jahr an Wärmeverlusten eingespart. Dies entspricht einer Einsparung von ca. 79 %, bezogen auf das Bauteil Außenwand.

Dämmung Dachschrägen und oberste Geschossdecke

Bei noch nicht oder mangelhaft gedämmten Dachschrägen sollten diese von innen, zwischen den Sparren mit zusätzlicher Innendämmung oder im Rahmen einer Dacherneuerung von außen und zwischen den Sparren gedämmt werden.

Empfohlen wird, eine Aufdachdämmung in Kombination mit einer Zwischensparrendämmung im beheizten Dachbereich durchzuführen. Zwischen den vorhandenen Sparren (meist 12 bis 14 cm stark) sollte eine Mineralwolldämmung und von außen eine Aufsparrendämmung z. B. aus Holzfaserdämmung gewählt werden.

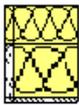


Abbildung 37: Beispielhaftes Gebäude mit ausgebautem Dachgeschoss und unbeheiztem Spitzboden Baualtersklasse E (Foto: TARA)

Die oberste Geschossdecke (hier Holzbalkendecke) zum unbeheizten Spitzboden sollte ebenfalls gedämmt werden. Die Dachschräge zum unbeheizten Spitzboden kann ungedämmt bleiben oder im Falle einer Ausführung mit Aufsparrendämmung sollte diese bis zum First geführt werden.

Durch die Dämmung der Dachschräge mit Zwischensparrendämmung in Kombination mit der Aufsparrendämmung kann ein U-Wert von 0,13 W/m²K erreicht werden.

Tabelle 17: Bauteil Aufbau und spezifische Einsparung Dach (eigene Darstellung)

	Dachschräge mit Aufsparrendämmung Gesamtdicke: 25,5 cm	U-Wert: W/(m ² K)	
		0,132	
	Bauteil Aufbau: Schichtenfolge von innen nach außen	d cm	λ W/(m K)
		A Inhom. Schicht(en): Konstruktionsholz (12,3 %)	
	1 Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,50	0,250
	2 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 700 kg/m ³)	14,00	0,180
	3 Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 023)	10,00	0,023
	B Inhom. Schicht(en): Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (87,7 %)		
	1 Gipskartonplatten (DIN 18180)	1,50	0,250
	2 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)	14,00	0,035
	3 Holzfaserdämmplatten (DIN 68755 - WLG 023)	10,00	0,023

Bauteil	IST-Zustand		Gradtagszahl- faktor	Einsparung Wärmeverluste		
	Beschreibung	W/(m ² K)		W/(m ² K)	kWh/(m ² a)	%
Satteldach	Steildach mit Holzsparren, leeres Gefach, raumseitig Putzträger	0,78	0,13	72	47	83%

Durch die Maßnahme Dachdämmung werden ca. 47 kWh pro m² Bauteilfläche und Jahr an Wärmeverlusten eingespart. Dies entspricht einer Einsparung von ca. 83 %, bezogen auf das Bauteil Dach.

Durch die Dämmung der obersten Geschossdecke mit einer Einblasdämmung aus Zellulose und einer zusätzlichen Dämmung mit einer begehbaren Dämmschicht kann die Decke einen U-Wert von 0,14 W/m²K erreichen.

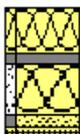
Durch die Maßnahme Dämmung der oberen Geschossdecke werden ca. 42 kWh pro m² Bauteilfläche und Jahr an Wärmeverlusten eingespart. Das entspricht einer Einsparung von ca. 81 %, bezogen auf das Bauteil oberste Geschossdecke.

Diese Maßnahme wird auch für den Bereich der Mehrfamilienhäuser empfohlen. Dort sind die oberen Geschossdecken i.d.R. massiv ausgeführt, d. h. aus Stahlbeton und der Dachboden ist unbeheizt.

Empfohlen wird dann die Dämmung der obersten Geschossdecke durch Aufbringung einer begehbaren Dämmung (mind. 26 cm in WLG 035), um den geforderten U-Wert zu erreichen.

Tabelle 18: Bauteilaufbau und spezifische Einsparung oberste Geschossdecke (eigene Darstellung)

Bauteil	IST-Zustand		Gradtagszahl- faktor	Einsparung Wärmeverluste		
	Beschreibung	W/(m ² K)		W/(m ² K)	kWh/(m ² a)	%
obere Geschossdecke	Holzbalkendecke	0,72	0,14	72	42	81%

Bauteil	IST-Zustand		Gradtagszahl- faktor	Einsparung Wärmeverluste	
	Beschreibung	W/(m ² K)		W/(m ² K)	kWh/(m ² a)
	obere Geschossdecke Gesamtdicke: 33,5 cm		U-Wert: 0,142 W/(m ² K)		
	Bauteilaufbau: Schichtenfolge von innen nach außen		d cm	λ W/(m K)	
	A Inhom. Schicht(en): Konstruktionsholz / Konstruktionsholz (14,3 %)				
	1 Gipskartonplatten (DIN 18180)		1,50	0,250	
	2 Holzwole-Leichtbauplatten (DIN 1101 - d > 25 mm - WLG 065)		1,50	0,065	
	3 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 700 kg/m ²)		3,00	0,180	
	4 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 700 kg/m ²)		13,00	0,180	
	5 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ²)		2,50	0,130	
	6 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)		12,00	0,035	
	D Inhom. Schicht(en): Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff / Zellulose (85,7 %)				
	1 Gipskartonplatten (DIN 18180)		1,50	0,250	
	2 Holzwole-Leichtbauplatten (DIN 1101 - d > 25 mm - WLG 065)		1,50	0,065	
	3 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 050)		3,00	0,050	
	4 Zellulose		13,00	0,040	
5 Konstruktionsholz (DIN 12524 - 500 kg/m ²)		2,50	0,130		
6 Mineral. und pflanzl. Faserdämmstoff (WLG 035)		12,00	0,035		

Erneuerung sämtlicher Fenster

Um die Energieeffizienz der Gebäude zu steigern, wird empfohlen alle zweifachverglaste Fenster durch hochwärmegedämmte Fenster mit einem U_w -Wert von maximal $0,90 \text{ W/m}^2\text{K}$ zu ersetzen. Förderfähig ist hier bereits der Einsatz von Fenstern mit einem U_w -Wert von maximal $0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Diese Maßnahme ist sowohl bei der Außenwanddämmung als auch bei der Kerndämmung als gekoppelte Maßnahme zu empfehlen, um Gerüstkosten zu reduzieren und Anschlüsse bestmöglich luftdicht und wärmebrückenminimiert auszuführen.

Weiterhin dient die Maßnahme auch zur Steigerung des Sommerlichen Wärmeschutzes. Grundsätzlich wird empfohlen, eine Sonnenschutzverglasung mit einem g -Wert von mindestens $0,48$ für großflächige Fenster in West- und Südausrichtung einzusetzen, wenn kein Dachüberstand und keine dauerhafte Verschattung durch Vegetation oder andere Gebäude vorhanden sind.



Abbildung 38: Fenster im Quartier (Fotos: TARA)

Durch die Maßnahme Fensteraustausch werden ca. 130 kWh pro m^2 Bauteilfläche und Jahr an Wärmeverlusten eingespart. Das entspricht einer Einsparung von ca. 67% , bezogen auf das Bauteil Fenster.

Sollten noch einfachverglaste Fenster vorhanden sein, ist die Einsparung bei einem Fensteraustausch höher.

Tabelle 19: spezifische Einsparung beim Fensteraustausch (eigene Darstellung)

Bauteil	IST-Zustand		W/(m ² K)	W/(m ² K)	Gradtagszahlfaktor kKh	Einsparung Wärmeverluste	
	Beschreibung	W/(m ² K)				kWh/(m ² a)	%
Fenster:	Holzfenster mit Zweischeibenisolierverglasung	2,70	0,90	72	130	67%	

Bauteil	IST-Zustand		W/(m ² K)	W/(m ² K)	Gradtagszahlfaktor kKh	Einsparung Wärmeverluste	
	Beschreibung	W/(m ² K)				kWh/(m ² a)	%
Fenster:	einfachverglaste Holzfenster	5,00	0,90	72	295	82%	

Dämmung der Kellerdecke

Die Kellerdecken sind in der Regel in den Gebäuden (beispielhaft Baualtersklasse G) als Betondecke mit schwimmendem Estrich ausgeführt.

Empfohlen wird die Dämmung der Kellerdecke von unten mit ca. 14 cm in WLK 035.

Tabelle 20: spezifische Einsparung der Kellerdeckendämmung (eigene Darstellung)

Bauteil	IST-Zustand			Gradtagszahl-faktor	Einsparung Wärmeverluste	
	Beschreibung	W/(m ² K)	W/(m ² K)		kKh	kWh/(m ² a)
Kellerdecke, Baualter G	Stahlbetondecke mit schwimmendem Estrich	0,80	0,20	36	22	75%

Durch die Maßnahme Kellerdeckendämmung werden ca. 22 kWh pro m² Bauteilfläche und Jahr an Wärmeverlusten eingespart. Das entspricht einer Einsparung von ca. 75 %, bezogen auf das Bauteil Kellerdecke.

3.2.3 Gesamteinsparung durch Dämmmaßnahmen

Um die Gesamteinsparung der Wärmeverluste aller Wohngebäude im Quartier darzustellen, wurden die spezifischen Einsparungen der Bauteile auf die Gesamtbauteilflächen im Quartier hochgerechnet. Empfohlen wird, die Wohngebäude ganzheitlich zu sanieren, d. h. die gesamte Gebäudehülle zu dämmen. Die einzelnen Dämmmaßnahmen stehen in Wechselwirkung zueinander, so dass das volle Einsparpotenzial nur bei einer vollumfänglichen Sanierung erreicht werden kann.

Einige der Wohngebäude befinden sich bereits in einem sanierten Zustand, bzw. einige Dämmmaßnahmen wurden bereits umgesetzt. Der tatsächliche Sanierungsstand im Quartier ist unbekannt. Um die Wechselwirkung der Dämmmaßnahmen und einen aktuellen Sanierungsstand zu berücksichtigen, wird ein Korrekturfaktor von 0,75 angesetzt.

Die Gesamteinsparung der Wärmeverluste bei der energetischen Sanierung der Gebäudehülle aller Wohngebäude liegt bei etwa 18.188 MWh. Dies entspricht etwa 55 % des aktuellen Wärmebedarfs.

Für die Berechnung der Treibhausgasreduktion wird die Zusammensetzung der verschiedenen Energieträger zur Wärmeerzeugung im Quartier angesetzt. Rund 65 % der Gebäude werden über Erdgas beheizt, 16 % über Heizöl, 14 % über Holz und 0,7 % über Fernwärme. Die resultierende Treibhausgasreduktion bei kompletter Umsetzung der vorgeschlagenen Dämmmaßnahmen liegt bei 3.630 t CO₂e Jahr.

3.2.4 Kommunale Liegenschaften

Die Potenzialanalyse der Gebäudehülle für kommunale Liegenschaften basiert auf Ergebnissen früherer Klimaschutzteilkonzepte. Die Gebäude wurden im Rahmen dieser Sanierungskonzepte detailliert begutachtet und Aussagen über den baulichen Handlungsbedarf sowie das energetische

Einsparpotenzial an der Gebäudehülle getroffen. Das energetische Einsparpotenzial zeigt das Handlungspotenzial im Bereich des Dämmzustandes eines Gebäudes. Beim baulichen Handlungsbedarf geht es um Beschädigungen oder allgemeinen Sanierungsbedarf aufgrund mangelnder Gebäudesubstanz.

Die nachfolgenden Diagramme (Abbildung 39) zeigen die Zusammenfassung des Einsparpotenzials im Bereich der Gebäudehülle für kommunale Liegenschaften im Quartier.

- Hohes Einspar-/Optimierungspotenzial (60 bis 80 % Reduzierung) = rot,
- Mittleres Einspar-/Optimierungspotenzial (20 bis 60 % Reduzierung) = gelb
- Niedriges Einspar-/Optimierungspotenzial (<20 % Reduzierung) = grün.

Während die Bauteile baulich größtenteils ein mittleres Optimierungspotenzial aufweisen, liegt bei 70 % der Bauteilflächen ein hohes energetisches Einsparpotenzial vor. Nur 17 % der Bauteilflächen sind sowohl energetisch als auch baulich als schlecht bewertet.

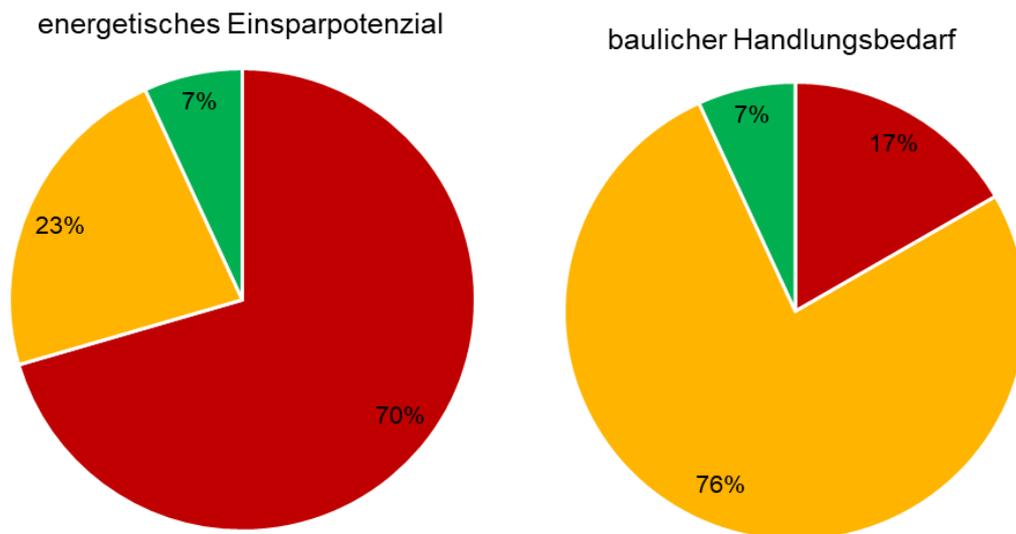


Abbildung 39: Energetisches und bauliches Potenzial für kommunale Liegenschaften (eigene Darstellung nach Klimaschutzteilkonzepten Immobilien Bremen)

Bei der Betrachtung der einzelnen Bauteile in Abbildung 40 fällt auf, dass die Gesamtheit der Außenwände ein hohes energetisches Einsparpotenzial aufweisen. Etwas über 90 % der Außenwandflächen sollten energetisch ertüchtigt werden, um Wärmeverluste zu reduzieren. Die Fensterflächen weisen ebenfalls zu großen Anteilen ein hohes Einsparpotenzial auf. Weder im Bereich der Außenwand oder der Fenster wird ein geringes Einsparpotenzial ausgewiesen. Anders ist es im Bereich des Daches und Fußbodens/Kellerdecke. Hier ist der Dämmzustand bei einigen Gebäuden als gut zu bewerten und es liegt vergleichsweise geringeres Einsparpotenzial vor.

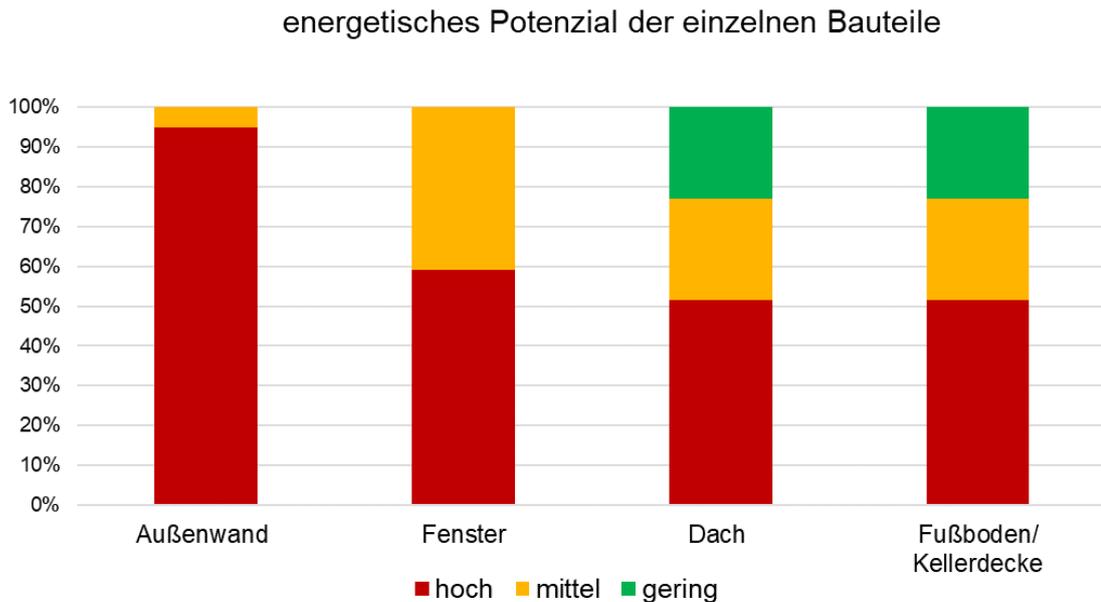


Abbildung 40: Energetisches Potenzial einzelner Bauteile (eigene Darstellung)

Die Analyse der Klimaschutzteilkonzepte für die kommunalen Liegenschaften resultiert in einem energetisches Einsparpotenzial von 430,8 MWh pro Jahr. Diese Einsparung bezieht sich auf den Energieträger Erdgas und setzt sich aus der Umsetzung verschiedenster Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle zusammen. Etwa 200 MWh pro Jahr sind durch die Dämmung der Außenwände, 95 MWh durch die Dachdämmung (inkl. Dachbodendämmung), etwa 8 MWh durch die Kellerdecken-dämmung und bis zu 128 MWh durch den Einsatz von hochwärmedämmenden Fenstern zu erzielen. Insgesamt lassen sich durch Umsetzung der vorgeschlagenen Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle von kommunalen Liegenschaften rund 93 t CO₂e pro Jahr einsparen.

3.3 Potenziale (erneuerbare) Wärmeversorgung

Die Reduzierung des Wärmebedarfs mithilfe energetischer Sanierung von Gebäuden ist ein erster Teilbereich des Quartierskonzeptes. Ein zweiter Bestandteil ist die Optimierung der Wärmeversorgung und ggf. ihre Anpassung an den zukünftig geringeren Verbrauch.

Der Einsatz von erneuerbaren Energien spielt im Quartier bislang eine eher untergeordnete Rolle.

Grundsätzlich unterscheidet sich eine Wärmeversorgung zwischen einer dezentralen, also gebäude-individuellen Wärmeversorgung, und einer zentralen Versorgung mit einem Wärmenetz. Bei der dezentralen Versorgung, wie sie im Quartier Blumenthal aktuell üblich ist, wird im jeweiligen Gebäude selbst Wärme erzeugt. Dies geschieht im Quartier bisher überwiegend auf Erdgasbasis mit dezentralen Heizkesseln in den einzelnen Häusern. Bei der zentralen Wärmeversorgung wird die Wärme in

einer (oder ggf. auch mehreren) Heizzentrale(n) erzeugt und durch erhitztes Wasser in Wärmeleitungen zu den Abnehmern transportiert.

Nachfolgend werden die Potenziale für zentrale Wärmeversorgungsvarianten und die leitungsgebundene Versorgung durch ein Wärmenetz mit einer zentralen Wärmeerzeugung dargestellt.

3.3.1 Solarthermie

Solarthermieranlagen decken hauptsächlich den Trinkwarmwasserbedarf. Eine relevante Abdeckung des Heizungsbedarfs ist in der Klimaregion nicht möglich. Solarthermieranlagen stehen immer in Konkurrenz mit den Photovoltaikanlagen. Es sollten vorrangig Photovoltaikanlagen installiert werden.

3.3.2 Geothermie

Eine Wärmepumpe entzieht der Luft, dem Erdreich oder dem Grund-/ Abwasser Wärme für eine Beheizung von Gebäuden und/ oder zur Trinkwassererwärmung. Mit einer Wärmepumpe lässt sich auch bei Temperaturen im Minusbereich noch Wärme erzeugen. Aus einem Teil elektrischer Energie können dabei – je nach Wärmequelle – bis zu vier Teile Wärmeenergie gewonnen werden. Allerdings erfordern Wärmepumpen einen guten baulichen Wärmeschutz des Gebäudes, so dass sie überwiegend im Neubaubereich oder im gut sanierten Bestand zum Einsatz kommen.

Im Bereich der Verwendung von Umweltwärme für die Wärmebereitstellung oder Kühlung werden im Wohngebäudebereich vorrangig Erdwärmekollektoren oder Erdwärmesonden in Verbindung mit Wärmepumpen genutzt. Gelegentlich kommen auch Grundwasserwärmepumpen zum Einsatz, bei denen das Grundwasser aus einem Brunnen hochgepumpt, die Wärme entzogen und anschließend über einen Schluckbrunnen wieder zurückgeleitet wird. Bei der Nutzung von Erdwärme sind jedoch einige Dinge (wie zum Beispiel gesetzliche Rahmenbedingungen oder der Verfahrensablauf zur Errichtung und zum Betrieb von Erdwärmegewinnungsanlagen) zu beachten. Die in der Abbildung 41 dargestellten Potenziale weisen für die Nutzung von Erdwärmesonden die über Farben dargestellte Ergiebigkeit innerhalb des Quartiers aus.

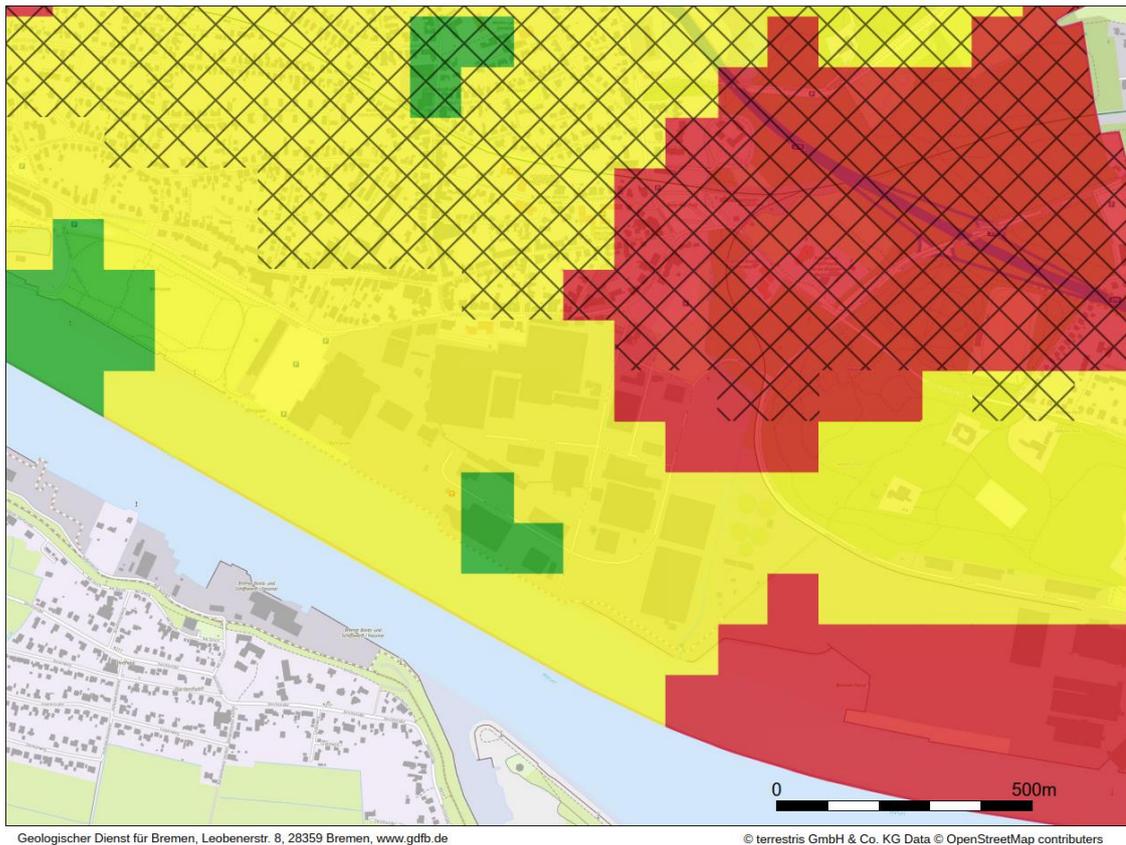


Abbildung 41: Darstellung der Wärmeleitfähigkeit des Bodens im Quartier Blumenthal (www.gdfb.de/Geothermie)

Grüne Bereiche zeigen eine schlechte Ergiebigkeit und gelbe Bereiche eine mittlere Ergiebigkeit. Eine gute Ergiebigkeit (Wärmeleitfähigkeit von mindestens 2,5 (W/mK)) zeigen die roten Bereiche.

Ein großer Teil mit kleineren Liegenschaften befindet sich im Einzugsgebiet von Trinkwasserfassungen. Dieser Bereich ist durch die Schraffur dargestellt. Eine geothermische Anlage ist daher nur beschränkt erlaubnisfähig. Besondere Auflagen sind hier zu erwarten. Hierzu könnten z. B. zählen:

- Begrenzung der Bohrtiefe
- Anlagenbetrieb ohne wassergefährdende Stoffe
- Fachkundige Überwachung der Bohrarbeiten

Die tatsächlichen Auflagen richten sich nach Standort und Art der Anlage. Konkrete weitere Informationen liefert die zuständige Wasserbehörde.

Für die Nutzung von Erdwärme kommen tendenziell eher Erdwärmepumpen zum Einsatz, da die Fläche im Bestand für Erdwärmekollektoren oftmals nicht vorhanden ist und der Einbau mit höherem Aufwand bei Erdarbeiten verbunden ist.

Neben der Nutzung von Erdwärme kommt für die Gebäude im Quartier auch die Nutzung von Luft-Wasser-Wärmepumpen in Frage, die einerseits zwar eine etwas geringere Effizienz aufweisen, andererseits einfacher und günstiger zu installieren sind. Insbesondere bei dicht besiedelten Gebieten

stellen die Lärmemissionen der Luft-Wärmepumpen ein Hindernis dar. Zur Reduzierung der Lärmemissionen kann die Wahl des Aufstellortes optimiert, die Dimensionierung der Wärmepumpe angepasst oder schallabsorbierende Einhausungen installiert werden.

Insgesamt muss bei dem Thema Umweltwärme angemerkt werden, dass ein alleiniger Austausch der Wärmeerzeugung oftmals nicht ausreicht. Für einen effektiven Betrieb von Wärmepumpen sollten die Gebäude auf ein energetisches Niveau modernisiert werden, das einen Betrieb mit niedrigen Vorlauftemperaturen ermöglicht. Die Reduzierung der Vorlauftemperaturen in Bestandsgebäuden kann durch die Verbesserung der Gebäudehülle oder die Vergrößerung der Heizfläche – wie bereits beschrieben – erreicht werden.

Insgesamt ist anzumerken, dass es zur Absenkung des Temperaturniveaus ausreichen kann, Einzelmaßnahmen umzusetzen, also beispielsweise der alleinige Austausch der Fenster und die Anpassung einzelner Heizkörper. Eine vollumfängliche Modernisierung des Gebäudes ist keine Voraussetzung für den Betrieb einer Wärmepumpe. Dennoch soll das Gebäude in einem Gesamtkontext betrachtet werden, da die Umsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung der thermischen Gebäudehülle die Wirtschaftlichkeit der Wärmepumpe begünstigt.

Der alleinige Wechsel des Heizsystems zu einer Wärmepumpe, ohne die Prüfung von hierfür notwendigen Umsetzungen von Maßnahmen an der Gebäudehülle oder an der Wärmeverteilung, ist eher in Gebäuden neueren Baujahrs umsetzbar oder wenn das Gebäude bereits umfassend energetisch modernisiert wurde.

3.3.3 Biomasse/Holzpellets

Der Umstieg auf Biomasse, zum Beispiel in Form einer Pelletheizung, kann für Gebäudenutzer*innen Vorteile mit sich führen und zur Erreichung von Klimaschutzziele beitragen. Zu nennen sind insbesondere die niedrigen Betriebskosten durch günstigere Brennstoffpreise (Holzpellets sind trotz steigender Preise pro Megawattstunde um circa 20 % günstiger als die gleiche Energiemenge Erdgas) sowie die Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern. Pelletheizungen können insbesondere für Gebäude, die bisher mit dem nicht leitungsgebundenen Energieträger Heizöl versorgt werden, eine Alternative darstellen, da in der Regel Lagerraum für den Brennstoff vorhanden ist.

Allerdings sind mit dem Umstieg auch einige Nachteile bzw. Hemmnisse verbunden. Für die Wärmeerzeugung fallen hohe Investitionskosten an, auch wenn es Unterstützung durch die Bundesförderung effiziente Gebäude (BEG) gibt, wobei gerade im Bereich der Pelletheizungen die Zuschüsse deutlich reduziert wurden. Zudem sind Pellet-Anlagen mit einem hohen Wartungs- und Bedienungsaufwand verbunden und die anfallende Asche muss regelmäßig entsorgt werden. Zwar sind Umsteiger*innen von Ölheizungen diskontinuierliche Brennstoffanlieferungen gewöhnt, für viele kann dies jedoch auch einen Nachteil darstellen.

Des Weiteren sollte die gesteigerte Feinstaubbelastung durch den Verbrennungsprozess generell beachtet werden. Die Verfeuerung von Holzhackschnitzeln oder Holzpellets ist insbesondere bei

kleineren Anlagen aufgrund der Feinstaubbelastung kritisch zu sehen, da die Luftfilter weniger effektiv sind als bei größeren Anlagen, welche beispielsweise für die Einspeisung in ein Wärmenetz genutzt werden. Zudem ist die Vorbelastung durch Feinstaub in städtischen Gebieten zu beachten.

Neben Pelletheizungen gewinnen auch kleinere Kaminöfen, die zum Beispiel mit Scheitholz betrieben werden, an Beliebtheit. Oftmals ersetzen diese Öfen nicht das bestehende Heizungssystem, sondern dienen nur zur Beheizung einzelner Räume während der Heizperiode oder zur Beheizung in der Übergangsphase im Frühjahr und Herbst. Auch die atmosphärische Ebene der Behaglichkeit ist oftmals ein Grund für die Nutzung von kleineren Kaminöfen.

Für die Eigentümer*innen besteht so die Möglichkeit, direkt vor Ort regenerative Energien einzusetzen, wobei anzumerken ist, dass durch die Verbrennung von Biomasse bereits gebundene Treibhausgase ausgestoßen werden und die Wiederaufforstung mehrere Jahrzehnte in Anspruch nimmt. Somit ist darauf zu achten, dass die eingesetzten Holzpellets oder Holzhackschnitzel aus nachhaltigen, zertifizierten und lokalen Quellen stammen. Insgesamt wird für das Quartier der Einsatz von Biomasse für die Wärmebereitstellung ausschließlich für den Einzelfall empfohlen, wenn Anwendungen und Voraussetzungen vorliegen, die ein Temperaturniveau erfordern, welches nicht durch Wärmepumpen bereitgestellt werden kann. Zudem sollte zuvor geprüft werden, ob Maßnahmen zur Reduzierung des erforderlichen Temperaturniveaus umgesetzt werden können, um den Bezug von Biomasse zu vermeiden.

3.3.4 Zentrale Wärmeerzeugung

Die zentrale Wärmeversorgung wird hier für die Bestandsgebäude ohne Berücksichtigung einer fortschreitenden Gebäudesanierung betrachtet. Hier wurde berücksichtigt, dass auch eine hohe Sanierungsquote von 2 % pro Jahr auf einen potenziellen Netzausbau keinen Einfluss hat.

Für eine zentrale und klimafreundliche Wärmeerzeugung sind folgende Technologien grundsätzlich möglich:

Erneuerbare Energien

Solarthermie (Große Kollektorfelder zur Erzeugung von Wärme)

Geothermie

- Tiefengeothermie: Wärme aus tiefen Erdschichten mittels Bohrungen und Wärmeübergabe durch Wärmetauscher
- Oberflächennahe Geothermie: Nutzung von Erdwärmesonden und Wärmepumpen zur Einspeisung in das Wärmenetz

Biomasse

- Holzhackschnitzel-, Pellets- oder Biogasanlagen
- Biomasse muss nachhaltig beschafft und zertifiziert sein

Industrielle Abwärme

Nutzung ungenutzter Wärmequellen aus Industrieprozessen oder Kraftwerken; Besondere Effizienz ergibt sich durch die direkte Wärmeeinspeisung ohne zusätzlichen Brennstoffbedarf.

Wärmepumpen

Großwärmepumpen, die Umgebungswärme (z. B. aus Luft, Wasser oder Abwasser) nutzen

Power-to-Heat (PtH)

- Elektrische Heizstäbe oder Elektrokessel, die Strom in Wärme umwandeln
- Besonders sinnvoll bei einem hohen Anteil an erneuerbarem Strom im Netz (z. B. Überschussstrom)
- Power-to-Heat kann als Spitzenlastabdeckung oder für saisonale Speicherladezeiten dienen.

Speichersysteme

- Saisonale Wärmespeicher (z. B. Erdbecken- oder Aquiferspeicher)
- Kurzzeit-Wärmespeicher (z. B. Pufferspeicher) zur Optimierung des Netzbetriebs

Hybridlösungen

Kombination verschiedener Wärmeerzeuger, z. B. Solarthermie mit Biomasse oder Wärmepumpe mit industrieller Abwärme

Im Quartier befindet sich das Heizkraftwerk Blumenthal, welches im Jahr 2005 vom Kohlebetrieb auf den Einsatz von Ersatzbrennstoffen (sog. EBS) umgerüstet wurde. Das Kraftwerk wird im vollkontinuierlichen Schichtbetrieb betrieben. Als Brennstoff kommen heizwertreiche Fraktionen aus Siedlungsabfällen (Haus- und Gewerbeabfälle) zum Einsatz.



Abbildung 42: Luftbild HKW Blumenthal (Foto: UTEC)

Das EBS-Heizkraftwerk Blumenthal nennt folgende technische Daten auf seiner Homepage:

- Leistung: 31 MW (Feuerungswärmeleistung)
- Brennstoff: Ersatzbrennstoffe aus Restabfall / Heizwert / 12.000-15.000 kJ/kg
- Dampfmenge: 35 t/h
- Stromerzeugung: 1. Stufe GD-Turbine 3 MW, 2. Stufe K-Turbine 3 MW
- Inbetriebnahme: Juni 2005
- Durchsatz: 60.000 – 65.000 t/Jahr
- Betriebsführung: BREWA Umwelt-Service GmbH

Abwärme aus der thermischen Abfallbehandlung gilt nahezu als frei von Kohlendioxid. Die Wärme aus dem Heizkraftwerk Blumenthal zeichnet sich darüber hinaus durch einen niedrigen Primärenergiefaktor und Emissionsfaktor nach dem Gebäudeenergiegesetz aus.

Die für ein Wärmenetz nutzbare Abwärme stehen jährlich ca. 120.000 MWh zur Verfügung. Diese Menge ist ca. das Vier- bis Fünffache des Nutzwärmebedarfs von ca. 30.000 bis 35.000 MWh/a im Quartier.

Die Vermarktungsrechte liegen seit 2024 bei dem Energieunternehmen *enercity AG*. *Enercity* wird hierzu nach eigenen Aussagen sukzessive ein neues Nahwärmenetz aufbauen, um Kund*innen künftig eine klimafreundliche Wärmeversorgung anzubieten.



Abbildung 43: Luftbild Rückkühler HKW Blumenthal (Foto: UTEC)

Der derzeitige Energiebedarf und die hohe bauliche Dichte des Quartiers führen dazu, dass sich eine wärmenetzgebundene Energieversorgung anbietet. Der Energieabsatz ist bezogen auf die potenzielle Leitungslänge größtenteils hoch, sodass sich hieraus ein Potenzial darstellt. Jedoch ist hervorzuheben, dass der Wärmenetzaufbau im Bestand mit einigen Hindernissen verbunden ist. Die Straßenquerschnitte sind bereits durch andere Infrastrukturen belegt und es bedarf somit Einzelfallprüfungen und eines hohen baulichen Aufwands, um ein Wärmenetz zu installieren. Zudem müssen sich viele Eigentümer*innen für einen Anschluss entscheiden, damit eine hohe Anschlussquote erreicht wird.

3.3.5 Wärmespeichertechnologien

Thermische Wärmespeicher sind v. a. bei der Nutzung von erneuerbaren Energiequellen von hoher Bedeutung, da sie häufig keine konstante Wärmeerzeugung vorweisen. Abhängig von dem Temperaturniveau der erzeugten Wärme, dem Standort und der Speicherdauer sind verschiedene Speichertechnologien zu wählen. Im Folgenden werden einige Technologien im Detail betrachtet.

Kurzzeitspeicher / Pufferspeicher

Pufferspeicher werden zur Zwischenspeicherung von Wärme genutzt. Es handelt sich dabei um einen isolierten Stahlbehälter. Bei der Speicherung kommt es zu einer zeitlichen und hydraulischen Entkopplung von Erzeugung und Verbrauch. Das heißt, die Wärmeerzeugung und -verteilung ist durch den Pufferspeicher getrennt und die erzeugte Wärme kann zeitlich später genutzt werden.

Saisonalspeicher

Für die Speicherung über eine längere Zeit werden Langzeitspeicher benötigt. Zu diesen zählt auch der Saisonalspeicher (auch Jahreszeitspeicher genannt). Dieser kann thermische Energie über mehrere Monate einspeichern und so eingespeicherte Wärme aus dem Sommer im Winter zum

Beheizen von Gebäuden nutzen. Diese Speichertechnologie wird dann eingesetzt, wenn die Wärmequelle nicht das ganze Jahr zur Verfügung steht.

Bei einer immer zur Verfügung stehenden Wärmequelle, wie das Heizkraftwerk Blumenthal, ist ein Saisonalspeicher nicht erforderlich bzw. steht der Nutzen in keinem Verhältnis zu der hohen Investition.

Für das Quartier Blumenthal kann ein Speicher zur Spitzenlastabdeckung sinnvoll sein. Die Abwärmeleistung des HKW Blumenthal ist begrenzt auf ca. 15 MW. Ein Spitzenlastspeicher wird mindestens 1.000 m³ Speichervolumen aufweisen müssen, um eine relevante Leistung über einen relevanten Zeitraum liefern zu können. Ein 1.000 m³ Speicher hat bei einem Durchmesser von 10 m eine Höhe von ca. 15 m. Hier könnte bei einer Spreizung von 30 K eine Wärmemenge von 35 MWh gespeichert werden.

3.3.6 Zentrales Wärmenetz

Warmes Wärmenetz

Die Planung des Wärmeverteilsystems setzt die Festlegung eines Netzaufbaus voraus. Hierbei muss neben der Darstellung der Struktur von Wärmeverteilungsnetzen und deren Betriebstemperaturen auch auf die Netzdimensionierung und die Wärmeverluste eingegangen werden. Eine neu zu errichtende Energiezentrale wäre hier notwendig.

In welcher Form sich eine zentrale Wärmeversorgung im Quartier zukünftig gestalten ließe, wird basierend auf den zur Verfügung stehenden Informationen über die Gebäude und die Gegebenheiten des Quartiers untersucht.

Für die Ermittlung der Gesamtinvestitionen sowie der Netzwärmeverluste ist die Bestimmung der Trassenlänge des untersuchten Wärmenetzes erforderlich. Die Trassenlänge wurde anhand von GIS-Daten ermittelt. Die Netzwärmeverluste, die durch Wärmeabgabe aus den mit heißem Wasser gefüllten Heizungsleitungen an das umgebende Erdreich entstehen, sind hierbei exemplarisch für ein gut gedämmtes und zu empfehlendes Wärmenetz sogenannter Twin-Rohre mit gemeinsamem Vor- und Rücklauf in einem Mantel und gemeinsamer Isolierung betrachtet worden.

Die Auslegung des Wärmenetzes erfolgt nach den aktuellen Wärmebedarfen der Gebäude. Grundlage der Berechnung ist angesichts der hier gegebenen Netz- bzw. Nutzerkonstellationen eine Anschlussquote von 80 %. Langfristig ist zudem mit einer Sanierung einer Vielzahl von Gebäuden zu rechnen. Die Sanierungen werden jedoch nicht auf einmal realisiert, sondern sukzessive verteilt über viele Jahre. Dadurch werden weitere Kapazitäten frei, durch die wiederum zusätzliche Gebäude angeschlossen werden können.

Abbildung 44 stellt die mögliche Trassenführung des untersuchten Wärmenetzes zur Versorgung des gesamten Quartiers dar.

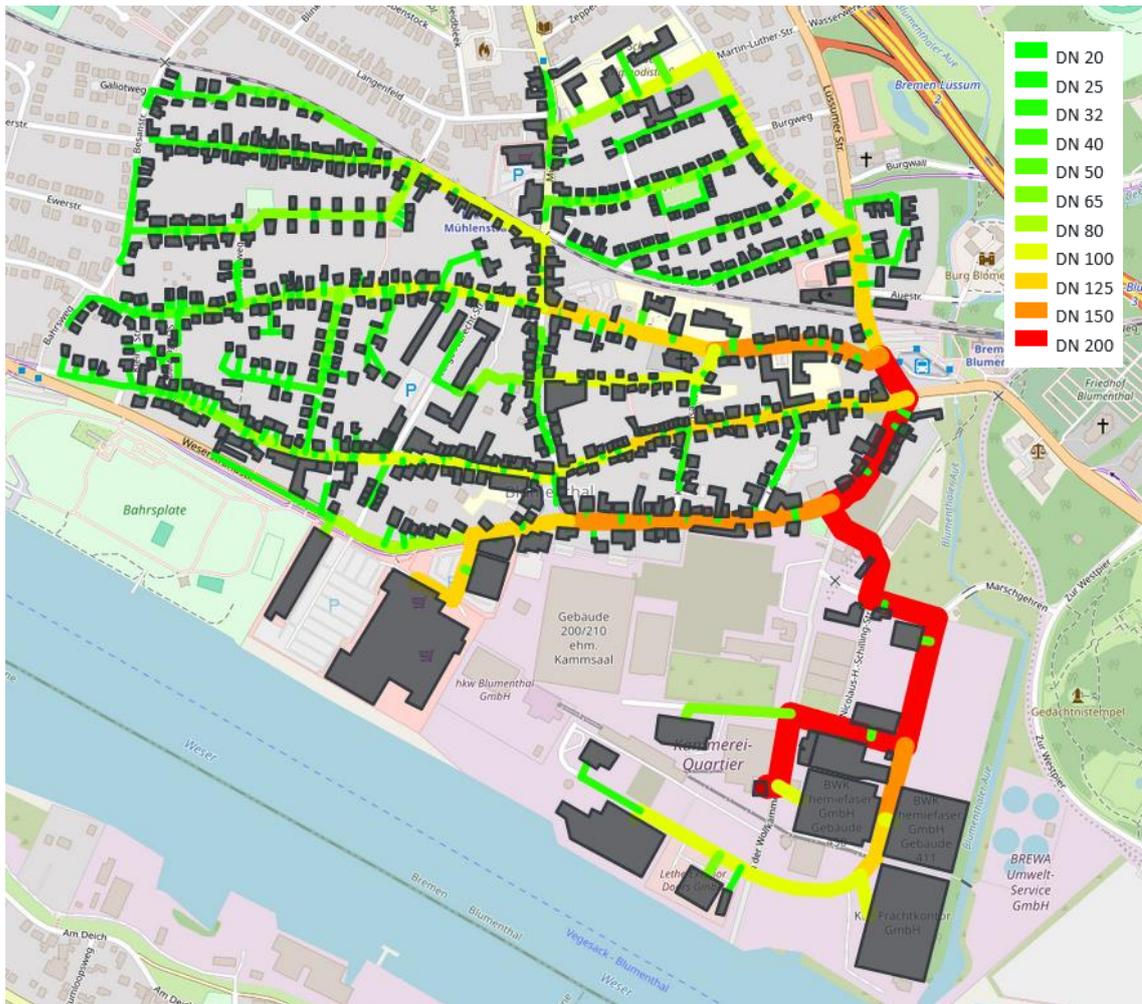


Abbildung 44: Entwurf des Trassenplans (eigene Darstellung)

Um das Wärmenetz im Hinblick auf Wärmenetzverluste bzw. Wärmeverteilung qualitativ bewerten zu können, müssen die anfallenden Netzwärmeverluste mit betrachtet werden. Diese sind hauptsächlich von der Netzlänge, der Temperatur des Wärmeträgermediums und der Rohrleitungsdimension abhängig. Im Rahmen des Quartierskonzepts wurde eine überschlägige Rohrnetzrechnung vorgenommen, um die Wärmenetzverluste abzuschätzen.

Die Wärmeverluste beeinflussen die Wirtschaftlichkeit eines Wärmenetzes und sollten daher möglichst geringgehalten werden. Im betrachteten Quartier sind diese jedoch kein primärer Faktor, da die Wärme aus ohnehin vorhandener und bisher nicht genutzter Abwärme stammt.

Ein nicht zu unterschätzender Faktor ist der Platz für die Verlegung von Leitungen für ein Wärmenetz. Insbesondere durch die bereits vorhandene Infrastruktur, wie Wasserleitungen, Abwasserkanäle, Elektrizität, Telekommunikation und Gasnetze ist der Straßenquerschnitt belegt. Zudem müssen zwischen den einzelnen Infrastrukturen Abstände eingehalten werden. Eine große Herausforderung sind zudem die bestehenden Straßenbäume in vielen Straßen im Quartier, zu denen ebenfalls ein großer Abstand eingehalten werden muss.

Nachfolgende Tabelle 21 zeigt einen Überblick des Mindestplatzbedarfs von verschiedenen Elementen.

Tabelle 21: Mindestplatzbedarf für Medientrassen (eigene Darstellung)

Element im Straßenraum	Mindestplatzbedarf [m]	Nachweis
Stromleitung	0,6	DIN 1998
Gasleitung (Hausversorgung)	0,8	DIN 1998 + DVGW-Regel
Wasserleitungen Hausversorgung	0,8	DIN 1998 + DVGW-Regel
Entwässerungsleitungen	1,2 je System (Schmutz- und Regenwasser)	Nach Infra-Struktur Neuss
Telekommunikation	0,7	DIN 1998
Bäume	2,5 von der Mitte des Baums	DWA -M 162
Wärmenetz	1,7 – 2,2	Je nach Nennweite und Isolierstärke nach Herstellerangabe
Signalleitung	0,3	DIN 1998
Straßenbeleuchtung	0,3	DIN 1998
Transportleitung für Gas und Wasser	Außendurchmesser + 0,7	In Anlehnung an DIN 1998

Kaltes Wärmenetz

In Neubau- oder weitestgehend sanierten Bestandsgebieten kann auch die sogenannte kalte Nahwärme eingesetzt werden. Dabei wird lediglich eine Wärmequelle mit niedrigerem Temperaturniveau benötigt, wie z. B. Wärme aus einem Eisspeicher. Das dann nicht mehr gedämmte Wärmenetz wirkt u. U. noch als Erdwärmekollektor und liefert über das im kalten Wärmenetz zirkulierende Wasser Energie an die Gebäude. Dem Wärmenetz wird dezentral in den einzelnen Gebäuden durch eine Wasserwärmepumpe Wärme entzogen. Wasserwärmepumpen arbeiten i. d. R. effizienter als Luftwärmepumpen. Die Option kalter Nahwärme erschien im vorliegenden Quartier mit seinem großen Anteil an Bestandsgebäuden jedoch nicht als sinnvoll.

3.3.7 Effiziente Wärmenutzung

Eine effiziente Wärmenutzung kann erzielt werden, wenn Wärmeverluste über die Verteilungen reduziert werden sowie durch eine optimale bedarfsgerechte Heizungseinstellung.

Dämmung der erreichbaren Heizungs- und Warmwasserleitungen nach GEG-Standard

Vorgeschlagen wird, sämtliche zugänglichen Wärmeleitungen nach dem Stand der Technik mit einer 100 % Dämmung zu versehen (Anlage 8 GEG). Dies betrifft sämtliche Gebäude, v. a. aber Gebäude, in denen eine zentrale Heizungsanlage oder ein Fernwärmeanschluss vorhanden ist. Es wird empfohlen, die Dämmung der Wärme- und Warmwasserleitungen in den unbeheizten Bereichen zu prüfen und nach dem Stand der Technik zu optimieren.

Durchführung eines Hydraulischen Abgleichs

Empfohlen wird die Durchführung eines Hydraulischen Abgleichs in allen im Quartier befindlichen Gebäuden. Darüber wird sichergestellt, dass durch alle Heizkörper eine bedarfsgerechte Wassermenge fließt. Ohne Abgleich kann eine Unterversorgung von weit entfernten Räumen auftreten, was in Folge zu einer Erhöhung der Vorlauftemperaturen führt. Bei nahen Räumen mit hohem Wasserdruck, kann das Thermostatventil ggfs. nicht mehr korrekt arbeiten.

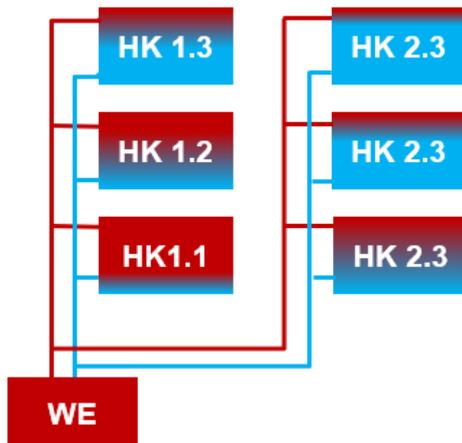


Abbildung 45: Hydraulisch nicht abgeglichenes System (eigene Darstellung)

Bei nicht abgeglichenen Systemen wie in Abbildung 41 zu sehen können folgende Mängel auftreten:

- Unterversorgung oder Überversorgung einzelner Räume
- Heizkörperthermostatventile regeln nicht korrekt
- Störgeräusche
- Hohe Vorlauftemperaturen und hohe Rücklauftemperaturen
- Überhöhter Volumenstrom, überhöhter Druck im System
- Zu hohe Pumpenlaufzeiten

All dies führt zu einem erhöhten Energieverbrauch.

Folgende Maßnahmen werden nach Berechnung des Hydraulischen Abgleichs durchgeführt:

- Ventilvoreinstellung
- Drosseln des Durchflusses an den Thermostatventilen → Die Heizleistung des Heizkörpers wird der Heizlast des Raumes angepasst.
- Strangabgleich
- Reduzieren des Differenzdruckes durch Differenzdruckregler → Vermeidung von Störgeräuschen an Thermostatventilen
- Heizkreispumpe und Heizungsparameter

- Bedarfsgerechte Auslegung der Heizkreispumpe und Optimierung der Vor- und Rücklauftemperatur

Für den Hydraulischen Abgleich ist es notwendig, dass die Heizkörper flächendeckend mitvoreinstellbaren Thermostatventilen ausgestattet sind. Ggf. muss der Austausch von Heizkörpern erfolgen.

3.4 Potenziale (erneuerbare) Stromversorgung

3.4.1 Photovoltaik

Technischer Hintergrund

Photovoltaik (PV)-Module ermöglichen die direkte Umwandlung solarer Einstrahlung in elektrische Energie. Dies geschieht basierend auf dem photoelektrischen Effekt, bei dem Photonen innerhalb eines PV-Moduls absorbiert und dabei Elektronen freigesetzt werden.

Um PV-Module herzustellen, werden Halbleitermaterialien wie beispielsweise Silizium verwendet. Die Halbleiter werden in dünne Schichten auf einer Trägerplatte aufgebracht und zu PV-Zellen verarbeitet. Diese Zellen sind die eigentlichen Orte der Photonen-Absorption und werden in Photovoltaik-Modulen zusammengefasst.

Innerhalb der PV-Module wird Gleichstrom bereitgestellt, welcher durch einen Wechselrichter in netzkonformen Wechselstrom umgewandelt werden kann.

Die Leistung von PV-Modulen hängt von verschiedenen Faktoren ab, wie beispielsweise der Qualität und Reinheit des Halbleitermaterials und der Größe der PV-Module. Ein PV-Modul hat aktuell (Stand 2024) ungefähr eine Leistungsdichte von 225 W/m^2 und eine Standardgröße von $1,99 \text{ m}^2$.

Die Gesamtheit aus PV-Modul, Wechselrichter, Aufstellgerüsten, Kabeln und sonstiger Peripherie werden als PV-Anlage bezeichnet.

Bauliche Rahmenbedingungen

Statik

Bei der statischen Betrachtung ist zwischen der Montage auf Schrägdächern und Flachdächern zu unterscheiden. Bei einer Aufdachmontage auf einem Schrägdach muss geprüft werden, ob die Dachkonstruktion einer zusätzlichen Belastung standhält. Bei einer Indachmontage ist die Auflast aufgrund der Substitution der alten Dachziegel oft deutlich geringer.

Während die Statik bei einer Schrägdachmontage i. d. R. unproblematisch ist, liegen die Zusatzlasten bei der Flachdachmontage aufgrund der meist notwendigen Ballastierung der aufgeständerten Module deutlich höher – oft im Bereich von 100 bis 200 kg pro Quadratmeter. Dieses hohe Zusatzgewicht kann Probleme bei Dächern mit geringen Lastreserven mit sich bringen.

Windlast

PV-Dachanlagen sind i. d. R. windexponiert und unterliegen bei Sturmereignissen hohen Windlasten, wobei sich die Winddruck- und -sogwirkung u. U. gegenseitig verstärken können. Dies gilt für dachparallele Anlagen auf Schrägdächern bei einem zu großen Abstand zur Dachhaut sowie für PV-Module in der Nähe der Ortgänge und des Firstes; deshalb müssen hier Mindestabstände zu den Dachrändern eingehalten werden. Indachanlagen hingegen bieten dem Wind weniger Angriffspunkte und können bis an die umlaufenden Dachränder herangeführt werden. Aufgeständerte Anlagen auf Flachdächern bieten dem Wind besonders große Angriffsflächen und sind aufgrund der tendenziell größeren Gebäudehöhe generell auch höheren Windgeschwindigkeiten ausgesetzt.

Potenzialermittlung

Für die Potenzialanalyse der Dachflächen aller Gebäude im Quartier wird das Solardachkataster Bremen genutzt. Das Solarkataster Bremen ist ein webbasiertes Tool, das überschlägig für jedes Gebäude ermittelt, ob sich die Dachflächen aufgrund der solaren Einstrahlung für eine solare Nutzung eignen. Das Solarkataster zeigt neben der Dachgröße und Ausrichtung auch die Globalstrahlung je Gebäude und verschiedener Dachflächen. Unterschieden wird zwischen verschiedenen Einstrahlungsklassen wie in Abbildung 46 dargestellt.

Die Globalstrahlung ist definiert als die gesamte am Boden von einer horizontalen Ebene empfangene Sonnenstrahlung und ist ein Maß für die mögliche Ertragsfähigkeit einer Photovoltaik-Anlage (kurz: PV-Anlage).

Einstrahlungsklassen Photovoltaik und Solarthermie	Globalstrahlung (kWh/m ² /Jahr)	Prozent vom lokal maximal möglichen Wert (%)
hohe Einstrahlung	mehr als 1.007,14	93,6 - 100
	938,63 - 1.007,14	87,3 - 93,6
	870,13 - 938,63	80,9 - 87,3
weniger hohe Einstrahlung*	unter 870,13	unter 80,9

Abbildung 46: Einstrahlungsklassen nach dem Bremer Solardachkataster (eigene Darstellung)

Nachfolgend sind die Ergebnisse der durchgeführten Potenzialanalyse der Dachflächen mit Hilfe des Solarkatasters Bremen dargestellt. Die farbliche Kennzeichnung entspricht der in Abbildung 46 dargestellten Einstrahlungsklassen.

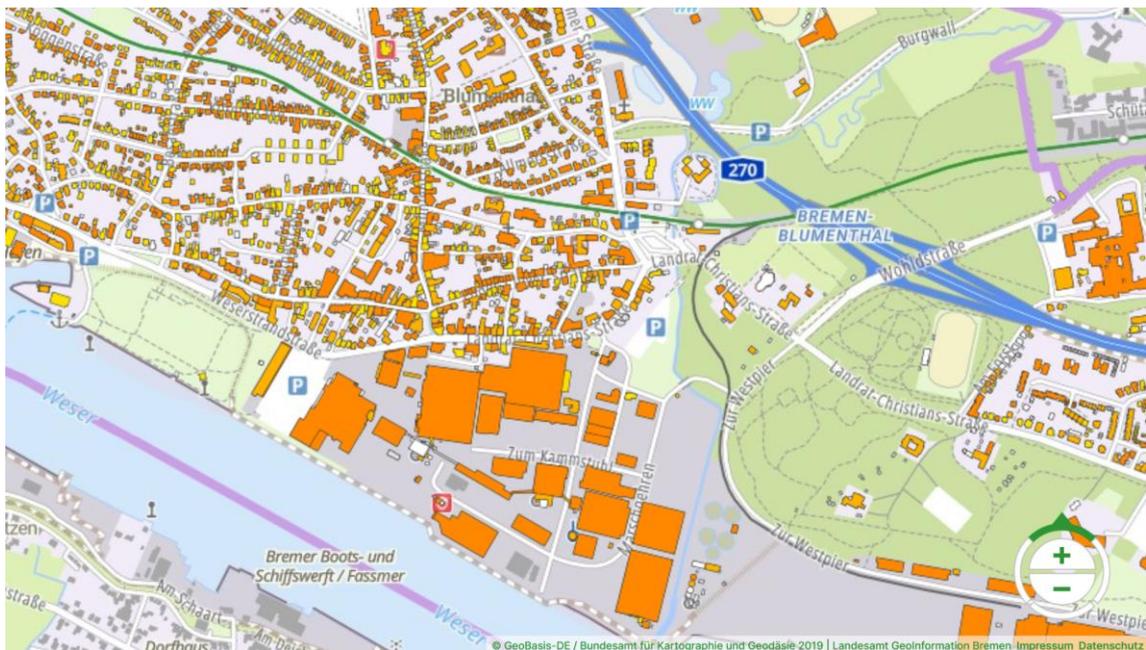


Abbildung 47: Einstrahlungsintensität im Quartier (<https://www.solarkataster-bremen.de>)

Wie die Analyse der Einstrahlung zeigt, eignen sich grundsätzlich sowohl die Reihenhäuser mit Dächern in Ost/West-Ausrichtung als auch die nach Süden ausgerichteten Dachflächen für eine solare Nutzung. Bei den Reihenhäusern in Ost/West-Ausrichtung kann gemäß Solardachkataster ein spezifischer Energieertrag von ca. 770 kWh/kWp erzielt werden. Bei Südausrichtung ein Ertrag von ca. 850 kWh/kWp. Ein besonders hohes Potenzial zeigt sich bei den großen Dachflächen der Hallen in dem Kämmerlei-Quartier sowie den Einkaufszentren entlang der Weser.

103 Gebäude weisen gemäß Solardachkataster einen hohen Ertrag mit 850 kWp/kWh oder höher auf und eignen sich sehr gut für die Installation einer PV-Anlage. 566 Gebäude weisen einen Ertrag zwischen 700 und 850 kWp/kWh auf und eignen sich ebenfalls gut. Lediglich 26 Dächer sind von dem Solardachkataster als ungeeignet bewertet.

Mithilfe des Solardachkatasters Bremen kann eine erste überschlägige Aussage über die im Quartier mögliche Stromerzeugung durch die Installation von PV-Anlagen getroffen werden. Da das Solardachkataster aufgrund der Direktvermarktungspflicht nur Anlagen bis zu einer Größe von 100 kWp berechnet, wurde für große Dachflächen die Planungssoftware „pvXpert“ hinzugezogen.

Der Gesamtstrombedarf im Quartier liegt bei 14.220 MWh/a und bezieht sich auf das Basisjahr 2022. Die Auswertung des PV-Potenzials zeigt, dass insgesamt ein technisches Potenzial von rund 12.329 MWh/a für die Installation auf Dächern vorliegt. Dies entspricht einer insgesamt installierten Leistung von 14.930 kWp und einer Anzahl von etwa 36.800 Modulen.

Mithilfe des Bremer Stadtzwilling¹⁸ wurde ausgewertet, auf wie vielen Dächern PV-Module installiert sind. Es handelt sich um etwa 800 Module, die bereits auf den Dächern der Wohngebäude und

¹⁸ Stadtzwilling: <https://bremen.virtualcitymap.de/#/iframe> (22.11.2024)

Nichtwohngebäude verbaut sind, mit denen ein durchschnittlicher jährlicher Ertrag von 204 MWh generiert wird. Dies entspricht etwa 3 % des als realisierbar bewerteten Stromertrags.

Die Dächer aller Wohngebäude zusammen weisen einen potenziellen solaren Stromertrag von insgesamt 5.369 MWh/a auf. Im Mittel kann eine Leistung von etwa 11 kWp auf dem Dach eines Wohngebäudes installiert werden.

Alle Dächer der Nichtwohngebäude, dazu zählen die Gewerbeeinheiten in dem Kämmerei-Quartier, öffentliche Liegenschaften und die Einkaufszentren, weisen einen potenziellen solaren Stromertrag von 6.969 MWh/a auf. Besonders hervorgehoben sind die Dächer, auf denen die Installation von PV-Anlagen größer 400 kWp möglich ist. Es handelt sich dabei um folgende Liegenschaften, welche in der Tabelle 22 aufgelistet sind.

Tabelle 22: Gebäude mit einem PV-Potenzial von über 400 kWp (eigene Darstellung)

Adresse	Anzahl Module	Leistung (kWp)	Gesamtertrag/Jahr (kWh)
An der Wollkämmerei 11	922	415	413.411
Marschgehren 10	2880	1.296	1.090.929
Marschgehren 16	1504	677	563.985
Marschgehren 9	1462	658	551.993
Weserstrandstraße 17	3054	1.374	1.197.995
Zum Kammstuhl 6	1044	470	394.216

Insbesondere die Halle im Marschgehren 10 und das Einkaufszentrum in der Weserstrandstraße 17 stechen mit einem jährlichen Ertrag von über 1.000 MWh besonders hervor. Die nachfolgenden Abbildungen sind Bildausschnitte aus der Planungssoftware *pvXpert* und zeigen die mit PV-Modulen belegten simulierten Dachflächen.



Abbildung 48: Lagerhalle Marschgehren 10 (<https://www.google.com/maps>)



Abbildung 49: Einkaufszentrum Weserstrandstraße 17 (<https://www.google.com/maps>)

Das technische Potenzial beruht auf der Annahme optimaler Bedingungen und berücksichtigt z. B. nicht die statische Prüfung eines Daches, die Abstände zu Dachfenster oder Dachaufbauten. Die tatsächlich realisierbare Gesamtstromproduktion wird daher mit etwa 60 % des technischen Potenzials angesetzt.

Wenn das realisierbare Potenzial ausgeschöpft wird, können rund 7.397 MWh pro Jahr des Strombedarfs über die Stromproduktion der PV-Anlagen auf Dachflächen gedeckt werden. Zurzeit wird nur ein geringer Anteil von 204 MWh des Strombedarfs über bereits installierte PV-Anlagen auf Dachflächen gedeckt. Somit liegt das Reduktionspotential des über das öffentliche Stromnetz bezogenen Stromes bei 7.193 MWh pro Jahr, vorausgesetzt, der Strom wird komplett im Quartier Blumenthal verbraucht. Dies führt zu einer potenziellen Minderung der Treibhausgasemissionen von 4.028 t CO₂e/a.

Neben der Installation von PV-Modulen auf Gebäudedachflächen bietet auch der Ausbau von PV-Anlagen auf Parkplatzflächen großes Potenzial. So zum Beispiel der Parkplatz des Einkaufszentrums in der Weserstrandstraße 17 in Blumenthal, welcher eine Fläche von etwa 7.500 Quadratmetern aufweist. Um die Installation der PV-Anlage zu ermöglichen, muss der komplette Parkplatz überdacht werden. Bei einer durchschnittlichen Modulgröße von 1,7 m² und einer Abzugsfläche von 80 %, welche sich ca. aus vorgeschriebenen Abstandsflächen ergibt, können rund 4.412 Module installiert werden. Wenn die Module nach Süden ausgerichtet werden, ist ein Ertrag von 950 kWh/kWp zu erwarten. Bei einer Modulleistung von 400 Wp können jährlich etwa 1.676 MWh Strom über diese Anlage produziert werden, was zu einer Reduktion der Treibhausgasemissionen um weitere 939 t CO₂e pro Jahr führt.



Abbildung 50: Luftbildaufnahme Parkplatz Einkaufszentrum Weserstrandstraße (Foto: UTEC)

Insgesamt liegt das technische Potenzial der Stromerzeugung aus Photovoltaikanlagen im Quartier bei 14.005 MWh (PV-Anlagen auf Dach- und Parkplatzflächen). Durch die Reduzierung des tatsächlich realisierbaren Potenzials der PV-Anlagen auf Gebäudedachflächen um 60 %, liegt das gesamt realisierbare Potenzial bei 9.074 MWh pro Jahr. Davon werden zurzeit etwa 2 % durch bereits installierte PV-Anlagen auf Gebäudedachflächen gedeckt.

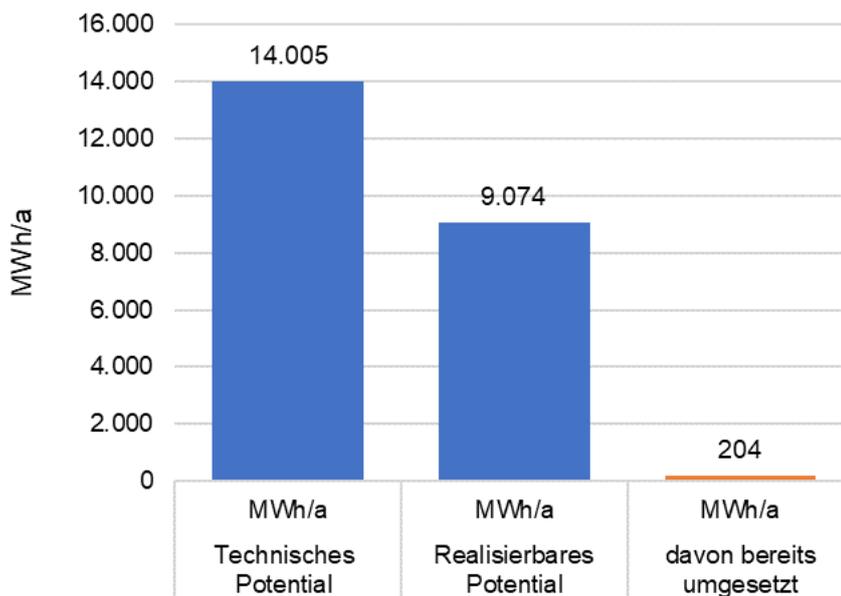


Abbildung 51: Darstellung Gesamtpotenzial durch Ausbau von PV-Anlagen im Quartier (eigene Darstellung)

3.4.2 Windkraft

Im Quartier Blumenthal sind keine rechtlichen Voraussetzungen für größere Windenergieanlagen gegeben. Demgegenüber besteht grundsätzlich die Möglichkeit, Kleinwindanlagen aufzustellen und Strom zu produzieren.

3.4.3 Effiziente Stromnutzung Haushalte

Eine effiziente Stromnutzung steht eng im Zusammenhang mit dem Gebrauch von energiesparender effizienter Technik und der Sensibilisierung der Menschen für einen ressourcenschonenden Umgang mit Verbrauchsgeräten. Dazu zählt beispielsweise das Ausschalten von Verbrauchsgeräten bei Nichtgebrauch und das Vermeiden von Standby-Verbräuchen.

Stromeinsparung Haushalte

Der starke Anstieg der Strompreise ab dem zweiten Quartal 2022 hat dazu geführt, dass Anwohnende verstärkt einen Fokus auf Stromeinsparung im Haushalt legen und bereits einige stromsparende Maßnahmen ergriffen haben. Laut der *co2online gemeinnützige Beratungsgesellschaft mbH* können die meisten Haushalte ca. 240 € Stromkosten im Jahr einsparen¹⁹. Für das Quartier Blumenthal wird von einer Energieeinsparung von ca. 750 kWh/a pro Haushalt ausgegangen. Durch die gestiegenen Energiepreise bleibt die kontinuierliche Aufklärung und Sensibilisierung der Anwohner*innen für mögliche Stromeinsparmaßnahmen wichtig. Bei geschätzten 1.500 Haushalten im Quartier liegt das Potenzial zur Stromeinsparung bei ca. 1.125 MWh/a und 627 t CO₂e/a

Stromeinsparung kommunale Gebäude

Ein großer Teilbereich der stromintensiven Energieverbraucher in kommunalen Gebäuden ist die veraltete Beleuchtungstechnik. Vor allen in Bereichen mit hoher Beleuchtungsdauer sollte energieeffiziente LED-Beleuchtung mit bedarfsgerechter Steuerung eingesetzt werden (z. B. Bewegungsmeldern in Flurbereichen).

Des Weiteren ist auf den Einsatz von hocheffizienten Heizkreispumpen zu achten sowie auf die Auswahl von Weißgeräten mit hoher Energieeffizienzklasse im Falle einer Neuanschaffung.

Innerhalb der von Immobilien Bremen beauftragten Klimaschutzteilkonzepte für ihre Liegenschaften im betrachteten Quartier wurden Einsparpotenzial detailliert ermittelt. Insgesamt lag das Stromeinsparpotenzial im Jahr 2018 bei zusammen ca. 92.387 kWh pro Jahr. Die Einsparberechnungen basieren dabei auf den Jahren 2014 bis 2016. Es wird davon ausgegangen, dass in der Zwischenzeit Maßnahmen umgesetzt wurden und sich die Verbräuche aufgrund der gestiegenen Energiepreise reduziert haben. Daher wird von einem verbleibenden Einsparpotenzial von 80 Prozent der

¹⁹ <https://www.stromspiegel.de/presse/pressemitteilungen/pressemitteilung/beitrag/stromkosten-private-haushalte-koennen-durchschnittlich-240-euro-pro-jahr-sparen-24504/> (29.10.2024)

damaligen Ermittlung ausgegangen (73.910 kWh/a). Daraus resultiert eine Treibhausgasreduzierung von 51,7 Tonnen pro Jahr.

3.5 Potenzielle Mobilität

Im Quartier ist der Mobilitätssektor für 20 % der Gesamtemissionen verantwortlich. Dabei wurden nur die Emissionen der im Quartier gemeldeten Fahrzeuge berücksichtigt; der Durchgangsverkehr wurde nicht in die Berechnung mit einbezogen. Nachfolgend werden die Reduktionspotenziale für das Quartier skizziert.

Handlungsfelder

Das Umweltbundesamt nennt mit Blick auf die Vorgaben des Klimaschutzgesetzes für den Sektor Mobilität sowie die EU-Strategie für ein klimaneutrales Europa folgende Handlungsfelder zur Reduktion der verkehrsbedingten Emissionen²⁰:

1. Verkehr vermeiden,
2. auf umweltverträglichere Verkehrsträger – wie zum Beispiel Schiene (oder Schiff) – verlagern,
3. die Energieeffizienz erhöhen sowie
4. alternative Antriebe nutzen.

Das übergeordnete Ziel lautet: mehr Mobilität mit weniger Verkehr. Für das Quartier lassen sich daraus unterschiedliche Handlungsfelder ableiten:

- **Verkehrsvermeidung:** Hierunter fallen z. B. die Förderung der Nahmobilität („Stadt der kurzen Wege“) in der Stadtentwicklung oder die verstärkte Bildung von Fahrgemeinschaften. Auch der Ausbau von Möglichkeiten zur Telearbeit (Homeoffice, digitale Meetings usw.) reduziert Pendlerverkehre und Dienstreisen.
- **Verlagerung:** Der nicht vermeidbare Verkehr sollte mit klimafreundlichen Verkehrsmitteln erfolgen, z. B. durch einen Umstieg vom Auto auf den ÖPNV oder durch eine Zunahme des Rad- und Fußverkehrs. Dies kann zum Beispiel durch eine höhere Taktung des ÖPNV, eine gute Fahrgastinformation, ein gutes Radwegenetz und ein umfangreiches Angebot an Bike- und Carsharing-Möglichkeiten erreicht werden²¹.
- **Energieeffizienz und klimafreundliche Antriebe:** Für die verbleibenden Fahrten gilt, dass die Emissionen durch die Verbesserung der Energieeffizienz und den Umstieg auf alternative Antriebe reduziert werden müssen. Hier ist insbesondere die Elektromobilität zu nennen.

²⁰ <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr/nachhaltige-mobilitaet> (09.02.2024)

²¹ <https://www.bmz.de/resource/blob/23382/39a7fdc10957dc65089e7f7181771c8f/materialie285-ur-bane-mobilitaet-data.pdf> (09.02.2024)

Handlungsfeld Verkehrsvermeidung und -verlagerung

Die Bereiche Verkehrsvermeidung und -verlagerung werden gemeinsam betrachtet, da sich die Maßnahmen in den Bereichen nicht immer klar trennen lassen. Die Bestandsanalyse im vorliegenden Konzept kommt zu dem Ergebnis, dass das Auto bei kurzen und langen Wegstrecken das bevorzugte Verkehrsmittel ist.

Das durchschnittliche Verkehrsaufkommen in Bremen liegt der Studie "Mobilität in Städten – SrV" zufolge bei durchschnittlich 3,4 Wegen pro Person und Tag. Die Zahl (und alle folgenden aus der Studie) beziehen sich auf das Jahr 2018. Aktuell werden neue Daten erhoben, die lagen bei Abgabe des vorliegenden Konzepts aber noch nicht vor.

Eine der wichtigsten Kenngrößen ist der Modal Split des Verkehrsaufkommens. Er gibt an, wie hoch der absolute und prozentuale Anteil der verschiedenen Verkehrsmittel am Verkehrsaufkommen ist. In Bremen werden der oben genannten Studie zufolge 25 Prozent der Wege zu Fuß zurückgelegt, ebenfalls 25 Prozent mit dem Fahrrad, 15 Prozent mit dem öffentlichen Nahverkehr und 36 Prozent²² mit dem Pkw. Relevant für eine Potenzialanalyse ist dem Zusammenhang v. a. die Weglänge, auch Verkehrsleistung genannt. Da ergibt sich folgendes Bild:

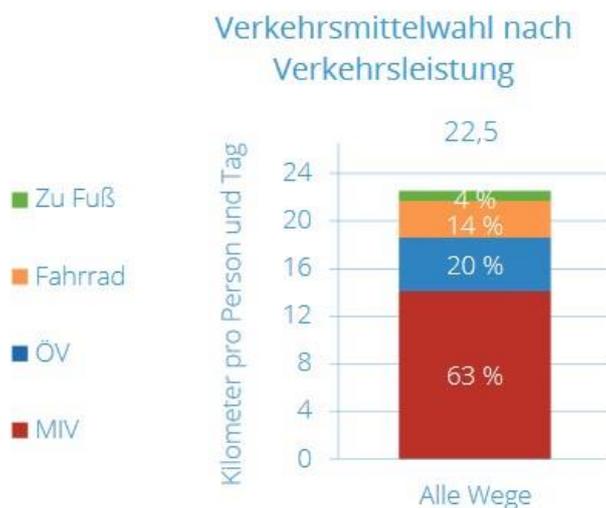


Abbildung 52: Verkehrsmittelwahl nach Verkehrsleistung („Mobilität in Städten – SrV 2018“, Mobilitätssteckbrief Bremen)

Hier wird eine deutliche Dominanz des Autos sichtbar. 63 Prozent der täglich gefahrenen Kilometer werden mit dem Pkw zurückgelegt. Für 20 Prozent wird der öffentliche Nahverkehr benutzt, für 14 Prozent das Fahrrad und für 4 Prozent die Füße.

Für die Potenzialanalyse ist es weiterhin wichtig, die Weglänge in Entfernungscluster einzuteilen und mit dem verwendeten Verkehrsmittel in Beziehung zu setzen. Diesbezüglich zeigt sich für Bremen folgendes Bild:

²² Rundungsbedingt kann die Summe von 100 Prozent abweichen

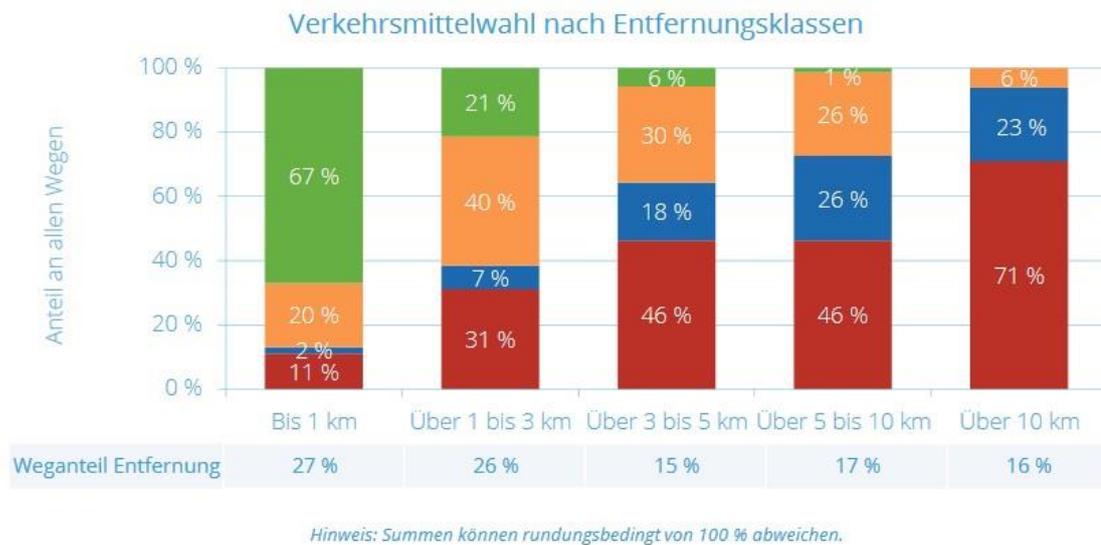


Abbildung 53: Verkehrsmittelwahl nach Entfernungsklassen („Mobilität in Städten – SrV 2018“, Mobilitätssteckbrief Bremen)

Auch hier zeigt sich die Dominanz des Pkw. Grundsätzlich gelten Entfernung bis fünf Kilometer als gut mit dem Fahrrad zu bewältigen und bis zu zehn Kilometer mit dem E-Bike oder Pedelec. Dennoch werden auch in diesen Kategorien jeweils fast die Hälfte (je 46 Prozent) mit dem Auto zurückgelegt. Auch für noch kürzere Entfernungen von ein bis drei Kilometer werden 31 Prozent der Fahrten mit dem Pkw unternommen. Insgesamt liegen 84 Prozent der täglichen Kilometer im Bereich bis 10 Kilometer. Nur 16 Prozent der Wege liegen bei über zehn Kilometern.

Zusammengefasst werden 33,5 Prozent der Wege bis 10 Kilometer mit dem Auto zurückgelegt. Einer Entfernung, für die auch Fahrrad, E-Bike und öffentlicher Nahverkehr oder – für ganz kurze Strecken – auch der Fußverkehr zur Verfügung steht. Inwieweit sich der private Pkw-Verkehr zukünftig vermeiden und verlagern lässt, hängt von den jeweiligen örtlichen Gegebenheiten und den übergeordneten rechtlichen Rahmenbedingungen ab (z. B. der Entwicklung der Kfz-Steuer). Eine verlässliche Prognose ist dabei schwierig.

Für die mit dem privaten Pkw zurückgelegten Wege bis 10 Kilometer wird in dem vorliegenden Konzept eine Verringerung auf einen möglichen Zielwert von 20 Prozent bis 2038 angenommen. Der Annahme liegt zugrunde, dass sich die Anzahl der Wege bis 10 Kilometer halbieren lässt. Die Prognose ist begründet durch bessere Nahverkehrsverbindungen und Infrastrukturveränderungen, durch die längere Wege schneller bestritten werden können. Daraus ergeben sich Einsparpotenziale von 604 t CO₂e pro Jahr, bezogen auf die gesamte Fahrzeugflotte im Quartier:

Tabelle 23: Einsparpotenziale bei 20 Prozent Reduktion der privaten Pkw-Fahrten (eigene Darstellung)

Energieeinsparung		Emissionsreduktion	
Absolut	Relativ	Gesamt	Reduktion
MWh/a	%	t CO ₂ e/a	%
1.973	17 %	604	17 %

Da sich die Angaben auf die gesamte Fahrzeugflotte beziehen, hier aber nur der Anteil der privaten Pkw-Fahrten gerechnet wurde, beträgt die relative Energieeinsparung 17 Prozent und die Reduktion entsprechend ebenfalls 17 Prozent.

Weiterhin bezieht sich die Einsparung auf die heute im Quartier vorhandenen Antriebe. Der angestrebte Umstieg auf klimafreundliche Antriebe stellt eine Einsparmöglichkeit da, die im Folgenden dargestellt wird. Anschließend werden beide Potenziale verrechnet.

Handlungsfeld Energieeffizienz und klimafreundliche Antriebe (hier v. a. E-Mobilität)

Das Land Bremen hat sich zum Ziel gesetzt, bis 2038 klimaneutral zu sein. Der Anteil der E-Pkw sollte demnach im Zieljahr 2038 bei 100 Prozent liegen.

Neuere E-Pkw benötigen gegenüber Verbrennern aufgrund der effizienteren Antriebe nur etwa ein Viertel der Energie für dieselben Fahrtwege. Wird zudem in der Zukunft ein deutlich geringerer Emissionsfaktor für den Strommix als heute angenommen (100 Prozent erneuerbare Energien), ergeben sich daraus Energie- und Emissionseinsparungen für den Pkw-Bestand innerhalb des Quartiers von 98 Prozent. Die verbleibenden 2 Prozent ergeben sich aus der Vorkette. Bezogen auf die gesamte Fahrzeugflotte im Quartier - also mit den gewerblichen Pkw - ergibt sich ein Einsparpotenzial von 51 bzw. 67 Prozent:

Tabelle 24: Einsparpotenziale in der Pkw-Flotte bei Anstieg auf 100 Prozent E-Pkw-Anteil (eigene Darstellung)

Energieeinsparung		Emissionsreduktion	
Absolut	Relativ	Gesamt	Reduktion
MWh/a	%	t CO ₂ e/a	%
5.889	51 %	2.376	67 %

Für leichte und schwere gewerbliche Nutzfahrzeuge kann derzeit keine belastbare Prognose hinsichtlich zukünftiger Antriebstechnologien getroffen werden. Die Entwicklungen postfossiler, strombasierter Kraftstoffe (u. a. Wasserstoff) und der Biokraftstoffe bergen zwar großes Potenzial zur

Emissionsreduktion, ein klarer Entwicklungspfad ist hier aber nicht absehbar. Das Reduktionspotenzial für diese Fahrzeugklassen wird daher nicht quantifiziert.

Das Einsparpotenzial im Verkehrsbereich

Auf dem Weg zur Klimaneutralität im Jahr 2038 müssen Maßnahmen in beiden Handlungsfelder parallel umgesetzt werden. Am Ende summieren sich die Ergebnisse.

Tabelle 25: Summierte Einsparpotenziale der Verkehrsvermeidung und -verlagerung sowie der privaten Pkw-Flotte bei Anstieg auf 100 Prozent E-Pkw-Anteil (eigene Darstellung)

Energieeinsparung		Emissionsreduktion	
Absolut	Relativ	Gesamt	Reduktion
MWh/a	%	t CO ₂ e/a	%
7.862	68 %	2.980	84 %

Die Kombination von der Verkehrsvermeidung bzw. -verlagerung sowie der Umstellung auf klimafreundliche Antriebe im Pkw-Bereich ergibt ein **Einsparpotenzial von 84 Prozent** bezogen auf die Gesamtemissionen des Verkehrsbereichs im Quartier. Die restlichen 16 Prozent werden hauptsächlich durch gewerbliche Verkehre mit Nutzfahrzeugen verursacht und sind hier nicht berechnet (siehe oben).

3.6 Potenziale Gewerbe und Industrie

Im produzierenden Gewerbe und der Industrie gibt es in der Regel eine erhöhte Energienachfrage zur Erzeugung von Prozesswärme und -kälte, Dampf oder Druckluft sowie in der Gebäudetechnik (Beleuchtung, Klimatisierung, Raumlufttechnik, Raumwärme). Erfahrungsgemäß liegt die mögliche Einsparung bei 20 bis 30 %.

Zur Ermittlung von Einsparpotenzialen der Unternehmen im untersuchten Quartier Blumenthal wurde eine Online-Umfrage gestaltet und verteilt, in der die jährlichen Energieverbräuche und Energiearten abgefragt wurden. Darüber hinaus zielten Fragen zur Anlagentechnik und bereits durchgeführten Effizienzmaßnahmen auf die Ermittlung der Einsparpotenziale ab.

An der Online-Umfrage nahmen trotz großer Reichweite nur wenige Unternehmen teil, so dass hierdurch keine repräsentative Aussage über spezifische Einsparpotenziale im Bereich der Gewerbe- und Industrieunternehmen im Quartier getroffen werden. Der Energiebedarf und das Potenzial ist sehr nutzerspezifisch (vgl. Kapitel 2.1.3).

Es wird daher empfohlen die Unternehmen im Quartier direkt anzusprechen und durch geeignete Beratungsangeboten detailliert zu unterstützen. Hierfür bietet sich die Implementierung eines

Sanierungsmanagements an. Ein erster Schritt für die Unternehmen kann bspw. durch Energievisiten der Klimaschutzagentur erfolgen. Energievisiten sind thematische Kurzberatungen zu verschiedenen Querschnittstechnologien. Diese können von Unternehmen kostenlos in Anspruch genommen werden. Während einer Vor-Ort-Begehung werden individuell gewählte Querschnittstechnologien wie z. B. Beleuchtung, Solar, Heizungstechnik u. v. m. untersucht und Energieeffizienzpotenziale identifiziert.

Die nachfolgende *Abbildung 54* zeigt die verschiedenen Themenbereiche, für die eine Energievisite durchgeführt werden kann.

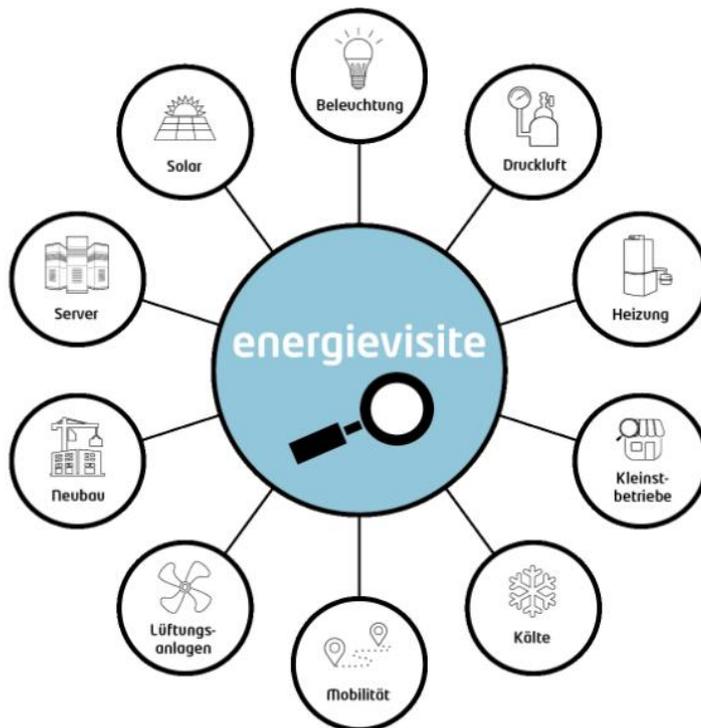


Abbildung 54: Themenbereiche der Energievisiten (<https://energiekonsens.de/unternehmen/energievisiten>)

Energievisiten können von Kleinunternehmen (weniger als 10 Mitarbeitende), Handwerksbetrieben, kleine und mittlere Unternehmen sowie die Solarvisite auch von Großunternehmen in Anspruch genommen werden.

Über die Energievisiten hinaus gibt es weitere tiefere Beratungen für Unternehmen wie z. B. die Energieanalyse, Umsetzungsbegleitung von Maßnahmen oder der Erstellung einer CO₂-Bilanz. Die Unternehmen können sich außerdem mit anderen Unternehmen mittels Netzwerktreffen (Energieeffizienztische) verbinden und austauschen.

Die nachfolgende *Abbildung 55* zeigt, welche Unternehmen die genannten Beratungsangebote bei der Klimaschutzagentur Bremen in Anspruch nehmen können.

Die passende Beratung auf dem Weg zum energieeffizienten Betrieb

Beratungsangebot	Kleinstunternehmen < 10 Mitarbeitende	Handwerks- betriebe	KMU	Großunternehmen
energievisiten	✓	✓	✓	(nur Solar)
Energieanalysen			✓	✓
Umsetzungsbegleitung			✓	✓
CO ₂ -Bilanz		✓	✓	✓
Klima-Bilanzierungstool ecocockpit	✓	✓	✓	✓
Energieeffizienztsche			✓	✓
klima:akademie	✓	✓	✓	✓



Abbildung 55: Beratungsangebote für Unternehmen (Flyer energiekonsens)

3.7 Potenziale Klimaanpassung

Für die Bewertung der Betroffenheit des Quartiers durch den Klimawandel sind v. a. die Themen Starkregen, Hitze, Windkomfort und Sturmgefahr sowie Grünversorgung relevant.

3.7.1 Starkregen

Die Häufigkeit und Unberechenbarkeit extremer Wetterereignisse nehmen mit hoher Wahrscheinlichkeit in Zukunft weiter zu. Bremen wird dabei v. a. vom Phänomen des Starkregens deutlich betroffen sein. Die Stärke der Betroffenheit hängt von der örtlichen Lage der Grundstücke und Häuser ab.

Die Stadt Bremen hat mit einem computergestützten Modell genau berechnen lassen, welche Stellen in der Stadtgemeinde bei Starkregen durch Überschwemmung gefährdet sein können. Berechnet wurde der maximale Wasserstand während eines zweistündigen Starkregenereignisses. Die Abbildung 56 zeigt für das Quartier Blumenthal. Hier zugrunde gelegt wurde das Szenario „intensiver Starkregen“. Die Stärke der Betroffenheit hängt von der örtlichen Lage der Grundstücke und Häuser ab. Je nach Gefälle, Höhenlage und Struktur der Geländeoberfläche fließt das Oberflächenwasser Richtung des nächstgelegenen Tiefpunkts im Gelände. Hierbei spielen v. a. die Art der Befestigung, vorhandenen Bordsteinen oder entsiegelten Flächen eine entscheidende Rolle.

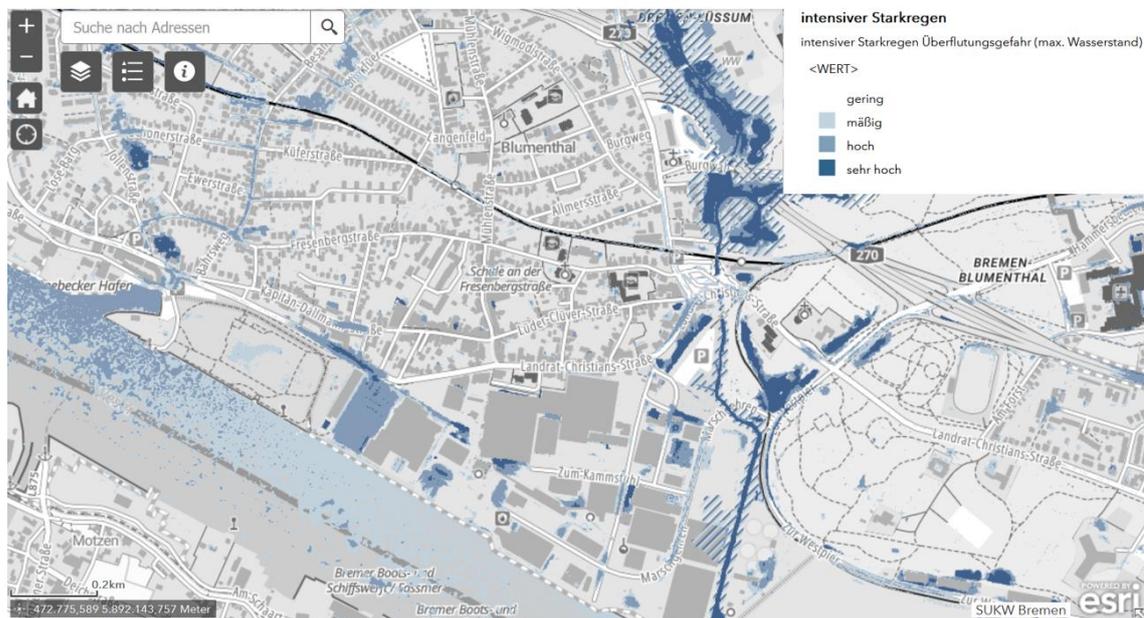


Abbildung 56: Auszug aus dem Starkregen-Vorsorgeportal Bremen, Szenario „intensiver Starkregen“, Angabe Überflutungsgefahr (max. Wasserstand) (<https://gis-hub.bremen.de>)

Das Modell zeigt, dass bei intensiven Starkregen v. a. die versiegelten Flächen im südlichen Bereich des Quartiers hohe maximale Wasserstände aufweisen werden. Dies betrifft die Parkplatzflächen bei dem Fachmarktzentrum, dem sogenannten Müllerloch.

Die Verkehrsfläche und die Parkplatzfläche in dem Bereich ist mit Doppel-T Verbundpflaster gepflastert. Diese Art der Pflasterung sorgt für viel Stabilität bei viel befahren Flächen. Gleichzeitig ist jedoch durch die geringen Fugenstärken eine Versickerung deutlich gehemmt bis kaum vorhanden.



Abbildung 57: Blick auf den Parkplatz Müllerloch (GeoBasis-DE/ GeoInformation Bremen [2024,2023])

Auch Teile des Kämmerei Quartiers zeigen hohe bis sehr hohe Wasserstände sowie Überschwemmungsbereiche entlang der Blumenthaler Aue. Hier wurde bereits im Projekt BREsilient herausgearbeitet, dass ein hydraulisches Gutachten Erkenntnisse über Abflusshindernisse liefern kann und geprüft werden sollte, ob ggf. die Steuerung des Schöpfwerkes angepasst werden kann. Es ist nicht bekannt, ob dieses Gutachten erfolgt ist.

Im Quartier Blumenthal gibt es die Starkregenpartnerschaft Blumenthaler Aue, ein Zusammenschluss von u. a. Anwohnern, Vereinen, Verwaltung. Ziel ist die Vorsorge vor Überflutungen, die durch Starkregen im Einzugsgebiet von Blumenthaler Aue und Beckedorfer Beeke ausgelöst werden können. Besonders der Bereich der historischen Burg Blomendal ist gefährdet. Technische Maßnahmen sind hier nicht umsetzbar und so wurde das nordöstlich gelegene Gebiet als Überschwemmungsgebiet ausgewiesen.

Auffällig ist zudem noch die Besanstraße am westlichen Rand des untersuchten Quartiers Blumenthal. Diese Straße ist eine Hauptverkehrsachse in Nord/Süd-Richtung, die wenig öffentliche Grünfläche, Vorgärten oder Stadtbäume aufweist.

Da die Bebauungsstruktur jeweils sehr unterschiedlich ist, kommen unterschiedliche Maßnahmen in Betracht. Dabei ist zwischen Maßnahmen auf privaten und öffentlichen Flächen zu unterscheiden.

Im Bereich der privaten Grundstücksflächen sollten zunächst Maßnahmen zum Objektschutz durchgeführt werden, um das Eindringen von Regenwasser ins Haus zu verhindern. Die Hauseigentümer*innen sollten dafür überprüfen, über welche Wege das Regenwasser ins Haus kommen kann, d. h. welche Schwachstellen das Haus jeweils hat. Dabei bestehen grundsätzlich drei Wege :

1. Eindringen über Gebäudeöffnungen: Wenn die Straßen überflutet sind, kann Wasser über tieferliegende Gebäudeöffnungen eindringen, wie z. B. Türen, Treppen oder Lichtschächte. Auch Schäden am Dach oder eine verstopfte Regenrinne können zum Eindringen von Wasser führen.
2. Rückstau aus der Kanalisation in ungesicherten Kellern: Das Wasser im Kanal steigt an und drückt durch den Hausanschluss in den Keller. Wenn keine Rückstausicherung vorhanden ist, kommt es zur Überflutung.
3. Durchnässung der Außenwände durch Sickerwasser: Es kann nach Starkregen oder während langanhaltender Nässeperioden zu einem Aufstauen von Sickerwasser am Gebäude kommen. Dieses Wasser kann in das Gebäude eindringen oder für feuchte Wände sorgen.

Um das Eindringen von Oberflächenwasser über Gebäudeöffnungen zu verhindern, eignen sich beispielsweise Aufkantungen, Stufen oder Schwellen. Das Bodengefälle um das Haus herum sollte grundsätzlich vom Haus wegführen, so dass das Wasser nicht in das Haus fließt. Zum Schutz vor Rückstau aus dem Kanal müssen Sanitärobjekte oder Bodenläufe, die unter der Rückstauenebene – also unter der Bordsteinoberkante – liegen, mit einem Rückstauschutz versehen werden. In Räumen, die bewohnt werden, sollte dies über eine Hebeanlage erfolgen. Bei einer reinen Kellernutzung sind einfache Rückstauverschlüsse ausreichend. Eine Durchnässung der Außenwände in gefährdeten Bereichen lässt sich durch vertikale und horizontale Abdichtungen vermeiden, allerdings sind diese Maßnahmen mit hohem Aufwand verbunden.

Um die Kanalisation bei Starkregen zu entlasten, sollte zudem so viel Regenwasser wie möglich im Boden versickern können, statt in den Kanal abgeleitet zu werden. Hierfür ist die Entsiegelung von privaten und öffentlichen Flächen nötig. Im öffentlichen Raum kommen Tiefbeete und Rigolensysteme in Betracht, um Wasser zurückzuhalten und langsam der Versickerung zuzuführen. Maßnahmen zur Entsiegelung und Begrünung haben gleichzeitig einen positiven Effekt auf die bioklimatische Situation, da sie zur Kühlung der Luft beitragen.

Um die Kanalisation bei Starkregen zu entlasten und Regenwasser zurückzuhalten, sollte die Anlage einer Dachbegrünung in Betracht gezogen werden. Eine extensive Dachbegrünung kann zusätzlich mit einer Photovoltaikanlage kombiniert werden.

Laut Gründachkataster Bremen sind die Dächer der Wohngebäude größtenteils nicht für die Nutzung als Gründächer geeignet (Abbildung 58). Die Eignung eines Daches ergibt sich in der Regel aus der Dachneigung und der statischen Tragfähigkeit. Eine statische Prüfung der Gebäude kann in dem webbasierten Tool nicht berücksichtigt werden und sollte vor der Detailplanung unbedingt erfolgen. Daher sind die Ergebnisse des Gründachkatasters als grobe erste Abschätzung zu betrachten.



Abbildung 58: Auszug Gründachkataster Bremen (GeoBasis-DE / Bundesamt für Kartographie und Geodäsie 2019)

Besonders in der Kapitän-Dallmann-Straße und im Kämmerei-Quartier sind einige Gebäude vorhanden, deren Dachneigung zwischen 0° und 30° liegt und die sich daher grundsätzlich für eine extensive oder intensive Dachbegrünung eignen können.

„Je nach Aufbaudicke und gewählter Vegetation können bei einer extensiven Dachbegrünung im wassergesättigten Zustand Gewichte von bis zu 170 kg/m^2 erreicht werden. Im Regelfall erreichen extensive Gründächer jedoch Aufbauhöhen von 8 bis 15 cm. Die entstehenden Lasten sind dann mit einem Kiesbelag von 5 cm Stärke zu vergleichen.“

Fällt die Wahl auf eine intensive Dachbegrünung, werden regelmäßig Substratschichtdicken von 15 bis 80 cm erreicht, die entsprechende Lasten mit sich bringen. Die statische Belastung liegt dann zwischen 200 und 500 kg/m^2 . Wenn größere Bäume und Sträucher gepflanzt werden sollen, kann die Last auf über 1.000 kg/m^2 steigen.“²³

²³ https://www.gruendach.bremen.de/#s=solarinfotext;greenroof_checkliste

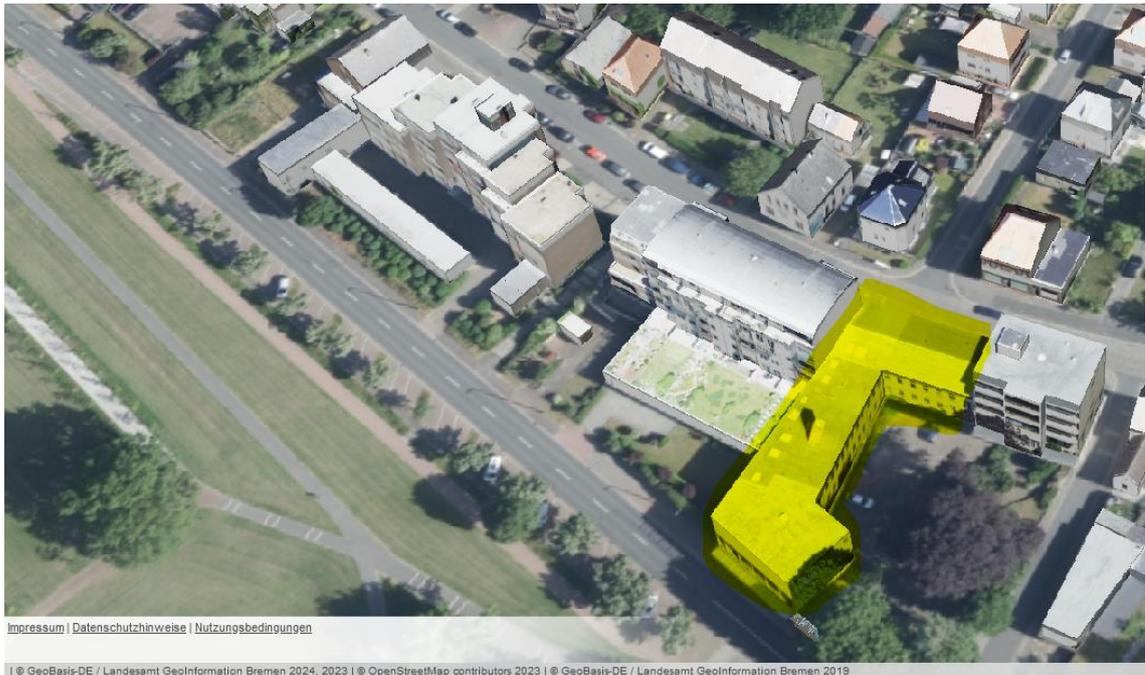


Abbildung 59: Blick auf die Kapitän-Dallmann-Straßen und ein bestehendes Gründach auf einer Garage, gelb markiert das exemplarische Gebäude zur Auswertung (GeoBasis-DE / GeoInformation Bremen [2024,2023])

Am Beispiel des Gebäudes Kapitän-Dallmann-Straße 43/ Weserstrandstraße 30 wird exemplarisch eine Auswertung für ein mögliches Gründach gezeigt. Bei einer extensiven Ausführung des Gründaches kann bei der Fläche mit einer Last von 65 Tonnen gerechnet werden (Abbildung 60). Die Prognose über die nächsten 20 Jahre zeigt eine CO₂-Bindung von ungefähr knapp 7.500 Kilogramm und eine Feinstaubbindung von ungefähr knapp 124.000 Kilogramm. In Bezug auf die Regenrückhaltung kann das Gründach ungefähr gut 7.800 m³ Regenwasser zurückhalten und trägt damit deutlich zur Entlastung der Kanäle bei.

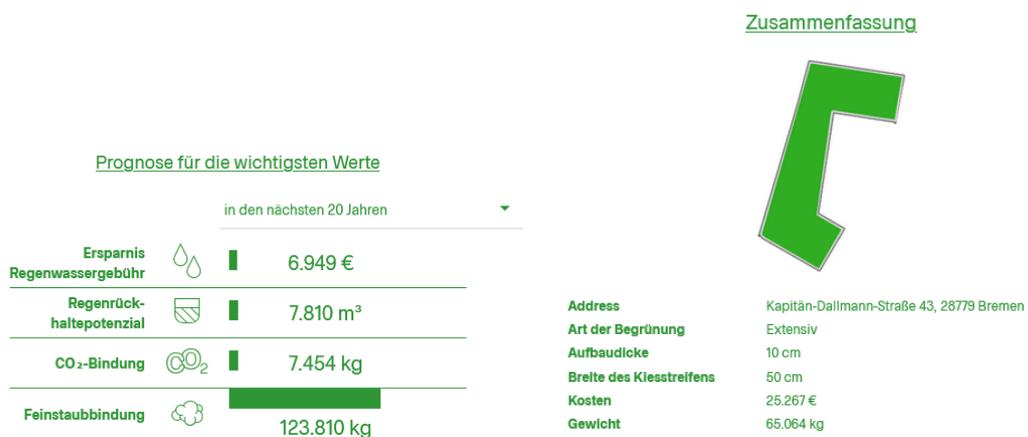


Abbildung 60: Auszug Ergebnis Gründachkataster für das Gebäude Kapitän-Dallmann-Str. 43, 28779 Bremen (<https://www.gruendach.bremen.de>)

3.7.2 Windkomfort und Sturmgefahr

Die Sturmgefahr ist im überwiegenden Teil des Quartiers als gering einzuschätzen. Lediglich im Zentrum des Quartiers und zur Weser und im Osten ist die Sturmgefahr leicht erhöht (Abbildung 61).

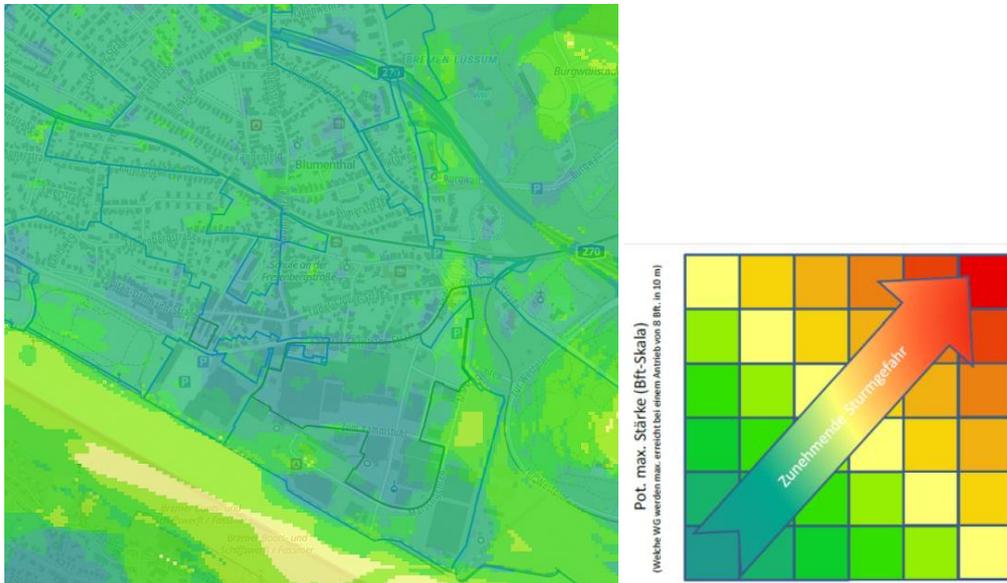


Abbildung 61: Auszug aus dem Klimainformationssystem Bremen, Sturmgefahr (<https://geoportal.bremen.de/klimainfosystem>)

Das Quartier liegt hauptsächlich in dem Windkomfortbereich A (kleinere Bereiche in B) und ist damit für alle Aktivitätsklassen wie Flanieren, Bummeln, länger Sitzen und Stehen geeignet. Die Beurteilungskriterien zum Windkomfort berücksichtigen das Empfindungsvermögen des Menschen auf Windbewegungen, das stark abhängig vom Aktivitätsgrad der Person und von den Nutzungsarten der jeweiligen Aufenthaltsräume abhängig ist. Für den Windkomfort zeigt sich im Klimainformationssystem keine Auffälligkeit. Lediglich Bereiche entlang der Weser gehören zum Windkomfortbereich B bis C.

3.7.3 Hitze

In Städten führen eine dichte Bebauung, hohe Bodenversiegelungsgrade, geringere Begrünung sowie hohe Emissionen zum sogenannten städtischen Hitzeinseleffekt. Bei sommerlichen Temperaturen kann es dann zu einer hohen Wärmebelastung kommen. Als Indikator für die Hitzebelastung des Quartiers wird die bioklimatische Situation der Siedlungsflächen aus dem Klimainformationssystem Bremen herangezogen (Abbildung 62).



Abbildung 62: Auszug aus dem Klimainformationssystem Bremen, Bioklimatische Situation der Siedlungsflächen (<https://geoportal.bremen.de/klimainfosystem>)

Hier zeigt sich, dass im überwiegenden Teil des Quartiers die bioklimatische Situation der Siedlungsflächen günstig ist, d. h. die Siedlungsstruktur ist nur gering bioklimatisch belastet. Nur im Kämmerer-Quartier ist die bioklimatische Situation weniger günstig, d. h. der Siedlungsraum ist mäßig belastet. Auch Grünflächen haben eine bioklimatische Bedeutung. Gemäß Klimainformationssystem haben diese allerdings im Quartier nur eine geringe bioklimatische Bedeutung. Nur in einem Areal des Kämmererquartiers hat die vorhandene Grünfläche eine hohe bioklimatische Bedeutung. Die Bahrs-Plate hat eine mittlere bioklimatische Bedeutung.



Abbildung 63: Auszug aus dem Klimainformationssystem Bremen, Bioklimatische Bedeutung der Grünflächen (<https://geoportal.bremen.de/klimainfosystem>)

Es gibt im Quartier nur wenige Bereiche mit geringer oder mittlerer bioklimatischer Bedeutung und keine Siedlungsflächen im Einwirkungsbereich von Kaltluftvolumenströmung (Abbildung 63). Als Kaltlufteinwirkungsbereich sind Siedlungs- und Gewerbeflächen innerhalb des Stadtgebiets gekennzeichnet, die insbesondere nachts von einem überdurchschnittlich hohen Kaltluftvolumenstrom durchflossen werden.

3.7.4 Grünversorgung

Die Versorgung mit Grün- und Erholungsflächen ist ein wichtiger Faktor, da Grünflächen die Aufenthaltsqualität im Quartier erhöhen, das Mikroklima verbessern und zur Gesundheitsvorsorge der Anwohnenden beitragen. Das Klimainformationssystem Bremen bewertet die Grünversorgung dabei anhand des Anteils von Grünflächen im Quartier sowie der Zugänglichkeit und Nähe zu größerem Flächen im Umfeld. Der folgende Kartenausschnitt (Abbildung 64) zeigt, dass das gesamte Quartier eine nur niedrige Grünversorgung aufweist.

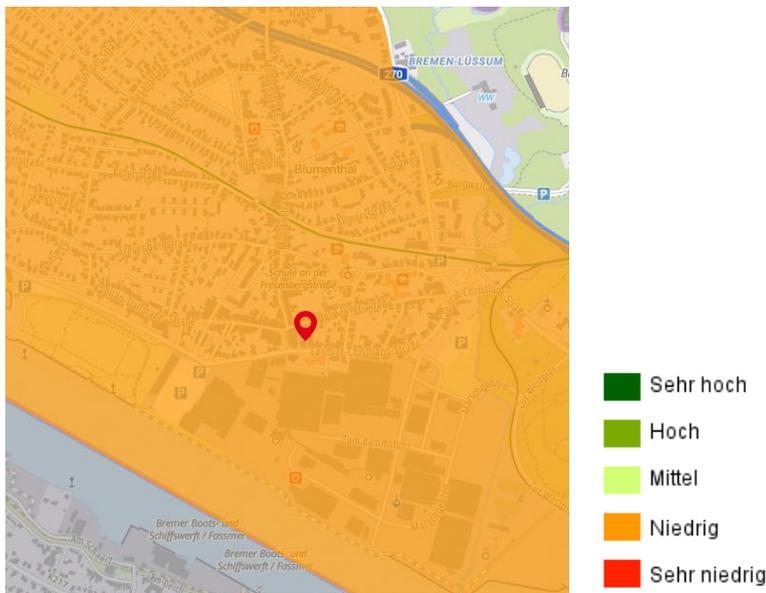


Abbildung 64: Auszug dem Klimainformationssystem Bremen, Grünversorgung der Ortsteile (<https://geoportal.bremen.de/klimainfosystem/#>)

3.7.5 Sommerlicher Wärmeschutz

Nicht nur zu geringem Wärmeschutz im Winter, sondern auch ungenügender Sonnenschutz im Sommer können zu erhöhtem Energieverbrauch durch z. B. zusätzliche mechanische Kühlung und zur Reduktion der Aufenthaltsqualität in den Wohnräumen führen. Durch die Klimaveränderungen werden heiße Sommertage in den kommenden Jahrzehnten voraussichtlich weiter zunehmen und Hitzeperioden länger andauern.

Aus diesen Gründen ist der ausreichende Sommerliche Wärmeschutz bei Sanierungs- und Neubauprojekten stets zu berücksichtigen.

Der Sommerliche Wärmeschutz kann nach dem vereinfachten Verfahren gemäß DIN 4108-2: 2013-02 überprüft werden. Es erfolgte ein externer Nachweis des Sommerlichen Wärmeschutzes. Der Nachweis wird für die Aufenthaltsräume des Gebäudes geführt, die bezüglich ihrer Sonneneinstrahlung und der baulichen Gegebenheiten am ungünstigsten eingestuft werden (kritische Räume). Dies können in einem Gebäude mit vielen Wohneinheiten mehrere Räume mit unterschiedlicher Größe und Orientierungen sein. Hierbei werden sowohl der vorhandene als auch der zulässige Sonneneintragskennwert bestimmt.

Folgende Faktoren sind für den Grenzwert S_{zul} von Bedeutung:

- die Klimaregion, in der das Gebäude errichtet wurde
- die Speicherfähigkeit der Innenbauteile (Bauart)
- die Lüftung, insbesondere in der zweiten Nachthälfte
- das Vorhandensein von Sonnenschutzverglasungen ($g \leq 0,4$)
- die Neigung und Orientierung der Fenster und
- die internen Wärmequellen.

Sollte der zulässige Wert überschritten werden, können bspw. Sonnenschutzverglasung und außenliegendem Sonnenschutz installiert werden. Typische Wärmeschutzverglasung weisen g-Werte von ca. 0,45 oder 0,5 auf, d. h., dass 45 oder 50 Prozent der Sonnenenergie durch das Fenster in das Gebäudeinnere gelangt.

Je größer das Fenster ist, desto niedriger sollte in der Regel der g-Wert sein. In einigen Fällen lohnt sich die Installation von einem außenliegenden Sonnenschutz auch ohne Vorgabe durch Anwendung der Norm, da dadurch die Aufenthaltsqualität in den Innenräumen positiv beeinflusst wird.

Die Vorteile von ca. zwei bis fünf Grad kälteren Innenräumen bei intensiver Sonneneinstrahlung sollte bei den Überlegungen in Richtung nachhaltige und klimaangepasste Wohngebäude berücksichtigt werden. Sonnenschutz nach aktuellem Stand der Technik kann bis zu 82 % der auftreffenden Sonnenenergie zurückhalten. Durch eine Sonnenschutzverglasung kann ggf. auf Gardinen und anderen innenliegenden Sonnenschutz verzichtet werden, was die Aufenthaltsqualität zusätzlich steigern kann.

4 Kostenschätzung und mögliche Förderungen

4.1 Kostenschätzung energetische Sanierung

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Kostenschätzung verschiedener Dämmmaßnahmen an der Gebäudehülle je Quadratmeter Bauteilfläche. Es werden mehrere Dämmvarianten und deren Vorteile, Hinweise und Eignungen für unterschiedliche Haustypen berücksichtigt. Die letzte Spalte in der Tabelle zeigt mögliche Zuschussförderungen der Bundesförderung (siehe Kapitel 0) inklusive 5 % Zuschussförderung eines individuellen Sanierungsfahrplans. Zusätzlich ist eine Förderung im Landesförderprogramm Wärmeschutz im Wohngebäudebestand (siehe Kapitel 0 Landesprogramm Wärmeschutz im Wohngebäudebestand) möglich.

Tabelle 26: Kostenübersicht für verschiedene Dämmmaßnahmen (eigene Darstellung)

Dämm- maßnahme	Maßnahme	Vorteile	zu beachten	geeignet für Typ	Energieein- sparung	Kosten Euro brutto / m ²	Förderung
	Auf- sparren- dämmung	+ Bei Dachneueindeckung + Kein Verlust der lichten Höhe + Viele Dämmmaterialien geeignet + Geringe Nutzungsstörung	Kostenintensiver als Zwischensparrendämmung, Gerüst erforderlich	ohne festgelegte First- und Traufhöhen, defektes Dach	50 bis 75 %	einfaches Dach 250 bis 290 kompliziertes Dach 310 bis 350	15 % (BEG EM) + 5 % ISFP 300 € + 6 bis 9 €/m ² (Bremer)
	Zwischen- sparren- dämmung	+ Günstiger als Aufsparrendämmung + Eigenleistung eher möglich + Wärmebrückenminimierung + Keine Gerüstkosten + First- und Traufhöhen bleiben gleich	Lichte Höhe wird ggf. reduziert, vollflächige Dampfsperre zwingend erforderlich, Dacheindeckung und Unterdach müssen intakt und funktionsfähig sein	mit festgelegten First- und Traufhöhen, intaktes Dach	50 bis 75 %	50 bis 120	15 % (BEG EM) + 5 % ISFP 300 € + 6 bis 9 €/m ² (Bremer)
	Geschoss- dämmung	+ Einfach und kostengünstig + Unterschiedliche Dämmmaterialien (Schüttung, Wolle, Platte) + Eigenleistung möglich	Grenzen der thermischen Hüllfläche beachten, luftdichte Anschlüsse sehr wichtig	mit unbeheiztem und nicht unausgebauten Dachboden	30 bis 60 %	20 bis 70 (keine Einblas- dämmung)	15 % (BEG EM) + 5 % ISFP 4,50 €/m ² (Bremer)
	Kern- dämmung	+ Kostengünstig + Nutzungsstörung gering + Große Einsparung, bei wenig Dämmstärke + Fassade bleibt unberührt	Zweischalige Außenwand, Endoskopie im Vorfeld, bestehendes System wird verändert (Feuchteausrocknung), Wahl des Materials wichtig	mit zwischaligem Mauwerk	30 bis 40 %	30 bis 50 inkl. Anschlüsse	15 % (BEG EM) + 5 % ISFP 300 € + 2 €/m ² (5 cm) (Bremer)
	WDVS	+ Hohe Einsparung + Beste Wärmebrückenreduktion + Unterschiedliche Dämmmaterialien + Nutzungsstörung gering	Baustoffklasse beachten (Brandschutz), Bestandsdauer 25 bis 35 Jahre, Anstrich alle 10 bis 25 Jahre, teilweise früher- je nach Witterung und Augenbildung	ohne Anforderungen an Fassadenerhalt	75 bis 80 %	einfache Aufst. 200 bis 250 mineralisch/ natürlich + 20 bis 30 %	15 % (BEG EM) + 5 % ISFP 14 bis 17 €/m ² (Bremer)
	Vorhang- fassade	wie WDVS + je nach Fassadenverkleidung weniger Instandhaltung + Gestalterische Möglichkeiten	Je nach Material teurer als WDVS, Baustoffklasse beachten (Brandschutz), Tragfähigkeit der Fassade muss vorliegen, Fachfirma	ohne Anforderungen an Fassadenerhalt, mit tragfähiger Fassade	wie WDVS	300 bis 450	15 % (BEG EM) + 5 % ISFP 14 bis 17 €/m ² (Bremer)
	Innen- dämmung	+ Gut kombinierbar mit Kerndämmung + Fassade kann erhalten bleiben	Bauphysik muss zwingend beachtet werden, Fechtegefahr, Fachfirma, Wärmebrücken schwer zu reduzieren, Nutzungsstörung hoch	mit gestalterischen Anforderungen, Fassadenerhalt, Denkmalschutz	30 bis 65 %	50 bis 100	15 % (BEG EM) + 5 % ISFP 12 €/m ² (Bremer)
	Keller- dämmung	+ Von oben oder von unten möglich + Kostengünstig + Eigenleistung möglich	Wärmebrücken von unten meist schwer zu reduzieren, lichte Höhe im Keller beachten	mit und ohne Keller jeweils mit genug lichter Höhe	30 %	70 bis 150	15 % (BEG EM) + 5 % ISFP 4,50 €/m ² (Bremer)

4.2 Kostenschätzung Wärmeversorgung

Um die Szenarien wirtschaftlich bewerten zu können, wurden energiewirtschaftlich relevante Rahmenparameter definiert. Neben einem Kapitalzins von 6 % p. a. wurden aktuelle Kosten für Wartung und Instandhaltung angesetzt. Für den Energieeinkauf wurden Preise aus dem Jahr 2024 (erstes Halbjahr) angesetzt.

Die Preise für Strom und Erdgas sind den Statistiken der Durchschnittspreise für Strom und Gas – Strompreise für Haushalte 1. Halbjahr 2024 entnommen²⁴. Die Preise für biogene Brennstoffe (Holz-Pellets, Holzhackschnitzel) wurden der Marktübersicht des C.A.R.M.E.N e.V. entnommen²⁵.

Als Kalkulationsgröße für die Nutzung der Abwärme aus dem HKW Blumenthal wird ein Erfahrungswert aus anderen Projekten angesetzt.

4.2.1 Kostenschätzung für die dezentrale Umstellung der Wärmeversorgung

Exemplarisch sind nachfolgend die Kosten für eine dezentrale Wärmeversorgung dargestellt.

Hierbei wird von einem Wärmebedarf von 25.000 kWh/a ausgegangen und es werden 3 Varianten dargestellt, welche mit einer Erdgas-Bestandsanlage verglichen werden.

Die kapitalgebundene Kosten berücksichtigen einen Zinssatz von 6 % und eine Laufzeit von 20 Jahren.

Tabelle 27: Investitionen dezentrale Wärmeerzeuger (eigene Darstellung)

	dezentrale Versorgung	Erdgaskessel	Luft-Wärmepumpe	Erdsonden-WP	Pelletkessel
	Investitionen GESAMT	14.000 €	35.000 €	55.000 €	45.000 €
1	Wärmeerzeugung	14.000 €	35.000 €	55.000 €	45.000 €
	Erdgaskessel	14.000 €			
	Luft-Wärmepumpe		35.000 €		
	Erdsonden-Wärmepumpe			55.000 €	
	Pelletheizung				45.000 €

Die Endenergieträger sind nachfolgend den Varianten zugeordnet.

²⁴ <https://www-genesis.destatis.de/datenbank/online/statistic/61243/table/61243-0001> (05.12.2024)

²⁵ <https://www.carmen-ev.de/service/marktueberblick/marktpreise-energieholz/marktpreise-pellets/> (05.12.2024)

Tabelle 28: End- und Nutzenergie der Varianten (eigene Darstellung)

dezentrale Wärmeerzeuger	Erdgaskessel	Luft-Wärmepumpe	Erdsonden-WP	Pelletkessel
Endenergie				
Endenergieträger	31.250 kWh/a	7.813 kWh/a	5.952 kWh/a	33.333 kWh/a
Erdgas	31.250 kWh/a			
Strom		7.813 kWh/a	5.952 kWh/a	
Pellets				33.333 kWh/a
Nutzenergie				
Nutzwärmebedarf	25.000 kWh/a	25.000 kWh/a	25.000 kWh/a	25.000 kWh/a
Wärmeleistung	12 kW	12 kW	12 kW	12 kW

Die verbrauchsgebundenen Kosten ergeben sich aus den Energiepreisen der Endenergimengen.

Tabelle 29: Verbrauchsgebundene Kosten (eigene Darstellung)

dezentrale Wärmeerzeuger	Erdgaskessel	Luft-Wärmepumpe	Erdsonden-WP	Pelletkessel
verbrauchsgebundene Kosten	-3.744 €/a	-2.821 €/a	-2.149 €/a	-2.639 €/a
Jahreskosten Endenergie	-3.744 €/a	-2.821 €/a	-2.149 €/a	-2.639 €/a
Erdgaskosten	-11,98 Ct/kWh -3.744 €/a			
Stromkosten	-36,11 Ct/kWh	-2.821 €/a	-2.149 €/a	
Pelletkosten	-7,92 Ct/kWh			-2.639 €/a

Die betriebsgebundenen Kosten stehen für die Instandhaltung (Wartung und Instandsetzung) und den Aufwand für die Bedienung. Grundlage der Berechnung ist die VDI 2067.

Tabelle 30: Betriebsgebundene Kosten (eigene Darstellung)

dezentrale Wärmeerzeuger	Erdgaskessel	Luft-Wärmepumpe	Erdsonden-WP	Pelletkessel
Instandsetzung / Wartung / Bedienung	-1.070 €/a	-1.200 €/a	-1.700 €/a	-3.675 €/a
Wärmeerzeugung	-1.070 €/a	-1.200 €/a	-1.700 €/a	-3.675 €/a
Erdgaskessel	-1.070 €/a			
Luft-Wärmepumpe		-1.200 €/a		
Erdsonden-Wärmepumpe			-1.700 €/a	
Pelletheizung				-3.675 €/a

Die Wärmegestehungskosten ergeben sich aus den aufsummierten gebundenen Kosten geteilt durch den jährlichen Nutzwärmebedarf.

Tabelle 31: Wärmegestehungskosten ohne Förderung (eigene Darstellung)

dezentrale Wärmeerzeuger	Erdgaskessel	Luft-Wärmepumpe	Erdsonden-WP	Pelletkessel
Investitionen	14.000 €	35.000 €	55.000 €	45.000 €
kapitalgeb. Kosten	-1.293 €/a	-3.232 €/a	-4.795 €/a	-4.633 €/a
verbrauchsgeb. Kosten	-3.744 €/a	-2.821 €/a	-2.149 €/a	-2.639 €/a
betriebsgeb. Kosten	-1.070 €/a	-1.200 €/a	-1.700 €/a	-3.675 €/a
annuitätische Gesamtkosten	-6.107 €/a	-7.254 €/a	-8.645 €/a	-10.947 €/a
Nutzwärmebedarf	25.000 kWh/a	25.000 kWh/a	25.000 kWh/a	25.000 kWh/a
Wärmegestehungskosten brutto	-24,43 Ct/kWh	-29,01 Ct/kWh	-34,58 Ct/kWh	-43,79 Ct/kWh

Die 3 Varianten, welche Wärme aus erneuerbaren Energien erzeugen, werden gemäß der Bundesförderung für effiziente Gebäude bezuschusst. Werden die möglichen Förderungen berücksichtigt, ergeben sich folgende Wärmegestehungskosten.

Tabelle 32: Wärmegestehungskosten mit Förderung (eigene Darstellung)

dezentrale Wärmeerzeuger	Erdgaskessel	Luft-Wärmepumpe	Erdsonden-WP	Pelletkessel
Investitionen (mit Förderung)	14.000 €	18.500 €	38.500 €	30.000 €
kapitalgeb. Kosten	-1.293 €/a	-1.709 €/a	-3.357 €/a	-3.089 €/a
verbrauchsgeb. Kosten	-3.744 €/a	-2.821 €/a	-2.149 €/a	-2.639 €/a
betriebsgeb. Kosten	-1.070 €/a	-1.200 €/a	-1.700 €/a	-3.675 €/a
annuitätische Gesamtkosten	-6.107 €/a	-5.730 €/a	-7.206 €/a	-9.402 €/a
Nutzwärmebedarf	25.000 kWh/a	25.000 kWh/a	25.000 kWh/a	25.000 kWh/a
Wärmegestehungskosten brutto	-24,43 Ct/kWh	-22,92 Ct/kWh	-28,82 Ct/kWh	-37,61 Ct/kWh

4.2.2 Kostenschätzung für die zentrale Umstellung der Wärmeversorgung

Für die Ermittlung der Gesamtinvestitionen sowie der Netzwärmeverluste ist die Bestimmung der Trassenlänge des untersuchten Wärmenetzes erforderlich. Die Trassenlänge wurde anhand der Simulationssoftware nPro energy V3.0 ermittelt. Die Netzwärmeverluste, die durch Wärmeabgabe aus den mit heißem Wasser gefüllten Heizungsleitungen an das umgebende Erdreich entstehen, sind hierbei exemplarisch für ein gut gedämmtes und zu empfehlendes Wärmenetz sogenannter Twin-Rohre mit gemeinsamem Vor- und Rücklauf in einem Mantel und gemeinsamer Isolierung betrachtet worden.

Die Auslegung des Wärmenetzes erfolgt nach den abgeschätzten Wärmebedarfen der Gebäude. Grundlage der Berechnung ist angesichts der hier gegebenen Netz- bzw. Nutzerkonstellationen eine Anschlussquote von 95 %. Alle Wärmeerzeugungsanlagen wurden ebenfalls auf den aktuellen Wärmebedarf bei einer Anschlussquote in Höhe von 80 % ausgelegt, da davon auszugehen ist, dass sich nicht alle Eigentümer*innen sofort anschließen lassen werden. Langfristig ist zudem mit einer Sanierung einer Vielzahl von Gebäuden zu rechnen. Die Sanierungen werden jedoch nicht zeitgleich realisiert, sondern sukzessive verteilt über viele Jahre.

Dadurch werden weitere Kapazitäten frei, durch die wiederum zusätzliche Gebäude angeschlossen werden können.

Einige Wärmeerzeugungsanlagen haben eine Lebensdauer von 10 bis 20 Jahren; hier kann dann die Dimensionierung bei der Erneuerung an die jeweilige Verbrauchsentwicklung angepasst werden. Außerdem wird durch eine Gebäudesanierung die Heizlast nur teilweise beeinflusst, da sich der Leistungsbedarf für das Trinkwarmwasser nicht in Abhängigkeit vom Gebäudezustand verändert, sondern auf Basis des Nutzer*innenverhaltens im Gebäude.

Um das Wärmenetz im Hinblick auf Wärmenetzverluste bzw. Wärmeverteilung qualitativ bewerten zu können, müssen die zwischen Heizzentrale und Abnehmern anfallende Netzwärmeverluste mit betrachtet werden. Diese sind hauptsächlich von der Netzlänge, der Temperatur des Wärmeträgermediums und der Rohrleitungsdimension abhängig. Im Rahmen des Quartierskonzepts wurde eine Rohrnetzberechnung vorgenommen.

Die nachfolgende Tabelle stellt die Ergebnisse der Netzberechnung dar.

Tabelle 31: Ergebnisse der Trassenberechnung (eigene Darstellung)

Trassenlänge	16,3 km
davon Verteilleitungen	10,5 km
davon Hausanschlüsse	5,8 km
Wärmeliendichte	1,9 MWh/m
Mittlerer Druckgradient	140 Pa/m
Druckverlust Netzschlechtpunkt	8,6 bar
Max. Pumpleistung	97 kW
El. Leistungsaufnahme der Pumpe	129 kW
Strombedarf Netzpumpe	275 MWh/a
Druckstufe	PN 16

Nachfolgend sind die Wärmegestehungskosten dargestellt – zum einen mit der Förderung nach dem Programm Bundesförderung effiziente Wärmenetze (BEW) und zum anderen ohne Fördermittel.

Tabelle 32: Investitionen netto (eigene Darstellung)

	zentrales Fernwärmenetz	mit Förderung		ohne Förderung	
	Investitionen GESAMT	11.552.415 €		19.397.037 €	
1	Energiezentrale	135.000 €	1,4%	225.000 €	1,4%
	Herrichtung EZ - 15 x 20x 5 m	135.000 €		225.000 €	
2	Stromanschluss	30.000 €	0,3%	50.000 €	0,3%
	Stromanschluss	30.000 €		50.000 €	
3	MSR	120.000 €	1,2%	200.000 €	1,2%
	Steuerungstechnik und Kommunikation	120.000 €		200.000 €	
4	Raumlufttechnische Anlagen	15.000 €	0,2%	25.000 €	0,2%
	Lüftungstechnik	15.000 €		25.000 €	
5	Übergabestationen + Fernwärmenetz	9.562.900 €	97,0%	15.938.167 €	97,0%
	Übergabestationen	2.580.384 €		4.300.640 €	
	Fernwärmenetz	6.412.516 €		10.687.527 €	
	Pumpstation	570.000 €		950.000 €	
	Investitionen Anlagentechnik	9.862.900 €	100,0%	16.438.167 €	555,6%
	Fachplanung LP3-4	429.036 €	25,4%	858.072 €	29,0%
	TGA-Planung	429.036 €		858.072 €	
	Fachplanung LP5-8	1.260.479 €	74,6%	2.100.798 €	71,0%
	TGA-Planung	1.260.479 €		2.100.798 €	
	Investitionen Fachplanung	1.689.515 €	100,0%	2.958.870 €	100,0%
	Investitionen GESAMT	11.552.415 €		19.397.037 €	

Die Energiebilanz zeigt die Bilanz des Energieeinsatzes im Vergleich zur Energienutzung.

Tabelle 33: Energiebilanz Wärmenetz (eigene Darstellung)

Wärmeerzeugung	
gesamte Wärmemenge	33.557 MWh/a
Wärme aus Abwärme	33.557 MWh/a
Wärmeverkauf	
Nutzwärmebedarf	31.514 MWh/a
Wärmeleistung	9,40 MW
Energiebedarf Erzeugung	
gesamte Energiemengemenge	309 MWh/a
Wärmenetzpumpen	309 MWh/a
Energiebilanz	
Energiebedarf	309 MWh/a
Strom	309 MWh/a
Energielieferung	31.514 MWh/a
Nutzwärme	31.514 MWh/a

Die verbrauchsgebundenen Kosten berücksichtigen den Wärmeeinkauf der Abwärme aus dem HKW Blumenthal und die Stromkosten für den Netzbetrieb.

Tabelle 34: verbrauchsgebundene Kosten netto (eigene Darstellung)

verbrauchsgebundene Kosten		-1.762.041 €/a
Jahreskosten Strom		-84.191 €/a
Stromkosten Netzpumpen	-272,61 €/MWh	-84.191 €/a
Jahreskosten Wärme aus hkw Blumenthal		-1.677.850 €/a
Wärme aus Abwärme	-50,00 €/MWh	-1.677.850 €/a

Weiterhin sind nachfolgend die betriebsgebundenen Kosten dargestellt.

Tabelle 35: betriebsgebundene Kosten (eigene Darstellung)

Instandsetzung / Wartung / Bedienung	-276.394 €/a	
Energiezentrale	-4.500 €/a	
Herrichtung EZ - 15 x 20x 5 m	-4.500 €/a	
Stromanschluss	-750 €/a	
Stromanschluss	-750 €/a	
MSR	-6.000 €/a	
Steuerungstechnik und Kommunikation	-6.000 €/a	
Raumlufttechnische Anlagen	-750 €/a	
Lüftungstechnik	-750 €/a	
Übergabestationen + Fernwärmenetz	-264.394 €/a	
Übergabestationen	-129.019 €/a	
Fernwärmenetz	-106.875 €/a	
Pumpstation	-28.500 €/a	
betriebsgebundene Kosten	-276.394 €	

Das Ergebnis zeigt Wärmegestehungskosten für die Fernwärme, welche unter den Wärmegestehungskosten von dezentralen Lösungen liegen.

Tabelle 36: Wärmegestehungskosten netto und brutto (eigene Darstellung)

zentrales Fernwärmenetz	mit Förderung	ohne Förderung
Investitionen	11.552.415 €	19.397.037 €
kapitalgeb. Kosten	-872.994 €/a	-1.467.458 €/a
verbrauchsgeb. Kosten	-1.762.041 €/a	-1.762.041 €/a
betriebsgeb. Kosten	-276.394 €/a	-276.394 €/a
annuitätische Gesamtjahreskosten	-2.911.429 €/a	-3.505.893 €/a
Nutzwärmebedarf	31.514 MWh/a	31.514 MWh/a
Wärmegestehungskosten	-92,39 €/MWh	-111,25 €/MWh
Wärmegestehungskosten brutto	-109,94 €/MWh	-132,39 €/MWh

4.3 Förderungen

Die Umsetzung von Maßnahmen zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen sind in der Regel mit großen Investitionen verbunden. Im Folgenden wird eine Auswahl an Bundes- und Landesförderprogrammen vorgestellt (Stand September 2024). Zur weiteren Fördermittelrecherche stehen verschiedene Datenbanken wie die Förderdatenbank des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz²⁶ oder der *Bremer Energiekonsens*²⁷ zur Verfügung.

Bundesförderung Energieberatung Nichtwohngebäude (EBN)

Über die Bundesförderung Energieberatung für Nichtwohngebäude werden Beratungsleistungen im Rahmen von Energieaudits, Energieberatungen nach DIN V 18599 oder Contracting-Orientierungsberatungen gefördert. Der Förderzuschuss von bis zu 50% der förderfähigen Beratungskosten kann beim BAFA beantragt werden. Die aktuelle Förderrichtlinie gilt bis 31.12.2024. Ein Entschluss zur Fortführung des Programmes wurde noch nicht getroffen.

Bundesförderung Energieberatung Wohngebäude (BEW)

Über die Bundesförderung Energieberatung für Wohngebäude werden umfassende Energieberatungen für Wohngebäude gefördert. Erstellt wird ein individueller Sanierungsfahrplan (iSFP) der aufzeigt, wie ein Wohngebäude umfassend über einen längeren Zeitraum saniert werden kann, oder wie ein bundesgefördertes Effizienzhausniveau erreicht werden kann. Der Förderzuschuss von bis zu 50% der förderfähigen Beratungskosten kann beim BAFA beantragt werden. Unter Vorlage eines individuellen Sanierungsfahrplanes, erhöht sich die Förderquote bei der Bundesförderung effiziente Gebäude Einzelmaßnahmen um 5 %.

Energievisiten

Die *Bremer Energiekonsens* fördert energetische Kurzberatungen im Land Bremen. Das Beratungsangebot bezieht sich jeweils auf Handlungsschwerpunkte der verschiedenen Querschnittstechnologien wie Abwärme, Beleuchtung, Druckluft, Heizung, Kälte, Lüftungsanlagen, Server, Neubau, Kleinstbetrieb oder Solaranlagen. Die Energievisiten sind kostenfrei und können bei der *Bremer Energiekonsens* beantragt werden.

Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)

Gefördert wird der Neubau von Wärmenetzen mit einem hohen Anteil an erneuerbaren Energien sowie die Dekarbonisierung bestehender Wärmenetze. Die Förderung ist modular aufgebaut und umfasst:

- Modul 1: Transformationspläne und Machbarkeitsstudien
- Modul 2: Systemische Förderung für Neubau und Bestandsnetze
- Modul 3: Einzelmaßnahmen

²⁶ www.foerderdatenbank.de/FDB/DE/Home/home.html (08.11.2024)

²⁷ www.energiekonsens.de/foerderung (08.11.2024)

- Modul 4: Betriebskostenförderung

In Modul 1 beträgt der Förderzuschuss 50 % der förderfähigen Kosten maximal 2 Mio. Euro je Antrag. In den Modulen 2 und 3 beträgt der maximale Förderzuschuss 40 % der förderfähigen Kosten maximal 100 Mio. Euro, wobei diese sich auf die Wirtschaftlichkeitslücke beziehen. In Modul 4 können Betriebskosten über einen Zeitraum von 10 Jahren gefördert werden. Diese richten sich in der Höhe nach der eingesetzten Technologie und der erzeugten Energie. Die Antragstellung erfolgt über das BAFA.

Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)

Die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen wird durch Fördermittel stark begünstigt. Dies gilt v. a. für die Maßnahmen im Bereich der Gebäudesanierung.

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi/BMWK) bietet seit Januar 2021 die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) an. Grundsätzlich ist ein Großteil der vorgeschlagenen Maßnahmen nach dem BEG förderfähig.

Für eine Komplettsanierung zum Effizienzhaus bei Wohn- und Nichtwohngebäuden kann ein zinsgünstiger Kredit mit einem attraktiven Tilgungszuschuss bei der KfW beantragt werden.

Der Tilgungszuschuss beträgt, je nach Effizienzhausstandard nach Sanierung, bei Wohngebäuden 5 bis 45 % und bei Nichtwohngebäuden 5 bis 35 %. Der Zuschuss für Einzelmaßnahmen beträgt bei Wohn- und Nichtwohngebäuden 15 % der förderfähigen Ausgaben (Stand August 2024).

Bei der KfW können ebenfalls für Privatpersonen bei Kauf und Einbau einer klimafreundlichen Heizung in ein Wohngebäude bis zu 70 % der förderfähigen Kosten bezuschusst werden (Stand August 2024).

Für eine Sanierung mit Einzelmaßnahmen an Wohn- und Nichtgebäuden kann ein nicht rückzahlbarer Zuschuss beim BAFA beantragt werden. Die Förderhöhe liegt hier bei 15 % der förderfähigen Investitionskosten.

Alternativ, bei einer Förderung nach dem Effizienzhausstandard 85 bei Wohngebäuden wird ein fünfprozentiger Tilgungszuschuss gewährt zuzüglich kann ein zinsvergünstigter Kredit in Anspruch genommen werden. Die aktuellen Konditionen sind vor der Beantragung zu prüfen.

Bundesförderung für effiziente Gebäude Einzelmaßnahmen Ergänzungskredit

Energetische Sanierungen von Wohn- und Nichtwohngebäuden können bei der KfW über einen Ergänzungskredit zinsgünstig finanziert werden. Grundvoraussetzung ist eine Förderzusage der Bundesförderung effiziente Gebäude Einzelmaßnahmen. Finanziert werden können 100 % der in der Förderzusage angesetzten förderfähigen Kosten maximal 120.000 Euro je Wohneinheit bzw. 5 Mio. Euro bei Nichtwohngebäuden.

Eigentümer mit einem Haushaltsjahreseinkommen bis 90.000 Euro pro Jahr profitieren für die Sanierung ihres selbstgenutzten Wohngebäudes von einer zusätzlichen Zinsvergünstigung.

Landesprogramm Wärmeschutz im Wohngebäudebestand

Ergänzend können bei Wohngebäuden für Maßnahmen an der Gebäudehülle Dämmmaßnahmen über das Land Bremen im Rahmen des Förderprogrammes „Wärmeschutz im Wohngebäudebestand“ mit einem direkten Zuschuss gefördert werden.

Gefördert werden:

- Dämmung von Außenwänden, Kellerdecken und Dächern sowie Dachböden
- Hochwärmedämmende Fenster
- Hydraulischer Abgleich des Heizungssystems
- Umweltfreundliche Dämmmaterialien und Anstriche beim Wärmedämmverbundsystem

Folgende Voraussetzungen sind zu erfüllen:

- Der Antrag wird von Privatpersonen als Gebäude-/ Wohnungseigentümer gestellt.
- Das Baujahr liegt vor dem 01.01.1995
- Das Haus hat maximal 12 Wohneinheiten.

Die Beratung und Beantragung der Fördermittel erfolgen über die BreMo GbR.

Landesprogramm Heizungstausch

Ergänzend zur Bundesförderung effiziente Gebäude können für den Einsatz klimafreundlicher Wärmeversorgung in Ein- und Zweifamilienhäusern Zuschüsse für den Anschluss an ein Gebäude- oder Wärmenetz, der Einbau von Wärmepumpen sowie der Einbau von Solarkollektoranlagen in Kombination mit einer Wärmepumpe gewährt werden. Voraussetzung dafür ist, dass durch die Förderung Heizungen, die Gas, Öl oder Kohle als Brennstoff verwenden, ersetzt werden. Die Antragstellung und Beratung erfolgt über die swb Kundencenter.

Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft (EEW)

Unternehmen jeder Größe können Fördermittel für die Reduzierung von THG-Emissionen beantragen. Dazu zählen kommunale, Landes- sowie wirtschaftlich tätige gemeinnützliche Unternehmen. Die Förderung kann als Zuschuss bei dem BAFA oder als zinsvergünstigter Kredit mit Tilgungszuschuss bei der KfW beantragt werden. Die Förderung ist in folgende Module unterteilt:

- Modul 1: Querschnittstechnologien
- Modul 2: Prozesswärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien
- Modul 3: Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Sensorik und Energiemanagement-Software
- Modul 4: Energie- und ressourcenbezogene Optimierung von Anlagen und Prozessen
- Modul 5: Förderung von Transformationsplänen
- Modul 6: Elektrifizierung von kleinen Unternehmen

Der Förderzuschuss beträgt bis zu 60 % der förderfähigen Kosten und ist u. a. abhängig von der Unternehmensgröße und dem beantragten Modul.

KfW-Energieeffizienzprogramm – Produktionsanlagen/-prozesse

Unternehmen der gewerblichen Wirtschaft können für die Investitionen in energieeffiziente Technologien bei Modernisierung oder Neuinvestition einen zinsvergünstigten Kredit bei der KfW beantragen. Voraussetzung ist eine Endenergieeinsparung von 10 % gemessen am Durchschnittsverbrauch bzw. dem Branchendurchschnitt. Finanziert werden können 100% der Investitionskosten maximal 25 Mio. Euro je Vorhaben.

KfW-Klimaschutzoffensive für Unternehmen

Die KfW finanziert Maßnahmen zur Verringerung, Vermeidung und Abbau von Treibhausgasemissionen in Anlehnung an technische Kriterien der EU-Taxonomie. In verschiedenen Modulen werden Maßnahmen in Bereichen wie z. B. klimafreundlicher Herstellungs- und Produktionsverfahren, energieintensiven Industrie, Energieversorgung, Wasser, Abwasser und Abfall, Transport und Speicherung von Kohlenstoffdioxid, integrierte Mobilitätsvorhaben oder Green IT gefördert. Die Förderung erfolgt über einen zinsgünstigen Kredit bis 25 Mio. Euro je Vorhaben.

KfW-Investitionskredit Nachhaltige Mobilität

Die KfW fördert Unternehmen, die in nachhaltige und klimafreundliche Mobilität investieren. Hierzu zählen klimafreundliche Fahrzeuge für die Personen- und Güterbeförderung, u. a. Fahrzeuge für aktive Mobilität, Infrastrukturmaßnahmen wie den Ausbau von Schienennetzen, Rad- und Fußwegen, Ladeinfrastruktur oder auch nachhaltige Informations- und Kommunikationstechnologien zur Erfassung und Steuerung von Verkehrsflüssen, intelligentem Parkraummanagement im öffentlichen und nichtöffentlichen Raum. Die Förderung erfolgt als Kredit in Höhe von bis zu 100 % der Investitionskosten.

Bundesförderung von E-Lastenfahrrädern

Private Unternehmen sowie Körperschaften/Anstalten des öffentlichen Rechts können beim BAFA einen Zuschuss für die Anschaffung von Lastenfahrrädern und Lastenanhängern mit elektrischer Antriebsunterstützung beantragen. Der Förderzuschuss beträgt bis zu 25 % der förderfähigen Kosten maximal 3.500 Euro je E-Lastenfahrrad bzw. E-Lastenanhänger.

KfW-Erneuerbare Energien

Unternehmen, öffentliche Einrichtung und Privatpersonen können über die KfW Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien finanzieren. Hierzu zählen neben den Erzeugungsanlagen auch Batteriespeicher, Wärme- und Kältenetze, Wärme- und Kältespeicher oder die Einbindung von Anlagen zur Flexibilisierung von Stromnachfrage und -angebot. Gefördert werden bis zu 100 % der Investitionskosten maximal 150 Mio. Euro je Vorhaben.

Kommunalrichtlinie

Die Kommunalrichtlinie enthält ein umfangreiches Angebot an Förderungen von Beratungsleistungen und Machbarkeitsstudien über Klimaschutzmanagement bis zur Umsetzung von investiven Maßnahmen. Förderfähige Maßnahmen sind u. a. die Sanierung von Außen- und Straßenbeleuchtung, Ampelanlagen, Innen- und Hallenbeleuchtung oder klimafreundliche Mobilität z. B. für die Einrichtung von Mobilitätsstationen. Die Förderung erfolgt als Zuschuss.

Antragberechtigt sind in der Regel Kommunen. Je nach Förderschwerpunkt sind auch andere Träger antragsberechtigt. Projektträger der Kommunalrichtlinie ist die Zukunft-Umwelt-Gesellschaft (ZUG).

Haus und Hof-Programm

Seit Juli 2022 ist der Blumenthaler Ortskern rund um den Marktplatz und die Mühlenstraße ein Sanierungsgebiet (vgl. Abbildung 7). Ziel ist es, den Ortskern wieder zu einem Treffpunkt für die Blumenthaler*innen zu entwickeln. Mit Zuschüssen aus dem Städtebauförderungsprogramm Lebendige Zentren werden öffentliche Plätze, Straßen und Parkanlagen aufgewertet und viele weitere Projekte zur Belebung des Blumenthaler Ortskerns umgesetzt.

Eine Förderung von Modernisierungs- und Instandsetzungsmaßnahmen kommt für Gebäude in Betracht, die Missstände und Mängel aufweisen, die das Gebäude in seiner Gestaltung oder Funktion beeinträchtigen.

Förderfähig sind z. B.:

- eine Dach- oder Fassadensanierung,
- die Erneuerung von Türen und Fenstern,
- Maßnahmen in gewerblich genutzten Erdgeschossbereichen/Ladenlokalen, insbesondere wenn sie leer stehen oder mindergenutzt sind,
- entstehende Materialkosten,
- zeitlich begrenzte Zwischennutzungen von Gebäude(teilen) oder Grundstücken,
- gestalterische und ökologische Aufwertungen des privaten Gebäudeumfeldes (Vorgärten/Außenanlagen), z. B. wenn sie zur Verbesserung des Klimas beitragen

Die Förderung in Form eines Zuschusses beträgt bis zu 50 % der förderfähigen Kosten. Für Maßnahmen der Bodenentsiegelung, Fassaden- und Dachbegrünung können max. 70 % Förderung beantragt werden. Maßnahmen mit förderfähigen Kosten unter 5.000 Euro werden nicht gefördert. Die Förderung gilt nur für einen Teil des Quartiers Blumenthal.

Sonstige Förderungen im Land Bremen

Im Land Bremen werden Fördermittel für Dach- und Fassadenbegrünung, Regen- und Grauwassernutzung, Entsiegelung, Versickerung und zur Kanalzustandserfassung bereitgestellt. Die Beratung und Antragstellung erfolgen über die Bremer Umwelt Beratung e.V..

5 Maßnahmenkatalog

Auf Basis der vorangegangenen Betrachtungen wurden Maßnahmen entwickelt, mit deren Hilfe die identifizierten Potenziale im Quartier gehoben werden können. In die Maßnahmenkonzeption sind neben den Bilanzen und Potenzialanalysen auch folgende Quellen eingeflossen:

- die Ergebnisse der durchgeführten Workshops und Akteursgruppentreffen
- Vorschläge aus bestehenden Konzepten
- Gespräche mit Expert*innen zu den maßnahmenbezogenen Themen
- Recherchen zu oder Absprachen mit Anbietern, möglichen Partnern oder Förderern
- Auswertung von Medienberichten, Studien und Best-Practice-Beispielen

Eine Gesamtbilanz der möglichen Maßnahmenwirkungen erfolgt in Kapitel 5.3.

5.1 Aufbau und Struktur

Der Maßnahmenkatalog ist nach Handlungsfeldern unterteilt und stellt die in dem vorliegenden leQK identifizierten Maßnahmen für das Quartier Blumenthal dar. Die wesentlichen Potenziale zur Reduktion der Energieverbräuche und THG-Emissionen sind in den Handlungsfeldern Energieeffizienz, Energieversorgung und -erzeugung sowie Mobilität abgebildet. Weitere Maßnahmen sind in den Handlungsfeldern Klimaanpassung und Kommunikation enthalten. Im Maßnahmenkatalog werden Schlüsselmaßnahmen hervorgehoben (mit einem 📌 gekennzeichnet), die für die Erreichung der Klimaziele als unabdingbar eingeschätzt werden.

Die Darstellung erfolgt in Maßnahmensteckbriefen (s. Kapitel 5.2). Darin werden die Maßnahmen beschrieben und u. a. Einsparungen und Kosten abgeschätzt sowie beteiligte Akteure, mögliche Hindernisse und Indikatoren für ein späteres Monitoring benannt. Auf Synergien und Zielkonflikte zwischen verschiedenen Maßnahmen oder mögliche Zusatznutzen der Maßnahmen abseits der Energie- und Emissionseinsparungen wird ebenfalls hingewiesen. Ferner wird angegeben, ob die Maßnahmen tendenziell kurzfristig (2-5 Jahre/bis 2030), mittelfristig (in 5-10 Jahren/bis 2034) oder langfristig (in 10-15 Jahren/bis 2038) umzusetzen sind.

Tabelle 37: Maßnahmenübersicht (eigene Darstellung)

Handlungsfeld Energieeffizienz	
EE1 📌	Energetische Sanierung des gesamten Wohngebäudebestands
EE2 📌	Energetische Sanierung kommunaler Liegenschaften
EE3	Förderung der individuellen Beratung und Erstellung von Sanierungsfahrplänen für Private-Eigentümer*innen (iSFP)
EE4	Förderung von Beratungsangeboten zur unabhängigen Energieberatung für Unternehmen und Einrichtungen
EE5	Aktivierung und Sanierung gemischt genutzter Gebäude (Bsp. Mühlenstraße)

EE6	Energieeffiziente Stromnutzung in Haushalten
EE7	Energieeffiziente Wärmenutzung in Haushalten und kommunalen Liegenschaften
EE8	Energieeffiziente Stromnutzung in kommunalen Liegenschaften
EE9	Umrüstung der öffentlichen Straßenbeleuchtung auf LED

Handlungsfeld Energieversorgung und Energieerzeugung

EV1 🔑	Ausbau von Photovoltaik auf Gebäudedächern
EV2	Ausbau von Photovoltaik auf Parkplätzen
EV3 🔑	Bauteilbörse für alte Heizungsanlage
EV4 🔑	Ausarbeitung Machbarkeit zentrale (Wärmenetz) Wärmeversorgung oder dezentrale Wärmeversorgung
EV5	Anschlussnehmerakquise durchführen
EV6 🔑	Ausbau des Wärmenetzes und Umstellung dezentrale Wärmeerzeuger auf CO₂-neutrale Versorgung

Handlungsfeld Mobilität

HB1 🔑	Vermeidung des motorisierten Individualverkehrs und Verlagerung auf alternative Mobilitätsangebote
↑ wirken in Summe oder unterstützend auf: ↑	
MO1	Ausbau der Fuß- und Radwegeinfrastrukturen
MO2	Ausbau sicherer und überdachter Rad-Abstellmöglichkeiten
MO3	Sharingangebote etablieren / Mobilitätsstationen aufbauen (Car-Sharing, Fahrräder, Lastenräder)
MO4	Mitfahrportal einrichten und (Pendler-)Fahrgemeinschaften fördern
MO5	Erhöhte Taktung im öffentlichen Nahverkehr
MO6	Einrichten eines kommunalen Mobilitätsmanagements
HB2 🔑	Steigerung der Energieeffizienz und Umstieg auf klimafreundliche Antriebe
↑ wirken in Summe oder unterstützend auf: ↑	
MO7	Ausbau der E-Ladesäuleninfrastruktur im Quartier, besonders auf den Parkflächen im Quartierzentrum
MO8	Betriebsübergreifende Kooperation beim Ausbau der E-Ladesäuleninfrastruktur am Blumenthal-Center

HB= Abkürzung für Handlungsbereich

Handlungsfeld Klimaanpassung

KA1	Förderung von Fassaden- und Dachbegrünung – v. a. in Kombination mit PV-Anlagen
KA2	Rück- und Umbau versiegelter Flächen
KA3	Digitale Bürgerbeteiligung („Crowdmapping“) zur Identifikation von Klimarisiken-, Folgen-, und Anpassungspotenzialen

KA4	Schaffung von klimafesten und multifunktionalen Grünflächen („Natueroasen“)
-----	---

Handlungsfeld Kommunikation

⇔ wirken unterstützend auf alle anderen Handlungsfelder ⇔

K01	Programm für öffentliche Informationsveranstaltungen zu den Themen Energie, Sanierung, Mobilität und Klima
K02	Veröffentlichung eines Flyers mit den Kernergebnissen des Quartierskonzept
K03	Quartiersspaziergänge
K04 †	Akteursnetzwerk schaffen
K05	Sanierungsmanagement
K06 †	Fernwärmeausbau Koordinierungsgruppe

5.2 Maßnahmensteckbriefe

Auf den folgenden Seiten sind die Maßnahmensteckbriefe nach Handlungsfeldern dargestellt.

	Handlungsfeld: Energieeffizienz	Kategorie: Sanierung	
	Energetische Sanierung des gesamten Wohngebäudebestands		
Einsparpotentiale	<u>Endenergie:</u> 18.188 MWh/a	<u>THG-Emissionen:</u> 3.982 t CO ₂ e/a	
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Senkung des Wärmebedarfs - Senkung der THG-Emissionen 		
Kurzbeschreibung	<p>Das Quartier weist einen sehr alten, teil- bis unsanierten Gebäudezustand auf. Eine Sanierung der Gebäudehülle führt zu einer Senkung des Wärmebedarfs und der Treibhausgasemissionen.</p> <p>Es sollte der Fokus auf die energetische Vollsanierung der Wohngebäude gelegt werden. Dies umfasst die Dämmung der Außenwände, die Dämmung der Dächer und den Einsatz von hochwärmedämmenden Fenstern. Bei unterkellerten Gebäuden ist darüber hinaus eine kostengünstige Dämmung der Kellerdecke zu empfehlen.</p> <p>Stadtbildprägende Gebäude und Gebäude unter Denkmalschutz sollten unter Einhaltung der Anforderungen bestmöglich gedämmt werden. Hier kann die Dämmung der Außenwände von innen eine Möglichkeit sein.</p> <p>Für die individuelle Planung und Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen empfiehlt es sich neben den ausführenden Fachfirmen eine/n Energie-Effizienz-Experten/in zu integrieren. Dadurch können die Maßnahmen konkretisiert werden und passende Fördermittel beantragt und abgerufen werden.</p> <p>Unter Berücksichtigung der Klimaschutzziele stellt diese Maßnahme eine Schlüsselmaßnahme dar. Ein klimateutraler Gebäudebestand wird zum einen durch eine Gebäudehülle mit minimierten Wärmeverlusten und zum anderen durch eine regenerative Energieversorgung erreicht. Die Optimierung der Gebäudehülle sollte dabei nach Möglichkeit der erste Baustein für den Wohngebäudebestand sein.</p>		
Beginn/Umsetzung	ab sofort, langfristig (10-15 Jahre)		
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Sanierungsmanagement Energieberater*innen	<u>Umsetzung:</u> Gebäudeeigentümer*innen	<u>Mögliche Partner*innen:</u> Lokale Handwerksbetriebe, Klimaschutzagentur
Querverbindungen/ Wechselwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> - Dachsanierung kombinierbar mit PV-Ausbau (siehe Bremisches Solargesetz), Solarthermie oder Dachbegrünung - Gesenkter Wärmebedarf erhöht die Effizienz einer Wärmepumpe - Potenzial, mehrere Haushalte an ein Wärmenetz anzuschließen, erhöht sich - Wertsteigerung des Gebäudebestandes - Komfortsteigerung im Wohnraum 		
Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Hohe Investitionskosten, lange Amortisationszeiten - Einschränkungen durch Bauarbeiten - Fachkräftemangel im Handwerk, Engpässe bei Baumaterialien - Denkmalschutz und erhaltenswerte Bausubstanz 		
Kosten bezogen auf die Bauteilfläche	<ul style="list-style-type: none"> - Dachdämmung (ohne Dacheindeckung): ca. 250 bis 350 Euro/m² - Dämmung obere Geschossdecke: ca. 20 bis 70 Euro/m² - Kerndämmung Außenwand: ca. 30 bis 50 Euro/m² 		

	<ul style="list-style-type: none">- Wärmedämmverbundsystem/Vorhangfassade: ca. 250 bis 450 Euro/m²- Innenwanddämmung: ca. 50 bis 100 Euro/m²- Kellerdeckendämmung: ca. 70 bis 150 Euro/m²
Förderung	Förderung durch Bundesförderung energieeffiziente Gebäude und Landesförderprogramm Wärmeschutz im Wohngebäudebestand, Haus- und Hofprogramm (teilweise)
Erfolgsindikator	Spezifischer Wärmeverbrauch in kWh/m ²

	Handlungsfeld: Energieeffizienz	Kategorie: Sanierung	
	Energetische Sanierung kommunaler Liegenschaften		
Einsparpotentiale	<u>Endenergie:</u> 431 MWh/a	<u>THG-Emissionen:</u> 103 t CO ₂ e/a	
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Senkung des Wärmebedarfs - Senkung der THG-Emissionen - Vorbildwirkung als Kommune stärken 		
Kurzbeschreibung	<p>Der energetische sowie bauliche Zustand der kommunalen Liegenschaften im Quartier ist gemäß der Klimaschutzteilkonzepte von Immobilien Bremen als stark ausbaufähig zu bewerten (Durchführungszeitraum 2017 bis 2022). Durch die energetische Vollsanie rung in Form von Dämmung der Bauteile Außenwand, Dach und ggf. Keller sowie dem Austausch der Fenster kann eine deutliche Senkung des Wärmebedarfs erzielt werden.</p> <p>Stadtbildprägende Gebäude und Gebäude unter Denkmalschutz sollten unter Einhaltung der Anforderungen bestmöglich gedämmt werden. Hier kann die Dämmung der Außenwände von innen eine Möglichkeit sein.</p> <p>Für die individuelle Planung und Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen empfiehlt es sich auch für Nichtwohngebäude neben den ausführenden Fachfirmen eine/n Energie-Effizienz-Experten/in zu integrieren. Dadurch können die Maßnahmen konkretisiert werden und passende Fördermittel beantragt und abgerufen werden.</p> <p>Die Vorbildfunktion der öffentlichen Hand wird weiterhin verstärkt und der Gesetzgeber nimmt kommunale Einrichtungen und Beteiligungsgesellschaften zunehmend in den Fokus zur Erreichung der Klimaschutzziele. Die energetische Sanierung der kommunalen Liegenschaften ist daher als zwingend erforderlich anzusehen und sollte vom Land Bremen deutlich vorangetrieben werden.</p>		
Beginn/Umsetzung	ab sofort, langfristig (10-15 Jahre)		
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Sanierungsmanagement Energieberater*innen	<u>Umsetzung:</u> Kommune/ Stadt, städtische Betriebe	<u>Mögliche Partner*innen:</u> Lokale Handwerksbetriebe
Querverbindungen/ Wechselwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> - Dachsanierung kombinierbar mit PV-Ausbau (siehe Bremisches Solargesetz), Solarthermie oder Dachbegrünung - Gesenkter Wärmebedarf erhöht die Effizienz einer Wärmepumpe - Wertsteigerung des Gebäudebestandes - Erhalt der sozioökonomischen Struktur 		
Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Hohe Investitionskosten, lange Amortisationszeiten - Einschränkungen durch Bauarbeiten - Fachkräftemangel im Handwerk, Engpässe bei Baumaterialien - Denkmalschutz und erhaltenswerte Bausubstanz 		
Kosten bezogen auf die Bauteilfläche	<ul style="list-style-type: none"> - Dachdämmung (ohne Dacheindeckung): ca. 250 bis 350 Euro/m² - Dämmung obere Geschossdecke: ca. 20 bis 70 Euro/m² - Kerndämmung Außenwand: ca. 30 bis 50 Euro/m² - Wärmedämmverbundsystem/Vorhangfassade: ca. 250 bis 450 Euro/m² - Kellerdeckendämmung: ca. 70 bis 150 Euro/m² 		
Förderung	Teilförderung durch Bundesförderung energieeffiziente Gebäude		
Erfolgsindikator	Spezifischer Wärmeverbrauch in kWh/m ²		

EE3	Handlungsfeld: Energieeffizienz	Kategorie: Sanierung
	Förderung der individuellen Beratung und Erstellung von Sanierungsfahrplänen für Private-Eigentümer*innen (iSFP)	
Einsparpotentiale	<u>Endenergie:</u> Nicht bezifferbar	<u>THG-Emissionen:</u> Nicht bezifferbar
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Steigung der Sanierungsrate - Akteure aktivieren und motivieren 	
Kurzbeschreibung	<p>Durch die Beratung der privaten Gebäudeeigentümer*innen kann die Sanierungsquote deutlich erhöht werden. Neben der freien Gebäudeenergieberatung kann auch ein geförderter sogenannter individueller Sanierungsfahrplan (iSFP) beantragt werden. In diesem werden auf das Gebäude abgestimmte Sanierungsschritte festgelegt, durch die das Wohngebäude eine Energieeffizienzhausstufe erreicht. Es berücksichtigt daher eine vollumfängliche Sanierung der Gebäudehülle und die Umstellung der Wärmeversorgung. Die Erstellung eines iSFP ist im Rahmen der Bundesförderung für Wohngebäude (EBW) förderfähig. Ein iSFP kann für die individuelle Ausgestaltung der Sanierungsmaßnahmen und die Beantragung von Fördermitteln genutzt werden und gibt den Eigentümer*innen mehr Planungs- und Investitionssicherheit.</p> <p>Seit dem 01. August 2024 sind die Fördersatzte von 80 % auf 50 % des Beratungshonorars gesunken. Durch den Wegfall der Förderung wird die Nachfrage und ggf. die Qualität der Beratungsberichte sinken. Es könnte eine Zuschussförderung vom Land Bremen geprüft werden, um dieses Instrument wieder deutlich attraktiver für Eigentümer*innen zu gestalten und einen Anreiz für eine vollumfängliche Sanierung zu schaffen.</p>	
Beginn/Umsetzung	ab sofort, kontinuierlich	
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Sanierungsmanagement Energieberater*innen	<u>Zielgruppe:</u> Gebäudeeigentümer*innen
Querverbindungen/ Wechselwirkungen	Sinnvoller erster Schritt zur konkreten Planung der Sanierung des Wohngebäudebestands (EE1)	
Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Kosten - Angst vor Umsetzungsverpflichtung 	
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> - Einfamilienhäuser ca. 1.700 bis 2.000 € - Mehrfamilienhäuser ca. 2.300 bis 3.500 € 	
Förderung	<ul style="list-style-type: none"> - zusätzliche 5 % Förderung auf BEG EM (Einzelmaßnahmen) - Förderung iSFP über BAFA (EBW) möglich (max. 50 % bzw. 650 € je Einfamilienhaus, max. 850 € je Mehrfamilienhaus) 	
Erfolgsindikator	Anzahl erstellter iSFP, Anzahl umgesetzter Effizienzgebäude	

EE4	Handlungsfeld: Energieeffizienz	Kategorie: Sonstige	
	Förderung von Beratungsangeboten zur unabhängigen Energieberatung für Unternehmen und Einrichtungen		
Einsparpotentiale	<u>Endenergie:</u> Nicht bezifferbar	<u>THG-Emissionen:</u> Nicht bezifferbar	
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Einsparpotenzial identifizieren - Senkung des Strombedarf - Senkung des Wärmebedarfs - Senkung der THG-Emissionen 		
Kurzbeschreibung	<p>Im Quartier Blumenthal sind einige Unternehmen und Einrichtungen angesiedelt. Dies sind v. a. Einzelhandelsgeschäfte des täglichen Bedarfs und Dienstleistungen sowie Einrichtungen wie Kindertagesstätten und Wohnheime. Neben dem alten Gebäudebestand sind auch im regulären Betrieb und in der technischen Gebäudeausrüstung Potenziale vorhanden. Zur Identifikation und Hebung dieser Potenziale ist zu empfehlen, das Angebot der regionalen Klimaschutzagenturen weiter auszubauen.</p> <p>Die bremische Klimaschutzagentur <i>energiekonsens</i> bietet bereits jetzt eine Reihe von verschiedenen Beratungsangeboten für Unternehmen und Einrichtungen an. Die Angebote beinhalten die Identifikation und Entwicklung von Energieeinspar- und Energieeffizienzmaßnahmen durch eine/n Energie-Effizienz-Expertin/en.</p> <p>Da viele Unternehmen die gering investiven Maßnahmen wie LED-Beleuchtung oder organisatorische Maßnahmen bereits umgesetzt haben, sollte der Fokus in den weiteren Angeboten v. a. bei der Unterstützung bei der Umsetzung von Maßnahmen liegen, um ggf. Hemmnissen zu begegnen.</p>		
Beginn/Umsetzung	ab sofort, kontinuierlich		
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Energie-Effizienz-Experten	<u>Umsetzung:</u> Unternehmen in Land Bremen	<u>Mögliche Partner*innen:</u> Klimaschutzagentur
Querverbindungen/ Wechselwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> - Kann Synergieeffekte (z. B. Abwärmenutzung) sichtbar machen - Ausbau erneuerbarer Energien und Reduktion des Bundesstromemissionsfaktors 		
Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Investitionsbedarf in neue Anlagentechnik - Zeitaufwand im Unternehmen 		
Kosten	Beratungsangebote sind für Unternehmen kostenlos oder kostenreduziert		
Förderung	Das Land Bremen und der Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) tragen die Kosten der Beratung anteilig oder vollständig		
Erfolgsindikator	Anzahl durchgeführter Beratungen		

EE5	Handlungsfeld: Energieeffizienz	Kategorie: Sonstige	
	Aktivierung und energetische Sanierung gemischt genutzter Gebäude (Bsp. Mühlenstraße)		
Einsparpotentiale	<u>Endenergie:</u> Nicht bezifferbar	<u>THG-Emissionen:</u> Nicht bezifferbar	
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Einsparpotenzial identifizieren - Senkung des Wärmebedarfs - Senkung der THG-Emissionen 		
Kurzbeschreibung	<p>Im Quartier Blumenthal sind besonders in der Mühlenstraße viele gemischt genutzte Gebäude zu finden, die größtenteils unsaniert und teilweise stadtbildprägend sind. Das IEK hat bereits den Bedarf identifiziert, die Mühlenstraße wieder als zentralen Ort im Quartier zu gestalten. Hierzu ist eine dauerhafte Ansiedlung von neuen Geschäften und die Reduktion des Leerstandes von besonderer Bedeutung. Gleichzeitig weisen die Gebäude überwiegend einen schlechten energetischen Standard auf.</p> <p>Es ist zu überlegen, ob eine „Mühlenstraße-Kampagne“ gestartet werden kann, die die energetische Sanierung der Gebäude mit der Revitalisierung der Straße als ehemalige Versorgungsachse verbindet. Anhand ausgewählter Beispielobjekte könnte eine energetische Sanierung öffentlich begleitet werden und Hemmnisse wie die Außenwanddämmung von innen reduziert oder die Kellerdeckendämmung im DIY-Konzept vermittelt werden. Ein Sanierungsmanagement könnte gemeinsam mit den Inhabern der Immobilien zukunftsfähig gestalten, so dass attraktiver Wohnraum mit hohem Komfort und gleichzeitig attraktive Gewerbeeinheiten entstehen.</p>		
Beginn/Umsetzung	ab sofort, kontinuierlich		
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Sanierungsmanagement Energieberater*innen Klimaschutzagentur	<u>Umsetzung:</u> Gebäudeeigentümer*innen	<u>Mögliche Partner*innen:</u> Kommune/ Stadt
Querverbindungen/ Wechselwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> - Beispielcharakter für andere stadtbildprägende Gebäude - Austausch und Vernetzung der Anwohner*innen - Erhöhung der Sanierungsrate (EE1) 		
Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Erreichbarkeit und Bereitschaft der Immobilienbesitzer*innen - Offene Kommunikation 		
Kosten	Ca. 400 € bis 1.000 € je nach Referent*in und ohne Catering		
Förderung	/		
Erfolgsindikator	Anzahl Teilnehmer*innen		

EE6	Handlungsfeld: Energieeffizienz	Kategorie: Sonstige	
	Energieeffiziente Stromnutzung in Haushalten		
Einsparpotentiale	<u>Endenergie:</u> 1.125 MWh/a	<u>THG-Emissionen:</u> 627 t CO ₂ e/a	
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Senkung des Stromverbrauchs - Senkung der THG-Emissionen 		
Kurzbeschreibung	<p>Der Fokus auf Energieeffizienzmaßnahmen in privaten Haushalten hat sich in den letzten Jahren v. a. durch die Energiekostensteigerung erhöht. Dennoch ist weiterhin eine kontinuierliche Aufklärung und Sensibilisierung der Anwohner*innen über mögliche Stromeinsparmaßnahmen wichtig. Das Einsparpotenzial pro Haushalt wird auf etwa 750 kWh/a geschätzt.</p> <p>Informationsangebote sollten mehrsprachig und barrierefrei zur Verfügung stehen. Bestehende Initiativen wie das geförderte Stadtteilprojekt „Klimaquartier Blumenthal“ und der Sanierungsträger sollen als Multiplikatoren genutzt werden. Im Quartierstreff Nunatak sollte ausreichend Informationsmaterial ausgelegt/ausgehängt werden und Informationsveranstaltungen stattfinden, wie bspw. im September der Stromsparcheck.</p>		
Beginn/Umsetzung	ab sofort, kurzfristig (2-5 Jahre)		
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Klimaschutzagentur Energieberater*innen	<u>Umsetzung:</u> Private Eigentümer*innen	<u>Mögliche Partner*innen:</u> Klimaschutzagentur
Querverbindungen/ Wechselwirkungen	Verringerung der Grundlast und der Stromkosten		
Hemmnisse	Kosten für Neuanschaffungen		
Kosten	Nicht bezifferbar		
Förderung	Förderung über swb im Programm energieeffiziente Haushaltsgroßgeräte möglich, Haus- und Hofprogramm (teilweise)		
Erfolgsindikator	Spezifischer Strombedarf kWh/m ²		

EE7	Handlungsfeld: Energieeffizienz	Kategorie: Sonstige	
	Energieeffiziente Wärmenutzung in Haushalten und kommunalen Liegenschaften		
Einsparpotentiale	<u>Endenergie:</u> Nicht bezifferbar	<u>THG-Emissionen:</u> Nicht bezifferbar	
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Senkung des Wärmebedarfs - Senkung der THG-Emissionen 		
Kurzbeschreibung	<p>Der Wärmeverbrauch in privaten Haushalten und kommunalen Liegenschaften lässt sich zum einen durch die Verringerung von Wärmeverlusten mittels ausreichender Dämmung von der Gebäudehülle und zum anderen durch die Dämmung zugänglicher Wärmeverteilungen reduzieren. Ein weiteres Einsparpotenzial ist die optimale und bedarfsgerechte Heizungseinstellung, der Einsatz von Hocheffizienzpumpen sowie die Durchführung eines Hydraulischen Abgleichs.</p> <p>Das Gebäudeenergiegesetz verpflichtet Eigentümer*innen mit Wohngebäuden mit mindestens sechs Wohneinheiten bereits jetzt dazu, ältere Heizungsanlagen überprüfen und ggf. optimieren zu lassen. Dies beinhaltet auch den Hydraulischen Abgleich.</p> <p>Es ist zu empfehlen stets Sensibilisierungs- und Beratungsangebote für Anwohner*innen, Hausmeister*innen/ Gebäudemanager*innen anzubieten, um über mögliche Wärmeeinsparmaßnahmen aufzuklären.</p> <p>Durch die hohe Individualität der Wärmeversorger und deren Baujahre kann kein spezifisches Einsparpotenzial beziffert werden.</p>		
Beginn/Umsetzung	ab sofort, kurzfristig (2-5 Jahre)		
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Klimaschutzagentur Energieberater*innen	<u>Umsetzung:</u> Private Eigentümer*innen, Kommune/ Stadt, städtische Betriebe	<u>Mögliche Partner*innen:</u> Klimaschutzagentur Heizungsfirmen
Querverbindungen/ Wechselwirkungen	Verbessert die Voraussetzungen für Anbindung an das Wärmenetz oder Einsatz einer Wärmepumpe		
Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Kosten für Neuanschaffungen bzw. Durchführung Hydraulischer Abgleich - Fehlende Kapazitäten bei Heizungsfirmen 		
Kosten	750 bis 1.350 Euro für ein durchschnittliches Einfamilienhaus (je nach Anzahl auszutauschender Ventile, ohne Heizkörperaustausch)		
Förderung	Förderung durch Bundesförderung energieeffiziente Gebäude		
Erfolgsindikator	Spezifischer Wärmebedarf kWh/m ²		

EE8	Handlungsfeld: Energieeffizienz	Kategorie: Sonstige	
	Energieeffiziente Stromnutzung in kommunalen Liegenschaften		
Einsparpotentiale	<u>Endenergie:</u> 92 MWh/a	<u>THG-Emissionen:</u> 51 t CO ₂ e/a	
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Senkung des Stromverbrauchs - Senkung der THG-Emissionen - Vorbildfunktion als Kommune stärken 		
Kurzbeschreibung	<p>Ein großer Teilbereich der stromintensiven Energieverbraucher in kommunalen Gebäuden ist die veraltete Beleuchtungstechnik. V. a. in Bereichen mit hoher Beleuchtungsdauer sollte energieeffiziente LED-Beleuchtung mit bedarfsgerechter Steuerung eingesetzt werden (z. B. Bewegungsmelder in Flurbereichen). Des Weiteren sollte auf den Einsatz von hocheffizienten Heizkreispumpen geachtet werden sowie den Einsatz von Weißgeräten mit hoher Energieeffizienzklasse.</p> <p>Es ist zu empfehlen stets Sensibilisierungs- und Beratungsangebote für Hausmeister*innen und Gebäudemanager*innen anzubieten, um über mögliche Stromeinsparmaßnahmen aufzuklären.</p>		
Beginn/Umsetzung	ab sofort, kurzfristig (2-5 Jahre)		
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Klimaschutzagentur Energieberater*innen	<u>Umsetzung:</u> Kommune/ Stadt, städtische Betriebe	<u>Mögliche Partner*innen:</u> Klimaschutzagentur
Querverbindungen/ Wechselwirkungen	/		
Hemmnisse	Kosten für Neuanschaffungen		
Kosten	Nicht bezifferbar		
Förderung	Teilweise Förderung durch Bundesförderung energieeffiziente Gebäude (Nichtwohngebäude)		
Erfolgsindikator	Spezifischer Strombedarf kWh/m ²		

EE9	Handlungsfeld: Energieeffizienz	Kategorie: Sonstige
	Umrüstung der öffentlichen Straßenbeleuchtung auf LED	
Einsparpotentiale	<u>Endenergie:</u> 30 MWh/a	<u>THG-Emissionen:</u> 17 t CO ₂ e/a
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Senkung des Stromverbrauchs - Senkung der THG-Emissionen - Vorbildfunktion als Kommune stärken 	
Kurzbeschreibung	<p>Die öffentliche Straßenbeleuchtung dient vorrangig der Verkehrssicherungspflicht sowie ggf. der der lichttechnischen Gestaltung von Plätzen oder Gebäuden. Im Quartier sind derzeit über 700 Lampen verbaut, von denen bereits mehr als 60 % auf LED-Leuchtmittel umgerüstet wurden.</p> <p>Pro Jahr verbraucht die Beleuchtung derzeit (2022) ca. 76 MWh bei einem Emissionsausstoß von 42 t CO₂e.</p> <p>Die noch verbleibenden konventionellen Leuchtmittel sollten gegen LED getauscht werden, welche sich in den Nachtstunden dimmen lassen. Durch die Umrüstung aller Leuchten auf LED und Nachrüstung entsprechender Beleuchtungsregelung (Dimmung) würde sich der Energieverbrauch auf rund 45 kWh/Jahr reduzieren.</p>	
Beginn/Umsetzung	ab sofort, kontinuierlich	
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Lokale Fachfirmen	<u>Umsetzung:</u> Kommunale Verwaltung, Bauhof
Querverbindungen/ Wechselwirkungen	/	
Hemmnisse	Investitionskosten	
Kosten	Nicht bezifferbar	
Förderung	Über Eigenmittel der Kommune, ggf. Förderung über Kommunalrichtlinie	
Erfolgsindikator	Anzahl LED-Leuchtmittel am Gesamtbestand	

EV1 	Handlungsfeld: Energieversorgung- und Erzeugung		Kategorie: Strom
	Ausbau von Photovoltaik auf Gebäudedächern		
Einsparpotentiale	<u>Energie aus PV produzierbar:</u> 7.193 MWh/a	<u>THG-Emissionen:</u> 4.028 t CO ₂ e/a	
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Senkung der THG-Emissionen - Senkung der Stromkosten - Aufwertung der Immobilie - Senkung der Energieabhängigkeit - Erneuerbare Stromerzeugung 		
Kurzbeschreibung	<p>Durch den Ausbau von Photovoltaikanlagen auf den Dachflächen der Wohn- und Nichtwohngebäude im Quartier lassen sich etwa 7.193 MWh Strom pro Jahr erzeugen. Dies entspricht etwa der Hälfte des derzeitigen Strombedarfs im Quartier.</p> <p>Zurzeit sind bereits etwa 800 Module auf den Dächern im Quartier installiert, mit denen ein durchschnittlicher jährlicher Ertrag von 204 MWh produziert werden kann. Dies entspricht knapp 3 % des realisierbaren Stromertrags.</p> <p>Besonders hervorzuheben ist das Ausbaupotential von Photovoltaikanlagen auf großen Dachflächen von Gewerbeeinheiten. Hier sind Anlagen mit einer installierten Leistung von größer als 400 kWp möglich. Auf den Wohnhäusern lässt sich im Mittel eine Leistung von etwa 11 kWp pro Dach installieren.</p>		
Beginn/Umsetzung	ab sofort, mittelfristig (5-10 Jahre)		
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Kommunale Verwaltung, Sanierungsmanagement	<u>Umsetzung:</u> private und gewerbliche Eigentümer*innen	<u>Mögliche Partner*innen:</u> Lokale Fachfirmen, Energiegenossenschaften
Querverbindungen/ Wechselwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> - Kombinierbar mit Dachsanierung, Solarthermie oder Dachbegrünung - verbessert Wirtschaftlichkeit von Wärmepumpen 		
Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Investitionskosten - Einschränkungen durch mangelnde Statik 		
Kosten	Ca. 1.600 bis 2.000 Euro brutto/kWp		
Förderung	KfW-Kredit 270, Einspeisevergütung		
Erfolgsindikator	Installierte Leistung		

EV2	Handlungsfeld: Energieversorgung- und Erzeugung		Kategorie: Strom	
	Ausbau von Photovoltaik auf Parkplätzen			
Einsparpotentiale	<u>Endenergie:</u> 1.677 MWh/a		<u>THG-Emissionen:</u> 939 t CO ₂ e/a	
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Senkung der THG-Emissionen - Senkung der Stromkosten - Senkung der Energieabhängigkeit - Erneuerbare Stromerzeugung 			
Kurzbeschreibung	<p>Nicht nur Hausdächer und Hausfassaden sind für die Installation einer PV-Anlage geeignet. Auch Freiflächen und Parkplätzen eignen sich meist sehr gut für eine effektive Stromproduktion. In den letzten Jahren ist das Angebot von Stellplatzüberdachungen mit integrierten PV-Modulen deutlich gestiegen.</p> <p>In immer mehr Bundesländern gilt zudem eine Solarpflicht auch für große Parkplätze. Im Bremischen Solargesetz ist dies bisher noch nicht berücksichtigt.</p> <p>Durch die Überdachung des Parkplatzes des großen Einkaufszentrums in Blumenthal mit integrierten PV-Modulen lassen sich ungefähr 1.676 MWh Strom pro Jahr produzieren. Die gleichzeitige Installation von Elektroladesäulen steigert die Attraktivität der Einkaufsmöglichkeiten bei den Kund*innen und sorgt zusätzlich für Verschattung im Sommer und Schutz vor Regen.</p> <p>Während der Abschlussveranstaltung im Quartier wurde deutlich, dass eine flächendeckende Umsetzung von Parkplatzüberdachungen mit integrierter Photovoltaik von regionalen Solarfachfirmen durch fehlende Geodaten deutlich erschwert wird. Hier sollten dringend die Hintergründe ermittelt werden, so dass die Daten freigegeben werden.</p>			
Beginn/Umsetzung	ab sofort, mittelfristig (5-10 Jahre)			
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Kommunale Verwaltung, Sanierungsmanagement	<u>Umsetzung:</u> gewerbliche Eigentümer*innen	<u>Mögliche Partner*innen:</u> Lokale Fachfirmen, Energiegenossenschaften	
Querverbindungen/ Wechselwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> - Komfortsteigerung für Kund*innen (Sommer, Winter) - Elektromobilität mit PV-Strom möglich 			
Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Investitionskosten - Verschattung durch Vegetation - Einschränkungen durch mangelnde Statik 			
Kosten	900 bis 1.500 Euro brutto/kWp			
Förderung	/			
Erfolgsindikator	Installierte Leistung			

	Handlungsfeld:		Kategorie:
	Energieversorgung- und Erzeugung		Wärme
Bauteilbörse für alte Heizungsanlagen (Mietheizung oder Pop-Up-Heizung)			
Einsparpotentiale	<u>Endenergie:</u> Nicht bezifferbar		<u>THG-Emissionen:</u> Nicht bezifferbar
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Erhöhung Planungssicherheit - Reduktion Unsicherheiten der Gebäudeeigentümer*innen - Vermeidung Lock-In-Effekte 		
Kurzbeschreibung	<p>Der Gesetzgeber räumt im Gebäudeenergiegesetz für den Fall einer Heizungs-havarie eine Übergangsfrist ein. Muss eine alte und funktionsuntüchtige Gas- oder Ölheizung ersetzt werden, kann das vorübergehend durch neue oder ge- brauchte, ebenfalls mit Öl oder Gas betriebene Heizung geschehen. Die Einhal- tung der 65%-Regelung muss dann erst nach fünf Jahren nachgewiesen wer- den. In der Zwischenzeit wird für das Land Bremen die kommunale Wärmeplä- nung fertiggestellt und veröffentlicht sein. Sollte darauf aufbauend planungs- rechtlich hervorgehen, dass das Quartier an ein Wärmenetz angeschlossen wer- den soll, beträgt die Übergangsfrist sogar 10 Jahre. In Mehrfamilienhäusern mit Einzelöfen und Gasetagenheizungen können es sogar bis zu 13 Jahre sein.</p> <p>Mittlerweile sind einige Fachhändler von gebrauchten, generalüberholten Hei- zungen sowie Heizungszubehör im Internet zu finden. Das Problem bei den Bör- sen ist, dass es nur vereinzelt Geräte gibt und es keine zentrale regionale oder bundesweite Stelle gibt. Darüber hinaus fehlt die Beratung und die Installation durch einen regionalen Fachbetrieb gestaltet sich ggf. schwierig, wenn das Gerät nicht von der Fachfirma selbst generalüberholt wurde. Bei dem Verkauf von ge- brauchten Waren an Verbraucher kann der Verkäufer die Verjährungsfrist der Mängelgewährleistungsrechts des Kunden auf ein Jahr ab Ablieferung der Ware kürzen. Der regionale Energieversorger aus Hannover bspw. verbindet den Fern- wärmeausbau mit der Bereitstellung von eignen Pop-Up-Heizungen (nicht Contracting).</p> <p>Besonders für Gebiete im Land Bremen mit der Aussicht auf einen mittelfristi- gen Anschluss an ein Wärmenetz, wie in dem Quartier Blumenthal, ist der Auf- bau einer Bauteilbörse wichtig, um Lock-In-Effekte zu vermeiden.</p> <p>Eine mögliche Integration in den Bauteilbörse Bremen e.V. sollte geprüft sowie Hemmnisse und Umsetzungsmöglichkeiten untersucht werden. Erste Gesprä- che haben gezeigt, dass es unterschiedliche Modelle der Umsetzung denkbar wären.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bauteilbörse als reine Vermittlungsplattform B2B (keine Lagerung) 2. Lizenznehmer bei der Bauteilbörse baut eine Bauteilbörse für Wärme- erzeuger auf und bietet sie dort entweder als generalüberholt oder „für Fachbetriebe“ an (mit Lagerung) 3. Großhändler als Schlüsselfunktion zwischen Ausbau durch Fachfirma und Neueinbau durch Fachfirma (mit Lagerung) <p>Zudem sollte geprüft werden, ob die regionalen Energieversorger das Konzept Mietheizung oder Pop-Up-Heizung in ihre Unternehmensstrategie mit einfließen lassen können. Hierzu sollte das Land Bremen entsprechende Vorgaben ma- chen.</p>		
Beginn/Umsetzung	ab sofort, kontinuierlich		
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Kommunale Verwaltung, Sanierungsmanagement	<u>Umsetzung:</u> Energieversorger, Ge- bäudeeigentümer*in- nen	<u>Mögliche Partner*innen:</u> Lokale Fachfirmen, Bauteilbörse Bremen e.V., Klimaschutzagentur

Querverbindungen/ Wechselwirkungen	Maßnahme kann bis zum Anschluss an das zentrale Wärmenetz (EV4) als Zwischenlösung dienen
Hemmnisse	Einbau und Gewährleistung durch Fachfirmen
Kosten	500 bis 2.000 Euro (gebrauchte Heizung für EFH auf dem freien Markt) Kosten zentrale Einlagerung (nicht bezifferbar)
Förderung	Keine
Erfolgsindikator	Anzahl gebraucht gekaufte Wärmerezeuger

EV4 	Handlungsfeld: Energieversorgung- und Erzeugung	Kategorie: Wärme
	Ausarbeitung Machbarkeit zentrale (Wärmenetz) Wärmeversorgung oder dezentrale Wärmeversorgung	
Einsparpotentiale	<u>Endenergie:</u> Nicht bezifferbar	<u>THG-Emissionen:</u> Nicht bezifferbar
Ziele	- Evaluierung und Entscheidung zur Implementierung eines zentralen Wärmenetzes zur effizienten und nachhaltigen Wärmeversorgung Erhöhung Planungssicherheit	
Kurzbeschreibung	Es soll eine fundierte Entscheidung getroffen werden, ob eine zentrale oder dezentrale Wärmeversorgung für das Quartier Blumenthal am sinnvollsten ist. Dies beinhaltet eine umfassende Analyse der wirtschaftlichen, technischen und ökologischen Aspekte beider Ansätze. Dabei werden Wärmenetze (zentrale Versorgung) und individuelle Wärmepumpen (dezentrale Versorgung) verglichen, unter Berücksichtigung von Investitions- und Betriebskosten sowie CO ₂ -Emissionen. Insbesondere ist hier der sukzessive Ausbau in verschiedenen Bauabschnitten zu betrachten.	
Beginn/Umsetzung	ab sofort, kontinuierlich	
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Kommunale Verwaltung, Sanierungsmanagement	<u>Umsetzung:</u> <i>enercity</i>
		<u>Mögliche Partner*innen:</u> Klimaschutzagentur Externe Berater*innen
Querverbindungen/ Wechselwirkungen	Es sollte parallel die Maßnahme EV5 durchgeführt werden.	
Hemmnisse	Machbarkeitsstudie gemäß BEW ist zeitaufwendig.	
Kosten	150.000 € gemäß BEW Modul 1	
Förderung	BEW Modul 1	
Erfolgsindikator	Machbarkeit Wärmenetzausbau	

EV5	Handlungsfeld:	Kategorie:	
	Energieversorgung- und Erzeugung	Wärme	
	Anschlussnehmerakquise durchführen		
Einsparpotentiale	<u>Endenergie:</u> Nicht bezifferbar	<u>THG-Emissionen:</u> Nicht bezifferbar	
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Gewinnung von kommunalen Einrichtungen als Anschlussnehmer - Gewinnung von Unternehmen als Anschlussnehmer - Gewinnung von Anwohner*innen als Anschlussnehmer - Gewährleistung Versorgungssicherheit und Wirtschaftlichkeit 		
Kurzbeschreibung	<p>Diese Maßnahme fokussiert sich auf die Akquise von Anschlussnehmern für den Anschluss an das <i>enercity</i>-Wärmenetz.</p> <p>Durch gezielte Informationskampagnen und persönliche Beratungen sollen Anwohner*innen und Unternehmen von den Vorteilen eines Anschlusses überzeugt werden. Die Akquise umfasst die Identifikation potenzieller Anschlussnehmer, die Ansprache und Information sowie die Unterstützung bei der Umsetzung des Anschlusses.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ermittlung potenzieller Anschlussnehmer durch Marktanalysen und Bestandsaufnahmen 2. Entwicklung von Informationsmaterialien und Argumentationshilfen / Organisation von Informationsveranstaltungen und Beratungsterminen 3. Durchführung von individuellen Beratungen und Vertragsverhandlungen 4. Unterstützung der Anschlussnehmer bei technischen und administrativen Fragen 5. Monitoring des Fortschritts und Anpassung der Strategien bei Bedarf 		
Beginn/Umsetzung	ab sofort, kontinuierlich		
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Kommunale Verwaltung, Sanierungsmanagement	<u>Umsetzung:</u> <i>enercity</i>	<u>Mögliche Partner*innen:</u> Externe Berater*innen
Querverbindungen/ Wechselwirkungen	Es sollte vorab bzw. parallel die Maßnahme EV4 durchgeführt werden.		
Hemmnisse	Geringe Rückmeldung der potenziellen Anschlussnehmer*innen		
Kosten	Nicht bezifferbar		
Förderung	Keine		
Erfolgsindikator	Hohe Quote an Anschlussnehmer*innen		

EV6 	Handlungsfeld:	Kategorie:	
	Energieversorgung- und Erzeugung	Wärme	
Ausbau Wärmenetz und Umstellung dezentrale Wärmeerzeuger auf CO₂-neutrale Versorgung			
Einsparpotentiale	<u>Endenergie:</u> 0 MWh/a	<u>THG-Emissionen:</u> 8.780 t CO ₂ e/a	
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Ausbau des Wärmenetz bis zur Versorgung der in EV5 festgelegten Anschlussnehmer*innen - Austausch von fossilen Einzelheizungen durch EE-Wärmeerzeuger 		
Kurzbeschreibung	<p>Diese Maßnahme stellt den tatsächlichen Netzausbau dar.</p> <p>Als Wärmeversorgung dient die Abwärme aus dem HKW Blumenthal. Das Wärmenetz wird von <i>enercity</i> ausgebaut und betrieben. Alle angeschlossenen Liegenschaften sind nun mit THG-Emissionsfreier Wärme versorgt.</p> <p>Der Netzausbau richtet sich nach den in EV5 festgestellten Anschlussnehmer*innen. Hierdurch wird auch der Trassenverlauf bestimmt.</p> <p>Der Netzausbau ist bis zum Ziel der CO₂-freien Wärmeversorgung in mehreren Bauabschnitten zu vollziehen.</p> <p>Alle Liegenschaften im Quartier, welche nicht an das Netz angeschlossen werden können oder wollen, werden mit einer dezentralen Wärmeerzeugung ausgestattet (Wärmepumpe / Pellets).</p>		
Beginn/Umsetzung	Mittelfristig (5 – 10 Jahre)		
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Kommunale Verwaltung, Sanierungsmanagement	<u>Umsetzung:</u> <i>enercity</i>	<u>Mögliche Partner*innen:</u> Externe Berater*innen
Querverbindungen/ Wechselwirkungen	Eine Umsetzung ohne EV4 und EV5 ist nicht zielführend.		
Hemmnisse	Unvorhergesehene Ereignisse in der Umsetzung		
Kosten	19,5 Mio. Euro netto (ohne Förderung)		
Förderung	BEW Modul 2 (Förderquote 40 %)		
Erfolgsindikator	Maximale Anschlussumsetzungsquote		

HB1 	Handlungsbereich: Mobilität		Kategorie: Vermeiden & Verlagern
	Vermeidung des motorisierten Individualverkehrs und Verlagerung auf alternative Mobilitätsangebote		
Einsparpotenziale	<u>Endenergie:</u> 1.973 MWh/a	<u>THG-Emissionen:</u> 604 t CO ₂ e/a	
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Reduktion des motorisierten Individualverkehrs um 20 % - Senkung des fossilen Kraftstoffverbrauchs/THG-Emissionen 		
Kurzbeschreibung	<p>Zentral für die Reduktion der Pkw-Fahrten auf kurzen und längeren Strecken sind die Vermeidung unnötiger Verkehre und die Verlagerung unvermeidbarer Verkehre auf umwelt- und klimafreundliche Alternativen. Hierzu zählen insbesondere der Fuß- und Radverkehr für kurze (1-3 km) und mittellange Wege (bis 10 km), sowie der ÖPNV, Bedarfsverkehre, Mitfahr- und Sharingangebote für längere Wege (>10 km). Dabei werden durch den Wegfall der Dominanz des Autoverkehrs nicht nur Emissionen eingespart – es steigt auch die Lebensqualität und Wegesicherheit in der Stadt. Mit Blick auf die Verkehrssituation im Quartier und die zurückzulegenden Wege im Umland wird eine mögliche Reduktion der Fahrten um 20 Prozent angenommen.</p> <p>Bei der Vermeidung und Verlagerung des motorisierten Individualverkehrs handelt es sich um eins der beiden Handlungsfelder im Mobilitätsbereich. Das heißt, es bündelt strategisch alle Maßnahmen, die auf das Vermeiden und Verlagern von Verkehren abzielen. Die beschriebenen Einsparpotenziale können erreicht werden, wenn alle zugeordneten Maßnahmen erfolgreich umgesetzt werden. Da sie in Wechselwirkung zueinanderstehen, ist eine individuelle Bewertung des Einsparpotenzials einer einzelnen Maßnahme nicht möglich. Je mehr Maßnahmen in diesem Bereich umgesetzt werden, desto höher wird das Einsparpotenzial sein.</p>		
Beginn/Umsetzung	ab sofort, mittelfristig (5 bis 10 Jahre)		
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Stadt Bremen Stadtteil Blumenthal	<u>Umsetzung:</u> Stadtverwaltung, Anwohner*innen im Quartier, Firmen im Quartier	<u>Mögliche Partner*innen:</u> Verkehrsunternehmen, Anbieter alternativer Mobilitätsangebote
Querverbindungen/ Wechselwirkungen	Maßnahme ist im Zusammenhang mit Flächenentsiegelung (KA2) und Schaffung neuer grüner Infrastrukturen (KA4) zu sehen.		
Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Investitionskosten - Fachkräftemangel im ÖPNV - Vorbehalte gegenüber E-Mobilität - Feste Mobilitäts-Gewohnheiten und Angst vor Veränderung 		
Kosten	Nicht bezifferbar		
Finanzierung	Einige Maßnahmen sind über die Kommunalrichtlinie förderbar, für andere gibt es Förderprogramm der Landesregierung		
Erfolgsindikator	Anzahl der Pkw im Quartier und der ÖPNV-Nutzung		

HB2 	Handlungsbereich: Mobilität	Kategorie: Energie/Antriebe	
	Steigerung der Energieeffizienz und Umstieg auf klimafreundliche Antriebe		
Einsparpotenziale	<u>Endenergie:</u> 5.889 MWh/a	<u>THG-Emissionen:</u> 2.376 t CO ₂ e/a	
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Anstieg des E-Pkw Anteils auf 100 % - Senkung des fossilen Kraftstoffverbrauchs/THG-Emissionen 		
Kurzbeschreibung	<p>Verkehre, die sich nicht vermeiden oder verlagern lassen, sollten künftig mit Fahrzeugen erfolgen, die über einen effizienten, alternativen Antrieb verfügen – also größtenteils E-Fahrzeuge. Da das Land Bremen bis 2038 klimaneutral sein soll, wird hier eine Steigerung des Anteils der E-Pkw im privaten Pkw-Bestand im Quartier auf 100 Prozent angenommen.</p> <p>Bei der hier aufgeführten Kategorie handelt es sich um das zweite der beiden Handlungsfelder im Mobilitätsbereich. Das heißt, es bündelt strategisch alle Maßnahmen, die auf dem Einsatz energieeffizienter, alternativer Antriebe basieren. Die beschriebenen Einsparpotenziale können erreicht werden, wenn alle zugeordneten Maßnahmen erfolgreich umgesetzt werden. Da sie alle in Wechselwirkung zueinanderstehen, ist eine individuelle Bewertung des Einsparpotenzials einer einzelnen Maßnahme nicht möglich.</p>		
Beginn/Umsetzung	ab sofort, mittelfristig (5 bis 10 Jahre)		
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Stadt Bremen Stadtteil Blumenthal	<u>Umsetzung:</u> Stadtverwaltung, Anwohner*innen im Quartier, Firmen	<u>Mögliche Partner*innen:</u> Tankstellen, Autohäuser Parkraum-Managementfirmen
Querverbindungen/ Wechselwirkungen	Maßnahme ist kombinierbar mit dem Ausbau von PV-Anlagen (EV1, EV2)		
Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Investitionskosten für Ladeinfrastruktur und neue Fahrzeuge - Vorbehalte gegen E-Mobilität 		
Kosten	Nicht bezifferbar		
Finanzierung	Regelmäßig förderfähig u. a. über Förderprogramme der KfW		
Erfolgsindikator	Anzahl und Nutzung von Ladesäulen, Verhältnis E-Fahrzeuge/Verbrenner		

MO1	Handlungsbereich: Mobilität		Kategorie: Vermeiden & Verlagern	
	Ausbau der Fuß- und Radwegeinfrastrukturen			
Einsparpotenziale	<u>Endenergie:</u> /		<u>THG-Emissionen:</u> /	
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Steigerung der Verkehrssicherheit - Nutzung von Fahrrad- und Fußwegen stärken - Motorisierten Individualverkehr senken - THG-Emissionen des Verkehrs reduzieren 			
Kurzbeschreibung	<p>Der Fuß- und Radverkehr bietet das Potential, die Anbindung des Quartiers v. a. über Wege bis zu 10 km Länge aufzunehmen, die aktuell noch überwiegend mit dem Auto absolviert werden. Dazu müssen bestehende Fuß- und Radwege verbessert und das Wegesystem an geeigneten Stellen ausgebaut werden. In den Integrierten Entwicklungskonzept Blumenthal sowie den vorbereitenden Untersuchungen wurde dies schon vorgesehen.</p> <p>Weiterhin bestehen Gefahrenstellen in der Stadt, die die Attraktivität des Fuß- und Radverkehrs aktuell beeinträchtigen und ausgebessert werden müssen. Es sind umfangreiche Verbesserungen der vorhandenen Infrastrukturen notwendig. Dazu zählen Querungshilfen für den Fußverkehr oder verkehrsberuhigende Maßnahmen wie Baumnasen, um die Sicherheit der Menschen ohne Auto zu erhöhen.</p> <p>Das Integrierte Entwicklungskonzept Blumenthal listet dazu strecken- und punktgenaue Maßnahmen insb. in den Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oberflächensanierung • Beschilderung • Ergänzung von Querungsstellen • Ausbau von Nebenanlagen <p>Es sollten Fahrrad- und Fußwege an der Landrat-Christians-Straße, Weserstrandstraße, Lüssumer Straße, Mühlenstraße (auf beiden Seiten) mit mindestens 2 Meter Breite (Radweg) bzw. 2,50 Meter (Fußweg) zur Verfügung stehen. Es kann auch sinnvoll sein, eine zentrale Querverbindung durch das Quartierszentrum, wie die Kapitän-Dallmann-Straße oder die Fresenbergstraße als Fahrradstraße einzurichten.</p> <p>Weiterhin ist es sinnvoll, die Anbindung des Quartiers an die Radwege nach Vegesack oder andere Quartiere in Blumenthal zu verbessern.</p> <p>Um den Fußverkehr attraktiver zu machen, können Bänke aufgestellt und öffentliche Toiletten eingerichtet werden.</p>			
Beginn/Umsetzung	ab sofort, kurzfristig (2-5 Jahre)			
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Stadtverwaltung, ggfs. Eigentümer*innen	<u>Umsetzung:</u> Stadtverwaltung, Land Bremen, Fachfirmen	<u>Mögliche Partner*innen:</u> Zivilgesellschaft (Verbände und Vereine), z. B. lokale Fahrradgruppen	
Querverbindungen/ Wechselwirkungen	Wirkt in Kombination mit dem Ausbau von Fahrradabstellmöglichkeiten (MO2), steigert die Attraktivität von Blumenthals Mitte			
Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Hoher Planungs- und Genehmigungsaufwand für Umgestaltung von Straßenquerschnitten und die Errichtung von Querungen - Investitionskosten - Vorbehalte in der Bevölkerung, wenn es zu Platzkonflikten kommt und für Rad- oder Fußwege beispielsweise Parkplätze wegfallen sollen oder weniger Fahrspuren für Pkw zur Verfügung stehen. 			

Kosten	Nicht bezifferbar, definiert durch Art und Umfang der umgesetzten Maßnahmen. Eine Orientierung bietet das Integrierte Entwicklungskonzept Blumenthal.
Finanzierung	Förderung über Sonderprogramm Stadt und Klima sowie über Kommunalrichtlinie: Förderschwerpunkt „Verbesserung des Ruhenden Radverkehrs und dessen Infrastruktur“, Förderquote 50 %
Erfolgsindikator	Anzahl umgesetzter Maßnahmen

MO2	Handlungsbereich: Mobilität		Kategorie: Vermeiden & Verlagern	
	Ausbau sicherer und überdachter Rad-Abstellmöglichkeiten			
Einsparpotenziale	<u>Endenergie:</u> /		<u>THG-Emissionen:</u> /	
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von Fahrrädern stärken - Motorisierten Individualverkehr senken - THG-Emissionen des Verkehrs reduzieren 			
Kurzbeschreibung	<p>Es gibt nur sehr wenig Radabstellmöglichkeiten im Quartier. Die vorhandenen Abstellorte sind nicht überdacht.</p> <p>Eine Verbesserung der Radabstellmöglichkeiten ist sinnvoll, um die Arbeitnehmenden sowie die Besucher*innen des Quartiers zu motivieren, mit dem Fahrrad anzureisen. Besonders im Quartierszentrum ist es sinnvoll, sichere und überdachte Fahrradabstellanlagen zu schaffen. Das erhöht die Attraktivität des Rads als Zubringer-Verkehrsmittel. Dezentral verteilt an den wichtigsten Einrichtungen, zum Beispiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Marktplatz • Historisches Rathaus • Bibliothek • Haltepunkt Mühlenstraße • Mehrere auf dem Gelände der Wollkämmerei • Am Bahnhof (dort mit abschließbare Fahrradboxen) • Platz am Wasserturm <p>Mobilitätsstationen mit Leihrädern an zentralen Orten wie am Bahnhof, am Marktplatz, am Wasserturm, an der Bahrsplate und auf dem Kämmerei-Gelände steigern die Attraktivität des Radverkehrs zusätzlich (siehe MO3).</p>			
Beginn/Umsetzung	ab sofort, mittelfristig (2-5 Jahre), parallel zu MO1			
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Stadtverwaltung, Lokale Firmen, Eigentümer*innen	<u>Umsetzung:</u> Stadtverwaltung, Fir- men	<u>Mögliche Partner*innen:</u> Fahrradläden, Zivilgesellschaft (lokale Ver- bände und Vereine)	
Querverbindungen/ Wechselwirkungen	Dächer überdachter Radabstellanlagen können mit PV ausgelegt werden (EV2), verbesserter ÖPNV-Anschluss (MO8)			
Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Investitionskosten - Platzmangel - Instandhaltungskosten und -aufwand 			
Kosten	Nicht bezifferbar, abhängig von Art und Größe der Abstellmöglichkeit			
Finanzierung	Förderung über Kommunalrichtlinie: Förderschwerpunkt „Verbesserung des ruhenden Radverkehrs und dessen Infrastruktur“, aktuelle Förderquote 50 %			
Erfolgsindikator	Anzahl und Auslastung überdachter Fahrradstellplätze			

MO3	Handlungsbereich: Mobilität		Kategorie: Vermeiden & Verlagern
	Sharingangebote etablieren / Mobilitätsstation aufbauen (Car-Sharing, Fahrräder, Lastenräder)		
Einsparpotenziale	<u>Endenergie:</u> /	<u>THG-Emissionen:</u> /	
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Nutzung von Fahrrädern stärken - Motorisierten Individualverkehr senken - Verbrauch von fossilen Kraftstoffen senken - THG-Emissionen des Verkehrs reduzieren 		
Kurzbeschreibung	<p>Ein attraktives Sharing-Angebot umfasst a) Normale Fahrräder, b) Lastenräder und c) Carsharing mit E-Autos.</p> <p>Zu a): Durch das Angebot von Leihfahrrädern an zentralen Orten im Quartier bzw. wichtigen Umsteigeplätzen, zum Beispiel am Bahnhof, am Marktplatz oder am Wasserturm, kann der Pkw-Verkehr im Quartier verringert werden. Ein Angebot an Leihrädern gibt Menschen, die mit Bus oder Bahn anreisen, die Möglichkeit, an der Haltestelle/Bahnhof ein Rad auszuleihen und damit schnell und bequem zum Ziel zu kommen.</p> <p>Zu b): Durch die Bereitstellung von Lastenfahrrädern an einem oder mehreren zentral zugänglichen Punkt(en) im Quartier können die Menschen vor Ort diese zum Transport sperriger Gegenstände oder größerer Einkäufe nutzen. So können Fahrten reduziert werden, die sonst mit dem Pkw stattgefunden hätten.</p> <p>Zu c): E-Carsharing hat das Potenzial, die E-Mobilität vor Ort zu fördern. Bürger*innen können z. B. testen, wie sich die Fahrt mit einem E-Auto anfühlt und erhalten die Möglichkeit, auf einen Zweit- oder Drittwagen zu verzichten. Carsharing bietet hier eine preisgünstige Alternative. Empfohlen wird mindestens zwei E-Fahrzeuge an einer Carsharing-Station anzubieten, so dass mit einer höheren Wahrscheinlichkeit eines zur Verfügung steht. Es existiert bereits eine Cambio-Station am Bahnhof mit einem E-Auto und einem Verbrenner. Weiterhin ist in direkter Nachbarschaft zum Quartier eine zweite Cambio-Station geplant. Empfohlen wird eine dritte Station möglichst im Zentrum Blumenthals mit zwei E-Autos.</p> <p>Sinnvoll sind stationsbasierte Leihsysteme, die 24 Stunden zugänglich sind, und verschiedene Sharing-Angebote bündeln. Mobilitätsstationen vernetzen die unterschiedlichen Verkehrsmittel an einem Standort und ermöglichen so einen niedrigrschwelligem Umstieg. Typisch sind Car- und Bikesharing-Angebote, E-Scooter, sichere und wettergeschützte Radabstellanlagen, Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge sowie die Nähe zu einer Haltestelle des öffentlichen Verkehrs. Es können auch Schließfächer, Umkleiden oder Packstationen integriert werden. Übliche Standorte sind Knotenpunkte des öffentlichen Nahverkehrs, aber auch Wohnquartiere. Spezialisierte Anbieter bieten dazu modulare Lösungen an.</p> <p>Durch die Bündelung der Angebote an einem Standort ist der Wechsel von einem zum anderen Verkehrsmittel einfach und verkürzt die Umsteigezeit und -wege. Zudem sind die verfügbaren Angebote durch die Mobilitätsstationen besser sichtbar, sodass die ankommenden Personen ihr passendes Angebot schneller auffinden. Durch Mobilitätsstationen rücken verschiedene Mobilitätsoptionen den Menschen zunehmend ins Bewusstsein.</p>		
Beginn/Umsetzung	ab sofort, kontinuierlich		
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Land Bremen	<u>Umsetzung:</u> Stadtverwaltung, Firmen im Quartier, Anbieter Lastenradverleih, Anbieter Leihfahrräder, Carsharing-Anbieter	<u>Mögliche Partner*innen:</u> Verkehrsunternehmen, Wohnungsunternehmen, Regionale Fahrradläden, Zivilgesellschaft (Verbände und Vereine)

Querverbindungen/ Wechselwirkungen	Dächer überdachter Mobilitätsstationen können mit PV ausgelegt werden (EV2), verbesserter ÖPNV-Anschluss (MO8)
Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Investitionskosten - Platzmangel - Wirtschaftlichkeit für Anbieter - Instandhaltungskosten - Vorbehalte gegenüber E-Mobilität bzw. Festhalten an eigenem Pkw
Kosten	Nicht bezifferbar, da sie sehr von Größe und Ausstattung der Leihsysteme bzw. Mobilitätsstation abhängen.
Finanzierung	<ul style="list-style-type: none"> - Über die Kommunalrichtlinie sind Mobilitätsstationen förderfähig. Die Förderquote liegt aktuell bei 50 % - Haushalt Bremen - Sharing-Anbieter
Erfolgsindikator	<ul style="list-style-type: none"> - Anzahl Sharing-Fahrzeuge im Quartier - Anzahl Buchungen im Monat - Anzahl registrierter Nutzer*innen im Quartier - Anzahl Fahrten im Quartier

MO4	Handlungsbereich: Mobilität		Kategorie: Vermeiden & Verlagern	
	Mitfahrportal einrichten und (Pendler-)Fahrgemeinschaften fördern			
Einsparpotenziale	<u>Endenergie:</u> /		<u>Endenergie:</u> /	
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Motorisierten Individualverkehr reduzieren - Verbrauch von fossilen Kraftstoffen senken - THG-Emissionen des Verkehrs minimieren 			
Kurzbeschreibung	<p>Wenn regelmäßige Wege (z. B. der Arbeitsweg) mit dem Auto zurückgelegt werden müssen, können Fahrgemeinschaften zu einer Reduzierung des Individualverkehrs führen. Fahrgemeinschaften können aus wechselnden Personen bestehen, falls Arbeitszeiten variieren. Es können aber auch immer die gleichen Leute mitfahren. Die Mitfahrenden entrichten in der Regel einen Unkostenbeitrag an den Fahrenden, um sich so an den entstandenen Kosten (Kraftstoff, Fahrzeugverschleiß etc.) zu beteiligen. Fahrgemeinschaften bilden so eine kostengünstige und schnelle Mobilitätsoption.</p> <p>Kommunen und Städte haben die Möglichkeit, regionale Apps für das Bilden von Fahrgemeinschaften einzuführen. Dafür gibt es verschiedene Anbieter auf dem Markt, zum Beispiel GoFlux oder Twogo. Diese Mobilitätsplattformen haben Städte und Gemeinden als Zielgruppe und bieten zum Beispiel auch die Möglichkeit, den ÖPNV mit Fahrgemeinschaften zu verknüpfen. Um Fahrgemeinschaften attraktiver zu machen, können verschiedene Anreize geschaffen werden. Das bedeutet, dass Pendler*innen, die gemeinsam fahren, beispielsweise privilegierte Parkplätze in Unternehmen erhalten.</p>			
Beginn/Umsetzung	ab sofort, kontinuierlich			
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Firmen im Quartier	<u>Umsetzung/Zielgruppe:</u> Stadtverwaltung, Anwohner*innen, Firmen im Quartier	<u>Mögliche Partner*innen:</u> Verkehrsunternehmen, Verwaltung von Nachbarkommunen	
Querverbindungen/ Wechselwirkungen	/			
Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Kosten Organisation und Pflege einer App - Vorbehalte gegenüber Fahrgemeinschaften: Angst vor Verlust der Flexibilität - Erreichen einer kritischen Masse der Nutzer*innen, ab der sich die App für alle Beteiligten lohnt 			
Kosten	Nicht bezifferbar			
Finanzierung	<ul style="list-style-type: none"> - Haushalt Bremen - Regionale Firmen 			
Erfolgsindikator	Anzahl registrierter Nutzer*innen im Quartier			

MO5	Handlungsbereich: Mobilität		Kategorie: Vermeiden & Verlagern	
	Erhöhte Taktung im öffentlichen Nahverkehr und Anschlussoptimierung			
Einsparpotenziale	<u>Endenergie:</u> /		<u>Endenergie:</u> /	
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Attraktivität des öffentlichen Nahverkehrs stärken - Motorisierten Individualverkehr senken - THG-Emissionen des Verkehrs reduzieren 			
Kurzbeschreibung	<p>Um die Attraktivität des öffentlichen Nahverkehrs und damit die Nutzung zu stärken, ist es sinnvoll, die Taktung der Bahnlinie in beide Richtungen (Achim über Bremen-Zentrum sowie Farge) auf einen 15-Minuten-Takt zu Kernzeiten zu erhöhen. Eine hohe Taktung bewirkt, dass der öffentliche Nahverkehr im Vergleich zum Individualverkehr als eine attraktive Alternative wahrgenommen wird. Die Hemmnisse, Bus und Bahn zu nutzen, sinken dadurch.</p> <p>Sinnvoll ist zudem eine Taktung der Buslinien, die an die Fahrzeiten der Bahnlinie angepasst ist („Zubringerbus“), sowie ein ausreichendes Angebot zu den Randzeiten, nachts und Wochenenden.</p>			
Beginn/Umsetzung	ab sofort, kurzfristig (2 bis 5 Jahre)			
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Stadtverwaltung, Land Bremen	<u>Umsetzung/Zielgruppe:</u> Verkehrsunternehmen, Anwohner*innen im Quartier	<u>Mögliche Partner*innen:</u> Verkehrsunternehmen, regionale Firmen	
Querverbindungen/ Wechselwirkungen	Steigerung der Attraktivität Blumenthals als Unternehmensstandort und Wohnort			
Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Investitionskosten - Personalmangel - Wirtschaftlichkeit (u. a. durch anfänglich geringere Auslastung) 			
Kosten	Nicht bezifferbar			
Finanzierung	Über Verkehrsunternehmen			
Erfolgsindikator	Anzahl Buslinien, die Randzeiten bedienen und an die Taktung der Bahnlinie angepasst sind, Wartezeiten beim Umstieg, Anzahl der Fahrgäste, Länge des Zeitraums mit einem 15-Minuten-Takt der Bahnlinie			

MO6	Handlungsbereich: Mobilität		Kategorie: Vermeiden & Verlagern
	Einrichten eines kommunalen Mobilitätsmanagements		
Einsparpotenziale	<u>Endenergie:</u> /	<u>Endenergie:</u> /	
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Verknüpfen, Abstimmen und Erweitern bestehender und neuer Mobilitätsangebote - Rad- und Fußverkehr erhöhen - Motorisierten Individualverkehr reduzieren - Verbrauch von fossilen Kraftstoffen senken - THG-Emissionen des Verkehrs minimieren 		
Kurzbeschreibung	<p>Es gibt viele verschiedene Möglichkeiten, Mobilität nachhaltig zu gestalten. Ein kommunales Mobilitätsmanagement passt diese auf die lokalen Rahmenbedingungen an. Aufgabe ist es, bestehende Angebote zu verknüpfen, zu erweitern und aufeinander abzustimmen, so dass die Nutzung von Mobilitätsangeboten jenseits des eigenen Pkws attraktiv sind und genutzt werden.</p> <p>Die Landesverkehrsgesellschaft Niedersachsen bietet hierfür den Lehrgang „Kommunales Mobilitätsmanagement“ an. Ziel des Lehrgangs ist es, die Teilnehmenden auf neue Herausforderung im Mobilitätsbereich vorzubereiten. Vermittelt wird nicht nur ein aktuelles, breites Fachwissen, sondern es werden auch die richtigen Werkzeuge gezeigt, um Maßnahmen vor Ort einzuführen und zu kommunizieren. Das Mobilitätsmanagement kann beispielsweise beim Klimaschutzmanagement liegen.</p>		
Beginn/Umsetzung	ab sofort, kontinuierlich		
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Land Bremen	<u>Umsetzung:</u> Stadtverwaltung	<u>Mögliche Partner*innen:</u> Externes Beratungsbüro
Querverbindungen/ Wechselwirkungen	/		
Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Personalmangel - Personalkosten 		
Kosten	Die Lehrgangskosten liegen bei 2.190 Euro. Die Personalkosten variieren je nach Aufgaben und Stellenumfang.		
Finanzierung	Über die Kommunalrichtlinie ist ein Klimaschutzmanagement förderfähig. Die Förderquote liegt bei 40 %		
Erfolgsindikator	Attraktivität des Mobilitätsangebots vor Ort, messbar z. B. über Umfragen oder die Anzahl der Nutzer*innen		

MO7	Handlungsbereich: Mobilität		Kategorie: Energie & Antriebe	
	Ausbau der E-Ladesäuleninfrastruktur			
Einsparpotenziale	<u>Endenergie:</u> /		<u>Endenergie:</u> /	
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Steigerung der Elektromobilität - Reduktion des Verbrauchs von fossilen Kraftstoffen - Reduktion der THG-Emissionen des Verkehrs 			
Kurzbeschreibung	<p>Um den Umstieg auf Elektromobilität für die Menschen im Quartier zu erleichtern, sollten die bestehenden öffentlichen Lademöglichkeiten erweitert werden.</p> <p>Sinnvoll ist es, größere Parkplätze mit mehreren Ladesäulen auszustatten. Nur wenn die Möglichkeit besteht, Fahrzeuge zu laden, wird eine Umstellung auf Elektrofahrzeuge gelingen.</p> <p>Eine Alternative können Lade-Bordsteine oder Lade-Mastleuchten sein, die den öffentlichen Raum flächendeckend versorgen können und bereits in einigen bundesweiten Kommunen umgesetzt wurden.</p> <p>Außerdem sind die Eigentümer und Eigentümerinnen von Einfamilienhäusern gefragt, an ihren Gebäuden Wallboxen zu installieren. Bei Mehrfamilienhäusern kann bei den dazugehörigen Parkplätzen Ladesäulen installiert werden. Weiterhin können an Parkbuchten entlang von Straßen einzelne Ladesäulen für Besuche im Quartier errichtet werden.</p> <p>Darüber hinaus können in Zukunft private E-Pkw durch bidirektionales Laden als dezentrale Stromspeicher genutzt werden.</p>			
Beginn/Umsetzung	ab sofort, kurzfristig (2 bis 5 Jahre)			
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Stadtverwaltung	<u>Umsetzung/Zielgruppe:</u> Eigentümer*innen, Firmen, Verwaltung Anbieter von Ladesäulen (Installation und Betrieb) swb AG (Netzleistung)	<u>Mögliche Partner*innen:</u> swb AG, Carsharing Anbieter	
Querverbindungen/ Wechselwirkungen	Kombinierbar mit dem Ausbau von PV-Anlagen (EV1 und EV2)			
Hemmnisse	Kosten für Ladesäule und Installation			
Kosten	Ca. 2.000 bis 5.000 Euro je Ladestation (zzgl. Kosten für Stromanschluss und Betriebskosten)			
Finanzierung	Ggf. zukünftige Bundesförderungen für Wallboxen, Schaffung eines kommunalen Zuschussangebots für Ladesäulen/Wallboxen			
Erfolgsindikator	Anzahl installierter Ladepunkte und Ladevorgänge pro Monat			

MO8	Handlungsbereich: Mobilität		Kategorie: Energie & Antriebe	
	Betriebsübergreifende Kooperation beim Ausbau der E-Ladesäuleninfrastruktur im Gewerbegebiet			
Einsparpotenziale	<u>Endenergie:</u> /		<u>Endenergie:</u> /	
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Vermeidung von THG-Emissionen - Attraktivität der E-Mobilität erhöhen 			
Kurzbeschreibung	<p>In Gewerbegebieten - hier v. a. dem Blumenthal Center sowie je nach Möglichkeiten dem Gelände der Wollkämmerei - bietet sich Unternehmen die Möglichkeit zusammenzuarbeiten, um eine sinnvolle Ladeinfrastruktur vor Ort zu erreichen. So kann vermieden werden, dass unnötig viele Ladepunkte entstehen. Das wäre der Fall, wenn Betriebe auf ihren Geländen für Mitarbeitende und Kunden jeweils eigene Ladesäulen installieren.</p> <p>Damit können die Kosten für die Einrichtung und den Betrieb der Ladeinfrastruktur pro Kopf reduziert werden. Die Ladedauer beträgt pro Zyklus ca. drei Stunden. So besteht die Möglichkeit, über den Tag verteilt mehrere Ladevorgänge nacheinander durchzuführen. Eine Benachrichtigung zum Fahrzeugwechsel kann bei den Angestellten der Firmen z. B. über eine App erfolgen. In dem Zusammenhang kann weiterhin geprüft werden, ob eine gemeinsame E-Flotte für verschiedene Unternehmen Sinn macht.</p>			
Beginn/Umsetzung	ab sofort, kurzfristig (2 bis 5 Jahre)			
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Stadtverwaltung	<u>Umsetzung:</u> Firmen im Quartier Anbieter von Ladesäulen (Installation und Betrieb) swb AG (Netzleistung)	<u>Mögliche Partner*innen:</u> swb AG	
Querverbindungen/ Wechselwirkungen	Kombinierbar mit dem Ausbau von PV-Anlagen (EV1 und EV2)			
Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Kosten für Ladesäulen und Installation - Abstimmungsbedarf zwischen den Unternehmen/Nutzer*innen 			
Kosten	Ca. 2.000 bis 5.000 Euro je Ladestation (zzgl. Kosten für Stromanschluss und Betriebskosten)			
Finanzierung	Durch Eigenmittel der Unternehmen			
Erfolgsindikator	Anzahl installierter Ladepunkte und Ladevorgänge pro Monat			

KA1	Handlungsfeld: Klimaanpassung	Kategorie: fördern/ aktivieren	
	Förderung von Fassaden- und Dachbegrünung – v. a. in Kombination mit PV-Anlagen		
Einsparpotentiale	<u>Endenergie:</u> Nicht bezifferbar	<u>THG-Emissionen:</u> Nicht bezifferbar	
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Verbesserung des Stadtklimas - Regenwasserbindung 		
Kurzbeschreibung	<p>Ein Gründach hilft, das Regenwasser zurückzuhalten und bietet dadurch Schutz vor Überflutung. Zudem haben Gründächer positive Effekte auf die Hitzebelastung im Quartier und können zusätzlich die Artenvielfalt erhöhen. Bisher gibt es für den Gebäudebestand keine Vorgaben im Land Bremen in Bezug auf Gründächer. Für den Neubau wurde im Jahr 2019 das Ortsgesetz über die Begrünung von Freiflächen und Flachdachflächen in der Stadtgemeinde Bremen (Begrünungsortsgesetz Bremen) verabschiedet. Hierbei sind Flachdächer (Neigung bis zu 15°) bei Neubauten, die eine Fläche von mehr als 100 m² umfassen, mit einem Gründach zu versehen.</p> <p>Dachbegrünung und Solarmodule lassen sich in vielen Fällen kombinieren. PV-Anlagen können dank kühlender Begrünung sogar effizienter werden. Für den Fall einer kombinierten Dachnutzung bieten Stützen eine erhöhte Bodenfreiheit von etwa 40 Zentimeter, so dass ausreichend Platz für eine Substrat- oder Kies-schüttung bleibt und gleichzeitig das Schüttsubstrat die Konstruktion beschwert</p> <p>V. a. die flachgeneigten Dächer eignen sich für ein Gründach. Daher sind die Gewerbeeinheiten im Kammerei-Quartier und Carportanlagen für eine Umsetzung im Quartier geeignet. Das Angebot der Bremer Umwelt Beratung sollte weiterverbreitet werden und ggf. die Fördersätze erhöht werden, um das Förderprogramm attraktiver zu gestalten.</p>		
Beginn/Umsetzung	ab sofort, kontinuierlich		
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Kommunale Verwaltung, Sanierungsmanagement	<u>Umsetzung:</u> private und gewerbliche Eigentümer*innen	<u>Mögliche Partner*innen:</u> Lokale Fachfirmen
Querverbindungen/ Wechselwirkungen Hemmnisse	kombinierbar mit Dach- und Fassadensanierung (EE1) <ul style="list-style-type: none"> - Investitionskosten - Bedenken wegen Feuchtigkeit - Statik des Daches 		
Kosten	Ca. 50 bis 80 €/m ² Nettovegetationsfläche (extensiv, ohne Statik und Dachabdichtung)		
Förderung	Bremer Umwelt Beratung e.V., abhängig von Wasserrückhaltevermögen des Daches 25 % Stufe 1 und 30 % Stufe 2, 50 % Fassadenbegrünung		
Erfolgsindikator	Anzahl umgesetzte Gründächer		

KA2	Handlungsfeld: Klimaanpassung	Kategorie: fördern/ aktivieren
	Rück- und Umbau versiegelter Flächen	
Einsparpotentiale	<u>Endenergie:</u> Nicht bezifferbar	<u>THG-Emissionen:</u> Nicht bezifferbar
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Ausbau von Versickerungsflächen zur Vermeidung von Überschwemmung bei Starkregenereignissen - Verbesserung von Mikroklima, Retention und Biodiversität 	
Kurzbeschreibung	<p>Dicht bebaute urbane Räume mit hohem Versiegelungsgrad heizen sich stark auf („Hitzeinseln“), sind ungünstig für den Wasserhaushalt (geringe Versickerung, Überflutungsgefahr bei Starkregenereignissen) und ökologisch „tote Flächen“. Der Versiegelungsgrad im Quartier erreicht vielerorts über 90 %. Laut Bundes Klimaanpassungsgesetz sollen öffentliche Träger daher versiegelte Flächen in ihrem Verantwortungsbereich rück- oder umbauen, sofern die Versiegelung für deren Nutzung nicht zwingend nötig ist. Für Wege und Parkplätze können alternativ versickerungsoffene Pflastersteine genutzt werden; weniger stark genutzte Flächen können vollständig begrünt werden. Hier bietet sich die Umsetzung im Zuge ohnehin anstehender Sanierungs- oder Umbauarbeiten z. B. im Straßenbau an.</p> <p>Die Entsiegelung auch auf Privat- und Gewerbegrundstücken kann durch finanzielle Anreize, Aufklärungsarbeit und ggf. Verbote erreicht werden. Beispiele hierfür sind reduzierte Abwassergebühren für die entsiegelte Fläche oder die konsequente Durchsetzung des Schottergartenverbots nach Landesbauordnung.</p> <p>Im Quartier Blumenthal ist der Parkplatz beim Fachmarktzentrum, dem Müllerloch, besonders markant als versiegelte Fläche wahrzunehmen. Das Doppel-T Verbundpflaster sorgt für Stabilität und gleichzeitig zu reduzierter Versickerung des Oberflächenwassers. Die Analyse der Starkregenkarten haben für den Bereich ein erhöhtes Risiko für hohe Wasserstände ergeben. Daher ist es zu empfehlen, gemeinsam mit Pächter*in und Eigentümer*in die Versickerung zu optimieren.</p>	
Beginn/Umsetzung	ab sofort, kontinuierlich	
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Kommunale Verwaltung, Sanierungsmanagement	<u>Umsetzung:</u> Kommunale Verwaltung und gewerbliche Eigentümer*innen
Querverbindungen/ Wechselwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> - Schaffung von klimafesten und multifunktionalen Grünflächen (KA4) - Attraktivitätssteigerung des Quartiers („Natueroasen“) 	
Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Investitionskosten - Baulicher Aufwand und ggf. zeitliche Einschränkungen für Unternehmen z. B. Umbau Parkplatz vor Einkaufszentrum 	
Kosten	Nicht bezifferbar	
Förderung	<ul style="list-style-type: none"> - Reduktion der Niederschlagswassergebühren - Ggf. kombinierbar mit diversen Förderprogrammen zu Klimaanpassung Und Stadtumbau, u. a. KfW-Programm 444 	
Erfolgsindikator	Entsiegelte Fläche	

KA3	Handlungsfeld: Klimaanpassung		Kategorie: Projekte	
	Digitale Bürgerbeteiligung („Crowdmapping“) zur Identifikation von Klimarisiken-, Folgen-, und Anpassungspotenzialen			
Einsparpotentiale	<u>Endenergie:</u> Nicht bezifferbar		<u>THG-Emissionen:</u> Nicht bezifferbar	
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Akteure aktivieren und motivieren - flächendeckende Erfassung von Handlungspotenzialen 			
Kurzbeschreibung	<p>Eine Crowdmap ist eine Kartenanwendung für mobile Endgeräte, in der Menschen Informationen einpflegen und mit Geodaten verknüpfen können. Dazu gehören beim Thema Klimaanpassung u. a. Meldungen über unnötig versiegelte Flächen, Angaben zur Hitzeentwicklung oder Vorschläge für Baumpflanzungen. Die Meldungen und Vorschläge werden durch die Verwaltung geprüft und ggf. behoben oder umgesetzt.</p> <p>Über das "crowdmapping" als partizipativen Ansatz können Klimarisiken und Klimafolgen erkannt, Anpassungspotenziale identifiziert und zugleich die Bedürfnisse und Ideen aller städtischen Akteure (Bürger*innen, Unternehmen, Vereine, etc.) berücksichtigt werden. Die Erfahrungen aus dem Quartier zeigen, dass an den öffentlichen Beiratssitzungen und Veranstaltungen hauptsächlich dieselben interessierten Anwohner*innen teilnehmen. Die digitale Bürgerbeteiligung bietet einen anderen Zugang und erreicht ggf. weitere Anwohner*innen im Quartier Blumenthal.</p> <p>Ferner wird wertvolles Vor-Ort-Wissen der Akteur*innen nutzbar, dass weit über die Erkenntnisse der Stadtverwaltung hinaus geht. Spezialisierte Anbieter für digitale Beteiligungsformate wie das crowdmapping halten entsprechende Softwarelösungen bereit und beraten auch zu begleiten den Veranstaltungen oder der nötigen Öffentlichkeitsarbeit. Crowdmaps sind thematisch und räumlich frei skalierbar, so dass z. B. auch Mobilitätsaspekte integriert werden können.</p>			
Beginn/Umsetzung	ab sofort, kurzfristig			
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Kommunale Verwaltung, Sanierungsmanagement	<u>Zielgruppe:</u> Alle interessierten städtischen Akteure	<u>Mögliche Partner*innen:</u> Verbände, Bildungseinrichtungen	
Querverbindungen/ Wechselwirkungen	- Skalierbar auf andere Handlungsfelder, z. B. Gebäudesanierung, Mobilität - Weitreichende Kooperationsmöglichkeiten mit Bildungseinrichtungen, gemeinnützigen Organisationen etc.			
Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Kostenaufwand für Implementation und Pflege der Plattform - Personalbedarf für die Betreuung 			
Kosten	Nicht bezifferbar			
Förderung	/			
Erfolgsindikator	Anzahl gemeldeter Datenpunkte und Anteil umgesetzter Maßnahmen			

KA4	Handlungsfeld: Klimaanpassung		Kategorie: Projekte	
	Schaffung von klimafesten und multifunktionalen Grünflächen („Natueroasen“)			
Einsparpotentiale	<u>Endenergie:</u> Nicht bezifferbar		<u>THG-Emissionen:</u> Nicht bezifferbar	
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Verbesserung von Mikroklima, Retention und Biodiversität - steigende Attraktivität des Quartiers - Vorbildfunktion der Kommune stärken 			
Kurzbeschreibung	<p>Multifunktionale Grünanlagen werten Städte auf und schaffen urbane Lebensräume für Menschen, Pflanzen und Tiere ("Natueroasen"). Mit Blick auf die zukünftig häufiger auftretenden Hitzewellen, Trockenperioden oder Starkregenereignisse können Sie die Umgebung kühlen, Schatten spenden und den Wasserhaushalt verbessern und so aktiv zur Klimaanpassung beitragen. Die Voraussetzung dafür ist eine klimaangepasste Gestaltung und Bepflanzung, z. B. mit trockenresistenten Bäumen, sowie ein naturnahes Grünflächenmanagement.</p> <p>Diverse Leitfäden und weitere Best-Practice-Beispiele aus Städten und Kommunen können hierbei Orientierung geben. Auch Kooperationen mit gemeinnützigen Organisationen, Bildungseinrichtungen und interessierten Bürger*innen sind möglich, z. B. durch die Schaffung von Naturerlebnisparks für Kinder oder "Urban Gardening"-Projekte für Anwohner*innen. In Bremen wurden diese Konzepte bereits in einigen Stadtteilen umgesetzt, bspw. im Klimagarten Findorff, im Internationale Garten in Walle oder im Rotkäppchens Garten in der östlichen Vorstadt.</p>			
Beginn/Umsetzung	ab sofort, kontinuierlich			
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Sanierungsmanagement	<u>Umsetzung:</u> Kommunale Verwaltung	<u>Mögliche Partner*innen:</u> Lokale Fachbetriebe, Bildungseinrichtungen, Verbände, interessierte Bürger*innen	
Querverbindungen/ Wechselwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> - Kombinierbar mit Rück- und Umbau versiegelter Flächen (KA2) - Attraktivitätssteigerung des Quartiers („Natueroasen“) 			
Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Investitionskosten und Pflegekosten - Baulicher Aufwand 			
Kosten	Nicht bezifferbar			
Förderung	Bis 90 % förderfähig durch KfW-Zuschussprogramm 444 "Natürlicher Klimaschutz in Kommunen" (aktuell Antragsstopp)			
Erfolgsindikator	Anzahl umgesetzter Projekte			

KO1	Handlungsfeld: Kommunikation	Kategorie: Projekte
	Programm für öffentliche Informationsveranstaltungen zu den Themen Energie, Sanierung, Mobilität und Klima	
Einsparpotentiale	<u>Endenergie:</u> Nicht bezifferbar	<u>THG-Emissionen:</u> Nicht bezifferbar
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Sensibilisierung und Aufzeigen von Möglichkeiten - Vernetzung der Anwohner*innen 	
Kurzbeschreibung	<p>Während der Projektphase wurden einige Informationsveranstaltungen zum integrierten energetischen Quartierskonzept angeboten. Das Interesse der Anwohner*innen und die Reichweite waren eher gering. Die wenigen Teilnehmer*innen waren jedoch sehr engagiert und brachten viele konstruktive Vorschläge ein.</p> <p>Entgegen den Erfahrungen während der Projektphase, zeigt sich nach Einschätzung des mittlerweile vor Ort etablierten Sanierungsträgers ein deutliches Interesse der Anwohner*innen an Beratungs- und Informationsveranstaltungen. Es zeigt sich, dass sich die Akzeptanz v. a. durch eine Verstetigung des Angebots vor Ort erhöht und eine intensive Aufklärung und eine offene Ansprache notwendig sind.</p> <p>Diese Chance sollte weiter ausgebaut werden. Informationsangebote sollten mehrsprachig und barrierefrei zur Verfügung stehen. Bestehende Initiativen wie das geförderte Stadtteilprojekt „Klimaquartier Blumenthal“ und der Sanierungsträger sollten als Multiplikatoren genutzt werden. Im Quartierstreff Nunatak sollte ausreichend Informationsmaterial ausgelegt/ausgehängt werden und Informationsveranstaltungen stattfinden, wie bspw. im September der Stromsparcheck.</p> <p>Es sollte darauf geachtet werden, dass Veranstaltungen gleicher Themenbereiche nicht zeitgleich stattfinden und die Anzahl der Veranstaltungen unterschiedlicher Veranstalter nicht Übermaß nehmen.</p>	
Beginn/Umsetzung	ab sofort, langfristig, etc.	
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Sanierungsmanagement	<u>Umsetzung:</u> Klimaschutzagentur, Bildungseinrichtungen, Verbände, interessierte Bürger*innen
Querverbindungen/ Wechselwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> - Handlungsfeld Energieeffizienz - Handlungsfeld Energieverteilung und Energieerzeugung 	
Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Passende Ansprache der Anwohner*innen - Kosten für Veranstaltung und Werbung 	
Kosten	Ca. 400 € bis 1.000 € je nach Referent*in und ohne Catering	
Finanzierung	/	
Erfolgsindikator	Anzahl Teilnehmer*innen	

KO2	Handlungsfeld: Kommunikation		Kategorie: Projekte
	Flyer mit Kernergebnissen des Quartierskonzeptes		
Einsparpotentiale	<u>Endenergie:</u> Nicht bezifferbar	<u>THG-Emissionen:</u> Nicht bezifferbar	
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Verstetigung der Ergebnisse - Erhöhung der Sanierungsrate im Quartier - Unterstützung Sanierungsträger 		
Kurzbeschreibung	<p>Um Interessierten Personen einen niedragschweligen Zugang zu den wichtigsten Informationen des umfangreichen Endberichtes des Quartierskonzeptes zu ermöglichen, wird ein Faltplyer veröffentlicht.</p> <p>Der A5 Flyer wird acht Maßnahmen aus dem Quartierskonzept für ein zukunftsfähiges Blumenthal beinhalten und graphisch ansprechend gestaltet. Neben der Projektseite energiekonsens.de/blumenthal soll dieser Flyer sowohl den Sanierungsträger bei der Beratung unterstützen als auch die Reichweite erhöhen.</p>		
Beginn/Umsetzung	ab sofort, langfristig, etc.		
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Sanierungsmanagement	<u>Umsetzung:</u> Klimaschutzagentur	<u>Mögliche Partner*innen:</u> Sanierungsträger, Verwaltung, Bildungseinrichtungen, Verbände, interessierte Bürger*innen
Querverbindungen/ Wechselwirkungen	/		
Hemmnisse	/		
Kosten	/		
Finanzierung	Der Flyer wurde von <i>energiekonsens</i> finanziert.		
Erfolgsindikator	Auflage und verteilte Ausgaben		

<h1>KO3</h1>	Handlungsfeld: Kommunikation	Kategorie: Projekte
	Quartiersspaziergänge	
Einsparpotentiale	<u>Endenergie:</u> Nicht bezifferbar	<u>THG-Emissionen:</u> Nicht bezifferbar
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Sichtbare Aktivitäten - Nachbarschaftsgespräche fördern - Vernetzung der Anwohner*innen fördern 	
Kurzbeschreibung	<p>Die Erfahrungen aus dem Quartier zeigen, dass sich einzelne Anwohner*innen vermehrt mit dem Thema Klimaschutz beschäftigen und u. a. aktiv an Veranstaltungen teilnehmen. Diese Personen können als Multiplikator*innen fungieren und sollten sichtbar gemacht werden.</p> <p>Bei Quartiersspaziergängen geht eine Gruppe interessierter Bürger*innen und Gebäudeeigentümer*innen durch das Quartier. Die Spaziergänge können unterschiedlichste thematische Schwerpunkte haben, wie bspw. energetische Sanierung, städtebauliche Maßnahmen, Photovoltaikanlagen, Umgang mit stadtbildprägenden Gebäuden oder auch Nistmöglichkeiten im Quartier. Es sind einige Sanierungsobjekte im Quartier vorhanden, die bereits umfassend saniert wurden und als Best-Practice-Beispiele dienen können.</p> <p>Besonders bei niedrigen Außentemperaturen kann mithilfe eines „Thermographiespaziergangs“ die Gebäudehülle genauer betrachtet werden und bspw. Wärmebrücken aufgedeckt werden.</p> <p>Durch die Aktivität im Quartier kann Aufmerksamkeit erreicht werden und es können sich ggf. Nachbarschaftsgespräche daraus ergeben. Auch Spaziergänge auf dem Kämmerlei-Quartier könnte Bürger*innen aus dem Quartier interessieren.</p>	
Beginn/Umsetzung	ab sofort, kontinuierlich	
Akteure	<u>Umsetzung:</u> Sanierungsmanagement, Sanierungsträger, Ortsvereine	<u>Mögliche Partner*innen:</u> Klimaschutzagentur
Querverbindungen/ Wechselwirkungen	/	
Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Interessante Themen finden - Freiwillige Personen für Führung finden 	
Kosten	Auf freiwilliger Basis und ohne Vergütung	
Finanzierung	/	
Erfolgsindikator	Anzahl Spaziergänge und Anzahl Teilnehmer*innen	

KO4 	Handlungsfeld: Kommunikation		Kategorie: Projekte	
	Akteursnetzwerk schaffen			
Einsparpotentiale	<u>Endenergie:</u> Nicht bezifferbar		<u>THG-Emissionen:</u> Nicht bezifferbar	
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Synergieeffekte Planung - Vermeidung doppelter Maßnahmen bspw. am Straßenraum - Beschleunigung von Projekten durch weniger Rechercheaufwand 			
Kurzbeschreibung	<p>Während der Ausarbeitung des Quartierkonzeptes wurde deutlich, dass aufgrund der vielen Akteure ein hoher Abstimmungsbedarf besteht. Die gemeinsame Diskussion ist für alle Beteiligte von Nutzen, um ein Verständnis für die Bedürfnisse und Prozesse des jeweils anderen zu entwickeln und weitere Vorhaben in den eigenen Planungen berücksichtigen zu können.</p> <p>Große Schnittmengen bestehen u. a. zu den Maßnahmenvorschlägen des parallellaufenden IEK-Prozesses (im Auftrag der Senatorin für Bau, Mobilität und Stadtentwicklung), der für einen deutlich längeren Zeitraum und flankiert von städtebaulichen Fördermöglichkeiten mit eigenem Beratungsbüro und -team vor Ort präsent ist (Sanierungsträger).</p> <p>Eine zentrale Austauschplattform und regelmäßige Treffen können zu einem intensiven Austausch beitragen. Eine Mischung aus kurzen Online-Meetings und Treffen vor Ort eignet sich erfahrungsgemäß gut. Nach Möglichkeit sollte das Netzwerk durch eine Person oder Organisation koordiniert werden. Für das Quartier Blumenthal bietet sich der Sanierungsträger oder das Sanierungsmanagement an.</p>			
Beginn/Umsetzung	ab sofort, kontinuierlich			
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Sanierungsmanagement	<u>Umsetzung:</u> Sanierungsträger, Verwaltung, Energieversorger	<u>Mögliche Partner*innen:</u> Klimaschutzagentur	
Querverbindungen/ Wechselwirkungen	- Zusammenspiel aller Aktivitäten und Maßnahmen im Quartier			
Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Zeitliche Ressourcen - Organisations- und Koordinierungsaufwand - Verfügbare Veranstaltungsräume 			
Kosten	Nicht bezifferbar			
Finanzierung	/			
Erfolgsindikator	Anzahl Treffen im Jahr			

KO5	Handlungsfeld: Kommunikation	Kategorie: Projekte
	Sanierungsmanagement	
Einsparpotentiale	<u>Endenergie:</u> Nicht bezifferbar	<u>THG-Emissionen:</u> Nicht bezifferbar
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Umsetzung und Verstetigung der Maßnahmen - Unterstützung Sanierungsträger - Erhöhung Akzeptanz und Sanierungsrate 	
Kurzbeschreibung	<p>Zur Erhöhung der Sanierungsrate ist ein Sanierungsmanagement für das Quartier zu empfehlen. Der Sanierungsträger ist für das Sanierungsgebiet des IEK eine sinnvolle Maßnahme. Die Wohngebiete nordöstlich und westlich des Gebietes sind jedoch dadurch nicht abgedeckt. Nach dem Wegfall der KfW-Förderung sollte das Land Bremen prüfen, ob ein Sanierungsmanagement, das neben dem Sanierungsgebiet auch die anderen Wohngebiete in dem Quartier abdeckt, aus anderen finanziellen Mitteln gefördert werden kann.</p> <p>Besonders in den Wohngebieten sind trotz der inhomogenen Verteilung viele Häuser vergleichbar, so dass von einem hohen Synergieeffekt ausgegangen werden kann. Hierzu ist eine Informationskampagne und die offene Kommunikation zu empfehlen. Angebote wie Ortsteilspaziergänge, Informationsveranstaltungen und Aushänge werden als förderlich bewertet. Es sind einige Sanierungsobjekte im Quartier vorhanden, die bereits umfassend saniert wurden und als Best-Practice-Beispiele dienen können. Im Rahmen des Quartierskonzeptes konnte kein repräsentatives Wohngebäude für das Konzept gewonnen werden. Daher sind eine intensive Aufklärung und offene Kommunikation notwendig.</p>	
Beginn/Umsetzung	ab sofort, langfristig, etc.	
Akteure	<u>Umsetzung:</u> Klimaschutzagentur, SKUMS	<u>Mögliche Partner*innen:</u> Sanierungsträger
Querverbindungen/ Wechselwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> - Handlungsfeld Energieeffizienz - Handlungsfeld Energieverteilung und Energieerzeugung 	
Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Investitionskosten - Personelle Engpässe - Misstrauen Anwohner*innen 	
Kosten	Angenommen werden hier Personalkosten für eine Teilzeitstelle (20 Wochenarbeitsstunden) mit einem Stundensatz von 85 € netto.	
Finanzierung	Haushalt Bremen	
Erfolgsindikator	Anzahl Beratungen und Sanierungen	

KO6 	Handlungsfeld: Kommunikation		Kategorie: Projekte	
	Koordinierungsgruppe Fernwärmeausbau			
Einsparpotentiale	<u>Endenergie:</u> Nicht bezifferbar		<u>THG-Emissionen:</u> Nicht bezifferbar	
Ziele	<ul style="list-style-type: none"> - Flächendeckender Fernwärmeausbau - Integrale Planung ermöglichen - Vermeidung von doppelter Arbeit 			
Kurzbeschreibung	<p>Während der Projektphase wurde deutlich, dass die Ausbaupläne und die Ankerkunden von der <i>enercity</i> AG zwar aus den Medien grob bekannt sind, sich jedoch für die Anwohner*innen und auch für die kommunalen Liegenschaften viele Fragen bezüglich eines Anschlusses und einer zeitlichen Abfolge des potenziellen Netzausbaus ergeben.</p> <p>Im Kämmerei-Quartier wird zurzeit ein erster Schulstandort saniert. Im Gespräch war zwischenzeitlich trotz der Nähe zum Heizkraftwerk Blumenthal und den zukünftigen Ausbauplänen eine Einzellösung für die Wärmeerzeugung und Wärmeversorgung des Schulstandortes. Nach Abstimmung zwischen den Akteur*innen wird nun ein Fernwärmeanschluss präferiert. Im Sinne einer zukunftsfähigen Wärmeversorgung ist besonders für das Kämmerei-Quartier ein Anschluss an die Fernwärme zu empfehlen.</p> <p>Die Bildung einer Koordinierungsgruppe Fernwärmeausbau kann unterstützend für einen fokussierten Ausbau des Fernwärmenetzes sein. Dies zeigt sich bereits in anderen Quartieren in Bremen. Durch den Austausch zwischen einzelnen Akteur*innen wie Zusammenschlüssen aus Anwohner*innen, Mitgliedern der kommunalen Verwaltung und den Energieversorgern, lassen sich Bedarf und Angebot besser korrelieren. <i>Enercity</i> ist mittlerweile als Ansprechpartner im Kämmerei-Quartier vor Ort und berät interessierte Anwohner*innen und Akteur*innen bezüglich ihres Ausbauplans. Für das Quartier Blumenthal eignet sich besonders der Sanierungsträger oder das Sanierungsmanagement für die Koordinierung.</p>			
Beginn/Umsetzung	ab sofort, kontinuierlich			
Akteure	<u>Unterstützung:</u> Sanierungsmanagement	<u>Umsetzung:</u> Sanierungsträger, Energieversorger	<u>Mögliche Partner*innen:</u> Klimaschutzagentur, Verwaltung	
Querverbindungen/ Wechselwirkungen	<ul style="list-style-type: none"> - Handlungsfeld Energieversorgung und Energieerzeugung - Beschleunigung des Fernwärmeausbaus bei vorhanden Ankerkunden 			
Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> - Zeitliche Ressourcen - Organisations- und Koordinierungsaufwand - Verfügbare Veranstaltungsräume 			
Kosten	Nicht bezifferbar			
Finanzierung	/			
Erfolgsindikator	Anzahl Treffen im Jahr und Anzahl neuer Ankerkunden			

5.3 Gesamtbewertung der Maßnahmen

Die quantifizierbaren und potenziell erreichbaren Energie- und Emissionseinsparungen sind in den Maßnahmensteckbriefen dargestellt worden. Wichtigste Kennzahl dabei sind die Emissionseinsparungen, weil sie das relevante Kriterium zum Erreichen der Klimaschutzziele darstellen.

Die dargestellten Endenergie- und Treibhausgaseinsparungen beschreiben das Best-Case-Szenario und somit die maximal mögliche Einsparung.

Die Gesamttreibhausgasemissionen für das gesamte Quartier lagen in Bezug auf das Bilanzjahr 2021 bei 20.927 t CO₂e/a.

Tabelle 38: Einsparungen Handlungsfeld Energieeffizienz (eigene Darstellung)

		Einsparung (Endenergie) MWh/a	Einsparung THG t CO ₂ e/a
Handlungsfeld Energieeffizienz		19.866	4.780
EE1	Energetische Sanierung des gesamten Wohngebäudebestands	18.188	3.982
EE2	Energetische Sanierung kommunaler Liegenschaften	431	103
EE6	Energieeffiziente Stromnutzung in Haushalten	1.125	627
EE8	Energieeffiziente Stromnutzung in kommunalen Liegenschaften	92	51
EE9	Umrüstung der öffentlichen Straßenbeleuchtung auf LED	30	17

Die energetische Sanierung des gesamten Wohngebäudebestands kann im Handlungsfeld Energieeffizienz die größten Einsparungen erzielen. Mit rund 3.982 t CO₂e Treibhausgasreduzierung können die Gesamttreibhausgasemissionen um rund 19 % verringert werden.

Durch die Umsetzung von energieeffizienter Stromnutzung in den Haushalten können rund 627 t CO₂e pro Jahr eingespart werden. Dies trägt mit rund 3 % zur Reduzierung der Gesamttreibhausgasemissionen bei.

Der Reduzierungsanteil der Gesamttreibhausgasemissionen aller anderen im Handlungsfeld Energieeffizienz dargestellten Maßnahmen liegt bei unter 1 %. Dennoch sind die Maßnahmen für eine klimaneutrale und effiziente Energieversorgung des Quartiers nicht zu vernachlässigen. Insgesamt lassen sich rund 21 % der Gesamttreibhausgasemissionen einsparen, wenn alle Energieeffizienzmaßnahmen ausgeschöpft werden.

Tabelle 39: Einsparungen Handlungsfeld Energieversorgung und -erzeugung (eigene Darstellung)

		Einsparung (Endenergie) MWh/a	Einsparung THG t CO ₂ e/a
Handlungsfeld Energieversorgung und -erzeugung		/	14.377
EV1	Ausbau von Photovoltaik auf Gebäudedächern	/	4.028
EV2	Ausbau von Photovoltaik auf Parkplätzen	/	939
EV6	Ausbau Wärmenetz und Umstellung dezentrale Wärmeerzeuger auf CO ₂ -neutrale Versorgung	/	9.410

Durch die flächendeckende Installation von Photovoltaik-Anlagen lässt sich der Endenergiebedarf im Quartier nicht reduzieren, da sich lediglich die Stromquelle ändert. Durch die Änderung der Stromquelle vom Stromnetzbezug zu regenerativ erzeugtem Strom lassen sich allerdings signifikante Treibhausgasreduktionen erzielen. Der Reduzierungsanteil gegenüber den Gesamtreibhausgasemissionen der Maßnahme EV1 liegt bei 19 % und der Maßnahme EV2 bei 4,5 %.

Das Abwärmepotenzial lässt eine flächendeckende Versorgung des Quartiers zu. Die Maßnahme EV6 beschreibt einen Endenergieträgerwechsel auf einen CO₂-neutralen Energieträger. Durch diesen Wechsel ändert sich der Endenergiebedarf nicht.

Tabelle 40: Einsparungen Handlungsfeld Mobilität (eigene Darstellung)

		Einsparung (Endenergie) MWh/a	Einsparung THG t CO ₂ e/a
Handlungsfeld Mobilität		7.862	2.980
HB1	Vermeidung des motorisierten Individualverkehrs und Verlagerung auf alternative Mobilitätsangebote	1.973	604
HB2	Steigerung der Energieeffizienz und Umstieg auf klimafreundliche Antriebe	5.889	2.376

Die THG-Einsparungen im Verkehrssektor liegen bei 2.980 t CO₂e/a. Damit verringern sich die Emissionen im Vergleich zu heute um 17 %. Zu ergänzen ist hier, dass zu den gewerblichen Nutzfahrzeugen im Quartier, die 5 % der Fahrzeugflotte ausmachen und mit 14 % deutlich zu den Gesamtemissionen beitragen (s. Kapitel 2.4.4), keine belastbare Prognose hinsichtlich zukünftiger Antriebstechnologien getroffen werden kann. Die Nutzfahrzeuge wurden daher auch für den Zielzeitpunkt 2038 mit konventionellen Treibstoffen bilanziert, sodass tatsächlich eine höhere THG-Einsparung anzunehmen ist.

Im Quartier selbst können die zukünftigen Emissionen des Mobilitätssektors über die konsequente Umsetzung der veranschlagten Maßnahmen hinaus nur in begrenztem Maße beeinflusst werden. Dazu sind vielmehr übergeordnete technologische Entwicklungen und regulatorische Maßnahmen auf nationaler und internationaler Ebene nötig. Sie beeinflussen auch die Geschwindigkeit der Transformation und damit die Wahrscheinlichkeit, dass eine hundertprozentige Umstellung auf E-Mobilität im Pkw-Sektor sowie eventuell auch bei Nutzfahrzeugen bis 2038 gelingt²⁸. Darunter fällt:

- Anpassung der Kfz-Steuer, um den Kauf klimaschonender Fahrzeuge zu beschleunigen
- Abbau klimaschädlicher Subventionen (u. a. Dienstwagen- und Dieselprivileg)
- Verschärfung der CO₂-Flottenziele für schwere Nutzfahrzeuge

Die hier empfohlenen Maßnahmen zur Mobilität wurden mit dem Integrierten Entwicklungskonzept Blumenthal aus dem Jahr 2023 abgeglichen. Viele Elemente sind dort bereits enthalten und konkret beschrieben. Flankierend fand weiterhin im April 2024 ein Workshop zur Mobilität in Bremen-Blumenthal statt, auf dem die Bestandsanalyse der aktuellen Situation im Mobilitätsbereich vorgestellt und diskutiert wurde. Außerdem wurden Ideen gesammelt, wie die Mobilität im Quartier klimafreundlicher gestaltet werden kann. Es wurden zahlreiche Vorschläge gemacht, die in die Maßnahmenübersicht mit eingeflossen sind.



Abbildung 65: Maßnahmenvorschläge des Workshops zur Mobilität (Fotos: eco)

Durch die Umsetzung der aufgezeigten Maßnahmen in den Handlungsfeldern Energieeffizienz, Energieversorgung und Energieerzeugung sowie Mobilität kann im Quartier Blumenthal insgesamt eine CO₂-Einsparung von ca. 21.136 Tonnen erzielt werden.

²⁸ <https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr/klimaschutz-im-verkehr#rolle> (05.03.2024)

Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Maßnahmen sich gegenseitig zum Teil stark beeinflussen und aufeinander aufbauen, sodass die ausgewiesene Summe der Einsparpotenziale sehr hoch angesetzt ist. Werden bspw. die Gebäude alle energetisch saniert und anschließend an ein Wärmenetz angeschlossen, reduziert sich das CO₂-Einsparpotenzial durch die Maßnahme. Zusätzlich ist in der Reduktion der erzeugte PV-Strom komplett dem Quartier angerechnet.

Nach der konzeptionellen Erarbeitung der Potenziale können nur durch ein detailliertes Monitoring die tatsächlich realisierten Potenziale identifiziert werden.

5.3.1 Abgleich mit den Klimaschutzzielen

Die ausgewiesenen Einsparpotenziale in dem vorangegangenen Kapitel berücksichtigen den Best-Case, d. h. 100 % der identifizierten Maßnahmen werden umgesetzt und damit auch 100 % des Einsparpotenzials realisiert.

Best-Case = 100 % aller Handlungsfelder werden umgesetzt

Realistisch = Im Schnitt 66 % Handlungsfeld Energieeffizienz, 67 % im Handlungsfeld Energieversorgung und Energieerzeugung und 60 % im Handlungsfeld Mobilität

Minimalistisch = Im Schnitt 42 % Handlungsfeld Energieeffizienz, 47 % im Handlungsfeld Energieversorgung und Energieerzeugung und 40 % im Handlungsfeld Mobilität

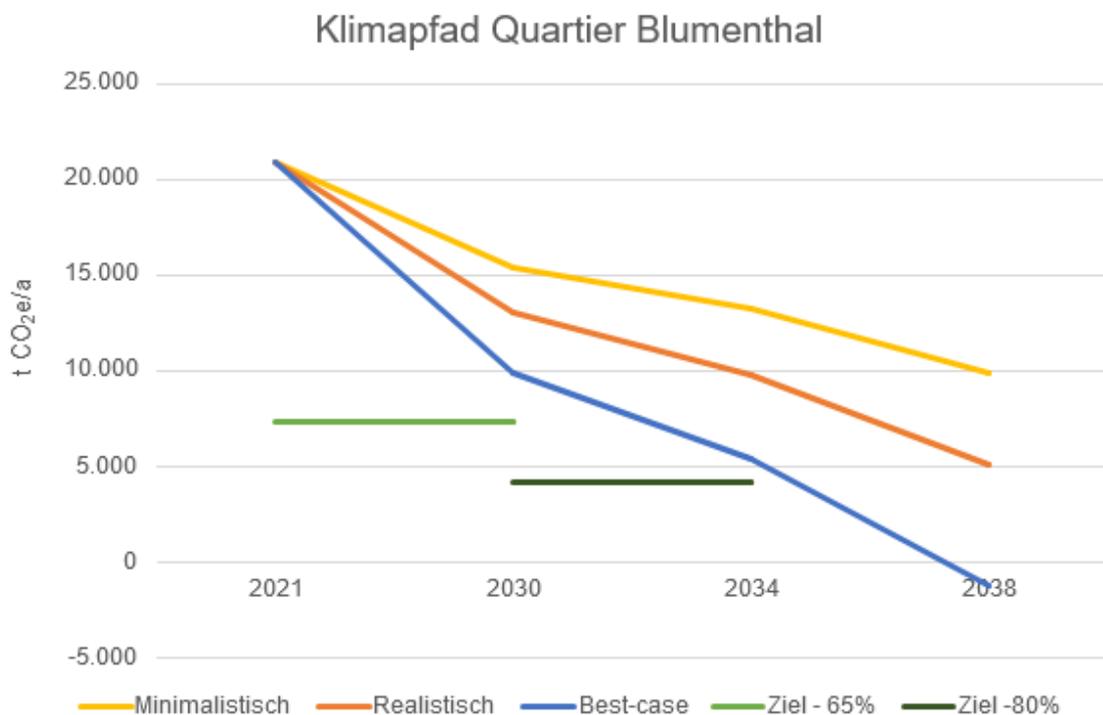


Abbildung 66: Klimapfad Quartier Blumenthal (eigene Darstellung)

Die Abbildung 66 zeigt graphisch den Verlauf der Reduktionspfade in den jeweiligen Szenarien. Hierbei wurde angenommen, dass in dem Zeitraum 2021 bis 2030 ca. 50 % des Gesamteinsparpotenzials umgesetzt werden und es dann zu einer leichten Abflachung der Umsetzungsrate kommt, sodass in dem Zeitraum von 2030 bis 2033 noch weitere 20 % umgesetzt werden. Zum Ende wird angenommen, dass die Umsetzungsrate wieder auf 30 % innerhalb der Szenarien ansteigt.

Es wird deutlich, dass ausschließlich mit dem Best-Case-Szenario eine CO₂-Neutralität im Quartier Blumenthal in dem Jahr 2038 erreicht werden würde. Sowohl das realistische als auch das minimalistische Szenario liegen deutlich über den festgelegten Zielen.

In diesem Fall bleiben im realistisch bewerteten Szenario noch 5.043 Tonnen CO₂, die anderweitig durch ggf. eine Kompensation neutralisiert werden müssen, um ein klimaneutrales Quartier zu erreichen. Es müssten daher alle Akteure im Quartier zusätzliche Anstrengungen unternehmen, um weitere Einsparpotenziale zu identifizieren und auszuschöpfen.

Die ausführliche Gesamtübersicht der Szenarien kann der Tabelle 41 entnommen werden:

Tabelle 41: Gesamtübersicht Einsparungen der Handlungsfelder innerhalb der Szenarien (eigene Darstellung)

End- und Primärenergie in MWh, CO ₂ in t CO ₂ e	Best-Case		Realistisch		Minimalistisch					
	End	Primär	CO ₂	End	Primär	CO ₂	End	Primär	CO ₂	
Energieeffizienz										
EE1 Sanierung WG	18.188	17.522	3.982	5.456	5.257	2.787	10.913	10.513	1.593	
EE2 Sanierung NWG	431	474	103	129	142	72	258	284	41	
EE6 Strom WG	1.125	2.016	627	450	806	376	675	1.209	251	
EE8 Strom kommunal	92	166	51	37	66	31	55	99	21	
EE9 Straßenbeleuchtung	30	54	17	9	16	12	15	27	8	
Summe Handlungsfeld	19.866	20.231	4.781	6.082	6.288	3.279	11.917	12.133	1.914	
Energieversorgung und -erzeugung	End	Primär	CO₂	End	Primär	CO₂	End	Primär	CO₂	
EV1 PV Gebäudedach	0	12.947	4.028	0	3.884	2.820	0	6.474	2.014	
EV2 PV Parkplatz	0	3.018	939	0	1.509	469	0	2.112	282	
EV6 Wärmenetzausbau	0	40.720	9.410	0	8.144	7.528	0	16.288	5.646	
Summe Handlungsfeld	0	56.685	14.377	0	13.537	10.817	0	24.874	7.942	
Mobilität	End	Primär	CO₂	End	Primär	CO₂	End	Primär	CO₂	
HB1 Reduktion MIV	1.973	1.973	604	789	789	362	1.184	1.184	242	
HB2 Antriebswechsel	5.889	5.889	2.376	2.356	2.356	1.426	3.533	3.533	950	
Summe Handlungsfeld	7.862	7.862	2.980	3.145	3.145	1.788	4.717	4.717	1.192	
SUMME Szenario	27.728	84.778	22.138	9.226	22.969	15.884	16.634	41.725	11.048	

5.3.2 Umsetzungsfahrplan

Für alle Maßnahmen wurde in den Steckbriefen der Beginn der Umsetzung als auch ein Zeitraum für deren Abschluss festgelegt. Dabei wird zwischen einer **kurzfristigen** (in 2-5 Jahren, bis 2030), **mittelfristigen** (in 5-10 Jahren, bis 2034) und **langfristigen** (in 10-15 Jahren, bis 2038) Umsetzungsphase unterschieden. Für einige Maßnahmen, die z. B. Förder- und Beratungsangebote umfassen, ist eine **kontinuierliche** Umsetzung vorgesehen. Ferner wurden die Umsetzung der Maßnahmen von 1-3 priorisiert.

Tabelle 42: Umsetzungsfahrplan und Priorisierung der Maßnahmen (eigene Darstellung)

Handlungsfeld Energieeffizienz		Priorität	Beginn/Umsetzung
EE1	Energetische Sanierung des gesamten Wohngebäudebestands	1	sofort, langfristig
EE2	Energetische Sanierung kommunaler Liegenschaften	1	sofort, langfristig
EE3	Förderung der individuellen Beratung und Erstellung von Sanierungsfahrplänen für Private-Eigentümer*innen (iSFP)	2	sofort, kontinuierlich
EE4	Förderung von Beratungsangeboten zur unabhängigen Energieberatung für Unternehmen und Einrichtungen	2	sofort, kontinuierlich
EE5	Aktivierung und Sanierung gemischt genutzter Gebäude (Bsp. Mühlenstraße)	2	sofort, kontinuierlich
EE6	Energieeffiziente Stromnutzung in Haushalten	1	sofort, kurzfristig
EE7	Energieeffiziente Wärmenutzung in Haushalten und kommunalen Liegenschaften	1	sofort, kurzfristig
EE8	Energieeffiziente Stromnutzung in kommunalen Liegenschaften	1	sofort, kurzfristig
EE9	Umrüstung der öffentlichen Straßenbeleuchtung auf LED	3	sofort, kontinuierlich

Handlungsfeld Energieversorgung und Energieerzeugung		Priorität	Beginn/Umsetzung
EV1	Ausbau von Photovoltaik auf Gebäudedächern	1	sofort, mittelfristig
EV2	Ausbau von Photovoltaik auf Parkplätzen	2	sofort, mittelfristig
EV3	Bauteilbörse für alte Heizungsanlagen	1	sofort, kontinuierlich
EV4	Ausarbeitung Machbarkeit zentrale (Wärmenetz) Wärmeversorgung oder dezentrale Wärmeversorgung	1	sofort, kontinuierlich
EV5	Anschlussnehmerakquise durchführen	1	sofort, kontinuierlich
EV6	Ausbau Wärmenetz und Umstellung dezentraler Wärmeerzeuger auf CO ₂ -neutrale Versorgung	2	sofort, mittelfristig

Handlungsfeld Mobilität		Priorität	Beginn/Umsetzung
HB1	Vermeidung des motorisierten Individualverkehrs und Verlagerung auf alternative Mobilitätsangebote	1	sofort, mittelfristig
MO1	Ausbau der Fuß- und Radwegeinfrastruktur	2	sofort, kurzfristig
MO2	Ausbau sicherer und überdachter Rad-Abstellmöglichkeiten	3	sofort, kurzfristig
MO3	Sharingangebote etablieren / Mobilitätsstationen aufbauen (Car-Sharing, Fahrräder, Lastenräder)	2	sofort, mittelfristig
MO4	Mitfahrportal einrichten und (Pendler-)Fahrgemeinschaften fördern	3	sofort, kontinuierlich
MO5	Erhöhte Taktung im öffentlichen Nahverkehr	2	sofort, kurzfristig
MO6	Einrichten eines kommunalen Mobilitätsmanagements	1	sofort, kontinuierlich
HB2	Steigerung der Energieeffizienz und Umstieg auf klimafreundliche Antriebe	1	sofort, mittelfristig
MO7	Ausbau der E-Ladesäuleninfrastruktur	1	sofort, kurzfristig
MO8	Betriebsübergreifende Kooperation beim Ausbau der E-Ladesäuleninfrastruktur auf dem Parkplatz am Blumenthal Center	2	sofort, kurzfristig

Handlungsfeld Kommunikation		Priorität	Beginn/Umsetzung
K01	Programm für öffentliche Informationsveranstaltungen zu den Themen Energie, Sanierung, Mobilität und Klima	1	sofort, dauerhaft
K02	Veröffentlichung eines Flyers mit den Kernergebnissen des Quartierskonzept	-	bereits umgesetzt
K03	Quartiersspaziergänge	2	sofort, dauerhaft
K04	Akteursnetzwerk schaffen	1	sofort, langfristig
K05	Sanierungsmanagement	1	sofort, langfristig
K06	Fernwärmeausbau Koordinierungsgruppe	1	sofort, langfristig

6 Erfolgskontrolle, Monitoring und Hemmnisse

Für die erfolgreiche Umsetzung der im Quartierskonzept erarbeiteten Maßnahmenvorschläge sah das Förderprogramm der KfW im Anschluss bisher die Einführung eines Sanierungsmanagements vor, um einen unmittelbaren Übergang von der Konzeption zur Umsetzung zu schaffen. Wie bereits in Kapitel 1.1 erwähnt, wurde die Förderung Anfang 2024 eingestellt. Allerdings konnte *energiekonsens* aus eigenen Mitteln eine Sanierungsmanagerin gewinnen, die voraussichtlich für zunächst ein Jahr die Umsetzung von Maßnahmen initiiert und begleitet. Da das durch die KfW geförderte Sanierungsmanagement für drei bis fünf Jahre angelegt war, empfehlen wir ebenfalls eine mehrjährige Fortführung dieser Stelle. So kann gewährleistet werden, dass der/ die Sanierungsmanager*in die initiierten Maßnahmen längerfristig begleitet, sie anhand von Erfolgsindikatoren auf ihre Wirksamkeit hin überprüft sowie etwaigen Umsetzungshemmnissen proaktiv begegnet.

Das Konzept zur Erfolgskontrolle baut auf folgende Bausteine auf:

- Sanierungsmanagement als Kümmerer, Netzwerker, Ansprechpartner und Controller
- Zusammenarbeit mit anderen Sanierungsmanager*innen im Stadtgebiet zum Zwecke des Erfahrungsaustausches
- Maßnahmen-Controlling
- Zentrale Erfassung von Energieverbräuchen und Auswertung der Erfolgsindikatoren je Maßnahme
- Energie- und THG-Bilanzierung in einem regelmäßigen Turnus
- regelmäßige Berichterstattung (intern und extern)

Monitoring und Controlling

Die wesentlichen Monitoring- und Controlling-Elemente für das Sanierungsmanagement sind eine fortschreibbare Energie- und THG-Bilanz, die Aufführung von Bewertungsindikatoren, ein Maßnahmencontrolling (Top-Down und Bottom-Up) und eine regelmäßige Dokumentation. Letztere sollte – z. B. in Form eines jährlichen Evaluationsberichtes – über die Entwicklung der Energieverbräuche, THG-Emissionen und den Umsetzungsstand der Maßnahmen öffentlichkeitswirksam informieren und interessierten Akteursgruppen zur Verfügung gestellt bzw. präsentiert werden.

Ausgehend von der „Startbilanz“ für das Quartier können die umgesetzten Maßnahmen nach zwei sich ergänzenden Methoden bewertet und quantifiziert werden:

- **Top-Down-Betrachtung** mit Bilanz der leitungsgebundenen und nichtleitungsgebundenen Energie
- **Bottom-Up-Betrachtung** mit Hochrechnung der Energie- und THG-Einsparung

Die Verwendung nur einer der beiden Methoden erscheint nicht zweckmäßig, da keine Methode den Anspruch hat, vollständig und zu 100% korrekt zu sein. Als praktikabel erscheint eine erste Bilanz nach einer zweijährigen Umsetzungsphase mit anschließender jährlicher Fortschreibung. Energieversorger, Bezirksschornsteinfeger und die städtische Verwaltung sind in das System der Erfassung und des Monitorings zu integrieren, um langfristig den notwendigen Dateninput sicherzustellen. Hierzu sind entsprechende Vereinbarungen zu treffen und zu fixieren, da beispielsweise die Daten zu den Energieträgern und zum Energieverbrauch durch die Schornsteinfeger*innen aus datenschutzrechtlichen Gründen für die Bilanzierung im Rahmen dieses Quartierskonzept nicht zur Verfügung gestellt wurden.

Erfolgsindikatoren

Um die erfolgreiche Umsetzung einer Maßnahme zu prüfen, müssen geeignete Indikatoren definiert werden. Dabei sind die Indikatoren abhängig von der jeweiligen Zielvorgabe, der Zielgruppe und der Tiefe der Maßnahme. Übergeordneter Indikator ist der THG-Ausstoß im Quartier. Daneben gibt es maßnahmenspezifische Indikatoren, die in den Maßnahmensteckbriefen aufgeführt sind. Für technisch ausgerichtete Maßnahmen können meist leicht quantifizierbare Indikatoren genutzt werden (z. B. spezifischer Wärmeverbrauch in kWh/m²a als Indikator für die Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen). Für andere Maßnahmen sind dagegen qualitative Indikatoren nötig, die den Erfolg einer Maßnahme u. U. nur indirekt messen können (z. B. die Anzahl der E-Ladesäulen als indirekter Indikator für den Wechsel zur E-Mobilität). Die für die einzelnen Maßnahmen empfohlenen Erfolgsindikatoren sind in den Maßnahmenblättern aufgeführt.

Da es sich bei der Umsetzungsphase des Sanierungsmanagements um einen fortlaufenden, lernenden Prozess handelt, müssen im Rahmen des regelmäßigen Controllings Zielzahlen und Indikatoren stets überprüft und gegebenenfalls angepasst werden. Auch bei der Entwicklung weiterer Maßnahmen sollten stets sinnvolle und messbare Erfolgsindikatoren mitgedacht und definiert werden.

Insbesondere für das Controlling der Maßnahmen im Mobilitätsbereich sollten regelmäßige Befragungen der Bewohner*innen durchgeführt werden. Nur dadurch lässt sich überprüfen, ob die Maßnahmen zu einem geänderten Mobilitätsverhalten führen.

Hemmnisse

Die Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen ist immer auch mit Hemmnissen verbunden. Hier müssen seitens der zuständigen Stelle in Zusammenarbeit mit Verwaltung und Politik geeignete Lösungsansätze gefunden werden, um eine Durchführung der Maßnahmen im angestrebten Umfang zu gewährleisten.

Im Maßnahmenkatalog sind für die einzelnen Maßnahmen jeweils die wahrscheinlichsten Umsetzungshemmnisse hinterlegt. Insbesondere der finanzielle Aspekt ist hier hervorzuheben, da viele Maßnahmen mit erheblichen Investitions- und/oder Betriebskosten verbunden sind und v. a. die privaten Eigentümer*innen den größten Teil davon über Eigenmittel aufbringen müssen. Besonders der Aufwand für die energetischen Sanierungsmaßnahmen sowie die Umsetzung des

Wärmeversorgungskonzepts sind mit hohen Investitionen verbunden, die selbst unter Ausnutzung der Bundesförderung noch Kosten in Höhe von mehreren Millionen Euro mit sich tragen. Hier gilt es, ggf. zusätzliche Landesfördermittel zu akquirieren oder zusätzliche kommunale Fördermittel aufzusetzen.

Eine der wichtigsten Maßnahmen zum Abbau der Hemmnisse sind der gemeinsame Dialog aller Beteiligten. In diesem Zusammenhang ist auch noch einmal die Bedeutung regelmäßiger Austauschtreffen aller mit dem Quartierskonzept in Verbindung stehenden Akteur*innen (s. Maßnahme KO5) zu nennen, um parallellaufende Prozesse (z. B. Umsetzung des IEK, Wärmenetzausbau durch *energcity*) eng miteinander abzustimmen und Synergien zu erzielen. Darüber hinaus sind eine gute Budget-Planung, die Ausnutzung der Fördermittel sowie die Einbindung und Sensibilisierung der Akteur*innen als wichtige Maßnahmen zum Abbau der Hemmnisse hervorzuheben.

7 Fazit und Ausblick

Im vorliegenden Quartierskonzept wurden für das Quartier in Blumenthal die Potenziale für eine Reduktion der Energieverbräuche und das Senken der THG-Emissionen ermittelt. Übergeordnetes Ziel ist die Vorgabe des Bundes-Klimaschutzgesetzes, wonach bis spätestens 2045 die Treibhausgasneutralität erreicht werden soll. Nach den Vorgaben des Landes Bremen soll dieses Ziel bis 2038 erreicht werden. Vor diesem Hintergrund wurden im Konzept die wichtigsten Handlungsfelder und konkrete Maßnahmen aufgezeigt, um die aktuellen jährlichen Gesamtemissionen von ca. 20.927 t CO₂e zukünftig drastisch zu reduzieren.

Der höchste Anteil der THG-Emissionen im Quartier entfällt mit 78 % auf die Wärmeversorgung mit fossilen Energieträgern. Alleine 51 % sind dabei auf den Sektor „Gewerbe, Industrie und Sonstiges“ zurückzuführen, 27 % der Emissionen stammen von den privaten Haushalten. Der Bereich Mobilität verursacht rund 20 % der im Quartier bilanzierten Emissionen. Die wesentlichen Einsparpotenziale liegen dementsprechend in der Umstellung der Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien (hier v. a. der Ausbau des Wärmenetzes) und der energetischen Gebäudesanierung. Darüber hinaus ist das Potenzial zur Nutzung der Dachflächen für die Solarstromerzeugung bisher kaum ausgeschöpft worden, sodass auch hier große THG-Einsparungen durch die Erzeugung erneuerbaren Stroms im Quartier möglich sind. Ferner birgt der Mobilitätssektor großes Einsparpotenzial, wenn unnötige Fahrten vermieden und die Pkw-Flotte weitgehend elektrifiziert wird. Insgesamt lassen sich mit den Maßnahmen, die zur Ausschöpfung der ermittelten Potenziale entwickelt wurden, in einem realistischen Szenario bis zu 15.884 t CO₂e pro Jahr einsparen. Dies entspricht einem Anteil von über 75,9 % der heutigen THG-Emissionen im Quartier.

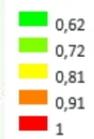
Selbst nach Umsetzung aller vorgeschlagenen Maßnahmen wird das Ziel der Treibhausgasneutralität im realistischen Szenario jedoch verfehlt. Daher müssen alle Akteure im Quartier zusätzliche Anstrengungen unternehmen, um weitere Einsparpotenziale zu identifizieren und auszuschöpfen. Die Kommune sollte dabei ihre Vorbildfunktion wahrnehmen und Maßnahmen zuerst in den eigenen Zuständigkeiten umsetzen. Sie kann dabei durch Öffentlichkeits- und Aufklärungsarbeit oder gezielte Förderungen Anreize setzen. Darüber hinaus sind übergeordnete regulatorische Entwicklungen außerhalb des Einflusses der Kommune nötig, um die Wärme-, Energie- und Mobilitätswende auf allen Handlungsebenen derart zu beschleunigen, dass die Treibhausgasneutralität bis 2045 (bzw. 2038 im Bundesland Bremen) erreicht werden kann.

Um die im Quartierskonzept erarbeiteten Maßnahmen in die Umsetzung zu bringen und mögliche Hemmnisse zu adressieren, sollte die für zunächst ein Jahr befristete Stelle des Sanierungsmanagements unbedingt fortgeführt werden. Als zentrale Anlaufstelle übernimmt das Sanierungsmanagement die Schlüsselfunktion für die Maßnahmenumsetzung und damit für den Weg zur Treibhausgasneutralität im Quartier.

8 Anlagen

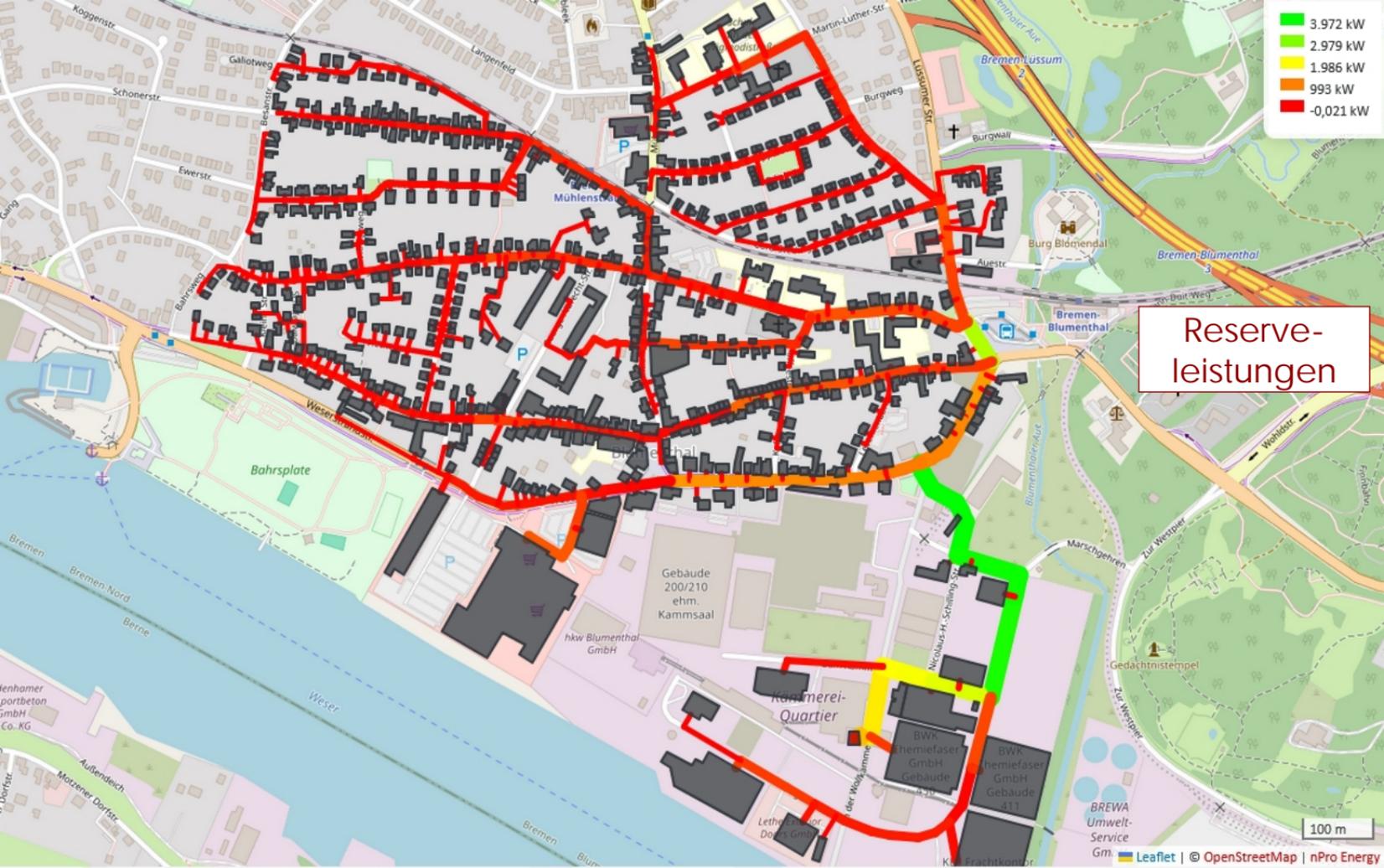
Anlage 1: Ergänzungen Wärmenetzplanung Blumenthal

Anlage 2: Gesamtübersicht Einsparungen der Handlungsfelder (Verwendungsnachweis)



Gleichzeitigkeitsfaktoren

100 m





- 0 Pa/m
- 75 Pa/m
- 150 Pa/m
- 225 Pa/m
- 300 Pa/m

Rohrleitungsdruckverluste

100 m

Gesamtübersicht Einsparungen der Handlungsfelder (für Verwendungsnachweis)

Handlungsfeld Energieeffizienz

End- und Primärenergie in MWh, CO ₂ in t CO ₂ e		IST			SOLL			EINSPARUNG			
Maßnahme	Energieträger	End	Primär	CO ₂	End	Primär	CO ₂	End	Primär	CO ₂	(%)
EE1	Erdgas	29.504	32.454	7.081	17.196	18.915	4.127	12.308	13.539	2.954	41,72%
	Heizöl	7.514	8.265	2.329	4.366	4.802	1.353	3.148	3.463	976	41,90%
	Fernwärme	300	0	0	167	0	0	133	0	0	44,25%
	Holz	6.209	1.242	124	3.611	722	72	2.598	520	52	41,85%
SUMME		43.527	41.962	9.534	25.339	24.440	5.553	18.188	17.522	3.982	

End- und Primärenergie in MWh, CO ₂ in t CO ₂ e		IST			SOLL			EINSPARUNG			
Maßnahme	Energieträger	End	Primär	CO ₂	End	Primär	CO ₂	End	Primär	CO ₂	(%)
EE2	Erdgas	29.504	32.454	7.081	29.073	31.981	6.978	431	474	103	1,46%

End- und Primärenergie in MWh, CO ₂ in t CO ₂ e		IST			SOLL			EINSPARUNG			
Maßnahme	Energieträger	End	Primär	CO ₂	End	Primär	CO ₂	End	Primär	CO ₂	(%)
EE6	Strommix	14.066	25.319	7.877	12.946	23.303	7.250	1.120	2.016	627	7,96%
	Lokaler Strom	66	0	0	61	0	0	5	0	0	7,88%
SUMME		14.132	25.319	7.877	13.007	23.303	7.250	1.125	2.016	627	

End- und Primärenergie in MWh, CO ₂ in t CO ₂ e		IST			SOLL			EINSPARUNG			
Maßnahme	Energieträger	End	Primär	CO ₂	End	Primär	CO ₂	End	Primär	CO ₂	(%)
EE8	Strommix	14.066	25.319	7.877	13.974	25.154	7.826	92	166	51	0,65%
	Lokaler Strom	66	0	0	65	0	0	0,425	0	0	0,65%
SUMME		14.132	25.319	7.877	14.039	25.154	7.826	92	166	51	

End- und Primärenergie in MWh, CO ₂ in t CO ₂ e		IST			SOLL			EINSPARUNG			
Maßnahme	Energieträger	End	Primär	CO ₂	End	Primär	CO ₂	End	Primär	CO ₂	(%)
EE9	Strommix	14.066	25.319	7.877	14.036	25.265	7.860	30	54	17	0,21%

Handlungsfeld Energieversorgung und Energieerzeugung

End- und Primärenergie in MWh, CO ₂ in t CO ₂ e		IST			SOLL			EINSPARUNG			
Maßnahme	Energieträger	End	Primär	CO ₂	End	Primär	CO ₂	End	Primär	CO ₂	
EV1	Strommix	14.066	25.319	7.877	0	12.372	3.849	0	12.947	4.028	

End- und Primärenergie in MWh, CO ₂ in t CO ₂ e		IST			SOLL			EINSPARUNG			
Maßnahme	Energieträger	End	Primär	CO ₂	End	Primär	CO ₂	End	Primär	CO ₂	
EV2	Strommix	14.066	25.319	7.877	0	22.302	6.938	0	3.018	939	

End- und Primärenergie in MWh, CO ₂ in t CO ₂ e		IST			SOLL			EINSPARUNG			
Maßnahme	Energieträger	End	Primär	CO ₂	End	Primär	CO ₂	End	Primär	CO ₂	
EV6	Erdgas	29.504	32.454	7.081	0	0	0	29.504	32.454	7.081	
	FW	0	0	0	29.504	0	0	-29.504	0	0	
	Heizöl	7.514	8.265	2.329	0	0	0	7.514	8.265	2.329	
	FW	0	0	0	7.514	0	0	-7.514	0	0	
SUMME		37.018	40.720	9.410	37.018	0	0	0	40.720	9.410	

Handlungsfeld Mobilität

End- und Primärenergie in MWh, CO ₂ in t CO ₂ e		IST			SOLL			EINSPARUNG			
Maßnahme		CO ₂			CO ₂			CO ₂			
HB1	Mix (Benzin, Diesel, CNG, Strom)	3.523			2.919			604			

End- und Primärenergie in MWh, CO ₂ in t CO ₂ e		IST			SOLL			EINSPARUNG			
Maßnahme		CO ₂			CO ₂			CO ₂			
HB2	Mix (Benzin, Diesel, CNG, Strom)	3.523			1.147			2.376			

Finale Einsparungen für KfV-Verwendungsnachweis			
	End kWh	Primär * kWh	CO ₂ t
best-case	27.728.008	84.778.280	22.138

* Handlungsfeld Mobilität: Endenergie = Primärenergie, da Faktor nicht bekannt