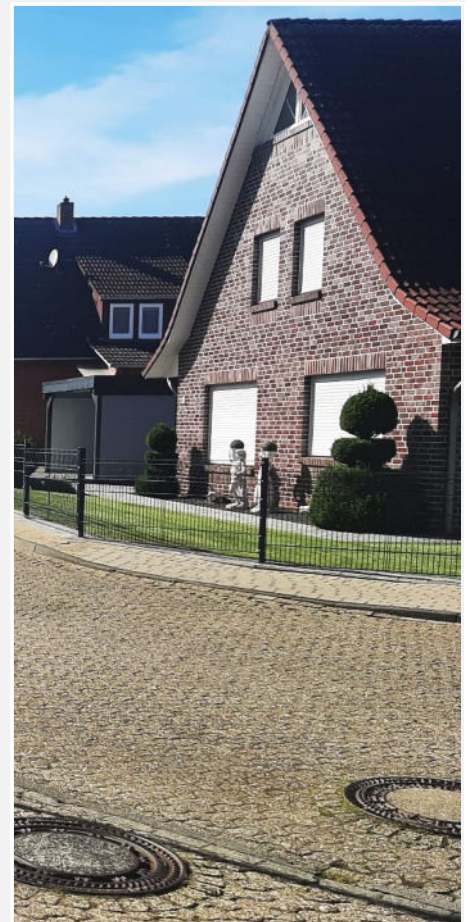




Stadt Lohne
Integriertes Energetisches
Quartierskonzept
Mühlenkamp – An der
Heide – Drostenweg



Stand Dezember 2024

Impressum

Herausgeberin

Stadt Lohne
Amt 6 - Bauamt
Klimaschutz
Vogtstraße 26
49393 Lohne

Ansprechpartnerin

Sandra Mezger
Klimaschutzmanagement
E sandra.mezger@lohne.de
T 04442 886-6011

Bearbeitung

BauBeCon Sanierungsträger GmbH
Anne-Conway-Straße 1
28359 Bremen
Katja Schmidt
Lukas Röckl

Enakon Wolfenbüttel GmbH
Striehlstraße 3
30159 Hannover
Tobias Kuhlmann
Christiane Herrmann

IPW Ingenieurplanung GmbH & Co. KG
Marie-Curie-Straße 4a
49134 Wallenhorst
Jens Westerheider
Vincent Barke
Lennart Janzen

Hinweise:

Zum besseren Überblick und zum einfacheren Querlesen wurden ausgewählte Kapitel einleitend zusammengefasst, erkennbar an diesem grünen Schriftbild.

Alle Fotos, Karten und Grafiken (wenn nicht gesondert gekennzeichnet):

BauBeCon Sanierungsträger GmbH, Enakon Wolfenbüttel GmbH,

IPW Ingenieurplanung GmbH & Co. KG



ENAKON Wolfenbüttel GmbH
Energie- und Anlagenkonzepte



Inhaltsverzeichnis

VORBEMERKUNGEN	1
AUSGANGSLAGE.....	5
1. Das Quartier im kommunalen Kontext.....	6
2. Akteursanalyse	16
2.1. Akteursstruktur im Quartier	16
2.2. Demographische Daten, Sozialstruktur	17
2.3. Ergebnisse der Befragung	18
2.4. Stadtplanerische Einwirkungsmöglichkeiten bei Freiflächen und Hochbau.....	25
2.5. Fazit: Anknüpfungspunkte für Ansprache und Motivationsprozesse	26
TEIL I - BESTANDSANALYSE	29
3. Gebäude	30
3.1. Bebauungs- und Nutzungsstruktur	30
3.2. Gebäudetypologie.....	31
3.3. Neubau und Nachverdichtung	36
4. Energie.....	38
4.1. Energetischer Istzustand und THG- Emissionen	38
4.2. Analyse zum Einsatz regenerativer und CO ₂ -reduzierter Energien	42
4.3. Analyse Energieverbräuche /-bedarfe	43
4.4. Energie- und CO ₂ -Bilanzierung.....	51
5. Mobilität.....	61
5.1. Verkehrsangebot und Straßennetz	63
5.2. Straßenraumaufteilung – Fahrbahn und Seitenräume	66
5.3. Rad- und Fußverkehr	70
5.4. ÖPNV.....	76
5.5. Unfallanalyse	79
5.6. Mängelübersicht Verkehr- und Mobilität	81
6. Frei- und Verkehrsflächen, Grüne Infrastruktur	84
6.1. Versiegelung und Straßengrün	84
6.2. Aufenthaltsqualität im öffentlichen Quartiersraum	85
6.3. Möglichkeiten eines nachhaltigen Regenwassermanagements	86
6.4. Mängelübersicht Freiflächen, Versiegelung und Wassermanagement	88

TEIL II – POTENZIALERMITTLUNG	89
7. Energie/ Gebäude	90
7.1. Potenzialstudie Einfamilienhaus - Gebäudeenergiebedarf bei Sanierung und Neubau	90
7.2. Graue Energie und graue Emissionen bei Neubau und Sanierung	102
7.3. Energetische Sanierung Wohngebäude	105
7.4. Energetische Sanierung Nichtwohngebäude	112
7.5. Modernisierung der Warmwasserbereitung	114
7.6. Einsparpotenziale Wärmeerzeugung	114
7.7. Einsatz von erneuerbaren Energien	115
7.8. Einsparung elektrischer Energie	123
7.9. Energieproduktion und Verteilung im Quartier	125
7.10. Solarthermie zur Warmwasserbereitung	126
8. Mobilität	126
8.1. Anpassung des innerquartierlichen Straßennetzes	126
8.2. Bestandsoptimierung und Entwicklungspotenziale im Rad- und Fußverkehr	129
8.3. Optimierungen zugunsten des ÖPNV	130
8.4. Allgemeiner Ausbau des Mobilitätsangebotes	130
9. Raumqualität und Klimaresilienz	131
9.1. Entsiegelung und Attraktivierung der Quartiersstraßen	131
9.2. Wassersensible Straßenraumgestaltung	132
9.3. Klimafolgenanpassung: Abwasser-Infrastruktur	133
TEIL III – ZIELE UND MAßNAHMEN	134
10. Leitbilder und Ziele	135
10.1. Klimaschutzziele	135
10.2. Zielszenario Klimaneutralität	136
10.3. Energetische Entwicklungsziele	144
10.4. Städtebauliche Entwicklungsziele	145
11. Maßnahmen und Durchführungskonzept	147
11.1. Erläuterung	147
11.2. Maßnahmensteckbriefe	149
12. Controllingkonzept	170
QUELLENVERZEICHNIS	173
ANHANG	175

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Auszug IKK Lohne: 139.....	2
Abbildung 2: Lohne in der Region (Quelle: LGLN Geoportal 2024; Markierung durch BBC).....	6
Abbildung 3: Lage des Quartiers im Stadtgebiet (Quelle: LGLN Geoportal 2024; Markierung durch BBC).....	7
Abbildung 4: Das Quartier in seiner unmittelbaren Umgebung (Hintergrundkarte: TopPlusOpen; Markierung durch BBC).....	8
Abbildung 5: Maßnahme zur Energetischen Stadtsanierung im ISEK Lohne (2013: 96).....	10
Abbildung 6: Bemessung von Straßenräumen (FGSV, RAS 06, 2009: 21).....	12
Abbildung 7: Breiten von Radverkehrsanlagen mit Aktualisierungen gemäß E Klima 2022 (FGSV, ERA 10, 2010: 16).....	13
Abbildung 8: Seitenraumaufteilung in Wohnstraßen (FGSV, EFA 02, 2002: 16 FGSV, H BVA 2011, 2011: 40).....	14
Abbildung 9: Auszug aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Lohne (Quelle: Stadt Lohne, 1980; Markierung durch BBC).....	15
Abbildung 10: Bebauungspläne innerhalb und in unmittelbarer Umgebung zum Quartier (Quelle: Bauamt Stadt Lohne 2023, Markierung durch BBC).....	16
Abbildung 11: Entwicklung der Altersgruppen in der Stadt Lohne (absolut) 2017 – 2022 (Daten des Landesamt für Statistik Niedersachsen, Stand 31.12.2022).....	18
Abbildung 12: Auszug aus dem Fragebogen an die Bewohnerschaft.	19
Abbildung 13: Eigentumsverhältnisse in der Stadt Lohne (Quelle: Stadt Lohne, 2023; Markierung Untersuchungsgebiet durch BBC).....	25
Abbildung 14: Nutzungen im Quartier (Quelle: Wärmebedarfskarte KEAN 2023; Markierung durch BBC).....	30
Abbildung 15: Gebäudetypologien im Quartier (ENAKON 2024).....	33
Abbildung 16: Größenklassen nach IWU Wohngebäudetypologie, Quartiersübersicht (ENAKON 2024).....	33
Abbildung 17: Baualtersklassen nach IWU Wohngebäudetypologie (ENAKON 2024).....	34
Abbildung 18: Baualtersklassen und gesetzliche Grundlagen zur Energieeinsparung (ENAKON 2024).....	35
Abbildung 19: Verteilung Gebäudetypen (ENAKON 2024).....	35
Abbildung 20: Verteilung Gebäudetypen nach beheizter Bruttogrundfläche (ENAKON 2024).....	36
Abbildung 21: Beispiel Bestand - Sanierung, Leerstand, Neubau (ENAKON, 2024).....	37
Abbildung 22: Flächenvergleich Bestand / Neubau (ENAKON, 2024).....	37
Abbildung 23: Beispiel Nachverdichtung (ENAKON 2024).....	38
Abbildung 24: Spez. Heizenergiebedarfe Wohngebäude im Quartier (ENAKON 2024).....	40
Abbildung 25: Ansatz Strombedarfe in kWh je Wohneinheit (ENAKON 2024).....	41
Abbildung 26: Nutzung Solarenergie nach Gebäudetyp (ENAKON, 2024).....	42
Abbildung 27: Außenwanddämmung im Quartier (ENAKON 2024).....	43
Abbildung 28: Außenwanddämmqualität der Gebäude (ENAKON 2024).....	44
Abbildung 29: Dämmstandards im Quartier nach Gebäudetyp (ENAKON 2024).....	45
Abbildung 30: Sichtmauerwerkfassaden im Quartier nach Gebäudetyp (ENAKON 2024).....	46
Abbildung 31: Vorhandene Wärmeschutzverglasung / neuwertige Fenster nach Gebäudetyp (ENAKON 2024).....	47
Abbildung 32: Verteilung der Brennstoffarten im Kehrbezirk (ENAKON, 2024).....	48
Abbildung 33: Umfrage Bewohnerschaft (BBC 2024).....	49

Abbildung 34: Altersstruktur Gasfeuerungsanlagen (ENAKON, 2024)	49
Abbildung 35: Altersstruktur Ölfeuerungsanlagen (ENAKON, 2024)	49
Abbildung 37: Anschlussquote Erdgasnetz – straßenzugsweise (ENAKON 2024)	50
Abbildung 38: Angesetzte Anteile Endenergieträger im Quartier (ENAKON 2024)	50
Abbildung 39: Endenergiebedarfe der Gebäudeklassen im Quartier (ENAKON 2024)	51
Abbildung 40: Anteile der Gebäudeklassen am Endenergieverbrauch im Quartier (ENAKON 2024)	52
Abbildung 41: Endenergiebedarfe der Wohngebäudeklassen je m ² Gebäudefläche (ENAKON 2024)	52
Abbildung 42: Verteilung Primärenergiebedarf gesamt Gebäudesektor in MWh/a (ENAKON 2024)	53
Abbildung 43: CO _{2e} -Emissionen im Gebäudesektor für den Ist-Zustand (ENAKON 2024)	54
Abbildung 44: Anteile der Gebäudeklassen an den CO _{2e} -Emissionen für den Ist-Zustand (ENAKON 2024)	55
Abbildung 45: Spezifische CO _{2e} -Emissionen nach Wohngebäudeklasse (ENAKON 2024)	55
Abbildung 46: Richtwerte und Ansatz für die PKW-Dichte in Lohne -Zulassungsbezirk Vechta- (ENAKON 2024)	56
Abbildung 47: Energiebedarf und Emissionen durch den PKW-Bestand im Quartier(ENAKON 2024)	56
Abbildung 48: Zurückgelegte Tagesstrecken nach Verkehrsmittel und Raumtyp (Quelle: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/mid-ergebnisbericht.pdf?__blob=publicationFile)...	57
Abbildung 49: Verteilung Endenergiebedarf inkl. Verkehr im Quartier für den Ist-Zustand in MWh/a (ENAKON 2024).....	58
Abbildung 50: Verteilung Primärenergiebedarf inkl. Verkehr für den Ist-Zustand in MWh/a (ENAKON 2024)	59
Abbildung 51: Verteilung CO ₂ -Emissionen inkl. Verkehr für den Ist-Zustand in t/a (ENAKON 2024)	59
Abbildung 52: Mittlerer CO ₂ -Fußabdruck je Einwohner:in in t/a (ENAKON 2024).....	60
Abbildung 53: Modal Split nach Wegen – Land Niedersachsen (BMVI, MiD 2017, 2018: 35)	61
Abbildung 54: Verkehrsmittelwahl im Quartier auf Basis einer nicht-repräsentativen Umfrage (eigene Darstellung)	62
Abbildung 55: Quartier im überörtlichen Straßennetz (Eigene Darstellung)	64
Abbildung 56: Quartierinternes Straßennetz (Eigene Darstellung)	64
Abbildung 57: Verkehrsregulierung im Quartier (Eigene Darstellung)	65
Abbildung 58: Erforderliche Fahrbahnbreiten (FGSV, RAS 06, 2009: 27).....	66
Abbildung 59: Dargestellte Straßenquerschnitte (OpenStreetMaps).....	67
Abbildung 60: Straßenquerschnitt in der Josefstraße (Eigene Darstellung)	67
Abbildung 61: Straßenquerschnitt in der Kanalstraße (Eigene Darstellung)	68
Abbildung 62: Straßenquerschnitt in der Schürmannstraße (Eigene Darstellung)	68
Abbildung 63: Straßenquerschnitt in An der Heide (Eigene Darstellung)	69
Abbildung 64: Öffentliches Pkw- (blau) und Fahrradparken (gelb) (OpenStreetMaps)	69
Abbildung 65: Radverkehrsführung im Quartier (Eigene Darstellung)	70
Abbildung 66: Aufpflasterung an Einmündung in die Josefstraße (Eigene Aufnahme).....	71
Abbildung 67: Bergweg (L 846) mit gemeinsamen Geh-/Radwegen in beiden Seitenräumen (Eigene Aufnahme).....	71
Abbildung 68: Belastungsbereiche und dazugehörige Radverkehrsführungsformen (FGSV, ERA 10, 2010: 18)	72
Abbildung 69: Auswahl der Führungsform im Quartier (FGSV, ERA 10, 2010: 19)	72
Abbildung 70: Radverkehrsmengen im Quartier in RF/21 Tage (Radverkehr in Deutschland, RiDE, 2023)	73
Abbildung 71: Fußläufige Erreichbarkeiten (openrouteservice).....	74

Abbildung 72: Vorhandene Stichwege im Quartier (OpenStreetMaps).....	75
Abbildung 73: Ausgebaute Stichwege im Quartier (Eigene Aufnahmen)	75
Abbildung 74: Haltestelleneinzugsbereiche im ÖPNV und SPNV (LK Vechta, NVP, 2016: 56)	76
Abbildung 75: Öffentlicher Personennahverkehr im Quartier (Eigene Darstellung)	76
Abbildung 76: Mindestausstattung der Haltestellen (LK Vechta, NVP, 2016: 62)	77
Abbildung 77: Haltestelle ‚Landwehr‘ an der Brinkstraße (Eigene Aufnahme).....	77
Abbildung 78: Haltestelle ‚Am Waldbad‘ an der Brinkstraße (Eigene Aufnahme).....	78
Abbildung 79: Haltestelle ‚Bruno Kleine‘ am Bergweg, ostseitig (Eigene Aufnahme).....	78
Abbildung 80: Haltestelle ‚Bruno Kleine‘ am Bergweg, westseitig (Eigene Aufnahme)	79
Abbildung 81: Verkehrsunfälle nach Jahren (Eigene Darstellung).....	79
Abbildung 82: Unfallkarte des Quartiers 2017-08/2023 (Polizeiliche Unfallstatistik).....	80
Abbildung 83: Unfallbeteiligte Verkehrsmittel (Eigene Darstellung).....	80
Abbildung 84: Mangelhafte/unbefestigte Stichwege im Quartier (Eigene Aufnahmen)	82
Abbildung 85: Versiegelte Straßenzüge (Eigene Aufnahmen).....	84
Abbildung 86: Versiegelte Wendehämmer/Flächen (Eigene Aufnahmen)	84
Abbildung 87: Explizite Aufenthalts- und Grünräume (OpenStreetMap).....	85
Abbildung 88: Treff- und Aufenthaltsräume im Quartier (Eigene Aufnahmen).....	86
Abbildung 89: Schematische Darstellung der Einzugsgebiete im Quartier	87
Tabelle 1: Wirksamkeit von Maßnahmen der Niederschlagswasserbewirtschaftung im Hinblick auf den Wasserhaushalt (DWA-M 102-4 / BWK-M 3-4, 2022).....	87
Abbildung 90: Bilanzierungsergebnis Bestandsgebäude Istzustand, Nachweis der Einhaltung der Anforderungen des GEG, (ENAKON 2024)	91
Abbildung 91: Beispiel Bestandsgebäude (ENAKON 2024)	91
Abbildung 92: Bilanzierungsergebnis Bestandsgebäude Vergleich Istzustand – Effizienzhausanforderungen (ENAKON 2024).....	92
Abbildung 93: Bilanzierungsergebnis Effizienzhausprüfung Bestandsgebäude Sanierung 1 EH 85 (ENAKON 2024).....	93
Abbildung 94: Bilanzierungsergebnis Effizienzhausprüfung Bestandsgebäude Sanierung 2 EH 55 EE (ENAKON 2024).....	93
Abbildung 95: Bilanzierungsergebnis Neubau mit PV- Anlage EH 55 EE (ENAKON 2024)	94
Abbildung 96: Bilanzierungsergebnis Neubau ohne PV- Anlage (ENAKON 2024)	95
Abbildung 97: Bilanzierungsergebnis Neubau EH 40 EE (ENAKON 2024)	96
Abbildung 98: Bilanzierungsergebnis Neubau EH 40 EE + Lüftung (ENAKON 2024)	96
Abbildung 99: Bilanzierungsergebnis Anforderungen Plus-Klasse (ENAKON2024).....	97
Abbildung 100: Bilanzierungsergebnis Neubau EH 40 Plus (ENAKON 2024).....	98
Abbildung 101: Endenergiebedarf Bestand, Sanierungsvarianten, Neubau, aufgeteilt nach Nutzenergiebedarf (ENAKON 2024).....	98
Abbildung 102: Einsparpotenzial Endenergiebedarf ohne Berücksichtigung des PV- Eigenverbrauchs Sanierungs- u. Neubauvarianten gegenüber Bestand (ENAKON 2024)	99
Abbildung 103: End- und Nutzenergiebedarf Sanierungsvarianten u. Neubau (ENAKON 2024).....	100
Abbildung 104: Endenergiebedarf Bestand, Sanierungsvarianten u. Neubau abzüglich PV- Eigenverbrauch (ENAKON 2024).....	100

Abbildung 105: Einsparpotenzial Endenergiebedarf abzüglich PV- Eigenverbrauch gegenüber Istzustand EFH_D_E u. EFH_E_D saniert EH 55 EE (ENAKON 2024)	101
Abbildung 106: Spezifischer Endenergiebedarf Bestand, Sanierungsvarianten u. Neubau abzüglich PV-Eigenverbrauch (ENAKON 2024)	102
Abbildung 107: GWP beim EFH Neubau- und Sanierungsvarianten. (Umweltbundesamt; Energieaufwand für Gebäudekonzepte im gesamten Lebenszyklus; 2019)	103
Abbildung 108: Energieaufwand Außenwandkonstruktionen. (Umweltbundesamt; Energieaufwand für Gebäudekonzepte im gesamten Lebenszyklus; 2019)	104
Abbildung 109: Übersicht U-Werte (ENAKON 2024)	105
Abbildung 110: : U-Wertanforderungen für Außenwände gem. Effizienzhausstandards (Quelle: Dena Deutsche Energie-Agentur GmbH)	106
Abbildung 111: Dämmstärken für Außenwände gem. Effizienzhausstandards (Quelle: Dena Deutsche Energie-Agentur GmbH).....	107
Abbildung 112: Spezifische Heizwärmebedarfe nach Sanierungsstandard (ENAKON 2024)	108
Abbildung 113: Potenzial Nutzenergiebedarf Heizen u. Warmwasser Wohngebäude im Quartier (ENAKON 2024).....	110
Abbildung 114: Minderungspotenzial Wärmebedarf Wohngebäude im Quartier.....	111
Abbildung 115: Vergleich Heizenergieverbrauchskennwerte beispielhafter Nichtwohngebäude	112
Abbildung 116: Planungsbüro Graw; Energiebericht Von- Galen- Schule vom 11.09.2012; langfristige Maßnahmen; Seite 35.....	113
Abbildung 117: Vergleich spezifischer Endenergiebedarfe von Wärmeerzeugersystemen	115
Abbildung 118: Nutzungsbedingungen Geothermie. (Quelle: http://nibis.lbeg.de/geothermie)	116
Abbildung 119:Potentielle Standorteignung für Erdwärmekollektoren für Einbautiefe 1,2 – 1,5 m. (Quelle: http://nibis.lbeg.de/geothermie)	116
Abbildung 120: Durchschnittliche Wärmeleitfähigkeit Sondenbezugstiefe 40 m. (Quelle: http://nibis.lbeg.de/geothermie)	117
Abbildung 121:Geothermie Flächenbedarf- und -potenzial Erdsonden und Flächenkollektoren (ENAKON 2024)	118
Abbildung 122: Absatzzahlen für Heizungswärmepumpen in Deutschland. (Quelle: www.waermepumpe.de/presse/zahlen-daten/absatzzahlen/)	119
Abbildung 123: Anlagenschema Luft/Wasser-Wärmepumpe (Monoblock) im Einfamilienhaus (Quelle: https://www.waermepumpe.de/presse/mediengalerie/grafiken/)	120
Abbildung 124: Endenergie in Abhängigkeit von Wärmeerzeugerart und Heizwärmebedarf (ENAKON 2024)	121
Abbildung 125: Minderungspotenzial Endenergiebedarf Wärme für Wohngebäude (ENAKON 2024)	121
Abbildung 126: Entwicklung des Stromverbrauchs der Haushalte (Quelle: https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken).....	124
Abbildung 127: Vergleich Stromverbrauchskennwerte beispielhafter Nichtwohngebäude	124
Tabelle 2: Tempo-30-Zone und Verkehrsberuhigter Bereich (Eigene Darstellung)	127
Abbildung 128: Umgestaltung im innerquartierlichen Straßennetz (Eigene Darstellung)	127
Abbildung 129: Gestaltung einer Tempo-30-Zone in Lohne (Stadt Lohne).....	128
Abbildung 130: Verkehrsberuhigte Bereiche (Eigene Aufnahmen)	129
Abbildung 131: Grundbausteine der Radverkehrsförderung (Eigene Darstellung)	129

Abbildung 132: Sharingstation mit verschiedenen Radtypen (Stadtwerke Düsseldorf, E-Bike Sharing, 2023: o.S.)	131
Abbildung 133: Entsiegelung- und Begrünungspotenziale im Straßenraum (Eigene Darstellung)	132
Abbildung 134: Klimaschutzziele in Deutschland gem. aktuellem Klimaschutzgesetz (ENAKON 2024)	135
Abbildung 135: Zielszenario - Endenergiebedarf nach Sektoren	138
Abbildung 136: Tabelle: Zusammenfassung Endenergiebilanz und Einsparungen für das Zielszenario	138
Abbildung 137: Zielszenario - Primärenergiebedarf nach Sektoren	139
Abbildung 138: Tabelle: Zusammenfassung Primärenergiebilanz und Einsparungen für das Zielszenario (ENAKON 2024)	140
Abbildung 139: Zielszenario - CO_{2e}-Bilanz nach Sektoren	141
Abbildung 140: Tabelle: Zusammenfassung CO_{2e}- Bilanz und Einsparungen für das Zielszenario (ENAKON 2024)	141
Abbildung 141: Zielszenario – CO_{2e}- Emissionen kumuliert im Quartier mit sinkender CO₂-Äquivalente für Strom in t/a	143
Abbildung 142: Energieumwandlungskette, vereinfachte Darstellung (ENAKON 2024)	177
Abbildung 143: Brennwertfaktoren beispielhafter Brennstoffe	178
Abbildung 144: Primärenergiefaktoren als Annahme für Konzept CO₂-Bilanz	178
Abbildung 145: Endenergieverbräuche 2017, Umweltbundesamt Stand 07/2018 (ENAKON 2024)	179
Abbildung 146: Angesetzte CO₂- Äquivalente für Konzept Energiebilanz mittels Plantabelle (Quelle: GEG 2024)	180
Abbildung 147: Energetische Sanierung Vollkosten Quellen:: IWU – Institut für Wohnen und Umwelt Kosten energierelevanter Bau- und Anlagenteile bei der energetischen Modernisierung von Altbauten 2015 und Kostenfunktionen und bauteil- bzw. anlagenteilbezogene Preisindizes für2020; BTK -Baukosten 2020/21 Instandsetzung/Sanierung/Modernisierung/Umnutzung Schmitz/Krings/Dahlhaus/Meisel, 2020; (ENAKON 2024)	182
Abbildung 148: Energetische Sanierung energiebedingte Mehrkosten Quellen: IWU – Institut für Wohnen und Umwelt Kosten energierelevanter Bau- und Anlagenteile bei der energetischen Modernisierung von Altbauten 2015 und Kostenfunktionen und bauteil- bzw. anlagenteilbezogene Preisindizes für2020; BTK -Baukosten 2020/21 Instandsetzung/Sanierung/Modernisierung/Umnutzung Schmitz/Krings/Dahlhaus/Meisel, 2020; (ENAKON 2024)	184
Abbildung 149: Kosten energetische Sanierung (ENAKON 2024)	185
Abbildung 150: BEG Förderquoten energetische Sanierung EFH_E_D (ENAKON 2024)	186
Abbildung 151: BEG Förderung energetische Sanierung EFH_D_E (ENAKON 2024)	187
Abbildung 152: Investitionen und Wirtschaftlichkeit (ENAKON 2024)	189

Grußwort

Vorbemerkungen

Allgemeine Ausgangslage

Die Stadt Lohne hat auf Grundlage ihres **Integrierten Klimaschutzkonzepts (IKK) aus dem Jahr 2021** festgelegt, für ein noch auszuwählendes Quartier im östlichen Stadtgebiet ein Integriertes Energetisches Quartierskonzept (IEQK) gemäß KfW Förderrichtlinie 432, Phase A, zu erstellen.

Handlungsfeld:	Maßnahmen-Nummer	Maßnahmen-Typ:	Einführung der Maßnahme:	Dauer der Maßnahme
Energieeinsparung/ Energieeffizienz	3.2	Technik	kurzfristig (bis 2024)	3 Jahre
Energetische Quartierssanierung				
Strategie und Ziel: Kombination der Strategien Mobilität, Strom und Wärme				
Ausgangslage: In der Stadt Lohne gibt es Quartiere aus den unterschiedlichsten Baujahren. Eine planmäßige energetische Quartierssanierung findet zur Zeit nicht statt.				
Beschreibung: Ältere Wohnquartiere haben sehr große Einsparpotenziale, insbesondere im Wärmebereich. Diese müssen gezielt analysiert und Handlungsempfehlungen mit Zusanchnitt auf die Besitzerstruktur erarbeitete werden. Dies ist im Rahmen von Quartierskonzepten und/ oder einem Klimaschutz-Teilkonzept „Integrierte Wärmenutzung“ möglich.				
Initiator: Stadtverwaltung, Rat				
Akteure: Stadtverwaltung, Klimaschutzmanagement, beratende Planer				
Zielgruppe: Gebäudeeigentümer				
Handlungsschritte und Zeitplan: Prüfen, welche Bedingungen zur Konzepterstellung erfüllt werden müssen, welche Gebiete in Frage kommen/ Fördergelder beantragen und die Umsetzung initiieren (ggf. auch ohne Förderung). Alternativ sind flankierende Maßnahmen zur Beförderung der privaten Sanierung in Quartieren mit hohem Sanierungspotenzial oder für beispielhafte Typgebäude zu entwickeln. Best-Practice-Beispiele mit Sanierung und optimierter Versorgung sollten herausgestellt werden/ Ausweisung eines Sanierungsgebietes (§§ 136 ff BauGB) auf Grundlage des Konzeptes oder Beschäftigung eines Sanierungsmanagers.				
Erfolgsindikatoren/ Meilensteine: Erstelltes Quartierskonzept und/ oder Klimaschutz-Teilkonzept Integrierte Wärmenutzung und erfolgreiche Umsetzung				

Abbildung 1: Auszug IKK Lohne: 139

Mit dem vorliegenden IEQK setzt sich die Stadt Lohne gezielt und strategisch mit der **energetischen und klimafreundlichen Sanierung** eines Quartiers auseinander und möchte somit das **kommunale IKK sowie die Klimaschutzziele des Landes und Bundes mit einem integrierten Ansatz schrittweise umsetzen**. Hierfür soll das IEQK als ein mittel- bis langfristig angelegtes, fortschreibbares Konzept zur Verbesserung der Energieeffizienz vorliegen. Für das Quartier „Mühlenkamp – An der Heide – Drostenweg“ wird beispielhaft aufgezeigt, wie die Ziele der **Energieeinsparung und CO₂-Reduzierung im Gebäudebestand** erreicht werden können. Darüber hinaus werden Themenfelder wie die **Stärkung der Grünen Infrastruktur und Nahmobilität** im Quartier behandelt (s. nachfolgendes Kapitel „Aufgabenstellung und Methodik“).

Im Anschluss und auf planerischer Grundlage des IEQK besteht die Option zur förmlichen Festsetzung als Sanierungsgebiet (gem. § 142 BauGB), die die Umsetzung der energetischen und städtebaulichen Maßnahmen unterstützt. Bisher konnte eine entsprechende Unterstützung ebenfalls durch ein gem. KfW 432 B gefördertes Sanierungsmanagement geleistet werden, das die Datenerfassung und -pflege übernahm. Nachdem mit dem Förderprogramm 432 die Bezuschussung der hierfür anfallenden Kosten

entfällt, muss die Handlungsinitiative von der Stadt Lohne wahrgenommen werden, wenn aus den Impulsen dieses Konzeptes und der weiteren Entwicklungsprozesse diskursive, planerische und schließlich bauliche Schritte folgen sollen. Aus den Ergebnissen der kommunalen Wärmeplanung steht fest, dass rund 50 % der Gebäude im gesamten Stadtgebiet eine energetisch vergleichbare Gebäudestruktur aufweisen.

Aufgabenstellung und Methodik

Das energetische Quartierskonzept soll eine **Handlungsgrundlage zur städtebaulichen und vor allem zur energetischen Entwicklung** im Quartier „Mühlenkamp – An der Heide – Drostenweg“ bieten. Es gliedert sich in eine Analyse des IST-Zustands, eine Ermittlung der Entwicklungspotenziale und -hemmnisse sowie ein Maßnahmenkonzept. Der gewünschte Grundaufbau gemäß Merkblatt der KfW zum Programm 432, wird eingehalten.

Auf Basis der Bestandsaufnahme werden die Einsparvorgaben des Deutschen Klimaschutzprogramms auf die Gegebenheiten des Quartiers heruntergebrochen und in einen konkreten Zielkorridor für Entwicklungs- und Sanierungsmaßnahmen übersetzt: **Was muss im Quartier „Mühlenkamp – An der Heide – Drostenweg“ passieren, damit hier die für die Bundesrepublik verbindlich vereinbarten Klimaziele eingehalten werden?**

Die Berücksichtigung von Schlüsselakteuren, wie der **Eigentümer- bzw. Bewohnerschaft und dem örtlichen Energieversorger (EWE Netz GmbH)**, ist dabei obligatorisch, um Maßnahmen mit hoher Wahrscheinlichkeit auf Umsetzbarkeit zu erarbeiten. Hierfür eignet sich in besonderem Maße die Betrachtung auf Quartiersebene, die einen differenzierten Blick auf die individuellen Möglichkeiten und Befindlichkeiten dieser Zielgruppen ermöglicht.

Diese Betrachtungsweise meint insbesondere eine **kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit und Beteiligung** der relevanten Akteure, wie:

- Regelmäßige Abstimmungstermine mit der Auftraggeberin der Stadt Lohne
- Information und Beteiligung der Gebäudeeigentümer:innen und Mieterschaft durch Briefe, Fragebogen
- Pressearbeit in Form von Presseinformationen

Durch den Einbezug der o.g. Akteure sollen die übergeordneten Vorgaben der Stadt Lohne bei der energetischen Konzepterstellung aufgegriffen und quartiersbezogen weiterentwickelt werden.

Neben der energetischen Betrachtung der Gebäude wird ein **besonderes Augenmerk auf den Mobilitätsbereich im Quartier** gelegt, da die **Verkehrsanlagen nicht den aktuellen Anforderungen einer klimafreundlichen Infrastruktur entsprechen** und aufgrund des **hohen Versiegelungsgrad kaum Versickerungsmöglichkeiten für Starkregenereignisse im Sinne der Klimafolgenanpassung bieten**.

Resultierend aus diesen Rahmenbedingungen im Quartier „Mühlenkamp – An der Heide - Drostenweg“ liegen dem Konzept folgende **Ziele** innerhalb verschiedener Handlungsfelder zugrunde:

- Energetische Gebäudesanierung mit Zielrichtung klimaneutraler Baubestand bis 2045 gemäß den bundesweiten Klimaschutzziele
- Nutzung von Erneuerbaren Energien (z.B. Geothermie und PV)

4 | IEQK – Stadt Lohne „Mühlenkamp – An der Heide – Drostenweg“

- Klimaangepasste Sanierung / Modernisierung des Straßenraums inkl. Straßenbegrünung und Regenwassermanagement
- Nachhaltige Nachverdichtungsplanung

Ausgewertet werden Kataster- und Konzeptmaterial der Stadt sowie Ergebnisse von Ortsbegehungen und Gesprächen mit der Kommunalverwaltung. Weiter wurde eine Eigentümer:innen-Befragung zur Ermittlung von Wohnzufriedenheit, Mobilitätsverhalten, Sanierungsgeschehen und Unterstützungsbedarfen durchgeführt. Diese Ergebnisse finden im Quartierskonzept Berücksichtigung (s. Kap. 2) Um die Bewohnerschaft über die laufenden und geplanten Schritte im Quartier zu informieren, wird im Anschluss an den IEQK-Bericht im 1. Quartal 2025 eine Informationsveranstaltung im Quartier durchgeführt. Hierbei werden den Bewohner:innen und Eigentümer:innen auch Informationen zu den Fördermitteln der KfW und dem BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) für Sanierungstätigkeiten vermittelt.



Ausgangslage

1. Das Quartier im kommunalen Kontext

Die Stadt Lohne (Oldenburg) liegt im niedersächsischen Landkreis Vechta und ist nach dem Landes-Raumordnungsprogramm (2017) als **Mittelzentrum** ausgewiesen. Somit übernimmt die Stadt eine Versorgungsfunktion mit Einrichtungen und Angeboten des gehobenen Bedarfs. Die **knapp 30.000 Einwohner:innen (Stand 2023)** verteilen sich auf einer Fläche von **90,8 km²** auf die zugehörigen 24 Ortsteile: Bokern Ost, Bokern West, Brägel, Brettberg, Brockdorf, Hamberg, Hopen, Krimpenfort, Kroge-Ehrendorf, Lerchental, Lohnerwiesen, Märschendorf, Meyerfelde, Moorkamp, Mühlenkamp, Nordlohne, Riebel, Schellohne, Südlohne, Voßberg, Vulhop, Wichel, Zentrum und Zerhusen.

Auf Basis der Auswertung im IKK (2021: 22) verteilt sich die Flächennutzung in Lohne auf 60 % landwirtschaftliche Flächen, 21 % Siedlungs- und Verkehrsflächen, 13 % Wald- und Moorflächen, 2 % Wasserflächen und 2 % sonstige Flächen.

Die Stadt Lohne ist an die **A1 zwischen Bremen (nordöstlich) und Osnabrück (südwestlich)** über die **Abfahrt Lohne/Dinklage** angeschlossen. In nordwestlicher Richtung befindet sich zudem Oldenburg als weitere Großstadt. Der **Bahnhof Lohne** bindet die Stadt durch die RB58 an den regionalen Schienenverkehr in Richtung Bremen und Osnabrück an.

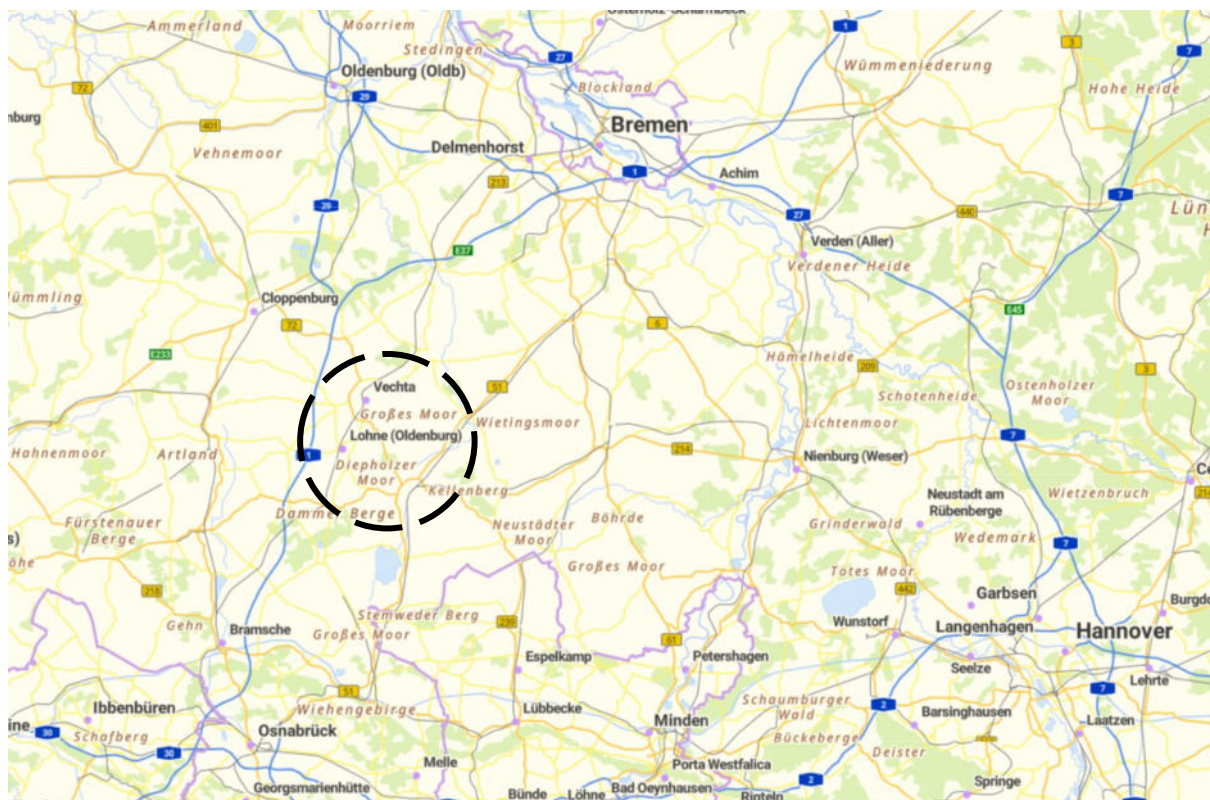


Abbildung 2: Lohne in der Region (Quelle: LGLN Geoportal 2024; Markierung durch BBC)

Das Quartier „Mühlenkamp – An der Heide – Drostenweg“ ist ein ca. **69 ha großes Gebiet im südöstlichen Siedlungsbereich der Stadt Lohne**. Es liegt zwischen dem Stadtpark und dem Stadtwald.

Folgende Straßen begrenzen das Quartier räumlich:

- Im Norden: Josefstraße und Landwehrstraße
- Im Osten: Schürmannstraße inkl. Clemens-August-Straße und Friedrichstraße inkl. beidseitiger Bebauung

- Im Süden: Im Heidewinkel inkl. beidseitiger Bebauung und Habelschwerdter Straße
- Im Westen: Brinkstraße

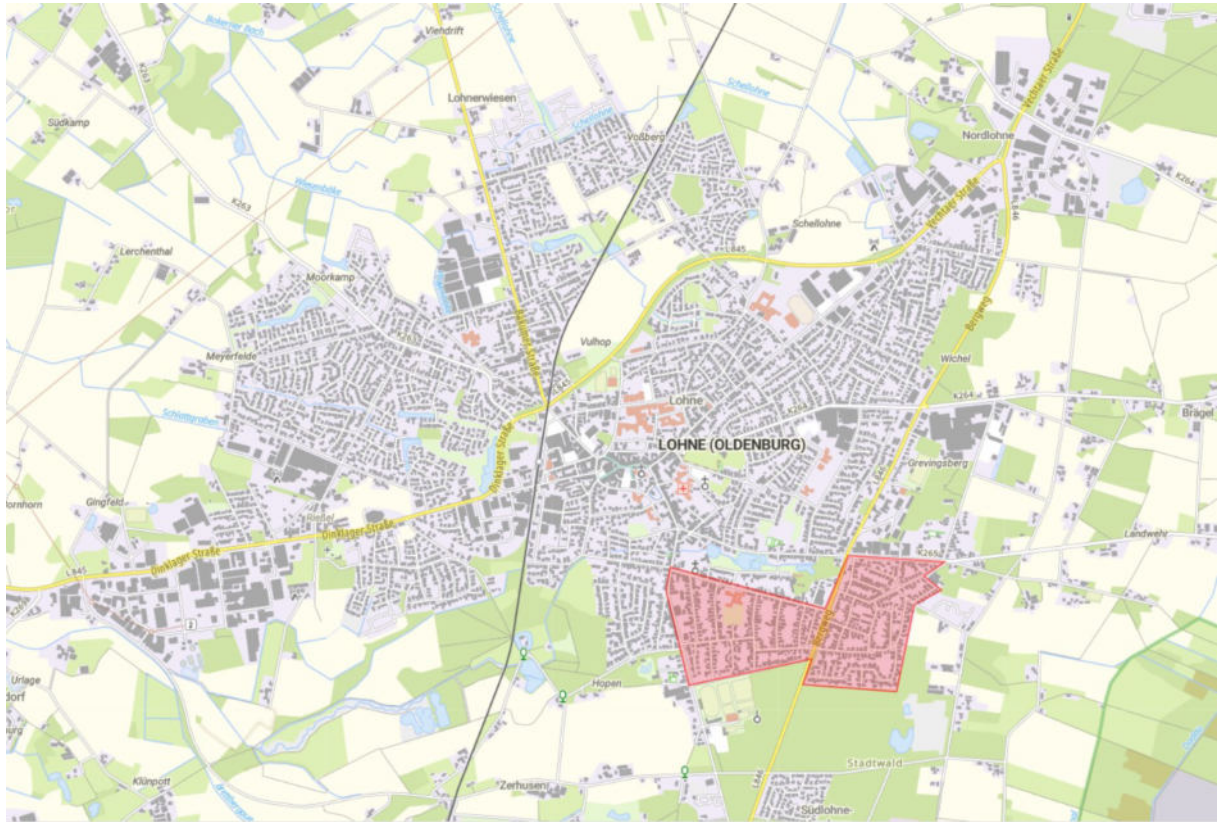


Abbildung 3: Lage des Quartiers im Stadtgebiet (Quelle: LGLN Geoportal 2024; Markierung durch BBC)

Das Quartier ist in seiner Nutzung geprägt durch **Wohnbauflächen**. Im Westen entlang der Brinkstraße ist **teilweise Gewerbe** angesiedelt. An der Josefstraße befindet sich die **Grundschule** „Von-Galen-Schule“, an die südlich der Jahnplatz als Park anschließt.

Im Norden anschließend an das Quartier befindet sich westlich des Bergwegs der Stadtpark und östlich des Bergwegs ein Gewerbegebiet. Im Osten grenzt ein in Entstehung befindliches Neubaugebiet und landwirtschaftlich geprägte Fläche an. Im Süden liegt zwischen dem Quartier und dem Stadtteil Südlohne-Hamberg das Naherholungsgebiet „Hopener Wald“ und eine Sportanlage entlang der Habelschwerdter Straße und Steinfelder Straße. Westlich des Quartiers schließt ein Wohngebiet und das Waldbad an. Somit ist das Quartier **im gesamtstädtischen Kontext hinsichtlich der Verfügbarkeit von Grün- und Freizeitflächen räumlich ansprechend gelegen**.

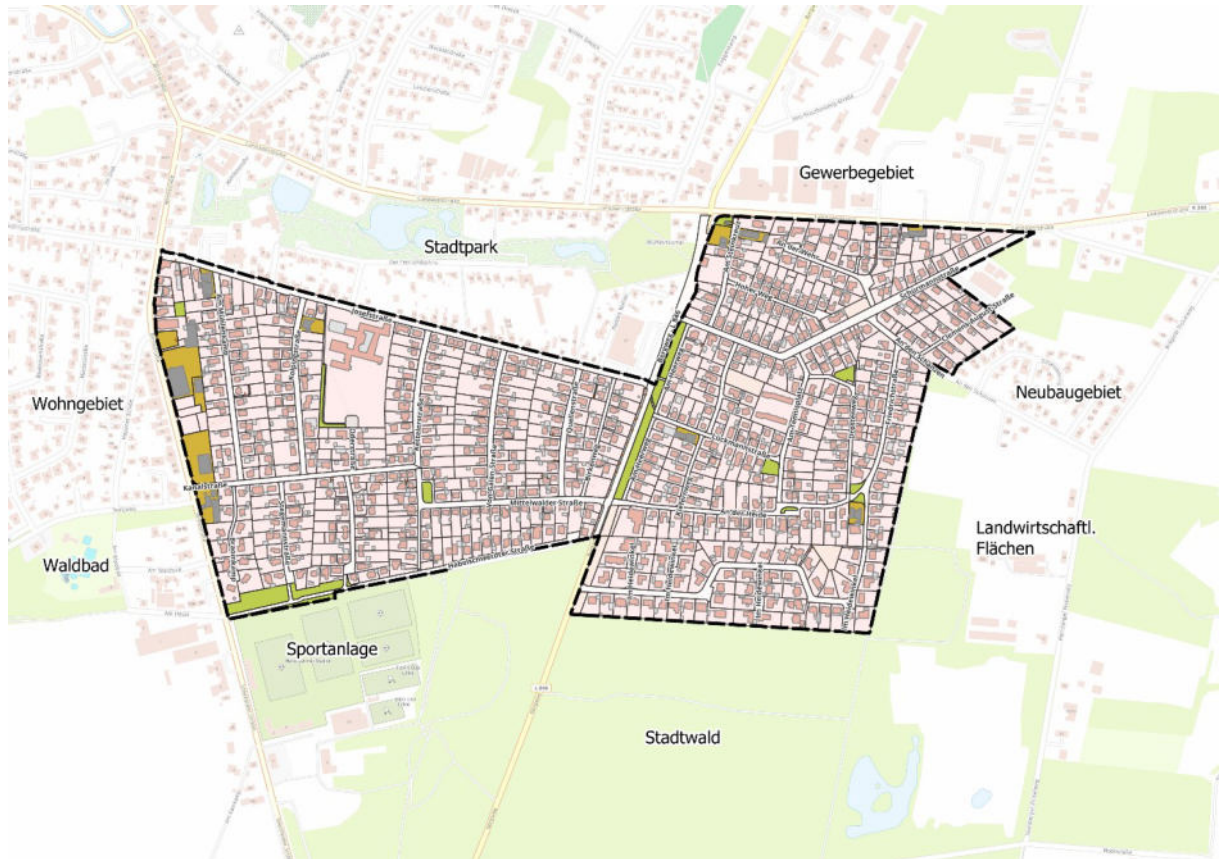


Abbildung 4: Das Quartier in seiner unmittelbaren Umgebung (Hintergrundkarte: TopPlusOpen; Markierung durch BBC)

Das Quartier ist gut an die Nahversorgung und durch Bushaltestellen entlang der Brinkstraße, Josefstraße und dem Bergweg vor allem im Bereich westlich des Bergwegs an den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) angebunden. Von Nord nach Süd verlaufen die Brinkstraße und der Bergweg als Haupterschließungsachsen und von West nach Ost die Josefstraße und Habelschwerdter Straße westlich des Bergwegs sowie die Schürmannstraße und An der Heide östlich des Bergwegs als Erschließungsstraßen durch das Quartier.

Konzeptionelle und stadtplanerische Rahmenbedingungen

Integriertes Stadtentwicklungskonzept

Im Jahr 2013 wurde das Integrierte Stadtentwicklungskonzept für die Stadt Lohne „ISEK Lohne 2030“ veröffentlicht. Die Erstellung erfolgte in Zusammenarbeit mit dem Planungsbüro Grontmij GmbH (mittlerweile umfirmiert zur Sweco GmbH) und sollte für die künftige Entwicklung der Stadt Lohne die Grundlage für das Handeln von Politik und Verwaltung und die Beantragung von geeigneten Fördermitteln bilden.

Im ISEK wurden fünf Schwerpunktthemen behandelt:

- „die künftige Entwicklung der Innenstadt als Versorgungszentrum mit dem Fokus auf Attraktivität und Wettbewerbsfähigkeit
- die langfristige Entwicklung der städtischen Grundfunktionen Wohnen und Arbeiten / Wirtschaft sowie des verbindenden Verkehrsnetzes

- die künftigen Anforderungen an die Entwicklung der Bereiche Kultur, Sport und Freizeit / Erholung
- die weitere Entwicklung der sozialen Infrastruktur unter Berücksichtigung der demografischen Entwicklung
- die Berücksichtigung von Klimaschutzziele (Energieverbrauch / -einsparung) sowie dem Natur- und Umweltschutz bei der Stadtentwicklung“ (ISEK Lohne 2013: 2)

Unter Beteiligung der Bürger:innen und auf der Grundlage einer Potenzialanalyse sind aus dem ISEK-Prozess **42 Maßnahmen zur Umsetzung der Ziele und Leitbilder des ISEK entstanden.**

Für IEQK relevante Maßnahmen (vgl. ISEK Lohne 2013: 72ff.):

- 19: Energetische Stadtsanierung – Klimaquartiere („in Lohne vor allem die Wohnbaugebiete aus den 50er bis 70er Jahren des letzten Jahrhunderts“)
- 20: Maßnahmenpaket Straßenraumgestaltung in den Wohnquartieren („in den älteren Siedlungsbereichen“)
- 21: Förderung des Erwerbs von Altbauimmobilien durch junge Familien („Wohngebäude in der Gemarkung Lohne, das mindestens 35 Jahre alt ist“, z.B. Von-Galen-Straße)
- 29: Aufwertungs- und Umgestaltungsmaßnahmen im öffentlichen Raum („Fußgängerbereiche und Straßenräume, insbesondere im Umfeld vorhandener sozialer und kultureller Infrastruktur“)
- 30: Aufwertungs- und Umgestaltungskonzept für Spielplätze und Schulhöfe, z.B. Spielplatz Lückmannstraße / Am Tennisplatz
- 32: Gesamtstädtisches Grün- und Freiflächenkonzept („Verbesserung der Aufenthaltsqualität im innenstädtischen Bereich und in den älteren Wohnquartieren sowie eine bedarfsgerechte Entwicklung der wohnquartiersbezogenen Freiräume“)
- 33: Kommunales Klimaschutzkonzept
- 34: Aufbau von dezentralen Nahwärmenetzen
- 35: Einrichtung von Ladestationen für E-Bikes
- 36: Einrichtung einer Koordinierungsstelle Klimaschutz (Klimaschutzmanager)
- 37: Ausbau erneuerbarer Energien unter Beteiligung der Bürger
- 38: Aufwertungs- und Umgestaltungskonzept für private Grün- und Freiflächen („Modellkonzepte für eine naturverträgliche Gestaltung der Stadtrandbereiche (z. B. durch Obstbaumwiesen) sollen für den Gebrauch im privaten aber auch im öffentlichen Bereich entwickelt werden“)

Projektskizze 19		Energetische Stadtsanierung - Klimaquartiere	
Handlungsfeld	Wohnen, Umwelt und Energie	<input checked="" type="checkbox"/> Ideenphase	
Projekträger	Stadt Lohne, KfW-Bank (Kreditanstalt für Wiederaufbau)	<input type="checkbox"/> Konzeptphase	
Projektpartner	Private, Wohnbauträger	<input type="checkbox"/> Umsetzungsphase	
Ziele	Ziel des Förderprogramms ist es, umfassende Maßnahmen im Quartier in die Energieeffizienz der Gebäude und der Infrastruktur anzustoßen. Damit werden breitere Einsatzmöglichkeiten unter anderem für erneuerbare Energien in innerstädtischen Altbauquartieren geschaffen und weitere Investorengruppen in den Sanierungsprozess einbezogen.		
Projektbeschreibung			
<p>Über die KfW-Bank wird die energetische Sanierung von Wohnquartieren gefördert. Dieses Programm eignet sich insbesondere für ältere Siedlungen mit großem Sanierungsbedarf, in Lohne vor allem die Wohnbaugebiete aus den 50er bis 70er Jahren des letzten Jahrhunderts.</p> <p>Im Rahmen des Programmmoduls "Energetische Stadtsanierung – Zuschüsse für integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanager" werden gefördert:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Erstellung vertiefter integrierter Quartierskonzepte zur Steigerung der Energieeffizienz der Gebäude und der Infrastruktur sowie - die Finanzierung eines Sanierungsmanagers, der unter Beteiligung der Eigentümer das Sanierungskonzept erstellt und die Umsetzung der energetischen Sanierungsmaßnahmen für maximal 2 Jahre begleitet. <p>Die integrierten Quartierskonzepte werden - sofern vorhanden - aus integrierten Stadt-(teil)-entwicklungskonzepten oder aus wohnwirtschaftlichen Konzepten bzw. kommunalen Klimaschutzkonzepten der jeweiligen Kommune unter Berücksichtigung der kommunalen energetischen Ziele abgeleitet.</p> <p>Auf diesem Weg werden auch Selbstnutzer und private Vermieter zukünftig noch stärker in umfassende Sanierungsmaßnahmen und den Prozess der energetischen Stadterneuerung einbezogen. Integrierte Quartierskonzepte zeigen unter Beachtung der relevanten städtebaulichen, denkmalpflegerischen, baukulturellen, wohnungswirtschaftlichen und sozialen Aspekte die Potenziale zur Energieeinsparung und Minderung des CO₂-Ausstoßes auf.</p>			
		<p>Im Rahmen des Programmmoduls "Energetische Stadtsanierung – Energieeffiziente Quartiersversorgung" können zusätzlich Investitionen zur nachhaltigen Verbesserung der Energieeffizienz der kommunalen Versorgungssysteme (quartiersbezogene Wärmeversorgung, energieeffiziente Wasser-Versorgung und Abwasser-Entsorgung und Wärmespeicher) mit zinsvergünstigten Darlehen finanziell unterstützt werden.</p>	
<p>Am Tennisplatz (Quelle: Grontmij GmbH)</p>			

Abbildung 5: Maßnahme zur Energetischen Stadtsanierung im ISEK Lohne (2013: 96)

Integriertes Klimaschutzkonzept

Im Jahr 2021 wurde für die Stadt Lohne ein Integriertes Klimaschutzkonzept (IKK) veröffentlicht. Die Bearbeitung erfolgte zusammen mit dem Planungsbüro Energie-Klima-Plan gGmbH und wurde im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (BMU) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit gefördert.

Im IKK wird zunächst die Erstellung des Konzeptes beschrieben. Es folgen eine Bestandsaufnahme der Rahmenbedingungen in der Stadt Lohne sowie zum Energieverbrauch und zur Treibhausgasbilanzierung. Weiter werden Potenzialanalysen zur erneuerbaren Energieerzeugung und zu Einsparpotenzialen dargestellt. Daraufhin werden Klimaschutzszenarien für Lohne im Jahr 2050 aufgestellt und schließlich Ziele und Maßnahmen abgeleitet.

Im Basisjahr 2018 lag der **Energiebedarf der Gesamtstadt** bei 1.038,6 GWh. Der **größte Anteil mit 48 % ist im Bereich Wirtschaft (inkl. städtische Liegenschaften)** hinterlegt, gefolgt von der Mobilität mit 29 % und den privaten Haushalten (23 %). Der **lokale Wärmemix setzt sich aus 88 % Erdgas, 5 % Heizöl und 7 % erneuerbarer Energien zusammen**. Die resultierenden **THG-Emissionen** von 2018 belaufen sich auf 388.923 t CO₂-Äquivalente oder 13,6 Tonnen pro Jahr und Einwohner:in. Somit liegt der Wert von Lohne **höher als der Bundesdurchschnitt** im selben Jahr bei einem Wert von 10,4 Tonnen pro Jahr und Einwohner:in. Es entfallen dabei 59 % der Emissionen auf den Sektor Wirtschaft, 24 % sind dem Verkehrssektor zuzuordnen und 17 % den privaten Haushalten (vgl. IKK Lohne, 2021: 28-32).

Insgesamt wurden **21 Maßnahmen entwickelt**, die sich auf folgende **sechs Handlungsfelder** aufteilen: **Institutionalisierung, Öffentlichkeitsarbeit, Energieeinsparung / Energieeffizienz, Erneuerbare Energien, Mobilität und Stadtentwicklung**. Diese werden regelmäßig evaluiert. Zusätzlich werden weitere 33 Maßnahmen als „erweiterter Maßnahmenkatalog“ aufgeführt, die optional eine langfristige Fortführung des Klimaschutzmanagements ermöglichen sollen.

Von besonderer Relevanz für das vorliegende IEQK, ist die Zielformulierung unter der Maßnahme „Energetische Quartierssanierung“, ein Quartierskonzept erstellt und erfolgreich umgesetzt zu haben. Diese Maßnahme wird mit hoher Priorität eingestuft.

Verkehrsentwicklungsplan

Der **Verkehrsentwicklungsplan (VEP)** aus dem Jahr 2013 stellt die **jüngste ganzheitlich-konzeptionelle Untersuchung des Verkehrsgeschehens** in der Gemeinde Lohne dar. Dabei wurde sowohl räumlich als auch alle Verkehrsarten betreffend die Mobilität in ihrem damaligen Zustand und hinsichtlich zukünftiger Trends betrachtet.

Der **VEP fungiert dabei als längerfristig angelegte Planungs- und Entscheidungsgrundlage**, aus welcher sich entsprechend zu berücksichtigende Prämissen und Grundsätze für das IEQK ergeben. Diese lassen sich entlang der Verkehrsarten zielgerichtet für das Untersuchungsquartier erläutern und durch aktuellste Entwicklungen ergänzen.

Fließender Kfz-Verkehr:

Hinsichtlich des fließenden Kfz-Verkehrs werden im VEP die **Sicherheit, Leistungsfähigkeit und Umweltverträglichkeit als maßgebende Ziele** hervorgehoben. Insbesondere Letzteres hat als allgemeine Prämisse seit Beschluss des VEP weiter an Bedeutung hinzugewonnen und ist in die aktuellen Planungsleitfäden wie den E Klima 2022 (vgl. FGSV, E Klima 2022, 2022) eingeflossen. Weiterhin stellt die Umweltverträglichkeit einen essentiellen Grundbaustein der klimagerechten Stadtsanierung durch das IEQK dar.

Der VEP aus 2013 gibt hierbei bereits das Ziel aus, den Kfz-Verkehr auf das notwendige Minimum zu reduzieren und in einem leistungsfähigen Netz aus verkehrswichtigen Hauptstraßen zu konzentrieren. Zu diesen verkehrswichtigen innerörtlichen Straßen in kommunaler Hand kann, in Verbindung mit dem Plangebiet des IEQK, nach wie vor die Brinkstraße gezählt werden.

Allgemein gültig, jedoch im Plangebiet im Besonderen, kommt das im VEP festgehaltene Konzept der Straßenraumgestaltung „von außen nach innen“ zum Tragen. Dieses Planungsprinzip aus den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (vgl. FGSV, RASt 06, 2009) ist in der nebenstehenden Abbildung visualisiert.

Dabei wird im ersten Schritt der Seitenraum anhand der Bedürfnisse von Fußgänger:innen, Radfahrer:innen und Randnutzungen bemessen und dann darüber die städtebaulich mögliche Fahrbahnbreite bestimmt. Anschließend erfolgt eine Abwägung anhand der verkehrlichen Mindestanforderungen.

Im Plangebiet werden mit diesem Vorgehen aus dem VEP die Straßenquerschnitte im Sinne des IEQK baulich und gestalterisch weiterentwickelt und gleichzeitig die lokalen Erfordernisse berücksichtigt.

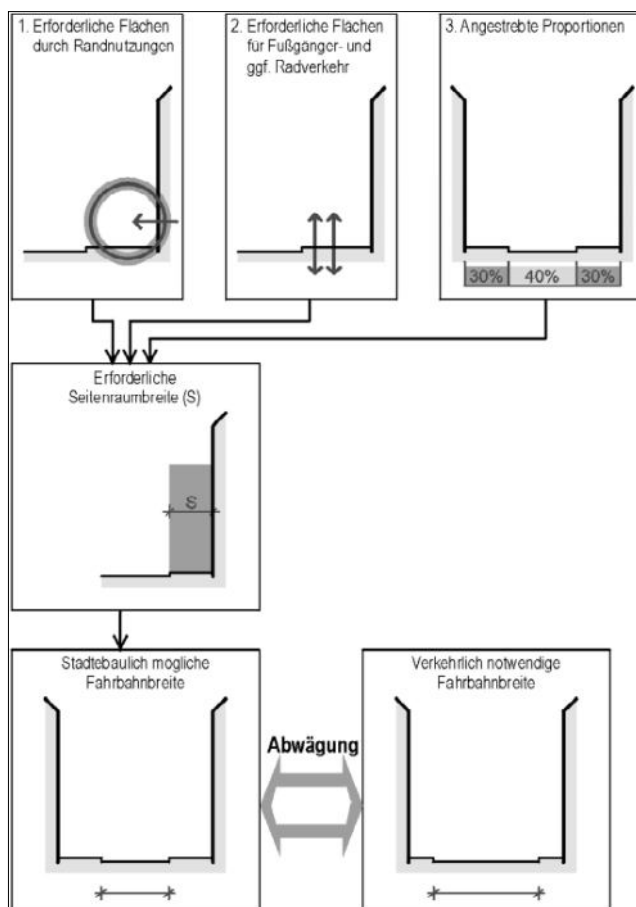


Abbildung 6: Bemessung von Straßenräumen (FGSV, RASt 06, 2009: 21)

Ruhender Kfz-Verkehr:

Der ruhende Kfz-Verkehr als Planungsfeld ist, generell und somit auch im VEP, schwerpunktmäßig in Bereichen von Bedeutung, in welchen eine höhere Nachfrage an öffentlichem Parkraum herrscht. Gemäß den neuesten Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs (vgl. FGSV, EAR 23, 2023) sollte von planerischer Seite, unter Abwägung der lokalen Gegebenheiten, der öffentliche Raum nicht vorrangig für Parken bereitgestellt werden.

Das Untersuchungsgebiet ist städtebaulich durch Einfamilienhäuser mit Stellplätzen auf den privaten Grundstücken dominiert, sodass sich Parken im öffentlichen Raum bereits jetzt nur auf spezifische Abschnitte und Teilräume beschränkt. Im Rahmen des IEQK und der aktuellen EAR 23 wird bei der gestalterischen Weiterentwicklung der öffentlichen Straßenräume der ruhende Verkehr entsprechend konzeptionell mitgedacht, jedoch nicht gegenüber anderen Verkehrsarten und Nutzungen privilegiert. Gleichwohl wird der im VEP formulierte Anspruch berücksichtigt, ausreichend Stellplätze für mobilitätseingeschränkte Verkehrsteilnehmer:innen bereitzustellen.

ÖPNV:

Gemäß VEP ist der ÖPNV als eine tragende Säule des Umweltverbundes zu stärken. Für das IEQK ist dabei vor allem das Ziel der Verknüpfung des Quartiers mit der Kernstadt und dem Bahnhof von Relevanz. Gleiches gilt für eine Abdeckung des überwiegend wohngenutzten Planungsgebietes in der Tiefe mit frequentierten Bushaltestellen.

Radverkehr:

Im VEP wird dem Verkehrsmittel Fahrrad eine bereits hohe Bedeutung im Mobilitätsmix der Stadt Lohne zugemessen, welche es weiter auszubauen gilt. Dabei soll der Fokus auf Sicherheit, Lückenschluss und Komfort zur Attraktivitätssteigerung liegen. Auch hierbei sind die neusten E Klima 2022 zu beachten, welche die in der folgenden Tabelle zusammengefassten Regelaße als Breitenuntergrenzen festschreiben. Dies ist vor allem an den Randbereichen des Quartiers relevant, wo der Radverkehr nicht als Mischverkehr auf der Fahrbahn geführt wird.

Weiterhin sind der im VEP beschriebene Lückenschluss und Stärkung der vorhandenen Radverkehrsachsen durch Wegweisung von hoher Relevanz für das IEQK. Dabei gilt es die Fahrtbeziehungen innerhalb des Quartiers als auch die Raddurchgangsverkehre komfortabel und bedürfnisgerecht auszugestalten.

Das ebenfalls im VEP ausgeführte Thema des Fahrradparkens ist vor allem an verkehrsintensiven Einrichtungen wie der Grundschule und an Haltestellen als wesentliches Element zur Verknüpfung der umweltfreundlichen Verkehrsträger bedeutsam. Hierbei steht auch die Qualität der Abstellanlagen im Vordergrund. Im überwiegenden Teil des Projektgebietes werden Fahrräder, vergleichbar mit dem ruhenden Kfz-Verkehr, auf den privaten Grundstücken abgestellt.

Anlagentyp	Breite der Radverkehrsanlage (jeweils einschließlich Markierung)		Breite des Sicherheitstrennstreifens		
			zur Fahrbahn	zu Längsparkständen (2,00 m)	zu Schräg-/ Senkrechtpark- ständen
Schutzstreifen	Regelmaß	1,50 m	-	0,25 m 0,75 m 0 m	Sicherheitsraum: 0,75 m
	Mindestmaß	1,25 m			
Radfahrstreifen	Regelmaß (einschließlich Markierung)	1,85 m	-	0,50 m bis 0,75 m	0,75 m
Einrichtung- radweg	Regelmaß (bei geringer Rad- verkehrsstärke)	2,00 m (1,50 m)	0,50 m 0,75 m (bei festen Einbauten bzw. hoher Verkehrs- stärke)	0,75 m	1,10 m (Überhang- streifen kann darauf angerechnet werden)
beidseitiger Zwei- richtungsradweg	Regelmaß (bei geringer Rad- verkehrsstärke)	2,50 m (2,00 m)			
einseitiger Zwei- richtungsradweg	Regelmaß (bei geringer Rad- verkehrsstärke)	3,00 m (2,50 m)			
gemeinsamer Geh- und Radweg (innerorts)	abhängig von Fuß- gänger- und Rad- verkehrsstärke, vgl. Abschnitt 3.6	≥ 2,50 m			
gemeinsamer Geh- und Radweg (außerorts)	Regelmaß	2,50 m	1,75 m bei Landstraßen (Regelmaß)		

Abbildung 7: Breiten von Radverkehrsanlagen mit Aktualisierungen gemäß E Klima 2022 (FGSV, ERA 10, 2010: 16)

Fußgängerverkehr:

Auch den Fußverkehr gilt es gemäß VEP als umweltfreundlichste Fortbewegungsart von planerischer Seite zu unterstützen. Dabei ist die Sicherheit und Barrierefreiheit priorisiert zu behandeln. Das Quartier bietet hierbei in den Innenbereichen mit seiner straßenräumlichen Struktur als Wohnquartier gute Voraussetzungen, die Anforderungen der Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (vgl. FGSV, EFA 02, 2002) umzusetzen. Das Grundkonzept ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

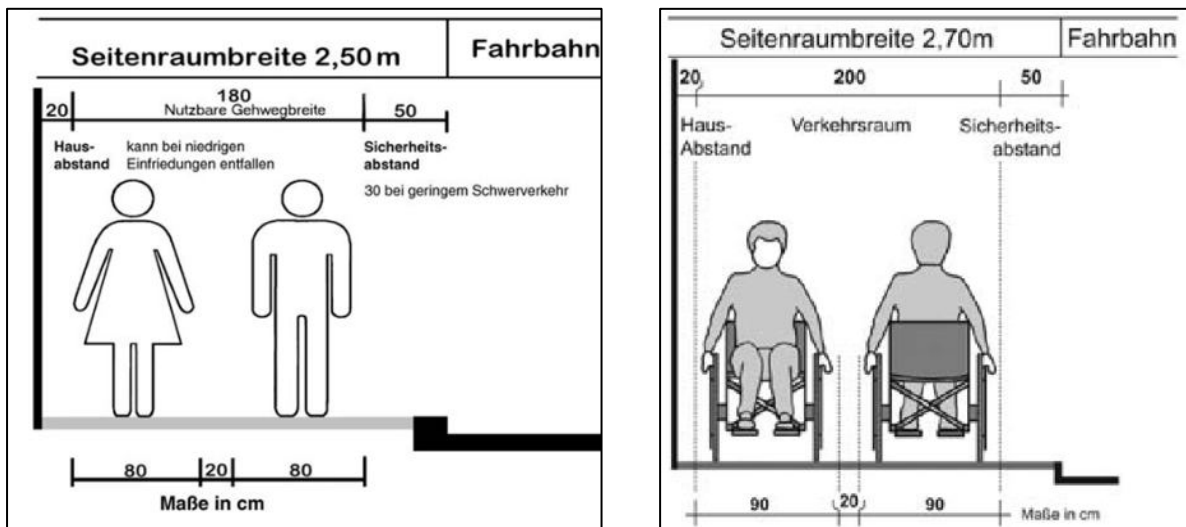


Abbildung 8: Seitenraumaufteilung in Wohnstraßen (FGSV, EFA 02, 2002: 16 | FGSV, H BVA 2011, 2011: 40)

In den RAST 06 (FGSV, 2006: 18) wird dazu folgende Aussage gemacht:

„Damit Fußgänger sich wohlfühlen, müssen die Seitenräume in einem angenehmen Breitenverhältnis zur Fahrbahn stehen; als angenehm wird eine Aufteilung von Seitenräumen zu Fahrbahn von 30:40:30 empfunden“

Als Mindestmaße der FGSV, die für zu Fuß Gehende in den Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen werden 2,50 m angegeben. In den Hinweisen für barrierefreie Verkehrsanlagen werden 2,70 m als erforderlich angesehen, um die Begegnung zweier mobilitätseingeschränkter Personen zu ermöglichen.

Als weitere wichtige Netzelemente im Gehwegnetz sind Querungsanlagen zu nennen. Folgende Arten von Querungsanlagen werden unterschieden:

- Querungshilfen in Form von Aufpflasterungen, Mittelinseln/ begehbaren Mittelstreifen und vorgezogene Seitenräume und Einengungen
- Fußgängerüberwege („Zebrastrifen“)
- lichtsignalgesteuerte Fußgängerfurten
- Sonderlösungen mit Fußgängervorrang (Überfahrbare Gehwege, Kreuzungen als verkehrsberuhigter Bereich)
- Über- und Unterführungen

Zudem gilt es die vorhandenen Stichwege und „inoffiziellen“ Abkürzungen im Quartier in den Blick zu nehmen und in das Fußverkehrsnetz zu integrieren.

Bauleitplanung

Flächennutzungsplan:

Der **Flächennutzungsplan (FNP)** aus dem Jahr 1980 umfasst das gesamte Stadtgebiet der Stadt Lohne und stellt in Grundzügen die geplante Nutzung der Flächen dar. Der FNP enthält Aussagen über die **beabsichtigte städtebauliche Entwicklung für einen längeren Zeitraum** (in der Regel zwischen 10 und 15 Jahren) und kennzeichnet somit die **städtebaulichen Zielvorstellungen**. Das Quartier ist von den seit 1980 festgelegten Änderungsbereichen des Flächennutzungsplans nicht betroffen. Lediglich im unmittelbaren Umfeld wurden Änderungsbereiche für das Neubaugebiet östlich und das Gewerbegebiet nordöstlich angrenzend an das Quartier festgesetzt.

Für das Quartier „Mühlenkamp – An der Heide – Drostenweg“ (türkis gestrichelte Linie) sind die folgenden Flächennutzungen dargestellt:

- Wohnbaufläche (W)
- Flächen für Gemeinbedarf (FG): Kirche, Schule
- Gemischte Baufläche (M)
- Bereiche, die zunächst von der Genehmigung ausgenommen werden sollen (A)
- Grünflächen: Spielplatz
- Flächen für den Verkehr: Landesstraße mit Straßennummer
- Flächen für Versorgungsanlagen: Umformerstation



Abbildung 9: Auszug aus dem Flächennutzungsplan der Stadt Lohne (Quelle: Stadt Lohne, 1980; Markierung durch BBC)

Bebauungspläne:

Während der Flächennutzungsplan als vorbereitender Bauleitplan die städtebauliche Entwicklung nach Art der Nutzung für das gesamte Stadtgebiet darstellt, regeln die Bebauungspläne die **zulässige Art und das Maß der Nutzung**. Für das gesamte Quartier „Mühlenkamp – An der Heide – Drostenweg“ liegen **flächendeckend Bebauungspläne** (B-Pläne) vor.

Die folgenden rechtskräftigen Bebauungspläne liegen vollständig oder teilweise im Quartier:

- Bebauungsplan 147
- Bebauungsplan 16
- Bebauungsplan 39A
- Bebauungsplan 39A 2.Ä
- Bebauungsplan 39
- Bebauungsplan 139
- Bebauungsplan 125
- Bebauungsplan 122
- Bebauungsplan 33A
- Bebauungsplan 157
- Bebauungsplan 59
- Bebauungsplan 34 2.Ä
- Bebauungsplan 151

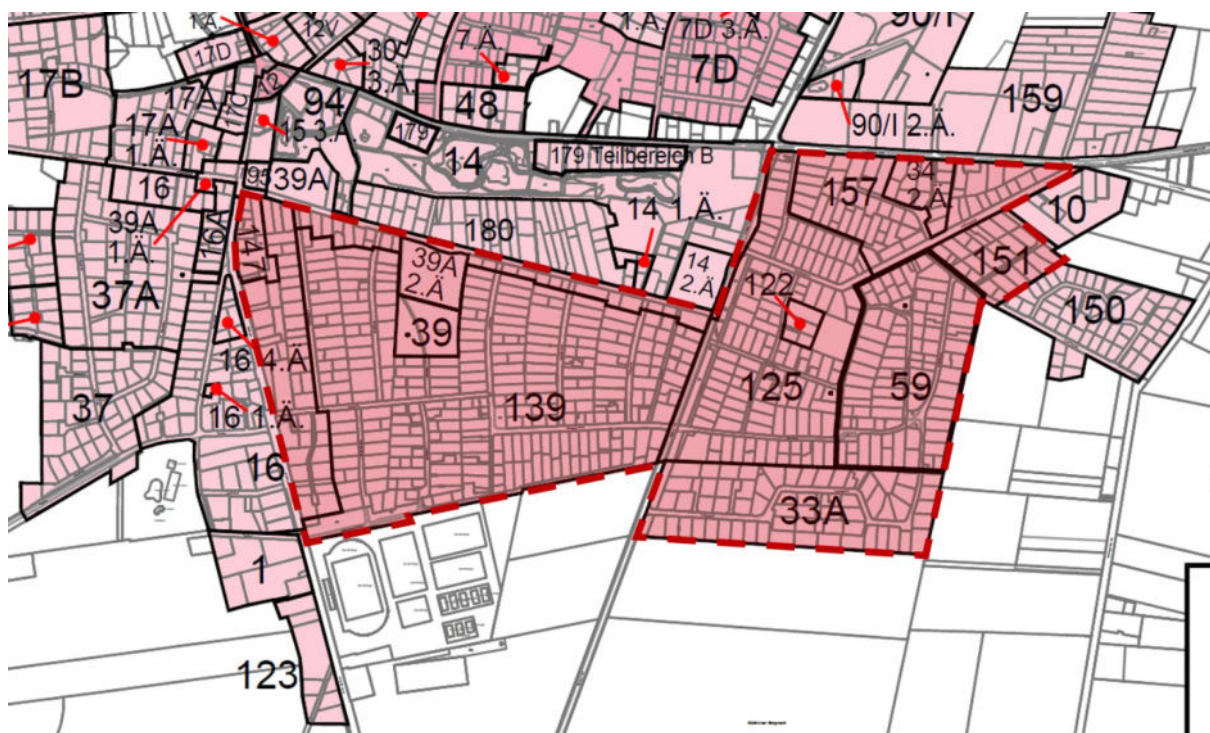


Abbildung 10: Bebauungspläne innerhalb und in unmittelbarer Umgebung zum Quartier (Quelle: Bauamt Stadt Lohne 2023, Markierung durch BBC)

2. Akteursanalyse

2.1. Akteursstruktur im Quartier

Die Wohngebäude im Quartier sind überwiegend im Besitz **privater Eigentümer:innen**. Diese Akteursgruppe muss demnach von Beginn an am Entwicklungsprozess des Quartiers beteiligt und zur Sanierung motiviert werden. Für eine Vorbildfunktion können **öffentliche Gebäude bzw. Gemeinbedarfseinrichtungen als Energieabnehmer- und Lieferanten** (z.B. Dachflächen-PV- und Solarthermienutzung) sowie

als Sanierungsakteure betrachtet werden. Folgende Gemeinbedarfseinrichtungen gibt es im Quartier, die im Rahmen einer energetischen Quartiersentwicklung miteinbezogen werden:

- Grundschule mit integrierter Musikschule
- KiTa und Kindergarten (im kommunalen Besitz)
- Stationäre Pflegeeinrichtung

Weiterhin sind die **lokalen gewerblichen Akteure** als teilweise erhebliche Energieabnehmer und als potenzielle Großsanierer ebenfalls in das Projekt einzubeziehen. Als Besitzer großer Dachflächen sind sie für mögliche PV- und Solarthermienutzungen ansprechbar und für den Prozess der klimagerechten Stadtentwicklung zu gewinnen.

Als große Gewerbetreibende sind Akteure der folgenden Bereiche zu nennen:

- Supermarkt
- Bäckerei
- Geschäft für Heimtierbedarf
- Fahrzeughändler
- Motorrad-Ersatzteilgeschäft
- Schornsteinfegermeister

2.2. Demographische Daten, Sozialstruktur

Von den knapp 30.000 Einwohner:innen (Stand 2023) der Stadt Lohne leben im Quartier „Mühlenkamp – An der Heide – Drostenweg“ derzeit ca. 2600 Einwohner:innen verteilt auf ca. 750 Wohngebäude (inkl. Alten- und Pflegeeinrichtungen und Wohnungen für Flüchtlinge). Die gesamte Stadt verzeichnet in den vergangenen Jahren durch einen **Geburtenüberschuss** und einem **positiven Wanderungssaldo** ein **leichtes Bevölkerungswachstum**.

Die Anzahl der Kinder und Jugendlichen in der Stadt Lohne ist in den letzten Jahren leicht angestiegen, sowie die Anzahl an 26 bis 35-Jährigen. Einzig in der Altersgruppe der 36 bis 50-Jährigen ist ein leichter Rückgang der Zahlen zu verzeichnen. Gleichzeitig hat die Zahl der Personen ab 51 Jahren im Vergleich zur Entwicklung in den jüngeren Altersgruppen deutlich zugenommen. Aufgrund der steigenden Zahlen der Altersgruppen ab 51 Jahren in den letzten Jahren wird sich **der Generationswechsel in der Stadt Lohne und im Quartier auch in den kommenden Jahren weiter fortsetzen**, da diese bald das Rentenalter erreichen werden.

Ein weiteres Indiz für den Generationenwechsel zeigen die Wechselquoten der Eigentümerschaft im Quartier. Ab 2006 ist die Anzahl der Eigentümer:innenwechsel angestiegen und blieb seitdem auf einem konstant hohen Niveau. Dies kann damit begründet werden, dass die meisten Gebäude aus den 60-70er Jahren stammen und entsprechend nach ca. 40 Jahre ein Generationenwechsel gestartet ist.

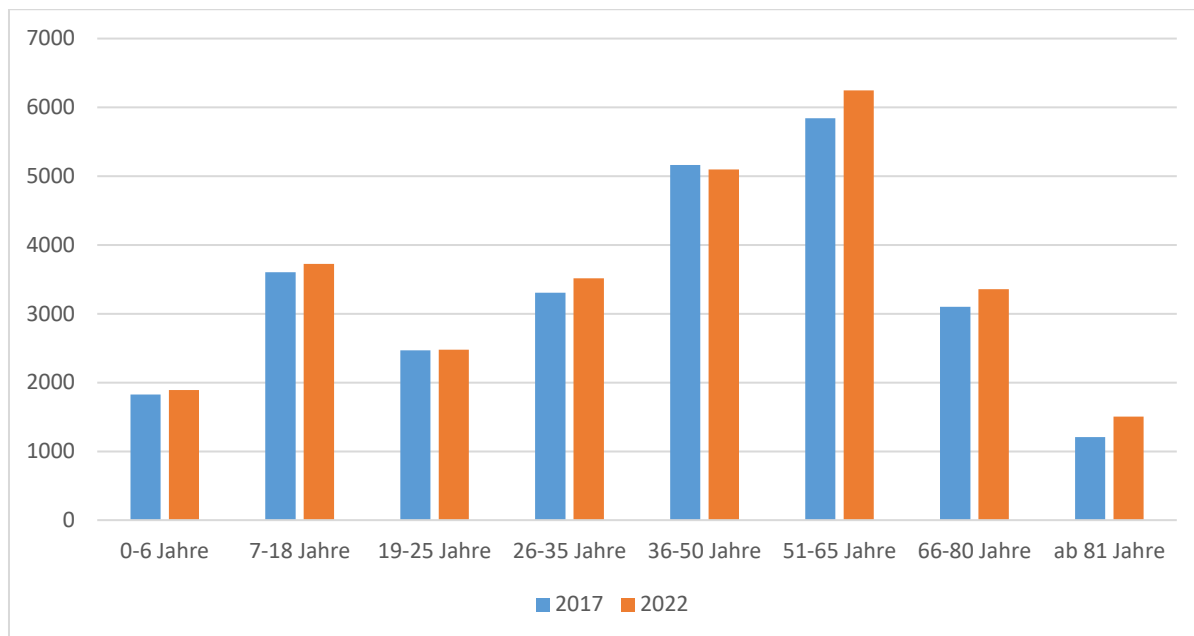


Abbildung 11: Entwicklung der Altersgruppen in der Stadt Lohne (absolut) 2017 – 2022 (Daten des Landesamt für Statistik Niedersachsen, Stand 31.12.2022)

2.3. Ergebnisse der Befragung

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



**Integriertes Energetisches Quartierskonzept „Mühlenkamp – An der Heide - Drostenweg“ in der Stadt Lohne:
Umfrage Bewohnerschaft**

Um bei der Erarbeitung des Quartierskonzeptes „Mühlenkamp - An der Heide - Drostenweg“ einen Eindruck von der Wohnzufriedenheit und Interessenlage der Bewohnerschaft zu erhalten, haben wir den folgenden Fragebogen für Sie erstellt. Im Anhang finden Sie die Quartiersabgrenzung. Sie helfen uns sehr, wenn Sie den Fragebogen (anonym) ausfüllen und auf einem der folgenden Wege bis zum **22.10.2023** zurückgeben/ online teilnehmen:

- ✓ Einwurf im Hausbriefkasten am Rathaus
- ✓ Noch einfacher: QR-Code scannen und (anonym) online teilnehmen
(oder folgenden Link eingeben: https://survey.lamapoll.de/IEQK_Lohne_MuehlenkampAnderHeideDrostenweg/de)



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

Katja Schmidt, Projektleitung BauBeCon Sanierungsträger GmbH
Tel.: 0421 / 32901 20, Mail: kschmidt@baubeconstadtsanierung.de
Sandra Mezger, Klimaschutzmanagement der Stadt Lohne
Tel: 04442 / 886 6011, Mail: sandra.mezger@lohne.de

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

Zur Immobilie (wir sprechen von Ihrer Immobilie, egal, ob Sie Mieter:in oder Eigentümer:in sind)

- Sie sind:** Mieter:in Eigentümer:in Pächter:in
- Von:** einer Wohnung eines Gewerbeobjekts einem ganzen Haus
- Nutzen Sie Ihre Immobilie selbst?** selbst genutzt vermietet Leerstand
- Bei eigen genutztem Wohnraum: Wie viel Personen wohnen in Ihrem Haushalt?**
- Ich alleine Wir sind zu zweit Wir sind zu dritt Wir sind vier oder mehr Personen
- Baujahr:** vor 1949 1949-1978 1979-1994 1995-2001 2002-2015 ab 2016
- Alter der Heizung ca.:** 0-5 Jahre 6-10 Jahre 11-19 Jahre 20 Jahre oder älter
- Art der Heizung:** Gas Öl Wärmepumpe Sonstiges: _____
- Beheizte Fläche:** bis 40 qm 41 – 90 qm 91 – 150 qm 151 – 200 qm über 200 qm
- Wie schätzen Sie Ihre Verbrauchskosten ein?**
- Strom: niedrig ok hoch Heizenergie: niedrig ok hoch

Wie hoch ist Ihr Energieverbrauch im Jahr?

Den Stromverbrauch finden Sie in Ihrer Stromabrechnung.

Menge: _____ kWh pro Jahr

Den Heizenergieverbrauch finden Sie in Ihrer Heizkostenabrechnung (Erdgas in kWh, Heizöl in Litern etc.).

bitte Energieeinheit mit angeben: kWh, m³, Liter, Festmeter usw.

Menge: _____ Einheit: _____ pro Jahr

Im Auftrag der Stadt Lohne:

BauBeCon Sanierungsträger GmbH

Enakon Wolfenbüttel GmbH

IPW Ingenieurplanung GmbH & Co. KG



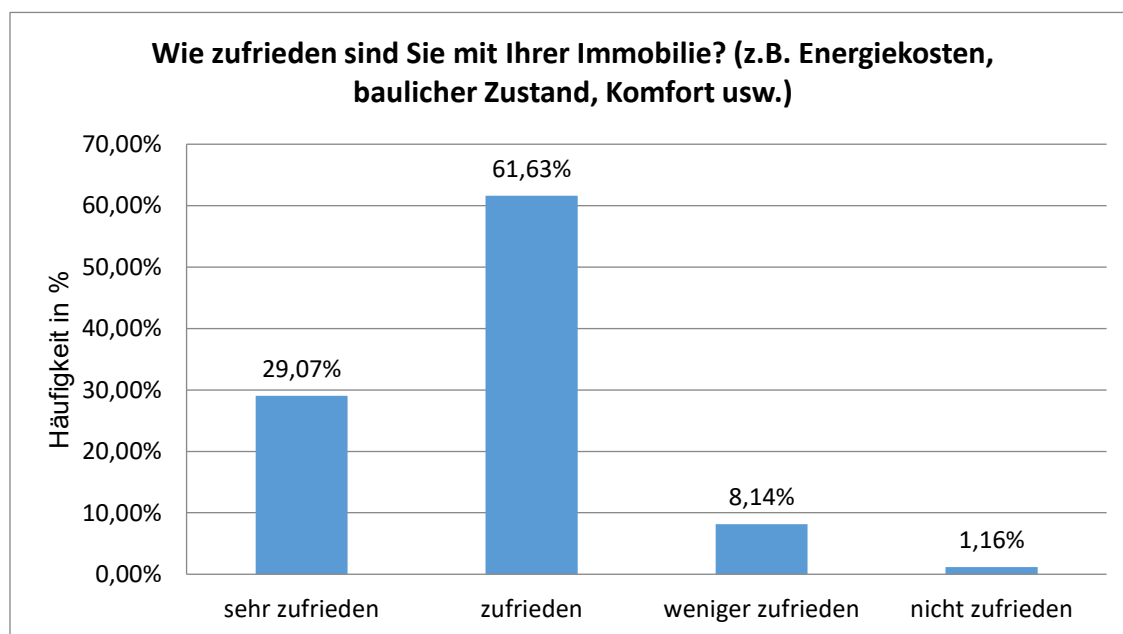
ENAKON Wolfenbüttel GmbH
Energie- und Anlagenkonzepte



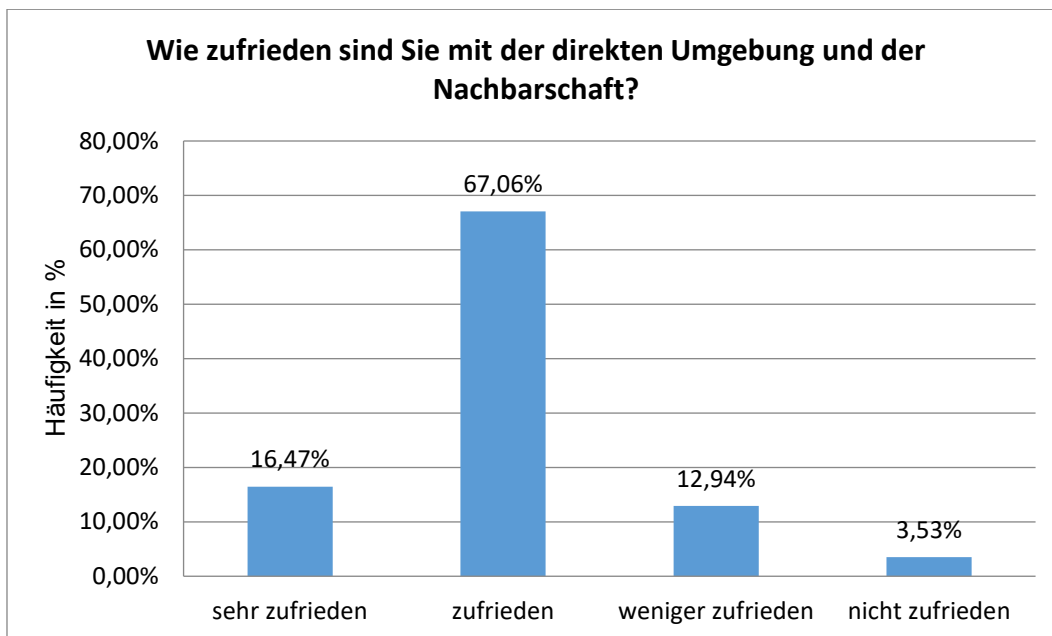
Abbildung 12: Auszug aus dem Fragebogen an die Bewohnerschaft.

Die Umfrage bestand aus einem Fragebogen (inkl. Quartiersabgrenzung), der sich aus zwei Teilen zusammensetzte und der allen Bewohner:innen postalisch zugeschickt wurde, mit der Option zur Online-Teilnahme. Die Angaben erfolgten auf freiwilliger Basis und konnten vollständig anonymisiert vorgenommen werden. Im ersten Teil der Umfrage wurden konkrete Gebäude- und Verbrauchsdaten abgefragt, um diese zur Schärfung der Datenerfassung des Ist-Zustands zu nutzen. In einem zweiten Teil hatte die Bewohnerschaft Gelegenheit, Informationen zur allgemeinen Wohnzufriedenheit, Mobilität, dem energetischen Sanierungsstand und -bedarf sowie benötigten Unterstützungsangeboten abzugeben.

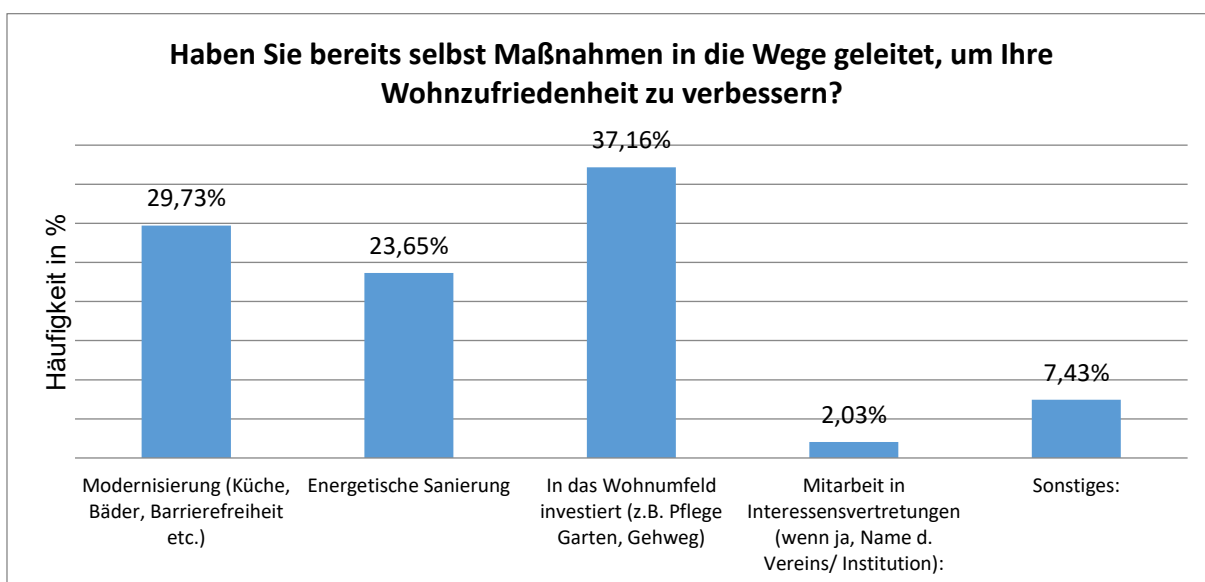
Die Umfrage der Bewohnerschaft kann aufgrund des Rücklaufs von ca. 11 % nicht als repräsentativ betrachtet werden, gibt aber den gewünschten Einblick in die Meinungen und Wünsche der Bewohner:innen.

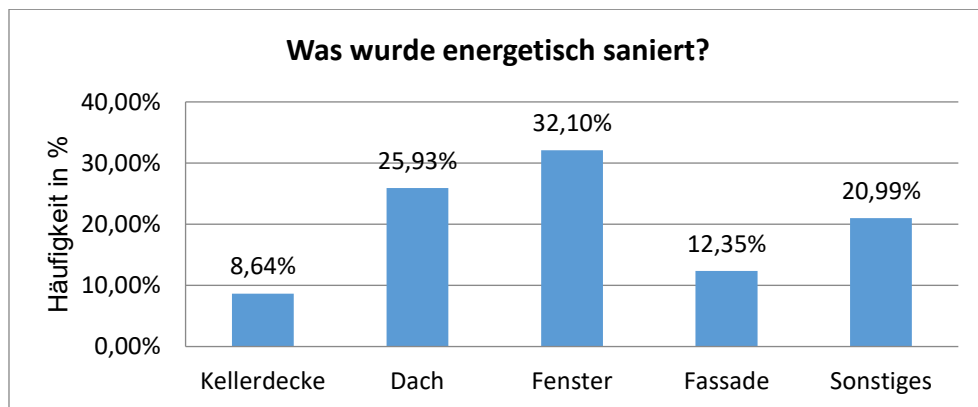


Nach einer ersten Abfrage von Grunddaten zur Immobilie, wie Größe, Alter und Energieverbrauch, erfolgte eine Abfrage hinsichtlich der Zufriedenheit der Bewohner:innen mit ihrer Immobilie bzw. Wohnung. Darunter fallen Faktoren wie beispielsweise die Energiekosten, der bauliche Zustand und Komfort. Insgesamt sind nahezu alle Bewohner:innen zufrieden (62 %) oder sogar sehr zufrieden (29 %). Besonders hervorzuheben sind nach deren Angabe die Lage, das Umfeld bzw. die Nähe zum Waldgebiet und die Nachbarschaft. Aber auch der großzügige Wohnraum der Immobilie, der Garten und der energetische Zustand des Gebäudes sind wesentliche Faktoren, die zur positiven Zufriedenheit besonders beitragen. Lediglich 8 % der Befragten sind hingegen weniger und 1 % nicht zufrieden. Als störend werden die Lärmemissionen und das hohe Verkehrsaufkommen durch den motorisierten Individualverkehr (MIV) sowie der bauliche Zustand der Verkehrswege empfunden. Ein weiterer Störfaktor, der zu einer geringeren Zufriedenheit beiträgt, ist der Sanierungstau.

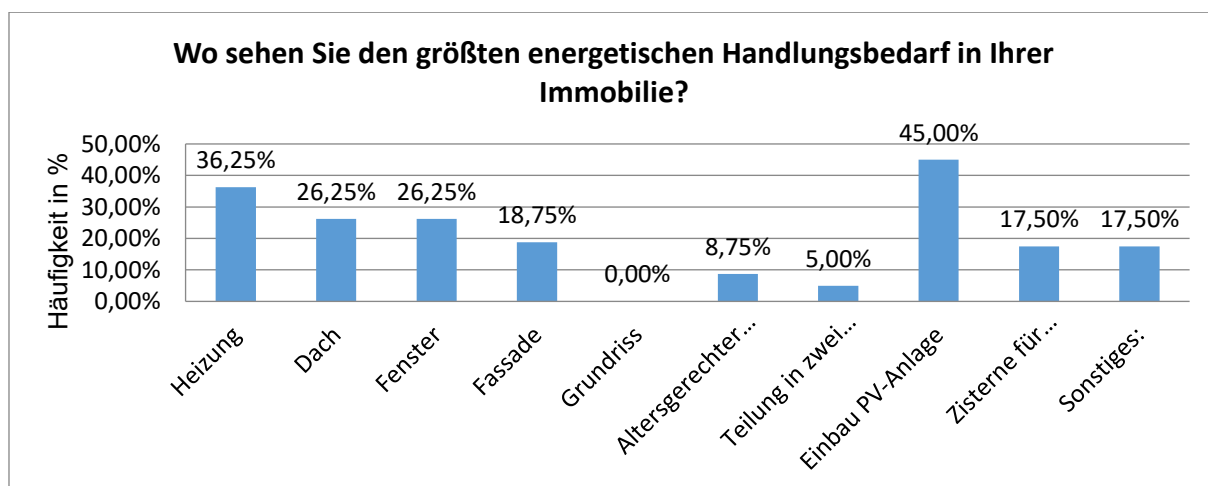


Mit der direkten Umgebung und der Nachbarschaft sind ebenfalls mehr als zwei Drittel der Bewohner:innen zufrieden und 16 % der Bewohner:innen sogar sehr zufrieden. Dieser Umgebungsfaktor trägt somit positiv zur Zufriedenheit der Befragten bei. Besonders gut bewerten die Befragten die Nähe und Anbindung zu Wald- und Grünflächen sowie zu sozialen und Freizeiteinrichtungen und das nachbarschaftliche Miteinander. Die übrigen Bewohner:innen sind weniger (13 %) oder nicht zufrieden (3,5 %). Diese Unzufriedenheit ist nach Angabe der Befragten auf zu viele parkende Autos bei gleichzeitig zu wenig vorhandenen Parkplätzen und dem Verkehrslärm durch das hohe Verkehrsaufkommen zurückzuführen. Bei den verkehrlichen Anlagen bestehe zudem Sanierungsbedarf.

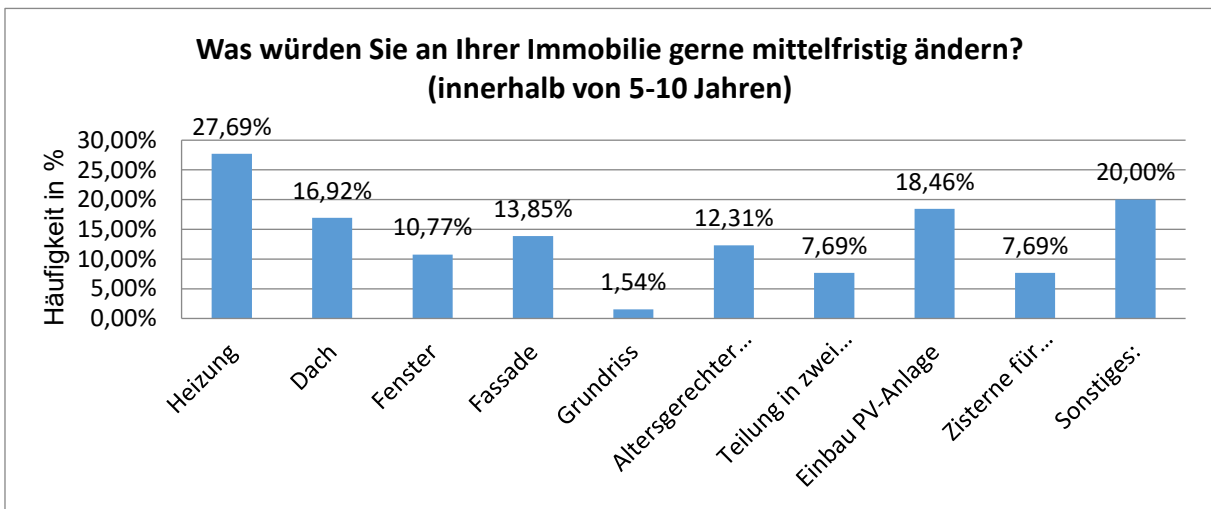
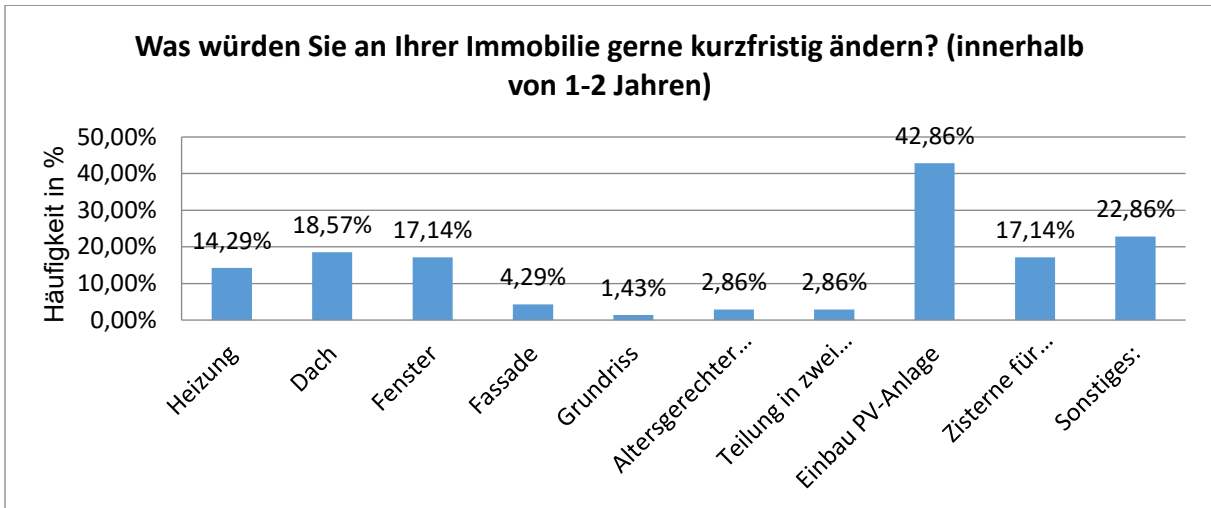




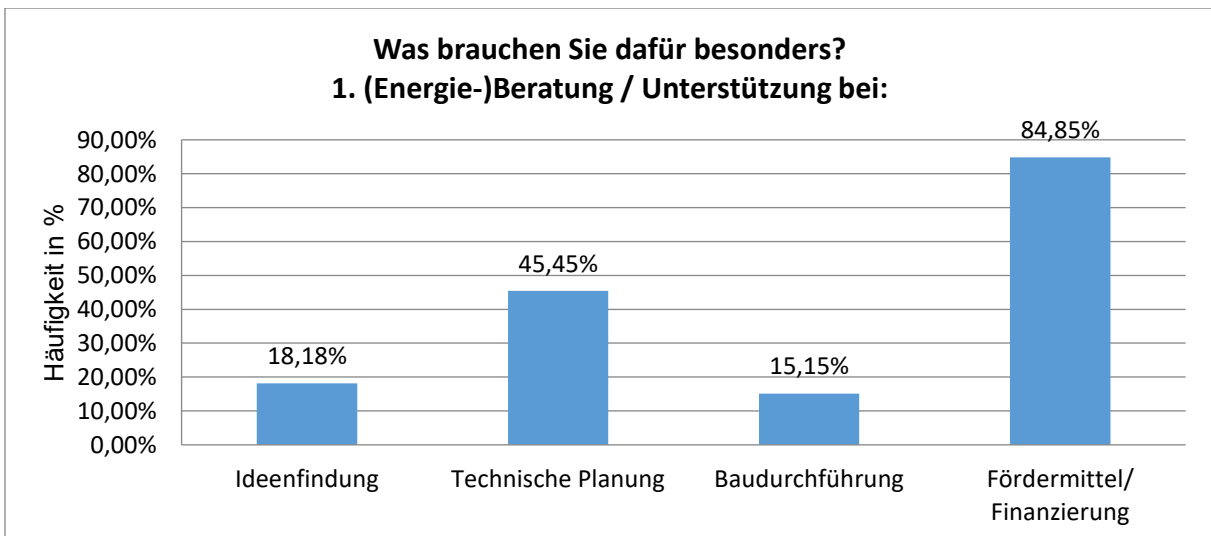
Durchschnittlich ein Drittel der befragten Bewohner:innen haben bereits selbst mindestens eine Maßnahme in die Wege geleitet, um ihre Wohnzufriedenheit zu verbessern. Vor allem wurde dabei in das Wohnumfeld (37 %), wie bspw. in die **Pflege des Gartens oder in den Gehweg**, investiert. Knapp 30 % der Bewohner:innen haben bereits eine **Modernisierung von bspw. der Küche, Bäder oder Barrierefreiheit in der Immobilie vorgenommen**. Maßnahmen zur energetischen Sanierung fanden bei knapp einem Viertel (24 %) der Befragten statt. Dabei wurden überwiegend Fenster (32 %) und das Dach (26 %) saniert. Unter „Sonstiges“ wurden die Sanierung der Heizung und PV-Anlagen am häufigsten genannt.

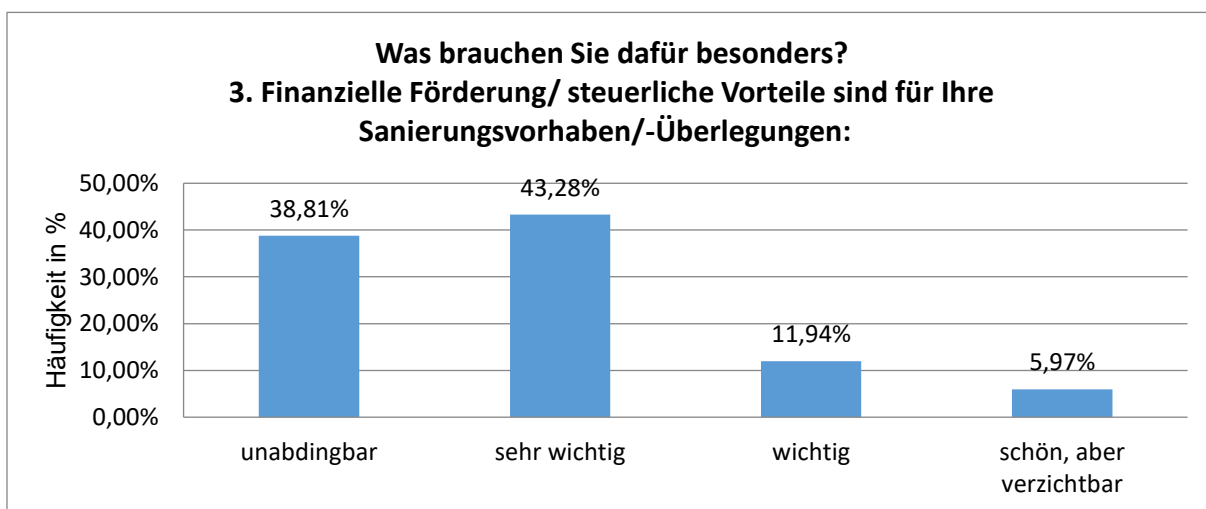
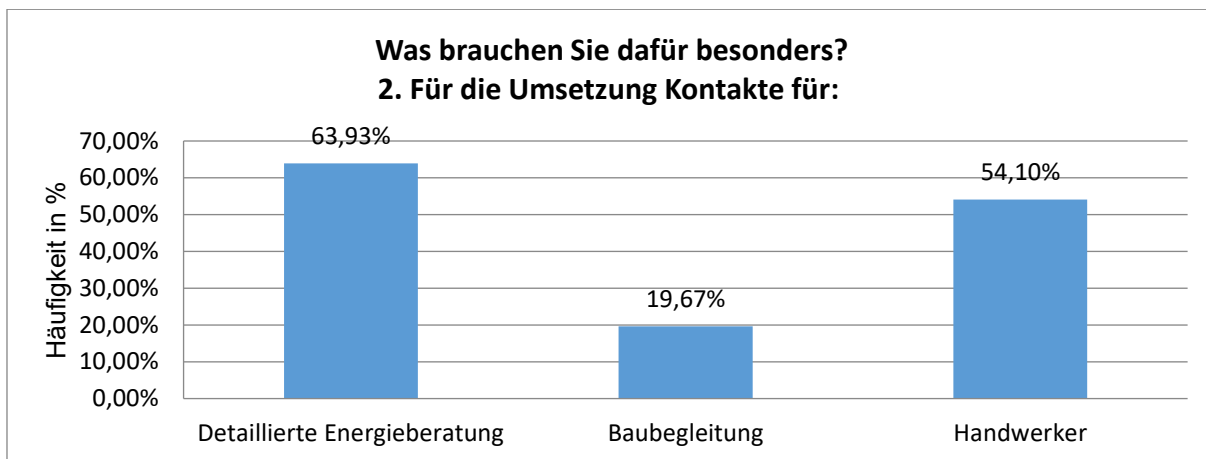


Diese Nennung spiegelt sich in der Abfrage der größten energetischen Handlungsbedarfe aus Sicht der Bewohner:innen wieder. Dabei sehen fast die Hälfte (45 %) der Befragten einen **Einbau einer PV-Anlage als größten Handlungsbedarf in ihrer Immobilie**. Etwas mehr als ein Drittel (36 %) sehen einen Handlungsbedarf bei der **Heizung** und ein Viertel der Befragten jeweils bei **Dach und Fenster** (beide 26 %).



Der **Einbau einer PV-Anlage**, bei dem die Befragten den höchsten Bedarf sehen, ist gleichzeitig die am meisten genannte Maßnahme, die die Bewohner:innen bereits gerne **kurzfristig (innerhalb von 1-2 Jahren) umsetzen wollen**. Die energetische Sanierung der Heizung, wird von den Bewohner:innen als Maßnahme gesehen, die mittelfristig (innerhalb von 5-10 Jahren) die höchste Relevanz bei der Umsetzung hat.





Für die Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen an der Immobilie benötigen die Bewohner:innen **Beratung und Unterstützung besonders zu Fördermitteln bzw. bei der Finanzierung**. Kontakte für die Umsetzung von Maßnahmen benötigen die Befragten vor allem zur **detaillierten Energieberatung und zu Handwerkern**. Eine **finanzielle Förderung** bzw. steuerliche Vorteile sind für die Sanierungsvorhaben den Befragten **sehr wichtig (43 %) oder sogar unabdingbar (39 %)**. Lediglich 6 % der Befragten könnten darauf verzichten.

2.4. Stadtplanerische Einwirkungsmöglichkeiten bei Freiflächen und Hochbau

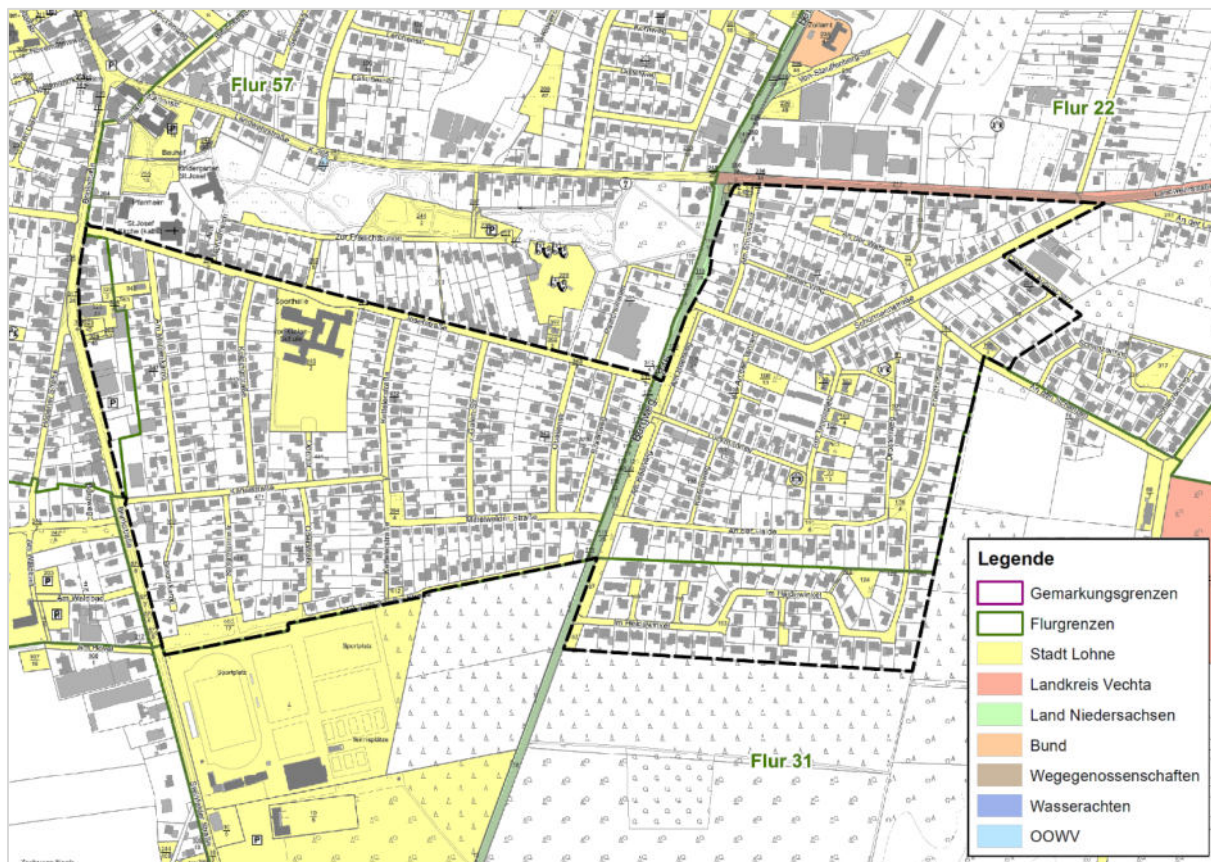


Abbildung 13: Eigentumsverhältnisse in der Stadt Lohne (Quelle: Stadt Lohne, 2023; Markierung Untersuchungsgebiet durch BBC)

Während die Plätze und Verkehrsflächen im Eigentum und direkten Zugriff der Stadt Lohne bzw. Landkreis Vechta oder Land Niedersachsen liegen, ist der Hochbaubestand geprägt durch kleinteilige private Eigentumsverhältnisse und entsprechend kaum für großmaßstäbliche Entwicklungsmaßnahmen zugänglich.

Freiflächen

Private oder institutionelle Eigentümer:innen von Freiflächen (größtenteils Hausgärten) können nicht ohne Weiteres dazu bewegt werden, bspw. ein neu gefasstes bauleitplanerisches Konzept auf ihren Flächen umgehend umzusetzen. Gleichzeitig kommt der Gestaltung der Frei- und Straßenräume für die klimafeste und zukunftsfähige Quartiersentwicklung eine große Bedeutung zu. Im Eigentum der Stadt Lohne befinden sich die Straßenräume und vereinzelte Grünflächen sowie Spielplätze im Konzeptgebiet (sh. Abbildung 13). So der Jahnplatz südlich der „Von-Galen-Schule“ als größte öffentliche Fläche, eine straßenbegleitende Grünfläche im Westen der Habelschwerdter Straße und weitere kleinere Grünflächen an der Brinkstraße südlich des Kindergartens, an der Kettelerstraße Ecke Mittelwalder Straße, im Osten der Straße „Im Heidewinkel“, in der Straße „An den Tannen“ sowie die beiden Spielplätze „Am Tennisplatz“ und am Drostenweg. Mit diesen Flächen verfügt die Stadt über mehrere punktuelle Potenziale, um auf die Folgen des Klimawandels zu reagieren und die Aufenthaltsqualität sowie die Biodiversität nachhaltig und vorbildhaft zu verbessern.

Die wenigen brach liegenden Flächen (an der Josefstraße Höhe Am Mühlenkamp, in der Kolpingstraße und zwei Flächen an der Schürmannstraße) sind im Besitz privater Eigentümer:innen, wodurch die Stadt keinen direkten Zugriff besitzt. Auch der Parkplatz an den Nahversorgern in der Brinkstraße ist im privaten Besitz.

Hochbaubestand

Entsprechend der städtebaulich heterogenen Struktur ist auch die Eigentumsstruktur im Quartier sehr divers (Streueigentum). Die Gebäude sind fast vollständig im Besitz von privaten Gebäudeeigentümer:innen, die als Selbstnutzende ihre Gebäude bewohnen. Somit sind neben der Stadt als Eigentümer:in von öffentlichen Verkehrs-, Frei-, und Grünflächen vor allem die privaten Eigentümer:innen als Hauptakteure im Prozess einer klimagerechten Stadtentwicklung zu adressieren. Eine Beteiligung und Sensibilisierung der Eigentümer:innen ist unabdingbar, da diese die Hauptlast der erforderlichen Investitionen zur Anpassung der Bausubstanz an die zwingenden Anforderungen des Klimaschutzes tragen. Sie in ihrer Rolle zu unterstützen, muss oberstes Ziel jeder Stadtentwicklung in diesem Gebiet sein.

2.5. Fazit: Anknüpfungspunkte für Ansprache und Motivationsprozesse

Ein technisch-energetisches Verbesserungspotenzial lässt sich einfach quantifizieren als mögliche Einsparung an Energie / THG-Emissionen infolge einer bestimmten Maßnahme. Dieses Potenzial wird jedoch nur gehoben, wenn die dafür zuständigen Akteure – in „Mühlenkamp – An der Heide - Drostenweg“ überwiegend private Einzeleigentümer:innen sowie die Stadt selbst – auch willens und in der Lage sind, die Maßnahme umzusetzen.

Jedes technisch-theoretische Verbesserungs- bzw. Einsparpotenzial ist nur so viel wert, wie die Motivation und die Mittel zu seiner Umsetzung auf Akteursseite. Die technisch-theoretischen Möglichkeiten zur Entwicklung eines klimaneutralen Quartiers „Mühlenkamp-An der Heide-Drostenweg“ sind zweifelsfrei gegeben. Der objektive Handlungsdruck angesichts Energiekrise und Klimakatastrophe ist zudem immens. Durch den Ende Februar 2022 durch Russland begonnenen Angriffskrieg in der Ukraine hat sich die Situation auf dem globalen Energiemarkt nochmals verschärft. Den Nutzer:innen von Immobilien käme so sehr wie noch nie eine energetische Sanierung und die resultierende Senkung von Nebenkosten zugute.

Doch bis zur „Ziellinie“ 2045 steht bauwirtschaftlich nur noch ein Investitionszyklus zur Verfügung, die erforderlichen Investitionen sind hoch und die energetische Sanierung eines Gebäudes erfordert viel Einsatz auf Seite der Eigentümer:innen. Deshalb muss damit gerechnet werden, dass in diesem Betrachtungszeitraum die technisch-theoretischen Potenziale nicht in dem Maß realisiert werden, wie im Sinne der Bundesklimaziele – und im Sinne einer für alle bewohnbaren Welt - erforderlich.

Motivationslage im Quartier

Auf Grundlage der in den vorherigen Kapiteln 2.1.-2.5. durchgeführten Akteursanalyse werden nachfolgend die Merkmale der Akteure im Quartier benannt, welche die Umsetzung von energetischen Entwicklungsmaßnahmen stützen und welche sie hemmen.

Folgende Aspekte lassen auf eine überdurchschnittliche Motivation zur energetischen Verbesserung von Eigenheim und Wohnumfeld in „Mühlenkamp- An der Heide - Drostenweg“ schließen:

- Hoher Anteil an Selbstnutzenden und an Familien, die als typische Zielgruppe für private
- (Wohn-)Gebäudesanierung gelten

- Durch hohen Selbstnutzungsgrad der Wohnimmobilien profitieren die investierenden Eigentümer:innen als Nutzer:innen unmittelbar von umgesetzten Sanierungsmaßnahmen
- Durchmischte Altersstruktur mit hohem Anteil an Familien mit Kindern (s. Kap. 2.2) lässt erfahrungsgemäß auf Ortstreue und Bereitschaft zu Wohnumfeldverbesserungen schließen
- Attraktives Wohngebiet mit Gemeinbedarfseinrichtungen, Nahversorgung und in direkter Umgebung große Grün- und Freiflächen
- Bedarfe der barrierefreien Wohnraum- und Wohnumfeldgestaltung, welche synergetisch mit energetischen Gebäudemodernisierungen durchgeführt werden können
- Hohe Zufriedenheit mit der Immobilie und der Nachbarschaft, bereits getätigte Investitionen, klar formulierten Sanierungsanliegen und Unterstützungswünsche lassen auf eine in Teilen engagierte und für weitere Entwicklungsschritte gut ansprechbare Eigentümerschaft schließen
- Die geäußerten Sanierungswünsche (kurzfristig: Einbau PV-Anlage, mittelfristig: Heizungstausch) beziehen sich zum überwiegenden Teil auf energetische Ertüchtigungen
- Die krisenhafte Preisentwicklung am Energiemarkt erzeugt einen wirtschaftlichen Handlungsdruck zu energiesparenden Investitionen

Eher hemmend auf die Motivation könnten sich folgende Aspekte auswirken:

- Das Gewerbe im Quartier hat insgesamt keine Bezüge zum (baulichen) Klimaschutz (s. Kap. 2.1) und kommt damit nur begrenzt als Multiplikator für Initiativen der energetischen Quartiersentwicklung in Frage
- Auch anderweitige geeignete Multiplikatoren (einschlägige Vereine, oder lokal bekannte Personen etc.) konnten im Rahmen der Konzepterstellung im Quartier nicht identifiziert werden
- Die derzeit hohen Baupreise senken absehbar das private Investitionspotenzial im Immobilienbereich

Auch in „Mühlenkamp-An der Heide-Drostenweg“ mag die Motivationslage hinter den Erfordernissen zurückbleiben, jedoch ist hier die analysierte Gemengelage überdurchschnittlich gut. Jetzt kommt es darauf an, diese effektiv zu adressieren. Dies kann durch ein breites und gleichzeitig maßgeschneidertes Angebot an Information und Unterstützung erfolgen, welches u. a.

- auf die besondere Problematik bei der Gebäudesanierung versus Abbruch/Neubau eingeht,
- die Bedeutung von grüner Infrastruktur – auch im öffentlichen (Verkehrs-)Raum – deutlich macht,
- die Interessen junger Erwachsener mit möglicher Familienplanung sowie der älteren Bewohnerschaft in den Vordergrund stellt,
- das im Quartier gleichzeitig unterrepräsentierte und besonders gefragte Thema Solarnutzung von Dächern besonders intensiv befördert,
- die Fördermöglichkeiten zielgruppenscharf kommuniziert,
- die Entwicklung einer attraktiven und nachhaltigen Nahmobilität insbesondere im Sinne des vorliegenden Quartierskonzeptes unterstützt und begleitet,
- einen Zusammenhang zwischen privater Sanierung und Verbesserung des öffentlichen Wohnumfeldes herstellt,
- Informationsbedarfe niedrigschwellig und motivierend adressiert.

Bisher konnte eine entsprechende Unterstützung ebenfalls durch ein gem. KfW 432 B gefördertes Sanierungsmanagement geleistet werden, das die Datenerfassung und -pflege übernahm. Nachdem mit dem Förderprogramm 432 die Zuschussung der hierfür anfallenden Kosten entfällt, muss die Handlungsinitiative von der Stadt Lohne wahrgenommen werden, wenn aus den Impulsen dieses Konzeptes und der weiteren Entwicklungsprozesse diskursive, planerische und schließlich bauliche Schritte folgen sollen.

Gleichzeitig muss die Stadt Lohne auch selbst als Akteurin auftreten und die Immobilien im kommunalen Bestand sowie die Straßenräume im Hinblick auf die Stärkung der Nahmobilität und der Klimaresilienz im Quartier vorbildhaft und sichtbar sanieren.

Im Maßnahmenkonzept im dritten Berichtsteil wird die konkrete Ausgestaltung u. a. dieser Angebote in Maßnahmensteckbriefen dargelegt.

TEIL I - Bestandsanalyse

3. Gebäude

3.1. Bebauungs- und Nutzungsstruktur

Das Quartier ist zum überwiegenden Teil ein reines **Wohngebiet**. An einigen wenigen Stellen befinden sich auch **Einzelhandel, Dienstleistungen und Gewerbe**. Die Grundstücksflächen der Wohngebäude sind entsprechend ihrer Historie (Plansiedlung mit Selbstversorgung) sehr groß und bergen Nachverdichtungspotenziale. Aufgrund der **moderaten Nachverdichtungsplanung der Stadt** wurden in einigen Bereichen bereits Nachverdichtungen realisiert (s. Kap. 3.3).

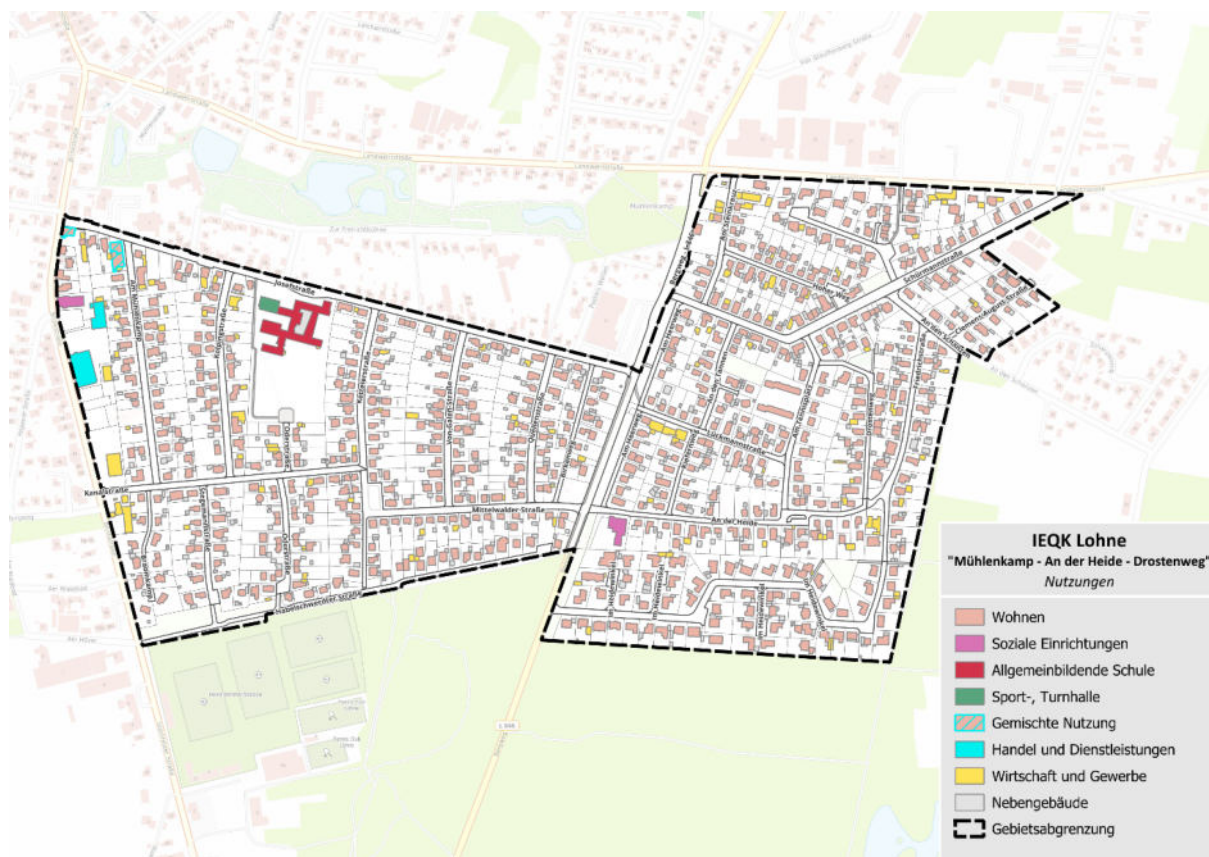


Abbildung 14: Nutzungen im Quartier (Quelle: Wärmebedarfskarte KEAN 2023; Markierung durch BBC)

Entlang der Brinkstraße im Westen des Quartiers sind teilweise Einzelhandel, Dienstleistungen und Gewerbe angesiedelt. Darunter fallen ein Supermarkt, eine Bäckerei, ein Geschäft für Heimtierbedarf und ein Fahrzeughändler. Ebenfalls an der Brinkstraße auf Höhe der Josefstraße befinden sich einzelne Gebäude mit gemischter Nutzung. Im Nordosten des Quartiers entlang der Landwehrstraße ist ein Schornsteinfegermeister und ein Motorrad-Ersatzteilgeschäft ansässig. Auch in den Wohngebieten des Quartiers sind vereinzelt gewerbliche Gebäudenutzungen verteilt.

An der Brinkstraße befindet sich zudem ein Kindergarten. Weitere Gemeinbedarfseinrichtungen sind durch die Grundschule „Von-Galen-Schule“ mit anschließender Sport- und Turnhalle an der Josefstraße und das Pflegeheim „Landhaus Lohne“ an der Ecke Bergweg/An der Heide vorhanden.

3.2. Gebäudetypologie

Rund 86 % der Gebäude im Quartier Mühlenkamp – An der Heide - Drostenweg“ gehören zum Bautyp Einfamilienhaus. Aufgrund ihrer größeren (beheizten) Bruttoflächen spielen jedoch auch die Nichtwohngebäude eine Rolle für die Bilanzierung des Quartiers.

Durch eine Ortsbegehung, die Auswertung von Katasterdaten und Bauakten sowie eine Befragung der Bewohner:innen erfolgt die Einteilung der Gebäude in Typen, welche durch Nutzungsart, Baujahr und Größenklasse definiert werden. Im Bereich der Wohngebäude wird dabei auf die Klassifizierung gemäß der deutschen Wohngebäudetypologie des Instituts Wohnen und Umwelt (IWU) zurückgegriffen. Hierbei werden Einfamilienhäuser (EFH), Mehrfamilienhäuser (MFH) und Reihenhäuser (RH) nach Baualterklassen von „A“ (bis 1859) über „E“ (1958-1968) bis „L“ (ab 2016) eingeteilt. Zweifamilienhäuser werden dabei in dem Gebäudetyp der Einfamilienhäuser und Doppelhäuser in den Gebäudetyp der Reihenhäuser integriert.

Gemischt genutzte Gebäude, die sich in die Anteile Wohnen und Dienstleistung (WuD) aufgliedern, werden ebenfalls über die Wohngebäudetypologie klassifiziert.

Darüber hinaus gibt es Nichtwohngebäude (NiWo), zu denen beispielsweise Schulen, Verbrauchermärkte und weitere gewerblich genutzte Gebäude, sowie zu Religionszwecken genutzte Gebäude gezählt werden.

Wohnheime, die aufgrund einer dichteren Belegungsrate höhere Energieverbrauchswerte aufweisen als klassische Wohngebäude, werden hier ebenfalls der Kategorie der Nichtwohngebäude zugeordnet.

Aufgrund der Inhomogenität des Quartiers sind die Gebäudetypen- und Baualterklassen teilweise zusammengefasst, da ansonsten Grafiken unübersichtlich werden und die Anonymität einzelner Gebäude gewahrt werden soll (IWU 2015).

Die Gebäudetypologie wird auf den folgenden Seiten anhand von Fotos, Karten und Diagrammen im Überblick dargestellt.

EFH_C	EFH_D	EFH_E	EFH_F
1919 ... 1948	1949 ... 1957	1958 ... 1968	1969 ... 1978
			
			

EFH_G	EFH_H	EFH_J	EFH_L
1979 ... 1983	1984 ... 1994	2002 ... 2009	2016 ...
			
			
RH_D	RH_G	RH_J	RH_L
1949... 1957	1979 ... 1983	2002-2009	2016 ...
			
			
MFH_E	MFH_F	MFH_H	MFH_L
1958 ... 1968	1969 ... 1978	1984 ... 1994	2016 ...
			
			



Abbildung 15: Gebäudetypologien im Quartier (ENAKON 2024)

Gewerblich genutzte Gebäude finden sich vorwiegend an der Brinkstraße. Die Oderstraße ist überwiegend mit Reihenhäusern bebaut.

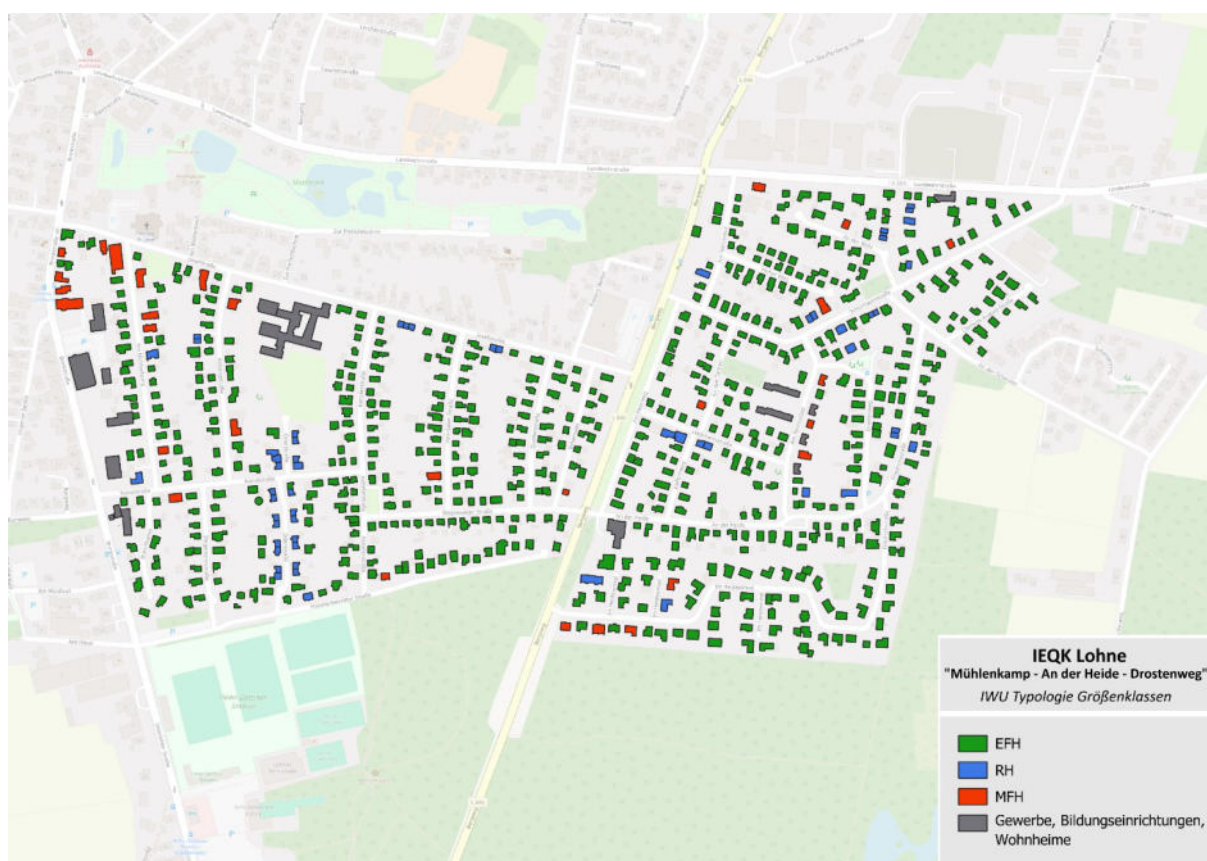


Abbildung 16: Größenklassen nach IWU Wohngebäudetypologie, Quartiersübersicht (ENAKON 2024)

Die Gebäude im südöstlichen und nordöstliche Quartiersabschnitt wurden überwiegend zwischen 1969 und 1978 errichtet. Jüngere Gebäude der Baualtersklassen J und L verteilen sich nahezu gleichmäßig über das gesamte Quartier.

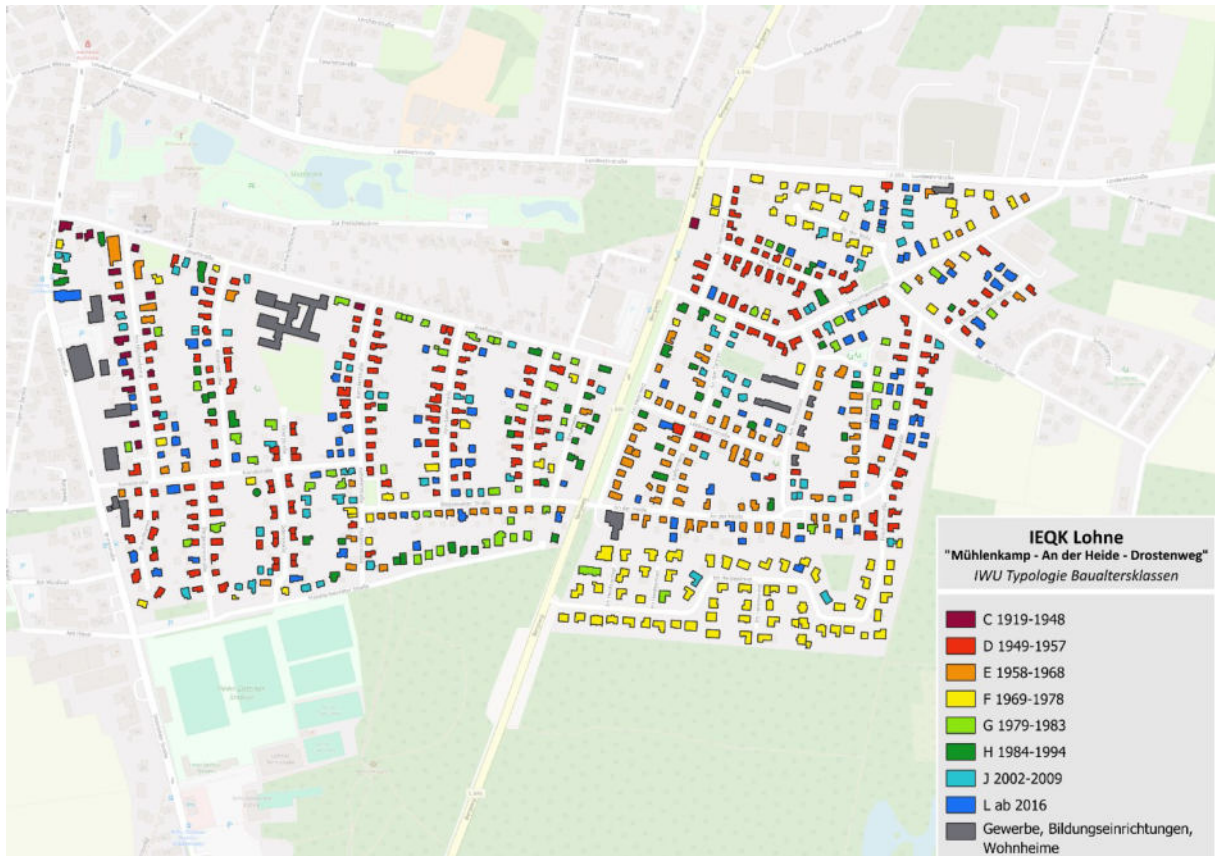


Abbildung 17: Baualtersklassen nach IWU Wohngebäudetypologie (ENAKON 2024)

Im Quartier gibt es **insgesamt 753 Gebäude**, die sich in verschiedene Gebäudetypen unterschiedlichsten Alters unterteilen. **Hinsichtlich der Bauform und Größenklasse dominieren die Einfamilienhäuser mit einer Anzahl von insgesamt 645 Gebäuden** und prägen somit die gesamte Bebauungsstruktur des Quartiers. Eine vergleichsweise untergeordnete Rolle spielen die Reihen- und Mehrfamilienhäuser.

Baualtersklassen denen nur wenige Gebäude angehören werden der Übersichtlichkeit halber zusammengefasst. So werden beispielsweise bei den Einfamilienhäusern einzelne Gebäude der Baualtersklasse B, der Baualtersklasse C, oder bei den Reihenhäusern einzelne Gebäude der Baualtersklasse F und H der Baualtersklasse G zugeordnet.

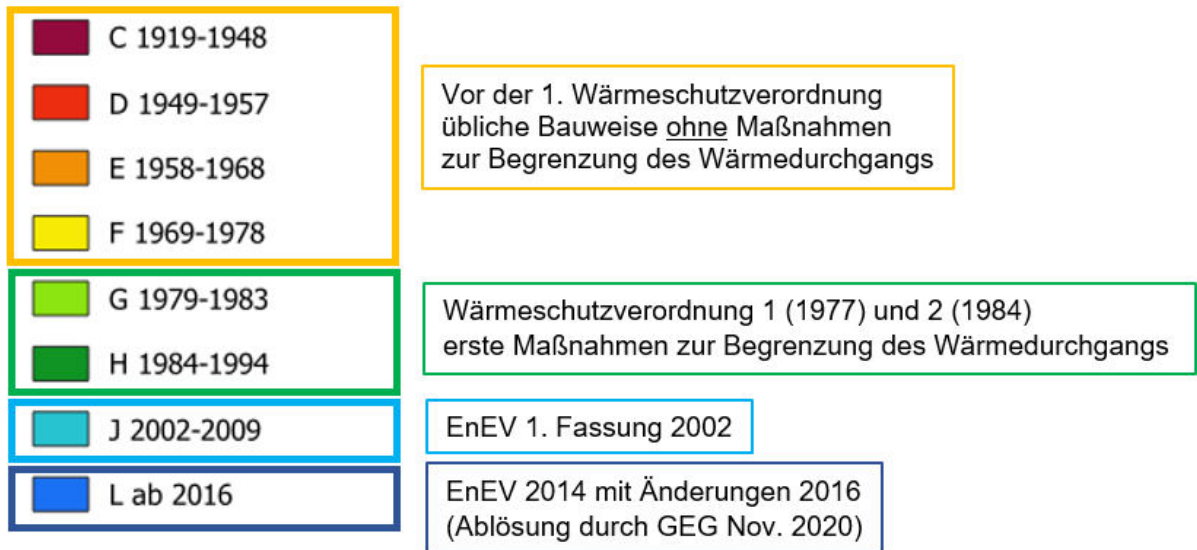


Abbildung 18: Baualtersklassen und gesetzliche Grundlagen zur Energieeinsparung (ENAKON 2024)

Die Gebäude der Baualtersklassen C bis F wurden vor 1979 errichtet. Das ist deshalb wichtig, weil erste Vorgaben in Bezug auf Wärmeschutz und Gebäudedämmung erst durch die 1. Wärmeschutzverordnung 1977 erfolgten. In Summe sind das insgesamt 449 Gebäude, die mit knapp 60 % mehr als die Hälfte der Gebäude im Quartier ausmachen.

Bei den Gebäuden der Baualtersklassen J liegt das Gebäudealter zwischen 15 und 22 Jahren (74 Gebäude). Vorausgesetzt die Heizung wurde noch nicht erneuert, besteht bei diesen Gebäuden ein Handlungsbedarf bzgl. Heizungserneuerung. Für diese Gebäude ist auf Grund des vorhandenen Wärmeschutzes eine Realisierung durch Wärmepumpen wahrscheinlich ohne größere Sanierungsmaßnahmen möglich.

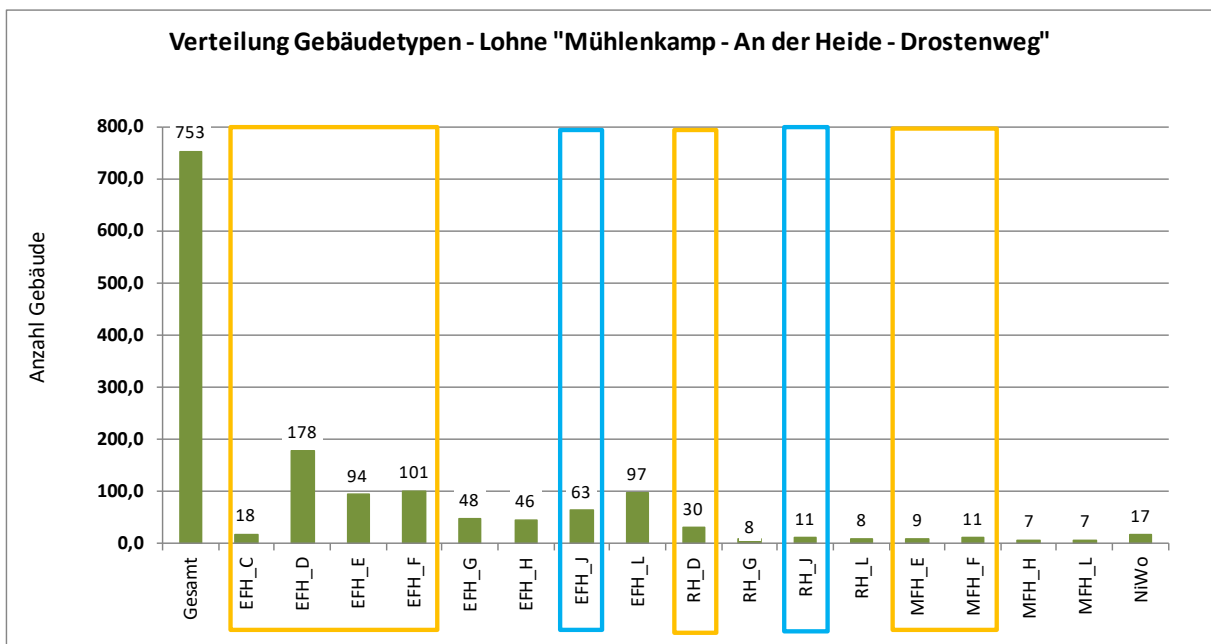


Abbildung 19: Verteilung Gebäudetypen (ENAKON 2024)

Neben der absoluten Anzahl an Gebäudetypen ist die jeweilige **beheizte Bruttogrundfläche** ein weiteres zu berücksichtigendes Kriterium zur Evaluierung der Relevanz bestimmter Bauformen im Quartier. Dies wird insbesondere bei den Nichtwohngebäuden ersichtlich, die im Verhältnis zu ihrer geringen absoluten Anzahl einen vergleichsweise höheren Anteil an der beheizten Bruttogrundfläche (bBGF) im Quartier ausmachen. **Die vereinzelt großen Baukörper u.a. der Verbrauchermärkte und Bildungseinrichtungen, sowie der Von- Galen- Schule machen mit einer Fläche von knapp 18.000 m² ungefähr 9 % der gesamten beheizten Bruttogrundfläche im Quartier aus.** Somit liegen die Nichtwohngebäude flächenmäßig auf einem höheren Niveau wie die Summe aller Reihenhäuser. Die **gesamte bBGF im Quartier liegt bei rund 192.000 m²**, wobei hier die Flächen von insgesamt 5 Neubauten aufgrund fehlender Daten nicht erfasst werden konnte.

Die Gebäude der Baualtersklasse C bis F, die vor der ersten Wärmeschutzverordnung errichtet wurden, umfassen 50 % der beheizten Bruttogrundfläche im Quartier. Unter der Voraussetzung, dass bei diesen Gebäuden in der Vergangenheit noch keine energetischen Sanierungsmaßnahmen umgesetzt wurden, besteht hier Handlungsbedarf.

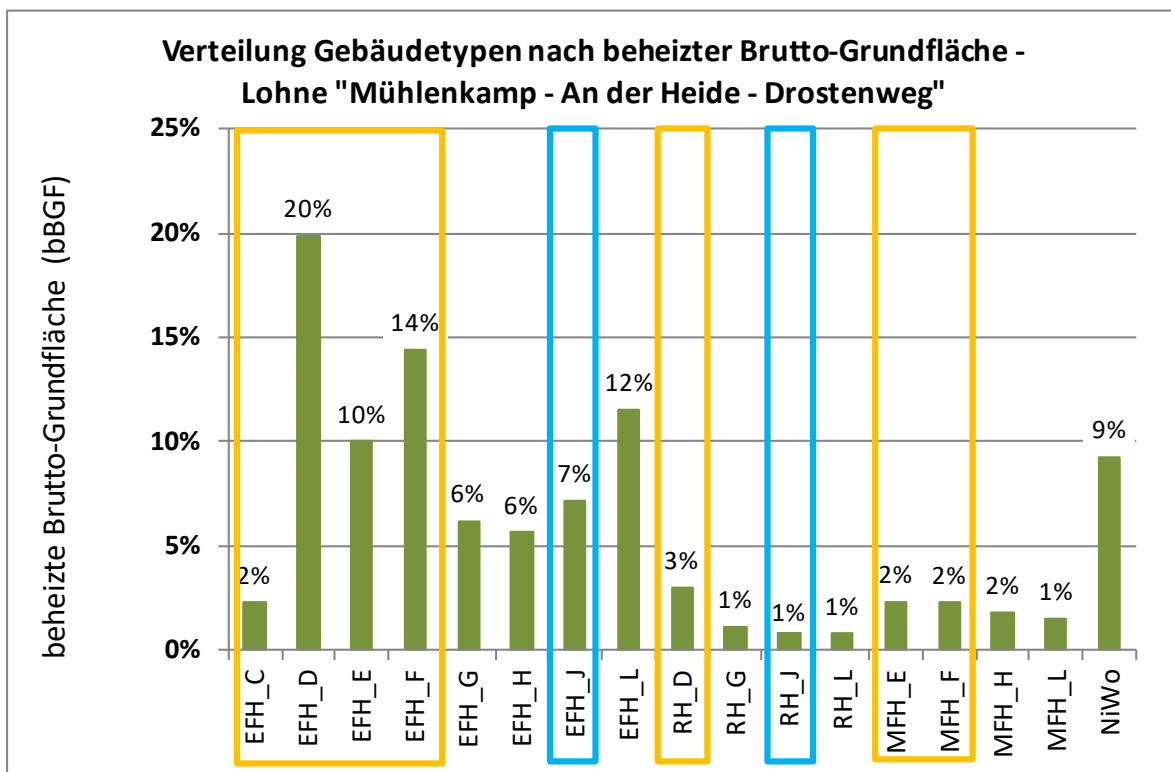


Abbildung 20: Verteilung Gebäudetypen nach beheizter Bruttogrundfläche (ENAKON 2024)

3.3. Neubau und Nachverdichtung

Ein prägnantes Merkmal im Quartier ist, dass Gebäude der Baualtersklasse D und E abgerissen und durch Neubauten ersetzt werden. Dies geschieht vorwiegend bei einem Wechsel der Eigentümer:innen.

Das Quartier bietet durch **tiefe Grundstücksflächen** vor allem **Potenzial zur Nachverdichtung** hinter straßengelegenen Einfamilien- und Doppelhäusern. Zudem zeigt sich der **Trend**, dass **alte Wohngebäude**

mit für heutige Bedürfnisse zu geringen Wohnflächen bei Verkauf abgerissen werden, um größeren Neubauten zu weichen. Bei Doppel- und Reihenhäusern (DH und RH) kann hierdurch vorübergehend Leerstand entstehen, da die Gebäudehälften bzw. -teile aufgrund fehlender statischer Stabilität der Trennwand nur gemeinsam abgerissen werden können.

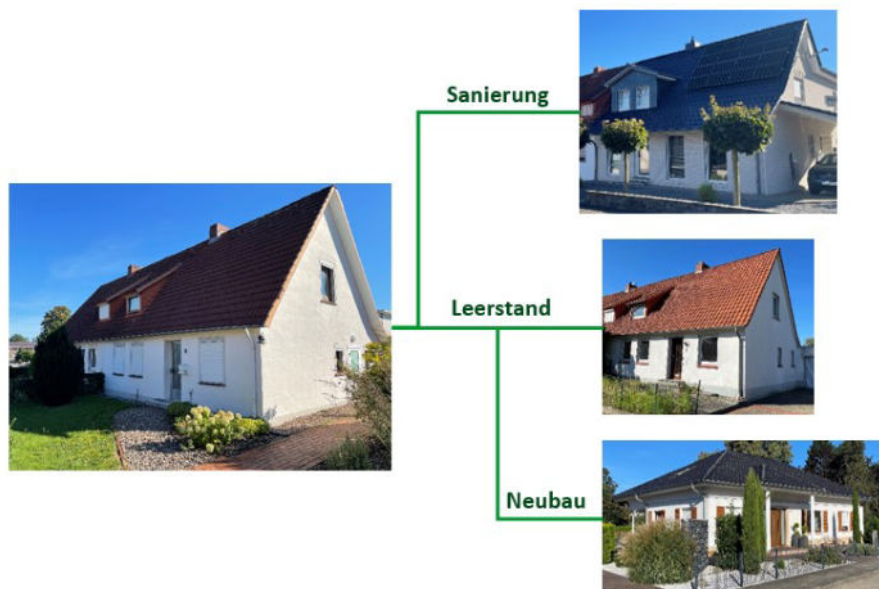


Abbildung 21: Beispiel Bestand - Sanierung, Leerstand, Neubau (ENAKON, 2024)

Beim Ersatz der Bestandsbebauung durch Neubauten sind die Neubauten bezogen auf die BGF (Bruttogeschossfläche) und auf ihr Volumen folglich größer als die ehemalige Bestandsbebauung. Teilweise wird die eingeschossige Bauweise mit ausgebautem Dachgeschoss der Altbebauung durch Neubauten in zweigeschossiger Bauweise ersetzt, teilweise wird eingeschossig neu gebaut.



Abbildung 22: Flächenvergleich Bestand / Neubau (ENAKON, 2024)

Ein weiteres prägnantes Merkmal im Quartier ist wie zuvor genannt die Nachverdichtung durch Neubauten als freistehende Einfamilienhäuser in zweiter Gebäudereihe, Neubauten als rückseitige, seltener

als seitliche, Anbauten sowie der Abriss des Altgebäudes und die Errichtung von zwei, seltener mehreren, neuen Gebäuden auf den jeweiligen Grundstücken.

Resultat der Entwicklung ist bereits jetzt eine insgesamt **dichtere Bebauung** und eine **Reduktion der unversiegelten Flächen** im Quartier, wie hier am Beispiel im Bereich der Kanalstraße.



Abbildung 23: Beispiel Nachverdichtung (ENAKON 2024)

4. Energie

4.1. Energetischer Istzustand und THG- Emissionen

Zur Ermittlung des Energiebedarfs für Raumwärme und Warmwasserbereitung im Quartier wird wie folgt vorgegangen.

Heizwärme:

Der Heizwärmebedarf ist vor allem bedingt durch die Qualität der Gebäudehülle, d.h. Dach, Wände, Fenster/Türen. Im Quartier wurden in der Vergangenheit Ertüchtigungen an diesen Bauteilen vorgenommen, die jedoch überwiegend die zukünftig erforderlichen Energiestandards bei Weitem nicht erfüllen. Dieser Status quo bildet eine Hypothek im Hinblick auf durchgreifende Sanierungsbedarfe.

Für die Berechnungen der Heizwärmebedarfe von Wohngebäuden wird die Deutsche Gebäudetypologie (IWU, Darmstadt) herangezogen. Sie enthält für sämtliche Gebäudetypologien neben der Charakterisierung auch Informationen zu den bauphysikalischen Eigenschaften (U-Werte) und den Flächenanteilen der jeweiligen Bauteile. Die im Quartier vorkommenden Gebäudetypologien werden an die örtlichen Eigenschaften angepasst. Dazu zählen die folgenden Aspekte:

- Gebäudemaße
- Dachgeschossnutzung (beheizt oder unbeheizt)

Mittels der Flächenangaben, Gebäudevolumina und den hinterlegten U-Werten werden anschließend die Bilanzierungen zur Ermittlung der Heizwärmebedarfe durchgeführt.

Der Bedarf an Heizwärme wird in Anlehnung an die Normen DIN V 4701-10 und DIN V 4108-6 ermittelt.

Er setzt sich bei Gebäuden wie folgt zusammen:

$$\text{Heizwärmebedarf} = \text{Transmissionsverluste} + \text{Lüftungsverluste} - \text{solare Gewinne durch transparente Bauteile} - \text{interne Gewinne (Personen und technische Geräte)}$$

Die jeweiligen U-Werte sind der Gebäudetypologie entnommen. Sofern im Rahmen der Ortsbegehung bei den Gebäuden energetische Maßnahmen festgestellt wurden, welche zu einer Verbesserung der U-Werte führen, so werden diese bei dem jeweiligen Gebäude berücksichtigt. Bei der nachträglichen Dämmung von Giebelseiten wird der angesetzte Wärmeverlust über die Außenwände flächenanteilig reduziert.

Die energetische Sanierung der Gebäudehülle stellt einen wesentlichen Aspekt zur Einsparung von Heizwärmeenergie dar. Mit diesem Fokus wurde der Sanierungsbedarf im Quartier im Rahmen der Ortsbegehung analysiert. Im Folgenden werden die Ergebnisse zum energetischen Zustand der bestehenden Bebauungsstruktur bzgl. der energetischen Eigenschaften der Außenwände und Fenster dargestellt. Die Einschätzung von oberen und unteren Gebäudeabschlüssen kann nur in pauschalisierter Hinsicht angesetzt werden, da eine Begehung der Gebäude nicht erfolgte. Auch bei Außenwänden (zweischaliges Mauerwerk) und den Fenstern unterliegen die Einschätzungen einer gewissen Unsicherheit, da der Projektrahmen nur die augenscheinliche Gebäudeuntersuchung von außen zulässt.

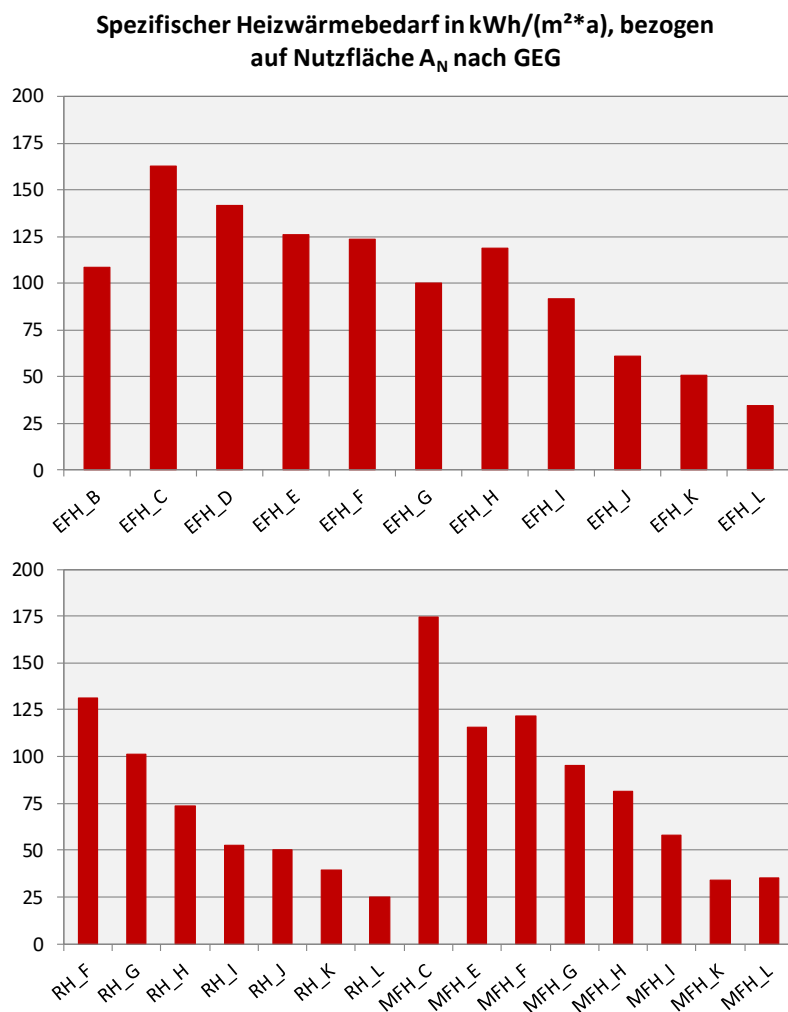


Abbildung 24: Spez. Heizenergiebedarfe Wohngebäude im Quartier (ENAKON 2024)

Für die Wohngebäude im Quartier werden die hier aufgeführten spezifischen Heizwärmebedarfe angesetzt. Die Auflistung ist umfassender als die Typologie im Quartier, da einzelne Gebäudetypen weniger als fünf Mal im Quartier vorkommen und so einer „benachbarten“ Gebäudetypologie im Bericht zugeordnet werden. Energetisch wird die tatsächliche Baualtersklasse berücksichtigt. Sofern Teilsanierungen wie z.B. Außenwanddämmung oder Fensteraustausch durchgeführt wurden, werden entsprechenden Gebäudewärmebedarfe mittels Faktoren reduziert. Für Nichtwohngebäude werden die mittleren Verbrauchskennwerte nach VDO 3807 angesetzt.

Trinkwassererwärmung:

Beim Energiebedarf zur Trinkwassererwärmung sind keine Besonderheiten im Quartier festzustellen.

Für den **Trinkwarmwasserbedarf** wird bei den Wohngebäuden **12,5 kWh/(m²*a)** angesetzt. Die Bedarfe für Trinkwarmwasser und Heizwärme stellen jedoch nur den Nutzenergiebedarf dar. Hinzu kommen noch die Verluste der Erzeugung, Speicherung, Verteilung und Übergabe, welche ebenfalls in Anlehnung an die DIN V 4701-10 ermittelt werden. Die Summe der Bedarfe und Verluste unter Berücksichtigung des Brennwertes bilden zusammen den Gesamtenergiebedarf für Heizung und Trinkwarmwasser.

Strombedarf:

Für die Abschätzung des Strombedarfs im Quartier werden Kennwerte verwendet. Im Bereich der Wohngebäudenutzung werden die folgenden Werte **in Anlehnung an den Stromspiegel für Deutschland (2022/23)** angesetzt.

Anz. Pers.	RH	EFH	MFH
1	1800	2600	1300
2	2500	3100	2000
3	3000	3900	2500
4	3500	4300	2600
5+	4000	5200	2700

Abbildung 25: Ansatz Strombedarfe in kWh je Wohneinheit (ENAKON 2024)

Bei Gebäuden ohne Angabe zur Bewohner:innenanzahl werden gerundete Mittelwerte in Abhängigkeit des Gebäudetypen (EFH_C, EFH_D etc.) hinterlegt. Es werden so inkl. der Bewohner:innen von Alten- und Pflegeeinrichtungen sowie Wohnungen von Flüchtlingen insgesamt 2.594 Anwohner:innen erfasst.

Starke Abweichungen von den angesetzten Werten können z. B. **bei geringen Verbräuchen durch Teilnutzung des Gebäudes und deutliche Mehrverbräuche z. B. durch elektrische Warmwasserbereitung** hervorgerufen werden.

Bei Nichtwohngebäuden oder Sonderbauten werden Verbrauchskennwerte der VDI 3807 angewendet. Bei Mischnutzung (Wohnung und Gewerbe) werden die Gewerbeverbrauchskennwerte für die Erdgeschossfläche angesetzt und für die Wohnungen zusätzlich die Bedarfe gem. voriger Auflistung bilanziert.

4.2. Analyse zum Einsatz regenerativer und CO₂-reduzierter Energien

Nutzung Solarenergie

Photovoltaik- und Solarthermieranlagen sind bereits signifikant im Quartier vorhanden. Allein der Ertrag der lokalen Anlagen an elektrischer Energie beträgt ca. 919.000 kWh pro Jahr.

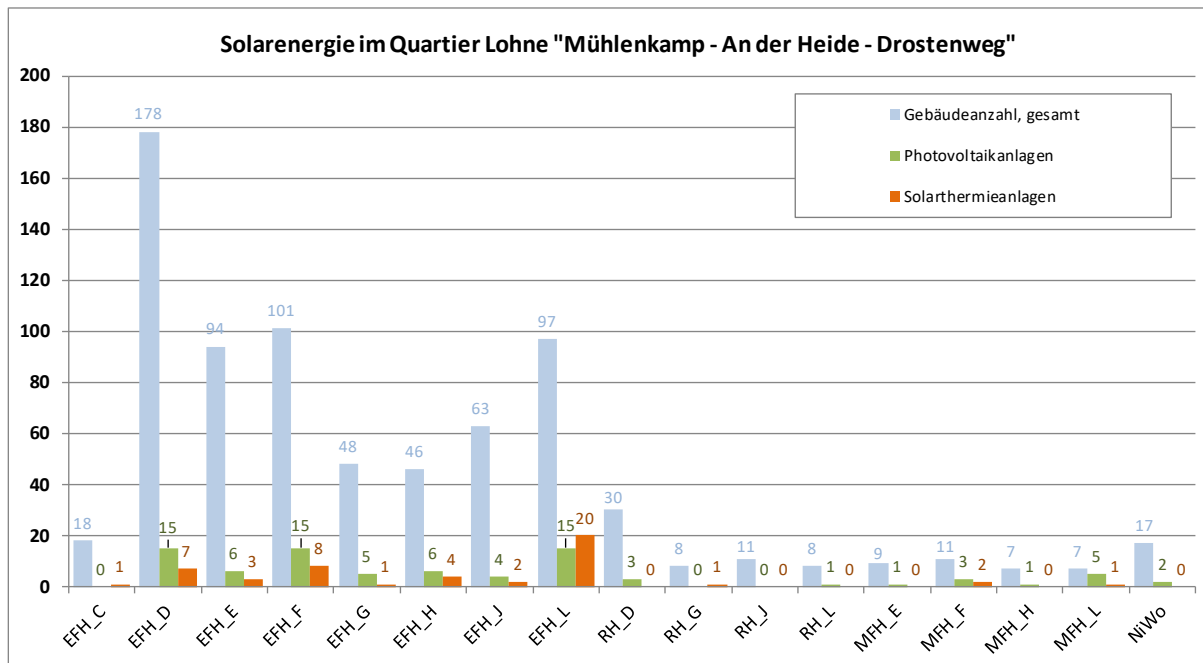


Abbildung 26: Nutzung Solarenergie nach Gebäudetyp (ENAKON, 2024)

Insgesamt 50 Wohngebäude im Quartier „Mühlenkamp – An der Heide - Drostenweg“ haben eine Solarthermieranlage zur Bereitung von Warmwasser mit oder ohne Heizungsunterstützung. Davon sind 46 der Anlagen auf Einfamilienhausdächern, drei Anlagen auf Mehrfamilienhausdächern und eine Anlage auf einem Reihenhaus installiert.

Zudem wurden durch die Ortsbegehung und Auswertung von Satellitenbildern insgesamt 82 Photovoltaikanlagen im Quartier erfasst. 66 PV- Anlagen befinden sich auf den Dächern von Einfamilienhäusern, vier auf Reihenhaus- und elf Mehrfamilienhausdächern. Ergänzend ist je eine große Photovoltaikanlage auf der Pflegeeinrichtung Landhaus Lohne und auf der Von- Galen- Schule zu finden, so dass insgesamt eine elektrische Peakleistung von ca. 1.046 kWp im Quartier installiert ist. Unter Berücksichtigung von Dachneigungen und -ausrichtungen werden so durch Bestandsanlagen ca. 919.000 kWh/a an Solarstrom erzeugt. Gezählt wurden 3.217 Module mit einer angenommenen mittleren Nennleistung von 325 Watt. Der mittlere Ertrag im Quartier liegt für die Bestandsanlagen bei rund 879 kWh/kWp.

Neben der Nutzung von Solarenergie wurde durch die Befragung der Bewohnerschaft und soweit bei der Ortsbegehung sichtbar, festgestellt, dass die Wärmeversorgung einiger Gebäude mittels Umwelte-nergie durch Luft- Wasser- Wärmepumpen erfolgt. Gezählt wurden 8 Gebäude mit Luft- Wasser- Wärmepumpe, das Ergebnis der Befragung zählt 7 Wärmepumpen bei 85 Befragten (vgl. Abbildung 33).

4.3. Analyse Energieverbräuche /-bedarfe

Um die Gebäude im Quartier energetisch bewerten zu können werden Sie in Baualters- und Größenklassen eingeteilt

Im Quartier finden sich überwiegend Gebäude der Größenklasse EFH (Einfamilienhäuser) mit den Baualtersklassen D (Baujahr 1949 – 1957), E (1958 – 1968), F (1969 – 1978) und L (ab 2016).

Soweit bei der Vorortbegehung feststellbar, ist ein Großteil der Altgebäude noch nicht nach aktuellem energetischem Standard saniert. Festgestellt wurden vielmehr Teilsanierungen, die ab den 1980er Jahren bis heute umgesetzt wurden. Hierunter fallen z.B. Kerndämmung bei zweischaligem Mauerwerk, Fenstertausch, sowie die Erneuerung des Daches. Entsprechend des Umsetzungsjahres der Teilsanierungsarbeiten weisen die Bauteile unterschiedliche energetische Qualitäten auf. Bei kerngedämmten Außenwänden ist zudem aufgrund der maximal möglichen Dämmdicken in den Hohlräumen zwischen zweischaligem Mauerwerk, von einer eher geringen energetischen Qualität auszugehen.

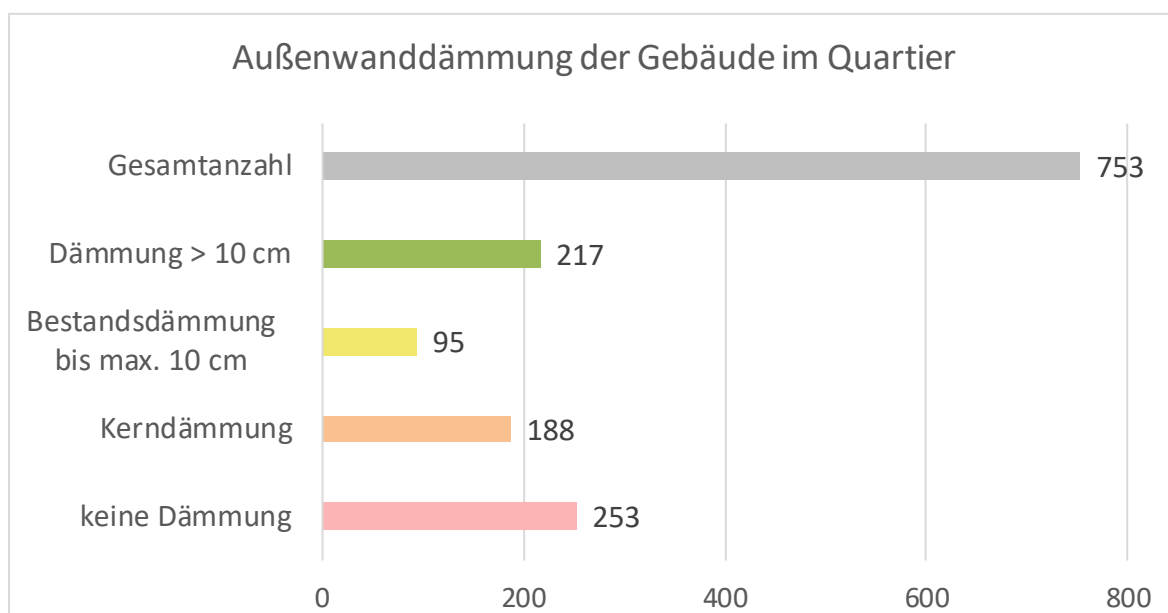


Abbildung 27: Außenwanddämmung im Quartier (ENAKON 2024)

Rund 250 Wohngebäude in Quartier haben keine Dämmung. 95 Gebäude weisen eine Bestandsdämmung auf. Unter Bestandsdämmung werden Dämmmaterialien und Dämmdicken verstanden, die bei der Errichtung von Gebäuden nach der ersten Wärmeschutzverordnung 1977 bis zum Jahr 1994 üblicherweise eingesetzt wurden. Bei 188 Gebäuden wird von einer Kerndämmung ausgegangen, wobei sich diese Zahl aufgrund der Nichtsichtbarkeit der Dämmung vorwiegend auf Eigentümer:innen- bzw. Bewohner:innenaussagen und auf Vermutungen bei der Bestandsaufnahme vor Ort stützt. Bei einer Kerndämmung werden hohle Zwischenräume bei mehrschaligem Mauerwerk mit Dämmmaterial verfüllt. Die Dämmdicke entspricht der Breite des Mauerwerkszwischenraums.

217 Gebäude habe eine Dämmung mit einer Mindestdämmdicke von 10 cm. In diese Kategorie fallen auch die Gebäude der Baualtersklasse L (Baujahr ab 2016, Anzahl 112) und die Gebäude der Baualtersklasse J (Baujahr 2002–2009, Anzahl 74), sodass davon ausgegangen werden kann, dass nur wenige Gebäude älterer Baualtersklassen nachträglich eine höher- bis hochwertige Dämmung erhalten haben.

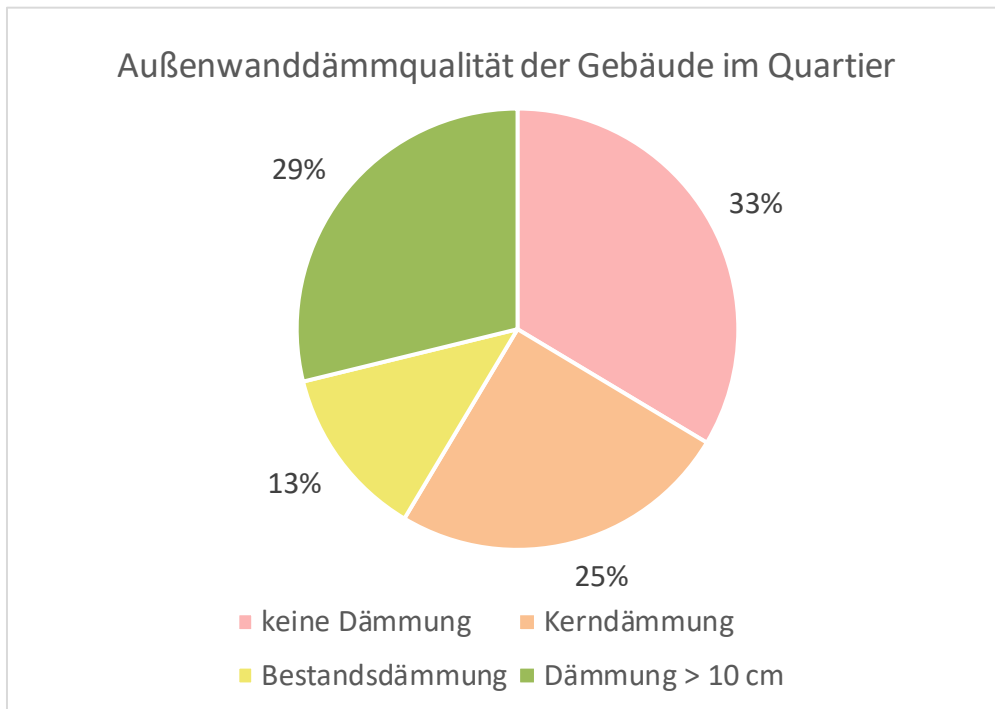


Abbildung 28: Außenwanddämmqualität der Gebäude (ENAKON 2024)

Die Anzahl der ungedämmten Gebäude überwiegt mit 33 %. Die Anzahl der Gebäude mit mindestens 10 cm Dämmdicke liegt mit 29 % an zweiter Stelle, gefolgt von den Gebäuden mit Kerndämmung (25 %) und den Gebäuden mit Bestandsdämmung (13 %).

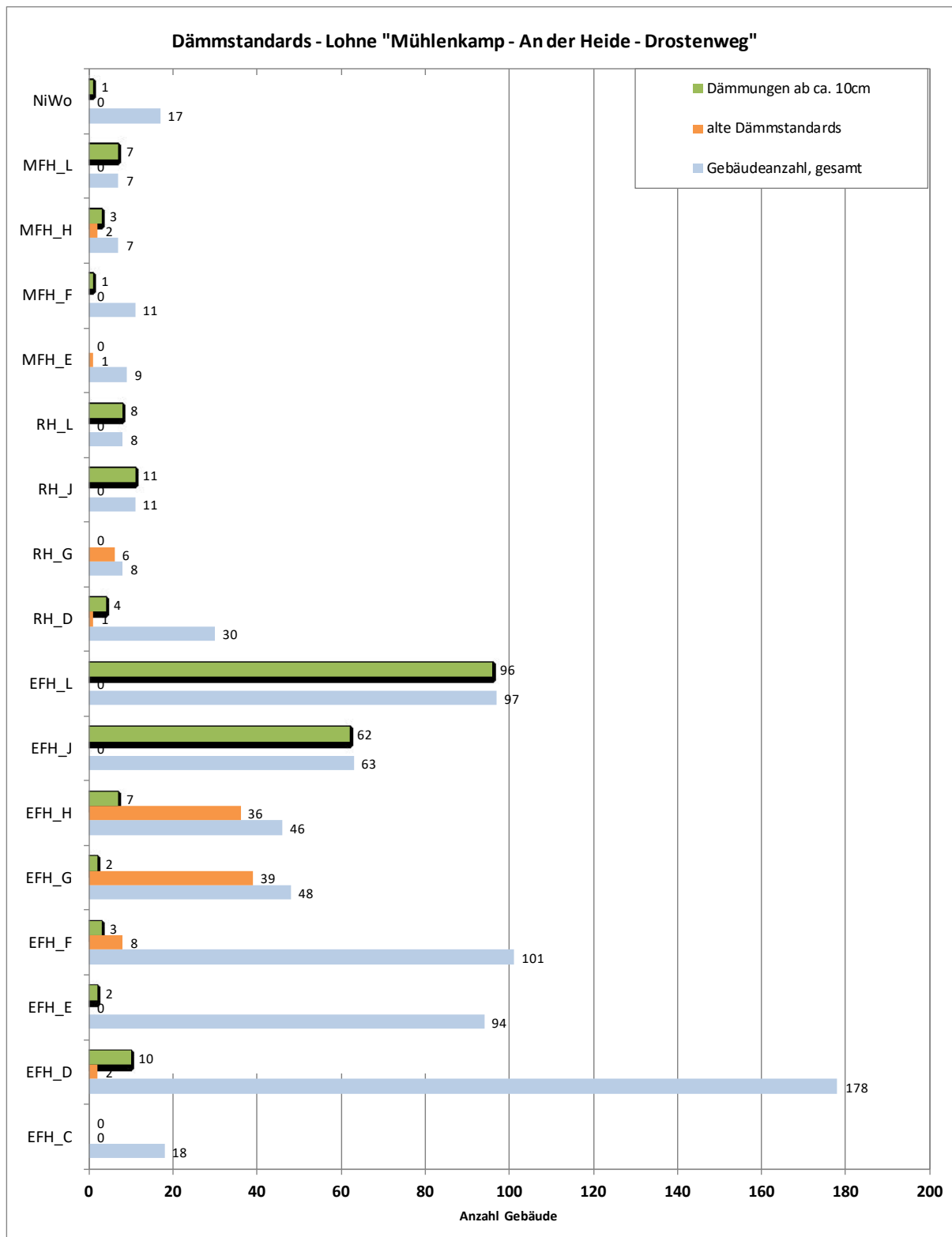


Abbildung 29: Dämmstandards im Quartier nach Gebäudetyp (ENAKON 2024)

Das vorangehende Diagramm zeigt die Verteilung der Dämmstandards auf die jeweiligen Gebäudetypen im Quartier. Hier zeigt sich, dass höherwertige Dämmstandards hauptsächlich bei Gebäuden ab Baualtersklasse J (ab 2002) zu finden sind.

Im Januar 2002 trat, nach der Wärmeschutzverordnung von 1995, die EnEV in Kraft, die verbesserte Mindestdämmqualitäten bei der Errichtung von Neubauten vorgibt.

Von den älteren Gebäuden im Quartier haben bisher erst wenige eine (nachträgliche) Fassadendämmung erhalten.

Alte Dämmstandards finden sich überwiegend bei Gebäuden, die nach der ersten Wärmeschutzverordnung 1977 bis ungefähr Mitte der 1990er Jahre errichtet wurden.

Bei den Gebäuden mit einer Dämmung ab 10 cm Dämmdicke (Abbildung 29 grüner Diagrammbalken) und Fenstern mit Wärmeschutzverglasung (Abbildung 31 grüner Diagrammbalken) ist der Einsatz von Wärmepumpen ohne weitere größere energetische Sanierungsmaßnahmen der Gebäudehülle möglich.

Das Quartier ist geprägt von Sichtmauerwerkfassaden. Dieses Bild zeigt sich sowohl bei der Bestandsbebauung als auch bei Neubauten.

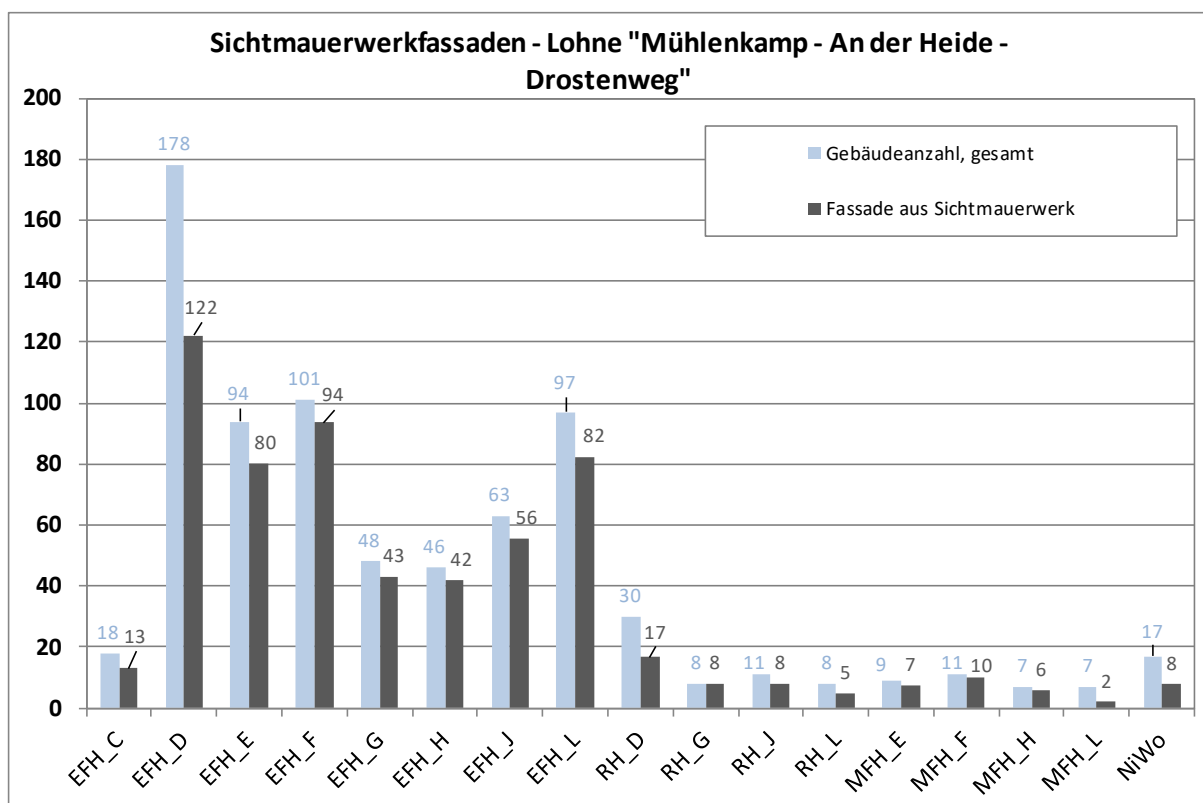


Abbildung 30: Sichtmauerwerkfassaden im Quartier nach Gebäudetyp (ENAKON 2024)

Unabhängig von der Gebäudetypologie ist das Quartier geprägt von Fassaden aus Sichtmauerwerk. Bei Gebäuden bis einschließlich Baualtersklasse G, wird davon ausgegangen, dass ein Teil der Sichtmauerwerkfassaden eine nachträgliche Kerndämmung als Einblasdämmung erhalten hat. Dies spiegelt auch die Aussagen von Gesprächen mit Bewohner:innen bei der Vorortbegehung wieder. Aufgrund der geringen möglichen Dämmdicke zwischen den Mauerwerksschalen sind mit dieser Dämmtechnik nur geringe energetische Einsparungen zu erzielen. Die Hemmnisse eine Fassadendämmung von außen anzubringen ist bei Sichtmauerwerk erfahrungsgemäß höher als bei Putzfassaden.

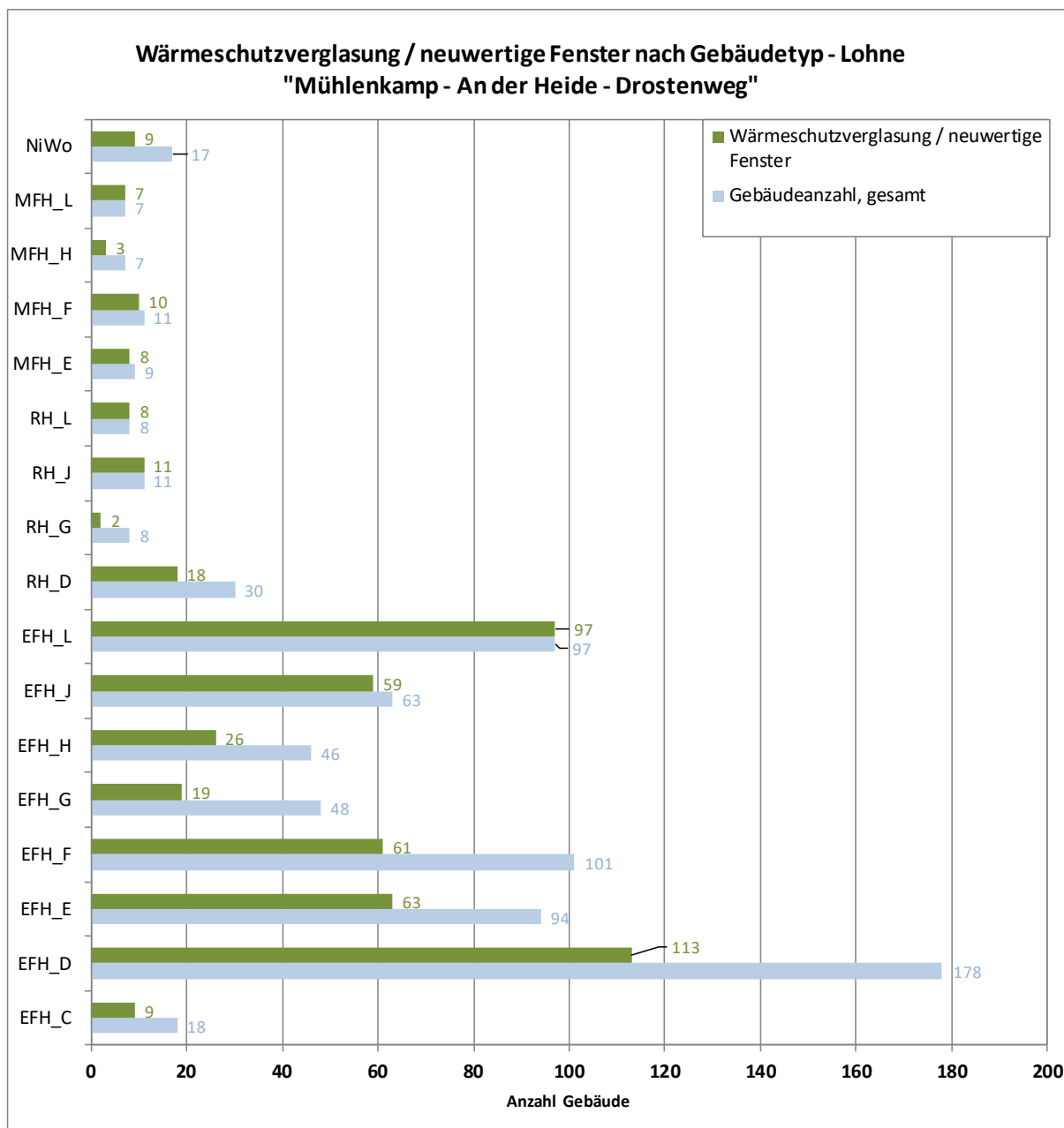


Abbildung 31: Vorhandene Wärmeschutzverglasung / neuwertige Fenster nach Gebäudetyp (ENAKON 2024)

Insgesamt 523 Gebäude im Quartier haben Fenster mit Wärmeschutzverglasung oder neuwertige Fenster. Hier ist der energetische Sanierungsbedarf geringer als bei den Gebäudefassaden.

Fenster mit Einscheibenverglasung sind quasi nicht mehr vorzufinden. Selbst bei älteren Gebäuden, die vor der ersten Wärmeschutzverordnung (1977) errichtet wurden, sowie bei Gebäuden die zwischen 1977 und 1995 errichtet wurden, sind, soweit bei der Vorortbegehung feststellbar, mindestens Fenster mit 2-Scheiben Isolierverglasung (U_w -Wert ca. $3,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})^1$) eingesetzt.

¹ U_w Wärmedurchgangskoeffizient für Fenster; setzt sich aus den Wärmedurchgangskoeffizienten U_G (Glas) und U_F (Frame / Rahmen) zusammen. Angabe in Watt / Quadratmeter * Kelvin

Ab ca. Mitte der 1980er Jahre gehörte eine 2-Scheiben Isolierverglasung zum Standard. Bei älteren Gebäuden wurden die Fenster mindestens einmal gegen höherwertige Fenster als im Baujahr üblich ausgetauscht. Der Austausch erfolgte, nach eigenen Erfahrungen, meist in den 1980er und 1990er Jahren.

Fenster nach heutigem Standard sind mit Wärmeschutzglas und hochgedämmten Rahmen ausgestattet und haben U_w -Werte von unter $1,0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$.

Zu den **Dämmqualitäten der obersten Geschossdecken, Dächern sowie den Kellerdecken** bzw. bei nicht unterkellerten Gebäuden zu den Fußböden gegen Erdreich kann, durch die Inaugenscheinnahme der Gebäude von außen, **nur eine vage Aussage** getroffen werden.

Es ist anzunehmen, dass bei Gebäuden mit bereits sanierter Dachhaut Dämmstärken von mindestens 10 cm vorhanden sind. Unter Berücksichtigung der Baualtersklassen bei denen eine Dämmung des Daches von min. 10 cm zum Standard gehört und offensichtlich sanierter Dächer, liegt die **Quote der energetisch sanierten Dächer und obersten Geschossdecken bei ca. 30 %**.

Eine ähnliche Quote wird hinsichtlich der Dämmung des unteren Gebäudeabschlusses vermutet.

Wärmeversorgung

Zur Wärmeversorgung der Gebäude werden **überwiegend Gasfeuerungsanlagen** eingesetzt. Dies zeigt die Auswertung der Wärmeerzeuger nach Brennstoffarten im Kehrbezirk und die Befragung der Bewohnerschaft.

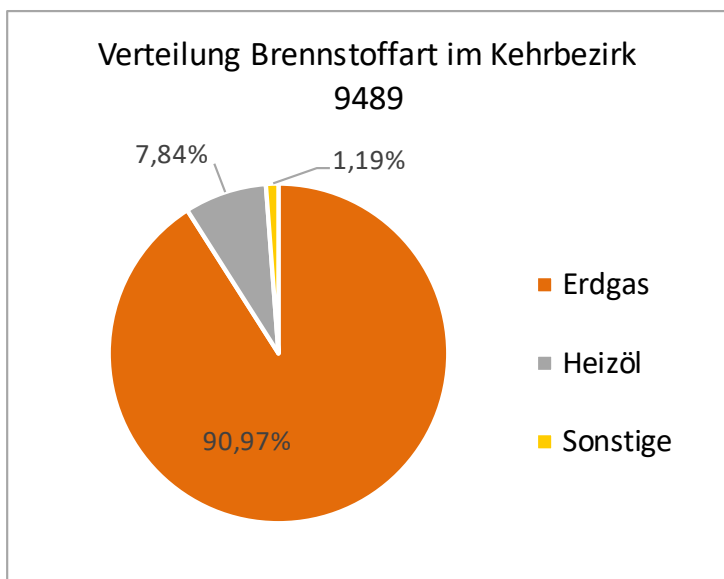


Abbildung 32: Verteilung der Brennstoffarten im Kehrbezirk (ENAKON, 2024)

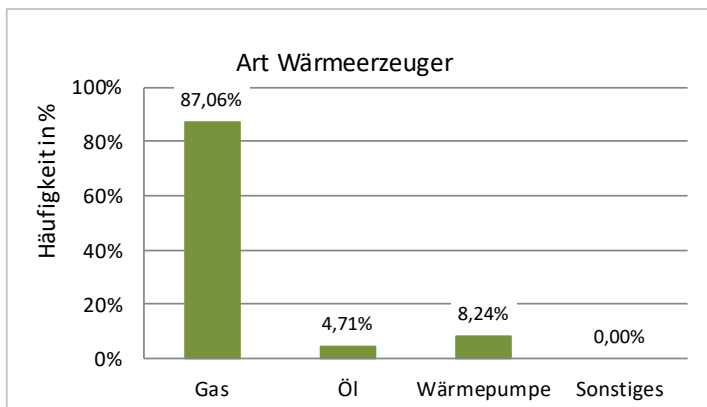


Abbildung 33: Umfrage Bewohnerschaft (BBC 2024)

Bei den Gasfeuerungsanlagen im Kehrbezirk sind 46 % älter als 15 Jahre, 15 % sind älter als 29 Jahre. Bei den Ölfeuerungsanlagen sind 60 % älter als 15 Jahre und 31 % älter als 29 Jahre.

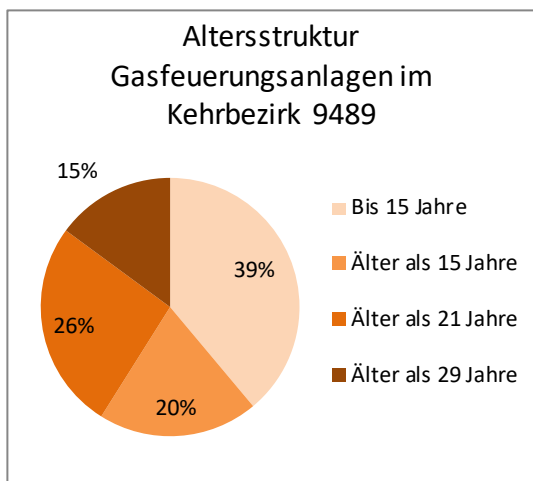


Abbildung 34: Altersstruktur Gasfeuerungsanlagen (ENA-KON, 2024)

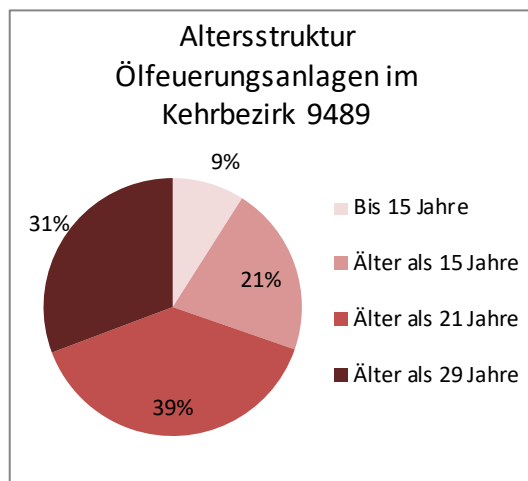


Abbildung 35: Altersstruktur Ölfeuerungsanlagen (ENAKON, 2024)

Im Vergleich habe die die Ölfeuerungsanlagen durchschnittlich ein höheres Alter als die Gasfeuerungsanlagen. Insgesamt betrachtet ist jedoch der Anteil der Ölfeuerungsanlagen im Kehrbezirk mit knapp 8 % gering (s. Abbildung 32).

Es ist davon auszugehen, dass der Anteil der Ölfeuerungsanlagen in den nächsten Jahren weiter sinkt und abgängige Öl- Heizkessel durch andere Wärmeerzeugerarten ersetzt werden. Die Altersstruktur spielt bei der energetischen Bilanzierung jedoch keine primäre Rolle, da mit einer einheitlichen Energieaufwandszahl für Erdgaskessel im Bestand gerechnet wird. Die Aufführung dient nur der Verdeutlichung, dass ein Großteil der Kessel die technische Lebensdauer (Bodenstehende Kessel ca. 18 Jahre) überschritten hat und kurzfristig ein erhöhter Austauschbedarf besteht.

Aufgrund der Datenlage können die errechneten Heizenergiebedarfe der Gebäude im Quartier nicht vollständig mit realen Verbrauchsdaten abgeglichen werden. Beim örtlichen Netzbetreiber konnten zwar straßenzugsweise Erdgasverbrauchsangaben eingeholt werden, jedoch sind in den Straßenzügen auch stets Gebäude ohne Erdgasanschluss und da aufgrund der Anonymisierung keine gebäudebezogene Zuordnung erfolgt, unterliegen die Ergebnisse einer Unsicherheit. Für das gesamte Quartier liegt eine Anschlussquote (Erdgasnetz) von 90,1 % vor.

Anschlussquoten Erdgasnetz nach Straßenzug							
Am Heerweg	100%	Bergweg	81%	Hoher Weg	96%	Lückmannstr	95%
Am Mühlenkamp	100%	Birkenweg	100%	Im Heidewinkel	100%	Mittelwalder Str.	100%
Am Steinkreuz	100%	Braomkamp	92%	Josefstr.	93%	Oderstr.	85%
Am Tennisplatz	100%	Brinkstr.	96%	Kanalstr.	100%	Quellenstr	92%
An den Schanzen	81%	Clemens-August-Str	74%	Kettelerstr.	92%	Schürmannstr.	98%
An den Tannen	100%	Drostenweg	92%	Kiefernweg	89%	Stegemannstr.	95%
An der Heide	91%	Friedrichstr	100%	Kolpingstr	100%	Von-Galen-Str	97%
An der Wehr	87%	Habelschwerdter Str.	94%	Landwehrstr	66%		

Abbildung 36: Anschlussquote Erdgasnetz – straßenzugweise (ENAKON 2024)

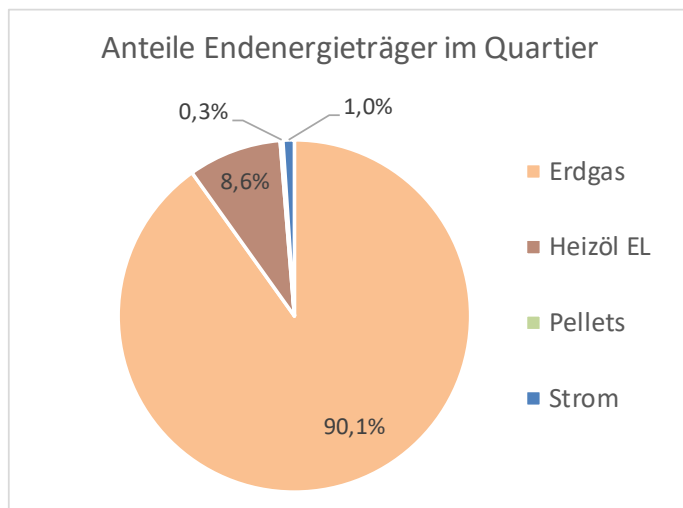


Abbildung 37: Angesetzte Anteile Endenergieträger im Quartier (ENAKON 2024)

Die auf das gesamte Quartier bezogene Verteilung der Endenergieträger Erdgas, Heizöl, Strom und Holz deckt sich teilweise mit den Ergebnissen der Umfrage. Da bei den Umfragen jedoch tendenziell Gebäudeigentümer:innen antworten, die in Themen der energetischen Sanierung bereits aktiv sind, ist der Anteil an Heizölanlagen höher und der von Wärmepumpen niedriger.

In der energetischen Bilanzierung werden auf dieser Basis für den Ist-Zustand Mischfaktoren für Brennwert, Primärenergiefaktor und CO₂-Äquivalente angesetzt, um die ökologische Bilanzierung für den Ist-Zustand zu ermitteln. Die Nutzung von Kamin- oder Holzofenfeuerung kann nicht bewertet werden und wird aus diesen Gründen nicht mit bilanziert. Dies kann dazu führen, das Gebäude mit regelmäßiger Beheizung durch Kamine oder Holzöfen einen geringeren Endenergiebedarf besitzen, als hier angenommen.

4.4. Energie- und CO₂-Bilanzierung

Rund drei Viertel des Energiebedarfs, bzw. der Emissionen von Treibhausgasen im Quartier „Mühlenkamp – An der Heide – Drostenweg“ entfallen auf Einfamilienhäuser. In absoluten Zahlen, aber auch bezogen auf die Gebäudefläche haben Einfamilienhäuser den höchsten Energiebedarf.

Im folgenden Kapitel werden die ermittelten Energiebilanzen aufgeführt und erläutert. Die quartiersbezogenen Bilanzen werden aufgestellt für

- den **Endenergiebedarf** (im Gebäude verbrauchte Brennstoffmengen und elektrische Energie)
- den daraus resultierenden **Primärenergiebedarf** (d.h. einschließlich Vorkette) und
- die verursachten **CO₂-Emissionen**.

Nähere Angaben zu den angenommenen Primärenergiefaktoren und CO₂-Äquivalenten werden im Anhang erläutert.

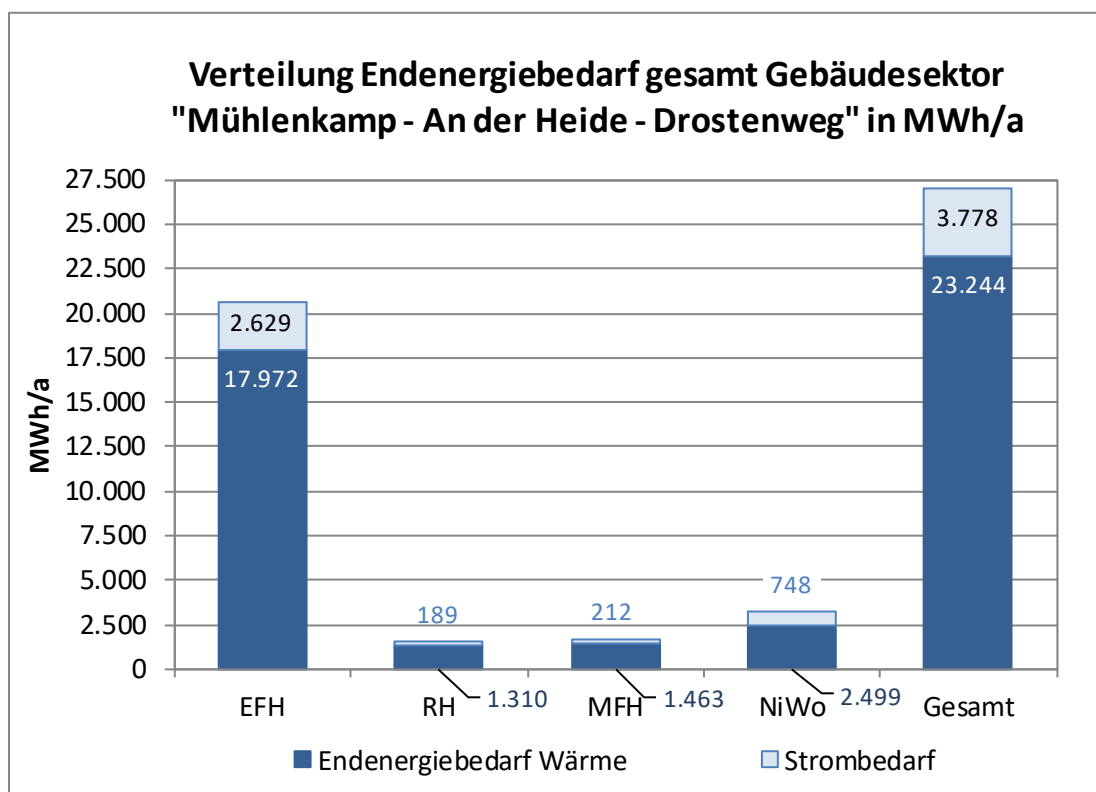


Abbildung 38: Endenergiebedarfe der Gebäudeklassen im Quartier (ENAKON 2024)

Für den Gebäudesektor ergibt sich ein gesamter Endenergiebedarf (Strom und Brennstoffe) von **27.022 MWh/a**, wovon der Hauptanteil **20.601 MWh/a**, bzw. **86 %** durch den Energiebedarf für Heizwärme und Warmwasserbereitung verursacht wird. Der Wohngebäudesektor besitzt mit insgesamt **23.775 MWh/a** den höchsten Anteil (88 %) am Endenergiebedarf der Gebäude im Quartier. Die Einfamilienhäuser stellen hierbei entsprechend ihrer absoluten Anzahl den größten Anteil bei den Wohngebäuden mit **20.601 MWh/a (76,2 %)** dar. Der **Endenergiebedarf der Nichtwohngebäude liegt bei 3.247 MWh/a (12 %)**.

Die **Photovoltaikanlagen** im Quartier erzeugen schätzungsweise **919 MWh/a an Solarstrom**. Dieser kann je nach Anlagentyp den Strombedarf durch Eigenverbrauch reduzieren oder den Strombezug durch Netzeinspeisung kompensieren. Der Stromertrag entspricht **24 % des Gesamtstrombedarfs und 3 % des Endenergiebedarfs**.

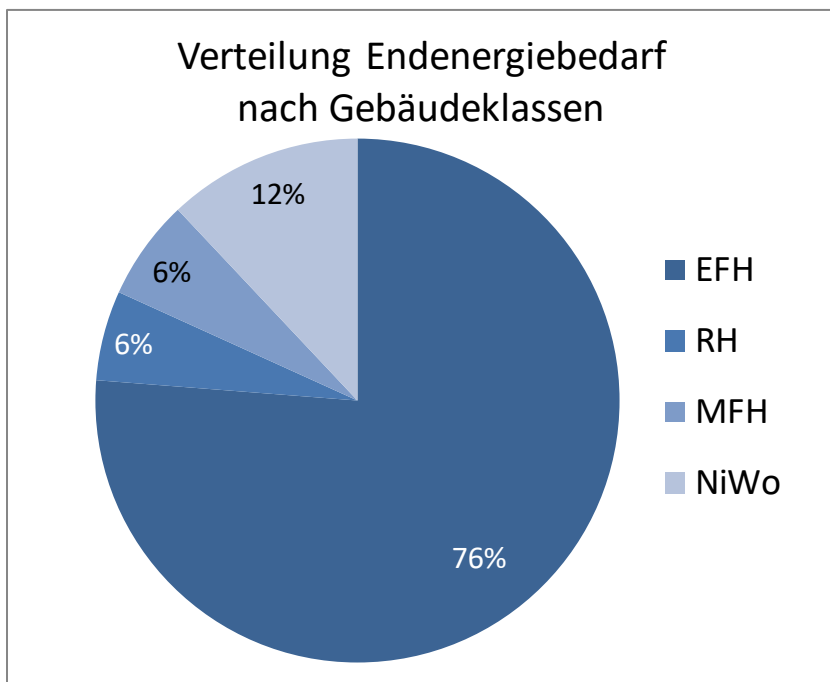


Abbildung 39: Anteile der Gebäudeklassen am Endenergieverbrauch im Quartier (ENAKON 2024)

Einfamilienhäuser haben einen höheren spezifischen Energiebedarf. Nicht nur die größere pro-Kopf-Wohnfläche, sondern auch das Verhältnis von Gebäudehüllfläche zu beheiztem Gebäudevolumen ist bei Einfamilienhäusern ungünstiger, wodurch der flächenbezogene Heizenergiebedarf steigt. In der nachfolgenden Grafik sind die Endenergiebedarfe der Wohngebäude nach Klassen aufsummiert und durch die jeweiligen Gesamtbruttogrundflächen geteilt, um den mittleren spezifischen Endenergiebedarf je m^2_{BGF} für die Wohngebäudeklassen zu ermitteln.

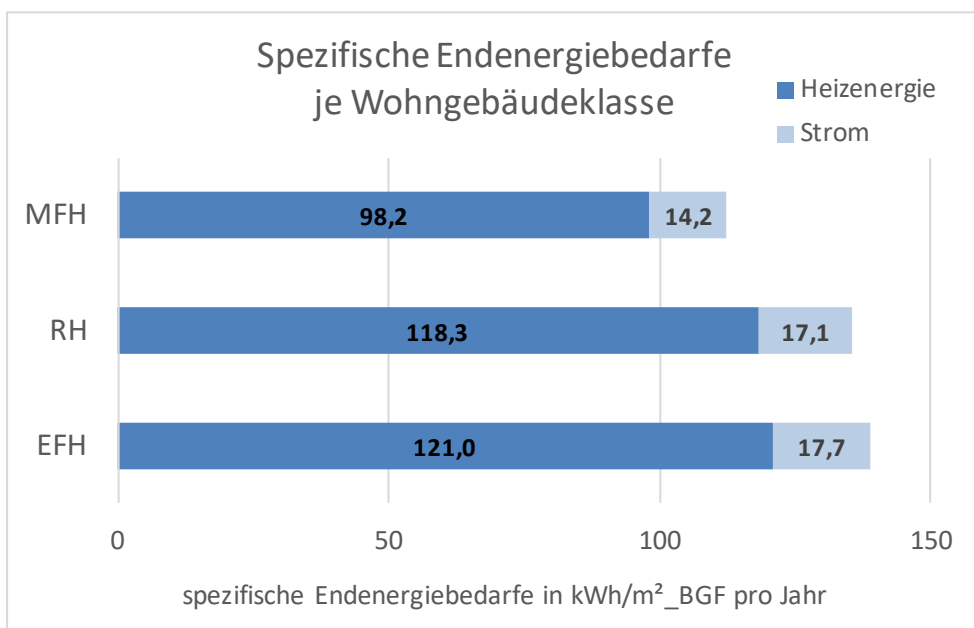


Abbildung 40: Endenergiebedarfe der Wohngebäudeklassen je m^2 Gebäudefläche (ENAKON 2024)

Die Grafik zeigt, dass Mehrfamilienhäuser energieeffizienter als Einfamilien- und Reihenhäuser sind, aber aufgrund der Bebauungsstruktur und Bauleitplanung bei Nachverdichtung nicht zum Tragen kommen.

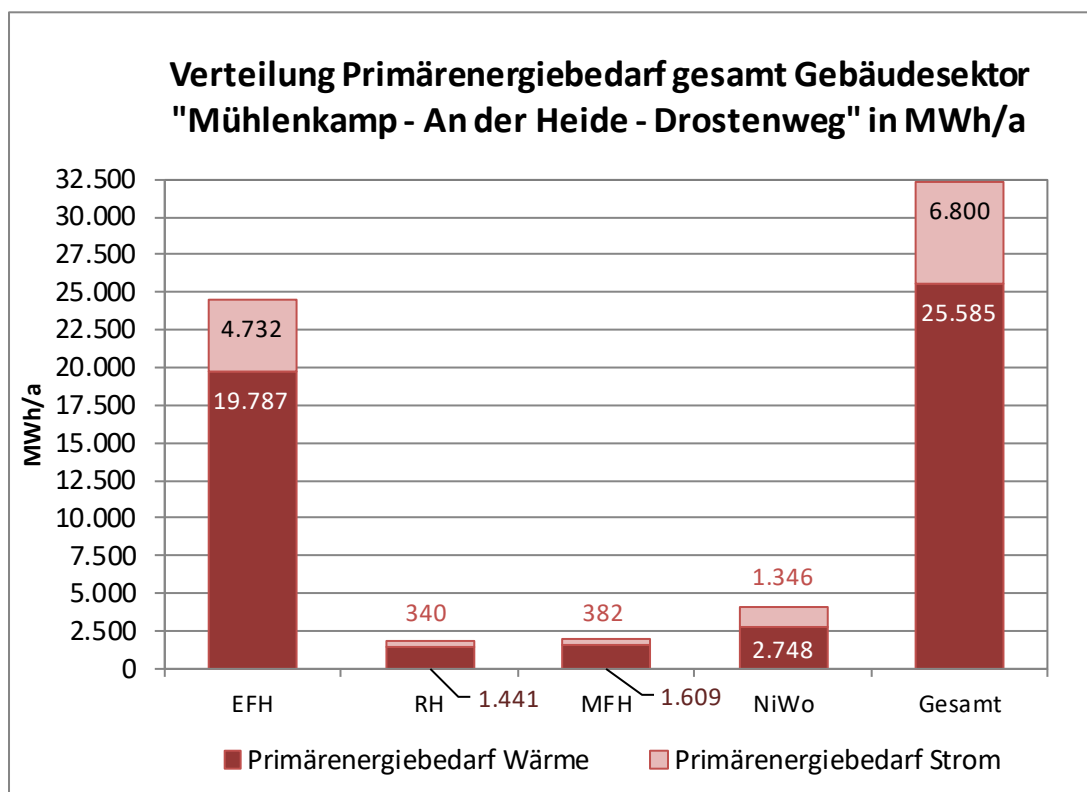


Abbildung 41: Verteilung Primärenergiebedarf gesamt Gebäudesektor in MWh/a (ENAKON 2024)

Mit Blick auf den in der vorangestellten Abbildung dargestellten Primärenergiebedarf der Gebäude wird ersichtlich, dass die hohen Umwandlungsverluste bei der konventionellen Stromerzeugung im Gegensatz zum Endenergiebedarf das Ergebnis leicht verschieben. Im deutschen Strommix kommen Energieträger zum Einsatz, welche einen erhöhten Aufwand zur Gewinnung und Aufbereitung besitzen (Braun- und Steinkohle). Hierdurch ist der Primärenergiefaktor für Strom (1,8) um circa 64 % höher als der für Erdgas (1,1). Somit steigt der stromverbrauchsbezogene Anteil am Primärenergiebedarf um ca. 7 % auf etwa 21 % gegenüber der Endenergiebilanzierung.

Dies zeigt, dass im Sinne der Ressourcenschonung auch stromseitig Energieeinsparungen durch alternative Stromerzeugung (KWK und PV) und Effizienzsteigerungen wichtig sind.

Insgesamt liegt nach der angesetzten Quartiersbilanz der Primärenergiebedarf bei 32.385 MWh/a.

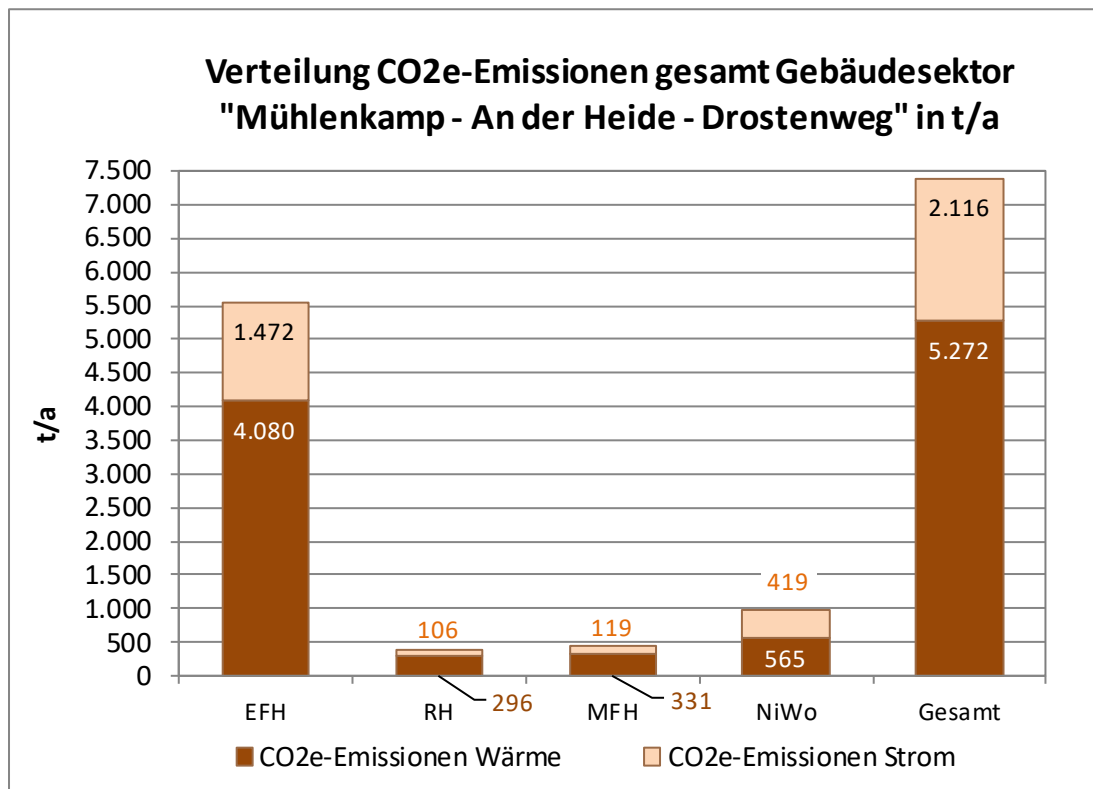


Abbildung 42: CO_{2e}-Emissionen im Gebäudesektor für den Ist-Zustand (ENAKON 2024)

Bei Ansatz der im Anhang aufgeführten CO₂-Äquivalente für Strom und Brennstoffe liegt der Anteil an im Quartier verursachten CO_{2e}-Emissionen durch Wärmebedarf bei 5.272 t/a bzw. 71,4 % der Gesamtemissionen von 7.388 t/a. Durch die gemäß GEG-Vorgaben hohen CO₂-Äquivalente (CO_{2e}) von 560 g/kWh (s. Erläuterung im Kap. 10.2) zeigt sich vor allem bei den stromintensiveren Gewerbeobjekten ein ökologisch größerer Einfluss durch den Strombedarf. 42,6 % der CO₂-Emissionen des Nichtwohngebäudesektors werden durch den Strombedarf verursacht, wohingegen in der Endenergiebilanz der Strombedarf nur einen Anteil von 23 % ausmacht.

Im Gebäudesektor teilen sich die Emissionen wie folgt in Relation zu den Gesamtemissionen auf:

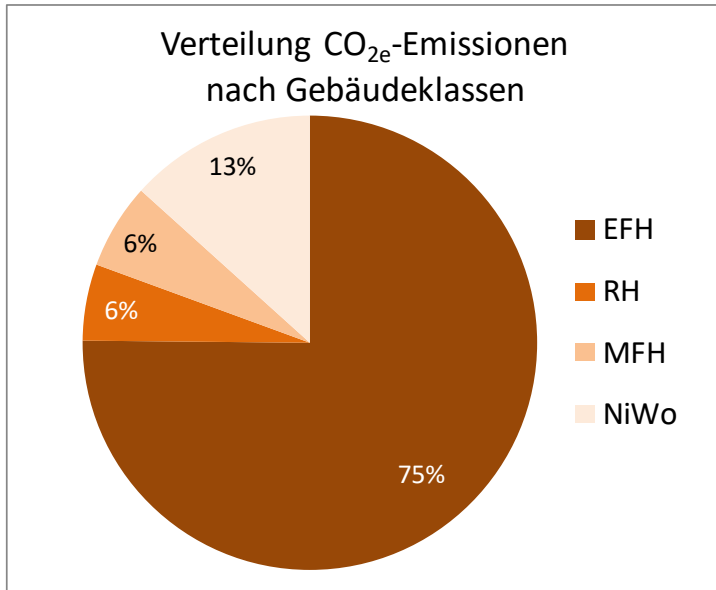


Abbildung 43: Anteile der Gebäudeklassen an den CO_{2e}-Emissionen für den Ist-Zustand (ENAKON 2024)

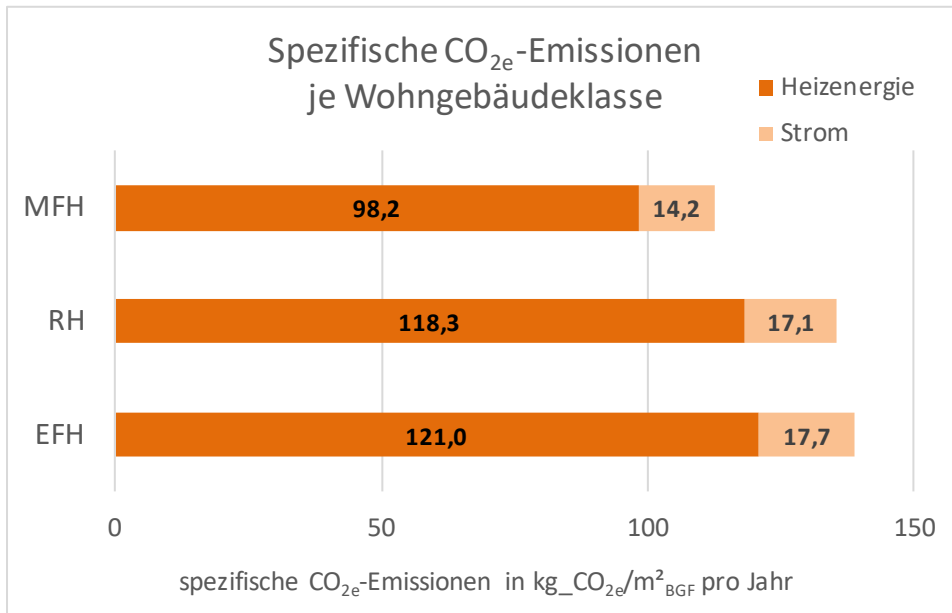


Abbildung 44: Spezifische CO_{2e}-Emissionen nach Wohngebäudeklasse (ENAKON 2024)

Die jährlichen spezifischen CO_{2e}-Emissionen in kg je m² beheizte Bruttogrundfläche im Jahr spiegeln ähnliche Verhältnisse wie beim Endenergiebedarf der Gebäudeklassen wieder: **Mehrfamilienhäuser sind aufgrund ihrer Nutzflächen im Verhältnis zum Gebäudevolumen und Personenanzahl ökologisch vorteilhaft.**

Quartiersbilanz inklusive motorisiertem Individualverkehr

Der motorisierte Individualverkehr verursacht rund ein Drittel der Energiebedarfe und Emissionen im Quartier und birgt damit ein erhebliches Einsparpotenzial zusätzlich zum Gebäudesektor.

Um Energieeinsparmöglichkeiten im Quartier auch außerhalb von Gebäuden aufzuzeigen, werden zusätzlich zu den Energiebedarfen des Gebäudesektors die Energiebedarfe der Benutzung von privaten PKW berücksichtigt.

Zur Ermittlung der Anzahl von PKW im Quartier wird eine Schätzung durchgeführt. Die resultierende Anzahl an PKW wird herangezogen, um deren Brennstoffbedarf und die CO_{2e}-Emissionen daraus abzuleiten.

Bereich Mobilität / PKW		
Quartier "Mühlenkamp – An der Heide – Drostenweg"		Informationsquelle:
Jährl. Fahrleistung PKW Benzin	10.900 km/a	BMV: "Verkehr in Zahlen 2018/2019"
Jährl. Fahrleistung PKW Diesel	19.800 km/a	
Anzahl der Haushalte	976	eigene Erfassung
Anzahl Bewohner	2.594	eigene Erfassung
Anzahl PKW pro Tsd. EW	559	KBA FZ1 01-2023, ohne gewerbliche Halter:innen
Anzahl an PKW	1.450	

Abbildung 45: Richtwerte und Ansatz für die PKW-Dichte in Lohne -Zulassungsbezirk Vechta- (ENAKON 2024)

Hinsichtlich des Energiebedarfs für den Individualverkehr ergeben sich bei 1450 PKW im Quartier laut Berechnung folgende Werte:

PKW	Anteil FZ13_2023	PKW Anzahl	Mittl. Jährl. Fahrleistung in km/a	Durchschnitts Verbrauch auf 100km in l	CO ₂ -Emissionsfaktor in kg/kWh	Heizwert in kWh/L	Endenergie in MWh/a	CO ₂ -Emission in t/a
Benzin	63%	909	10.900	7,8	0,308	8,2	6.338	1.952
Diesel	30%	429	19.800	7	0,313	9,7	5.770	1.806
Sonst.	8%	112	10.900	3,5	0,308	8,2	349	108
Summe		1.450					12.458	3.866

Abbildung 46: Energiebedarf und Emissionen durch den PKW-Bestand im Quartier(ENAKON 2024)

Unter den sonstigen Antriebsarten werden z.B. Hybrid-, rein elektrisch betriebene und Erdgas-PKW geführt, da der Anteil mit aktuell 8 % noch keine große Relevanz besitzt. Da hierbei ca. 61 % Hybrid-Fahrzeuge sind, wird vereinfachend ein Benzinverbrauch von 3,5 L auf 100 km und eine Fahrleistung gleich der PKW mit Benzin-Motoren angesetzt. Mit Primärenergiefaktoren von 1,29 für Benzin und 1,22 für Diesel ergeben sich hieraus 15.667 MWh/a Verbrauch an Primärenergie.

Der Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung wird nicht bilanziert, da dieser nur bedingt aussagekräftig vorliegt (Straßenzüge Am Steinkreuz, Brinkstraße, Kettelerstraße und Lückmannstraße, insgesamt gemittelt 25,4 MWh/a). Außerdem spielt der Strombedarf für Straßenbeleuchtung durch Nutzung von LED-Technik auf den Gesamtendenergiebedarf eine untergeordnete Rolle.

Die CO₂-Bilanz wird zusätzlich zur PKW-Nutzung um die pro-Kopf-Emissionen des öffentlichen Nahverkehrs ergänzt. Da noch kein Modal-Split für Lohne ermittelt wurde (Ratsbeschluss zur Aufstellung im Oktober 2023 erfolgt), wurde der ÖPNV Sektor über drei Informationsquellen bilanziert. Der MID (Mobilität in Deutschland) Ergebnisbericht von 2017 der Bundesregierung dient dabei dem Ansatz einer täglichen Wegstrecke je Einwohner:in im Quartier.

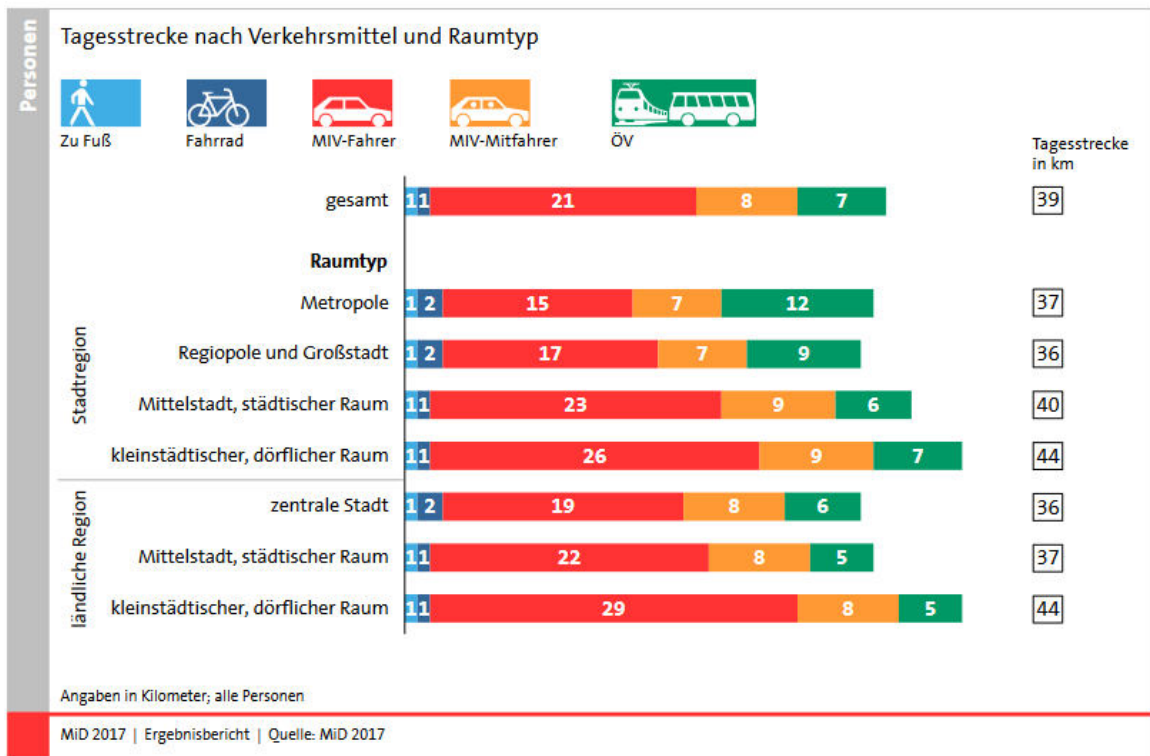


Abbildung 47: Zurückgelegte Tagesstrecken nach Verkehrsmittel und Raumtyp (Quelle: https://www.bmvi.de/Shared-Docs/DE/Anlage/G/mid-ergebnisbericht.pdf?__blob=publicationFile)

Da Lohne zur Kategorie Mittelstadt zählt, werden 5 km Tagesstrecke je Einwohner mit dem öffentlichen Nahverkehr angesetzt. Die Mitfahr-km in einem PKW werden nicht bilanziert, da die PKW-Bilanz sämtliche Fahrten ohne Bezug auf Einzelperson oder mehrere Fahrzeuginsassen bilanziert.

Im zweiten Zuge muss noch eine Aufteilung des öffentlichen Nahverkehrs (ÖV) in Bus- und Nahverkehrszüge gewählt werden, um dann mittels der empfohlenen CO₂-Emissionsfaktoren für Verkehrsmittel des Umweltbundesamts für 2020 (Linienbus 111 g/km, Eisenbahn, Nahverkehr 85 g/km²) die CO₂-Emissionen zu ermitteln. Hierzu werden die Informationen des Verbands deutscher Verkehrsbetriebe aus der

² <https://www.umweltbundesamt.de/bild/vergleich-der-durchschnittlichen-emissionen-0>

VdV-Statistik 2020³ herangezogen. In Niedersachsen wurden 1.452 Personenkilometer mit Bussen, 481 Personenkilometer (pkm) mit Straßenbahnen / Tram und 1955 pkm mit Regionalbahnen zurückgelegt. Da in Lohne keine Straßenbahnen verfügbar sind, werden die 481 pkm dem Gewichtungsfaktor der Busse zugerechnet. Somit werden zur Interpolation der CO₂-Emissionen durch ÖPNV 1933 pkm mit 111 g/km und 1955 pkm mit 85 g/km angesetzt. Im Mittel werden so rund **98 g CO₂-Emissionen je km mit ÖPNV verursacht**. Es ergeben sich bei 2.594 Einwohner:innen und 5 km pro Tag und Einwohner:in **zusätzlich 464 Tonnen an CO₂-Emissionen** im Quartier.

Da das Umweltbundesamt keine Daten zu den Primär- und Endenergiebedarfen aufführt, kann der ÖPNV **nur in der CO₂-Bilanz mit aufgeführt** werden.

Gesamtbilanz Sektoren Gebäude, MIV und ÖPNV

Die Gesamtbilanz für den Endenergiebedarf des Quartiers „Mühlenkamp – An der Heide – Drostenweg“ in Lohne beläuft sich auf 39.480 MWh/a, bzw. 205 kWh pro m² Bruttogrundfläche im Jahr. Der Wert berücksichtigt dabei neben dem Gebäudesektor auch den Endenergiebedarf für Straßenbeleuchtung und die PKW-Nutzung. Der CO₂-Fußabdruck je Einwohner:in im Quartier liegt bei 4,51 Tonnen pro Jahr und damit leicht über dem Bundesdurchschnitt.

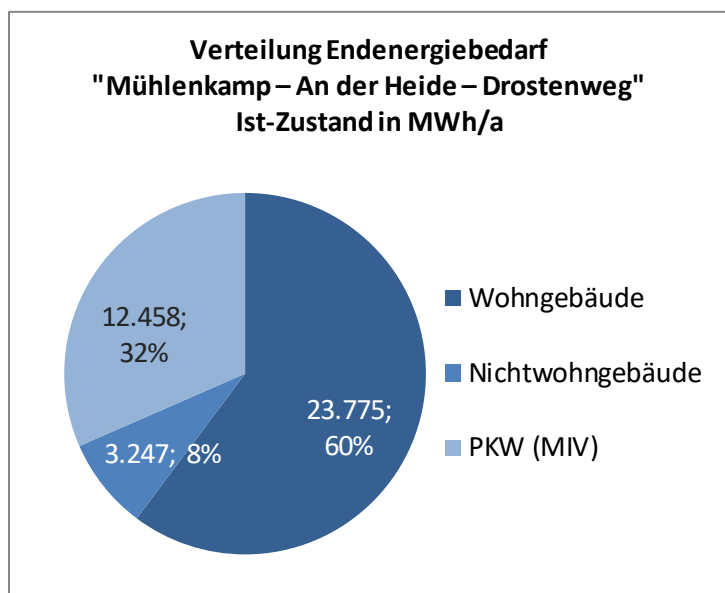


Abbildung 48: Verteilung Endenergiebedarf inkl. Verkehr im Quartier für den Ist-Zustand in MWh/a (ENAKON 2024)

Mit den getroffenen Annahmen für den motorisierten Individualverkehr sind im Quartier ca. **32 % des Endenergiebedarfs (39.480 MWh/a) auf den Kraftstoffverbrauch zurückzuführen**. **60 % des Endenergiebedarfs entfallen auf den Wohngebäudesektor und 19 % auf den Nichtwohngebäudesektor**.

Die Einfamilienhäuser (Wärme & Strom) haben mit 52 % den höchsten Endenergiebedarfsanteil.

³ <https://www.vdv.de/vdv-statistik-2020.pdf?forced=true>, Seite 27, Abb. 32

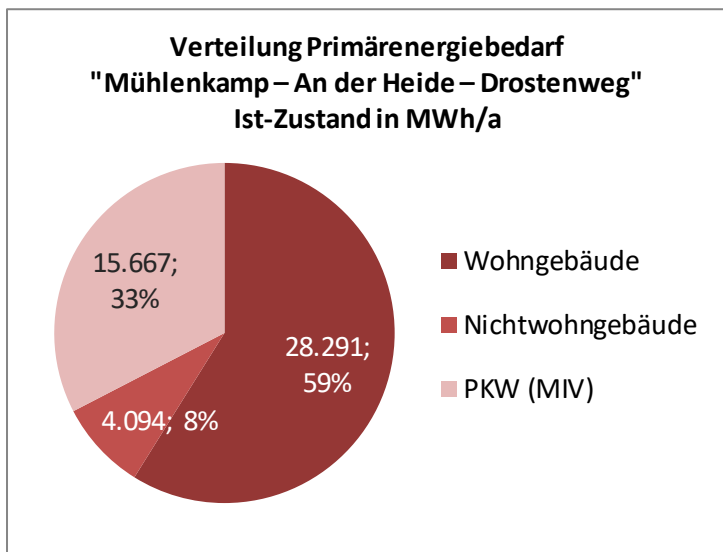


Abbildung 49: Verteilung Primärenergiebedarf inkl. Verkehr für den Ist-Zustand in MWh/a (ENAKON 2024)

Trotz des höheren Primärenergiefaktors von Strom gegenüber Brennstoffen verschieben sich die Verhältnisse kaum im Vergleich zu den Endenergiebedarfen. Der Wohngebäudesektor behält mit 59 % bzw. 28.291 MWh/a die größte energetische Relevanz. Der Gesamtprimärenergiebedarf beträgt 48.052 MWh/a. Der spezifische Primärenergiebedarf für Wärme, Strom, Pkw-Nutzung und Straßenbeleuchtung liegt bei 250 kWh/m²_{BGF}.

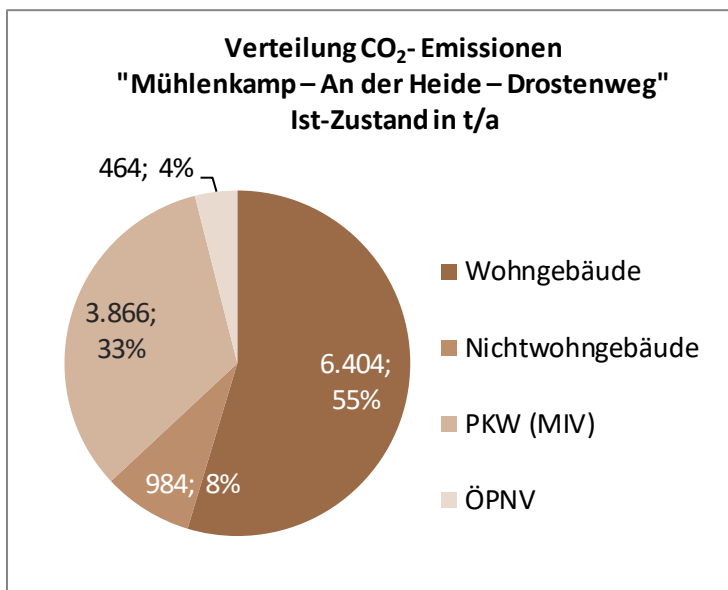


Abbildung 50: Verteilung CO₂-Emissionen inkl. Verkehr für den Ist-Zustand in t/a (ENAKON 2024)

Das Verhältnis der aufgeführten Sektoren hinsichtlich der CO₂-Emissionen zeigt ein etwas anderes Bild als das Diagramm des Primärenergiebedarfs, da der ÖPNV-Sektor mitberücksichtigt wird. Durch die 464 zusätzlichen Tonnen an CO₂-Emissionen reduziert sich die Gewichtung des Wohngebäudesektors auf 55%. Der Verkehrsbereich, zusammengesetzt aus PKW (mobiler Individualverkehr) und ÖPNV, trägt zu den CO₂-Emissionen bei.

Insgesamt 8 % der Gesamtemissionen von 11.718 t/a fallen im Nichtwohngebäudesektor an und 33 % (3.866 t/a) allein durch PKW-Nutzung. Im Wohngebäudesektor verursachen die zahlenmäßig am stärk-

ten vertretenen Einfamilienhäuser die meisten CO₂-Emissionen im Quartier (5.552 t/a : 47 % der Gesamtemissionen). Dies zeigt im Vergleich mit der Endenergiebilanz, dass der durch fossile Brennstoffe geprägte PKW-Sektor zukünftig ebenfalls einer deutlichen Veränderung bedarf, um nicht durch weitere Energetische Sanierungen und den Einsatz Erneuerbarer Energien im Gebäudesektor der Hauptemittent von CO₂ zu werden.

Bezogen auf das Quartier werden **61 g/m²_{BGF} an CO₂-Emissionen jährlich verursacht**.

Auf die Einwohner im Quartier bezogen, ergeben sich folgende Werte.

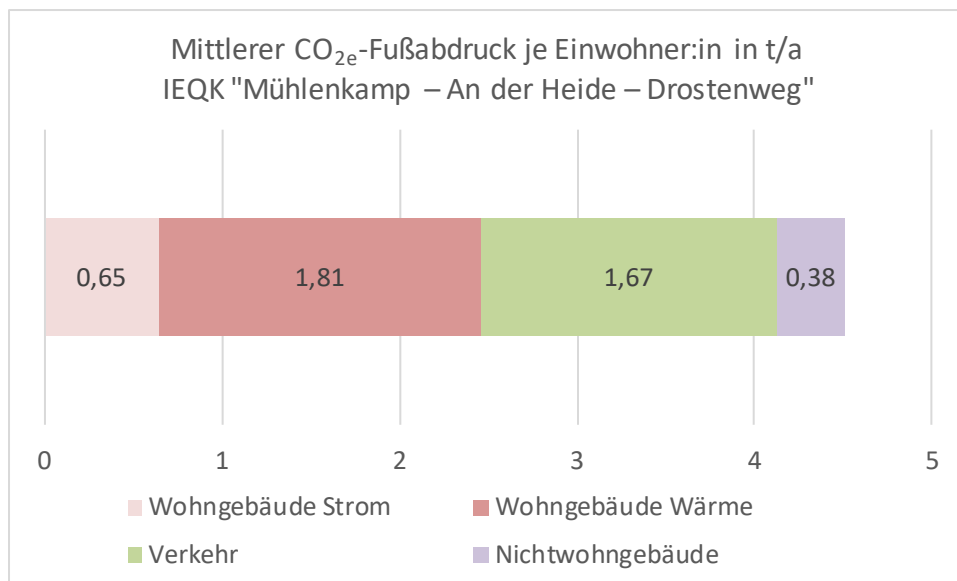


Abbildung 51: Mittlerer CO₂-Fußabdruck je Einwohner:in in t/a (ENAKON 2024)

Der CO₂-Fußabdruck je Einwohner:in im Quartier liegt mit den angesetzten Energiebedarfen und CO_{2e}-Faktoren bei 4,51 Tonnen pro Jahr.

Rechnet man die **Solarstromerzeugung** im Quartier, unabhängig von Eigenverbrauch und Netzeinspeisung entgegen, so **reduziert sich der ermittelte Fußabdruck** bei einer Gutschrift von 560 g/kWh (GEG-CO₂-Äquivalent für Strombezug) **auf 4,31 t/a je Einwohner:in**.

5. Mobilität

Die **Mobilität**, als alltägliche Notwendigkeit, und ihre Abwicklung stellt eine **tragende Säule bei der Umsetzung von Klimaschutz** dar. Die **Verkehrsmittelwahl** im Generellen, aber im Speziellen auf Quartiers-ebene, ist maßgeblich **beeinflusst durch die existente Verkehrsstruktur, überörtliche Vernetzung und Flächenaufteilung**.

Über die Zusammensetzung der Verkehrsmittelwahl gibt der **Modal Split** Auskunft. Dieser wird für Gesamtdeutschland regelmäßig vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) erhoben. Die letzte Veröffentlichung aus dem Jahr 2018 im regelmäßig erscheinenden Report Mobilität in Deutschland (MiD) gibt für Niedersachsen folgenden Modal Split an.

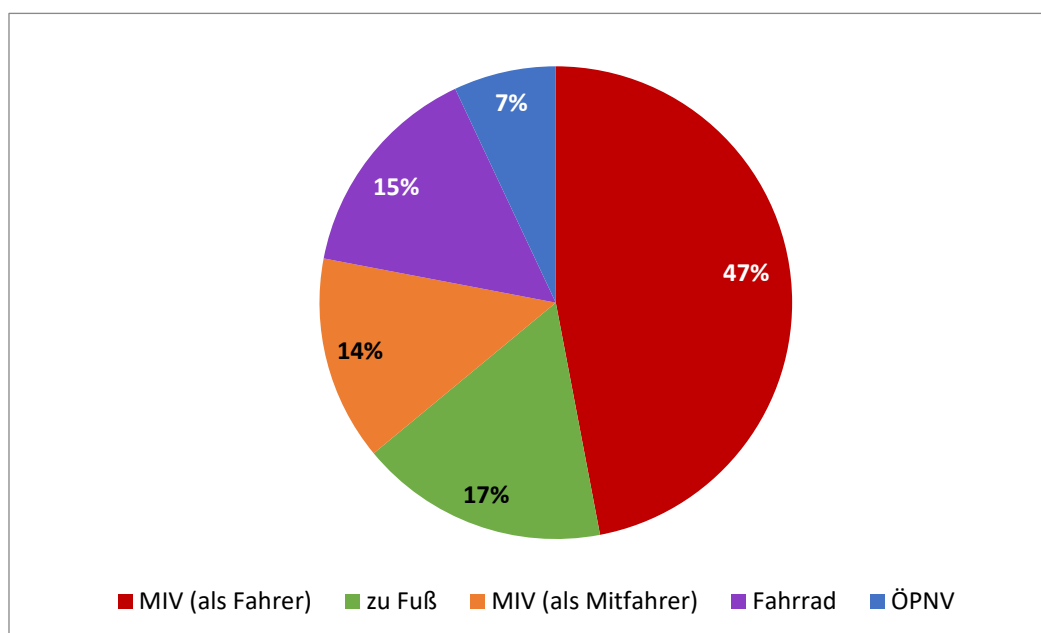


Abbildung 52: Modal Split nach Wegen – Land Niedersachsen (BMVI, MiD 2017, 2018: 35)

Der **motorisierte Individualverkehr überwiegt deutlich** mit einem Anteil von 60%. Im sogenannten Umweltverbund sind Fuß- und Radverkehr mit zusammen 32% Anteil am stärksten vertreten. Der ÖPNV spielt mit lediglich 7% Anteil an allen Wegen nur eine untergeordnete Rolle.

Für die Betrachtungsebenen des Landkreises Vechta und der Stadt Lohne stehen keine Daten zur Verfügung. **Auf Quartiersebene** wurde hingegen eine **nicht-repräsentative Umfrage** durchgeführt, welche Hinweise auf die Verkehrsmittelwahl im Projektgebiet selbst gibt. Das folgende Diagramm zeigt die Nutzungsfrequenzen der verschiedenen Verkehrsmittel in ihrer Häufigkeit.

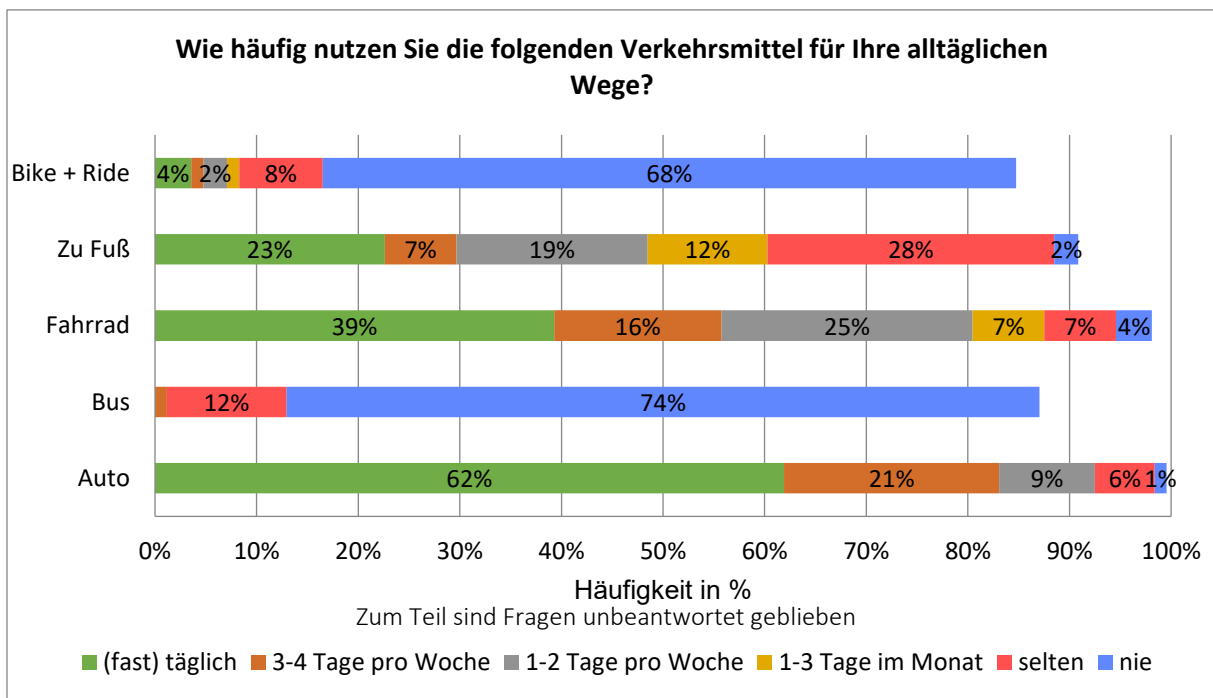
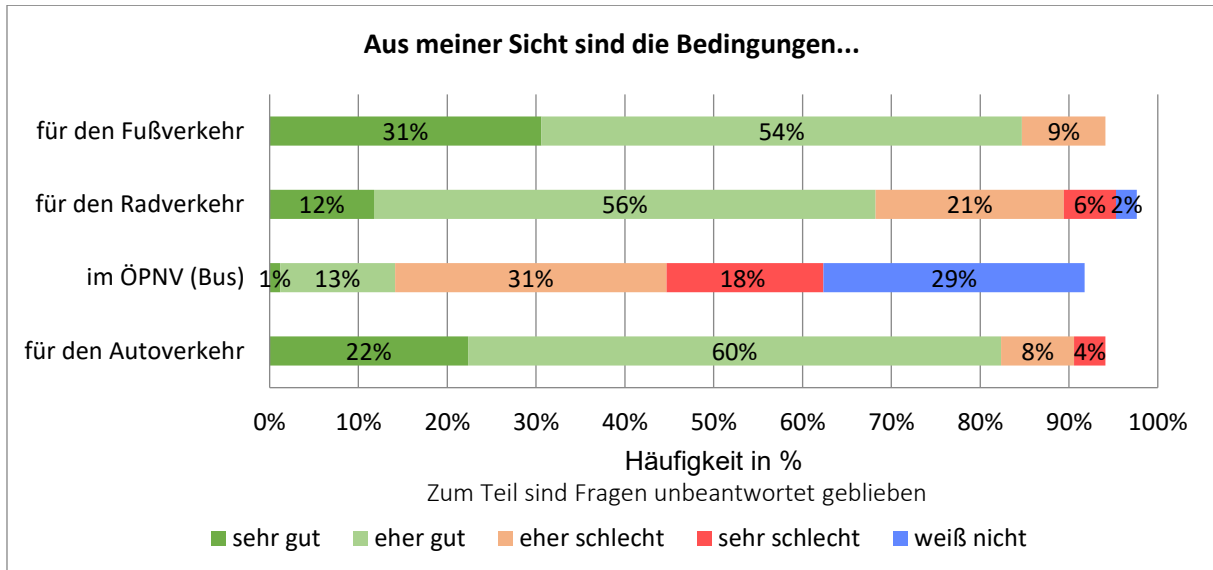


Abbildung 53: Verkehrsmittelwahl im Quartier auf Basis einer nicht-repräsentativen Umfrage (eigene Darstellung)

Die nicht zu verallgemeinernden Ergebnisse zeigen Präferenzen bei der Verkehrsmittelwahl der Bewohnerschaft. So bewegen knapp zwei Drittel der Bewohner:innen täglich ihr Auto, weitere 30 % immerhin wöchentlich. Zudem ist das Fahrrad eine vergleichsweise beliebte Mobilitätsform für die alltäglichen Wege, sodass mehr als die Hälfte der Umfrageteilnehmer:innen dies täglich oder mehrfach in der Woche nutzen.

Zu Fuß gehen zur Abwicklung der alltäglichen Wege machen hingegen deutlich weniger Bewohner:innen. Zum ÖPNV machen über 10 % der befragten Personen gar keine Angaben. Die validen Antworten zeigen eindeutig, dass der Bus – im Rahmen dieser Umfrage – keine Bedeutung im Mobilitätsmix des Quartiers hat.

Ein ähnliches Bild ergibt die Zufriedenheitsabfrage bezüglich der Bedingungen für die einzelnen Mobilitätsformen, wie sie im nachfolgenden Diagramm dargestellt ist.



So herrscht **betreffend den Auto- und Radverkehr überwiegende Zufriedenheit**. Gleiches gilt für den Fußverkehr, wobei hier die große Zufriedenheit und die relativ niedrige tatsächliche Wahl dieser Fortbewegungsmittel, wie beschrieben, auffällt. **Den Busverkehr bewerten knapp die Hälfte** der Befragten hingegen **als schlecht**. Hier wird aber auch die geringe Nutzungsintensität dieses Verkehrsmittels deutlich, sodass 8 % gar keine Antwort abgeben und 29 % keinen Kenntnisstand haben.

Hinsichtlich der Freitextantworten zum Zustand des Angebots für die verschiedenen Mobilitätsformen gab es eine Vielzahl unterschiedlichster Antworten. Auszugsweise kann eine zu **hoch wahrgenommene Fahrtgeschwindigkeit auf der Kanalstraße, Gehwegoberflächen in schlechtem Zustand, schmale Radwege am Bergweg und ein unzureichendes und schlecht kommuniziertes Busangebot** erwähnt werden.

5.1. Verkehrsangebot und Straßennetz

Eine **Bestandsanalyse des derzeitigen Verkehrsangebotes** beleuchtet den jetzigen Zustand des Quartiers und gibt Ausblick auf die Potenzialermittlung und optimierende Maßnahmen. Die erarbeiteten Karten sind großformatig im Anhang einsehbar.

Die zuerst nachfolgende Karte kennzeichnet die Lage des Quartiers im überörtlichen Straßennetz.

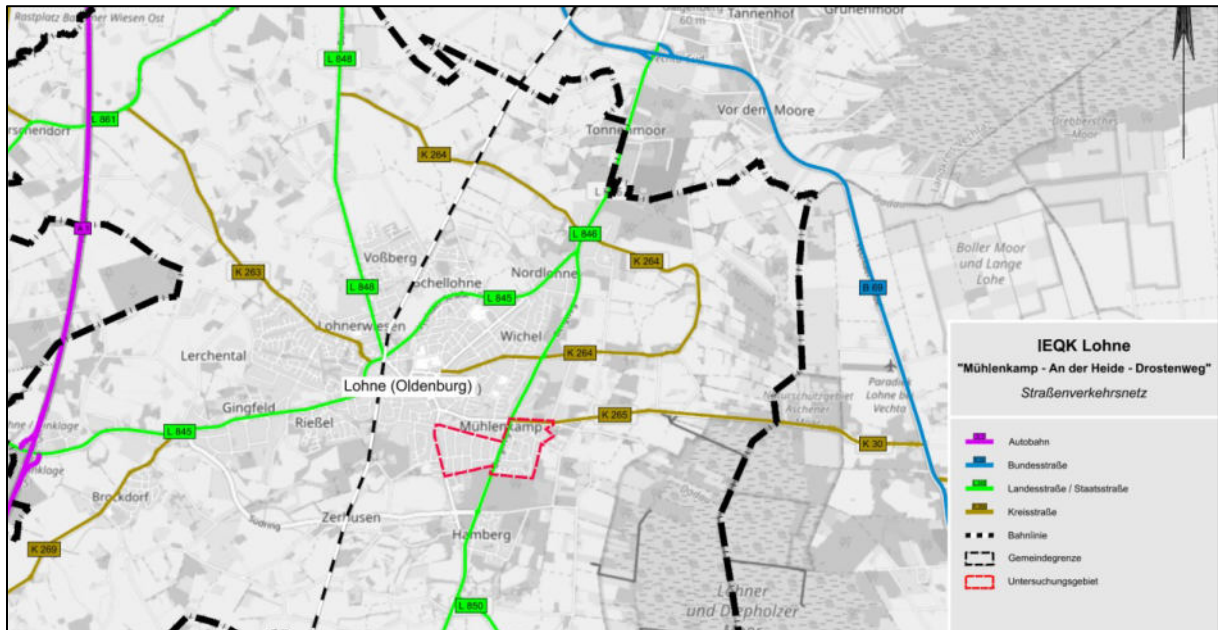


Abbildung 54: Quartier im überörtlichen Straßennetz (Eigene Darstellung)

Im südöstlichen Randbereich der Kernstadt Lohnes gelegen besteht über die L846 und die K265 eine unmittelbare Anbindung an das klassifizierte Straßennetz. Die Landesstraße ist hierbei auch eine inner-gemeindliche Verbindungsachse mit einer in ihrem Verlauf teilenden Wirkung für das Quartier. Westlich von Lohne verläuft zudem die Bundesautobahn 1, über die die überregionale Erreichbarkeit Lohnes hergestellt wird.

In der nachfolgenden Abbildung ist das Verkehrsnetz des Quartiers mit seiner Einbindung in das unmittelbare städtische Umfeld visualisiert.



Abbildung 55: Quartierinternes Straßennetz (Eigene Darstellung)

Die Brinkstraße am westlichen Rand des Untersuchungsgebietes und die nördlich davon verlaufende Landwehrstraße verbinden das Quartier mit dem Lohner Zentrum. Diese wurden im Verkehrsentwick-

lungsplan aus dem Jahr 2013 (VEP) als **verkehrswichtige innerörtliche Straßen** definiert. Folgende Kriterien sind bei der Einstufung einer Straße zur verkehrswichtigen innerörtlichen Straße als Voraussetzung anzusehen:

1. Fahrbahnbreite mindestens 5,50 m, bei Linienbusverkehr 6,50 m
2. Zulässige Höchstgeschwindigkeit mindestens 50 km/h, nur punktuell an Gefahrenstellen geringere zulässige Höchstgeschwindigkeit (z.B. an Schulen)
3. Keine Einschränkung für Fahrzeugarten (z.B. Lkw-Verbot)
4. An beiden Seiten Anschluss an eine mindestens gleichrangige Straße

Zudem können **Sammelstraßen** herausgestellt werden, über welche **der Großteil des Ziel- und Quellverkehrs und des ÖPNV des Quartiers** abgewickelt wird. Im westlichen Teil zählen hierzu die West-Ost-Achsen Josefstraße, Kanalstraße/Kettelerstraße/Mittelwalder Straße und die Habelschwerdter Straße. Im östlichen Teil übernehmen die nordwärts abknickende Achse An der Heide/Friedrichstraße sowie die Schürmannstraße diese Funktion.

Die **übrigen Straßen** sind als **untergeordnete Wohnstraßen** zu definieren, die lediglich die anliegenden Grundstücke erschließen. Diese laufen entweder den Sammelstraßen oder zum Teil auch direkt dem übergeordneten Netz zu.

Die aktuelle Verkehrsregelung ist der nachfolgenden Karte zu entnehmen.

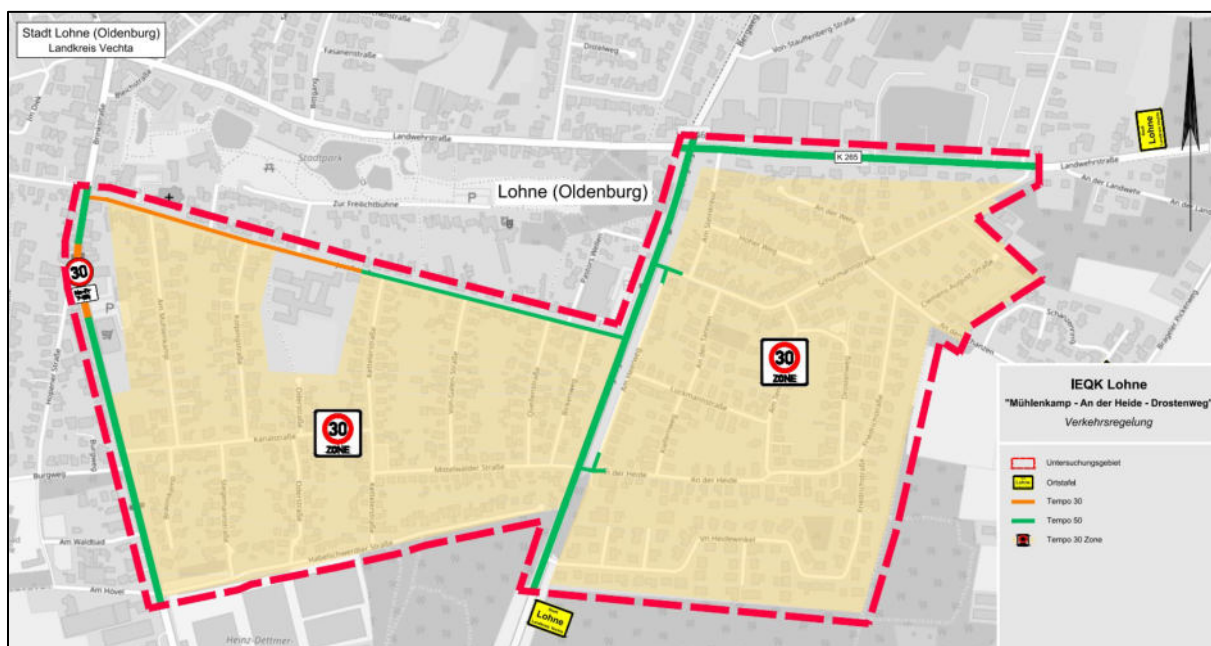


Abbildung 56: Verkehrsregulierung im Quartier (Eigene Darstellung)

Wie erkennbar, ist der **innere Siedlungsbereich fast ausschließlich als Tempo-30-Zone** (Z. 274-1) reguliert. Dazu zählen auch alle definierten Sammelstraßen mit Ausnahme der Josefstraße. Als ununterbrochene Verbindung zwischen der Brinkstraße und dem Bergweg ist die Geschwindigkeit hier teilweise nicht auf 30 km/h begrenzt, womit die innerörtliche Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h vorliegt. Dieses Tempolimit gilt auch auf den die beiden Quartiersteile umlaufenden Straßen.

Bezüglich der Vorfahrt im Innenbereich gilt gemäß Tempo-30-Zone rechts vor links. Die Knotenpunkte im umlaufenden Netz sind vorfahrtsgeregelt. Eine Ausnahme davon macht der Knotenpunkt Bergweg (L 846) / Landwehrstraße (K 265), welcher mit Lichtsignalanlagen ausgestattet ist.

5.2. Straßenraumaufteilung – Fahrbahn und Seitenräume

Zur Betrachtung der Straßenräume des Quartiers in ihrem Ist-Zustand bedarf es zunächst einer Spezifizierung des im VEP bereits angelegten Grundprinzips der Straßenraumaufteilung, wie es bereits oberflächlich erläutert wurde (vgl. Kap. 1).

Als grundlegendes Ziel wird dabei vorausgesetzt, dass der **Straßenraum für Fußgänger:innen** ein sicheres, barrierefreies und „angenehmes“ Verkehrsangebot darstellt. Letzteres zielt auf die Aufenthaltsqualität ab. Wie erläutert wird eine **Aufteilung des Straßenraumes von Seitenräumen zu Fahrbahn** im Verhältnis 30 : 40 : 30 als angenehm empfunden.

Dabei müssen allerdings auch für die Fahrbahn gewisse Mindestbreiten eingehalten werden, um die relevanten Begegnungsfälle zu ermöglichen. Die folgende Abbildung zeigt mögliche Begegnungsfälle mit den entsprechenden Mindestbreiten für die hier zu untersuchenden Straßen.

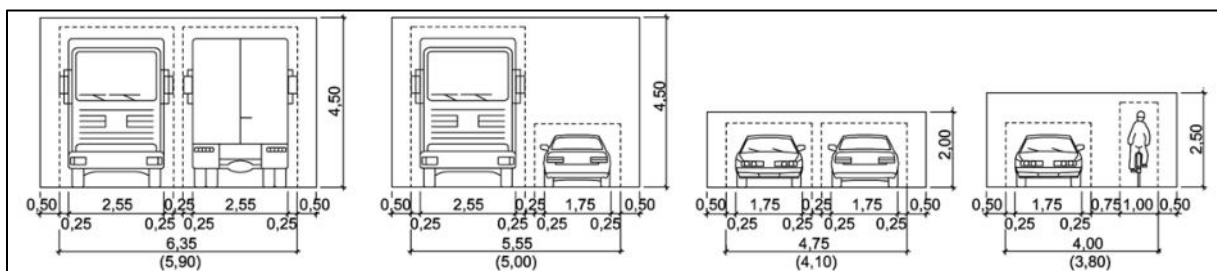


Abbildung 57: Erforderliche Fahrbahnbreiten (FGSV, RAST 06, 2009: 27)

Für das Quartier ist **auf den Sammelstraßen** bei einem Tempolimit von 30 km/h vom Begegnungsfall Lkw / Pkw auszugehen, auch wenn teilweise Einfahrtsverbote (Z. 253) für den Schwerverkehr ausgeschildert sind. Unter dieser Prämisse ist, wie dargestellt, eine **Mindestbreite von 5,00 m** bereitzustellen. **In den Wohnstraßen**, in welchen sich im Regelfall nur Pkw begegnen, reicht eine **Fahrbahnbreite von 4,10 m** aus. Damit wäre auch eine Begegnung Pkw / Fahrrad uneingeschränkt möglich. Bei möglichen Einengungen der Fahrbahn, z.B. durch Entsiegelung und Randbegrünung, sollten aus Sicherheitsgründen jedoch nicht 3,80 m unterschritten werden.

Als **Mindestbreite des Seitenraums für Fußgänger:innen** ist, wie im Kontext des VEP bereits angeführt, den Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA 02) zu folgen und **2,50 m vorzuhalten**. In den Hinweisen für barrierefreie Verkehrsanlagen (H BVA) werden 2,70 m als erforderlich angesehen, um die Begegnung zweier mobilitätseingeschränkter Personen, z.B. mit Rollstuhl, zu ermöglichen. Im Quartier sind überwiegend niedrige Einfriedungen, d.h. grundstückbegrenzende Mäuerchen oder niedrige Zäune anzutreffen. Somit kann auf die eingepreisten Sicherheitsabstände zu Hauswänden verzichtet und eine Mindestbreite von 2,50 m für eine barrierefreie Nutzung als ausreichend angesehen werden.

Im Folgenden werden exemplarisch ausgewählte Querschnitte aus den definierten Sammelstraßen visualisiert und genauer erläutert. Die Lage der Beispiele im Quartier sind der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen. Die gezeichneten Querschnitte sind im Großformat im Anhang einzusehen.

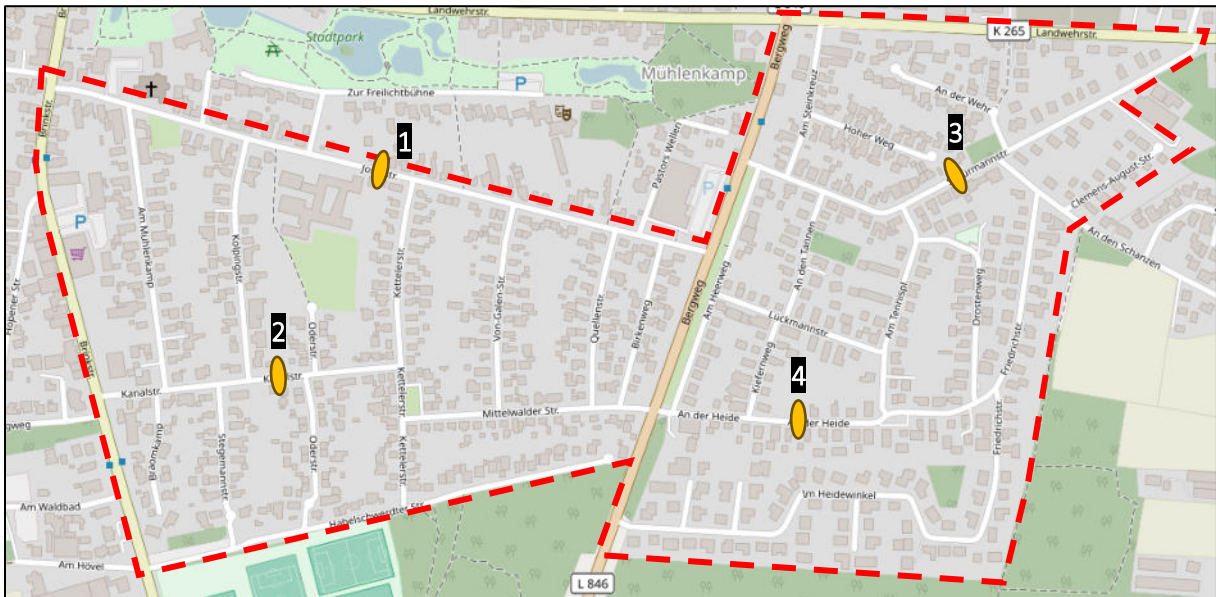


Abbildung 58: Dargestellte Straßenquerschnitte (OpenStreetMaps)

Josefstr.:

Die Josefstraße ist als Sammelstraße definiert und stellt eine durchgängige West-Ost-Verbindung durch den westlichen Quartiersteil zwischen zwei übergeordneten Straßen (L 846 u. Brinkstr.) dar. Zudem sind mit der Grundschule, Kirche und – mittelbar – der Freilichtbühne verschiedene verkehrsinduzierende Nutzungen angeschlossen. Die Einfahrt von Lkw ist an beiden Einmündungen durch das Zeichen 253 untersagt. Jedoch befährt der Schulbusverkehr die Josefstraße.

Der Straßenraum ist in der folgenden Darstellung visualisiert.

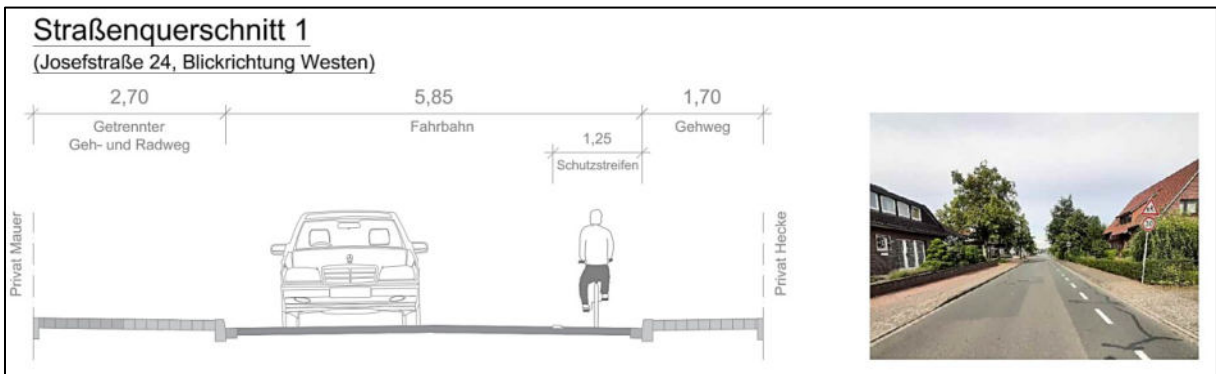


Abbildung 59: Straßenquerschnitt in der Josefstraße (Eigene Darstellung)

Die Fahrbahnbreite im ausgewählten Querschnitt beträgt rund 5,85 m und ist damit nach den erläuterten Standards ausreichend. Darin inbegriffen ist ein nordseitiger Fahrradschutzstreifen von 1,25 m. Zudem sind Aufpflasterungen im Bereich der Grundschule sowie Bäckerei vorhanden.

Die Seitenräume sind durch Hochborde abgetrennt, welche an Grundstückseinfahrten abgesenkt werden. Nordseitig beträgt die Breite des Gehwegs 1,70 m. Südseitig ist durch verschiedenfarbige Pflasterung ein sonstiger, nicht Nutzungspflichtiger Radweg angelegt. Die Gesamtbreite umfasst hier 2,70 m.

Kanalstr.:

Die Kanalstraße stellt, ostwärts fortgesetzt durch die Mittelwalder Straße, die zweite Sammelstraße westlich der L 846 dar. Der Querschnitt setzt sich wie nachfolgend dargestellt zusammen.

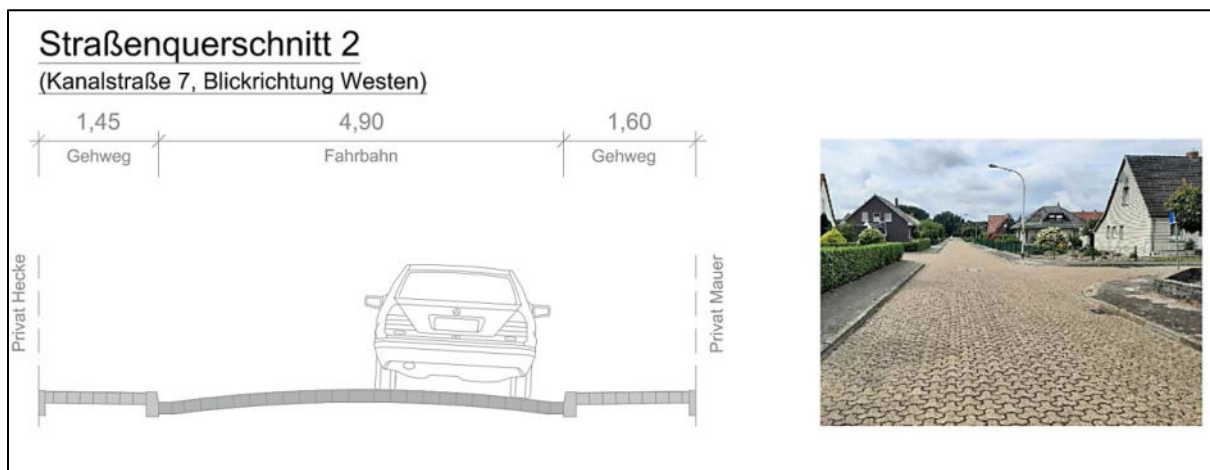


Abbildung 60: Straßenquerschnitt in der Kanalstraße (Eigene Darstellung)

Die Fahrbahn ist gepflastert und erreicht mit 4,90 m annähernd die notwendige Breite für eine Sammelstraße. An einer zentralen Einengung aufgrund eines Baumes stehen nur 3,00 m zur Verfügung. Die Gehwege sind hochbordsepariert und 1,45 bzw. 1,60 m breit.

Schürmannstr.:

Der Straßenraum der Schürmannstraße zwischen den Grundstücksgrenzen ist der Breiteste der betrachteten Sammelstraßen und nachfolgend dargestellt.

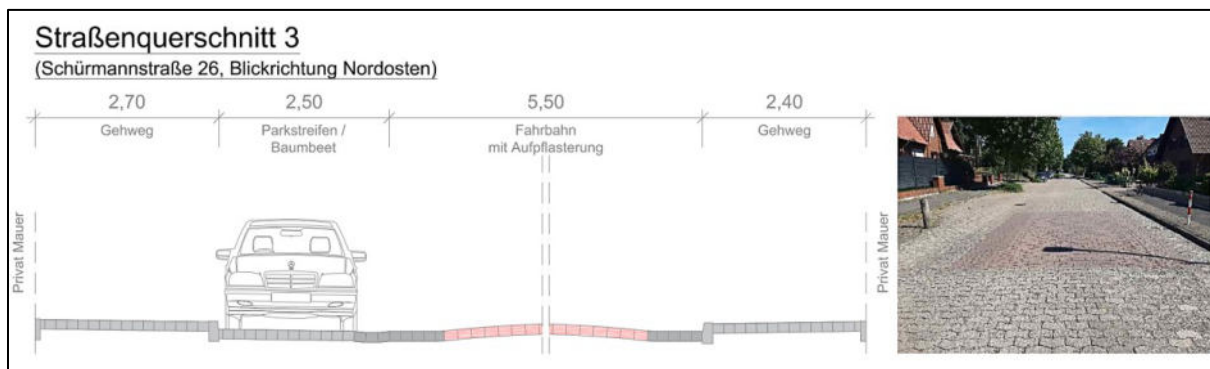


Abbildung 61: Straßenquerschnitt in der Schürmannstraße (Eigene Darstellung)

Die Fahrbahn (ebenfalls gepflastert) ist mit 5,50 m ausreichend und ist im Straßenverlauf mit vier Aufpflasterungen (vgl. Abbildung 61) zur Geschwindigkeitsreduktion versehen. Die Einfahrt von Lkw ist an beiden Einmündungen durch das Zeichen 253 StVO untersagt.

Ab der Einmündung von der Straße Am Tennisplatz ist nordseitig ein Parkstreifen von 2,50 m angelegt, welcher durch regelmäßige Baumpflanzungen unterbrochen wird. Die beidseitig anschließenden Gehwege haben eine Breite von 2,40 bzw. 2,70 m. Sie sind durch Hochborde separiert, welche an Grundstückseinfahrten abgesenkt werden.

An der Heide:

Die Straße An der Heide hat zusammen mit anschließend nordwärts abknickenden Friedrichstraße die verkehrssammelnde Funktion für den zentralen bis südlichen Quartiersteil östlich der Landesstraße. Der Querschnitt ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.



Abbildung 62: Straßenquerschnitt in An der Heide (Eigene Darstellung)

Die gepflasterte Fahrbahn erreicht die notwendige Breite von 5,00 m. Nordseitig ist, im westlichen Abschnitt, kein Seitenraum vorhanden. Südseitig ist ein hochbordseparierter Gehweg von 1,45 m angelegt.

Neben der beschriebenen, baulichen Dimensionierung der Querschnitte ist der ruhende Kfz-Verkehr oft ein prägender Faktor im öffentlichen Straßenraum. Während der Bestandsaufnahme konnte beobachtet werden, dass die Fahrbahn im Quartier nur vereinzelt zum Parken genutzt wird. Der Großteil der Bewohner:innen nutzt Stellplätze auf den privaten Grundstücken. Das gilt auch für Fahrräder, für welche lediglich vereinzelt Abstellanlagen in Form von Bügeln vorhanden sind.

Die als solche markierten Stellplätze im (halb-)öffentlichen Raum sind in folgender Darstellung eingezeichnet. Die Pkw-Parkstandorte sind in hellblau und Fahrradparkstände in gelb markiert.

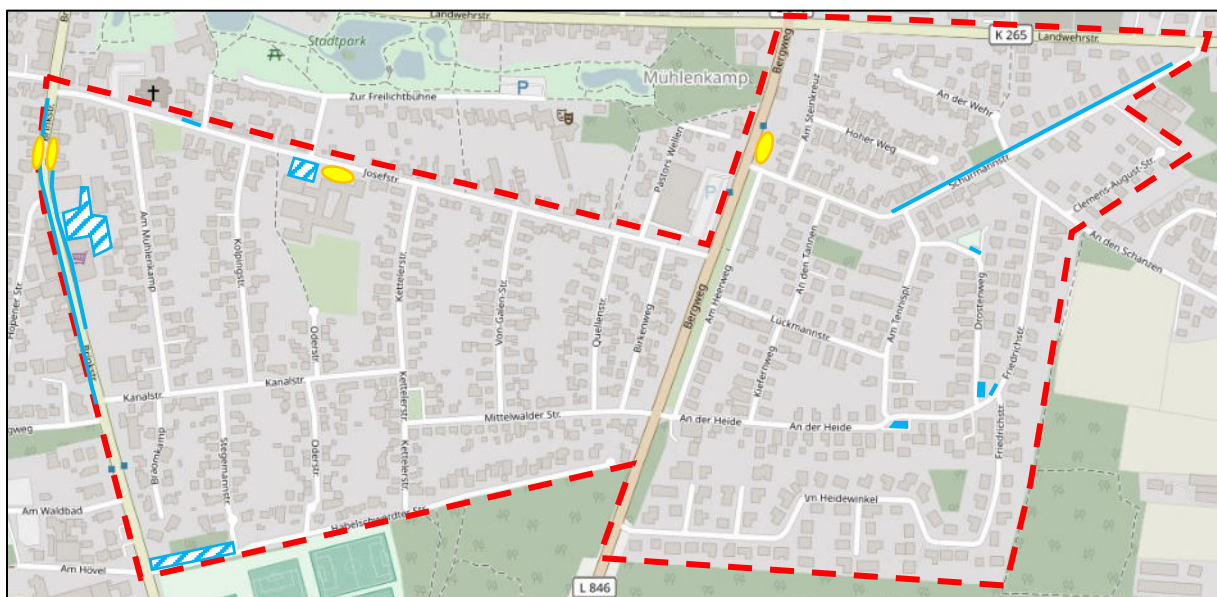


Abbildung 63: Öffentliches Pkw- (blau) und Fahrradparken (gelb) (OpenStreetMaps)

Im westlichen Quartiersteil sind im Innenbereich keine ausgewiesenen Stellplätze vorhanden. An der Brinkstraße sind Parkstreifen angelegt sowie die Parkplätze der Verbrauchermärkte und des Stadions zugänglich. An der Josefstraße stehen vor der Bäckerei zwei fahrbahnparallele Stellplätze und der Grundschulparkplatz zur Verfügung. Hier und an der Bushaltestelle an der Brinkstraße sind Fahrradbügel installiert.

Im östlichen Quartiersteil ist der lange Parkstreifen an der Schürmannstraße hervorzuheben. Außerdem sind im Innenbereich vereinzelte Parkstandorte vorhanden. Fahrradparken ist lediglich an der Bushaltestelle am Bergweg und den dortigen Bügeln möglich.

5.3. Rad- und Fußverkehr

Die aktuelle Radverkehrsführung im Quartier ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

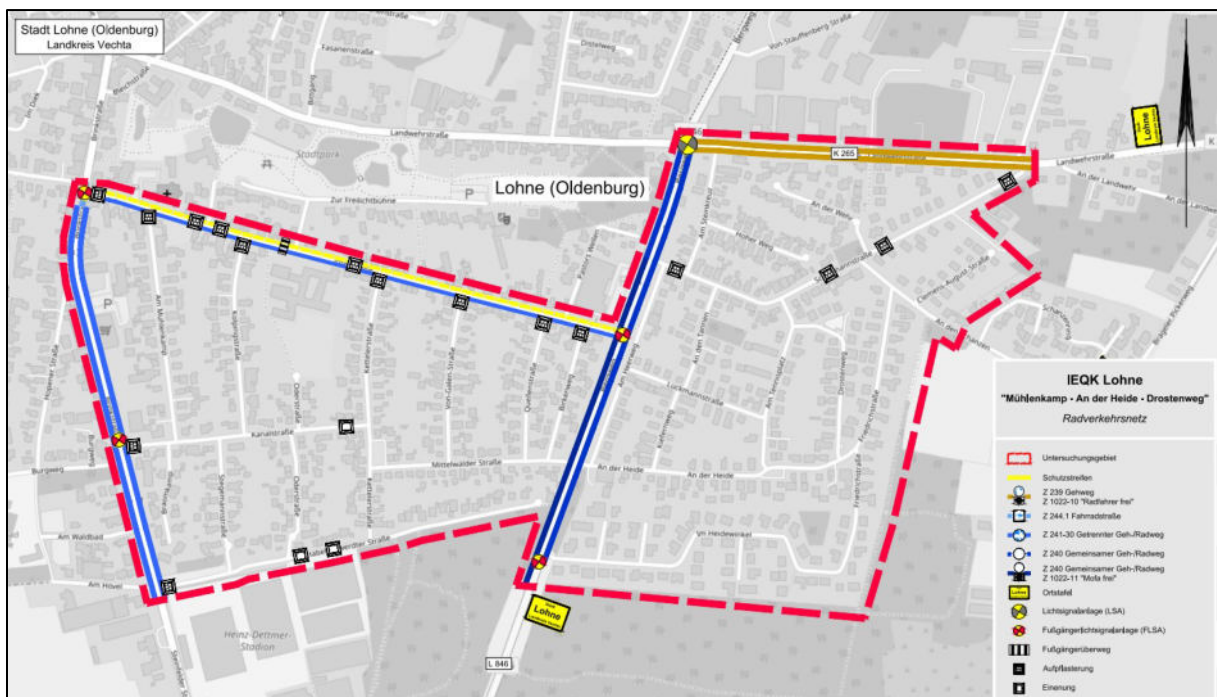


Abbildung 64: Radverkehrsführung im Quartier (Eigene Darstellung)

In den Innenbereichen des Quartiers wird der Radverkehr aufgrund der flächendeckend geltenden 30 km/h im Mischverkehr auf der Fahrbahn geführt. In den umlaufenden Straßen sowie der Josefstraße sind Radverkehrsanlagen vorhanden.

An der Brinkstraße und an der Südseite der Josefstraße sind sonstige, nicht nutzungspflichtige Radwege vorhanden. Nordseitig wird der Radverkehr in der Josefstr., wie erläutert, auf einem Schutzstreifen auf der Fahrbahn geführt. Zudem sind die Einmündungen der Wohnstraßen in die Josefstraße durch Aufpflasterungen verkehrsberuhigend ausgestaltet.



Abbildung 65: Aufpflasterung an Einmündung in die Josefstraße (Eigene Aufnahme)

Am Bergweg (L 846) wird der Radverkehr auf beiden Seiten auf nutzungspflichtigen gemeinsamen Geh-/Radwegen geführt wobei westseitig auch Mofas zugelassen sind (Z.1022-11).



Abbildung 66: Bergweg (L 846) mit gemeinsamen Geh-/Radwegen in beiden Seitenräumen (Eigene Aufnahme)

An der Landwehrstraße (K 265) ist der Gehweg beidseitig für Radfahrer:innen freigegeben.

In den ERA 2010 wird ein Verfahren zur Vorauswahl einer adäquaten Führungsform erläutert. Die nachfolgende Tabelle macht Angaben zu den vier Belastungsbereichen.

Belastungsbereich	Führungsformen für den Radverkehr	Abschnitt	Randbedingungen für den Wechsel des Belastungsbereiches nach oben oder unten
I	<ul style="list-style-type: none"> Mischverkehr mit Kraftfahrzeugen auf der Fahrbahn (Benutzungspflichtige Radwege sind auszuschließen) 	3.1	<ul style="list-style-type: none"> bei starken Steigungen kann die Führung auf der Fahrbahn gegebenenfalls durch die Führung „Gehweg“ mit dem Zusatz „Radfahrer frei“ ergänzt werden bei geeigneten Fahrbahnbreiten können bei höheren Verkehrsstärken auch Schutzstreifen vorteilhaft sein bei großen Fahrbahnbreiten ist die Gliederung der Fahrbahn durch möglichst breite Schutzstreifen sinnvoll
II	<ul style="list-style-type: none"> Schutzstreifen Kombination Mischverkehr auf der Fahrbahn und „Gehweg“ mit Zusatz „Radfahrer frei“ Kombination Mischverkehr auf der Fahrbahn und Radweg ohne Benutzungspflicht Kombination Schutzstreifen und „Gehweg“ mit Zusatz „Radfahrer frei“ Kombination Schutzstreifen und vorhandener Radweg ohne Benutzungspflicht 	3.2 3.1 und 3.6 3.1 und 3.4 3.2 und 3.6 3.2 und 3.4	<ul style="list-style-type: none"> bei geringem Schwerverkehr, Gefällestrecken über 3 % Längsneigung, übersichtlicher Linienführung und geeigneten Fahrbahnbreiten (vgl. Abschnitt 3.1) kann die Führung im Mischverkehr zweckmäßig sein bei starkem Schwerverkehr, unübersichtliche Linienführung und ungünstigen Fahrbahnquerschnitten (vgl. Abschnitt 3.1) kommen Radfahrstreifen oder benutzungspflichtige Radwege in Betracht
III/IV	<ul style="list-style-type: none"> Radfahrstreifen Radweg gemeinsamer Geh- und Radweg 	3.3 3.4 3.6	<ul style="list-style-type: none"> bei Belastungsbereich III mit geringem Schwerverkehr und übersichtlicher Linienführung kann auch ein Schutzstreifen gegebenenfalls in Kombination mit „Gehweg/Radfahrer frei“ eingesetzt werden

Abbildung 67: Belastungsbereiche und dazugehörige Radverkehrsführungsformen (FGSV, ERA 10, 2010: 18)

Mittels eines Diagramms ist die angemessene Führungsform auf Basis der Verkehrsmengen und den zulässigen Höchstgeschwindigkeiten zu bestimmen, wie nachfolgend eingezeichnet. Die Einordnung in die Belastungsklassen ist ungefähr und deren Grenzen als flexibel und nicht trennscharf zu betrachten.

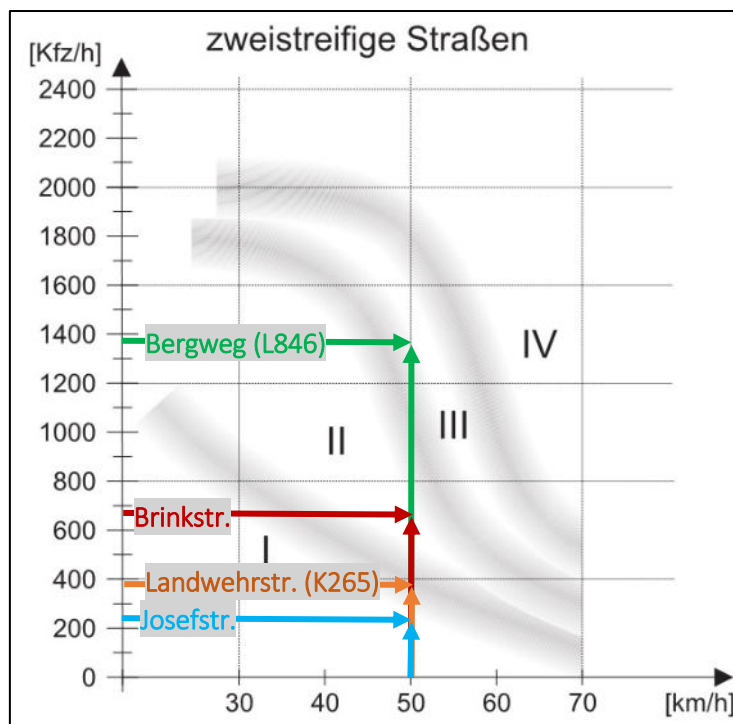


Abbildung 68: Auswahl der Führungsform im Quartier (FGSV, ERA 10, 2010: 19)

Wie erkennbar, entspricht die derzeitige Führungsform am Bergweg, der Brinkstraße und der Landwehrstraße weitestgehend der Vorauswahl aus den ERA. Die Verkehrsmengen für die Josefstraße sind bei

dem abschnittsweise geltenden Tempolimit von 50 km/h eigentlich zu gering für gesonderte Radverkehrsanlagen. Dies gilt auch bei der Annahme von moderaten Verkehrszunahmen seit dem VEP 2013. Aufgrund des sensiblen Umfeldes einer Grundschule ist die Bereitstellung eines separaten Radverkehrsangebotes jedoch zu vertreten. Die von der Stadt Lohne zur Verfügung gestellten Verkehrsdaten für die übrigen Sammelstraßen (An der Heide, Schürmannstr. und Kanalstr.) ergeben unter Anwendung des Diagramms aus den ERA die Führung des Radverkehrs im Mischverkehr, wie es im jetzigen Zustand auch der Fall ist.

Hinsichtlich der Frequenz des Radverkehrs auf den einzelnen Straßen kann auf die Daten des Stadtradelns 2022 zurückgegriffen werden. Diese jährlich durchgeführte Kampagne soll das Verkehrsmittel Rad, dessen verstärkte Förderung und positiven Auswirkungen für Klimaschutz und Lebensqualität in den Mittelpunkt rücken.

In einem von der Stadt ausgewählten Zeitraum von 21 Tagen können interessierte Bürger:innen ihre Fahrten mit dem Rad per App oder Formular dokumentieren. Digital per App erfasste Daten beinhalten zudem GPS-Informationen, wodurch z.B. besonders radgenutzte Strecken sichtbar werden. Die so gesammelten Daten können nach Ende des Aktionszeitraumes von den teilnehmenden Kommunen abgefragt werden und wurden durch die Stadt Lohne zur Verfügung gestellt.

Die im folgenden visualisierten Daten sind kein repräsentatives Abbild des Radverkehrs im Quartier, sondern beruhen lediglich auf den App-nutzenden Stadtradelteilnehmer:innen. Die Darstellung ist aus der mit Stadtradeln verknüpften Auswertungsplattform ‚RiDE‘ entnommen

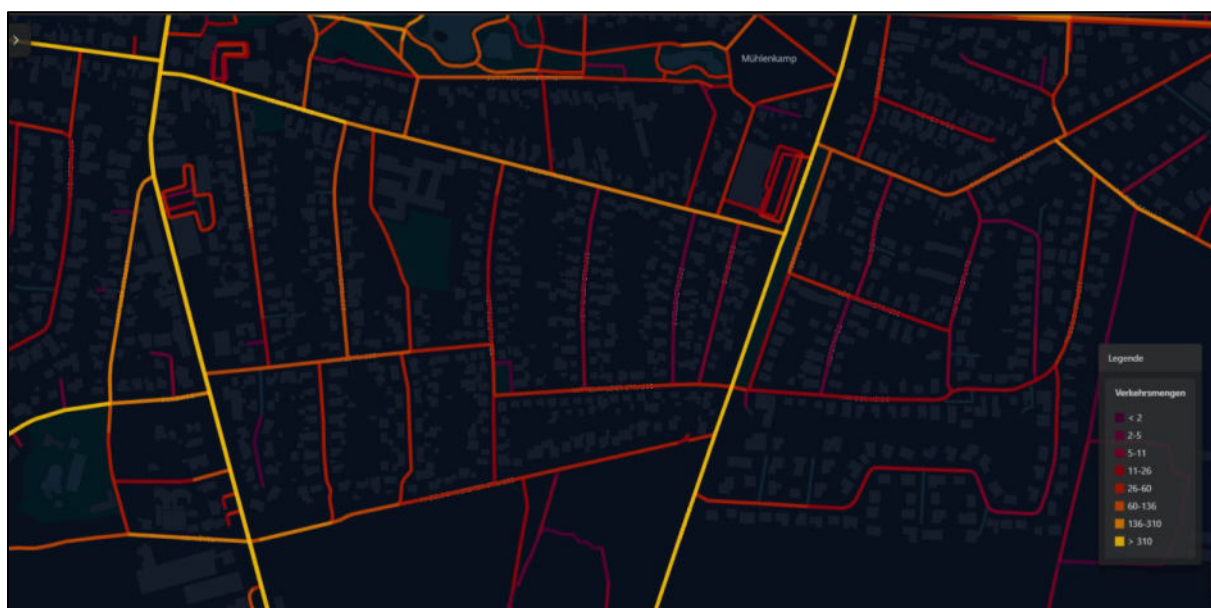


Abbildung 69: Radverkehrsmengen im Quartier in RF/21 Tage (Radverkehr in Deutschland, RiDE, 2023)

Wie erkennbar werden die das Quartier umlaufenden Straßen sowie die Landesstraße am meisten frequentiert. Zudem sind die Josefstraße und Schürmannstraße hervorzuheben. Auch die Nutzung der vorhandenen Stichwege wird sichtbar, auf welche im Folgenden noch näher eingegangen wird. Der Fußverkehr ist als Verkehrsart sowohl in seiner Geschwindigkeit als auch der Distanzüberwindung limitiert. Die nachfolgende Karte visualisiert beispielhaft die Erreichbarkeiten in einer Isochronen-Darstellung. Ausgehend von einem ungefähr angenommenen geographischen Quartiersmittelpunkt sind die fußläufig in 5, 10 und 15 Minuten zu erreichenden Gebiete eingezeichnet.

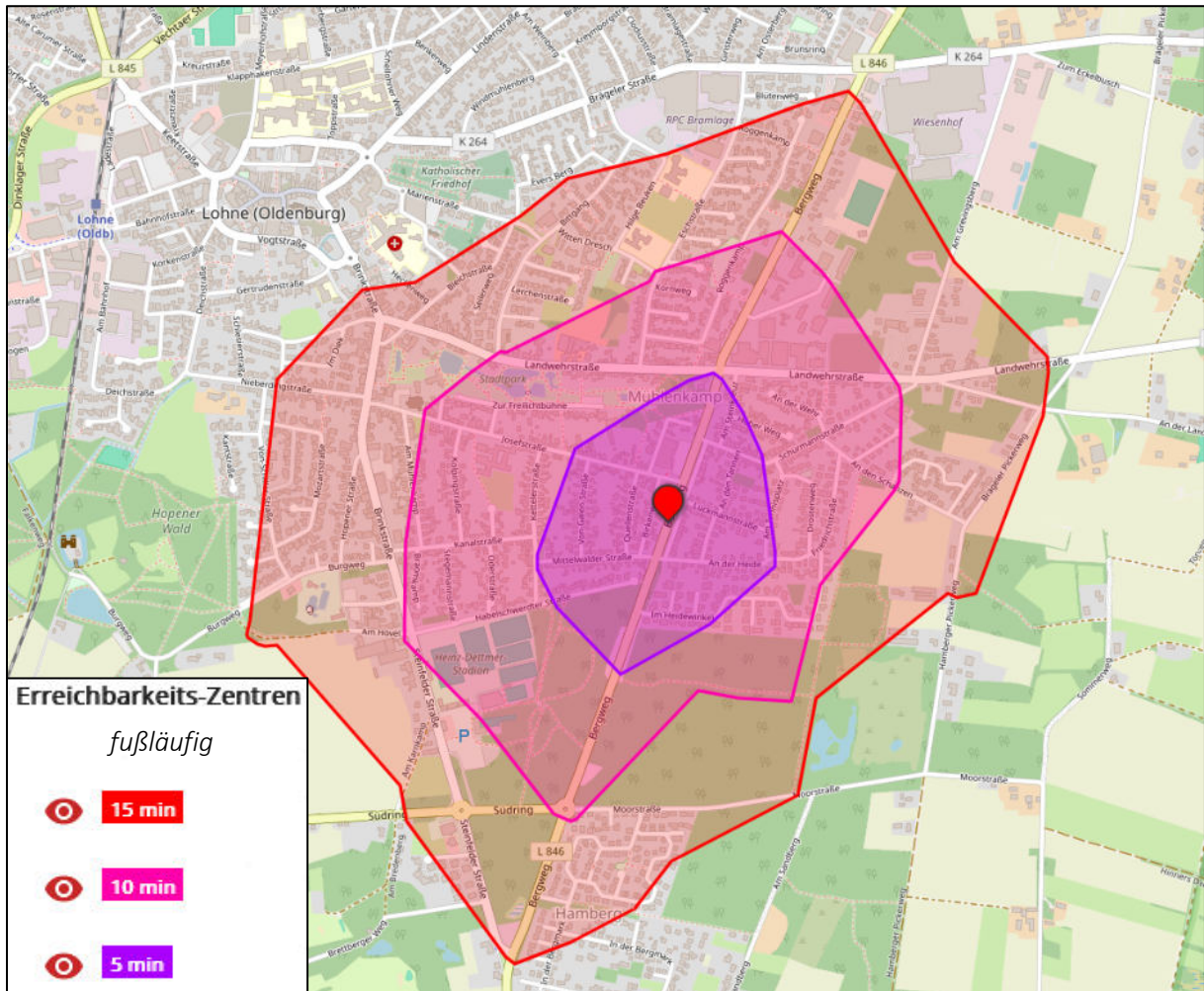


Abbildung 70: Fußläufige Erreichbarkeiten (openrouteservice)

So sind zahlreiche Destinationen in fußläufig toleranter Entfernung gelegen. Hier wären u.a. die Schule im Quartier selbst, Freizeit- und Sportanlagen im Südwesten, der Verbrauchermarkt nördlich der Landwehrstraße und zuletzt der Stadtkern mit etwas über 15 Minuten zu nennen. Dabei ist der westliche Quartiersteil hinsichtlich der Zentralität bevorteilt.

Das innerquartierliche Netz, in welchem jede fußläufige Fortbewegung von Quartiersbewohner:innen ausgehend von ihrem Zuhause beginnt, sollte ausreichende Breiten sowie barrierefreie und intakte Oberflächen aufweisen. Zudem sind **Stichwege besonders relevant**. In der nachfolgenden Abbildung sind die in der Bestandsaufnahme dokumentierten Stichwege eingezeichnet.

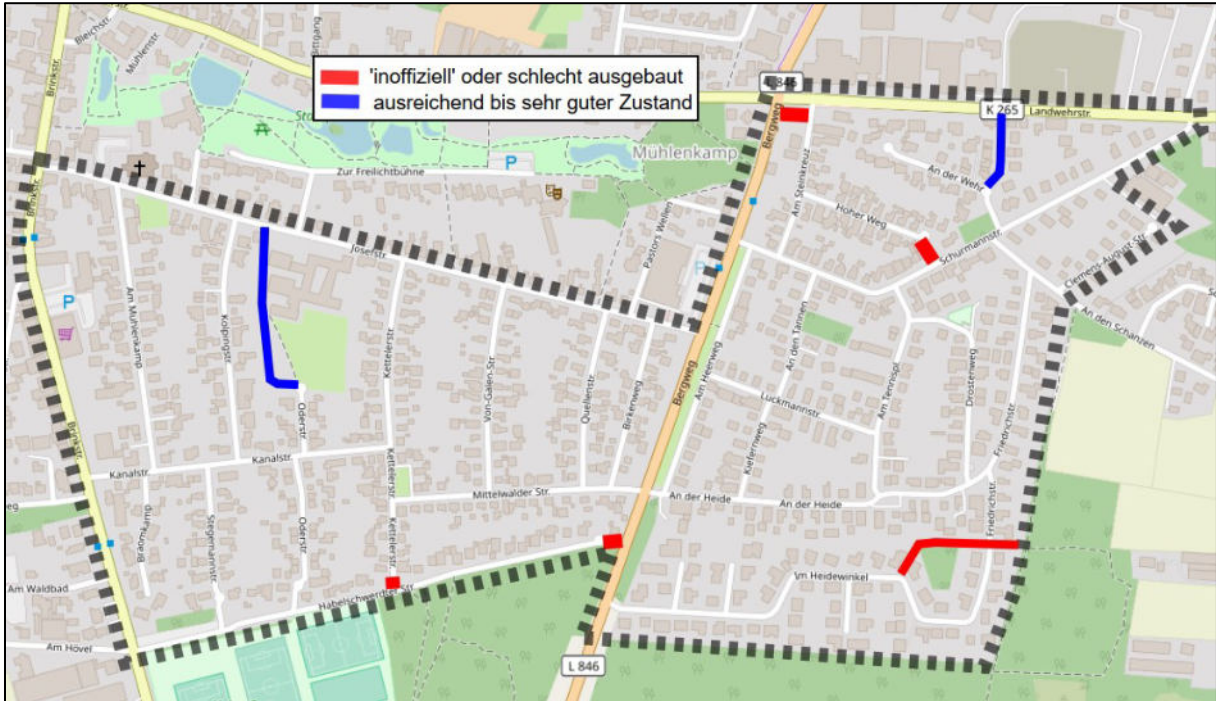


Abbildung 71: Vorhandene Stichwege im Quartier (OpenStreetMaps)

Die existierenden Querverbindungen, welche nur für den Fuß- und Radverkehr nutzbar sind, können differenziert werden nach ausreichend ausgebauten Stichwegen und solchen in schlechter Beschaffenheit oder ‚inoffiziellen‘ Charakter.

In hochwertigem Zustand und beim Stadtradeln frequentiert sind die Stichwege neben der Grundschule und zwischen der K 265 und An der Wehr. Folgende Aufnahmen verschaffen einen Eindruck.



Abbildung 72: Ausgebaute Stichwege im Quartier (Eigene Aufnahmen)

Neben diesen beiden Beispielen finden sich verschiedene mangelhafte oder unbefestigte Stichwege, welche in der Mängelanalyse behandelt werden.

5.4. ÖPNV

Im Untersuchungsquartier befinden sich **insgesamt neun Bushaltestellen**. Gemäß des Nahverkehrsplans (NVP) wird eine Haltestelle „nur dann als ‚ÖPNV-bedient‘ bewertet, wenn sie ganzjährig mit mindestens sechs Halten je Werktag und Richtung bedient wird (Ausnahme: [...] Schulstandorte)“ (LK Vechta, NVP, 2016: 56).

Hinsichtlich des Haltestelleneinzugsbereiches macht der NVP folgende Angaben.

Haltestellen-einzugsbereich (Radius Luftlinienentfernung / Fußwegdauer*)	Mittelzentrum (Kernstadt)	Grundzentrum bzw. Ortsteil
SPNV	600 m / 10 – 12 Minuten	1.000 m / 17 – 20 Minuten
Bus / Rufbus / AST	400 m / 7 – 8 Minuten	600 m / 10 – 12 Minuten

*Bei Umwegfaktor 1,2 und Gehgeschwindigkeit 1,2 bis 1,0 m/sec

Abbildung 73: Haltestelleneinzugsbereiche im ÖPNV und SPNV (LK Vechta, NVP, 2016: 56)

Für das Quartier wird aus der gegebenen Einteilung ein **kernstädtischer Charakter als zutreffendste Kategorie für den Busverkehr** angenommen. Entsprechend wird für die linienbedienten Haltestellen sowie dem Schulbushaltepunkt ein Radius von 400 m veranschlagt, wie im nachfolgenden Plan umgesetzt.

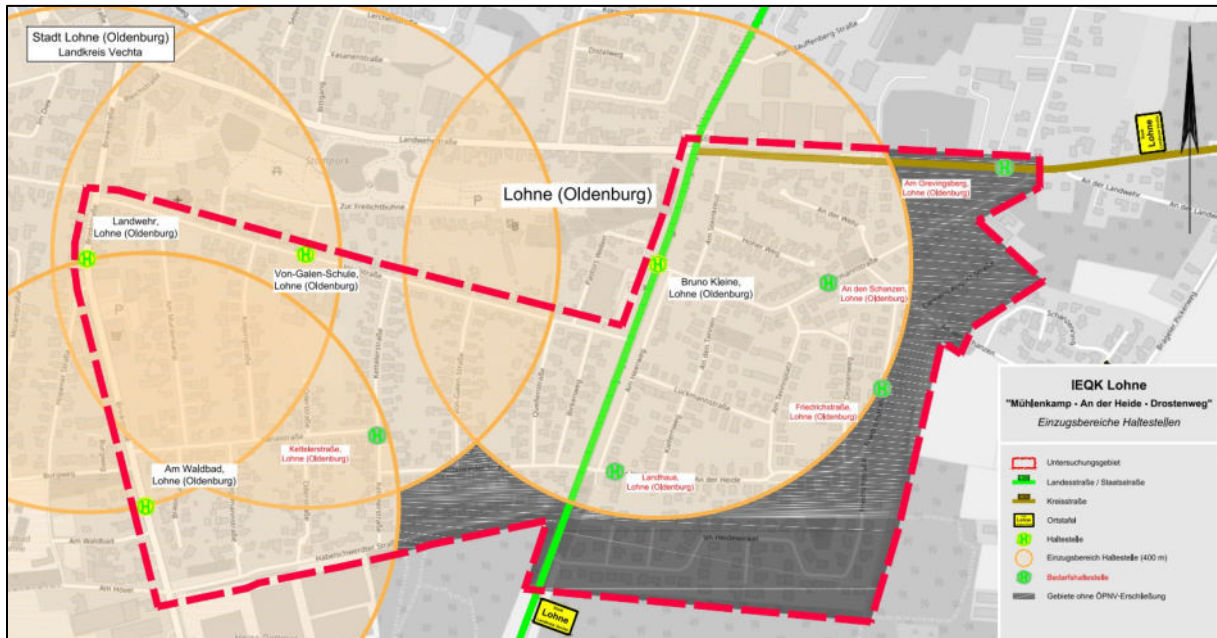


Abbildung 74: Öffentlicher Personennahverkehr im Quartier (Eigene Darstellung)

Wie erkennbar decken die linienbedienten Haltestellen einen Großteil des Quartiers ab, während **der südöstliche Teil unerschlossen** bleibt. Das betrifft vor allem die Straße Im Heidewinkel. Als ergänzendes Angebot kommen weitere Bedarfshaltestellen im inneren Quartiersbereich hinzu, an welchen der Bus vorab gesondert bestellt werden muss.

Der NVP macht zudem Angaben bezüglich der Haltestellenausstattung, basierend auf deren Kategorisierung. Die nachfolgende Abbildung stellt die Kriterien dar, wobei für die Haltestellen im Quartier eine mittlere bis geringe Frequenz an Linien und Fahrgästen angenommen wird. Entsprechend sind die Kategorien drei und vier maßgebend.

Ausstattungsmerkmal	Haltestellenkategorie				
	1	2	3	4	5
Mindestausstattung nach PBefG / BoKraft	X	X	X	X	X
Barrierefreiheit	X	X	X	X	
befestigte Wartefläche	X	X	X	X	
Beleuchtung	X	X	X	X	
Witterungsschutz	X	X	(X)		
Sitzgelegenheit	X	X	(X)		
B+R-Anlage	X	X			
P+R-Anlage	X				

() im Einzelfall zu prüfen anhand Fahrgastfrequenz und Erschließungsfunktion

Abbildung 75: Mindestausstattung der Haltestellen (LK Vechta, NVP, 2016: 62)

Die Haltestellen ‚Landwehr‘ und ‚Am Waldbad‘ an der Brinkstraße erfüllen demnach die Anforderungen. Folgende Abbildungen zeigen diese Haltepunkte.



Abbildung 76: Haltestelle ‚Landwehr‘ an der Brinkstraße (Eigene Aufnahme)



Abbildung 77: Haltestelle ‚Am Waldbad‘ an der Brinkstraße (Eigene Aufnahme)

An der Haltestelle ‚Bruno Kleine‘ werden die Kriterien in Fahrtrichtung Nord teilweise erfüllt. Die Barrierefreiheit ist für eine Haltestelle der Kategorie drei bis vier ebenfalls erfüllt, da hier kein erhöhtes Haltestellenbord vorausgesetzt ist. In Fahrtrichtung Süd besteht zwar Beleuchtung und der Wartebereich ist grundsätzlich befestigt. Jedoch ist der Aufenthaltsbereich gleichzeitig ein gemeinsamer Geh-/Radweg mit Mofa-Freigabe.



Abbildung 78: Haltestelle ‚Bruno Kleine‘ am Bergweg, ostseitig (Eigene Aufnahme)



Abbildung 79: Haltestelle ‚Bruno Kleine‘ am Bergweg, westseitig (Eigene Aufnahme)

5.5. Unfallanalyse

Zur Identifizierung von Auffälligkeiten oder räumlichen Häufungen im Unfallgeschehen wurde eine Analyse auf Basis der zur Verfügung gestellten Datengrundlage durchgeführt. Hierfür wurden die polizeilichen Unfalldaten im Zeitraum von 2017 bis August 2023 herangezogen, auf welche sich alle folgenden Auswertungen beziehen. Das nachfolgende Diagramm stellt die Entwicklung der Unfälle im Untersuchungsgebiet insgesamt dar.

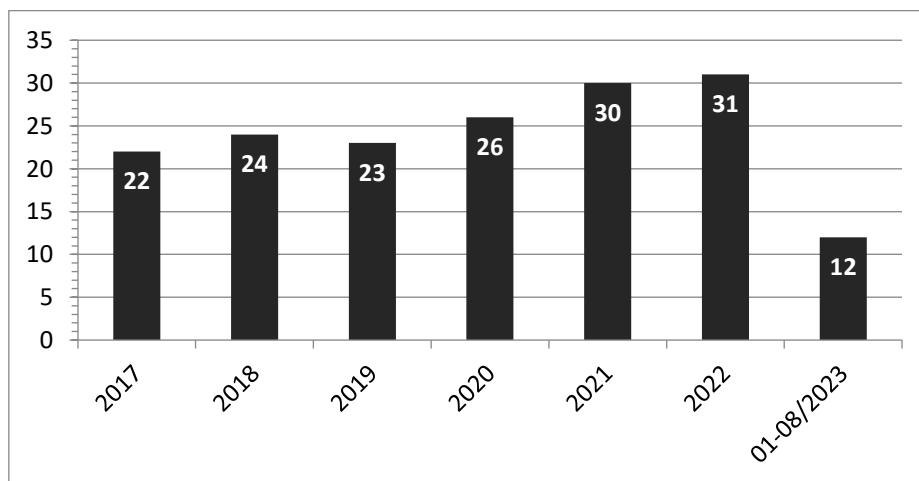


Abbildung 80: Verkehrsunfälle nach Jahren (Eigene Darstellung)

Insgesamt wurden 168 Unfälle im Betrachtungszeitraum dokumentiert, was rund zwei Unfällen pro Monat entspricht. Wie erkennbar, ist zuletzt ein leicht zunehmender Trend festzustellen. Nach 23 Unfällen im Jahr 2019 stieg die jährliche Anzahl auf 31 Unfälle in 2022. Die räumliche Verteilung des Unfallgeschehens zeigt die nachfolgende Karte, welche im Großformat im Anhang einsehbar ist.

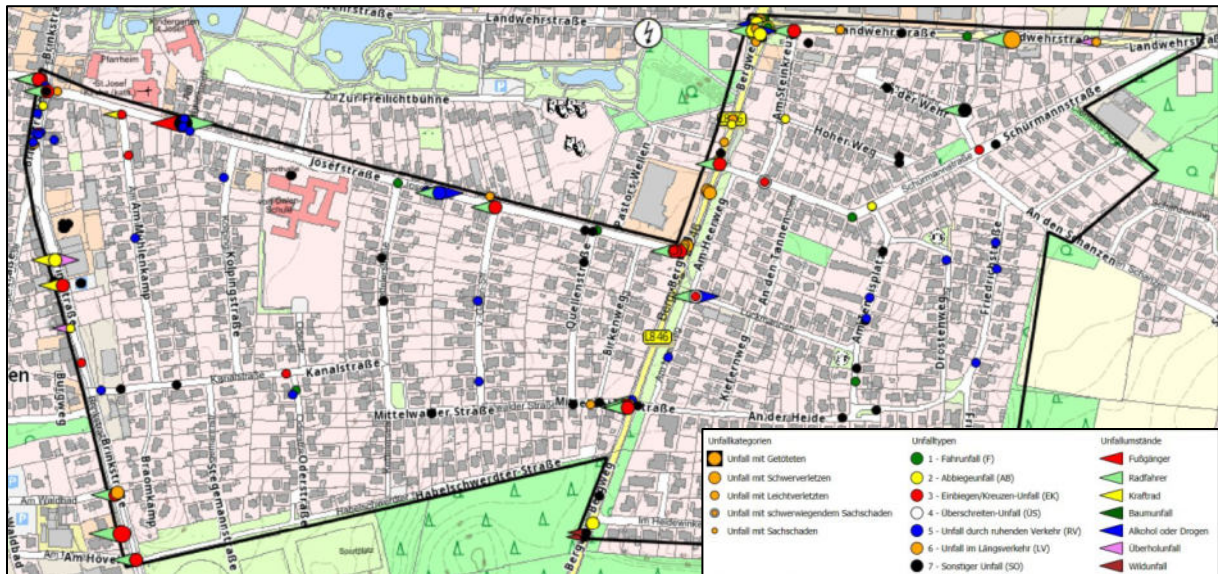


Abbildung 81: Unfallkarte des Quartiers 2017-08/2023 (Polizeiliche Unfallstatistik)

Das Unfallgeschehen erstreckt sich über das gesamte Quartier, ist jedoch überwiegend an den umlaufenden klassifizierten und verkehrswichtigen innerörtlichen Straßen verortet. Im Innenbereich sind vor allem Sachschadensunfälle „durch ruhenden Verkehr oder, oft damit assoziiert, sonstige Unfälle“ verzeichnet.

Räumliche Konzentrationen sind erwartungsgemäß an den Knotenpunkten festzustellen, da sich hier Verkehrsströme überlagern und ein besonderes Unfallpotenzial besteht.

Im nachfolgenden Diagramm sind die unfallbeteiligten Verkehrsmittel aufgeschlüsselt.

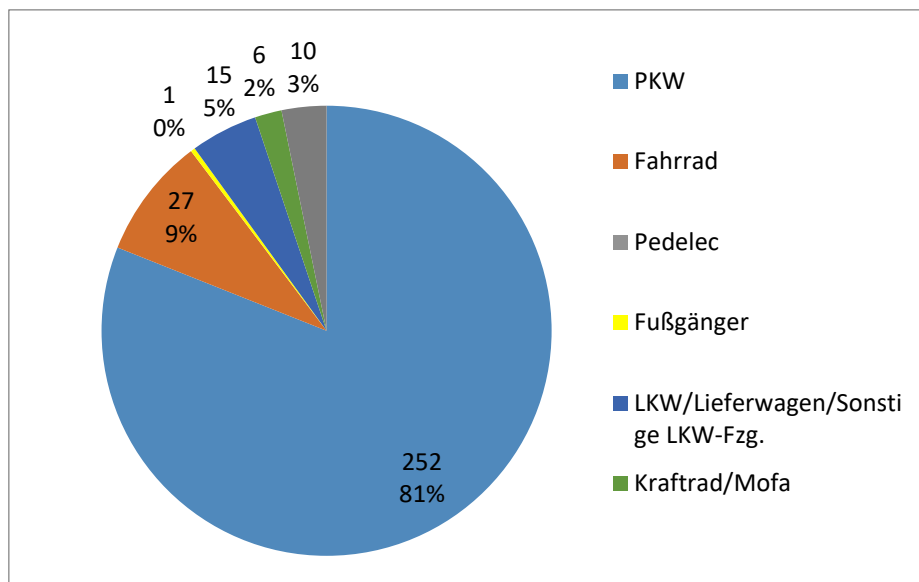


Abbildung 82: Unfallbeteiligte Verkehrsmittel (Eigene Darstellung)

Dabei dominieren Pkw deutlich. Fahrräder machen rund ein Zehntel der Unfallbeteiligungen aus, während alle weiteren Verkehrsmittel weniger bedeutsam für das Unfallgeschehen sind.

Die Unfälle mit Sachschäden nehmen über den Betrachtungszeitraum konstant den Großteil ein. Weiterhin ist kontinuierlich ein signifikanter Anteil von Unfällen mit Leichtverletzten von etwa einem Fünftel zu verzeichnen.

Die Charakteristik des Unfallgeschehens ist auch hinsichtlich der häufigsten Unfallursachen zu analysieren (Anmerk.: mehrere Ursachen pro Unfall möglich):

- Fehler beim Wenden oder Rückwärtsfahren (32x)
- Ungenügender Sicherheitsabstand (29x)
- Andere Fehler beim Fahrzeugführer (27x)
- Nichtbeachten der die Vorfahrt regelnden Verkehrszeichen (11x)

Die häufigste Unfallursache, Fehler bei Wendemanövern, ist typisch für Wohnstraßen geprägte Quartiere. Als zweithäufigste Unfallursache ist fehlender Sicherheitsabstand dokumentiert. Überhöhte Fahrtgeschwindigkeiten können auf Basis der zur Verfügung stehenden Informationen dabei nicht festgestellt werden. Eine exemplarische Messung auf der Straße An der Heide hat ergeben, dass 85% der registrierten Pkw keine massiv erhöhten Geschwindigkeiten von mehr als 38 km/h gefahren sind.

Als Fazit kann festgehalten werden, dass keine außerordentlichen Unregelmäßigkeiten im Unfallgeschehen identifiziert werden konnten.

5.6. Mängelübersicht Verkehr- und Mobilität

Im jetzigen Zustand des Quartiers konnten verschiedene Defizite, aufbauend auf der Bestandsaufnahme, hinsichtlich der Mobilität und Verkehrsabwicklung identifiziert werden. Diese werden im Folgenden, orientiert an den Verkehrsarten, dargelegt.

Straßenraumaufteilung:

Die Querschnitte gemäß RAST wurden eingangs erläutert und das Straßennetz daraufhin geprüft. Die Sammelstraßen, bei denen die Funktion der Verkehrsabwicklung im Fokus steht, erreichen vollumfänglich oder nahezu die notwendige Fahrbahnbreite. Ein Teil der Wohnstraßen hingegen entspricht nicht den anzustrebenden Dimensionen, wobei die dem fließenden Verkehr vorbehaltenen Fahrbahnen gegenüber den Seitenraum zu breit ausfallen.

Die Straßengeometrie ist in Teilen sehr geradlinig, was hohe Fahrtgeschwindigkeiten bedingen kann. Dem wird in manchen Straßen (z.B. Josefstraße) mit Aufpflasterungen begegnet, während diese in vergleichbaren Straßen fehlen.

Ruhender Verkehr:

Explizite Defizite in Bezug auf Parken konnten nicht festgestellt werden. Dies geschieht überwiegend, bei Pkw wie Fahrrad gleichermaßen, auf den privaten Grundstücken. Der ruhende Verkehr birgt trotzdem Entwicklungschancen für eine klimaverträglichere und nachhaltigere Quartiersentwicklung auf, welche im Rahmen der Potenzialermittlung geprüft werden. Hierbei sind E-Mobilität und Sharing-Angebote zu nennen.

Radverkehr:

Der Radverkehr wird zum deutlich überwiegenden Teil im Untersuchungsgebiet auf der Fahrbahn mit ausreichenden Begegnungsbreiten geführt. Die vorhandenen Radverkehrsanlagen unterschreiten in den gemessenen Breiten teilweise die in den ERA 2010 vorgegebenen und in den E Klima 2022 verschärften Maßgaben. Mangelhaft sind hierbei die Radverkehrsanlagen in der Josefstraße, der Landwehrstraße und im Bergweg.

Gehwege:

Im Fußverkehr kann auf die, wie bereits angeführt, zu schmalen Seitenräume in vielen (Wohn-)Straßen verwiesen werden. Neben sicherem und komfortablem Begegnen auf dem Bürgersteig werden derartig proportionierte Straßen auch hinsichtlich der wahrgenommenen Aufenthaltsqualität nicht als einladend für mehr Fußverkehr empfunden. Dies gilt auch für die Stichwege, welche teilweise in mangelhaftem Zustand oder gänzlich unbefestigt (da inoffiziell) sind. Folgende beispielhafte Aufnahmen geben darüber einen Eindruck.



Abbildung 83: Mangelhafte/unbefestigte Stichwege im Quartier (Eigene Aufnahmen)

ÖPNV:

Die Quartiersbefragung hat Hinweise darauf gegeben, dass das bestehende ÖPNV-Angebot kaum seitens der Bewohnerschaft genutzt wird. Hinsichtlich des Busnetzes konnte ein Erschließungsdefizit im südöstlichen Quartiersteil für den Linienbusverkehr festgestellt werden. Auch vor dem Hintergrund der

angezielten Stärkung der grünen Mobilität und Vernetzung des Quartiers ist zu prüfen, wie die bestehenden Linienbushaltestellen besser in multimodale Wegeketten eingebunden werden können. Darüber hinaus ist eine Modernisierung des Haltepunktes ‚Bruno Kleine‘ zu prüfen.

6. Frei- und Verkehrsflächen, Grüne Infrastruktur

Bei planerischer Betrachtung des öffentlichen Straßenraums sind neben der Verkehrsabwicklung noch weitere baulich-technische Aspekte, wie Entwässerung und Oberflächenaufheizung, und sozialräumliche Merkmale wie die Aufenthaltsqualität einzubeziehen. Im Rahmen der Bestandsaufnahme wurden die Straßenräume diesbezüglich dokumentiert.

6.1. Versiegelung und Straßengrün

Das Quartier ist durch **viele querverbindende Wohnstraßen** gekennzeichnet, welche über eine breite, **voll versiegelte Fahrbahn** verfügen. Zudem sind zahlreiche Wendehämmer und flächig ausgebauten Kurvenbereiche vorhanden, welche ebenfalls vollständig versiegelt sind. **Straßenbäume oder sonstiges Begleitgrün** ist in den öffentlichen Verkehrsflächen **wenig vorhanden**. Folgende Aufnahmen sind eine exemplarische Auswahl aus dem Quartier.



Abbildung 84: Versiegelte Straßenzüge (Eigene Aufnahmen)



Abbildung 85: Versiegelte Wendehämmer/Flächen (Eigene Aufnahmen)

Flächige Versiegelung kann mit verschiedenen Problematiken einhergehen. Dabei ist nach stadtklimatischen und sozialräumlichen Aspekten zu unterscheiden.

Hinsichtlich hoher Temperaturen und Starkregenereignissen, auch im Kontext des fortschreitenden Klimawandels, sind vollversiegelte Straßenräume besonders anfällig für unzureichende Versickerung der Niederschläge und Aufheizung bzw. Wärmerückstrahlung der Straßenoberfläche. In Konsequenz kön-

nen Wasseransammlungen die Verkehrsfähigkeit der Straße beeinträchtigen oder auf private Grundstücke entwässern. Starke Hitzestauungen können zudem gesundheitlich bedenklich werden und mindern die Aufenthaltsqualität im öffentlichen Raum, auf welche im Folgekapitel noch eingegangen wird.

Der im Quartier überwiegend anzutreffende **umfassend asphaltierte oder gepflasterte Straßenraum bietet** jedoch **auch Potenziale der Neukonzipierung** und gezielter Entsiegelung. Die entsiegelten Flächen bieten, je nach Struktur und Umfang, wiederum Möglichkeiten der Begrünung durch Baumbestecke oder kleinräumige Wasserflächen. Mit diesem Vorgehen können **dezentrale Entwässerungsbereiche** gegen Überschwemmung geschaffen und **Beschattung und Verdunstung** gegen Überhitzung gesteigert werden. Auch wird ein begrünter Straßenraum positiver durch Fußgänger:innen wahrgenommen.

6.2. Aufenthaltsqualität im öffentlichen Quartiersraum

Neben den verkehrlichen Funktionen und der Berücksichtigung stadtklimatischer Belange sind bei der Analyse von städtischen Straßenräumen auch soziale Aspekte zu beachten. Wie die FGSV in den Empfehlungen zur Straßenraumgestaltung (ESG 2011) ausführt, ist der **öffentliche Raum Ort der sozialen Interaktion, Kommunikation, des Aufenthalts und komfortablen Nutzung**. Die Ausprägung dieser Funktionen wird dabei maßgeblich durch die persönliche Perzeption der Straße bestimmt. Wenn ein öffentlicher **Raum attraktiv und einladend wahrgenommen** wird, **erhöht** dies gleichzeitig die **Bereitschaft zu Fuß zu gehen**, draußen zu verweilen und somit die informelle Begegnung zwischen Passant:innen oder Nachbar:innen. Besonders auf Quartiersebene ist dies von Bedeutung.

Räume von besonderer Aufenthaltsqualität können dabei abgrenzbare Plätze oder Orte sein, wie sie punktuell im Quartier bereits existieren. Die nachfolgende Karte zeigt diese.



Abbildung 86: Explizite Aufenthalts- und Grünräume (OpenStreetMap)

Im östlichen Quartiersteil existieren **verschiedene Treffpunkte** dieser Art in Form von Spielplätzen oder kleinräumigen Grünflächen. Zudem besteht eine Baumbepflanzung an der Schürmannstraße. **Westlich** der Landesstraße besteht, das Grundschulareal ausgenommen, **nur ein einzelner solcher begrünter Aufenthaltsbereich**.

Nachfolgende Fotos aus der Bestandsaufnahme verschaffen einen Eindruck.



Abbildung 87: Treff- und Aufenthaltsräume im Quartier (Eigene Aufnahmen)

Neben solchen explizit angelegten und von den Verkehrsflächen abgegrenzten Bereichen ist die **Raumqualität in der Längsdimension der Straßenzüge selbst aufzuwerten**. Wie in der Bestandsaufnahme erfasst und erläutert, sind viele Straßen im Quartier rein verkehrstechnisch funktionell, linear homogen und voll versiegelt in der Gestaltung.

Verschiedene planerische Optionen bieten sich an, welche in gemeinsamer Wirkung die Wohnstraßen an sich in ihrer Raumqualität steigern und so zu mehr Aufenthalt und zum Zufußgehen einladen können. Neben **Stadtbäumen**, welche eben auch der Aufheizungs- und Entwässerungsproblematiken begegnen, bieten sich **Straßenmobiliar und Pflanzbeete** an. Dies kann integriert in **einer generellen Neuaufteilung des Straßenraums zugunsten der Seitenräume** erfolgen, wobei auch eine bauliche und regulatorische Aufhebung oder Aufweichung der Trennung denkbar ist. Konkrete Schritte der Realisierung werden zunächst in der folgenden Potenzialermittlung geprüft und in den Zielen und Maßnahmen konkretisiert.

6.3. Möglichkeiten eines nachhaltigen Regenwassermanagements

Ziel eines nachhaltigen Regenwassermanagements ist die Annäherung an **den natürlichen Wasserhaushalt** im Quartier. Derzeit erfolgt die gesamte Entwässerung des Quartiers über die Regenwasserkanalisation, welche die Oberflächenabflüsse nach Westen, Osten und Norden außerhalb des Quartiers ableiten, wo diese teilweise retendiert und einem Vorfluter zugeführt werden. Dies führt in Kombination mit den hohen Versiegelungsgraden im öffentlichen Raum zu einem **erhöhten Anteil des Abflusses in der Haushaltsbilanz** und vermindert die Versickerungs- und Verdunstungsanteile.

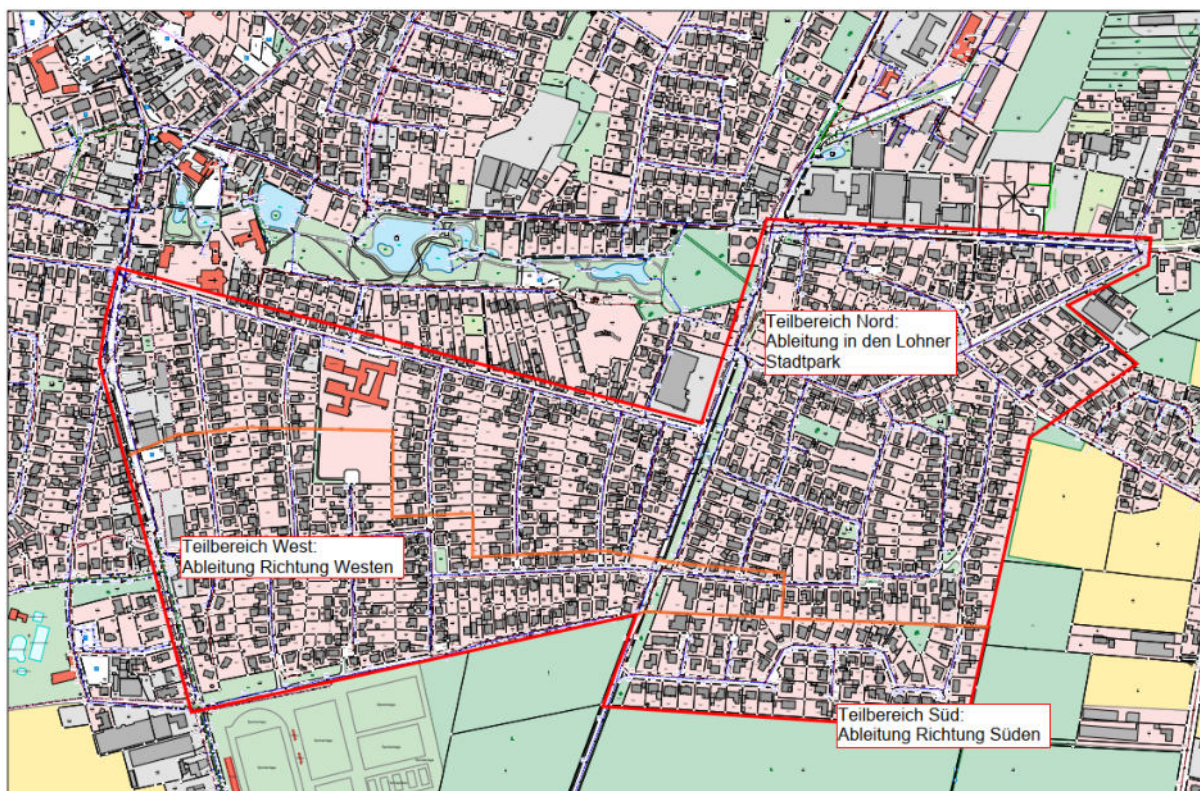


Abbildung 88: Schematische Darstellung der Einzugsgebiete im Quartier

Der erhöhte Abfluss führt zu einer erhöhten Belastung der RW-Kanalisation, durch die reduzierte Versickerung wird der Grundwasserkörper zusätzlich strapaziert und die fehlende Verdunstung führt zu einer stärker ausgeprägten Erhitzung der öffentlichen Flächen.

Die **verhältnismäßig großen Gartenanteile auf den privaten Flächen führen in der Gesamtbetrachtung zu einer Verringerung der Abflussbeiwerte**. Dies kommt einem nachhaltigen Regenwassermanagement entgegen, kann aber die Auswirkungen der hohen Versiegelungsgrade der Verkehrsfläche und die komplett auf Ableitung ausgerichtete Oberflächenentwässerung im Quartier nicht ausgleichen.

Ziel sollte sein, die **Versiegelungsgrade der privaten Flächen** im Sinne eines nachhaltigen Regenwassermanagements **möglichst nicht zu erhöhen** und auf den öffentlichen Flächen die Versiegelungsgrade zu minimieren und somit eine Erhöhung der Versickerungs- und Verdunstungsanteile zu befördern. Dies kann beispielsweise durch Anordnung von Grünstreifen und Versickerungsmulden entlang der Straßenführungen oder der Anlage von Baumrigolen realisiert werden.

Zur Förderung eines nachhaltigen Regenwassermanagements werden durch das DWA-Merkblatt 102-4 die folgenden Maßnahmen mit Nennung der entsprechenden Eignungen aufgezeigt.

Table 1: Wirksamkeit von Maßnahmen der Niederschlagswasserbewirtschaftung im Hinblick auf den Wasserhaushalt (DWA-M 102-4 / BWK-M 3-4, 2022)

Maßnahme	Eignung zur			Regenwerk
	Minderung des Direktabflusses	Erhöhung der Grundwasserneubildung	Erhöhung der Verdunstung	
Rückbau undurchlässiger Flächen	++	++	+	
Wasserdurchlässige Flächenbefestigung	+	+	+	M VV

				(FGSV-Nr. 947)
Begrünung von				
- Freiflächen	++	+	++	FLL (2018c)
- Dachflächen extensiv	+	-	+	FLL (2018a)
intensiv	++	-	++	
- Gebäudefassaden	o	o	++	FLL (2018b)
- Bäume, Großgehölze	o	o	++	FLL (2015b)
Niederschlagswasser-				
versickerung			+	DWA-A 138
- oberirdisch	++	++	-	
- unterirdisch	++	++		
Regenwassernutzung				
- als Betriebswasser	++	-	-	DIN 1989,
- für Bewässerung	+	o	++	alle Teile
Offene Wasserfläche	o	-	+	
Rückhaltung ohne Dauerstau	o	-	o	DWA-A 117
Anmerkungen				
++ sehr gut geeignet + gut geeignet o wenig geeignet - nicht geeignet				

6.4. Mängelübersicht Freiflächen, Versiegelung und Wassermanagement

Die Untersuchung des Quartiers hat einen **hohen Versiegelungsgrad des Straßenraums** ergeben. Daraus können die beschriebenen **stadtklimatischen Problemlagen und unattraktive öffentliche Räume** entstehen. Der jetzige Zustand ist als entsprechend mangelhaft zu beurteilen, wobei dies für den westlichen Teil des Quartiers mehr gilt.

Im Sinne der städtebaulichen Weiterentwicklung bietet der großzügig dimensionierte Straßenraum jedoch auch **Potenziale zur Neukonzeption** für mehr Klimaresilienz, umweltverträglichem Fußgängerverkehr und Aufenthaltsqualität.

Die **öffentliche Oberflächenentwässerung ist komplett auf die Ableitung des Niederschlagswassers ausgerichtet**. Dies führt in der Wasserhaushaltsbilanz zu einem zu hohen Anteil beim Abfluss und zu niedrigen Anteilen bei der Verdunstung und Versickerung.

Um das Regenwassermanagement im Quartier nachhaltiger zu gestalten und die Anteile der Versickerung und Verdunstung zu erhöhen, wären besonders **im Bereich der öffentlichen Verkehrsflächen Entsiegelungen** und die Anlage von Grünbereichen und Versickerungseinrichtungen erforderlich.

TEIL II – Potenzialermittlung

7. Energie/ Gebäude

Baualtersbedingt sind große Sanierungspotenziale vorhanden.

Der überwiegende Teil des Baubestands wurde zwischen 1949 und 1978 errichtet und hat ein entsprechend großes Sanierungspotenzial. Da das Quartier von Einfamilienhäusern geprägt ist, birgt die energetische Sanierung des privaten Wohngebäudebestands das größte Verbesserungspotenzial hinsichtlich der wohnflächenbezogenen Energiebilanz (s. Kap. 3.2).

Im Hinblick auf Nachverdichtung, sowie den Abriss von Bestandsgebäuden und Neubau (meist bei Eigentümer:innenwechsel) sollte ein möglichst hoher energetischer Standard (EH 40) angestrebt werden.

7.1. Potenzialstudie Einfamilienhaus - Gebäudeenergiebedarf bei Sanierung und Neubau

Neubauten im Quartier sind flächen- und volumenmäßig i.d.R. größer als die Bestandsgebäude. Dadurch wird, auch bei guter Dämmqualität des Neubaus, allein durch das größere zu beheizende Volumen, mehr Energie benötigt als bei einem energetisch sanierten Gebäude.

Zur energetischen Bewertung der Gebäude im Quartier wird zunächst exemplarisch ein Einfamilienhaus der Baualtersklasse D / E nach der Norm DIN V 18599 energetisch bilanziert.

Im weiteren Verlauf der Bilanzierung wird dargestellt welchen Einfluss verschiedene bau- und anlagentechnische Sanierungsvarianten auf die Energiebilanz und somit auf die CO₂- Bilanz des Gebäudetyps EFH_D / EFH_E haben und welche Sanierungsmaßnahmen erforderlich sind um eine (staatlich geförderte) Effizienzhausklasse zu erreichen.

Zum Vergleich und zur weiteren Bewertung der energetischen Quartiersbilanz in Bezug auf den Trend Neubau und Nachverdichtung erfolgt anschließend die energetische Bilanzierung eines fiktiven Neubaus, der in Bezug auf seine Kubatur und Größe stellvertretend für die im Quartier vorgefundenen Neubauten steht. Der fiktive Neubau wird in den verschiedenen Bilanzierungsvarianten jeweils mit unterschiedlichen energetischen bau- und anlagentechnischen Qualitäten und Effizienzhausstandards berechnet.

Ziel der Studie ist es grob darzustellen welcher Effizienzhausstandard beim Neubau erfüllt werden muss, um die, aufgrund der größeren BGF der Neubauten, höheren Energiebedarfe gegenüber energetisch voll sanierten Bestandsgebäuden zu kompensieren.

Bilanzierung Bestandsgebäude

Ein Bestandsgebäude aus den Bauzeitalter 1949 bis 1968, dass nur in Teilbereichen saniert wurde, oder wo Sanierungen schon mehr als 15 bis 20 Jahre zurückliegen, erfüllt die Anforderungen an das Gebäudeenergiegesetz (GEG) nicht.

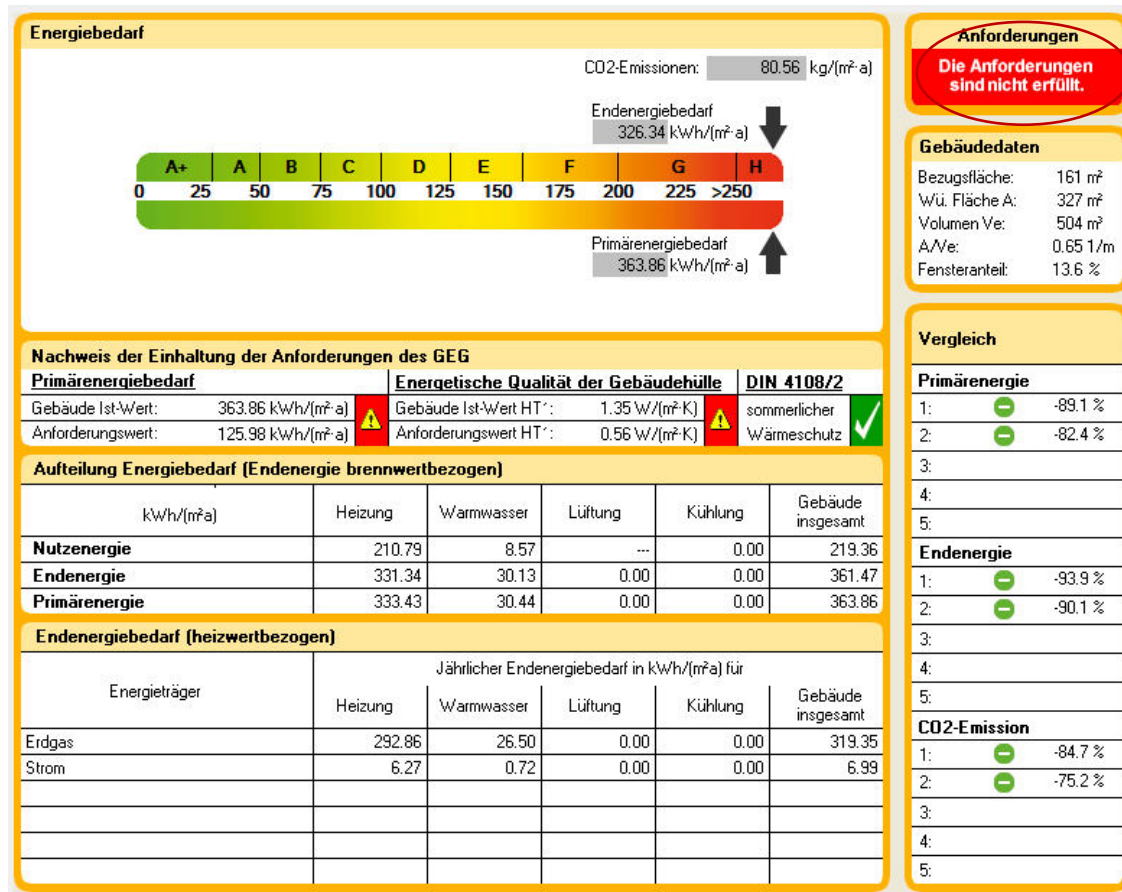


Abbildung 89: Bilanzierungsergebnis Bestandsgebäude Istzustand, Nachweis der Einhaltung der Anforderungen des GEG, (EN-AKON 2024)



Exemplarische Bilanzierung:

EFH_D / EFH_E (Baujahr 1949 – 1968)

2-Scheiben Isolierverglasung, U-Wert 2,80 (W/m²K)

Heizwärme und Trinkwarmwassererzeugung: Erdgas-Brennwertkessel

U-Werte in Anlehnung an: „Bekanntmachung der Regeln zur Datenaufnahme und Datenverwendung im Wohngebäudebestand“ vom 8. Oktober 2020 und „Deutsche Wohngebäudetypologie. Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden“, Institut Wohnen und Umwelt vom 10.02.2015

Abbildung 90: Beispiel Bestandsgebäude (ENAKON 2024)

Berechnet wurde der Gebäudetyp EFH_D / EFH_E. Die Baualtersklasse D wurde von 1949 bis 1957, Baualtersklasse E von 1958 bis 1968 errichtet. Hinsichtlich der energetischen Qualität der Bauteile und der Kubatur unterscheiden sich die Gebäudetypen kaum.

Die Gebäudetypen sind prägend für die im Quartier vorgefundene Bestandsbebauung. Häufig vorgefunden mit einer 2- Scheiben Isolierverglasung (U-Wert ca. 2,80 (W/m²K)), die vor 1995 eingesetzt wurde. Als Wärmeerzeuger für Heizung und Trinkwarmwasser wird ein Erdgas Brennwertkessel angenommen.

Der Gebäudetyp hat einen durchschnittlichen heizwertbezogenen Endenergiebedarf von 326 kWh/(m²a) für Heizung und Warmwasser. Der Primärenergiebedarf liegt bei 364 kWh/(m²a), die CO₂- Emissionen liegen bei rund 81 kg/(m²a). Die GEG- Anforderungen werden nicht erfüllt.

Einstufung des Gebäudes		Es wird keine EH-Stufe erreicht						
Einstufungskriterien								
Q _p Referenzgebäude	90,0 kWh/(m²a)							
H'T Referenzgebäude	0,391 W/(m²K)							
Effizienzgebäude	EH 40	EH 55	EH 70	EH 85	EH 100	EH Denkmal	Ist	
Q _p in kWh/(m²a)	36,0	49,5	63,0	76,5	90,0	144,0	363,9	
H'T in W/(m²K)	0,215	0,274	0,332	0,391	0,450	---	1,350	
H'T (freistehendes Wohngebäude) in W/(m²K)	0,560					---	1,350	
Sommerlicher Wärmeschutz nachgewiesen	ja					{ja}	nein	
Erfüllung der Stufe	nein	nein	nein	nein	nein	nein		
EE-Klasse								

Abbildung 91: Bilanzierungsergebnis Bestandsgebäude Vergleich Istzustand – Effizienzhausanforderungen (ENAKON 2024)

Die tabellarische Übersicht zeigt, dass der Primärenergiebedarf Q_p des Bestandsgebäudes im Istzustand den Primärenergiebedarf eines Effizienzhauses 55 (EH 55) um 635 % übersteigt. Der Transmissionswärmeverlust (H'T) über die thermische Gebäudehülle liegt um 391 % höher als der eines EH 55.

Sanierung eines Bestandsgebäudes - Effizienzhausprüfung

Sanierung 1 EH 85

Energetische Sanierung der Gebäudehülle unter Einhaltung der technischen Mindestanforderungen und maximal zulässigen U-Werte nach BEG EM (Bundesförderung für effiziente Gebäude – Einzelmaßnahmen) mit Wärmebrückennachweis nach DIN 4108 Beiblatt 2, Kategorie B (Wärmebrückenzuschlag 0,03 W/(m²K))

- Austausch der Fenster
- Dämmung der oberen Geschosdecke
- Dämmung des Daches
- Dämmung des Fußbodens
- Dämmung der Außenwände

Erneuerung des Wärmeerzeugers

- Luft- Wasser- Wärmepumpe monovalente Betriebsweise für Heizung und Warmwasser

Einstufung des Gebäudes	EH 85						
Einsparung gegenüber Bestand von ...	Vergleichsalternative wählen...						
... Endenergie (Heiz-/Brennwert)	46867 kWh/a / 52530 kWh/a						
... Primärenergie	48320 kWh/a						
... CO2	9770 kg/a						
Einstufungskriterien							
Qp Referenzgebäude	85.9 kWh/(m²a)						
H'T Referenzgebäude	0.391 W/(m²K)						
Effizienzgebäude	EH 40	EH 55	EH 70	EH 85	EH 100	EH Denkmal	Ist
Qp in kWh/(m²a)	34.4	47.3	60.2	73.1	85.9	137.5	64.2
H'T in W/(m²K)	0.215	0.274	0.332	0.391	0.450	...	0.253
H'T (freistehendes Wohngebäude) in W/(m²K)	0.560			...			0.253
Sommerlicher Wärmeschutz nachgewiesen	ja			(ja)			ja
Erfüllung der Stufe	nein	nein	nein	ja			
EE-Klasse				nein			

Abbildung 92: Bilanzierungsergebnis Effizienzhausprüfung Bestandsgebäude Sanierung 1 EH 85 (ENAKON 2024)

Die tabellarische Übersicht zeigt, dass bei Sanierungsvariante 1 die thermische Hüllfläche des Gebäudes hinsichtlich der Transmissionswärmeverluste die Anforderungen an ein EH 55 erfüllt. In Bezug auf Q_p wird aber nur der Anforderungswert eines EH 85 erreicht.

Erfüllt wird somit nur die Effizienzhausstufe EH 85. Gegenüber des unsanierten Bestandsgebäudes werden 4.6867 kWh Endenergie (heizwertbezogen) und 9.770 kg CO₂ pro Jahr eingespart.

Sanierung 2 EH 55 EE

Die zweite Sanierungsvariante erfolgt unter den gleichen Randbedingungen wie Sanierungsvariante 1. Die energetischen Qualitäten der Bauteile und der Wärmeerzeuger bleiben gegenüber Sanierungsvariante 1 ebenfalls unverändert.

Hinzu kommt eine Photovoltaikanlage die auf dem Dach des Gebäudes installiert wird.

- Sanierung 1
- plus PV- Anlage ca. 7 kWp, Modulfläche insgesamt 37 m²

Einstufung des Gebäudes	EH 55 EE						
Einsparung gegenüber Bestand von ...							
... Endenergie (Heiz-/Brennwert)	49065 kWh/a / 54728 kWh/a						
... Primärenergie	52276 kWh/a						
... CO2	11000 kg/a						
Einstufungskriterien							
Qp Referenzgebäude	85.9 kWh/(m²a)						
H'T Referenzgebäude	0.391 W/(m²K)						
Effizienzgebäude	EH 40	EH 55	EH 70	EH 85	EH 100	EH Denkmal	Ist
Qp in kWh/(m²a)	34.4	47.3	60.2	73.1	85.9	137.5	39.6
H'T in W/(m²K)	0.215	0.274	0.332	0.391	0.450	...	0.253
H'T (freistehendes Wohngebäude) in W/(m²K)	0.560			...			0.253
Sommerlicher Wärmeschutz nachgewiesen	ja			(ja)			ja
Erfüllung der Stufe	nein	ja					
EE-Klasse		ja					

Abbildung 93: Bilanzierungsergebnis Effizienzhausprüfung Bestandsgebäude Sanierung 2 EH 55 EE (ENAKON 2024)

Mit einer PV- Anlage von ca. 7 kWp wird die **Effizienzhausstufe EH 55 EE** (Erneuerbare Energien) erfüllt. Zum Erreichen der EE- Klasse müssen mindestens 65 % des Wärme- und (bei Kühlung des Gebäudes) Kältebedarfs durch erneuerbare Energien gedeckt sein.

Gegenüber des unsanierten Bestandsgebäudes werden 4.9065 kWh Endenergie (heizwertbezogen) und 11.000 kg CO₂ pro Jahr eingespart. Gegenüber der EH 85- Stufe liegt die Einsparung bei 2.198 kWh Endenergie bzw. 1.230 kg CO₂ pro Jahr.

Errichtung eines Neubaus – Effizienzhausprüfung

Neubau EH 55 EE

Die Errichtung des Neubaus erfolgt unter Einhaltung der technischen Mindestanforderungen und maximal zulässigen U-Werte nach BEG mit Wärmebrückennachweis nach DIN 4108 Beiblatt 2, Kategorie B (Wärmebrückenzuschlag 0,03 W/(m²K))

Wärmeerzeuger:

- Luft- Wasser- Wärmepumpe monovalente Betriebsweise für Heizung und Warmwasser

Nutzung weiterer erneuerbarer Energien:

- PV- Anlage ca. 4 kWp, Modulfläche insgesamt 20 m²

Einstufung des Gebäudes	EH 55 EE			
Einsparung gegenüber Neubaulniveau von ...				
... Endenergie (Heiz-/Brennwert)	8546 kWh/a / 10019 kWh/a			
... Primärenergie	1823 kWh/a			
... CO ₂	498 kg/a			
Einstufungskriterien				
Q _p Referenzgebäude	83.3 kWh/(m ² a)			
HT Referenzgebäude	0.402 W/(m ² K)			
Effizienzgebäude	EH 40 Plus	EH 40	EH 55*	Ist
Q _p in kWh/(m ² a)	33.3	33.3	45.8	38.5
HT in W/(m ² K)	0.221	0.221	0.281	0.281
Sommerlicher Wärmeschutz nachgewiesen		ja		ja
Erfüllung der Stufe	nein	nein	ja	
EE-Klasse			ja	
Plus-Klasse	Anforderungen bearbeiten...			

* Diese Stufe ist seit dem 24.01.2022 nicht mehr förderfähig.

Abbildung 94: Bilanzierungsergebnis Neubau mit PV- Anlage EH 55 EE (ENAKON 2024)

Unter Einhaltung der technischen Mindestanforderungen an die Bauteile nach BEG, dem Einsatz einer Luft- Wasser- Wärmepumpe und der Installation einer PV-Anlage von 4 kWp kann beim Neubau die **EH 55 EE- Klasse** erreicht werden. Die EH 55 und die EH 55 EE Klasse sind durch den Gesetzgeber nicht mehr förderfähig.

Der spezifische Primärenergiebedarf Q_p liegt mit 38,5 kWh/(m²a) um 2,8 % unter dem Primärenergiebedarf der Sanierung 2 EH 55 EE des Altbaus Typ EFH_D / EHH_E von 39,6 kWh/(m²a).

Neubau ohne PV- Anlage

Die zweite Neubauvariante erfolgt unter den gleichen Randbedingungen wie die Variante Neubau EH 55 EE. Die energetischen Qualitäten der Bauteile und der Wärmeerzeuger bleiben gegenüber der Variante Neubau EH 55 EE ebenfalls unverändert.

Es wird jedoch keine PV- Anlage installiert.

Einstufung des Gebäudes		Es wird keine EH-Stufe erreicht		
Einsparung gegenüber Neubauniveau von ...				
... Endenergie (Heiz-/Brennwert)	6935 kWh/a / 8409 kWh/a			
... Primärenergie	-1075 kWh/a			
... CO2	-404 kg/a			
Einstufungskriterien				
Q _p Referenzgebäude	83.3 kWh/(m ² a)			
H'T Referenzgebäude	0.402 W/(m ² K)			
Effizienzgebäude	EH 40 Plus	EH 40	EH 55*	Ist
Q _p in kWh/(m ² a)	33.3	33.3	45.8	50.1
H'T in W/(m ² K)	0.221	0.221	0.281	0.281
Sommerlicher Wärmeschutz nachgewiesen	ja			ja
Erfüllung der Stufe	nein	nein	nein	
EE-Klasse				
Plus-Klasse				

* Diese Stufe ist seit dem 24.01.2022 nicht mehr förderfähig.

Abbildung 95: Bilanzierungsergebnis Neubau ohne PV- Anlage (ENAKON 2024)

Allein mit Einhaltung der technischen Mindestanforderungen an die Bauteile nach BEG wird beim Neubau die EH 55 Klasse nicht erreicht. Der höchstzulässige Primärenergiebedarf Q_p wird überschritten.

Wird beim Neubau auf eine PV- Anlage verzichtet, müsste zur Kompensation deutlich stärker gedämmt werden und eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung zum Einsatz kommen um die Transmissions- und Lüftungswärmeverluste weiter zu reduzieren, damit in Folge der Primärenergiebedarf sinkt.

Neubau EH 40 EE

Bei der dritten Neubauvariante soll die Effizienzhausstufe EH 40 EE erreicht werden. Bei gleichem Wärmeerzeuger und gleicher PV- Anlagenleistung wie bei der Variante Neubau EH 55 EE sind hier höhere Anforderungen an die Qualität der Bauteile erforderlich.

- Einsatz von Passivhausfenstern U_w 0,70 W/(m²K)
- Höhere Dämmdicken und daraus folgend bessere U- Werte bei der thermischen Gebäudehülle
- Wärmeerzeuger EH 55 EE
- PV- Anlage EH 55 EE

Einstufung des Gebäudes	EH 40 EE			
Einsparung gegenüber Neubauniveau von ...				
... Endenergie (Heiz-/Brennwert)	9877 kWh/a / 11356 kWh/a			
... Primärenergie	4170 kWh/a			
... CO2	1229 kg/a			
Einstufungskriterien				
Qp Referenzgebäude	83.7 kWh/(m²a)			
H'T Referenzgebäude	0.402 W/(m²K)			
Effizienzgebäude	EH 40 Plus	EH 40	EH 55*	Ist
Qp in kWh/(m²a)	33.5	33.5	46.0	29.4
H'T in W/(m²K)	0.221	0.221	0.281	0.212
Sommerlicher Wärmeschutz nachgewiesen	ja			ja
Erfüllung der Stufe	nein	ja		
EE-Klasse		ja		
Plus-Klasse	Anforderungen bearbeiten...			

* Diese Stufe ist seit dem 24.01.2022 nicht mehr förderfähig.

Abbildung 96: Bilanzierungsergebnis Neubau EH 40 EE (ENAKON 2024)

Gegenüber der Variante Neubau EH 55 EE sinkt beim EH 40 EE der spezifische Primärenergiebedarf Q_p um 24 % von 38,5 kWh/(m²a) auf 29,4 kWh/(m²a). Die Transmissionswärmeverluste sinken um 25 % von 0,281 W/(m²K) auf 0,212 W/(m²K).

Neubau EH 40 EE + Lüftung

Im Folgenden wird geprüft inwieweit der Primärenergiebedarf durch den Einsatz einer Lüftungsanlage bei einem Neubau der Klasse EH 40 EE gesenkt werden kann.

Die Bilanzierung erfolgt unter den gleichen Randbedingungen wie die Variante Neubau EH 40 EE. Die energetischen Qualitäten der Bauteile, der Wärmeerzeuger und die PV- Anlage bleiben gegenüber der Variante Neubau EH 40 EE ebenfalls unverändert. Zusätzlich wird eine Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung vorgesehen.

- Bau- und Anlagentechnik Neubau EH 40 EE
- Plus Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung

Einstufung des Gebäudes	EH 40 EE			
Einsparung gegenüber Neubauniveau von ...				
... Endenergie (Heiz-/Brennwert)	10710 kWh/a / 12189 kWh/a			
... Primärenergie	5668 kWh/a			
... CO2	1695 kg/a			
Einstufungskriterien				
Qp Referenzgebäude	83.7 kWh/(m²a)			
H'T Referenzgebäude	0.402 W/(m²K)			
Effizienzgebäude	EH 40 Plus	EH 40	EH 55*	Ist
Qp in kWh/(m²a)	33.5	33.5	46.0	23.4
H'T in W/(m²K)	0.221	0.221	0.281	0.212
Sommerlicher Wärmeschutz nachgewiesen	ja			ja
Erfüllung der Stufe	nein	ja		
EE-Klasse		ja		
Plus-Klasse	Anforderungen bearbeiten...			

* Diese Stufe ist seit dem 24.01.2022 nicht mehr förderfähig.

Abbildung 97: Bilanzierungsergebnis Neubau EH 40 EE + Lüftung (ENAKON 2024)

Das Bilanzierungsergebnis zeigt, dass durch den Einsatz einer Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung der Q_p - Wert verbessert werden kann. Der spezifische Primärenergiebedarf sinkt um ca. 20 % von 29,4 auf 23,4 kWh/(m²a).

Neubau EH 40 Plus

Die Plus- Klasse der Effizienzhausklassen bzw. -stufen verlangt zusätzliche Anforderungen. Hierzu zählt u.a. eine Mindestmenge an Strom die mittels erneuerbarer Energien erzeugt werden muss und ein Batteriespeicher mit einer Mindestspeicherkapazität. Beides errechnet sich anhand der Gebäudenutzfläche und der Anzahl der Wohneinheiten. Eine Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung ist ebenfalls Pflicht.

◆ Anforderungen Plus-Klasse

Angaben zur Plus-Klasse

Es werden die Anforderungen der EH-40-Stufe und der EE-Klasse erfüllt.

Die zusätzlichen Anforderungen der Plus-Klasse sind erfüllt.

Anzahl Wohnungen:

Stromerzeugung und -nutzung

elektr. Leistung KWK: kW

Stromertrag aus ...

... KWK: kWh

... Windenergie: kWh

... Photovoltaik: kWh

Gesamtstromertrag: kWh

Kapazität Batterie: kWh

Berechnungsoptionen

Anforderung:	<input type="text" value="3009.6"/> kWh	
Anforderung:	<input type="text" value="3.0"/> kWh	

Lüftungsanlage

Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung vorhanden

Abbildung 98: Bilanzierungsergebnis Anforderungen Plus-Klasse (ENAKON2024)

Die Bilanzierung erfolgt unter den gleichen Randbedingungen wie die Variante Neubau EH 40 EE. Die energetischen Qualitäten der Bauteile und des Wärmeerzeugers bleiben gegenüber der Variante Neubau EH 40 EE ebenfalls unverändert. Zusätzlich wird eine Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung sowie ein Batteriespeicher für PV- Strom vorgesehen. Die PV Anlage wird gegenüber den vorangegangenen Varianten vergrößert.

- Bau- und Anlagentechnik Neubau EH 40 EE
- Plus Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung
- Plus PV- Anlage 6 kWp, Modulfläche insgesamt ca. 30 m²

Einstufung des Gebäudes	EH 40 Plus			
Einsparung gegenüber Neubauniveau von ...				
... Endenergie (Heiz-/Brennwert)	10957 kWh/a / 12436 kWh/a			
... Primärenergie	6113 kWh/a			
... CO2	1834 kg/a			
Einstufungskriterien				
Qp Referenzgebäude	83,7 kWh/(m²a)			
H'T Referenzgebäude	0,402 W/(m²K)			
Effizienzgebäude	EH 40 Plus	EH 40	EH 55*	Ist
Qp in kWh/(m²a)	33,5	33,5	46,0	21,7
H'T in W/(m²K)	0,221	0,221	0,281	0,212
Sommerlicher Wärmeschutz nachgewiesen	ja			ja
Erfüllung der Stufe	ja			
EE-Klasse	ja			
Plus-Klasse Anforderungen bearbeiten...	ja			

* Diese Stufe ist seit dem 24.01.2022 nicht mehr förderfähig.

Abbildung 99: Bilanzierungsergebnis Neubau EH 40 Plus (ENAKON 2024)

Das Bilanzierungsergebnis zeigt, dass durch eine Erweiterung der PV-Anlage und die Aufstellung eines Batteriespeichers die Effizienzhausstufe EH 40 Plus erreicht werden kann.

Der spezifische Primärenergiebedarf Q_p verbessert sich gegenüber des EH 40 EE Plus Lüftung um rund 7 %. Gegenüber dem EH 40 EE sinkt der Q_p -Wert um 7,7 kWh/(m²a), bzw. um ca. 26 %.

Energiebedarf – Ergebnisvergleich

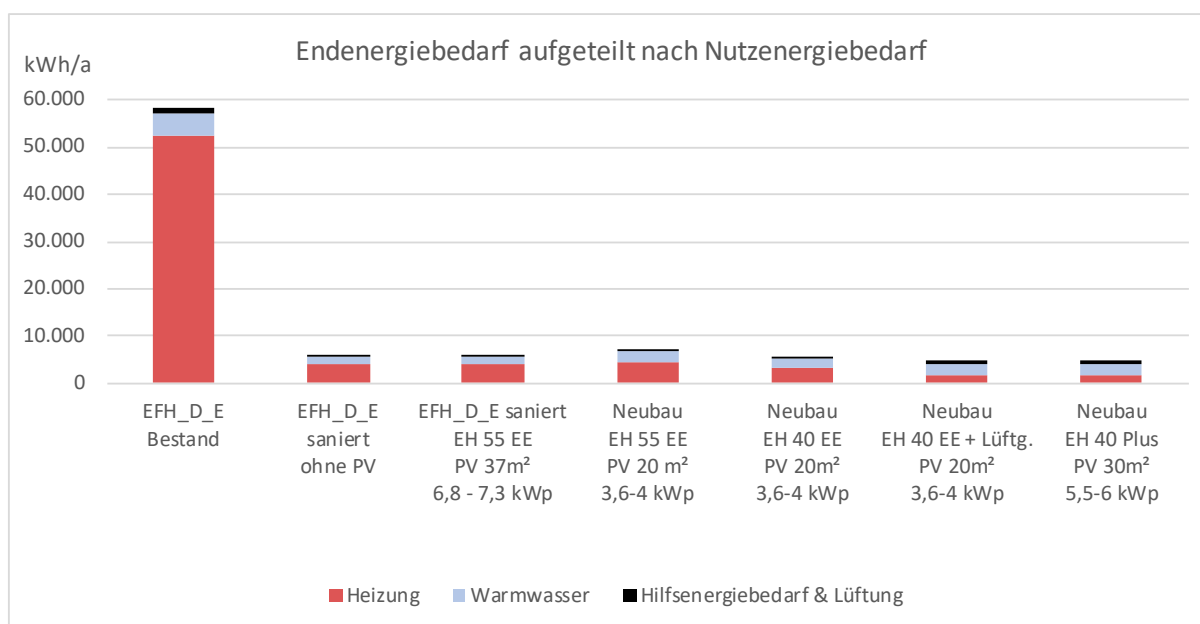


Abbildung 100: Endenergiebedarf Bestand, Sanierungsvarianten, Neubau, aufgeteilt nach Nutzenergiebedarf (ENAKON 2024)

Das Diagramm zeigt die Endenergieeinsparung der untersuchten Sanierungs- und Neubauvarianten gegenüber eines unsanierten Bestandsgebäudes der Baualtersklasse EFH_D / EFH_E.

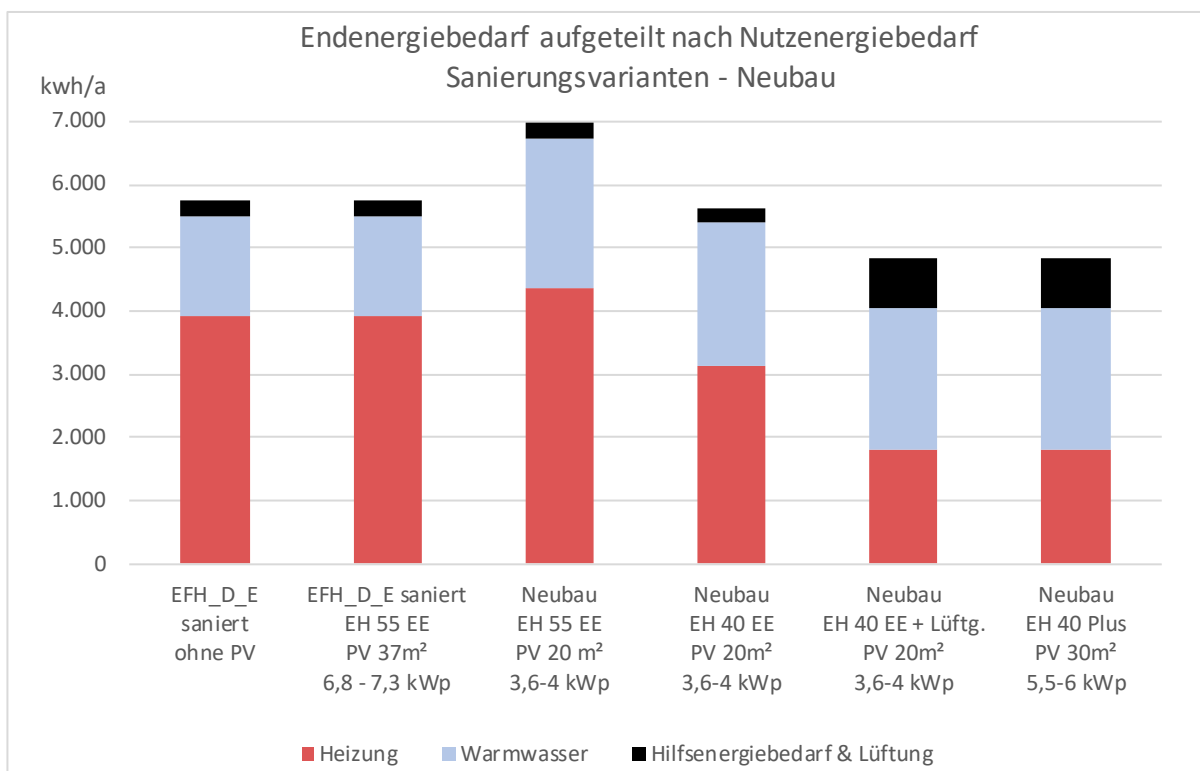
Durch die Unterteilung des Endenergiebedarfs in die jeweiligen Nutzenergiebedarfe wird sichtbar, dass die Energieeinsparung vorwiegend beim Nutzenergiebedarf für Heizung angesiedelt ist.

Eigengener PV-Strom ist in diesem Diagramm nicht berücksichtigt.

EFH_D_E saniert ohne PV	-90,2%
EFH_D_E saniert EH 55 EE PV 37m ² 6,8 - 7,3 kWp	-90,2%
Neubau EH 55 EE PV 20 m ² 3,6-4 kWp	-88,0%
Neubau EH 40 EE PV 20m ² 3,6-4 kWp	-90,3%
Neubau EH 40 EE + Lüftg. PV 20m ² 3,6-4 kWp	-91,7%
Neubau EH 40 Plus PV 30m ² 5,5-6 kWp	-91,7%

Abbildung 101: Einsparpotenzial Endenergiebedarf ohne Berücksichtigung des PV- Eigenverbrauchs Sanierungs- u. Neubauvarianten gegenüber Bestand (ENAKON 2024)

Anhand der tabellarischen Gegenüberstellung wird deutlich, dass sich bei allen Sanierungs- und Neubauvarianten (ohne Berücksichtigung von eigengenutztem PV- Strom) die Endenergieeinsparung, gegenüber dem unsanierten Bestandsgebäude, im Bereich von 90 % bewegt. Die Gegenüberstellung zeigt, dass das sanierte Bestandsgebäude (EHF_D_E saniert EH 55 EE) bezogen auf den Endenergiebedarf mit -90,2 % besser abschneidet als der Neubau EH 55 EE mit -88,0 %.



Anteil WW am Endenergiebedarf: 27,3% 27,3% 33,8% 40,3% 46,9% 46,9%

Abbildung 102: End- und Nutzenergiebedarf Sanierungsvarianten u. Neubau (ENAKON 2024)

Bei Gegenüberstellung der Sanierungs- und Neubauvarianten zeigt sich, dass mit sinkendem Heizwärmebedarf die Bedeutung des Warmwasserbedarfs in der Gebäudeenergiebilanz steigt. Zum Vergleich: Beim unsanierten Bestandsgebäude liegt der Anteil des Warmwasserbedarfs am Endenergiebedarf bei rund 8 %.

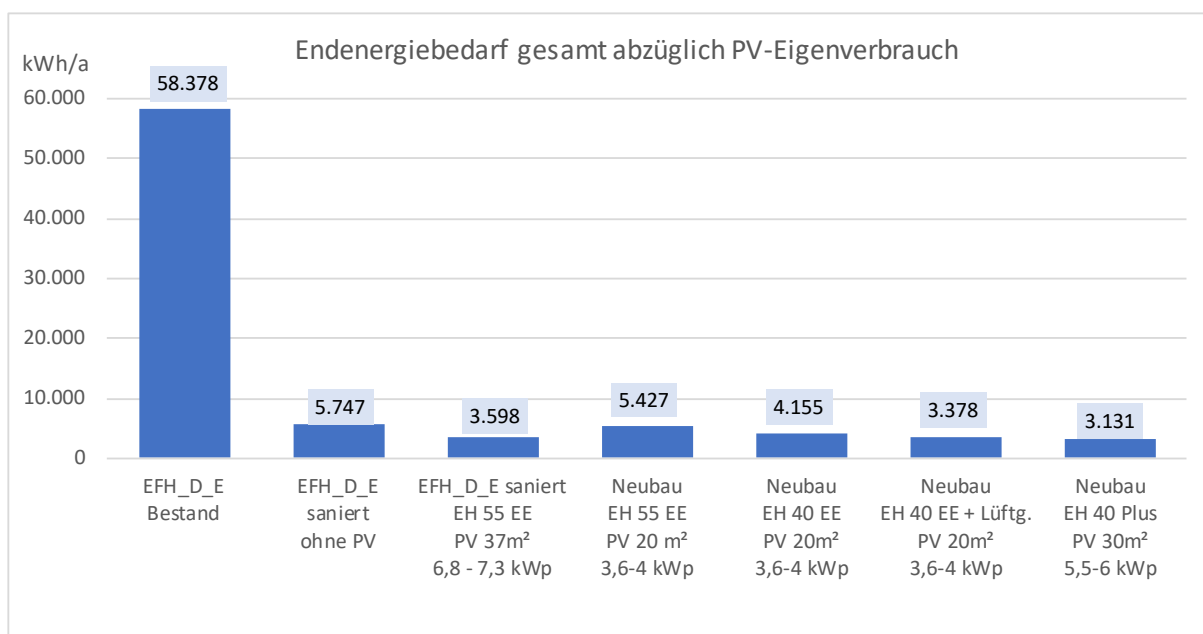


Abbildung 103: Endenergiebedarf Bestand, Sanierungsvarianten u. Neubau abzüglich PV- Eigenverbrauch (ENAKON 2024)

Das Diagramm zeigt den Endenergiebedarf, mit Berücksichtigung des Eigenverbrauchs von selbst erzeugtem PV-Strom, der jeweiligen Sanierungs- und Neubauvarianten im Vergleich zum unsanierten Bestandsgebäude.

	Vergleich mit Istzustand	Vergleich mit EH 55 EE
EFH_D_E saniert ohne PV	-90,2%	59,7%
EFH_D_E saniert EH 55 EE PV 37m ² 6,8 - 7,3 kWp	-93,8%	
Neubau EH 55 EE PV 20 m ² 3,6-4 kWp	-90,7%	50,8%
Neubau EH 40 EE PV 20m ² 3,6-4 kWp	-92,9%	15,5%
Neubau EH 40 EE + Lüftg. PV 20m ² 3,6-4 kWp	-94,2%	-6,1%
Neubau EH 40 Plus PV 30m ² 5,5-6 kWp	-94,6%	-13,0%

Abbildung 104: Einsparpotenzial Endenergiebedarf abzüglich PV- Eigenverbrauch gegenüber Istzustand EFH_D_E u. EFH_E_D saniert EH 55 EE (ENAKON 2024)

Anhand der tabellarischen Gegenüberstellung wird deutlich, dass bei allen Sanierungs- und Neubauvarianten, mit Berücksichtigung von eigenerzeugtem und -genutztem PV- Strom, die Endenergieeinsparung, gegenüber dem unsanierten Bestandsgebäude, im Bereich zwischen 90 % und 95 % liegt.

Vergleicht man die Neubauvarianten mit der Sanierungsvariante „EFH_D_E saniert EH 55 EE mit PV-Anlage“, zeigt sich deutlich, dass ein Neubau als EH 40 EE mit Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung und einer ca. 4 kWp PV- Anlage errichtet werden müsste, um gegenüber eines als EH 55 EE sanierten Bestandsgebäudes eine Endenergieeinsparung von ca. 6 % zu erzielen.

Hintergrund des Ergebnisses hinsichtlich des Endenergiebedarfs im Zusammenhang mit der Effizienzhausklasse eines sanierten Bestandsgebäudes, im Vergleich zu einem Neubau, ist die größere Nutzfläche der im Quartier errichteten Neubauten gegenüber der Bestandsbebauung.

Während die Bestandsgebäude der Baualtersklasse EFH_D und EFH_E eine durchschnittliche beheizte Nutzfläche von ca. 160 m² aufweisen, haben die in den letzten Jahren errichteten Neubauten eine durchschnittliche Nutzfläche von rund 250 m².

Die Angaben zum Endenergiebedarf im Energieausweis werden als spezifische Werte in Kilowattstunden pro Quadratmeter und Jahr (kWh/(m²*a)) ausgegeben. So wird im folgenden Diagramm ersichtlich, dass die Neubauvarianten hinsichtlich des Dämmstandards, bei gleicher Anlagentechnik, zwar hochwertiger als die Sanierungsvarianten sind, aber die Nutzfläche um ca. 56 % größer ist. Aufgrund dieser Tatsache werden die absoluten Einsparungen, bezogen auf das ganze Gebäude, gemindert.

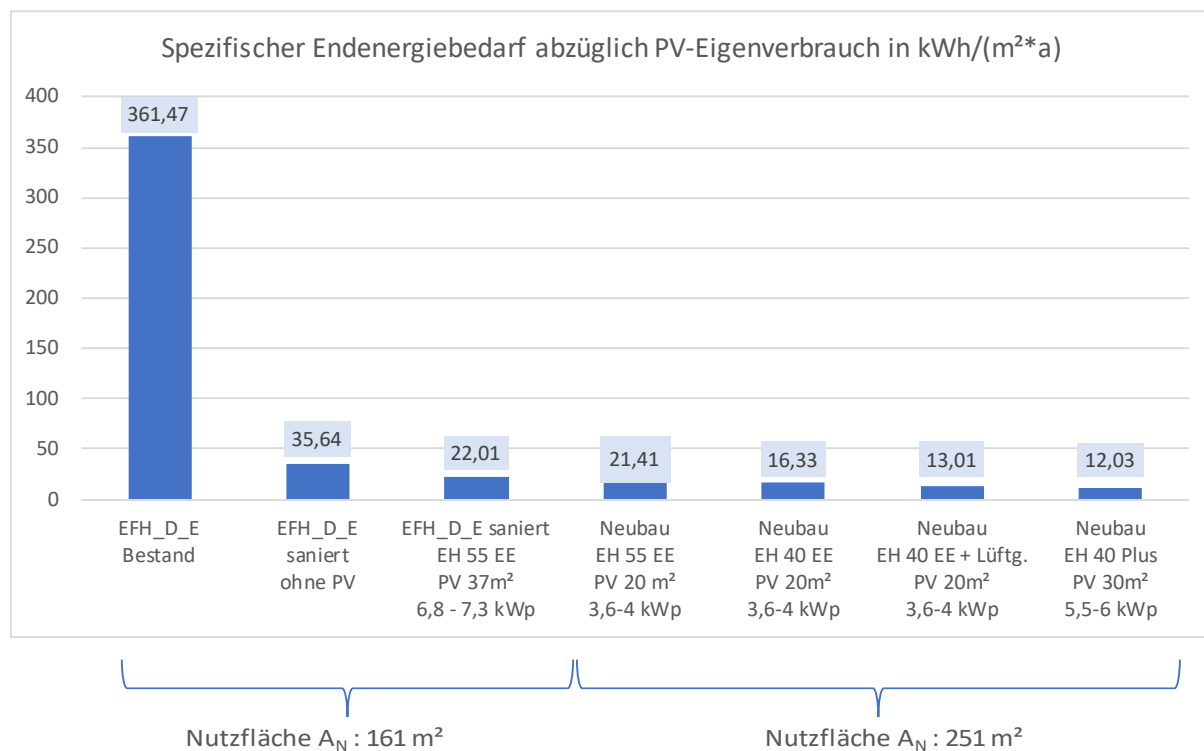


Abbildung 105: Spezifischer Endenergiebedarf Bestand, Sanierungsvarianten u. Neubau abzüglich PV- Eigenverbrauch (ENAKON 2024)

7.2. Graue Energie und graue Emissionen bei Neubau und Sanierung

Im Quartier zeigt sich ein Trend zur Errichtung neuer Gebäude in zweiter Gebäudereihe, sowie als Ersatz für, nach Eigentümer:innenwechsel, abgerissene Bestandsgebäude. Ausgehend von der Bebauungsdichte der bereits realisierten Neubebauung (vgl. Abbildung 23) haben ca. 190 Grundstücke das Flächenpotenzial für ein zweites Gebäude oder einen Anbau.

In Bezug auf die Sanierung von Bestandsgebäuden und in Bezug auf die Errichtung von Neubauten sind, nicht nur die aus dem Primärenergiebedarf, bzw. -verbrauch, resultierenden nutzungsbezogenen Emissionen zu berücksichtigen, sondern auch die Emissionen die durch die Herstellung, Instandhaltung und Sanierung der Gebäude, einschließlich des Abrisses oder Rückbaus der Gebäude am Lebensende, sowie der Entsorgung oder Aufbereitung zur Wiederverwertung der eingesetzten Materialien entstehen.

Um im Gebäudesektor eine Bewertung des tatsächlichen Primärenergieaufwands und der tatsächlichen CO₂-Emissionen zu erhalten, sind zusätzlich zur Bewertung des Primärenergiebedarfs für den Gebäudebetrieb (Heizen, Kühlen, etc.) auch die Graue Energie und die Grauen Emissionen zu berücksichtigen.

Graue Energie = Energieaufwand für Herstellung, Transport, Entsorgung der Baustoffe und Errichtung des Gebäudes

Graue Emissionen = Treibhausgasemissionen (CO₂-Ausstoß) die aus dem Anteil des nicht erneuerbaren Energieaufwands der eingesetzten Materialien und prozessbedingten Emissionen entstehen

Ein hoher Primärenergieaufwand (Graue Energie) bedeutet nicht zwangsläufig einen hohen CO₂-Ausstoß (Graue Emissionen). Beispielsweise kann ein Baustoff für dessen Herstellung ein hoher Primärenergieaufwand nötig ist im Hinblick auf die Treibhausgasemissionen klimafreundlich sein, wenn der Baustoff ein hohes Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- oder Recyclingpotenzial aufweist.

Nähere Untersuchungen zum Treibhauspotenzial im Zusammenhang mit grauer Energie und grauen Emissionen sollen für das Quartier „Mühlenkamp – An der Heide – Drostenweg“ nicht durchgeführt werden.

Beispiel: GWP - Global Warming Potenzial (Treibhauspotenzial) beim Einfamilienhaus - Neubau- und Sanierungsvarianten eines EFH_C und eines EFH_E.

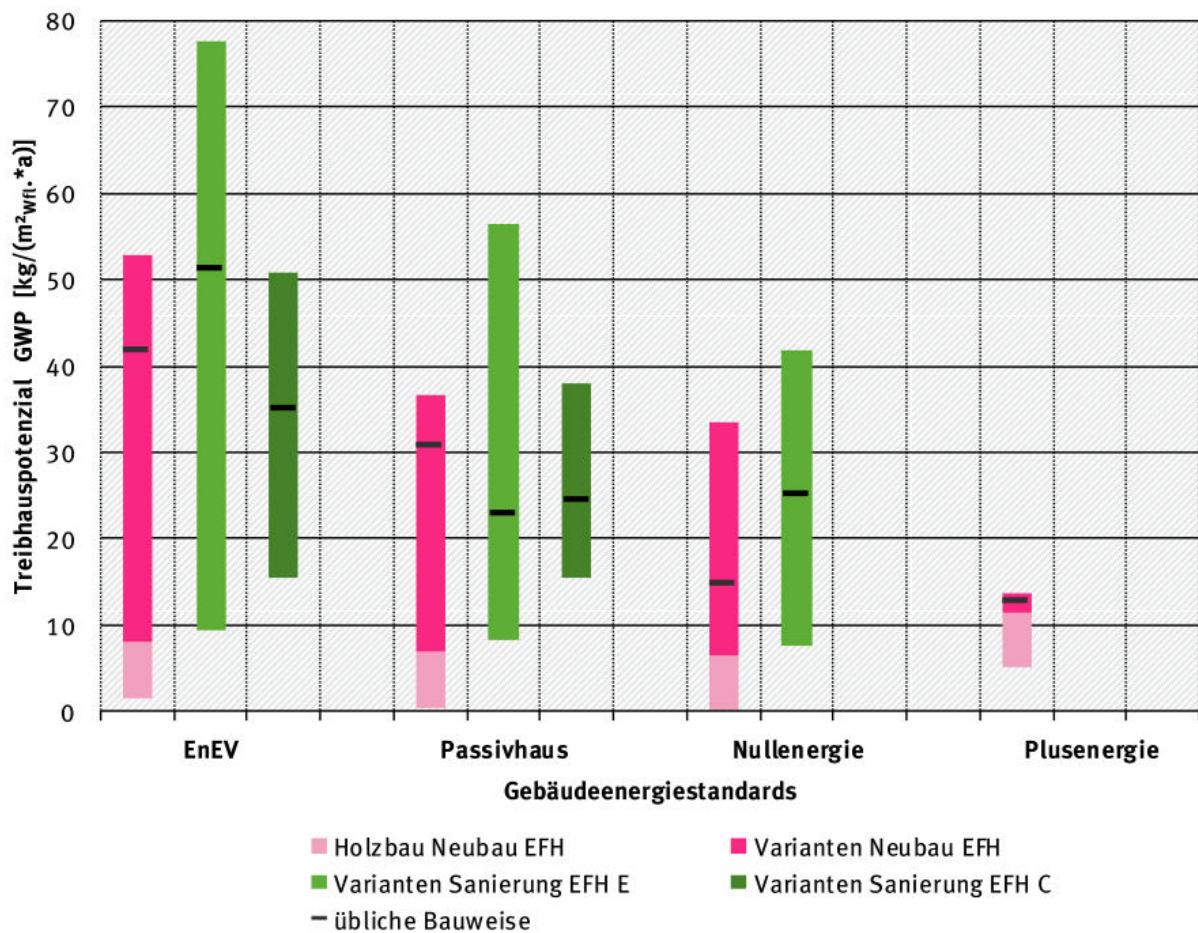


Abbildung 106: GWP beim EFH Neubau- und Sanierungsvarianten. (Umweltbundesamt; Energieaufwand für Gebäudekonzepte im gesamten Lebenszyklus; 2019)

Es gibt eine hohe Bandbreite des Treibhauspotenzials bei Sanierungs- und Neubauvarianten. Das GWP ist u.a. abhängig der Bauform- und -konstruktion und den verwendeten Baumaterialien.

Beispielsweise erhöht sich das Treibhauspotenzial bei Neubauten mit Keller wohingegen sich durch Neubauten in Holzbauweise im Einfamilienhausbereich annähernd klimaneutrale Gebäude mit CO₂- Emissionen von nahezu 0 kg/(m² Wfl.*a) realisieren lassen.

Ein typischer Neubau hat ein Treibhauspotenzial von 10 bis 16 kg CO₂-Ä./(m²Wfl.*a) und liegt somit über dem Treibhauspotenzial einer typischen Sanierungsvariante mit 3 bis 8 kg CO₂-Ä./(m²Wfl.*a).

Die folgende Grafik zeigt den Energieaufwand für verschiedene Außenwandkonstruktionen und macht deutlich wie das Global Warming Potenzial durch die Wahl der Baumaterialien und Konstruktionsformen beeinflusst wird.

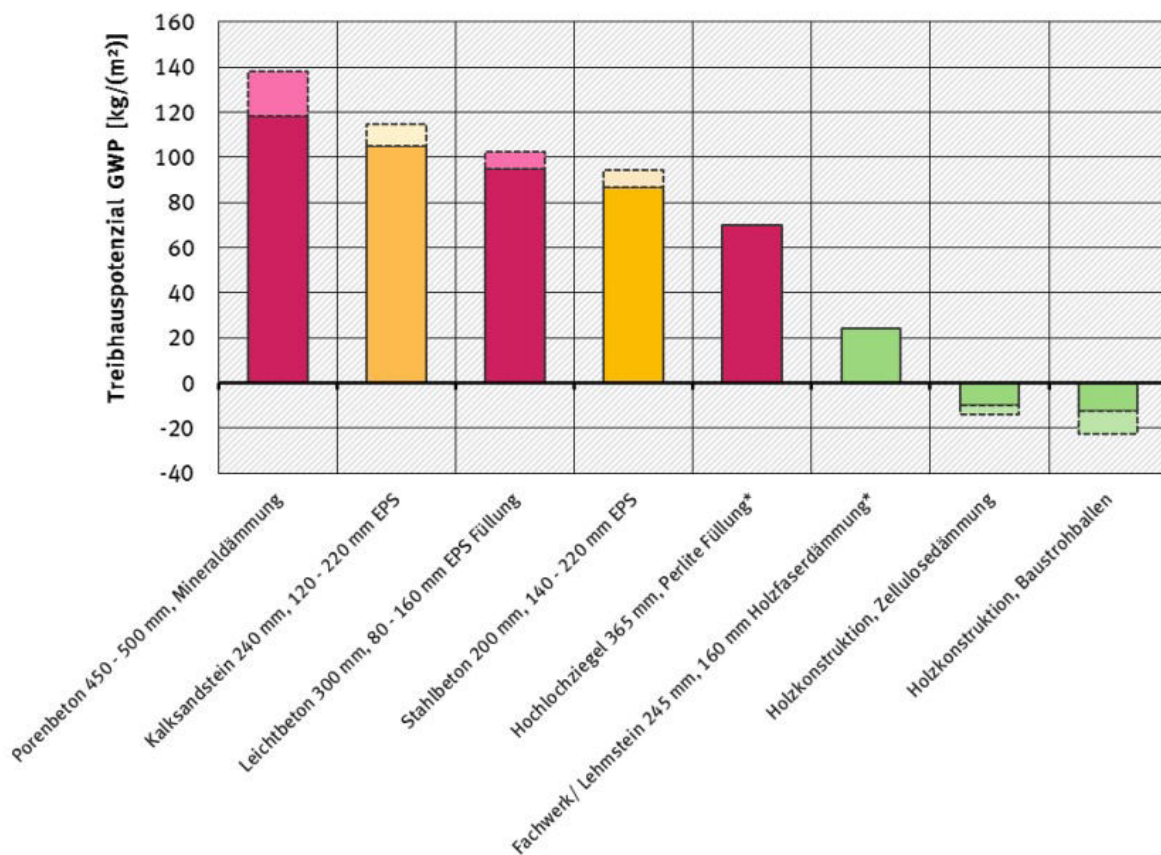


Abbildung 107: Energieaufwand Außenwandkonstruktionen. (Umweltbundesamt; Energieaufwand für Gebäudekonzepte im gesamten Lebenszyklus; 2019)

7.3. Energetische Sanierung Wohngebäude

Der Nutzwärmebedarf für Heizung und Warmwasser im Wohngebäudesektor kann auf um 60 bis 78 % des aktuellen Bedarfs reduziert werden. Die dafür erforderlichen umfangreichen Modernisierungsmaßnahmen sind vom wirtschaftlichen und baulichen Aufwand her jedoch sehr hoch und nur zum Teil als kurzfristig umsetzbares Potenzial bei Bestandsbauten anzusehen.

Neben den vorherrschenden Einfamilienhaustypen ist das Quartier von weiteren Gebäudetypologien geprägt, die sich in ihrer Bauform, Nutzung und Wärmeabnahmedichte unterscheiden. Für die Gebäudetypologien Einfamilien-, Reihen- und Mehrfamilienhäuser wurde untersucht, welche Einsparpotenziale sich bei energetischen Sanierungen in unterschiedlichen Ausführungen ergeben. Hierzu wurden folgende vier Varianten geprüft:

- Vollwärmeschutz nach den Vorgaben zum Erhalt von Fördermitteln für Einzelmaßnahmen der Bundesförderung effiziente Gebäude (BEG)
- Vollwärmeschutz zur Einhaltung eines Effizienzhaus 55 - Standards
- Vollwärmeschutz zur Einhaltung eines Effizienzhaus 40 – Standards

Die Mindestanforderungen nach gesetzlichen Vorgaben des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) sind informativ aufgeführt.

Bei der Potenzialanalyse wird der Heizwärmebedarf mit den jeweiligen U-Werten aus der nachfolgenden Tabelle für die Gebäudetypologien ermittelt.

Dämmstandard	Dach	oberste Geschossdecke	Wand gegen außen	Fußboden gegen Keller	Fenster	Haustür
	U-Werte in W/(m ² *K)					
GEG	0,24	0,24	0,24	0,3	1,3	1,8
BEG EM	0,14	0,14	0,2	0,25	0,95	1,3
EH 55*	0,13	0,13	0,19	0,23	0,8	1,1
EH 40*	0,11	0,11	0,12	0,2	0,7	1,1

Abbildung 108: Übersicht U-Werte (ENAKON 2024)

Der EH55 und EH40-Standard wird dabei mit einem * versehen, da es hierfür keine festen U-Wert-Anforderungen an die jeweiligen Bauteile gibt, sondern der mittlere Wärmetransmissionskoeffizient über die gesamte Gebäudehüllfläche mindestens 30 % (EH 55), bzw. 45 % (EH 40) besser als der gesetzliche Mindestwertes für das Gebäude bei Sanierung liegen muss. Gerade bei Gebäuden ohne Keller ist es zum Erreichen des EH40-Standards bei Sanierung, die fehlende zusätzliche Dämmung der Bodenplatte (in Sanierungsvarianten mit U-Werten des Ist-Zustands weiter berücksichtigt) z.B. über Außenwand, Fenster und Dach zu kompensieren. Die nachfolgenden Grafiken zeigen den hohen Aufwand, einen EH40 Standard zu realisieren.

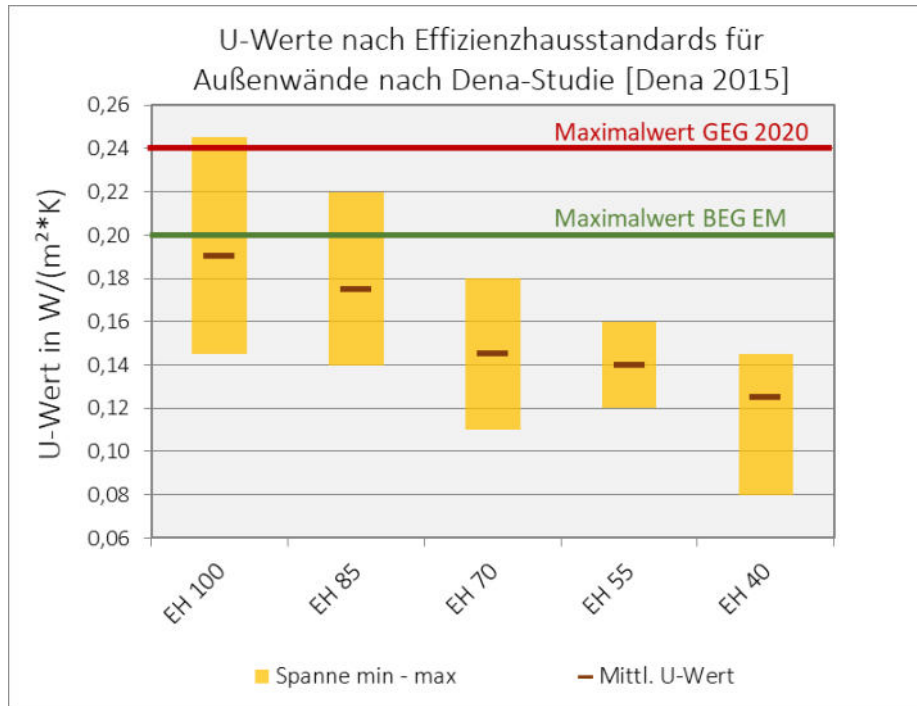


Abbildung 109: : U-Wertanforderungen für Außenwände gem. Effizienzhausstandards (Quelle: Dena Deutsche Energie-Agentur GmbH)

Die Beispiele in den Grafiken basieren auf einer Dena-Studie zu den Effizienzhausstandards. Ein Effizienzhaus 100, welches die Gebäudehülle nach den gesetzlichen Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes erreicht, muss beispielsweise einen U-Wert der Außenwand zwischen gerundet 0,15 und 0,24 $W/(m^2 \cdot K)$ besitzen. Ein EH40- Gebäude benötigt U-Werte zwischen 0,08 und rund 0,14 $W/(m^2 \cdot K)$, im Mittel ca. 0,12 $W/(m^2 \cdot K)$. Können einzelne Bauteile nicht ausreichend gut gedämmt werden, kann z.B. über eine außerordentlich gut gedämmte Außenwand -0,08 $W/(m^2 \cdot K)$ diese „Schwachstelle“ am Gebäude ausgeglichen werden.

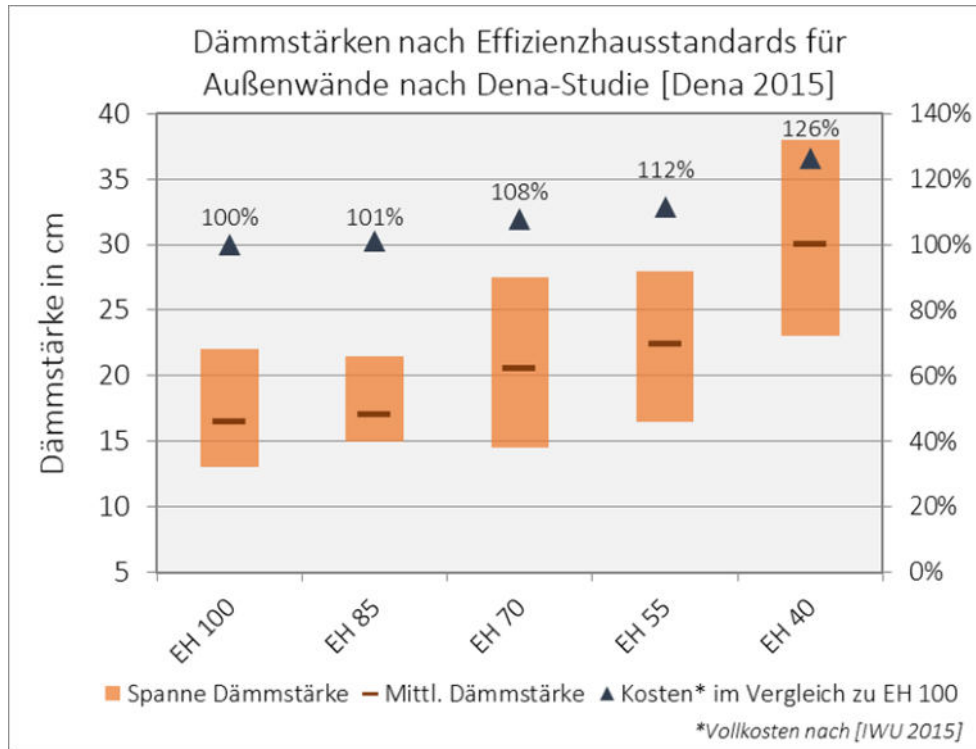


Abbildung 110: Dämmstärken für Außenwände gem. Effizienzhausstandards (Quelle: Dena Deutsche Energie-Agentur GmbH)

Allerdings steigt die Dämmstärke der Außenwand, je niedriger der U-Wert ist. Hierdurch kann die Dämmstärke der Außenwand beim EH-40- Standard 35-38 cm betragen.

Gerade bei Bestandsbauten sind solche Dämmstärken mit den Fensteranschlüssen und Laibungstiefen schwer umzusetzen, von möglichen Grundstücksbegrenzungen abgesehen. Die Kosten für eine Außenwanddämmung können so über ein Viertel über dem Effizienzhausstandard 100 liegen. Das Beispiel der Außenwand zeigt, dass die deutlich höhere Förderquote beim EH40- Standard ihre Berechtigung hat.

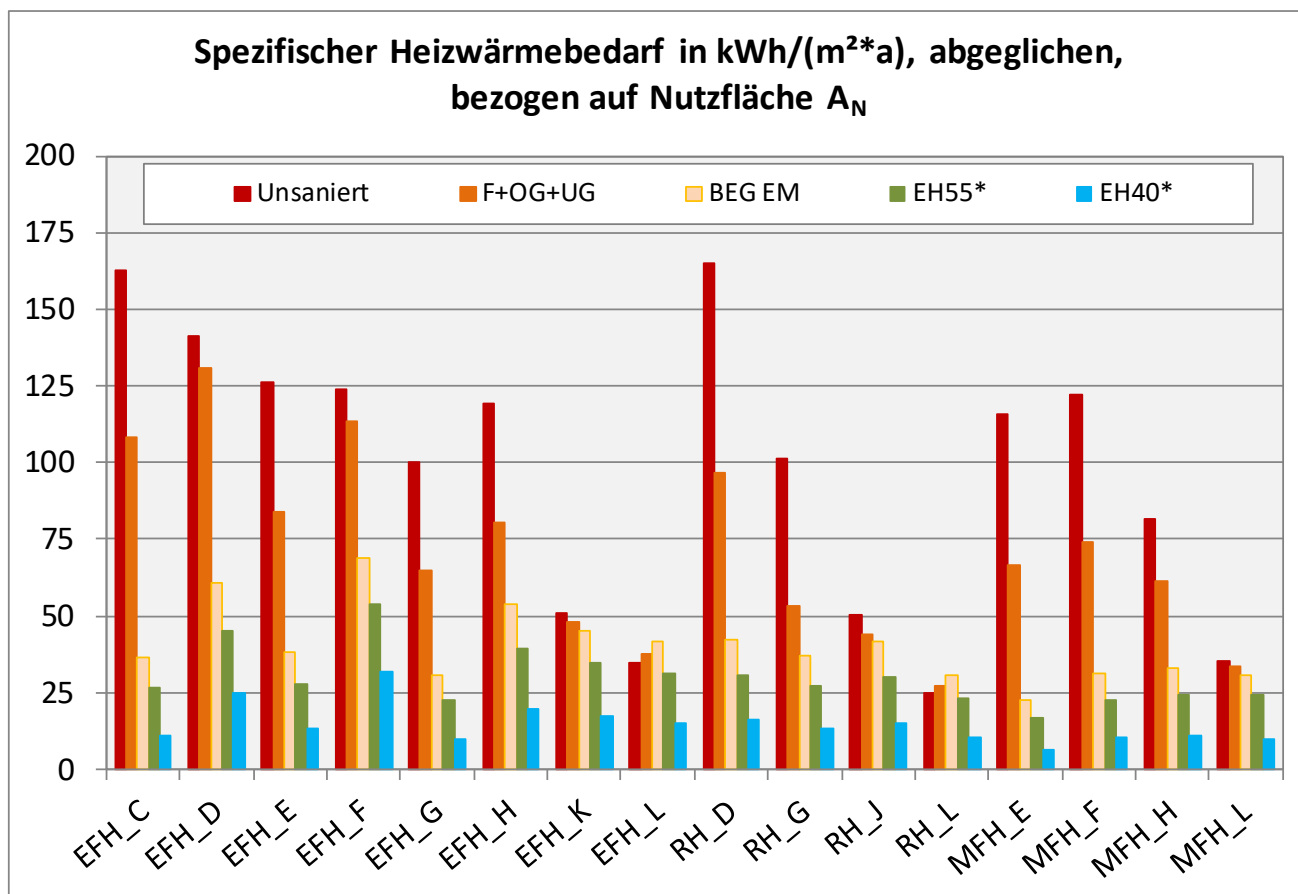


Abbildung 111: Spezifische Heizwärmebedarfe nach Sanierungsstandard (ENAKON 2024)

Die Maßnahme F+OG+UG beinhaltet die Erneuerung der Fenster, sowie des oberen und unteren Gebäudeabschlusses der thermischen Hüllfläche (Dach / oberste Geschossdecke und Kellerdecke / Fußboden gegen Erdreich)

Die Abbildung zeigt für die verschiedenen Gebäudetypen im Quartier, wie hoch die jeweiligen Einsparmöglichkeiten bei unterschiedlichen Maßnahmenpaketen der energetischen Gebäudesanierung sind. Aufgrund der unterschiedlichen Flächenanteile vom oberen und unteren Gebäudeabschluss, den Fenstern, den Türen und den Außenwänden variieren die Einsparmöglichkeiten in einem gewissen Grad.

Reale Heizwärmebedarfe können jedoch durch den starken Einfluss des Nutzer:innenverhaltens (tatsächliche Raumtemperatur, Lüftungsverhalten, Abwesenheitszeiten, ungenutzte Räume im Obergeschoss etc.) und abweichenden Aufteilungen der Bauteilflächen von den angesetzten Bedarfswerten abweichen. Dies muss bei der individuellen Betrachtung und Übertragung der Konzeptergebnisse auf ein Gebäude im Quartier berücksichtigt werden.

Durch einen hohen Anteil der Fensterflächen und der Flächen des oberen Gebäudeabschlusses an der Gebäudehülle sind beispielsweise bei einigen Gebäudetypen sehr hohe Einsparmöglichkeiten ohne die Dämmung der Außenwand zu erzielen. Das jeweilige Einsparpotenzial reduziert sich, sofern bei Bestandsgebäuden bereits Teile der energetischen Sanierungsmaßnahmen durchgeführt wurden, bzw. die Gebäude entsprechend jung sind, vgl. Gebäude mit der Altersklasse K oder L.

Der EH40*-Standard hat für einzelne Gebäudeteile teils bessere U-Werte als für ein Passivhaus notwendig sind. Bei Gebäuden ohne Keller kann der untere Gebäudeabschluss bei Bestandsgebäuden, wenn

überhaupt, nur von innen geringfügig nachträglich gedämmt werden, dadurch können die Heizenergiebedarfe bei den Gebäudetypen nicht den Kennwert von $15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$ erreichen.

Weitere Gründe, die es bei Bestandsgebäuden erschwert, den EH40- Standard zu erreichen sind:

- Reduzierte Möglichkeit der solaren Wärmegewinne (Ausrichtung der Fensterflächen ost- und westwärts und Verschattungen durch relativ geringen Gebäudeabstand und Bäume)
- Ungünstige konstruktive Wärmebrücken, welche durch nachträgliche Dämmung nicht ausreichend kompensiert werden können
- Luftdichtheit der Gebäudehülle ist bei Altbauten schwer auf Passivhausstandard zu sanieren

Im Bereich der Wohngebäude werden die verschiedenen Dämmstandards auf das Quartier hochgerechnet, um die möglichen Gesamteinsparungen zur verdeutlichen. Neben dem Einsparpotenzial des Heizwärmebedarfs wird zudem der resultierende Endenergiebedarf für Heizung und Warmwasserbereitung aufgeführt, um die Effekte der Heizungssanierung mit zu berücksichtigen. Hierbei wird für den „Weiterwie-gehabt-Weg“ der flächendeckende Einsatz von gebäudezentralen Brennwertkesseln angesetzt oder für einen Klimaschutz unterstützenden Quartierszustand der Einsatz von Wärmepumpen oder Pelletkesselanlagen bei Wohngebäuden mit Keller und mehr als 20 kW Heizlast im Sanierungsfall vorgesehen.

Durch den durch eine Gebäudesanierung unbeeinflussten Warmwasserbedarf, zusätzliche Verluste durch Verteilleitungen zur Heizzentrale und die Wärmeverluste der Wärmeerzeugung ist das Einsparpotenzial an Endenergie (Brennstoffeinsatz) für die Warmwasserbereitung geringer als beim reinen Heizwärmebedarf.

Zusätzliche Einsparungen an Endenergie können nur noch durch Einsatz erneuerbarer Energien erzielt werden oder wenn durch entsprechendes Nutzer:innenverhalten und den Einsatz von z.B. Wasserspararmaturen die tägliche Bedarfsmenge an Warmwasser reduziert wird. Neben der technischen Sanierung ist insofern auch Informations- und Öffentlichkeitsarbeit ein wichtiger Faktor der energetischen Stadtentwicklung. Im Hinblick auf die aktuelle politische Lage werden auch Einsparmaßnahmen im Bereich des Warmwasserbedarfs an Bedeutung gewinnen. Bei den Sanierungsstandards wird in den folgenden Grafiken teils zwischen „modernisiert“ und „komplett“ unterschieden. Bei Modernisierung werden bereits energetisch ertüchtigte Bauteile (z.B. Fenster) nicht mit den hier aufgeführten Dämmstandards berücksichtigt. Auch die Bodenplatte bleibt energetisch unsaniert, da dies den Möglichkeiten im Quartier weitestgehend entspricht. Bei „komplett“ werden alle U-Werte der Hüllflächen von den Wohngebäuden im Quartier auf Basis der zuvor aufgeführten U-Werte bilanziert. Dies ist ein in der Praxis kaum zu erwartendes Szenario.

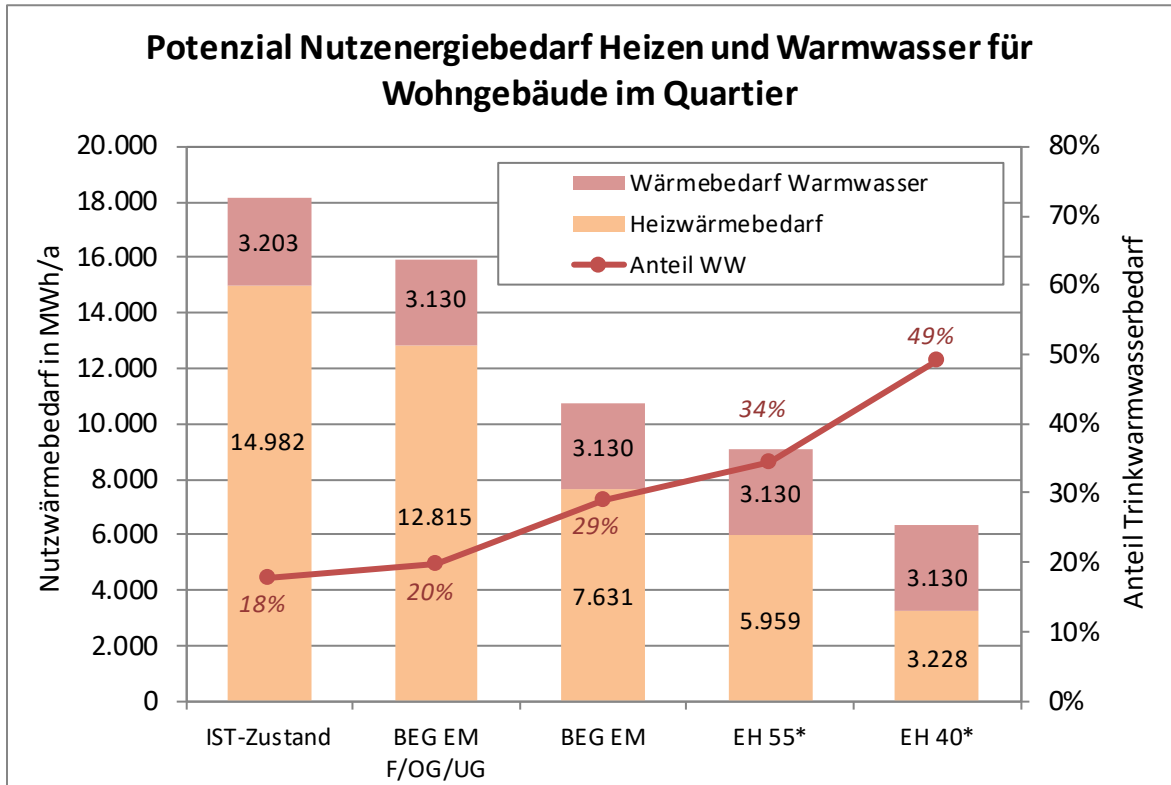


Abbildung 112: Potenzial Nutzenergiebedarf Heizen u. Warmwasser Wohngebäude im Quartier (ENAKON 2024)

Erhalten sämtliche Gebäude im Quartier eine Modernisierung nach BEG EM-Anforderungen, so kann der Heizwärmebedarf im Quartier um 49 % des ermittelten Bestandsbedarfs gesenkt werden. Bei einer Teilsanierung der Fenster und des oberen und unteren Gebäudeabschlusses sinkt der Heizwärmebedarf nur um 14 %.

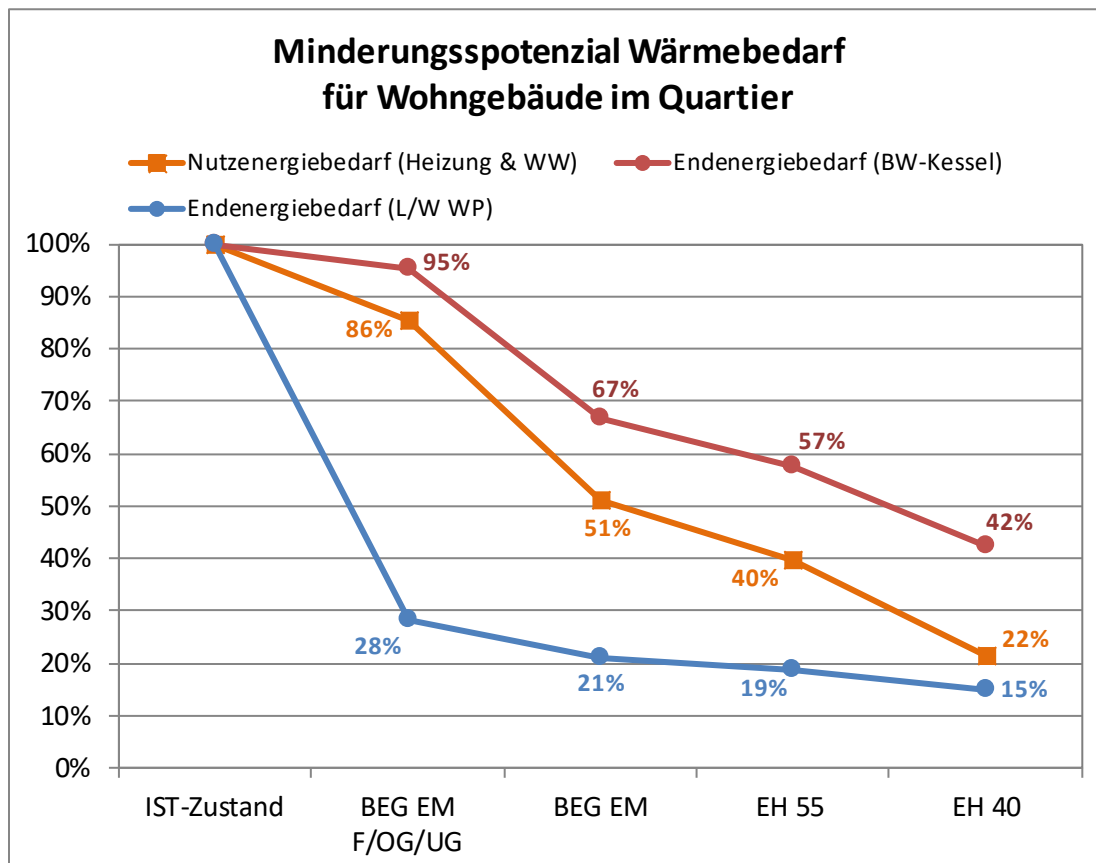


Abbildung 113: Minderungspotenzial Wärmebedarf Wohngebäude im Quartier

Bekommen alle unsanierten Wohngebäude einen kompletten Wärmeschutz nach EH55*-Standard, würde der Heizwärmebedarf bei unter 40 % liegen. Bei einer Bauteilsanierung nach EH40*- Standard läge der Nutzenergiebedarf für Heizung und Warmwasser nur noch bei knapp 22 %.

Bei einer durch die aktuelle Förderkulisse realistischeren Teilmodernisierung der Wohngebäude („BEG EM F/OG/UG“) kann der Nutzenergiebedarf (Heizung und Warmwasser) um 14 %, bzw. bei einer Komplettsanierung nach BEG EM um 49 % gesenkt werden. Würden die Wohngebäude dabei ausschließlich Heizungen auf Basis erneuerbarer Energien besitzen, so könnten 79 % des Endenergiebedarfs eingespart werden. Zusätzliche Einsparungen ließen sich durch Wassersparmaßnahmen oder den Einsatz von Solarthermie, vor allem zur Warmwasserbereitung erschließen.

Es sei nochmals angemerkt, dass die Einsparungen in der realen Situation maßgeblich von den Nutzungsbedingungen bzw. dem Nutzer:innenverhalten abhängig sind. Beispielsweise können die Lüftungswärmeverluste durch Kippstellung der Fenster deutlich höher liegen als bei energieeffizienten Stoßlüftung, wodurch sich die tatsächliche Gesamtenergieeinsparung reduzieren würde.

Höhere Standards würden zwar zu höheren Einsparwerten führen, sind aber in vielen Fällen nicht umsetzbar. Es besteht bei Bestandsgebäuden keine Pflicht zu einem über das GEG hinausgehenden Wärmeschutz. Für Fördermittel ist jedoch die Einhaltung des BEG EM- Standards bei den energetischen Sanierungen von Bauteilen notwendig.

Einsparpotenziale für den Abriss und Neubau werden nicht ermittelt. Hier könnten zusätzliche Einsparungen gegenüber dem BEG EM- Standard durch größere Wohnflächen kompensiert werden, da viele Gebäude kleine Grundrisse besitzen.

7.4. Energetische Sanierung Nichtwohngebäude

Bei den gemischt genutzten Gebäuden im Quartierskern (Wohnen und Dienstleistung) lassen sich durch die Modernisierung der Heizungsanlagen und / oder eine energetische Sanierung bis zu 83% an Heizenergie einsparen.

Hinsichtlich der Nichtwohngebäude können auf zu ermittelnder Datenbasis keine genaueren Aussagen zu den Einsparpotenzialen durch Wärmedämmmaßnahmen getroffen werden. Hierzu können lediglich für die jeweiligen Nutzungsarten Zielwerte von Heizenergieverbrauchskennwerten mit den jeweilig aktuellen gemittelten und witterungsbereinigten Verbrauchsdaten verglichen werden. Beispielhaft sind hierfür einige Nichtwohngebäude bzw. Gebäude mit NiWo- Anteil aus dem Quartier aufgeführt:

Gebäudegruppe	Heizverbrauchskennwert [kWh/(m ² _{BGF} *a)]		
	Mittelwert	Richtwert	Einsparung
Gaststätten	200	101	49,5%
Einzelhandel	170	102	40,0%
Güter/Lagerhallen	92	36	60,9%
Grundschule mit Turnhalle	88	68	22,7%
Altenwohnstätten	173	80	53,8%
Supermärkte	78	47	39,7%
Dienstleistung	170	102	40,0%
Kindertagesstätten	115	69	40,0%
Wohn- / Flüchtlingsheime	139	82	41,0%

Abbildung 114: Vergleich Heizenergieverbrauchskennwerte beispielhafter Nichtwohngebäude

Die Tabelle zeigt Kennwerte aus der VDI-Richtlinie 3807 sowie aus „Benchmarks für die Energieeffizienz von Nichtwohngebäuden“, die als Grundlage für die Berechnung dienen.

Durch energetische Maßnahmen in den Nichtwohngebäuden und gemischt genutzten Gebäuden lassen sich teilweise sehr gute Einsparungen erzielen. In diesem Sektor lassen sich durch die Modernisierung der Heizungsanlagen (Wärmepumpentechnik) und energetische Sanierung bis zu 83 % an Heizenergie einsparen. Die deutlich höhere Einsparung wird durch den angenommenen flächendeckenden Einsatz von Wärmepumpen erreicht. Ohne Wärmepumpentechnik, die zwischen 65 und 80 % der Heizenergie aus der Umweltwärme beziehen, läge das Einsparpotenzial nur bei 32 %.

Die Von-Galen-Schule inklusive Turnhalle hat einen BGF-bezogenen Heizverbrauchskennwert von 88 kWh/m² pro Jahr. Sie liegt damit auf dem Mittelwert und knapp 23 % oberhalb des Richtwerts. Zielsetzung sollte hier die Fortsetzung der bereits in Teilbereichen begonnenen energetischen Sanierungsmaßnahmen sein (s. nachfolgende Tabelle).

Variante	Maßnahmenbeschreibung	Maßnahme umgesetzt?
V2	Kerndämmung	nein
V3	Wärme gedämmte Oberlichter	nein
V4	Kellerdeckendämmung	nein
V5	Erneuerung Pumpen	umgesetzt
V6	Hydraulischer Abgleich	umgesetzt
V7	Dämmung der Armaturen	umgesetzt
V8	Erneuerung der Warmwasser- Elektrospeicher	nein, Geräte von 2003
V9	Dämmung der obersten Geschossdecke	nein
V10	Flachdachdämmung	umgesetzt
V11	Dämmung Heizkörpernischen	umgesetzt
V12	WSVG + Wärme gedämmte Außentüren	nein, nur teilweise umgesetzt

Abbildung 115: Planungsbüro Graw; Energiebericht Von- Galen- Schule vom 11.09.2012; langfristige Maßnahmen; Seite 35

Durch zusätzliche Dämmmaßnahmen und vor allem durch Fensteraustausch und nachträgliche Installation von Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung können zusätzliche Energieeinsparungen bei den städtischen Gebäuden erzielt werden. Um ein Einsparpotenzial hier zu berücksichtigen werden 23 % des aktuellen Werts als Einsparpotenzial angesetzt. Die konkreten Einsparpotenziale und verbundenen Maßnahmen müssen jedoch durch eine detaillierte energetische Betrachtung konkretisiert und berechnet werden (Energieberatung Nichtwohngebäude), die den aktuellen Stand berücksichtigt. Der vorhandene Energieberatungsbericht aus dem Jahr 2012 ist nur noch bedingt anwendbar, da im Jahr 2020 ein Neubau in Betrieb genommen wurde und sich die Gesamtbilanz unter Berücksichtigung der bereits umgesetzten Maßnahmen verändert hat. Für die weiteren Nichtwohngebäude im Quartier werden ebenfalls Energieberatungen als ersten Schritt empfohlen.

7.5. Modernisierung der Warmwasserbereitung

Bei der Warmwasserbereitung bergen kleine, haushaltsbezogene Lösungen (Wasserspararmaturen etc.) und Änderungen im Nutzer:innenverhalten sowie die Einbindung der Warmwasserbereitung in eine effiziente Heizungsanlage Potenziale zur Senkung des Energieverbrauchs.

Nutzer:innenverhalten

Einsparmöglichkeiten im Bereich der Warmwasserbereitung liegen vor allem im Bereich der Bedarfsreduzierung. Eine einfache Möglichkeit bieten Spar-Duschköpfe, welche gegenüber den normalen Duschköpfen mit 20 Liter je Minute einen Wasserdurchsatz unter 10 Liter je Minute aufweisen. Hierdurch können bei 5 Minuten Duschzeit z. B. 50 L Wasser eingespart werden. Bei einer mittleren Warmwassertemperatur von 35 °C und einer Kalt-Wassertemperatur von 10 °C würde dies einer Einsparung von rund 1,45 kWh entsprechen. Bei täglichem Duschen und 50 Wochen Anwesenheit im Jahr könnten so rund 510 kWh Wärme eingespart werden. Bei Handwaschbecken können ebenfalls Durchlaufbegrenzer nachgerüstet werden, um den Wasserdurchsatz zu reduzieren. Bei Spülbecken sollte der Durchsatz nicht reduziert werden, da es sonst beim Geschirrspülen von Hand länger dauert bis das Spülbecken oder ein Putzeimer gefüllt sind. Gleiches gilt für Badewannen. Beim Spülen von Hand sollte vor allem darauf geachtet werden, dass das Spülwasser nicht zu heiß gewählt wird (35 bis 45 °C genügen je nach Verschmutzungsgrad -bei „frisch benutztem“ Geschirr kann auch kaltes Wasser verwendet werden. Zum Klarspülen sollte ausnahmslos kaltes Wasser verwendet werden.

Warmwassertechnik

Die richtige Dimensionierung von Warmwasserspeichern kann die Bereitschafts- bzw. Speicherverluste reduzieren. Dies sollte vor allem bei Gebäuden überprüft werden, bei denen der Warmwasserbedarf deutlich gesunken ist, z. B. nach Auszug der Kinder. Von der Absenkung der Speichertemperatur ist aus hygienischen Gründen dringend abzuraten. Zur sicheren Vermeidung von Legionellenbildung sind Speichertemperaturen über 60 °C empfohlen, 55 °C sollten auf keinen Fall unterschritten werden. Legionellen stellen ein hohes Gesundheitsrisiko dar.

Die Warmwasserbereitung sollte möglichst effizient erfolgen. Brennwerttechnik bildet dabei, wie bei der Raumheizung, den Mindeststandard. Es sei denn, der Warmwasserbedarf ist so gering, dass elektrische Durchlauferhitzer deutlich effektiver sind, z.B. in Nichtwohngebäuden für Dienstleistungen. Durch Einsatz von Solarthermie kann die Trinkwarmwasserbereitung zudem durch Erneuerbare Energien unterstützt werden. Zu Sommerzeiten kann eine Solarthermieanlage teils den kompletten Warmwasserbedarf eines Tages decken und damit einen wichtigen Beitrag zu Energieeinsparungen leisten. Auch neue Techniken wie die Brauchwasser-Wärmepumpe kann den Endenergiebedarf bei der Warmwasserbereitung senken.

7.6. Einsparpotenziale Wärmeerzeugung

Wärmepumpen sind – neben erneuerbar beheizten Wärmenetzen - die Zukunft der Heizwärmeerzeugung.

Nachfolgend werden Wärmeerzeugersysteme allgemein betrachtet. Der Einsatz Erneuerbarer Energien im Gebäudesektor ist bereits gesetzlich verankert und die Bundesregierung hat in diesem Jahr das Förderprogramm Heizungsförderung, zu beantragen bei der KfW- Bank, gestartet.

In Gebieten wo keine Fernwärmeversorgung vorhanden oder im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung geplant ist, stehen elektrisch betriebene Wärmepumpen, unabhängig von deren (Umwelt-)Wärmequellen, welche als erneuerbare Energien eingestuft sind, eindeutig im Vordergrund. Zwar bietet holzbeheizte Wärmeerzeuger ebenfalls einen fast ausschließlichen Einsatz Erneuerbarer Energien, jedoch ist die Verfügbarkeit von holzbasierten Brennstoffen endlich und anders als bei den Wärmepumpen sinkt nicht der erforderliche Endenergiebedarf, wodurch die Mengen an Brennstoffen nicht durch die Wärmeerzeugertechnik erheblich reduziert würden.

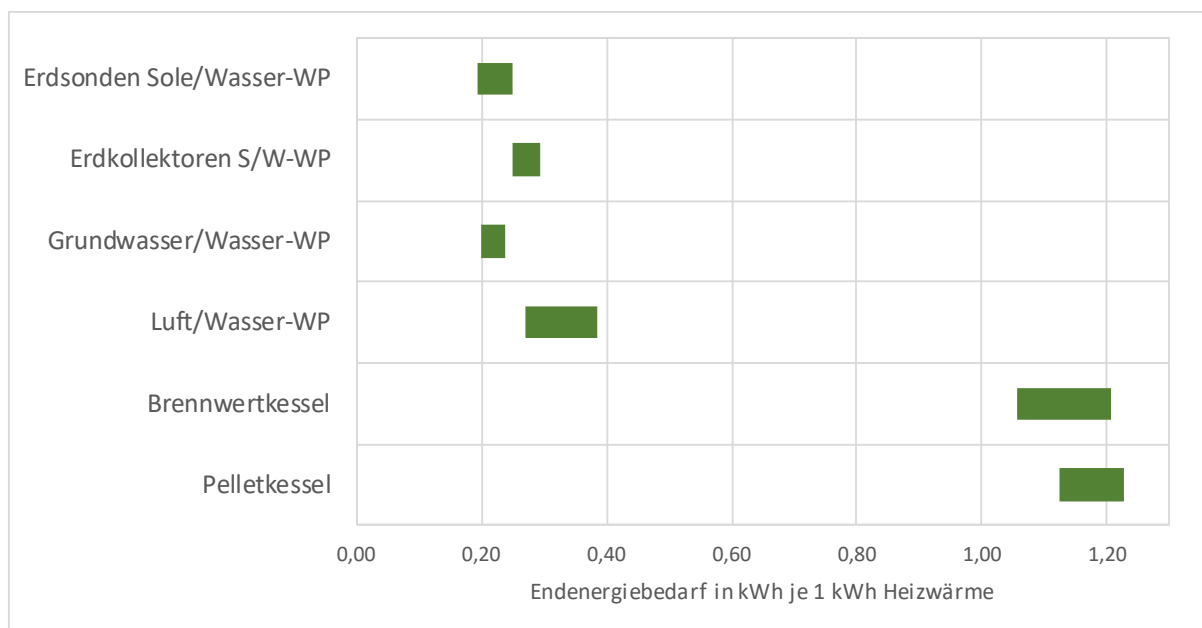


Abbildung 116: Vergleich spezifischer Endenergiebedarfe von Wärmeerzeugersystemen

Wärmepumpen können den Endenergieeinsatz von 106 bis 122% bei Brennwertkesseln, oder Pelletkesseln als Holzfeuerungsart, auf 39 bis 19% reduzieren. Somit könnte, zusätzlich zur Einsparung von Energie durch Gebäudedämmung und verbessertem Nutzer:innenverhalten, der notwendige Ausbau an erneuerbaren Energien für die Bedarfsdeckung im Gebäudesektor deutlich geringer ausfallen. Das Erdgasnetz auf 100% Ökogas umzustellen, wäre nur langfristig möglich. Zudem wird aufgrund der besseren Effizienz bei der Umwandlung von Wind- oder Solarstrom grüner Wasserstoff anstelle Ökogas (Methan) angestrebt. Das Erdgasnetz kann jedoch Stand heute höchstens 12 bis 25% Wasserstoff einbinden, so dass ein erst noch zu entwickelndes Wasserstoffnetz für die Umstellung auf 100% Wasserstoff möglich wäre.

7.7. Einsatz von erneuerbaren Energien

Geothermie

Im Quartier ist die Nutzung von Geothermie durch Erdsonden und Flächenkollektoren ohne grundlegende Einschränkungen möglich.

Im Quartier sind theoretisch Wärmepumpen auf Basis von Geothermie mit Erdsonden (40 bis 100 Meter Tiefe) oder oberflächennahen Flächenkollektoren, wie die folgenden Kartenausschnitte des NIBIS (niedersächsisches Bodeninformationssystem) Kartenservers zeigen, ohne weitere Einschränkungen möglich.

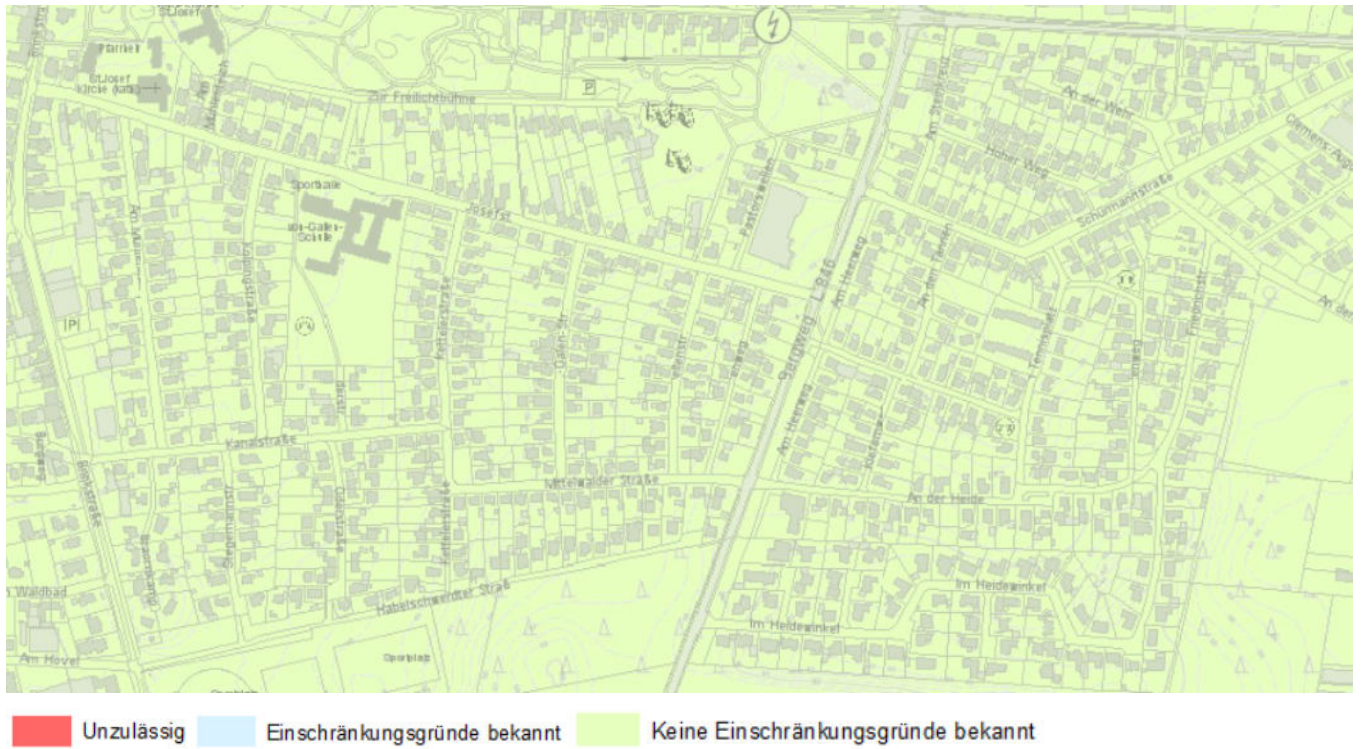


Abbildung 117: Nutzungsbedingungen Geothermie. (Quelle: <http://nibis.lbeg.de/geothermie>)



Abbildung 118: Potentielle Standorteignung für Erdwärmekollektoren für Einbautiefe 1,2 – 1,5 m. (Quelle: <http://nibis.lbeg.de/geothermie>)

Das Gebiet von Lohne und dem Quartier ist hinsichtlich der Wärmeentzugsleistung geeignet bis gut geeignet. Für genauere erste Einschätzungen hinsichtlich der notwendigen Kollektorfläche oder Erdsondenanzahl bzw. -länge für das eigene Gebäude kann das Portal „Geothermie -Geht das bei mir?“ genutzt werden.

Die Nutzung von Grundwasser als Wärmequelle ist im Quartier nicht geeignet, da der Grundwasserspiegel in einer Tiefe von mehr als 30m liegt und sich ein Großteil des Quartiers zudem in einem Gebiet mit stark wechselnden Wasserständen (Stauchendomäne) befindet.



Abbildung 119: Durchschnittliche Wärmeleitfähigkeit Sondenbezugstiefe 40 m. (Quelle: <http://nibis.lbeg.de/geothermie>)

Geothermie als Wärmequelle für Wärmepumpen hat den Vorteil, dass sie gegenüber Luft/Wasser-Wärmepumpen über das gesamte Jahr konstantere Wärmequellentemperaturen besitzt und somit höhere Jahresarbeitszahlen ermöglichen. Die Jahresarbeitszahl einer elektrisch betriebenen Wärmepumpe gibt an, wieviel Wärmeenergie eine Wärmepumpe im Verhältnis zur eingesetzten Strommenge erzeugt wird. D. h. eine Wärmepumpe mit einer Jahresarbeitszahl von 5,0 erzeugt aus 1 kWh elektrischer Energie 5 kWh Wärmeenergie. Neben der Wärmequellentemperatur hängt die Effizienz einer Wärmepumpe zudem von der bereitzustellenden Heiztemperatur ab. Je geringer das erforderliche Niveau im Gebäude ist, desto höher kann die Jahresarbeitszahl ausfallen. Aus diesem Grund sollte allgemein die Vorlauftemperatur für Heizkörper oder -flächen 55°C nicht überschreiten. Dies gilt vor allem für Luft/Wasser-Wärmepumpen, deren Leistungsbereitstellung bei Minusgraden vermindert ist. Hier müssen ggf. elektrische Heizstäbe in Pufferspeicher integriert werden oder Erdgas-Spitzenlastkessel im bivalenten Betrieb die

hohen Vorlauftemperaturen sicherstellen. Neueste Wärmepumpen ermöglichen es bereits, hohe Vorlauftemperaturen auch bei Außentemperaturen von bis zu -20°C bereitzustellen.

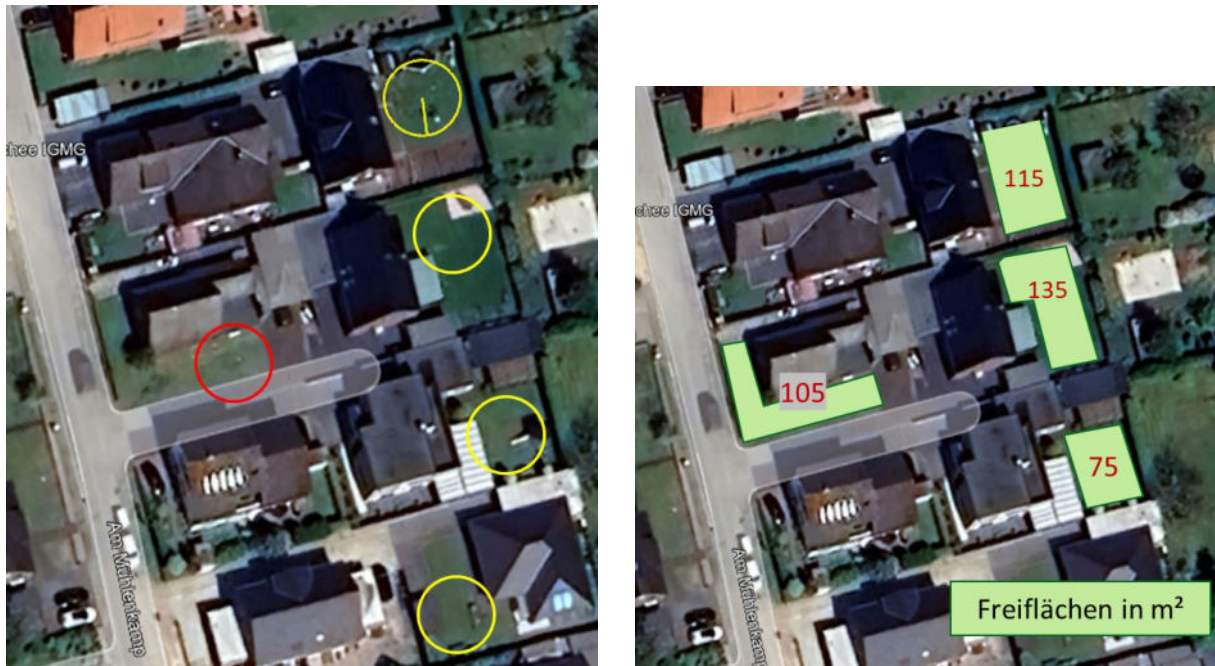


Abbildung 120: Geothermie Flächenbedarf- und -potenzial Erdsonden und Flächenkollektoren (ENAKON 2024)

Ein saniertes EFH_D hat einen Nutzenergiebedarf von rund 17.000 kWh. Bei 35 W/m^2 Entzugsleistung ist in etwa eine Sondenlänge von 185 m (1-2 Bohrungen) erforderlich.

Bei der Verwendung von Flächenkollektoren ist bei einer Entzugsleistung von 30 W/m^2 eine Kollektorfläche von ca. 218 m^2 erforderlich um das Gebäude zu versorgen. Die hier im Beispiel abgebildeten Grundstücke können diese Fläche nicht zur Verfügung stellen.

Nachteile bei Erdwärme als Wärmequelle gegenüber Luft als Wärmequelle sind der benötigte **Platzbedarf auf dem Grundstück**, inklusive baurechtlich einzuhaltender Abstandsregelungen und die höheren Investitionen für Bohrungen, Einlassen der Körbe, etc..

Anhand der Absatzstatistik des Bundesverbands Wärmepumpe e.V. wird deutlich, dass Luft/Wasser-Wärmepumpen gerade für den großflächigen Einsatz die priorisierte Wahl ist. Der zusätzliche Aufwand für die Bohrungen von Erdsonden oder eines Brunnensystems hindert die beiden anderen Systeme an der stärkeren Marktbeteiligung. Zudem sind die Systeme auch teurer in der Anschaffung und durch die Effizienzsteigerungen bei Luft/Wasser-Wärmepumpen werden die finanziellen Vorteile im Betrieb geringer.

Absatzzahlen für Heizungswärmepumpen in Deutschland 2017 bis 2023

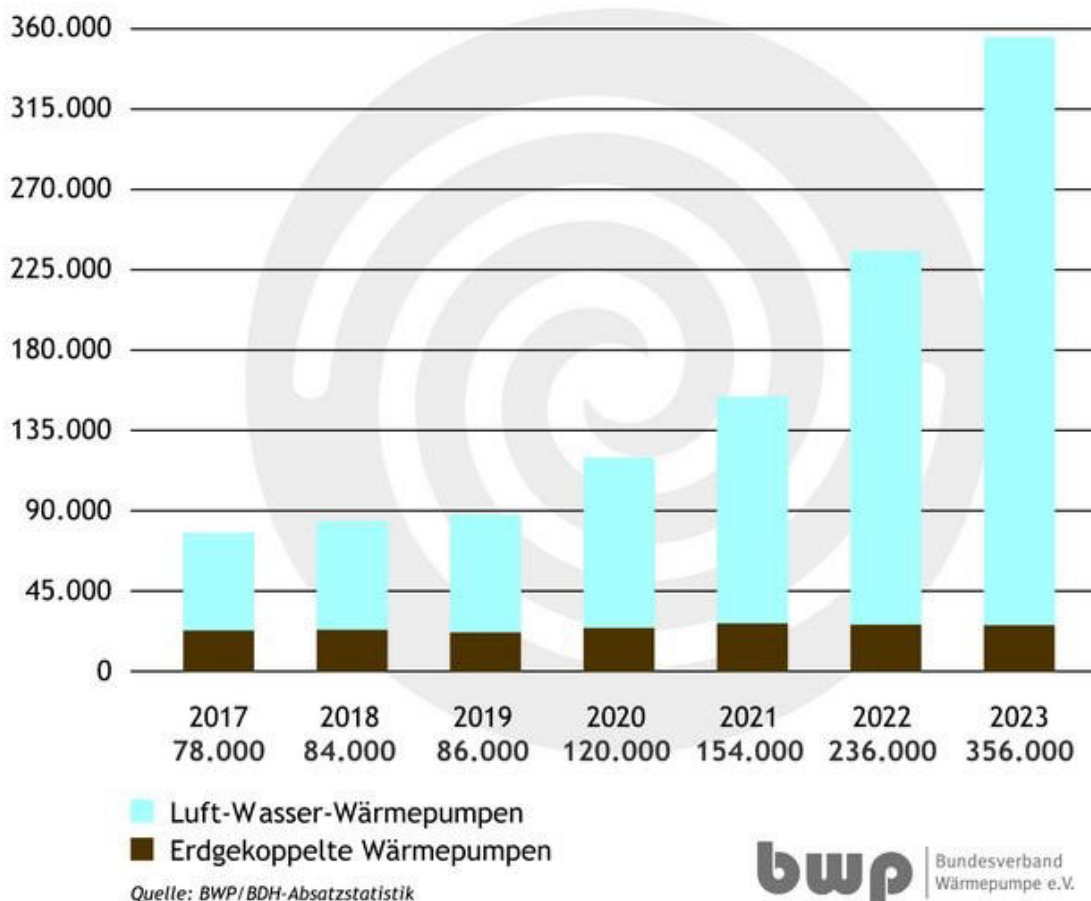


Abbildung 121: Absatzzahlen für Heizungswärmepumpen in Deutschland. (Quelle: www.waermepumpe.de/presse/zahlen-daten/absatzzahlen/)

Die Heizungsindustrie steht bei Wärmepumpen zudem vor einer Mammutaufgabe. Wärmepumpensysteme in bestehende Heizzentralen zu integrieren ist deutlich aufwendiger als Erdgas-Brennwertkessel zu installieren. Zudem ist die Inbetriebnahme aufwendiger und komplexer. Aus diesen Gründen strebt die Handwerkerbranche ein möglichst einfach zu installierendes Wärmepumpensystem an. Dies wird aktuell in der L/W-Wärmepumpe in Monoblock-Variante als Außenaufstellung, siehe nachfolgende Grafik, gesehen und auch von den Produktherstellern favorisiert.

Luft-Wärmepumpe Monoblock außen

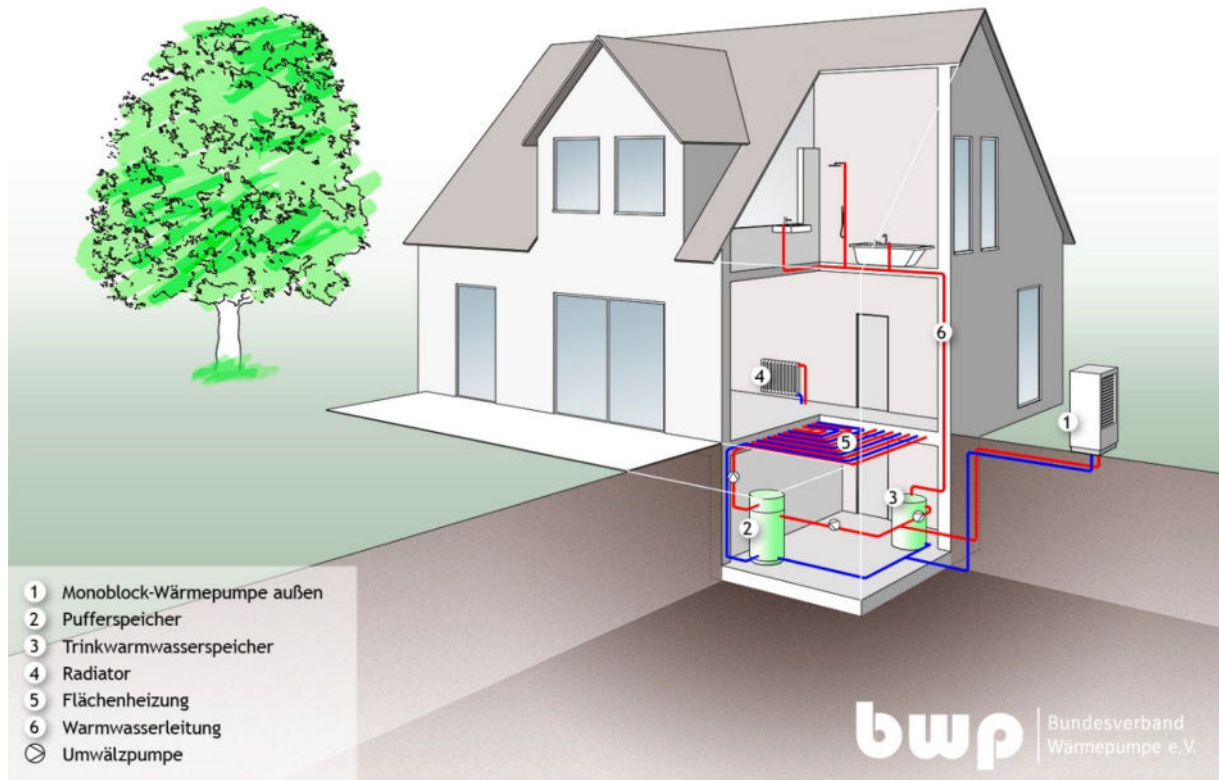


Abbildung 122: Anlagenschema Luft/Wasser-Wärmepumpe (Monoblock) im Einfamilienhaus (Quelle: <https://www.waerme-pumpe.de/presse/mediengalerie/grafiken/>)

Würden sämtliche Wohngebäude im Quartier auf Luft/Wasser- Wärmepumpen (LW-WP) umgestellt und eine moderate Jahresarbeitszahl von 3,5 angenommen, so könnten bei den Wohngebäuden der Endenergiebedarf gegenüber Brennwerttechnik mit Erdgasfeuerung zusätzliche 9.456 MWh/a an Endenergie eingespart werden (45,7% vom Ist-Zustand) wenn die Gebäude nach BEG EM, siehe Kapitel 7.3, vollständig saniert wären.

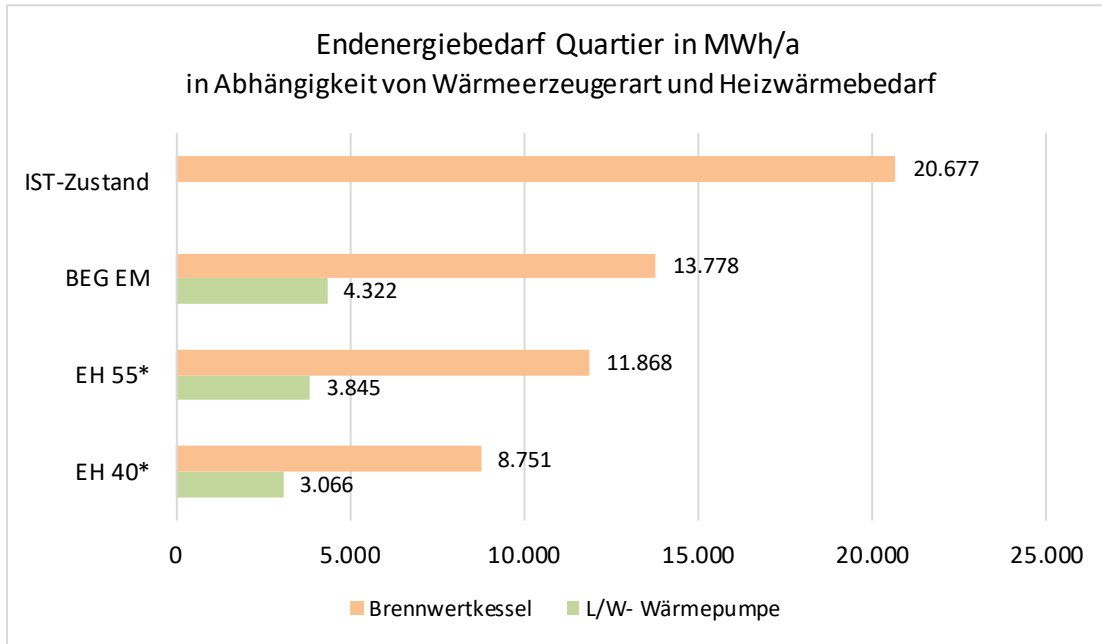


Abbildung 123: Endenergie in Abhängigkeit von Wärmeerzeugerart und Heizwärmebedarf (ENAKON 2024)

Mit steigender energetischer Qualität der Gebäudehülle sinkt der Endenergiebedarf. Die oben stehende Grafik zeigt, wie wichtig trotz guter bis hervorragender Bauteilqualitäten der Einsatz von Wärmeerzeugern auf Basis erneuerbarer Energien (hier LW-WP) ist. So lässt sich der Endenergiebedarf beim Einsatz von Luft- Wasser- Wärmepumpen bei allen Sanierungsvarianten um ca. zwei Drittel reduzieren.

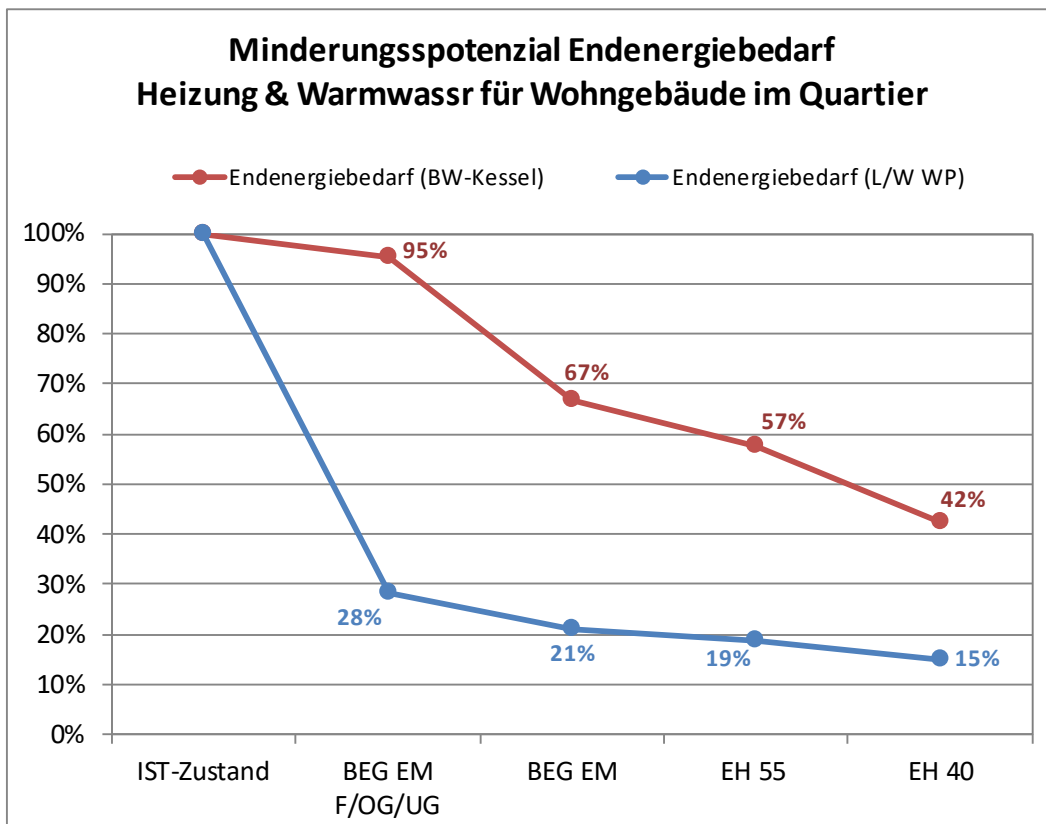


Abbildung 124: Minderungspotenzial Endenergiebedarf Wärme für Wohngebäude (ENAKON 2024)

Abbildung 124 zeigt, dass durch den Einsatz von Luft- Wasser- Wärmepumpen, bei der Modernisierung BEG EM F/OG/UG, der Endenergiebedarf um 67 % gegenüber der gleichen Sanierungsvariante mit Einsatz von herkömmlicher Erdgas- Brennwerttechnik eingespart werden können. Bei einer Komplettsanierung nach BEG EM liegt die Einsparung bei 46 % (der Endenergiebedarf sinkt von 67 % auf 21%). Gegenüber dem unsanierten Istzustand beträgt bei dieser Variante die Endenergieeinsparung 79 %.

Würden die Wohngebäude im Quartier nach EH55- Standard saniert werden, läge die Endenergieeinsparung mit Einsatz von Luft- Wasser- Wärmepumpen bei 81 % gegenüber dem unsanierten Istzustand mit vorhandenem Erdgaskessel.

Durch das Erreichen des EH 40- Standards ist eine Reduktion um weitere 4 % (von 19 % auf 15 %) möglich.

Photovoltaik

Die dezentrale Erzeugung von Solarstrom mittels Photovoltaikanlagen bietet immer noch eine wirtschaftliche Möglichkeit den Einsatz Erneuerbarer Energien in Gebäuden zu integrieren.

Ab dem 01.01.2025 tritt in Niedersachsen für private Gebäude die PV- Pflicht gem. NKlimaG (siehe Kap. 10.1) bei Neubauten und bei umfassender Dachsanierung, mit Dachflächen von über 50 m², in Kraft. Die Dächer müssen dann zu mindestens 50 % mit PV- Paneelen belegt werden.

Trotz der Verpflichtung ist die dezentrale Erzeugung von Solarstrom immer auch eine wirtschaftliche Möglichkeit, den Einsatz Erneuerbarer Energien in Gebäuden zu integrieren.

Im Wesentlichen hängt der wirtschaftliche Betrieb aufgrund der reduzierten Einspeisevergütung aus dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) von folgenden Faktoren ab:

- Ertragseignung der Dachfläche (Ausrichtung, Neigung und Verschattung)
- Investitionskosten (PV-Anlage, Installation und ggf. Zinsen bei Kreditaufnahme)
- Eigenverbrauchsanteil des Solarstroms
- Strompreis (vermiedene Stromkosten)
- Höhe der Einspeisevergütung (zusätzliche Einnahmen)

Aus wirtschaftlicher Sicht sollten Photovoltaikanlagen stets eigenverbrauchsoptimiert geplant werden. Das bedeutet, dass ein möglichst hoher Anteil des erzeugten Solarstroms direkt im Gebäude verbraucht wird. Dies erhöht die Wirtschaftlichkeit, da die vermiedenen Stromkosten (41,75 Cent pro kWh brutto im 2. Halbjahr 2023; statistisches Bundesamt) deutlich über der Einspeisevergütung (8,11 Cent pro kWh bei Anlagenleistungen kleiner 10 kWp und Eigenverbrauchsanteil bei Inbetriebnahme bis 31.07.2024) liegen. Aus ökologischer Sicht ist jedoch eine größtmögliche Dachflächenbelegung anzustreben, da der Ausbau erneuerbarer Energien auf allen Ebenen maximiert werden muss, um die Klimaschutzziele zu erreichen. Dies wird durch die zuvor aufgeführte gesetzliche Verpflichtung in Niedersachsen bekräftigt.

Für das Quartier „Mühlenkamp – An der Heide – Drostenweg“ gibt es auf der Internetseite www.solar-dachkataster-landkreis-vechta.de die Möglichkeit, eine erste Einschätzung des eigenen Gebäudes hinsichtlich der Nutzung von Photovoltaik und Solarthermie zu erhalten. Generell sind die Gebäude im Quartier bis auf einzelne Bauten für die Nutzung von Photovoltaik geeignet. Individuelle Lösungen soll-

ten jedoch durch eine unabhängige Energieberatung erfolgen. Z.B. über den Stützpunkt Verbraucherzentrale Niedersachsen in Vechta, da aktuell der Stützpunkt in Lohne geschlossen ist (Stand 07/2024). Eine Anfrage zur Wiedereinrichtung eines Stützpunktes Vorort ist bereits gestellt.

Das mit Hilfe des Solarkatasters ermittelte PV- Potenzial im Quartier liegt bei 12.307 kWp, wovon im Sommer 2023 bereits 9 % realisiert sind. Es kann somit ein **maximaler PV- Stromertrag von 11.098 MWh/a** gewonnen werden. Dies **entspricht 294 % des Ist- Strombedarfs** im Quartier.

7.8. Einsparung elektrischer Energie

Die steigende Technologisierung der Haushalte – auch Smart Home Technik – sorgt trotz besserer Effizienz vieler Endgeräte für steigenden Strombedarf bzw. geringes Einsparpotenzial. Aufgrund dieser Entwicklung wird nur eine geringe Stromeinsparung im Bereich des Wohnungssektors von 10% angesetzt.

Bei Nichtwohngebäuden mit sehr spezifischen Strombedarfen (z.B. für Kühlung im Einzelhandel) sind durch spezifische Modernisierungsmaßnahmen ggf. höhere Einsparpotenziale realisierbar.

Bei Austauschbedarf von elektrischen Geräten sollte die Kaufentscheidung immer unter Berücksichtigung der Energieeffizienz gefällt werden. Hierbei gilt, dass sich bei energieintensiven Geräten oder bei langen Betriebszeiten die Mehrinvestition schneller rentiert als bei elektrischen Verbrauchern, die selten benutzt werden. Beratungsstellen oder Services, wie der Stromspar-Check des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) und/oder die Kampagne „clever-heizen!“ können bei privaten Haushalten helfen, die Einsparpotenziale abzuschätzen.

Die stetig steigende Technologisierung von Haushalten und Gebäuden vor allem aufgrund der Digitalisierung führt dazu, dass der Strombedarf wächst. Energieeinsparungen, z. B. durch Austausch von energieintensiven Verbrauchern, wie Waschmaschine, Wäschetrockner, Kühlschränke oder Gefriergeräte müssen daher umgesetzt werden, um den wachsenden Strombedarf durch IT-Geräte, Smart-Home Technologien etc. zu kompensieren.

Ein Aspekt für den steigenden Strombedarf in Haushalten ist der Trend hin zum Smart Home. Elektrische Geräte müssen hierzu via Funknetzwerken oder einer festen Internetverbindung mit einer zentralen Bedieneinheit verbunden sein, wodurch vor allem der Standby-Verbrauch ansteigt. Beispielhaft wird der Effekt bei einer Stereoanlage aufgeführt. Musikwiedergabegeräte können heute als „Multiroom-Device“ über Funknetzwerke mit dem Heimcomputer oder Smartphone verbunden und angesteuert werden. Hierfür muss das Gerät in einem Netzwerk-Standby-Modus abrufbar sein, wodurch die Leistungsaufnahme z.B. von 0,5 Watt auf 4,9 Watt steigt. Somit werden zukünftig mit steigender Vernetzung der elektrischen Geräte im Haushalt die Grundlasten angehoben.

Nichtsdestotrotz zeigen sich Einsparungen durch Einsatz hocheffizienter Haushaltsgeräte und LED-Technik, wie in der folgenden Grafik ersichtlich ist.

Stromverbrauch der Haushalte

Stromverbrauch der Haushalte nach Anwendungsbereichen – Zehnjahresvergleich

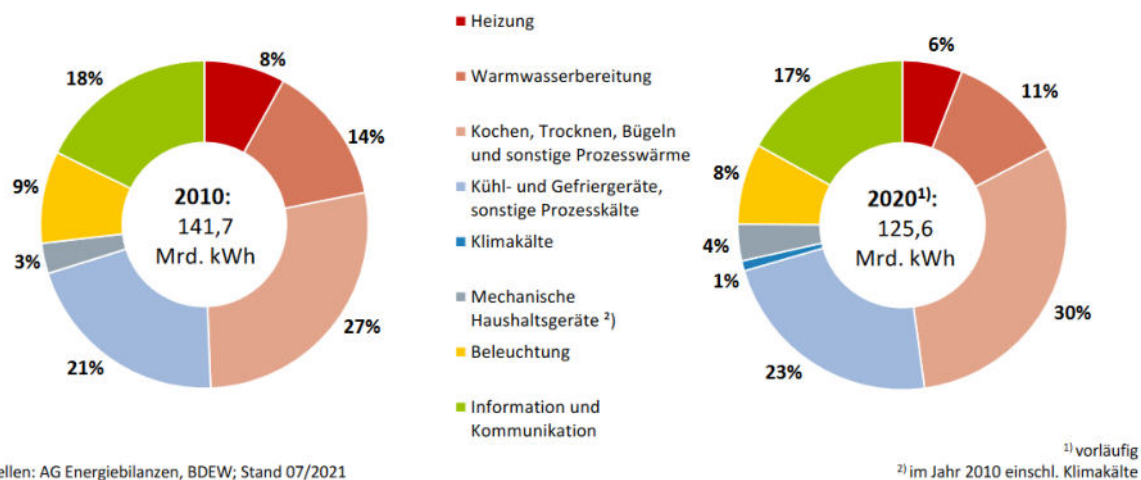


Abbildung 125: Entwicklung des Stromverbrauchs der Haushalte (Quelle: <https://www.bdew.de/service/daten-und-grafiken>)

Spezifisches Einsparpotenzial Nichtwohngebäude

Neben der Einsparung an Heizenergie bei Nichtwohn- und gemischt genutzten Gebäuden können vor allem bei Austausch alter elektrischer Geräte und der Beleuchtung hohe Einsparungen im Strombereich erzielt werden. Anhand der Vergleichskennwerte der VDI 3807 können beispielsweise bei der Gebäudegruppe Dienstleistung rund 45%, bei Gaststätten und Pflegeeinrichtungen sogar rund 60% eingespart werden. Zudem bieten Maßnahmen der Gebäudeautomation zusätzliche Optimierungspotenziale.

Gebäudegruppe	Stromverbrauchskennwert [kWh/(m ² _{BGF} *a)]		
	Mittelwert	Richtwert	Einsparung
Gaststätten	126	49	61,1%
Einzelhandel	84	46	45,2%
Güter/Lagerhallen	5	3	40,0%
Grundschule mit Turnhalle	10	6	40,0%
Alten- / Pflegeheime	10	4	60,0%
Supermärkte	215	172	20,0%
Dienstleistung	84	46	45,2%
Kindertagesstätten	21	10	52,4%
Wohn- / Flüchtlingsheime	39	18	53,8%

Abbildung 126: Vergleich Stromverbrauchskennwerte beispielhafter Nichtwohngebäude

Die Von-Galen-Schule hat einen mittleren Stromverbrauchskennwert von rund 13 kWh/m²_{BGF} im Jahr und liegt über den Mittelwert von 10 kWh/m²_{BGF}. Somit besteht bei dem Gebäudeensemble im Bereich des Strombedarfs ein Einsparpotenzial. Im Zuge einer energetischen Beratung können Maßnahmen zur Einsparung konkretisiert werden.

7.9. Energieproduktion und Verteilung im Quartier

Zur Reduktion des Strombedarfs im Quartier und der Unterstützung der neuen übergeordneten Zielsetzung - 80% Erneuerbare Energien im Strommix bis 2030 – muss der Ausbau von Photovoltaikanlagen, zusätzlich zu den Vorgaben des NKlimaG, im Quartier forciert werden.

Aufgrund der Gebäudestruktur im Quartier sind **Wärmenetze mit Blockheizkraftwerken** zur gleichzeitigen Produktion von Wärme und Strom nicht zielführend. Die **Wärmeabnahmedichten sind bei der überwiegenden Einfamilienhausstruktur zu gering**. Auch die Schule bietet keine wirtschaftliche Umsetzung von Kraft-Wärmekopplung, da der Warmwasserbedarf zu gering ist, wodurch in der heizfreien Periode kein wesentlicher Wärmebedarf vorhanden ist und so die für den wirtschaftlichen Betrieb eines BHKWs Vollbenutzungsstunden von mehr als 6.000 h/a nicht gegeben sind. Brennstoffzellen werden zwar aktuell gefördert, jedoch sind hier für Einfamilienhäuser die Kosteneinsparungen durch geringe Eigenstromproduktion (meist nur 1 kW elektrische Leistung) geringer als die zusätzlichen Wartungskosten im Jahr. Da die aktuellen Brennstoffzellen und Blockheizkraftwerke ohne eigene Wasserstoffproduktion zudem mit Erdgas betrieben werden, sinkt aufgrund der Erdgaspreissteigerung die Wirtschaftlichkeit zusätzlich.

Aus diesen Gründen wird die Energieproduktion im Quartier auf die Solarenergienutzung beschränkt. Windenergie wäre zwar eine weitere Möglichkeit, hier sind die Investitionen im Verhältnis zum jährlichen Ertrag jedoch deutlich höher und die Akzeptanz bei Nachbarn kann ein weiteres Hindernis bei der Umsetzung sein.

Würde die Wärmeversorgung des Quartiers vollständig auf Wärmepumpen mit einer mittleren Jahresarbeitszahl von 3,5 umgestellt und die Wohngebäude bei einer Sanierungsquote von 1,3 % auf EH 55 Standard saniert (s. Kap. 10.3), würde der Gesamtenergiebedarf an elektrischer Energie inklusive Strombedarf aus Haushalten und Nichtwohngebäuden bei 9.101 MWh/a liegen. Dies ist selbstverständlich eine idealisierte Annahme aus Ansatz eines Szenarios. **Um diesen zukünftigen Strombedarf gemäß Potenzialanalyse für das Quartier einschließlich Wärmepumpenstrom bilanziell mittels Photovoltaik möglichst zu 100% zu kompensieren, müssten 82% der potenziell geeigneten Dachflächen im Quartier belegt werden.** Dies verdeutlicht, dass nur eigenverbrauchsoptimierte Anlagen ohne Batteriespeicher im Quartier für die Energiewende nicht ausreichend sind, da so nur deutlich geringere Anteile des PV-Potenzials realisiert würden. Bei Einfamilienhäusern z.B. liegt das Mittel für eine potenzielle PV-Leistung bei 13 kWp. Eigenverbrauchsoptimiert läge die Anlagengröße jedoch ohne Batteriespeicher bei 4-6 kWp (30-46 % vom Mittelwert). Mit Speicher bei 8-11 kWp (61-85 %). Theoretisch müsste daher bei Einfamilienhäusern eine Anlagengröße von 10 kWp mit / ohne Batteriespeicher angestrebt werden.

7.10. Solarthermie zur Warmwasserbereitung

Durch ergänzende Solarthermie sind zusätzliche Einsparungen möglich.

Solarenergie sollte aufgrund des strukturellen Wandels im Bereich der Wärmeerzeugung und PKW-Motorisierung vorrangig zur Solarstromerzeugung genutzt werden. Bei ausreichender Fläche kann **ergänzend Solarthermie zur Warmwasserbereitung** installiert werden. In diesem Konzept wird durch den Fokus auf eine möglichst großflächige Belegung mit Photovoltaik der weitere Zubau von Solarthermie nicht berücksichtigt. Bezogen auf den Gesamtenergiebedarf für Wärme im Gebäudesektor ist das Potenzial zwar gering (0,5%), aber es kann, gerade im Einfamilienhausbereich, die Effizienz der Wärmeerzeugung steigern.

8. Mobilität

Im Ergebnis der Bestandsanalyse des Quartiers konnten in Bezug auf die Mobilität Mängel beim Umweltverbund festgestellt werden. So sind bei Fuß- und Radverkehr vor allem die bestehende Infrastruktur zu modernisieren und neue Vernetzungen zu prüfen. Hinsichtlich des ÖPNV bzw. Busverkehrs existieren bei Haltestellenabdeckung und Verknüpfung mit dem Radverkehr Optimierungsbedarfe. Weiterhin wird eine Erweiterung der Mobilitätsoptionen über Sharing-Angebote geprüft.

8.1. Anpassung des innerquartierlichen Straßennetzes

Wie dargelegt gliedert sich das innere Straßennetz des Quartiers in Sammelstraßen mit verbindenden Wohnstraßen bzw. zum Teil Sackgassen. In verschiedenen Straßen bieten sich dabei Umgestaltungspotenziale für einen fuß- und radverkehrsfreundlicheren Verkehrsablauf an, da die anzustrebenden Proportionen im Querschnitt nicht erreicht werden. Zudem befinden sich diese Straßen in Baulast der Stadt Lohne, wodurch keine Abhängigkeiten von anderen Baulastträgern bestehen.

Das Gebiet, als Wohnquartier, ist bereits als Tempo-30-Zone (Zeichen 274.1) deklariert. Eine weitergehende Regulierung stellt der Verkehrsberuhigte Bereich (Zeichen 325) dar. Die nachfolgende Tabelle stellt diese beiden Regulierungsformen gegenüber.

Tabelle 2: Tempo-30-Zone und Verkehrsberuhigter Bereich (Eigene Darstellung)

		
Verkehrsführung/ Verkehrsregelung	<ul style="list-style-type: none"> - Räumliche Trennung der Verkehrsarten auf Fahrbahn und Gehweg - Fahrbahn kein Aufenthaltsraum - zul. Höchstgeschwindigkeit 30 km/h 	<ul style="list-style-type: none"> - Mischverkehr - niveaugleicher Ausbau für die ganze Straßenbreite - Straße = Aufenthaltsraum, - zul. Höchstgeschwindigkeit 7 km/h (Schrittgeschwindigkeit; auch für Radfahrer!) - Parken nur auf gekennzeichneten Flächen erlaubt
Verkehrsstärke/ Zusammensetzung	<ul style="list-style-type: none"> - < 3.000 Kfz/24h - Anteil reiner Anliegerverkehr <50% 	<ul style="list-style-type: none"> - < 800 Kfz/24h bis 1.000 Kfz/24h - Anteil reiner Anliegerverkehr 100%
Maximale Länge	- 1.000 m	- 300 – 400 m

Dabei lässt sich zusammenfassend herausstellen, dass die Tempo-30-Zone für längere und stärker Kfz-belastetere Bereiche adäquat ist. Des Weiteren sind eine verkehrliche Funktion und Trennung des Straßenraums beizubehalten. Der Verkehrsberuhigte Bereich ist nur bei Anliegerverkehren und auf kürzeren Abschnitten ohne Durchgangsverkehre einzusetzen. Der Straßenraum wird niveaugleich gestaltet und ist für den Aufenthalt und vielfältige Nutzung freigegeben.

Im Quartier bieten sich mehrere Straßen für eine bauliche und/oder regulatorische Veränderung im Sinne der vorgestellten Möglichkeiten an. In der nachfolgenden Karte sind Straßenzüge gekennzeichnet, bei welchen eine Umgestaltung bzw. Regulierungsänderung möglich ist und, in Abstimmung mit der Verwaltung, sinnvoll wäre.

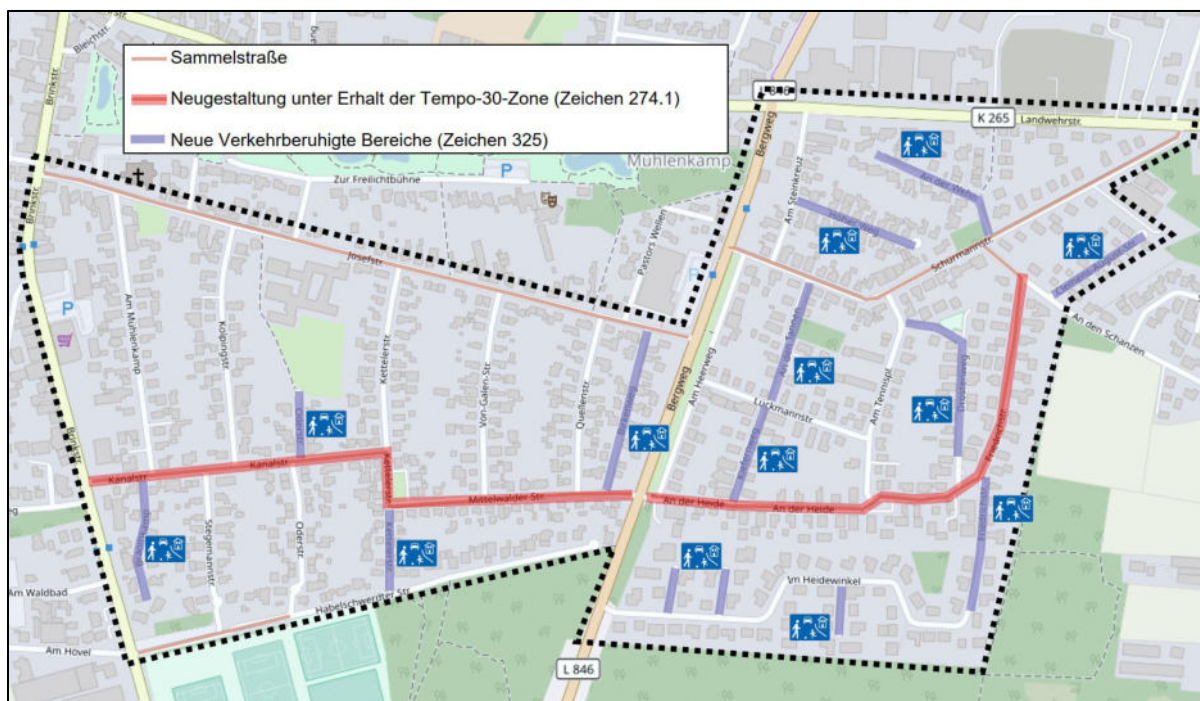


Abbildung 127: Umgestaltung im innerquartierlichen Straßennetz (Eigene Darstellung)

Neugestaltung ausgewählter Sammelstraßen

In den Sammelachsen überwiegt die Funktion der Abwicklung der Anwohnerverkehre aus den umliegenden Straßen und von etwaigen Durchgangsverkehren. Die bereits gültige Tempo-30-Zone ist also zweckmäßig, wobei hohe, tatsächliche Fahrtgeschwindigkeiten und geringe Aufenthaltsqualität auch innerhalb dieser Regulierung mit Maßnahmen begegnet werden kann. Dafür sind die Kanalstraße, die Mittelwalder Straße, An der Heide und die Friedrichstraße geeignet.

Dabei wäre sich an der Gestaltung von vergleichbaren Straßen in Neubaugebieten durch die Stadt Lohne zu orientieren. Die nachfolgenden Fotos vermitteln hierzu einen Eindruck.



Abbildung 128: Gestaltung einer Tempo-30-Zone in Lohne (Stadt Lohne)

Wie erkennbar besteht zwar eine optische Trennung von Fahrbereich und Seitenraum, erhöhte und damit stark separierte Bürgersteige fehlen jedoch. Diese Gestaltung öffnet den Straßenraum für flächiges Queren von Fußgänger:innen und sensibilisiert die Kfz-Fahrer:innen für einen defensiven Fahrstil. Im Zuge einer derartigen Überplanung sollten die Aspekte von Begrünung und Versickerung mitgedacht werden, auf welche im Folgekapitel 10 eingegangen wird.

Einrichtung von Verkehrsberuhigten Bereichen

Wie aus der Abbildung 127 zu entnehmen, bieten sich zahlreiche Straßenzüge im Quartier für Verkehrsberuhigte Bereiche an. Dazu zählen Sackgassen und Straßen mit einem ohnehin schmalen Querschnitt, welche keine Verbindungsfunktion einnehmen. Mit einer Änderung der Regulierung und entsprechender baulicher Umgestaltung könnte der gesamte Straßenraum unter Beibehaltung seiner verkehrlichen Funktion für weitere Nutzungen geöffnet werden. Die nachfolgenden Fotos zeigen entsprechende Bereiche unterschiedlichen Alters.



Abbildung 129: Verkehrsberuhigte Bereiche (Eigene Aufnahmen)

Auch hier sind Entsiegelung und Begrünung zu bedenken. Die Aufenthaltsqualität ist bei multifunktionalen Verkehrsberuhigten Bereichen von besonderer Bedeutung.

8.2. Bestandsoptimierung und Entwicklungspotenziale im Rad- und Fußverkehr

Der Radverkehr ist in Lohne und im Quartier ein beliebtes Verkehrsmittel, wie in der Analyse ausgeführt. Für eine weitere Integration in die Alltagsmobilität besteht also ein großes Entwicklungspotenzial. Die Incentivierung zur stärkeren Fahrradnutzung kann über Maßnahmen unterschiedlicher Art gelingen. Diese sind in folgender Graphik zusammengefasst.

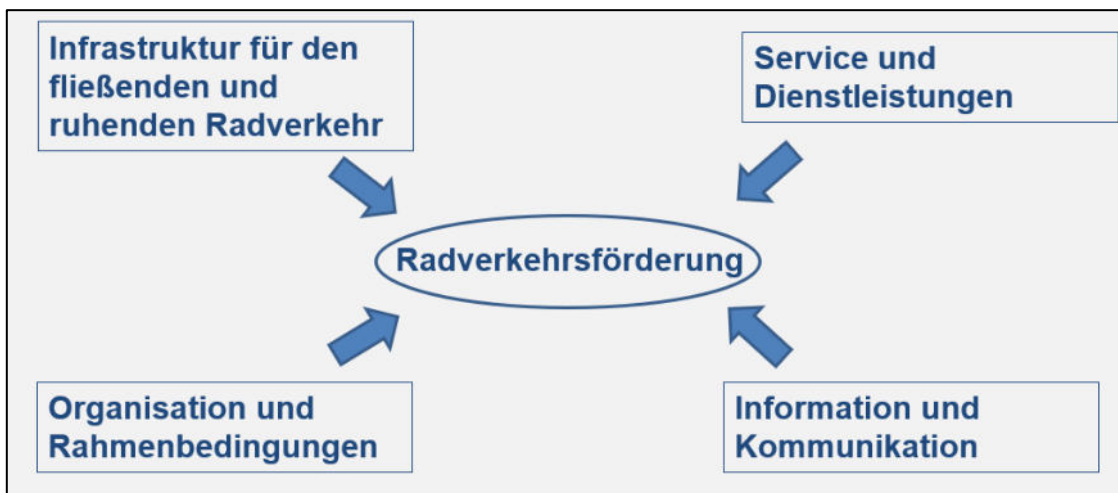


Abbildung 130: Grundbausteine der Radverkehrsförderung (Eigene Darstellung)

In Bezug auf das Quartier sind als Grundlage die infrastrukturellen Bedingungen dort anzupassen, wo in der Analyse Mängel oder mögliche Bedarfe identifiziert wurden. Dies betrifft den Schutzstreifen auf der Josefstraße, welcher aufgrund der Grundschule von besonderer Bedeutung ist. Mit seiner aktuellen Breite von 1,25 m ist dieser gemäß den neuen Maßgaben der E Klima 2022 zu schmal und sollte bei der nächsten Markierungserneuerung auf 1,50 m verbreitert werden.

Um zur Bewältigung weiterer Wege mit dem Rad zu animieren, sind auch die Bedarfe an Abstellanlagen zu prüfen. Während in der Fläche die Fahrräder vor allem auf den eigenen Grundstücken geparkt werden, können die nachbarschaftlichen Trefforte und Spielplätze im Quartier sinnvolle Standorte für Abstellanlagen sein. Dies gilt noch mehr für verkehrsinduzierende Einrichtungen im Gebiet wie die Schule oder weitere Points of Interest, z.B. Moschee, Kirche und Bäckerei. Auch die Bushaltestellen sollten im

Sinne von Intermodalität über adäquate Abstellanlagen verfügen. Somit wäre die Nutzung von zwei Verkehrsmitteln des Umweltverbundes, Rad und Bus, auf einer Wegstrecke möglich.

Abschließend zu diesen konkreten Maßnahmen kann noch auf allgemeine Handlungsempfehlungen verwiesen werden, mit welchen weitere Radverkehrssteigerungen zuträglich sind. Hierbei wären vor allem Kommunikation zur Thematik, z.B. über städtische Medien oder lokale Multiplikatoren, und Serviceaktionen zu nennen.

Der Fußverkehr ist im Quartier aktuell eine eher untergenutzte Art, wenngleich durch die städtische Lage, Erreichbarkeiten und die ruhige Wohnstraßensituation Entwicklungspotenziale vorhanden sind. Wie gezeigt sind die Stichwege, welche neuralgische Punkte im Fußverkehrsnetz sind, z.T. in einem schlechten oder informellen Zustand. Hier gilt es, wo möglich und notwendig den Bestand zu sanieren. Zudem sollte bei informellen Wegen geprüft werden, ob diese rechtlich und baulich offiziell erschlossen werden können.

Die generelle Bereitschaft zu Fuß zu gehen hängt neben unbeeinflussbaren Faktoren, wie z.B. der Jahreszeit, von Attraktivität und Angepasstheit des Umfeldes ab. Dies gilt besonders für Wege, welche freizeitlichen Charakter haben. Auf diese Aspekte wird im Folgekapitel hinsichtlich der Aufenthaltsqualität bei Neukonzipierung des Straßenraums eingegangen.

8.3. Optimierungen zugunsten des ÖPNV

Der ÖPNV, auf den Busverkehr beschränkt, hat in der Bestandsaufnahme die größten Defizite gezeigt. Dabei sind Teile des Quartiers nicht durch bestehende Linienhaltestellen abgedeckt. Neben der dargelegten Möglichkeit, die Erreichbarkeit der Haltepunkte durch Radabstellanlagen zu erhöhen, wäre eine Aufnahme der im Innenbereich liegenden Haltestellen in den Linienverkehr zu erwägen.

Eine Alternative zu dieser Maßnahme, deren tatsächliche Umsetzung fraglich erscheint, wäre eine Implementierung von virtuellen Haltestellen in das Bedarfsbussystem. So könnten Bedarfe von potenziell am Busverkehr interessierten Bewohner:innen aktiviert werden, da mit einer virtuellen Haltestelle vor der eigenen Haustür ein attraktives Angebot geschaffen würde. Der Prozess der Vorabbuchung der Busfahrt sollte möglichst niedrigschwellig und benutzerfreundlich gestaltet sein.

8.4. Allgemeiner Ausbau des Mobilitätsangebotes

Neben dem klassischen Umweltverbund aus Fuß-, Busverkehr und privatem Fahrrad bieten sich mittlerweile weitere Mobilitätsoptionen an, um insbesondere im Alltag die Fortbewegung nachhaltiger zu gestalten. Dabei sind vor allem Sharingsysteme hervorzuheben. Die durchgeführte Umfrage in der Bewohnerschaft deutet eine hohe Besitzquote von Fahrrädern an. Dennoch wäre ein begrenztes Sharingangebot aufgrund seiner Signalwirkung denkbar.



Abbildung 131: Sharingstation mit verschiedenen Radtypen (Stadtwerke Düsseldorf, E-Bike Sharing, 2023: o.S.)

Eine Sharingstation kann mit verschiedenen Radtypen, z.B. auch Lastenrädern, bestückt werden und eine Ausprobiermöglichkeit darstellen. Auch fest installierte Serviceanlagen, wie Luftpumpen, wären möglich.

9. Raumqualität und Klimaresilienz

Neben Mobilitätsaspekten und der baulich-regulatorischen Ausgestaltung des Straßenraums in Bezug auf die Abwicklung der verschiedenen Verkehrsarten sind die miteinander verzahnten Aspekte der Aufenthaltsqualität und stadtklimatischen Problemfelder wie Starkregen und Überhitzung zu berücksichtigen. Wie in der Analyse dargelegt, bieten die Straßenräume des Quartiers in ihrer Fahrbahnbreite hier Potenziale der Umgestaltung.

9.1. Entsiegelung und Attraktivierung der Quartierstraßen

Bei Konzipierung eines Straßenraums sind die verkehrlichen Funktionen und angrenzenden Nutzungen maßgeblich. Daran richten sich auch die Zuteilung der Flächen im Querschnitt und deren Oberflächen. Wie in der Bestandsaufnahme beschrieben, sind große Teile des Quartiers in einem alten Zustand von Vollversiegelung und Zuschnitt auf den Kfz-Verkehr. Bei einer Umgestaltung der Sammelstraßen und neuer Verkehrsberuhigter Bereiche, aber auch darüber hinaus, sind umfangreiche Entsiegelungen zu prüfen. In der folgenden Karte sind die dahingehend ermittelten Potenziale verortet.

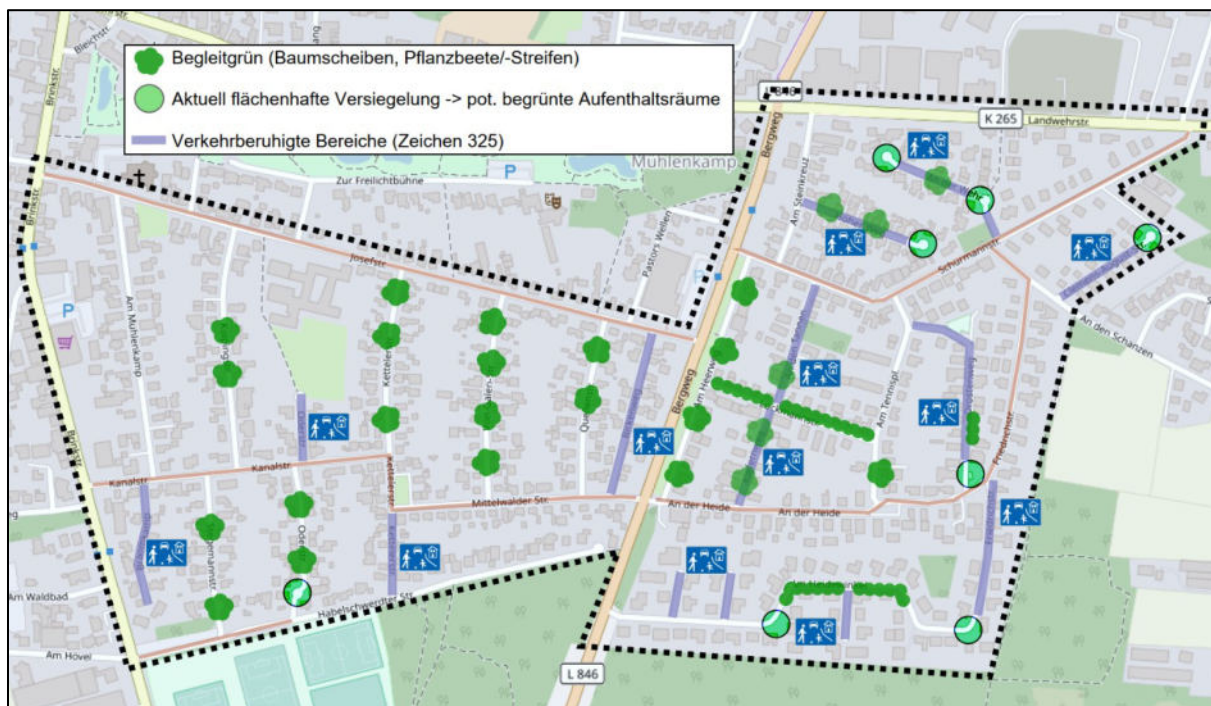


Abbildung 132: Entsiegelungs- und Begrünungspotenziale im Straßenraum (Eigene Darstellung)

Entsiegelungen innerhalb des Straßenraums schaffen Möglichkeiten für Baumpflanzungen und kontinuierliches, wechselseitiges Begleitgrün unter Sicherstellung der Zufahrt zu den Grundstücken. Zudem strukturieren sie einen, wie teilweise angestrebt, niveaugleichen Straßenraum und schaffen Zwischenräume für Straßenmobiliar oder andere Elemente für eine gesteigerte Aufenthaltsqualität. Dies gilt im Besonderen bei der Neugestaltung von größeren Flächen in Wendehämmern oder breiten Durchfahrten, an welchen der Charakter eines nachbarschaftlichen Treffpunktes besonders gut umgesetzt werden kann.

Eine Aufwertung im Zuge dieser Begrünung attraktiviert jedoch nicht nur im sozialräumlichen Sinne zu mehr Aufenthaltsqualität und Begegnung. Auch stadtklimatische Probleme wie überhitzte oder überflutete Straßenräume, welche zusätzlich die Bereitschaft zum Fußverkehr mindern, werden dadurch abgeschwächt.

9.2. Wassersensible Straßenraumgestaltung

In den oben dargestellten Straßenbereichen, in denen Entsiegelungen im Straßenbereich möglich sind, bieten sich die Grünbereiche zur wasserwirtschaftlichen Nutzung an. Dabei soll das Oberflächenwasser weitestgehend im Straßenraum gehalten und vor Ort zur Bewässerung der Grünflächen genutzt und durch den Pflanzenbewuchs transpiert werden. Der Überschuss wird möglichst vor Ort versickert.

Bei Starkregenereignissen erfolgt die Ableitung des überschüssigen Oberflächenwassers über Notüberläufe in den bestehenden Regenwasserkanal.

Für die Ausgestaltung der Grünbereiche bieten sich neben Baumrigolen, Mulden oder Grünkorridoren eine Vielzahl von Varianten an, die auf die jeweilige Situation vor Ort angepasst werden können. Dabei sind unter anderem Versorgungsleitungen und die Bodenverhältnisse zu beachten.

9.3. Klimafolgenanpassung: Abwasser-Infrastruktur

In Folge des Klimawandels werden Extremereignisse wie Starkregenereignisse oder Hitzeperioden voraussichtlich häufiger werden. Die Entsiegelung von Verkehrsflächen und das Anlegen wasserwirtschaftlich genutzter Grünbereiche können dabei helfen sowohl die Auswirkungen von Hitzeperioden, wie auch von Starkregenereignissen abzumildern.

Versiegelte Flächen haben zur Folge, dass das Oberflächenwasser zu großen Teilen abgeleitet und kaum versickert oder verdunstet wird. Dies hat vor allem bei Starkregenereignissen zur Folge, dass durch die direkte Ableitung sowohl die Kanäle als auch die Vorfluter schneller anschwellen und es zu Schäden durch Überflutungen kommen kann. Vielzählige Entsiegelungen im Straßenraum können dabei zur Entschärfung beitragen, da das Oberflächenwasser dezentral in den Straßenräumen zurückgehalten und zum Teil versickert und verdunstet wird und somit zum Schwammstadtprinzip beiträgt. Dies führt zu einer Entlastung der Regenwasserkanäle und der Vorfluter.

Während Hitzeperioden heizen sich versiegelte Flächen ohne Grünbereiche besonders stark auf. Grünbereiche und Vegetation haben das Potenzial, den Straßenraum durch Beschattung und Transpiration zum Teil erheblich abzukühlen. Dabei gilt: Je größer und zahlreicher die Vegetation, desto größer ist die kühlende Wirkung. Daher bieten sich zu diesem Zweck vor allem Baumrigolen an, da diese sowohl durch die Beschattung als auch durch die Verdunstungskälte des Wassers, das der Baum an die Luft abgibt, zur Abkühlung beitragen.

TEIL III – Ziele und Maßnahmen

10. Leitbilder und Ziele

Um das Untersuchungsgebiet auch im Sinne des Klimaschutzes weiterzuentwickeln, gilt es die Gebäude, Freiflächen und Verkehrsanlagen im Hinblick auf eine nachhaltige Mobilität, einen geringen Energieverbrauch und eine hohe Aufenthaltsqualität im Nahbereich weiterzuentwickeln, unter Berücksichtigung des klimatischen Wandels. Die folgenden Entwicklungsziele bilden dafür die Grundlage.

10.1. Klimaschutzziele

Die jüngst nachgeschärften Klimaschutzziele der Bundesrepublik sehen eine klimaneutrale Energieversorgung bis 2045 vor und bauen im Hinblick auf private Haushalte und Verbraucher vor allem auf die Elektrifizierung (und Reduzierung) der Mobilität (E-PKW) und der Wärmeerzeugung (Wärmepumpen).

Die auf globaler und europäischer Ebene entwickelten und in der Bundesrepublik Deutschland in Rechtsform gebrachten nationalen Klimaschutzziele erfordern in allen Bereichen große Anstrengungen. Um dem bisherigen Entwicklungsrückstand entgegenzuwirken - nur die Stromerzeugung erfährt in Deutschland durch Zubau von Windkraft und Solarstrom große CO₂-Einsparungen - wurden die Klimaschutzziele 2021 noch einmal verschärft (https://www.gesetze-im-internet.de/ksg/_3.html). Anstelle einer klimaneutralen Energieversorgung ab 2050 wird diese nun bereits ab 2045 angestrebt. 2050 soll CO₂ zusätzlich aus der Atmosphäre gebunden werden, um den Klimawandel abzuschwächen.

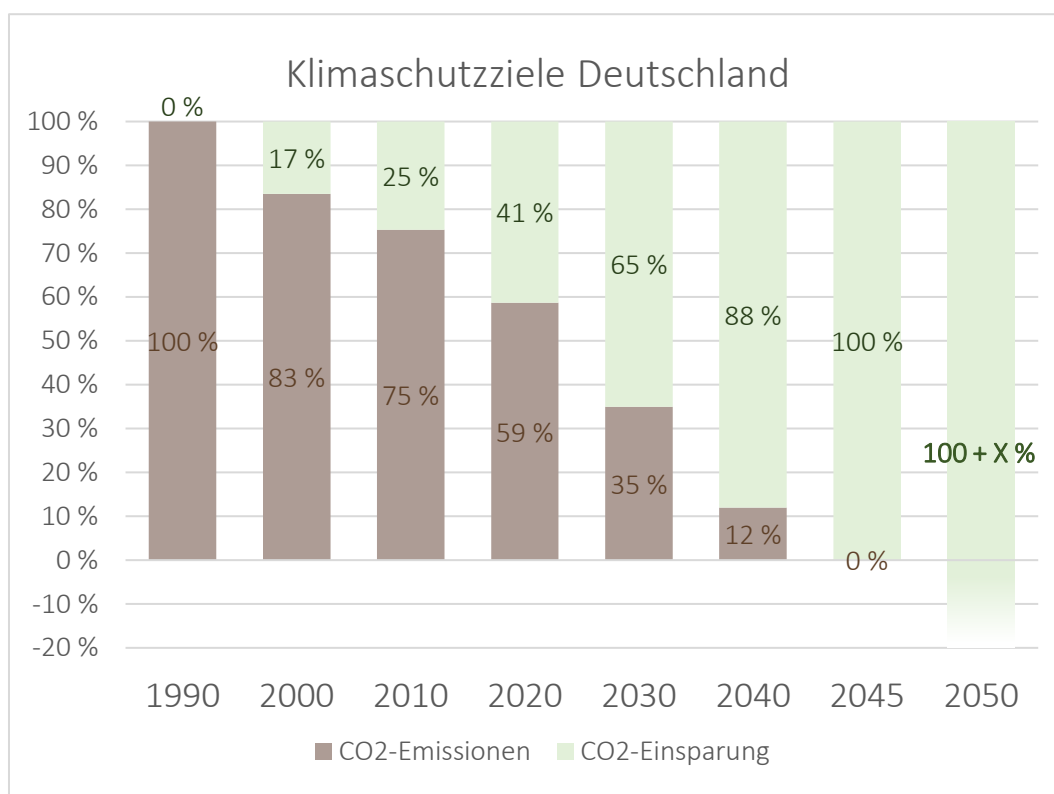


Abbildung 133: Klimaschutzziele in Deutschland gem. aktuellem Klimaschutzgesetz (ENAKON 2024)

Neben dem Ausbau Erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung und der Elektrifizierung des Verkehrs und der Wärmeerzeugung (Wärmepumpen) soll aus erneuerbarem Strom produzierter Wasserstoff als Speichermedium und zur Energiebereitstellung für Prozesse, die nicht auf Strom basieren können, ein wesentlicher Faktor der Energiewende sein. Nur durch Ausbau der Erneuerbaren Energien können die Ziele nicht erreicht werden. Um – bei allem Ausbau der Erneuerbaren Energien - den Energiebedarf

klimaneutral decken zu können, sind Energieeinsparungen, also eine Senkung des Energiebedarfs, unabdingbar.

Auf Landesebene wurde im Dezember 2023 das **Niedersächsische Klimagesetz (NKlimaG)** novelliert und Maßnahmen zum Erreichen der niedersächsischen Klimaziele verschärft.

Ziel ist es die Treibhausgasemissionen des Landes bis 2030 um 75 % und bis 2035 um 90 % gegenüber den Gesamtemissionen von 1990 zu senken und im Jahr 2040 in Land Niedersachsen Treibhausgasneutralität erreicht zu haben. Die Kommunen und die Landesregierung nehmen dabei eine Vorbildfunktion ein. So strebt die Landesverwaltung selbst eine Treibhausgasneutralität bis 2035 an.

Kommunen sind ab 01.01.2026 verpflichtet durch Klimaschutzmanagement die Umsetzung von Klimaschutzkonzepten zu gewährleisten.

Neu errichtete öffentliche Gebäude müssen den EH40- bzw. EG40- Standard⁴ erfüllen. Öffentliche Gebäude die grundlegend saniert werden, haben nach der Sanierung den EH55-, bzw. EG55- Standard zu erfüllen.

Forcierung des PV- Ausbaus auf Frei- und landwirtschaftlichen Flächen, sowie auf Dachflächen und Parkplätzen: Für das Quartier „Mühlenkamp – An der Heide – Drostenweg“ bedeutet dies, dass auch bei privaten Wohngebäuden, ab 01.01.2025 eine PV- Pflicht beim Neubau und bei der Sanierung der Dachdeckung besteht (siehe Kap. 7.7).

Das Integrierte Klimaschutzkonzept für die Stadt Lohne vom 26.08.2021, welches am 13.10.2021 offiziell verabschiedet wurde, orientiert sich im Wesentlichen an den nationalen Klimaschutzziele, setzt sich aber auch individuelle, auf die Stadt Lohne abgestimmte Klimaschutzziele.

Zu erwähnen ist, dass zum Zeitpunkt der Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes für die Stadt Lohne die nationalen Klimaschutzziele noch nicht verschärft worden sind. D.h. eine Klimaneutralität wurde zu diesem Zeitpunkt noch für 2050 angestrebt, nicht für 2045 bzw. 2040.

10.2. Zielszenario Klimaneutralität

Als Zielszenario für das Quartier „Mühlenkamp - An der Heide – Drostenweg“, das überwiegend von Einfamilienhäusern geprägt ist, wird die Sanierungsrate auf 1,6 % festgelegt (12 Gebäude pro Jahr).

Zudem wird angesetzt, dass jährlich ein Einfamilienhaus in zweiter Reihe als EH40 neu errichtet wird, um das Nachverdichtungspotenzial zu berücksichtigen. Neben der energetischen Gebäudesanierung und Nachverdichtung wird im Zielszenario angenommen, dass die Wärmeversorgung im Quartier bis 2040 mittels Wärmepumpen oder Biomasse zu 100% sichergestellt wird, damit das niedersächsische Ziel einer Treibhausgasneutralität bis 2040 erfüllt werden kann.

Es wird dabei ein Biomasseanteil von nur 4% der BGF angenommen, da viele Gebäude im Quartier keine oder nur eine Teilunterkellerung haben und so z.B. ein Pelletlager nur aufwendig integriert werden

⁴ EH = Effizienzhaus (Wohngebäude), EG = Effizienzgebäude (Nichtwohngebäude)

könnte. Eine Umstellung von Brennwertkesselanlagen auf grünen Wasserstoff ist derzeit nicht absehbar.

Effizienzsteigerungen der Wärmeerzeugersysteme werden in den Szenarien nicht berücksichtigt. Wärmepumpen werden z.B. mit einer Jahresarbeitszahl von 3,5 angesetzt, da davon ausgegangen wird, dass Luft/Wasser-Wärmepumpen den maßgeblichen Anteil an Neuinstallationen ausmachen und in Bestandsgebäuden Effizienzminderungen durch hohe Vorlauftemperaturen bei Weiternutzung von Bestandsheizkörpern möglich sind. Mögliche Effizienzsteigerungen durch reduzierte Vorlauftemperaturen, weitere Optimierungen der Wärmepumpentechnik allgemein oder häufige Nutzung von Geothermie können den Stromverbrauch zukünftig noch weiter senken, als in den Szenarien angenommen.

Das Zielszenario wird mit einer bis 2045 angesetzten Sanierungsquote der Gebäudehülle auf EH55-Standard von 1,6%, bezogen auf die Gesamt-Bruttogrundfläche aller Gebäude im Quartier, angesetzt. Somit können rund 2.811 MWh/a an Nutzenergie für den Heizwärmebedarf bis 2045 eingespart werden (ca. 15%). Für die Nachverdichtung werden aus der Potenzialstudie (vgl. Kap. 7.1) jährlich 14.800 kWh/a an zusätzlichen Nutzenergiebedarf für Heizung und Warmwasser berücksichtigt. Die Entwicklung der Bruttogrundfläche konnte nicht erfasst werden, somit können keine Bilanzierungen von Neubauten in Form der Wohnflächenvergrößerung bei Abriss eines Bestandsgebäudes berücksichtigt werden. Energetisch wirkt sich dieser Fall jedoch nur gemindert auf den Energiebedarf aus, da Neubauten gegenüber der Bestandssanierung immer bessere Wärmeschutzeigenschaften besitzen und somit bei nicht übermäßiger Vergrößerung der Wohnfläche den Flächenzuwachs ausgleichen können. Durch die von der Politik angestrebten neuen gesetzlichen Vorgaben in den nächsten Jahren (Stichworte Niedrigstenergie-Gebäude und Effizienzhaus 55 / 40) wird diese Situation noch einmal verstärkt. Ordnungsrechtliche Vorgaben für Neubauten könnten der Gesetzgebung bereits vorgreifen, in diesem Fall wäre als Standard z.B. EH 40 mit mindestens 65 % Erneuerbare Energien anzustreben, um nicht mit möglichen gesetzlichen Verschärfungen in Konflikt zu geraten.

Im Bereich der Solarenergienutzung wird konservativ angenommen, dass im Mittel 8 Gebäude jährlich mit einer 10 kWp PV-Anlage neu ausgerüstet. Dies entspricht einem Zubau von 1.760 kWp (14% des Potenzials).

Im Bereich des mobilen Individualverkehrs (PKW-Nutzung) wird angesetzt, dass 2045 die Motorisierung vollständig elektrifiziert wurde. Im Szenario werden 50% batteriebetriebene PKW und 50% Plug-In-Hybride mit Benzinmotor angenommen. Die Fahrleistung (im Schnitt 13.534 km/a) und Fahrzeuganzahl wird gegenüber dem Ist-Zustand nicht verändert. Wasserstoffbetriebene PKW könnten zwar zukünftig ebenfalls eine Rolle spielen, hierfür müssten jedoch die Kaufpreise gegenüber E-Autos weiter sinken und ein nationales Wasserstoff-Tankstellennetz aufgebaut werden. Beide Entwicklungen sind bis dato nicht absehbar und werden daher im Szenario nicht berücksichtigt. Im Bereich des ÖPNV ist der Einsatz von Wasserstoff (Direktverbrennung oder Brennstoffzellenantriebe) eher denkbar.

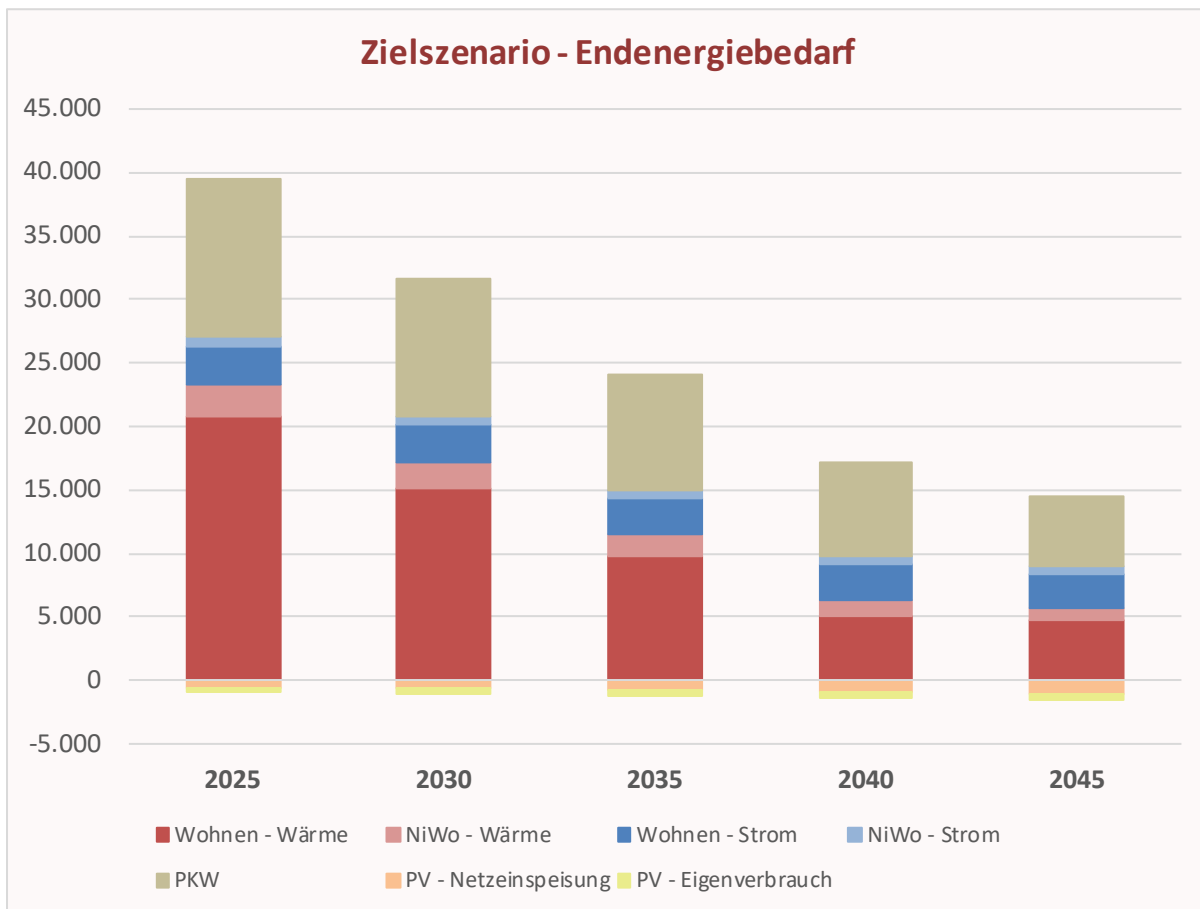


Abbildung 134: Zielszenario - Endenergiebedarf nach Sektoren

Bilanzart	Sektor	Ist-Zustand	Zielszenario 2030		Zielszenario 2045	
			Wert	Änderung (%)	Wert	Änderung (%)
Endenergie [MWh/a]	Wärme	23.243	17.152,6	-26,2%	5.631	-75,8%
	Strom	3.779	3.664,7	-3,0%	3.323	-12,0%
	PKW	12.458	10.745,2	-13,7%	5.607	-55,0%
	PV-Eigenverbrauch	-405	-448,8	10,7%	-579	42,9%
	Kumuliert	39.074	31.114	-20,4%	13.983	-64,2%

Abbildung 135: Tabelle: Zusammenfassung Endenergiebilanz und Einsparungen für das Zielszenario

Bei einer Sanierungsquote von 1,6% jährlich zu einem Effizienzhaus55 von bisher nicht vollständig sanierten oder neuwertigen Gebäuden und der Umstellung der Wärmeerzeuger auf 100% Erneuerbare Energien bis 2040 können im Zielszenario bis 2030 bereits ca. 26% an Endenergie für Heizung und Warmwasser des Gebäudesektors eingespart werden und bis 2045 rund drei Viertel. Insgesamt könnten in diesem Szenario 64% an Endenergie bis 2045 eingespart werden.

Ab dem Jahr 2040 wird angenommen, dass 96% der Gebäude mit Wärmepumpen beheizt werden und 4% mit Biomassekesseln, voraussichtlich überwiegend in Form von Pelletkesseln.

Der Strombedarf wird mit einer mittleren Einsparung von 12% angesetzt. Größere Einsparungen sind aufgrund der zunehmenden Digitalisierung und Automatisierung nicht zu erwarten. Der Strombedarf für E-Autos wird im PKW-Sektor angesetzt. Durch Umstellung auf E-Mobilität, welche zukünftig durch verbesserte Ladeinfrastruktur und höhere Reichweiten der PKW unter den politischen Zielsetzungen weiter wachsen wird, kann auch im nationalen Sektor „Verkehr“ ein deutlicher Beitrag zum Klimaschutz durch Einsparung von rund der Hälfte des Endenergiebedarfs entstehen. Werden die PKW hauptsächlich über den eigenen Haushalt aufgeladen, so wird der Haushaltsstrombedarf deutlich ansteigen und der PKW-Sektor auf Bundesebene überproportional entlastet. Eine Pflicht zur getrennten Bilanzierung (Meldung eines separaten Stromzählers für Ladevorgänge) gibt es bisher noch nicht.

Durch den Eigenverbrauch von Solarstrom aus dem Quartier können bis 2045 4% an Endenergie eingespart werden. Zudem werden 1.008 MWh/a an Solarstrom in das Netz gespeist, wodurch zusätzlich 7% des Endenergiebedarfs kompensiert würden. Dieser Anteil wird jedoch nicht mit bilanziert, da dieser Solarstrom ein Beitrag zum Ausbau der Erneuerbaren Energien im Strommix auf nationaler Ebene ist. Ein deutlich stärkerer Ausbau an Photovoltaikanlagen im Quartier als die angenommenen 1,1% (8 Gebäude pro Jahr 10 kWp) könnte die quartierseigene Bilanz verbessern.

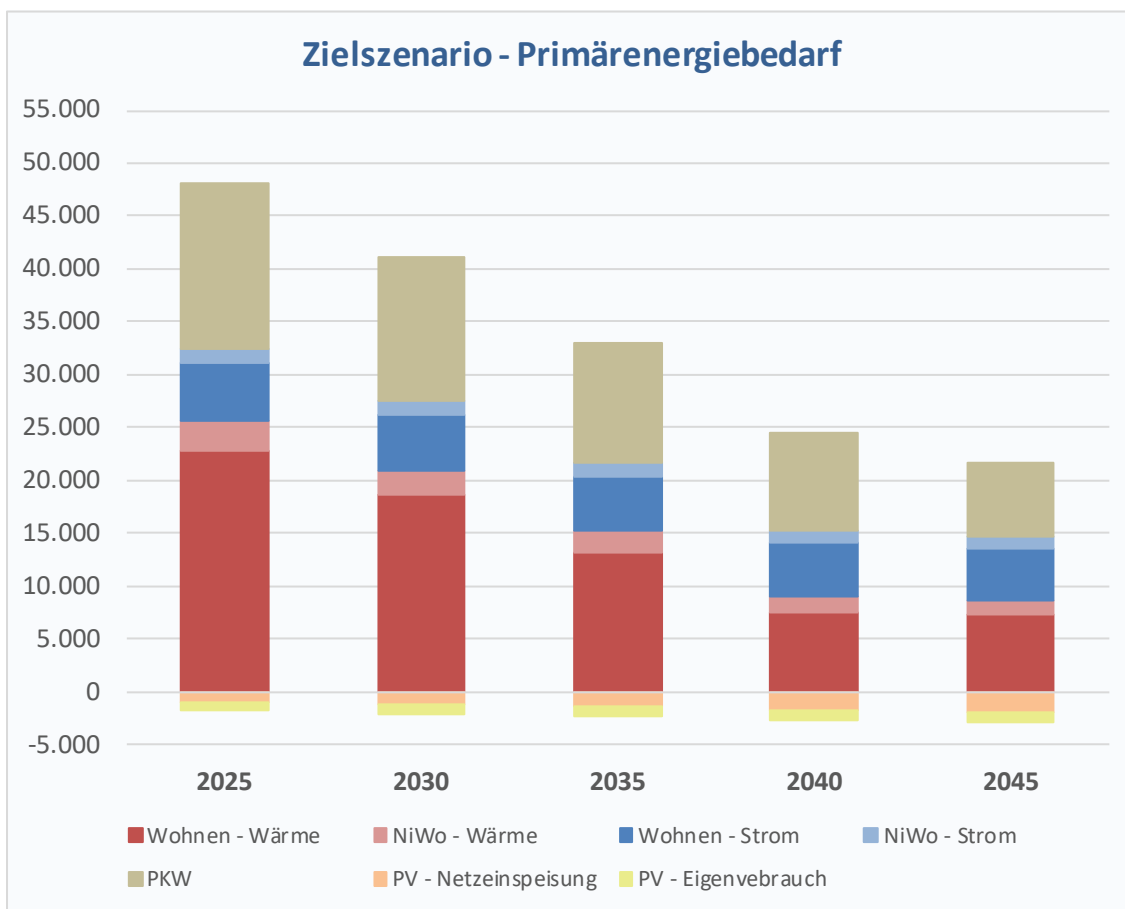


Abbildung 136: Zielszenario - Primärenergiebedarf nach Sektoren

Bilanzart	Sektor	Ist-Zustand	Zielszenario 2030		Zielszenario 2045	
Primär- energie [MWh/a]	Wärme	25.584	20.972,0	-18,0%	8.652	-66,2%
	Strom	6.801	6.596,5	-3,0%	5.982	-12,0%
	PKW	15.667	13.533,1	-13,6%	7.133	-54,5%
	PV-Eigenverbrauch	-730	-807,9	10,7%	-1.043	42,9%
	Kumuliert	47.322	40.294	-14,9%	20.724	-56,2%

Abbildung 137: Tabelle: Zusammenfassung Primärenergiebilanz und Einsparungen für das Zielszenario (ENAKON 2024)

Im Zielszenario können bis 2045 rund 56% an Primärenergie eingespart werden. Im Bereich des Wärmebedarfes (Wohn- und Nichtwohngebäude) liegt die Einsparung bei 66%.

Bis 2030, dem nächsten nationalen Meilenstein würden trotz 1,6% Sanierungsquote der Gebäudehüllen und Umstellung von rund 34% der Heizungen im Quartier auf 100% Erneuerbare Energien insgesamt nur rund 15% an Primärenergie eingespart werden. Dies liegt zum einen an der bis 2045 angesetzten Einsparrate im Bereich des Stromverbrauchs, dem höheren Primärenergiefaktor von Strom (1,8 zu 1,1 bei Erdgas: +64%) und an der noch geringen Einsparung an Energie im Bereich der PKW.

Die moderate Ausbauquote 1,1% hinsichtlich Photovoltaik im Quartier senkt durch Eigenverbrauch den Primärenergiebedarf im Quartier 2030 um 1,9% und 2045 um 4,8%.

Höhere Einsparungen an Primärenergie wären nur möglich, wenn der PV-Ausbau im Quartier deutlich stärker voranschreiten würde und der Anteil an Erneuerbarer Energien im Strommix weiter ansteigt und somit der Primärenergiefaktor von 1,8 deutlich sinkt.

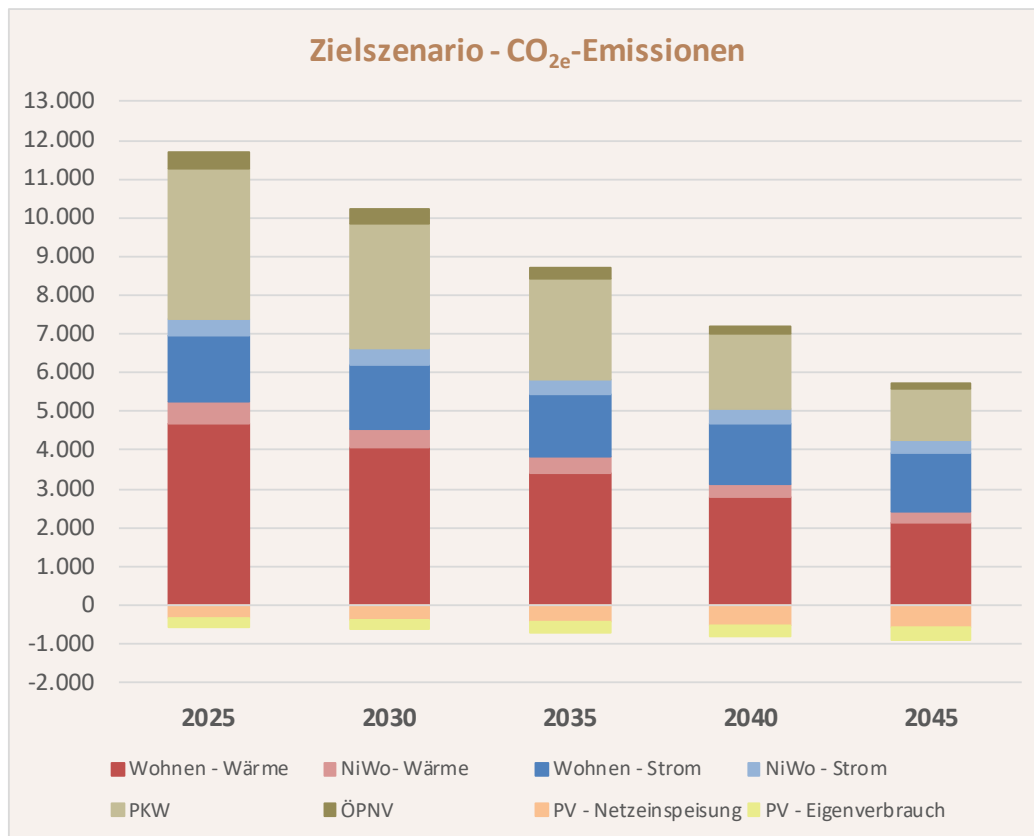


Abbildung 138: Zielszenario - CO_{2e}-Bilanz nach Sektoren

Bilanzart	Sektor	Ist-Zustand	Zielszenario 2030		Zielszenario 2045	
			Wert	Änderung (%)	Wert	Änderung (%)
CO _{2e} – Emissionen [t/a]	Wärme	5.272	4.558,4	-13,5%	2.418	-54,1%
	Strom	2.116	2.052,2	-3,0%	1.861	-12,0%
	PKW / ÖPNV	4.330	3.608,0	-16,7%	1.442	-66,7%
	PV-Eigenverbrauch	-227	-251,3	10,7%	-324	42,9%
	Kumuliert	11.491	9.967	-13,3%	5.397	-53,0%

Abbildung 139: Tabelle: Zusammenfassung CO_{2e}- Bilanz und Einsparungen für das Zielszenario (ENAKON 2024)

Durch die aktuell gesetzlich noch angesetzte CO₂- Äquivalente von 560 g je kWh- Strom sind aufgrund der Umstellung der Energieträger im Bereich Wärme und PKW deutlich geringere Einsparungen im Jahr 2030 aufgeführt und auch im Jahr 2045 sind die Einsparungen vor allem gegenüber der Endenergiebilanz geringer.

Das Gebäudeenergiegesetz setzt weiterhin 560 g/kWh als CO₂- Äquivalente für den deutschen Strommix an. Im Jahr 2015 lag dieser laut Studie des Umweltbundesamts⁵ bei 600 g/kWh, jedoch 2019 nur noch bei 474 g/kWh. Der geschätzte Wert für 2022 liegt bei 485 g/kWh und für 2023 bei 445 g/kWh.

Der Ausblick des Internationales Institut für Nachhaltigkeitsanalysen und -strategien (IINAS) unter Verwendung des Globalen Emissions-Modells integrierter Systeme (GEMIS) weist für 2030 bereits eine Kalkulation von rund 268 g/kWh aus⁶. Bis 2030 prognostiziert das IINAS in dieser Studie eine CO₂-Äquivalente für den deutschen Strommix (inkl. Netzverluste) von 30g/kWh.

Es sei angemerkt, dass durch den Atomausstieg und den Ukraine-Krieg zumindest temporär die CO₂-Äquivalente stagnieren wird oder gar ansteigen kann, da die Bundesregierung „CO₂- ärmeres“ Erdgas durch Kohle in der Stromproduktion ersetzt. Zudem kann der steigende Strombedarf aus dem Gebäudesektor (Wärmepumpen) und Verkehr (Elektromobilität) die Ausbauraten an Erneuerbarer Energie (teilweise) „auffressen“, so dass die Deckungsanteile des deutschen Strommixes aus fossilen Brennstoffen nicht wie geplant reduziert werden kann.

Aufgrund dieser unsicheren Situation und der auch ohne die aktuelle Krise verfehlten Entwicklung im Ausbau der Erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung werden reduzierte CO₂-Äquivalente in einer Bandbreite (konstante Äquivalente von 560 g/kWh und Entwicklung gem. nationaler Zielsetzung) dargestellt.

⁵ <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/bilanz-2019-co2-emissionen-pro-kilowattstunde-strom>

⁶ https://iinas.org/app/uploads/2021/11/2021_KEV_THG_Strom-2020_und_2030-2050.pdf

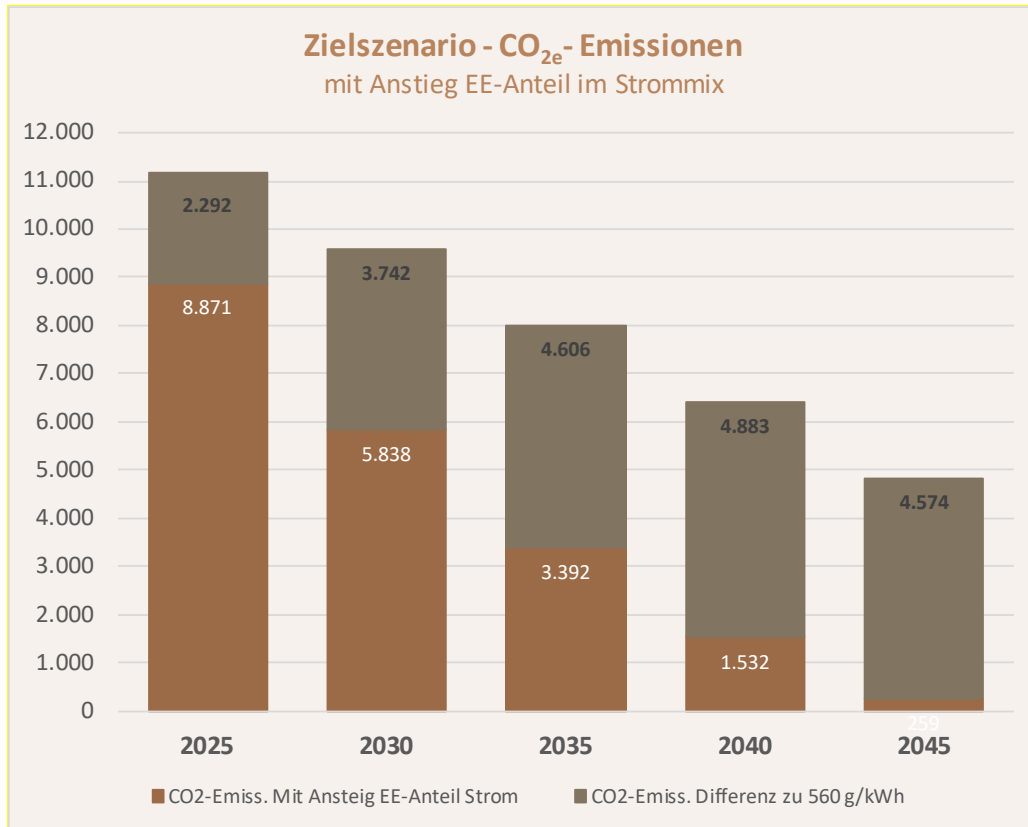


Abbildung 140: Zielszenario – CO_{2e}- Emissionen kumuliert im Quartier mit sinkender CO₂-Äquivalente für Strom in t/a

Durch die Senkung der CO₂-Äquivalente für den Strombedarf im Quartier können 2030 die Emissionen gegenüber der zuvor aufgeführten Bilanz um weitere 3.742 Tonnen im Jahr reduziert werden. Somit könnte die Gesamteinsparung im Quartier auf rund 57 % ansteigen, wovon 20% bereits durch die bessere CO₂- Äquivalente im Jahr 2023 (445 zu 560 g/kWh) erreicht werden.

Mit einer fast ausschließlich erneuerbaren Strombereitstellung in Deutschland reduzieren sich 2045 die im Quartier verursachten CO_{2e}- Emissionen auf 259 Tonnen im Jahr. Somit läge die Einsparung bei bis zu 98% gegenüber dem Ist- Zustand. Dies bedarf jedoch einer deutlichen Kraftanstrengung in ganz Deutschland.

10.3. Energetische Entwicklungsziele

Der ermittelte Transformationspfad zur Erreichung der Bundesklimaziele – z.B. jährliche Vollsanierung von ca. 12 Gebäuden (1,6 %) im Quartier auf Effizienzhaus-Standard 55- wurde realistisch eingeschätzt. Theoretisch müsste die Sanierungsquote für eine vollständige energetische Sanierung bis 2045 deutlich über 2 % liegen (Vollsanierung von 15 Gebäuden pro Jahr oder mehr). Die resultierenden Maßnahmenempfehlungen sollen nach dem Prinzip „bestmögliche Handlungsempfehlung“ konzipiert werden.

Zusammengefasst werden hier die notwendigen Maßnahmen für das Zielszenario bis 2045 dargestellt.

Sektor	Handlungsbereich	Maßnahme
Wärmebedarf Gebäude	Energetische Sanierung bis 2045	<ul style="list-style-type: none"> • 1,6% Sanierungsquote im Jahr • Dämmqualitäten mind. nach BEG Einzelmaßnahmen • Senkung des Nutzenergiebedarfs für Heizen um min. 15%
	Umstellung der Wärmeerzeugung auf Erneuerbare Energien	<ul style="list-style-type: none"> • Keine neuen Ölkessel ab 2025 • Keine neuen Erdgaskessel ab 2035 • Solarthermie zur Warmwasserbereitung v.a. bei Wohngebäuden ohne genügend Fläche für Photovoltaik • 96 % Wärmepumpen und 4% Biomassefeuerung ab 2040
Strombedarf Gebäude	Stromeinsparung	<ul style="list-style-type: none"> • 12 % bis 2045
	Solarenergienutzung	<ul style="list-style-type: none"> - Ausbau PV-Aufdachanlagen von 1.125 auf ca. 2.885 kWp • (+1.760 kWp: 8 Gebäude pro Jahr à 10 kWp)
PKW	Motorisierung bis 2045	<ul style="list-style-type: none"> - 96% Batterieelektrische PKW (E-Auto) und 4% Plug-In-Hybride
Deutscher Strommix	100 % Erneuerbare Energie	<ul style="list-style-type: none"> - Von 560 g/kWh auf 30 g/kWh bis 2050

Diese Zielstellung, wenn auch unmittelbar aus den Bundesklimazielen entwickelt, bringt für das Quartier „Mühlenkamp – An der Heide – Drostenweg“ ein großes Aufgabenvolumen mit sich. Zur Erreichung des Zielzustandes müssen in jedem Jahr rund 12 Gebäude vollsanziert und mittelfristig auf Wärmepumpenheizung umgestellt und ca. 8 Gebäude mit Photovoltaikanlagen ausgerüstet werden. Gleichzeitig muss innerhalb der kommenden 20 Jahre der private PKW-Bestand annähernd komplett auf Voll- oder Hybrid-Elektroantrieb umgestellt werden. Hinzu kommt die Herausforderung auf Bundesebene, die Stromversorgung zu 100 % auf erneuerbare Energieerzeugung umzustellen. Dies sind mit Blick auf Investitionsvermögen, Investitionsbereitschaft und auf die Verfügbarkeit von Handwerksleistungen und Material geradezu unrealistische Handlungsziele. Was jedoch in den Szenarien und dem energetischen Leitbild nicht berücksichtigt werden kann, sind zum einen momentan nicht absehbare technische und auch politische Entwicklungen, die z.B. den Ausbau erneuerbarer Energie deutlich beschleunigen. Zum anderen können existenzielle Handlungszwänge - z.B. aufgrund der Klimakrise und ihrer wirtschaftlichen Folgen - die nicht für Jahrzehnte voraussagbar sind, zu extremen Verhaltensänderungen führen, z.B. zum weitgehenden Verzicht auf individuelle motorisierte Mobilität oder zur Beschränkung auf nur einen beheizten Raum pro Haushalt. Einstweilen ist das hier beschriebene energetische Leitbild das einzige, welches den Zielpfad – den Transformationspfad – zum Handlungsziel Klimaneutralität beschreibt. Der resultierende Maßnahmenkatalog kann nur Maßnahmen aufzeigen, wie die riesigen Aufgaben zumindest bestmöglich von der Stadt als Impulsgeber eingeleitet und unterstützt werden können.

10.4. Städtebauliche Entwicklungsziele

Weniger absolut und insofern weniger drückend können die Anforderungen an die städtebauliche Entwicklung im Sinne der Bundesklimaziele und Klimafolgenanpassung formuliert werden. Sie betreffen in „Mühlenkamp-An der Heide-Drostenweg“ die bestehenden Frei- und Verkehrsräume sowie die freien für eine Neubebauung geeigneten Parzellen. Der Zeithorizont für die Entwicklungen ist analog zum energetischen Leitbild auf 2045 ausgerichtet. Ein größerer städtebaulicher Durchgriff ist im Quartier nicht vorgesehen, Industrie oder energieintensives Gewerbe ist vor Ort nicht gegeben.

Die städtebauliche Entwicklung von „Mühlenkamp-An der Heide-Drostenweg“ weist insbesondere folgende Stellschrauben auf, um die Klimaziele in den Feldern Baubestand und Verkehr zu stützen:

- Entwicklung der Verkehrsinfrastruktur im Sinne eines starken Fuß- und Radverkehrs
- Aufbau einer E-Ladeinfrastruktur
- Erhalt und ggf. weitere Diversifizierung des ÖPNV
- Maßvolle Nachverdichtung nach energetisch höchsten Standards (s. Kap. 10.2)
- Erhalt und Stärkung der guten Nahversorgungsmöglichkeiten
- (Teil-)Entsiegelung von Parkplätzen und anderen Siegelflächen
- Qualifizierung der bestehenden Grünflächen und Aufbau einer klimafesten grünen Infrastruktur

In den beiden vorherigen konzeptionellen Schritten der Zustandsanalyse und der Potenzialermittlung konnten verkehrsplanerische und -gestalterische Altlasten und Verbesserungspotenziale und dahingehende Lösungen aufgezeigt werden. Im letzten Schritt gilt es, darauf aufbauend zielgerichtete Umsetzungsempfehlungen zu konkretisieren.

Die Erarbeitung von Maßnahmen erfolgt entlang sich zu definierenden Prämissen, wie das Quartier weiterentwickelt werden kann. Die verkehrsplanerischen Handlungsfelder liegen in der Förderung eines umweltverträglichen Mobilitätsmixes, der Umgestaltung des öffentlichen Straßenraums und damit verbunden auch Belange der Wasserwirtschaft und Klimaresilienz. Wie nachfolgend dargelegt sind die angestrebten Ziele dabei miteinander verknüpft.

Entscheidend für eine nachhaltige Quartiersmobilität ist die Nutzung von Fuß- und Radverkehr sowie dem ÖPNV. Diese Verkehrsmittel zeichnen sich gegenüber dem Kfz sowohl hinsichtlich ihrer generell besseren Klimabilanz als auch ihrer verträglicheren Auswirkung auf das direkte Wohnumfeld aus. Dies gilt insbesondere für den Fuß- und Radverkehr, welcher wenig bis keine lokalen Schall- und Schadstoffemissionen erzeugt und verhältnismäßig weniger Fläche beansprucht. Dabei sind hinsichtlich des Radverkehrs zudem Trends hin zu mehr E-Bikes und Pedelecs mitzudenken.

Ein sicheres, schnelles und komfortables Rad- und Fußverkehrsnetz ist die Voraussetzung, damit viele Bewohner:innen dazu ermutigt werden, mehr Alltagswege zu Fuß oder mit dem Rad zu bewältigen. Hier sind die bereits erläuterten Stichwege zur quartiersinternen Vernetzung von Bedeutung. Gleiches gilt insofern für den Busverkehr, als dass dieser möglichst niedrigschwellig und wohnungsnah zur Verfügung stehen sollte. Zusammengefasst ist die Attraktivierung des Umweltverbundes eine Grundprämisse der Maßnahmenentwicklung.

Die positive Perzeption eines Straßenraums wird maßgeblich durch seine bauliche Konstitution bestimmt. Eine Straße mit hoher Aufenthaltsqualität lädt nicht nur zum Rad- und Fußverkehr, sondern auch zum Verweilen ein. Dadurch kann gleichzeitig die Nahversorgung im Quartier erhalten und gestärkt werden, die von der Verweildauer der Passant:innen profitiert. Als Kernelemente sind die flächige Nutzbarkeit und eine abwechslungsreiche Gestaltung herauszustellen. Demnach liegt eine weitere Prämisse bei der Maßnahmenkonzeption in der Entwicklung der rein verkehrlich angelegten Straßen hin zu öffentlichen Aufenthaltsräumen im Quartier.

Wie in der Potenzialermittlung gezeigt, bieten die Verkehrsflächen im Untersuchungsgebiet umfangreiche Optionen für eine Umgestaltung im Einklang mit den gesteckten Gestaltungszielen. Dabei ist, neben der verkehrsrechtlichen Regulierung als Grundlage, vor allem Straßenraum für mehr grüne und blaue Infrastruktur zu entsiegeln. Dies bietet bei gleichzeitiger ästhetischer Aufwertung die Möglichkeit, dem Ziel eines klimaadaptiven und resilienten Quartiers näherzukommen. So bewirkt Begrünung die beschriebene Kühlung und Beschattung des Straßenraums bei hohen Temperaturen im Sommer. Aus wasserwirtschaftlicher Sicht ist Entsiegelung maßnahmentechnisch die Vorgehensweise für eine gesteigerte Resilienz bei Starkregenereignissen. So stellen Begleitgrün oder kleinräumige Wasserflächen Versickerungs- und Retentionsbereiche dar, welche die Abflussspitzen in den Kanälen und Vorflutern bei Starkregenereignissen abmildern können.

11. Maßnahmen und Durchführungskonzept

11.1. Erläuterung

Die Maßnahmenempfehlungen des Konzeptes richten sich ausschließlich an die Stadt und ihre ausführenden Organe, nicht an private Akteure. So werden Maßnahmenempfehlungen vermieden, auf deren Umsetzung die Stadt keinen direkten Einfluss hat.

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

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

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

Beispiel: Die klimaneutrale Vollsanierung eines Gebäudes stellt zwar eine in diesem Konzept selbstverständlich empfohlene und in Kap. 10.1 - 10.3 beschriebene Vorgehensweise dar. Die Federführung liegt aber bei der Hauseigentümer:in, die nicht einfach aufgrund der Veröffentlichung dieses Konzeptes durch die Stadt in die Pflicht genommen werden kann. Die Maßnahme ist also nicht direkt adressierbar (z.B. per Beschluss) und deshalb im folgenden Katalog nicht als Maßnahme gelistet. Um der Eigentümerschaft dennoch Unterstützung für ihre eigene energetische Sanierung zu bieten, wurde im Rahmen der Konzepterstellung ein übersichtlicher Handlungsleitfaden mit den wichtigsten Informationen erarbeitet und wird allen Eigentümer:innen per Post zugeschickt bzw. auf der Website der Stadt als Download zur Verfügung gestellt.

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

Die Maßnahmen sind in folgende Handlungsfelder unterteilt:

Beratung, Strategie, Öffentlichkeitsarbeit (B)

- B1: Niedrigschwellige Energieberatung für Eigentümerschaft
- B2: Beratungskampagne „Solar-Check“, Beratung Solarenergie
- B3: Klimafestsetzungen in Bebauungsplänen

- B4: Informationsveranstaltungen GEG 2024, NKlimaG, kommunale Wärmeplanung – was hat das für Folgen für mich als Eigentümer:in / Mieter:in
- B5: Kommunaler Förderfond
- B6: Controlling – Nutzung externer Ressourcen

Energie / Gebäude (E)

- E1: Energieberatung Von-Galen-Schule
- E2: Energieberatung Flüchtlingsunterkünfte Am Tennisplatz
- E3: Energetische Sanierung Von-Galen-Schule nach aktuellem Sanierungskonzept
- E4: Energetische Sanierung Flüchtlingsunterkünfte Am Tennisplatz
- E5: PV-Konzept Von-Galen-Schule
- E6: PV-Anlage Flüchtlingsunterkünfte Am Tennisplatz
- E7: Nichtöffentliche Ladeinfrastruktur

Mobilität (M)

- M1: Straßenraumanpassungen auf Sammelstraßen
- M2: Straßenraumanpassungen auf Wohnstraßen
- M3: Prüfung der Stichwege auf Sanierung oder Neuanlage
- M4: Verdichtung des ÖPNV

Grüne Infrastruktur und Klimafolgenanpassung (G)

- G1: Lineare Entsiegelung und Begrünung
- G2: Flächenhafte Entsiegelung und Begrünung
- G3: Stadtbäume

11.2. Maßnahmensteckbriefe

Beratung, Strategie, Öffentlichkeitsarbeit (B)

B1: Niedrigschwellige Energieberatung für Eigentümerschaft			
Handlungsfeld: Beratung, Strategie, Öffentlichkeitsarbeit			
Federführung	Stadt Lohne	Priorität	hoch
<p>In der Stadt Lohne ist ab 2025 der Beratungsstützpunkt der Verbraucherzentrale im Rathaus wieder personell besetzt. Aktuell können alle Lohner:innen den Stützpunkt beim Landkreis Vechta nutzen. Die Energieberater:innen der Verbraucherzentrale geben unabhängig und qualifiziert Empfehlungen zu allen Fragen rund ums Energie sparen. Sie helfen, erneuerbare Energie im Haushalt zu nutzen und Fördermittel für Sanierungen zu erhalten. Die Energieberatung der Verbraucherzentrale wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz gefördert und ist dadurch vollständig unabhängig von kommerziellen Anbietern.</p> <p>Neben der persönlichen Beratung im Rathaus können Interessierte auch telefonische Beratungen, Vor-Ort-Termine oder Online-Vorträge der Verbraucherzentrale nutzen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Details finden sich online unter www.verbraucherzentrale-niedersachsen.de/energieberatung <p>Diese Beratungsmöglichkeit ist auf der Homepage der Stadt Lohne unter dem Reiter „Energieberatung“ zu finden.</p>			
<p>Maßnahmenziele/ Effekte/ mögliche Einsparpotenziale</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Steigerung der Motivation zur eigenen energetischen Sanierung ▪ Unterstützung bei der Suche nach Fördermitteln ▪ Durchführung von energetischen Sanierungen ▪ Senkung der CO₂-Emissionen im Gebäudesektor 			
<p>Ausgestaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einstiegsberatung durch die Verbraucherzentrale Niedersachsen (in Kooperation mit Landkreis Vechta) in der stationären im Rathaus Lohne sowie im Kreishaus Vechta (max. 45 Minuten) 			
Akteure	Verbraucherzentrale, Eigentümerschaft, KSM der Stadt Lohne, Landkreis Vechta		
Umsetzungszeitraum	Begonnen seit Dezember 2024		
Ressourcenaufwand, Finanzierung/ Fördermöglichkeiten	Kostenfrei für Eigentümerschaft, gefördert vom Niedersächsischen Umweltministerium		
Einschätzung der Umsetzbarkeit: Synergien/ Hemmnisse	Hoch, da bereits gestartet, wesentliches Hemmnis ist die begrenzte Laufzeit des Projektes vorerst bis 2024 der Verbraucherzentrale/KEAN		

Wie ist der Erfolg der Maßnahme messbar?	Anzahl an durchgeführten Beratungen
Nächste Schritte	Antwort der Verbraucherzentrale hinsichtlich eines Stützpunktes in Lohne abwarten, Beratungsstruktur für die Eigentümerschaft im Quartier durch Öffentlichkeitsarbeit in Erinnerung rufen

B2: Beratungskampagne „Solar-Check“, Beratung Solarenergie			
Handlungsfeld: Beratung, Strategie, Öffentlichkeitsarbeit			
Federführung	Stadt Lohne/ Landkreis Vechta	Priorität	mittel
<p>Der Landkreis Vechta plant für alle 10 Kommunen (auch Lohne) eine Solar-Check-Kampagne über die Niedersächsische Energieagentur zu initiieren. Der Start ist ab 2025 planbar, in Abhängigkeit einer Fortsetzung der Kampagne durch die Klima- und Energieagentur Niedersachsen.</p> <p>Ab dem 01.01.2025 tritt in Niedersachsen für private Gebäude die PV-Pflicht gem. NKlimaG (siehe Kap. 10.1) bei Neubauten und bei umfassender Dachsanierung, mit Dachflächen von über 50 m², in Kraft. Die Dächer müssen dann zu mindestens 50 % mit PV- Paneelen belegt werden.</p> <p>Aktuell bietet bereits das landkreisweite Solardachkataster einen ersten guten Einstieg für alle interessierten Bewohner:innen und Eigentümer:innen im Quartier, um zu prüfen, ob das eigene Gebäude grundlegend für eine Belegung mit Dachflächen-Photovoltaik geeignet ist. Anhand von Angaben zum Gebäude, wie bspw. die Anzahl der Bewohner:innen, jährlicher Stromverbrauch und die Installation einer Solarthermie-Anlage, werden u.a. die voraussichtlichen Kosten einer PV-Anlage, deren Leistung und Ertrag sowie die Wirtschaftlichkeit über einen Zeitraum von 20 Jahren für das ausgewählte Gebäude errechnet und grafisch dargestellt. Im nächsten Schritt kann eine Liste von nahegelegenen Dienstleistern und Handwerkern zur Einrichtung einer PV-Anlage abgerufen werden.</p>			
<p>Maßnahmenziele/ Effekte/ mögliche Einsparpotenziale</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Verstärkte Nutzung von Erneuerbaren Energien wie Solarthermie oder Photovoltaik im Quartier ▪ Senkung der CO₂-Emissionen im Gebäudesektor ▪ Steigerung der Motivation zur eigenen energetischen Sanierung 			
<p>Ausgestaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Termine beim Beratungsstützpunkt Lohne oder Vechta vereinbaren: https://verbraucherzentrale-energieberatung.de/beratung/beratungsstellen/#2139-49377 			
Akteure	Landkreis Vechta, KSM der Stadt Lohne, Eigentümer- und Bewohnerschaft		
Umsetzungszeitraum	Individuell nach Vereinbarung		

Ressourcenaufwand, Finanzierung/ Fördermöglichkeiten	Kostenfrei für Eigentümerschaft, gefördert vom Niedersächsischen Umweltministerium
Einschätzung der Umsetzbarkeit: Synergien/ Hemmnisse	Gute Umsetzungswahrscheinlichkeit aufgrund Planung einer landkreisweiten Initiative
Wie ist der Erfolg der Maßnahme messbar?	Nachfrage der Kampagne und daraus folgende Handlungen wie die verstärkte Nutzung von Solarenergie im Quartier
Nächste Schritte	Kampagnenstart im Quartier ankündigen
Links zu weiterführenden Informationen	<p>Das Solardachkataster ist über folgende Seite abrufbar: https://www.solardachkataster-landkreis-vechta.de/</p> <p>Wichtige Informationen rund um das Thema Photovoltaik für Wohngebäude werden von der Klimaschutz- und Energieagentur Niedersachsen bereitgestellt: https://www.klimaschutz-niedersachsen.de/themen/strom/pv-wohngebaeude.php</p> <p>Energieberatung Solarenergie: https://www.klimaschutz-niedersachsen.de/energieberatung/hauseigentuemmer/Energiewende-zu-hause_Solarenergie.php</p>

B3: Klimafestsetzungen in Bebauungsplänen			
Handlungsfeld: Beratung, Strategie, Öffentlichkeitsarbeit			
Federführung	Stadt Lohne	Priorität	mittel
<p>Bebauungspläne enthalten rechtsverbindliche Festsetzungen für die städtebauliche Ordnung eines Gebiets und sind somit ein wichtiges formelles Steuerungsinstrument auf kommunaler Seite.</p> <p>Bei der Aufstellung, Änderung oder Ergänzung von Bebauungsplänen sind zukünftig Klimafestsetzungen mit dem Ziel der Klimaneutralität bis 2045 und der Stärkung der Klimafolgenanpassung rechtssicher zu verankern, um diese Themen zukunftsweisend zu berücksichtigen.</p> <p>Für PV-Anlagen sind bereits Steuerungsmöglichkeiten in der Bauleitplanung gegeben. PV-Anlagen auf, an und in baulichen Anlagen sind gem. §14 Abs. 3 BauNVO in allen Baugebieten zulässig und in allen Bundesländern verfahrensfrei, wodurch keine Baugenehmigung erforderlich ist.</p> <p>Die Ergebnisse sollen auf der Website unter Klimaschutz veröffentlicht werden (https://www.lohne.de/Unsere-Stadt/Klimaschutz.htm).</p>			
Maßnahmenziele/ Effekte/ mögliche Einsparpotenziale			

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Senkung der CO₂-Emissionen im Gebäudesektor ▪ Steigerung des energetischen Selbstversorgungsgrads ▪ Förderung des Bewusstseins und der Akzeptanz für nachhaltiges Bauen und Sanieren ▪ Verbesserung des Mikroklimas, Erhöhung der Klimaresilienz und Biodiversität im Quartier 	
<p>Ausgestaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Festsetzung einer Solardachpflicht nach § 9 Abs. 1 Nr. 23b) BauGB ▪ Festsetzung einer Gründach-Pflicht auf Grundlage § 9 Abs. 1 Nr. 25 BauGB ▪ Nutzung erneuerbarer Energien bei Neubauten nach § 9 Abs. 1 Nr. 23b) BauGB ▪ Minimierung der Versiegelung von (Wohn)Bauflächen auf Grundlage § 9 Abs. 1 Nr. 3 und Nr. 10 BauGB ▪ Vermeidung von Schotterflächen auf nicht überbauten Flächen gem. § 9 Abs. 2 der Niedersächsischen Bauordnung (NBauO) 	
Akteure	Stadt Lohne
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig, sobald ein Bebauungsplanverfahren startet
Ressourcenaufwand, Finanzierung/ Fördermöglichkeiten	Eigenmittel der Stadt Lohne, Kommunalen Personalaufwand, ggf. Beauftragung eines Dienstleister
Einschätzung der Umsetzbarkeit: Synergien/ Hemmnisse	Gute Umsetzungswahrscheinlichkeit, da die Aufstellung von Bebauungsplänen in der Planungshoheit der Stadt liegt. Dabei müssen die Vorgaben des BauGB und der NBauO eingehalten werden. Um die Grenzen, die mit dem Festsetzungskatalog des § 9 Abs. 1 BauGB einhergehen, zu überwinden, kann auch auf vorhabenbezogene Bebauungspläne gesetzt werden, bei denen der Katalog des § 9 BauGB nicht gilt. Diese müssen jedoch einen strengen Vorhabenbezug aufweisen.
Wie ist der Erfolg der Maßnahme messbar?	Aufstellung von Bebauungsplänen mit „Klimafestsetzungen“
Nächste Schritte	Vorbereitung eines Bebauungsplanverfahrens für den Bereich „Im Heidewinkel“

<p>B4: Informationsveranstaltungen GEG 2024, NKlimaG, kommunale Wärmeplanung – was hat das für Folgen für mich als Eigentümer:in / Mieter:in</p> <p>Handlungsfeld: Energie</p>			
Federführung	Klimaschutzmanagement	Priorität	hoch
<p>Aufklärung ist essenziell. Das Klimaschutzmanagement organisiert Info- Veranstaltungen für alle Interessierten zu den Themen GEG 2024, NKilmaG, kommunale Wärmeplanung, aber auch zu Heiztechnik, Versicherung, etc. Die Infoveranstaltungen können z.B. als Hybrid- Veranstaltung (Vorort und online) durchgeführt</p>			

<p>werden. Für den Online- Part kann die im Maßnahmensteckbrief B5 beschriebene Internetplattform genutzt werden. Auf dieser Plattform können auch Skripte, Präsentationsfolien und Aufzeichnungen der Infoveranstaltungen etc. hinterlegt werden, sodass ein späterer Zugriff auf die Inhalte der Veranstaltungen möglich ist.</p>	
<p>Maßnahmenziele/ Effekte/ mögliche Einsparpotenziale</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aufklärung hinsichtlich der Gesetzeslage für die Bewohner:innen der Stadt Lohne ▪ Durch Wissen und Verstehen Bürgerinnen und Bürgern mögliche Ängste / Sorgen nehmen ▪ Durch Wissen und Verstehen Bürgerinnen und Bürger motivieren Klimaschutzmaßnahmen (schneller) umzusetzen 	
<p>Ausgestaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Einladung von Fachreferent:innen (Energieeffizienzexpert:innen, Fachanwält:innen, etc.) ▪ Bewerbung der Infoveranstaltungen (auf der kommunalen Web-Plattform, per Flyer, per Citylight-Poster) ▪ Zur Verfügungstellung der Aufzeichnungen, Skripte, Präsi-Folien auf der kommunalen WEB- Plattform 	
Akteure	Klimaschutzmanagement, Fachreferent:innen, ggf. (städtisches) IT- Fachpersonal
Umsetzungszeitraum	6 – 8 Monate
Ressourcenaufwand, Finanzierung/ Fördermöglichkeiten	Honorar Fachreferent:innen 100 – 150 €/h 2 – 4 Veranstaltungen pro Jahr, Dauer 1– 3 Stunden Vor- Nachbereitung 2 - 4 AT je Veranstaltung
Einschätzung der Umsetzbarkeit: Synergien/ Hemmnisse	Gute Umsetzbarkeit Gesetzestexte werden verständlich dargestellt und erläutert, offene Fragen von Betroffenen werden beantwortet. Mögliche Ängste vor Umsetzungszwang von Klimaschutzmaßnahmen können abgebaut werden („die Stadt Lohne kümmert sich um uns“). Themenplattform, die auf weitere Aspekte der Nachhaltigkeit erweiterbar ist. Erweiterung auf das Stadtgebiet zur Erhöhung der Teilnehmer:innenzahl
Wie ist der Erfolg der Maßnahme messbar?	Teilnehmer:innenzahl, Anzahl der Klicks auf die Aufzeichnungen, Skripte und Präsentationsfolien
Nächste Schritte	Themenauswahl, Anfrage Fachreferent:innen

B5: Kommunalen Förderfond			
Handlungsfeld: Energie			
Federführung	Klimaschutzmanagement	Priorität	hoch

	Stabsstelle Marketing, Wirtschaftsförderung und Öffentlichkeitsarbeit		
<p>Die Stadt Lohne hat bereits mit dem Förderprogramm Nachhaltigkeit u.a. die private Anschaffung von Balkon- PV-Anlagen mit einem Förderzuschuss unterstützt. Die Richtlinie über die Gewährung von Zuschüssen für Nachhaltiges Bauen der Stadt Lohne tritt am 31.12.2024 außer Kraft. Denkbar ist eine Verlängerung und Erweiterung des kommunalen Förderfonds, der mit Bundesfördermitteln kumulierbar ist.</p> <p>Die zusätzliche Förderung soll privaten und gewerblichen Gebäudeeigentümer:innen zugutekommen, die aus Klimaschutztechnischer Sicht „mehr machen“ als gefordert.</p>			
<p>Maßnahmenziele/ Effekte/ mögliche Einsparpotenziale</p> <ul style="list-style-type: none"> Die technischen Mindestanforderungen nach BEG fordern für Luft- Wasser- Wärmepumpen (LW-WP) eine Mindestjahresarbeitszahl (JAZ) von 3,5. Bei der Installation einer LW-WP mit einer Mindest- JAZ von z.B. 4,0 (Planung und messtechnischer Nachweis im Betrieb) erhält der / die Eigentümer:in einen Bonuszuschuss aus dem kommunalen Förderfond. Dies schafft einen Anreiz, eine besonders effiziente Wärmepumpe anzuschaffen oder die Systemtemperaturen zu optimieren. Verlängerung der Förderbausteine aus dem Förderprogramm Nachhaltigkeit der Stadt Lohne (u.a. Dach- und Fassadenbegrünung, Balkon- PV-Anlagen, Versickerungsanlagen, etc.) 			
<p>Ausgestaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Stadt Lohne prüft welche Haushaltsmittel zur Fortführung / Neuauflage des kommunalen Förderfonds zur Verfügung stehen und welche Maßnahmen in welcher Höhe gefördert werden sollen 			
Akteure	Klimaschutzmanagement, Stabsstelle Marketing, Wirtschaftsförderung und Öffentlichkeitsarbeit		
Umsetzungszeitraum	1 – 5 Jahre		
Ressourcenaufwand, Finanzierung/ Fördermöglichkeiten	Verlängerung und Erweiterung der Richtlinie über die Gewährung von Zuschüssen für Nachhaltiges Bauen		
Einschätzung der Umsetzbarkeit: Synergien/ Hemmnisse	Im Quartier wird ein Anreiz geschaffen sich (baulich) mehr für den Klimaschutz zu engagieren als gesetzlich festgeschrieben. Durch höhere Anforderungen steigt i.d.R. das Investitionsvolumen, dies soll durch den Förderzuschuss aufgefangen werden.		
Wie ist der Erfolg der Maßnahme messbar?	Anzahl der Förderanträge		
Nächste Schritte	Zusammenkunft der stadtinternen Akteure, Bestimmung der förderfähigen Maßnahmen, Festsetzung der Fördergelder		

B6: Controlling – Nutzung externer Ressourcen			
Handlungsfeld: Energie			
Federführung	Klimaschutzmanagement	Priorität	hoch

Um die Entwicklung im Quartier hinsichtlich der energetischen Zielsetzungen zu prüfen, ist es vorteilhaft externe Ressourcen zu nutzen, um den Aufwand der Datenerhebung für die Fortschreibung zu minimieren.	
Maßnahmenziele/ Effekte/ mögliche Einsparpotenziale	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Optimierung des Aufwands zur Datenerhebung für die Fortschreibung der Energiebilanz im Quartier und Erfassung von umgesetzten Maßnahmen hinsichtlich Energieeinsparungen / Energieverbrauch 	
Ausgestaltung	
Kontaktaufnahme zu Organisationen, die Daten im Bereich von Klimaschutzmaßnahmen erheben oder Energieverbräuche erfassen	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Netzbetreiber: Erdgas- und Stromverbrauch im Quartier (Gesamt od. straßenzugsweise) ▪ Datenabgleich mit der kommunalen Wärmeplanung: Informationen zu Heizungsart und Alter (aus Schornsteinfegerdaten), Aktualisierung Gebäudeinformationen (Nachverdichtung, Abriss/Neubau, Erweiterungen), Übernahme der Energiebilanz nur bedingt möglich, da Abweichungen durch unterschiedliche Randbedingungen vorliegen können ▪ Melderegister PV-Anlagen: Entwicklung Anzahl PV-Anlagen im Quartier, ggf. mit Informationen zu installierter Leistung ▪ Informationen zu bundesweiten und regionalen Fördermöglichkeiten für energetische Sanierungen 	
Akteure	Klimaschutzmanagement, externe Organisationen
Umsetzungszeitraum	3– 5 Jahre und weitere Fortschreibung
Ressourcenaufwand, Finanzierung/ Fördermöglichkeiten	10 – 20 Arbeitstage
Einschätzung der Umsetzbarkeit: Synergien/ Hemmnisse	Die kommunale Wärmeplanung bietet seit kurzem eine sehr gute Möglichkeit, um gebäudebezogene Daten zum Energieeinsatz in Gebäuden zu erhalten. Sofern datenschutzrechtliche Aspekte abgestimmt sind, kann ein Großteil der Datenbeschaffung ohne Bindung zusätzlicher Ressourcen erfolgen.
Wie ist der Erfolg der Maßnahme messbar?	
Nächste Schritte	Klärung von Bezugswegen mit stadtinternen Akteur:innen

Energie / Gebäude (E)

E1: Energieberatung Von-Galen-Schule			
Handlungsfeld: Energie			
Federführung	Klimaschutzmanagement Liegenchaftsverwaltung	Priorität	hoch
Der Energiebericht für die Von-Galen-Schule ist aus dem Jahr 2012 und spiegelt nicht mehr den energetischen Stand der Schule von heute wieder. Energetische Sanierungsmaßnahmen, die im Bericht empfohlen wurden, wurden teilweise umgesetzt. Der Gebäudebestand wurde zwischenzeitlich erweitert.			
Maßnahmenziele/ Effekte/ mögliche Einsparpotenziale			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erstellung eines aktuellen Energieberichts ▪ Entwicklung eines neuen Sanierungskonzepts / Fortschreibung des bestehenden Sanierungskonzepts ▪ Einbindung gering und nichtinvestiver Energiesparmaßnahmen zur sofortigen Umsetzung 			
Ausgestaltung			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beauftragung eines/r Energieeffizienzexpert:in zur Erstellung eines Energieberatungsberichts / Sanierungskonzept ▪ Erfassung des aktuellen Istzustandes der Von-Galen-Schule ▪ Erstellung eines Sanierungskonzepts mit dem (stufenweisen) Sanierungsziel EG 55 			
Akteure	Klimaschutzmanagement, Liegenchaftsverwaltung, Träger u. Haustechniker der Gebäude		
Umsetzungszeitraum	Untersuchung der Gebäude u. Berichtserstellung 4- 8 Monate		
Ressourcenaufwand, Finanzierung/ Fördermöglichkeiten	10.000 – 16.000 € BAFA-Förderung Energieberatung DIN V 18599 für Nichtwohngebäude Förderhöhe: 50 % des förderfähigen Beratungshonorars, maximal 4.000 EUR		
Einschätzung der Umsetzbarkeit: Synergien/ Hemmnisse	Gute Umsetzbarkeit Datenaufnahme ggf. in den Schulferien		
Wie ist der Erfolg der Maßnahme messbar?	Vorbildfunktion der Von-Galen-Schule (öffentliches Gebäude) im Quartier. Direkt spürbare Energieeinspareffekte bei Umsetzung nicht- und geringinvestiver Sofortmaßnahmen		

Nächste Schritte	Kontaktaufnahme / Beauftragung eines/r Energieeffizienzexpert:in, Runder Tisch mit allen Beteiligten
------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------

E2: Energieberatung Flüchtlingsunterkünfte Am Tennisplatz			
Handlungsfeld: Energie			
Federführung	Klimaschutzmanagement Liegenchaftsverwaltung	Priorität	hoch
Die Flüchtlingsunterkünfte in den Mehrfamilienhäusern am Tennisplatz haben energetischen Sanierungsbedarf. Als erster Schritt ist eine Energieberatung und die Erstellung eines Sanierungskonzepts sinnvoll.			
Maßnahmenziele/ Effekte/ mögliche Einsparpotenziale			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erstellung eines Energieberichts ▪ Entwicklung eines Sanierungskonzepts ▪ Einbindung gering und nichtinvestiver Energiesparmaßnahmen zur sofortigen Umsetzung 			
Ausgestaltung			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beauftragung eines/r Energieeffizienzexpert:in zur Erstellung eines Energieberatungsberichts / Sanierungskonzept ▪ Erfassung des Istzustandes der Gebäude ▪ Erstellung eines Sanierungskonzepts mit dem (stufenweisen) Sanierungsziel EH 55 			
Akteure	Klimaschutzmanagement, Liegenchaftsverwaltung, Träger u. Haustechniker der Gebäude		
Umsetzungszeitraum	Untersuchung der Gebäude u. Berichtserstellung 4- 6 Monate		
Ressourcenaufwand, Finanzierung/ Fördermöglichkeiten	4.000 – 8.000 € (abhängig von Übertragbarkeit der Ergebnisse auf weitere Gebäude)		
Einschätzung der Umsetzbarkeit: Synergien/ Hemmnisse	Gute Umsetzbarkeit Vor Datenaufnahme Bewohner:innen informieren z.B. durch mehrsprachige Infobroschüren / Aushänge		
Wie ist der Erfolg der Maßnahme messbar?	Vorbildfunktion kommunale Gebäude Direkt spürbare Energieeinspareffekte bei Umsetzung nicht- und geringinvestiver Sofortmaßnahmen.		

Nächste Schritte	Kontaktaufnahme / Beauftragung eines/r Energieeffizienzexpert:in, Runder Tisch mit allen Beteiligten
------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------

E3: Energetische Sanierung Von-Galen-Schule nach aktuellem Sanierungskonzept			
Handlungsfeld: Energie			
Federführung	Klimaschutzmanagement Liegenchaftsverwaltung	Priorität	mittelfristig nach Sanierungskonzept
Nach der Erstellung eines Energieberichts mit Sanierungskonzept (Maßnahmensteckbrief E1) Umsetzung des Sanierungskonzepts mit dem Ziel den Effizienzgebäude EG 55			
Maßnahmenziele/ Effekte/ mögliche Einsparpotenziale			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sanierung zum Effizienzgebäude EG 55 ▪ Hohes energetisches Einsparpotential in den Bereichen Raumwärme, Strom, Warmwasser 			
Ausgestaltung			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beauftragung eines/r Energieeffizienzexpert:in (EEE) für die Fachplanung und Baubegleitung ▪ Beantragung von Fördermitteln ▪ Beauftragung eines Architekturbüros ▪ Beauftragung eines Ingenieurbüros für die Anlagenplanung ▪ Ausschreibung und Vergabe (Gewerke) ▪ Sanierung zum EG 55 			
Akteure	Klimaschutzmanagement, Liegenchaftsverwaltung, Träger u. Haustechniker der Gebäude		
Umsetzungszeitraum	Abhängig von Instandsetzungsbedarf, schrittweiser oder vollständiger Sanierung		
Ressourcenaufwand, Finanzierung/ Fördermöglichkeiten	Bundesfördermittel für kommunale Nichtwohngebäude Sanierung zum Effizienzgebäude 55, KfW Zuschuss Nr. 464 oder KfW Kredit Nr. 264 Die Fachplanung u. Baubegleitung durch den / die EEE wird ebenfalls gefördert		
Einschätzung der Umsetzbarkeit: Synergien/ Hemmnisse	Schulbetrieb: Umsetzung in einem Zug möglich? Alternativ schrittweise Sanierung über Einzelmaßnahmen		
Wie ist der Erfolg der Maßnahme messbar?	Vorbildfunktion kommunale Gebäude Umgesetzte Maßnahmen sind von innen und außen sichtbar Energie- und Kosteneinsparung im Betrieb messbar		

	Spürbare Verbesserung des Raumklimas für Nutzer:innen (keine Zugluft, Fußkälte, ...)
Nächste Schritte	Kontaktaufnahme und Beauftragung, EEE, Ingenieurbüro, Architekturbüro, Ausschreibung der Gewerke, Beantragung Fördermittel

E4: Energetische Sanierung Flüchtlingsunterkünfte Am Tennisplatz			
Handlungsfeld: Energie			
Federführung	Klimaschutzmanagement Liegenschaftsverwaltung	Priorität	mittelfristig nach Sanierungskonzept
Nach der Erstellung eines Energieberichts mit Sanierungskonzept (Maßnahmensteckbrief E2) Umsetzung des Sanierungskonzepts mit dem Ziel den Effizienzhaus EH 55			
Maßnahmenziele/ Effekte/ mögliche Einsparpotenziale			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sanierung zum Effizienzhaus EH 55 ▪ Hohes energetische Einsparpotential in den Bereichen Raumwärme, Strom, Warmwasser 			
Ausgestaltung			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beauftragung eines/r Energieeffizienzexpert:in (EEE) für die Fachplanung und Baubegleitung ▪ Beantragung von Fördermitteln ▪ Beauftragung eines Architekturbüros ▪ Beauftragung eines Ingenieurbüros für die Anlagenplanung ▪ Ausschreibung und Vergabe (Gewerke) ▪ Sanierung zum EH 55 			
Akteure	Klimaschutzmanagement, Liegenschaftsverwaltung, Träger u. Haustechniker der Gebäude		
Umsetzungszeitraum	Abhängig von Instandsetzungsbedarf, schrittweiser oder vollständiger Sanierung		
Ressourcenaufwand, Finanzierung/ Fördermöglichkeiten	Bundesfördermittel für kommunale Wohngebäude Sanierung zum Effizienzhaus 55, KfW Zuschuss Nr. 464 oder KfW Kredit Nr. 264 Die Fachplanung u. Baubegleitung durch den / die EEE wird ebenfalls gefördert		
Einschätzung der Umsetzbarkeit: Synergien/ Hemmnisse	Nach vorheriger ausführlicher Aufklärung der Bewohnerschaft wird die Umsetzbarkeit als gut eingestuft Öffentlichkeitsarbeit im Quartier, um Neid gegen die Unterkunftsbewohner:innen im Vorfeld zu vermeiden		

Wie ist der Erfolg der Maßnahme messbar?	Vorbildfunktion kommunale Gebäude Umgesetzte Maßnahmen sind von innen und außen sichtbar Energie- und Kosteneinsparung im Betrieb messbar Spürbare Verbesserung des Raumklimas für Bewohner:innen (keine Zugluft, Fußkälte, ...)
Nächste Schritte	Kontaktaufnahme und Beauftragung, EEE, Ingenieurbüro, Architekturbüro, Ausschreibung der Gewerke, Beantragung Fördermittel

E5: PV- Konzept Von-Galen-Schule Handlungsfeld: Energie			
Federführung	Klimaschutzmanagement Liegenschaftsverwaltung	Priorität	hoch
Auf den Dächern der Von-Galen-Schule befindet sich bereits eine PV- Anlage mit ca. 225 kWp. Durch die Erstellung eines PV-Konzepts wird geprüft, ob eine Übernahme der Bestandsanlage nach Ende Pachtvertrags oder / und zusätzliche PV-Flächen für den Eigenbedarf und für eine maximale Belegung aller Dachflächen, inklusive des Neubaus sinnvoll sind			
Maßnahmenziele/ Effekte/ mögliche Einsparpotenziale <ul style="list-style-type: none"> ▪ PV-Konzept für die Von-Galen-Schule unter Berücksichtigung der bereits bestehenden Pacht- PV-Anlage ▪ Prüfung PV-Eigenverbrauch ▪ Prüfung maximale Dachflächenbelegung ▪ Umsetzung des PV-Konzepts 			
Ausgestaltung <ul style="list-style-type: none"> ▪ Beauftragung eines Ingenieurbüros zur Erstellung des PV-Konzepts ▪ Umsetzung des PV-Konzepts 			
Akteure	Klimaschutzmanagement, Liegenschaftsverwaltung, Träger u. Haustechniker der Gebäude		
Umsetzungszeitraum	2 - 4 Monate		
Ressourcenaufwand, Finanzierung/ Fördermöglichkeiten			

Einschätzung der Umsetzbarkeit: Synergien/ Hemmnisse	Gute Umsetzbarkeit Laufender Pachtvertrag vorhandenen PV- Anlage
Wie ist der Erfolg der Maßnahme messbar?	Vorbildfunktion kommunale Gebäude Stromkosteneinsparung durch Eigenverbrauch Senkung Betriebskosten zusätzlich durch Einspeisevergütung oder ohne Erwerb durch Weiterverpachtung der Dachflächen
Nächste Schritte	Kontaktaufnahme Ingenieurbüro zur Erstellung des PV-Konzepts

E6: PV- Anlage Flüchtlingsunterkünfte Am Tennisplatz			
Handlungsfeld: Energie			
Federführung	Klimaschutzmanagement Liegenschaftsverwaltung	Priorität	hoch
Errichtung von PV-Anlagen auf den Dächern der Flüchtlingsunterkünfte Am Tennisplatz bei Dachsanierung, gem. Vorgaben niedersächsisches Klimaschutzgesetz (NKlimaG).			
Maßnahmenziele/ Effekte/ mögliche Einsparpotenziale			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ PV-Konzept für die Flüchtlingsunterkünfte am Tennisplatz ▪ Installation der PV-Anlagen ▪ Ggf. Installation von PV-Speichern (wenn lt. Konzept sinnvoll) ▪ Hohes Stromeinsparpotential durch hohen Eigenverbrauchsanteil 			
Ausgestaltung			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beauftragung eines Ingenieurbüros zur Erstellung des PV-Konzepts und Begleitung der Umsetzung, sobald Dachflächen der Gebäude saniert werden müssen. Ausführung muss mindestens die Vorgaben des NKlimaG erfüllen: Belegung von min. 50 % der geeigneten Dachflächen ▪ Beauftragung eines Fachunternehmens zur Installation der PV-Anlage(n) ▪ Einbindung eines/r Energieeffizienzexpert:in (EEE) wenn die Maßnahme im Zusammenhang mit einer energetischen Sanierung umgesetzt wird 			
Akteure	Klimaschutzmanagement, Liegenschaftsverwaltung, Träger u. Haustechniker der Gebäude		
Umsetzungszeitraum	Abhängig von Instandsetzungsbedarf der Dachflächen		

Ressourcenaufwand, Finanzierung/ Fördermöglichkeiten	
Einschätzung der Umsetzbarkeit: Synergien/ Hemmnisse	Nach vorheriger ausführlicher Aufklärung der Bewohnerschaft wird die Umsetzbarkeit als gut eingestuft; Öffentlichkeitsarbeit im Quartier, um Neid gegen die Unterkunftsbewohner:innen im Vorfeld zu vermeiden Umsetzung im Zuge einer Sanierung zum EH 55 (Maßnahmensteckbrief E4) oder im Zuge einer (energetischen) Dachsanierung
Wie ist der Erfolg der Maßnahme messbar?	Vorbildfunktion kommunale Gebäude Stromkosteneinsparung durch hohen Eigenverbrauchsanteil u. zusätzliche Senkung der Betriebskosten durch Einspeisevergütung des überschussig produzierten Stroms
Nächste Schritte	Abstimmung mit Verantwortlichen für Gebäudeinstandsetzung / -modernisierung, Kontaktaufnahme Ingenieurbüro und Fachunternehmen, wenn erforderlich

E7: Nichtöffentliche Ladeinfrastruktur			
Handlungsfeld: Energie			
Federführung	Klimaschutzmanagement Liegenschaftsverwaltung	Priorität	mittel
Schaffung einer Ladeinfrastruktur für Mitarbeiter:innen von kommunalen Liegenschaften, sowie für Unternehmen, die in kommunalen Gebäuden beschäftigt sind (z.B. Reinigungsunternehmen)			
Maßnahmenziele/ Effekte/ mögliche Einsparpotenziale			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lademöglichkeiten für Mitarbeiter:innen ▪ Lademöglichkeiten für in kommunalen Gebäuden beschäftigte Unternehmen ▪ Durch Ausbau der Ladeinfrastruktur Impulsgebung für Umstieg auf E-Mobilität ▪ Reduzierung des Verbrauchs von fossiler Energie 			
Ausgestaltung			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Stadt Lohne prüft mit welchem städtischen Ladekonzept (Art der Ladetechnik und Betreibermodell) die Errichtung von kommunalen Ladesäulen im Quartier umsetzbar ist 			
Akteure	Klimaschutzmanagement, Liegenschaftsverwaltung, Träger u. Haustechniker der Gebäude, Netzbetreiber und Betreiber von Ladesäulen		

Umsetzungszeitraum	1 – 2 Jahre
Ressourcenaufwand, Finanzierung/ Fördermöglichkeiten	Kosten Ladesäule: 5 – 20.000 € (AC-Technik grobe Schätzung, Betriebskosten: Betreiberunternehmen) Ggf. kostenneutral oder geringerer Eigenkapitaleinsatz, wenn Contracting genutzt wird
Einschätzung der Umsetzbarkeit: Synergien/ Hemmnisse	Gute Umsetzbarkeit Prüfung ob zusätzlich Bedarf für eine E-Bike / E-Scooter Ladestation besteht Fremdbelegung oder Dauerparken einer Ladesäule, entsprechende Vermeidungsstrategien sind zu erarbeiten.
Wie ist der Erfolg der Maßnahme messbar?	Vorbildfunktion kommunale Gebäude Anzahl neu errichteter Ladepunkte
Nächste Schritte	Kontaktaufnahme zum Netzbetreiber Kontaktaufnahme zu Ladesäulenbetreibern

Mobilität (M)

M1: Straßenraumanpassungen auf Sammelstraßen			
Handlungsfeld: Mobilität & Anpassung des Straßenraums			
Federführung	Stadt	Priorität	Hoch
Die Sammelstraßen übernehmen eine verkehrswichtige Funktion innerhalb des Quartiers. Gleichzeitig ist eine Anpassung in der Flächenaufteilung für die verschiedenen Verkehrsarten und Nutzungen möglich und im Sinne einer gesteigerten Raumqualität notwendig.			
Maßnahmenziele/ Effekte/ mögliche Einsparpotenziale			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Attraktivierung v.a. des Fuß- aber auch Radverkehrs ▪ Steigerung der Aufenthaltsqualität ▪ Aufrechterhaltung der verkehrswichtigen Funktion für das Quartier 			
Ausgestaltung			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beibehaltung der Tempo-30-Zone ▪ Höhengleiche Umgestaltung bei sichtbarer Beibehaltung von Fahrbereich und Seitenraum (im Einklang mit Lohner ‚Gestaltungsstandard‘) ▪ Umsetzung in Kombination mit den Entsiegelungsmaßnahmen 			

Akteure	Stadt
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig bis mittelfristig
Ressourcenaufwand, Finanzierung/ Fördermöglichkeiten	Die Umgestaltung geht umfangreichen Tiefbauarbeiten einher.
Einschätzung der Umsetzbarkeit: Synergien/ Hemmnisse	Die Sammelstraßen befinden sich in der Baulast der Stadt und können entsprechend umgestaltet werden. Damit gehen Straßensperrungen und Baustellen einher, welcher behutsamer Planung unter Einbezug der Bewohner:innen bedürfen.
Wie ist der Erfolg der Maßnahme messbar?	Befragung der Bewohner:innen Quartiersspaziergang
Nächste Schritte	Vor- und Ausführungsplanung mit anschließender baulicher Realisierung

M2: Straßenraumanpassungen auf Wohnstraßen			
Handlungsfeld: Mobilität & Anpassung des Straßenraums			
Federführung	Stadt	Priorität	Hoch
<p>Innerhalb des Quartiers existieren verschiedene Wohnstraßen, welche einen besonders engen Querschnitt aufweisen oder als Sackgasse angelegt sind. Eine Umwandlung in einen Verkehrsberuhigten Bereich (Zeichen 325.1) harmonisiert die strikte Flächenaufteilung in Seitenraum und Fahrbereich. Damit wird die gesamte Straße zur Mischverkehrsfläche und für vielfältige Nutzung geöffnet. Die Aufenthaltsqualität wird, begleitet durch die gestalterischen Entsiegelungsmaßnahmen, gesteigert.</p>			
<p>Maßnahmenziele/ Effekte/ mögliche Einsparpotenziale</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Steigerung der Raumqualität ▪ Attraktivierung v.a. des Fuß- aber auch Radverkehrs ▪ Neuschaffung von öffentlichen Aufenthaltsräumen im Quartier 			
<p>Ausgestaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Neuregulierung als Verkehrsberuhigten Bereich (Zeichen 325.1) ▪ Höhengleiches Niveau mit Aufweichung von strikter Flächenaufteilung ▪ Parken begrenzt auf gekennzeichnete Flächen ▪ Umsetzung in Kombination mit den Entsiegelungsmaßnahmen 			
Akteure	Stadt		
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig bis mittelfristig		
Ressourcenaufwand, Finanzierung/ Fördermöglichkeiten	Die Umgestaltung geht Tiefbauarbeiten einher.		

Einschätzung der Umsetzbarkeit: Synergien/ Hemmnisse	Die Wohnstraßen befinden sich in der Baulast der Stadt und können entsprechend umgestaltet werden. Damit gehen Straßensperrungen und Baustellen einher, welcher behutsamer Planung unter Einbezug der Bewohner:innen bedürfen.
Wie ist der Erfolg der Maßnahme messbar?	Befragung der Bewohner:innen Quartiersspaziergang
Nächste Schritte	Vor- und Ausführungsplanung mit anschließender baulicher Realisierung

M3: Prüfung der Stichwege auf Sanierung oder Neuanlage			
Handlungsfeld: Mobilität & Anpassung des Straßenraums			
Federführung	Stadt	Priorität	hoch
Ein dichtes Rad- und Fußverkehrsnetz ist die Basis für eine Nutzung dieser Verkehrswege im Alltag. Stichwege sind hierbei attraktive Abkürzungen und essentielle Bestandteile der quartiersinternen Vernetzung. Bereits bestehende Anlagen sollten auf ihren Zustand überprüft werden. Bei identifizierten informellen Stichwegen ist eine Neuanlage zu prüfen.			
Maßnahmenziele/ Effekte/ mögliche Einsparpotenziale			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Attraktivierung v.a. des Fuß- aber auch Radverkehrs ▪ Ausbau des Umweltverbundes im Mobilitätsmix ▪ Verträglichere Verkehrseinwicklung durch Senkung von lokalen Schall- und Schadstoffemissionen 			
Ausgestaltung			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prüfung aller formellen und informellen Stichwege ▪ Evaluierung von Sanierung und/oder Neuanlage spezifischer Wegeanlagen 			
Akteure	Stadt, Potenzielle Flächeneigentümer		
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig bis mittelfristig		
Ressourcenaufwand, Finanzierung/ Fördermöglichkeiten	Aufwand kann differieren		
Einschätzung der Umsetzbarkeit: Synergien/ Hemmnisse	Bestehende formelle Stichwege in Besitz der Stadt sind erwartungsgemäß unkompliziert zu sanieren. Bei Wegeanlagen in potentiell Fremdbesitz, welche de facto als öffentliche Wege genutzt werden, sind Flächeneigentümer einzubeziehen. Dies gilt auch für informelle Stichwege im Bestand.		
Wie ist der Erfolg der Maßnahme messbar?	Befragung der Bewohner:innen Datenbasis der Stadtradel-Aktion		
Nächste Schritte	Vor- und Ausführungsplanung mit anschließender baulicher Realisierung		

M4: Verdichtung des ÖPNV			
Handlungsfeld: Mobilität & Anpassung des Straßenraums			
Federführung	Landkreis / Stadt	Priorität	niedrig
Die Nutzung des Busses wird durch ein niedrighschwelliges Angebot in Wohnungsnähe mit zeitlicher Flexibilität als attraktive Alternative wahrgenommen. Für eine bessere Bedienungsqualität bei gleichzeitig begrenztem Aufwand kann ein Ausbau des bestehenden Moobil+-Angebots geprüft werden. Zudem ist eine Ergänzung durch einen Bürgerbus denkbar.			
Maßnahmenziele/ Effekte/ mögliche Einsparpotenziale			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Attraktivierung des ÖPNV ▪ Ausbau des Umweltverbundes im Mobilitätsmix ▪ Verträglichere Verkehrseinwicklung durch Senkung von lokalen Schall- und Schadstoffemissionen 			
Ausgestaltung			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realisierung von Bedarfshaltestellen in nicht abgedeckten Bereichen des Quartiers ▪ Prüfung der Einrichtung von virtuellen Haltestellen ▪ Prüfung der Einrichtung eines Bürgerbusses 			
Akteure	Landkreis, Stadt		
Umsetzungszeitraum	Langfristig		
Ressourcenaufwand, Finanzierung/ Fördermöglichkeiten	Insgesamt ist der Aufwand bei der Erstellung von ein bis maximal zwei weiteren Bedarfshaltestellen als gering einzuschätzen. Gleiches gilt für die Prüfung der virtuellen Haltestellen und des Bürgerbusses.		
Einschätzung der Umsetzbarkeit: Synergien/ Hemmnisse	Ein Ausbau des Moobil+ und die Einrichtung von ergänzenden Bedarfshaltestellen liegt in Trägerschaft des Landkreises. Der Bürgerbus kann hingegen unter Federführung der Stadt realisiert werden.		
Wie ist der Erfolg der Maßnahme messbar?	Befragung der Bewohner:innen Fahrgaststatistiken		
Nächste Schritte	Bauliche Umsetzung in Form von Haltestellenschildern an den vorab ausgewählten Stellen im Quartier		

Grüne Infrastruktur und Klimafolgenanpassung (G)

G1: Lineare Entsiegelung und Begrünung			
Handlungsfeld: Grüne Infrastruktur und Klimafolgenanpassung			
Federführung	Stadt	Priorität	Mittel
Bei der Neuaufteilung und -gestaltung des Straßenraums im Rahmen der jeweiligen Maßnahmen ist eine lineare Entsiegelung der vollständig verschlossenen Straßenoberflächen umzusetzen. Die neu geschaffenen			

<p>Flächen schaffen Raum für Begleitgrün, welches vielfältig positive Auswirkungen hat. Neben Versickerungs- und Rückhaltepotenzialen erhöht urbanes Grün die Aufenthaltsqualität und kann – je nach Ausgestaltung – eine verkehrsberuhigende Wirkung haben.</p>	
<p>Maßnahmenziele/ Effekte/ mögliche Einsparpotenziale</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Steigerung der Aufenthaltsqualität ▪ Kühlung des Straßenraums ▪ Versickerungs- und Retention von (Stark-)Niederschlägen auf der öffentlichen Straße ▪ Versickerung von Niederschlägen auf Privatgrund ▪ Verkehrsberuhigung 	
<p>Ausgestaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Partielle (kontinuierliche) Entsiegelung im Straßenverlauf unter Berücksichtigung der Grundstückszufahrten ▪ Ggf. wechselseitige Beete für verkehrsberuhigende Wirkung ▪ Bepflanzung von Begleitgrün unter Sicherstellung von Sichtachsen ▪ Nach Möglichkeit Versickerungsoptionen für private Grundstücke einbeziehen (mit OOWV) ▪ Umsetzung in Kombination mit den Straßenraumanpassungen 	
Akteure	Stadt, OOWV
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig bis mittelfristig
Ressourcenaufwand, Finanzierung/ Fördermöglichkeiten	Die Umgestaltung geht mit umfangreichen Tiefbauarbeiten einher.
Einschätzung der Umsetzbarkeit: Synergien/ Hemmnisse	Die betroffenen Straßen befinden sich in der Baulast der Stadt und können entsprechend umgestaltet werden. Damit gehen Straßensperrungen und Baustellen einher, welcher behutsamer Planung unter Einbezug der Bewohner:innen bedürfen. Zudem ist bzgl. privater Versickerung der OOWV einzubeziehen.
Wie ist der Erfolg der Maßnahme messbar?	<p>Befragung der Bewohner:innen</p> <p>Messungen von Temperatur</p> <p>Kontrolle von Stauwasser im Straßenraum</p>
Nächste Schritte	Straßen- & Entwässerungsplanung mit anschließender baulicher Realisierung

G2: Flächenhafte Entsiegelung und Begrünung

Handlungsfeld: Grüne Infrastruktur und Klimafolgenanpassung

Federführung	Stadt	Priorität	Mittel
<p>Bei der Neugestaltung des Straßenraums im Rahmen der jeweiligen Maßnahmen bieten flächige Areale wie Wendehämmer oder Straßenendpunkte Potenziale für umfangreichere Entsiegelungen. Dies bietet die Möglichkeit für eine Bepflanzung mit Bäumen, Beeten oder ggf. die Realisierung von blauer Infrastruktur in</p>			

Form von Retentionsräumen im Kleinstformat. So können attraktive Treff- und Verweilorte im Quartier entstehen, welche sich durch eine hohe Aufenthaltsqualität auszeichnen.	
Maßnahmenziele/ Effekte/ mögliche Einsparpotenziale	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Steigerung der Aufenthaltsqualität ▪ Neuschaffung von öffentlichen Verweilorten im Quartier ▪ Kühlung des Straßenraums ▪ Versickerung und Retention von (Stark-)Niederschlägen von der öffentlichen Straße ▪ Ggf. Versickerung von Niederschlägen auf Privatgrund 	
Ausgestaltung	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entsiegelung von großflächig versiegelten Wendeanlagen unter Berücksichtigung der Grundstückszufahrten ▪ Ggf. blaue Infrastruktur in Form von ausgemuldeten Flächen ▪ Bepflanzung in Form von Beeten oder dauerhaften Stauden ▪ Nach Möglichkeit Versickerungsoptionen für private Grundstücke einbeziehen (mit OOWV) ▪ Umsetzung in Kombination mit den Straßenraumanpassungen 	
Akteure	Stadt, OOWV
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig bis mittelfristig
Ressourcenaufwand, Finanzierung/ Fördermöglichkeiten	Die Umgestaltung geht mit umfangreichen Tiefbauarbeiten einher.
Einschätzung der Umsetzbarkeit: Synergien/ Hemmnisse	Die betroffenen Straßen befinden sich in der Baulast der Stadt und können entsprechend umgestaltet werden. Damit gehen Straßensperrungen und Baustellen einher, welche behutsamer Planung unter Einbezug der Bewohner*innen bedürfen. Zudem ist bzgl. privater Versickerung der OOWV einzubeziehen.
Wie ist der Erfolg der Maßnahme messbar?	<p>Befragung der Bewohner:innen / Quartiersspaziergang</p> <p>Messungen von Temperatur</p> <p>Kontrolle von Stauwasser im Straßenraum</p>
Nächste Schritte	Straßen- & Entwässerungsplanung mit anschließender baulicher Realisierung

G3: Stadtbäume			
Handlungsfeld: Grüne Infrastruktur und Klimafolgenanpassung			
Federführung	Stadt	Priorität	Mittel
Bei der Neugestaltung des Straßenraums im Rahmen der jeweiligen Maßnahmen bieten sowohl die flächig als auch die linear entsiegelten Bereiche Möglichkeiten für Baumpflanzungen an. Neben dem ästhetischen Mehrwert von Stadtbäumen wirken diese durch ihre Beschattung und Verdunstung in besonderem Maße einer Aufheizung des Straßenraums entgegen.			

Maßnahmenziele/ Effekte/ mögliche Einsparpotenziale	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Steigerung der Aufenthaltsqualität ▪ Besonders effektive Kühlung des Straßenraums durch Beschattung ▪ Retention von (Stark-)Niederschlägen auf der öffentlichen Straße (Baumrigolen) ▪ Ggf. Versickerung von Niederschlägen auf Privatgrund 	
Ausgestaltung	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pflanzung von Stadtbäumen auf entsiegelten Bereichen unter Berücksichtigung der Sichtachsen und angrenzenden Privatgrundstücken ▪ Ggf. Anlage von Baumrigolen ▪ Umsetzung in Kombination mit den Straßenraumanpassungen 	
Akteure	Stadt, OÖVV
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig bis mittelfristig
Ressourcenaufwand, Finanzierung/ Fördermöglichkeiten	Die Umgestaltung geht mit umfangreichen Tiefbauarbeiten einher.
Einschätzung der Umsetzbarkeit: Synergien/ Hemmnisse	Die betroffenen Straßen befinden sich in der Baulast der Stadt und können entsprechend umgestaltet werden. Damit gehen Straßensperrungen und Baustellen einher, welche behutsamer Planung unter Einbezug der Bewohner*innen bedürfen.
Wie ist der Erfolg der Maßnahme messbar?	Befragung der Bewohner:innen / Quartiersspaziergang Messungen von Temperatur Kontrolle von Stauwasser im Straßenraum
Nächste Schritte	Straßen- & Entwässerungsplanung mit anschließender baulicher Realisierung

12. Controllingkonzept

Unter dem Begriff „Controlling“ ist ein umfassendes Steuerungs- und Koordinationskonzept zur zielgerichteten Umsetzung von z. B. energetischen Sanierungsmaßnahmen zu verstehen. Ein Controlling ist das Instrument zur Überprüfung der Effektivität der durchgeführten Maßnahmen. Ein solches Maßnahmencontrolling dient dabei der Dokumentation, Evaluation sowie der Darstellung und Kontrolle der erzielten Erfolge. Ein wesentlicher Bestandteil des Controllings ist das „Monitoring“, in dem eine systematische und regelmäßige Erfassung bzw. Erfolgsbilanzierungen von energetischen Sanierungsmaßnahmen erfolgt. Für eine regelmäßige Erfolgsbilanzierung müssen einzelne Sanierungsmaßnahmen registriert und einer Erfolgskontrolle zugeführt werden. Darüber hinaus sind aktuelle Entwicklungen auf Gebieten wie Politik und Technik zu erkennen und die sich daraus ergebenden möglichen neuen Handlungsoptionen abzuschätzen sowie in den fortzuschreibenden Handlungsrahmen einzufügen. Solche regelmäßigen Positionsbeschreibungen sind als langfristige Aufgabe bei der energetischen Stadtsanierung einzuordnen. So kann auch der Einsatz von bereitgestellten personellen und finanziellen Mitteln hinsichtlich Effektivität und Effizienz für das übergeordnete Ziel „Klimaschutz“ geprüft werden.

Mit dem sogenannten top-down und bottom-up Controlling lassen sich zwei unterschiedliche Herangehensweisen im Controlling identifizieren. Das top-down Controlling prüft, ausgehend von den übergeordneten Vorgaben, ob Ziele wie z. B. angestrebte Pro-Kopf-Emission von CO₂ im Untersuchungsgebiet erreicht wurden oder ob man sich einer Zielmarke nähert oder von dieser entfernt. Ein bottom-up Controlling überprüft die Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahmen. Es wird geprüft, welche und wie viele Maßnahmen (mit denen die Ziele erreicht werden sollen) umgesetzt wurden oder sich in der Umsetzung befinden. Für das Controlling der energetischen Stadtsanierung ist es angebracht beide Herangehensweisen des Controllings zu verbinden. Dies lässt sich wie folgt begründen. Die energetische Quartierssanierung wird durch eine Vielzahl privater und öffentlicher Eigentümer:innen umgesetzt. Bei einer derzeit nicht vorhandenen konkreten, quartiersbezogenen investiven Förderung können Controllingmaßnahmen insbesondere bei der Vielzahl privater Gebäudeeigentümer:innen nur auf dem Prinzip der Freiwilligkeit basieren. Freiwillig und ohne staatliche Förderung durchgeführte Maßnahmen wie z. B. eine Wärmedämmung an einem privaten Wohngebäude sind i.d.R. kaum erfassbar und die Effizienz dieser jeweiligen Einzelmaßnahme ist nur im Rahmen einer aufsuchenden Kontaktierung durch einen energetischen Sanierungsmanager nach Einwilligung des/der einzelnen Eigentümer*in bewertbar. Daher wird sich ein direktes Controllingssystem (bottom-up) i. d. R. auf Maßnahmen an öffentlichen Einrichtungen, an den Versorgungssystemen und an einzelnen privaten Gebäudesanierungen beschränken.

Grundsätzlich wird deutlich, dass ohne eine intensive aufsuchende Beratungsleistung für Gebäudeeigentümer:innen bzw. einen energetischen Sanierungsmanager eine umfassende Erfolgskontrolle nicht oder nur in Grenzen realisierbar ist. Parallel wird ein allgemeiner Controllingprozess („Top-down“) auf Quartiersebene angestrebt. Zur Überprüfung der klimapolitischen Ziele für das Quartier muss die Anfangsbilanz bezüglich des Endenergiebedarfs und der CO₂-Emissionen nach einem noch festzulegenden Rhythmus fortgeschrieben werden.

Zu Beginn der Umsetzungsphase des Integrierten Energetischen Quartierskonzeptes ist die Zuteilung der Verantwortlichkeiten ein wichtiger erster Schritt. Die Ergebnisse sind von einer zentralen Erfassungsstelle (z. B. energetischer Sanierungsmanager im Maßnahmenblatt Sanierungsmanagement) zu sammeln und auszuwerten.

Die im Maßnahmenkatalog aufgeführten Maßnahmen sind thematisch verschieden wie z. B. energetische Maßnahmen an einzelnen Wohngebäuden und städtebauliche Maßnahmen oder auch Öffentlichkeitswirksame Informationsveranstaltungen zur Unterstützung der Umsetzung des Maßnahmenkataloges. Schließlich richten sich diese Maßnahmen in der Umsetzung an unterschiedliche Akteure, wie z. B. Eigentümer:innen, Verwaltung der Gemeinde oder einen Sanierungsmanager. Der Maßnahmenkatalog zielt auf eine Reduktion des Primär- und Endenergiebedarfs sowie des THG-Ausstoßes im Untersuchungsgebiet ab. Für ein sinnvolles und praktikables Controlling müssen daher die angestrebten energetischen Ziele aber auch die umzusetzenden Maßnahmen sowie deren Auswirkung auf die angestrebte Reduktion von Endenergiebedarfen und CO₂-Ausstoß im Untersuchungsgebiet klar und verständlich beschrieben und einfach zu messen sein. Aufgrund der Verschiedenheit der Maßnahmen im Maßnahmenkatalog erweist sich die Erfassung der Wirkung der einzelnen Maßnahmen auf die genannten Ziele jedoch oft als schwierig.

Um die Entwicklung des Sanierungs- und Modernisierungsprozesses zu steuern, ist ein Controlling der Aktivitäten und Maßnahmen notwendig. Aufgrund der Komplexität eines Quartiers ist das allerdings nicht immer einfach zu realisieren und nur möglich, wenn es einen sogenannten Kümmerer gibt, der im Quartier die Informationen sammelt. Dies wird nur möglich sein, wenn zukünftig ein Sanierungsmanagement eingesetzt wird, das die Datenerfassung und -pflege übernimmt.

Controlling technischer Maßnahmen

Unter technischen Maßnahmen werden hier solche Maßnahmen verstanden, deren Zielsetzung, Inhalt und Auswirkung sich klar in Zahlen und Maßeinheiten beschreiben lassen. So lassen sich z. B. bei der Sanierung eines öffentlichen oder privaten Gebäudes anhand von Kennwerten wie dem Energieverbrauch in kWh/m² die Ergebnisse dieser Maßnahmen darstellen. Auch technisch orientierte Förderprogramme lassen sich gut beurteilen, da die angestoßenen technischen Maßnahmen konkret berechenbar sind.

Das Controlling wird von einer zentralen Stelle wie dem Sanierungsmanagement durchgeführt. Um einen Überblick zur Umsetzung der Maßnahmen zu erhalten, wird der energetische Sanierungsmanager gemeinsam mit den Maßnahmenträgern i.d.R. nach dem Freiwilligkeitsprinzip beispielsweise mit Hilfe eines standardisierten Fragebogens folgende Daten erfassen:

- Eingesetzte Finanzmittel: Fördermittel, Eigenmittel und -leistungen, Drittmittel
- Umgesetzte Maßnahmenbausteine, ggf. Abweichungen von der ursprünglichen Planung sowie daraus resultierende Auswirkungen auf die Erfüllung der Kriterien
- Spezifische Wirkungen, z. B. CO₂-Reduktion, Wertschöpfungs- und Kommunikationseffekte

Zusätzlich wird der energetische Sanierungsmanager kontinuierlich die Verbrauchsdaten der öffentlichen Liegenschaften sowie Daten zu energetischen Sanierungen der öffentlichen Gebäude und zu genehmigten und installierten Anlagenzahl und -leistung zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien sammeln und in gemeindegeweit einheitlicher Form für die übergreifende Auswertung bereitstellen.

Zur quantitativen Bewertung der Zielerreichung durch technische Maßnahmen im Hinblick auf die Ziele zur Reduzierung der CO₂-Emissionen sollte in einem noch festzulegenden Rhythmus die Energie- und CO₂-Bilanz auf Grundlage derselben Methodik aktualisiert werden.

Mit der Einrichtung eines Sanierungsmanagements im Quartier besteht die Möglichkeit, die durchgeführten Maßnahmen im Quartier zu dokumentieren und ihre Wirkung abzuschätzen. Dies erfolgt in Form eines jährlichen Berichts. Die Bewohner:innen des Quartiers werden regelmäßig aufgefordert, Maßnahmen auch zu melden (Maßnahmen, Investition), um eine gute Gesamtbilanz des Quartiers zu ermöglichen. Dieser Prozess könnte durch die Auslobung eines kleinen Preises (Verlosung unter allen „Datenlieferanten“) noch verstärkt werden. So ist eine bestmögliche Erfassung der umgesetzten Maßnahmen möglich.

Controlling „weicher“ Maßnahmen

Zu den „weichen“ Maßnahmen werden hier solche Maßnahmen gezählt, deren Einfluss auf die angestrebten energetischen Ziele zur Minderung von Primärenergiebedarf, Endenergiebedarf und CO₂-Ausstoß im Untersuchungsgebiet nicht direkt messbar sind. Weiche Maßnahmen sind beispielsweise Informationsveranstaltungen oder Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit. Diese sind im Rahmen eines Controllings zu dokumentieren.

Quellenverzeichnis

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2017): Verkehr und Mobilität in Deutschland (MiD). Berlin.

Deutscher Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA) & Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (BWK) (2022): Merkblatt DWA-M 102-4/BWK-M 3-4. Hennef und Lüneburg.

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

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

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2010): Empfehlung für Radverkehrsanlagen (ERA 2010). Köln.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2011): Empfehlungen zur Straßenraumgestaltung innerhalb bebauter Gebiete (ESG 2011). Köln.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2011): Hinweise für barrierefreie Verkehrsanlagen (H BVA 2011). Köln.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2022): E Klima 2022. Köln.

Landkreis Vechta (2017): Nahverkehrsplan 2016. Vechta.

Stadt Lohne (2013): Verkehrsentwicklungsplan. Lohne.

Anhang

Anhang A: Karten in DIN A3

Großformatige Karten in DIN A3 sind dem Berichtsdocument als separate Anlage beigelegt.

Anhang B: Energie- und Klima-Bilanz eines Quartiers

Begriffserklärungen

Energetische Bilanz

In der energetischen Bilanz werden, wie zuvor beschrieben, verschiedene Terminologien für verschiedene Energiearten bzw. -formen verwendet. Diese sollen zunächst erläutert werden. Hierdurch wird gleichzeitig auch das Verständnis des Energieflusses nähergebracht.

Energieträger sind alle Quellen oder Stoffe, in denen Energie mechanisch, thermisch, chemisch oder physikalisch gespeichert ist. Hierbei erfolgt eine Differenzierung in primäre und sekundäre Energieträger.

Primärenergie ist der Energiegehalt von natürlich vorkommenden Energieträgern, die noch keiner Umwandlung durch den Menschen unterworfen wurden. Zu den Primärenergieträgern gehören beispielsweise Rohöl, Erdgas und Kohle, aber auch regenerative Energiequellen wie Biomasse, Wasserkraft oder Solarenergie.

Sekundärenergie ist der Energiegehalt jener Energieträger, die vom Menschen durch Umwandlung natürlich vorkommender Energieträger gewonnen werden. Hierzu gehören mitunter elektrische Energie (Strom), Benzin und Heizöl.

Endenergie ist der Energiegehalt jener Energieträger, die dem Endverbraucher / Nutzer letztendlich zur Verfügung stehen. Sie ist meist in ihrer Form mit der Sekundärenergie identisch (z. B. elektrische Energie, Erdgas oder Heizöl), wird aber erst am Punkt des Übergangs in den Besitz des Endverbrauchers gemessen (z. B. elektrische Hausanschlussstelle oder Heizöltank).

Nutzenergie ist die Energie, die unmittelbar für die vom Nutzer gewünschte Anwendung / Leistung eingesetzt wird (z. B. Licht, Heizwärme, Betrieb von Haushaltsgeräten).

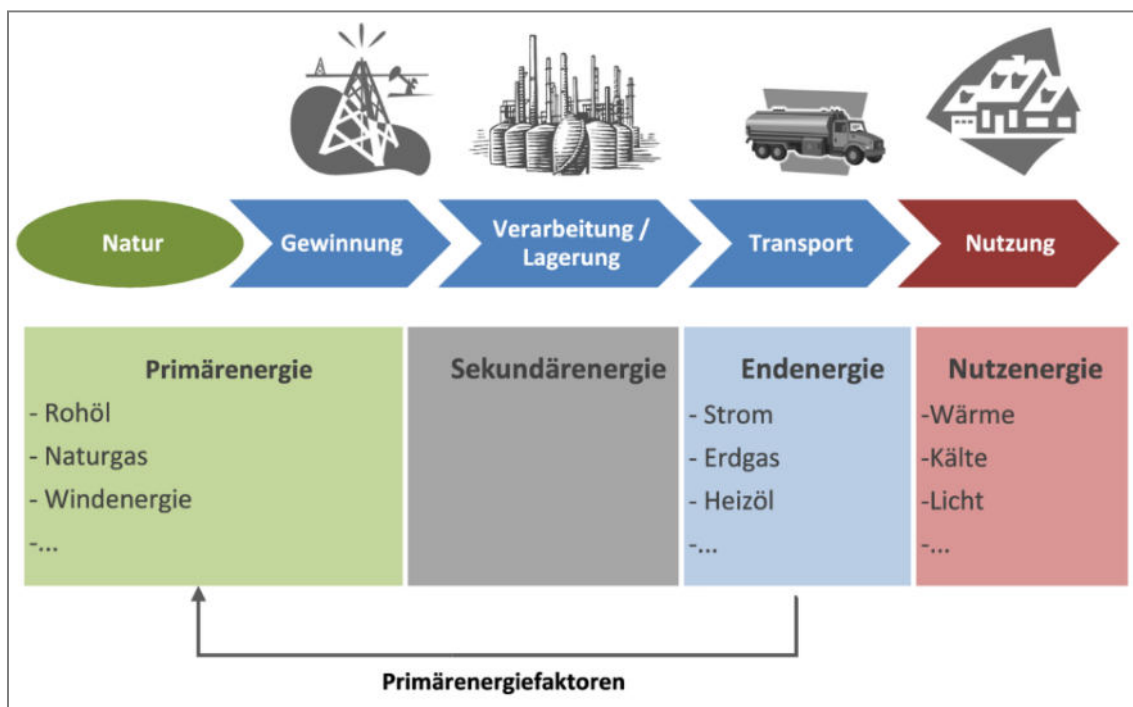


Abbildung 141: Energieumwandlungskette, vereinfachte Darstellung (ENAKON 2024)

Bei Betrachtung der **Energieumwandlungskette** wird deutlich, dass für die aktuell hauptsächlich verwendeten Endenergiearten in Gebäuden (Strom, Erdgas und Heizöl) zusätzliche Energie benötigt wird, um die erforderlichen Rohstoffe zu gewinnen, diese in einen nutzbaren Sekundärenergieträger umzuwandeln (z. B. Rohöl in Raffinerie zu Heizöl) und letztlich an den Endverbraucher zu liefern. Dieser zusätzliche Bedarf an Energie ist daher bei einer ganzheitlichen Betrachtung zu berücksichtigen und entsprechend zu bilanzieren. Dies wird über sogenannte Primärenergiefaktoren berücksichtigt.

Die in Deutschland am häufigsten verwendeten Primärenergiefaktoren können der Norm DIN V 18599 entnommen werden. Sie bilden ebenfalls die Grundlage in der gebäuderelevanten Energieeinsparverordnung (EnEV) zur Ermittlung des Primärenergiebedarfs. Der aktuelle Primärenergiefaktor (f_p) für Erdgas aus dem deutschen Netz gemäß DIN V 18599 liegt bei 1,1. Das bedeutet, dass zusätzlich zum verbrauchten Erdgas 10 % an Energie notwendig sind, um das Erdgas aufzubereiten und dem Nutzer bereitzustellen.

Umweltenergien (Solarenergie, Windenergie, Erdwärme, Wärme aus Umgebungsluft oder Wasserkraft), welche theoretisch unerschöpflich sind und daher vom Nutzer ohne nachhaltige Schädigung der Umwelt bei Einhaltung technischer Regeln genutzt werden können, sind zu 100% regenerativ und erhalten aus diesem Grund einen Primärenergiefaktor von 0. Das heißt, es wird theoretisch keine Primärenergie verbraucht. Des Weiteren gibt es Energieträger, welche sich in einem zeitlich überschaubaren Zyklus regenerieren und so ebenfalls eine nachhaltige Energieversorgung unterstützen. Hierunter fallen Biomasse-Brennstoffe wie Holz, Energiepflanzen (z. B. Mais), biogene Reststoffe (Biomüll) oder Gülle. Energie aus Biomasse wird daher bei Berücksichtigung der Regeneration auf den nicht erneuerbaren Anteil (Gewinnung, Aufbereitung und Transport) reduziert, wodurch sich ein Primärenergiefaktor kleiner 1 (entspricht 100 %) ergibt. Für Holz im Allgemeinen wird gemäß DIN V 18599 (Teil 1) ein Primärenergiefaktor von 0,2 angesetzt. Somit werden von der verbrauchten Menge des Energieträgers nur 20 % in der Primärenergiebilanz berücksichtigt. In diesen Fällen handelt es sich um Erneuerbare Energien.

Der Nutzer / Endverbraucher wird daher zur Deckung seiner Bedarfe an Energie mit Endenergie versorgt. Bei Brennstoffen wird dabei der Gesamtenergiegehalt des Endenergieträgers als Leistung abgerechnet, dem sogenannten **Brennwert** (H_S). Der Brennwert ist die Energie, die beim Verbrennungsprozess freigesetzt wird, wobei die Abgase (Verbrennungsprodukte) auf 25 °C zurückgekühlt werden. Bei dem Verbrennungsprozess wird ein Teil der freiwerdenden thermischen Energie für die Verdampfung von Wasser verbraucht, welches sich durch einen Wassergehalt des Brennstoffes (z. B. Feuchtigkeit im Holz) und / oder durch die chemischen Reaktionen (Oxidation) im Abgas befinden. Der notwendige Verdampfungsaufwand ist ebenfalls im Brennwert enthalten.

Der zweite Kennwert für Brennstoffe ist der sogenannte **Heizwert** (H_I). Er unterscheidet sich von dem Brennwert dahingehend, dass die Energie, welche zur Verdampfung des Wassers notwendig ist, abgezogen bzw. nicht berücksichtigt wird.

Das Verhältnis von Brennwert zu Heizwert wird als **Brennwertfaktor** (f_{BW}) bezeichnet:

$$f_{BW} = \frac{\text{Brennwert } (H_S)}{\text{Heizwert } (H_I)}$$

Der Brennwert ist daher immer größer als der Heizwert.

Durch die unterschiedlichen chemischen Bestandteile von Brennstoffen und eventueller Wassergehalte sind die Brennwertfaktoren unterschiedlich hoch. Beispielfhaft sind hier die Brennwertfaktoren für Erdgas, Heizöl und Holz nach DIN V 18599 genannt.

Energieträger	Erdgas	Heizöl	Holz
Brennwertfaktor f_{BW} (H_S/H_I)	1,11	1,06	1,08

Abbildung 142: Brennwertfaktoren beispielhafter Brennstoffe

Wie zuvor erläutert, werden zur Bestimmung des Primärenergiebedarfs Faktoren eingesetzt, um den Energiebedarf der vorgeschalteten Prozessketten zu berücksichtigen. Die Ausgangswerte hierzu sind der DIN V 18599-1 entnommen.

Da sich der Brennstoffbezug hauptsächlich durch den Bezug von Erdgas darstellt, wird in dem Szenario vereinfachend der Primärenergiefaktor für Erdgas als Faktor für die eingesetzten Brennstoffe verwendet.

Energieträger	Erdgas	Heizöl	Holz	Strommix
Primärenergiefaktor f_P	1,1	1,1	0,2	1,8

Abbildung 143: Primärenergiefaktoren als Annahme für Konzept CO₂-Bilanz

Die Energiewende ist nicht nur für einen nachhaltigen Umgang mit den Ressourcen der Erde notwendig, sondern soll gleichzeitig dazu beitragen, die Erderwärmung bzw. den Klimawandel zu reduzieren. Hier

spielen vor allem die Treibhausgase eine wichtige Rolle. Bei der thermischen Umwandlung von Energieträgern (z. B. Verbrennung von Kohle im Kraftwerk zwecks Stromerzeugung) wird das Treibhausgas Kohlendioxid (CO₂) freigesetzt. Durch rationellen Energieeinsatz und Verwendung von Erneuerbaren Energien im Gebäudesektor können die verursachten CO₂-Emissionen erheblich gesenkt werden. Allein der Endenergieverbrauch der Haushalte liegt in Deutschland bei 25% des Gesamtendenergieverbrauchs. Energieeinsparungen im Wohngebäudesektor können daher einen maßgeblichen Beitrag zur Reduktion der CO₂-Emissionen beitragen.

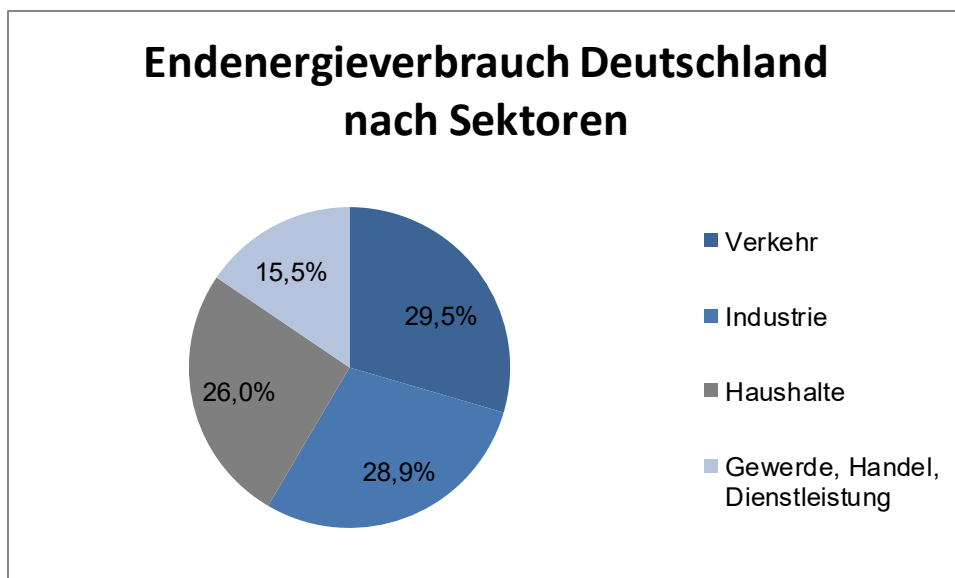


Abbildung 144: Endenergieverbräuche 2017, Umweltbundesamt Stand 07/2018 (ENAKON 2024)

Ähnlich wie bei der Bewertung der Primärenergie werden über die sogenannten CO₂-Äquivalenten die durch Endenergien freigesetzten CO₂-Emissionen bestimmt. Zusätzlich zu den CO₂-Emissionen werden weitere Treibhausgasemissionen wie z. B. Methan auf die CO₂-Belastung umgerechnet und addiert. Die Gesamtbelastung an Treibhausgasen bei Verbrennung von Endenergieträgern wird über sogenannte CO₂-Äquivalente (CO_{2e}) berücksichtigt. Sie stellen die aus 1 kWh Endenergie freigesetzte äquivalente Menge an CO₂ in Kilogramm (kg) oder Tonnen (t) dar. Bei Erdgas werden etwa 0,25 kg CO₂ je kWh Erdgas (bezogen auf Heizwert) durch die Verbrennung freigesetzt. Da der Zyklus der Entstehung von Erdgas viele Millionen Jahre dauern kann, wird es wie Erdöl als eine endliche Ressource / Energiequelle angesehen. Zudem werden keine in der Luft befindlichen CO₂-Moleküle eingebunden, da sich Erdgas aus organischen Sedimenten bildet.

Biomassen, wie Holz hingegen regenerieren sich deutlich schneller und binden beim Nachwachsen zudem CO₂ aus der Umgebungsluft. Aus diesem Grund wird bei Verbrennung nachwachsender Rohstoffe diese Art von „Zwischenspeicherung“ in ökologischen Bilanzen berücksichtigt. Hierdurch haben Brennstoffe aus Holz Emissionsfaktoren von 0 kg CO₂ je kWh. Durch die Gewinnung, Aufbereitung und den Transport ergeben sich jedoch zusätzliche CO₂-Emissionen, die berücksichtigt werden müssen. Hierdurch wird etwa 0,03 kg CO₂ je kWh bei Verwendung von Holz als Brennstoff berücksichtigt. Abhängig von der Art (z. B. Pellets, Holzhackschnittel oder Scheitholz) variieren diese Faktoren, da die Aufbereitung unterschiedlich aufwendig ist.

Für das Konzept werden die CO₂-Äquivalente des Gebäudeenergiegesetzes 2024 angesetzt. Hierbei werden die Werte zur Bereitstellung von Erdgas für Zentralheizungen und von Strom für Haushalte aus dem lokalen Netz (inkl. Verluste) gewählt. Nachfolgend sind die entsprechenden Werte aufgeführt.

Energieträger	Erdgas	Heizöl	Holz	Strommix
CO ₂ -Äquivalente in g/kWh	240	310	20	560

Abbildung 145: Angesetzte CO₂- Äquivalente für Konzept Energiebilanz mittels Plantabelle (Quelle: GEG 2024)

Kernziel der energetischen Analyse ist die Erfassung des Energiebedarfs des Gebäudesektors innerhalb des Quartiers. Erfasst wird neben dem Wärmebedarf für Heizzwecke und Trinkwarmwasserbereitung (TWW) ebenfalls der Hilfsstrom der Wärmeversorgungstechnik (Allgemeinstrom) sowie der nutzungsbedingte Strombedarf (beinhaltet Haushaltsstrom). Gleichzeitig wird der Anteil an erneuerbaren Energien zur Bereitstellung von Wärme und Strom in dem Quartier erfasst. Nach der Aufstellung des Energiebedarfs erfolgt die Umrechnung in den Primärenergiebedarf und äquivalente CO₂-Emissionen.

Zur Erfassung des Energiebedarfs wird eine Plantabelle angelegt, welche mit dem Straßenverzeichnis innerhalb der festgelegten Grenzen des Quartiers sämtliche Anschriften aufführt und die jeweiligen Kerndaten zu den Gebäudeobjekten beinhaltet. Die Gebäudeflächen werden aus der Breite, der Länge, der Geschossanzahl und dem geschätzten Neigungswinkel der Dachkonstruktion ermittelt. Für die Fensterflächenanteile wurden die Werte der IWU-Gebäudetypologie herangezogen. Anhand der hinterlegten Wohnfläche oder Bruttogrundfläche bei Nichtwohngebäuden werden anschließend spezifische Bedarfskennwerte für den Wärmebedarf (Wohngebäude) und den Wärmebedarf für Heizung und Warmwasser (Nichtwohngebäude) erstellt. Grundlage der Bilanzierung bildet die Bestandsanalyse.

Zudem werden über die Plantabelle die Strombedarfe im Quartier erfasst und im weiteren Verlauf Potenziale der Strom- und Wärmeversorgung bilanziert.

Anhang C: Wirtschaftlichkeit energetische Sanierung

Im folgenden wird die Wirtschaftlichkeit einer energetischen Sanierung am Beispiel eines Einfamilienhauses EFH_D_E dargestellt. Bei der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung handelt es sich um eine (sehr) grobe Trassierung der Kosten nach aktuellen Stand. Die Berechnung ersetzt in keinem Fall eine individuelle Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und ist nicht 1:1 auf ein bestehendes Einfamilienhaus im Quartier übertragbar.

Die Gebäude im Quartier sind, trotz der Zuordnung zu Baualters- und Typenklassen so unterschiedlich wie Ihre Eigentümer:innen. Im Rahmen eines Quartierskonzepts ist es daher nicht möglich eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung aufzustellen, die pauschal auf einzelne Gebäude im Quartier übertragen werden kann.

Gründe hierfür sind u.a.:

- es findet keine detaillierte Grundlagenermittlung statt (z.B. sind Dämmqualitäten von ausgebauten Dachgeschossen unbekannt)
- die Wärmeerzeuger und die anlagentechnischen Komponenten in den Gebäuden sind nicht bekannt

- die individuelle Sanierungswünsche der Eigentümer:innen sind nicht bekannt (z.B. Sanierung der Außenwände: verputzt und gestrichen, mit Klinker versehen, etc., Anlagentechnik: dezentrale / zentrale Warmwasserbereitung, müssen Heizkörper ausgetauscht werden, etc.
- Preisentwicklung für Baumaterialien, Anlagentechnik, Lohnarbeitsstunden
- regionale Preisunterschiede z.B. bei Handwerksbetrieben
- Änderungen in der Fördermittellandschaft des Bundes und bei lokalen Förderangeboten

Kosten energetische Sanierung

Folgende Tabelle zeigt die Vollkosten für eine beispielhafte energetische Sanierung eines EFH_D_E. Baupreisindex 1. Quartal 2024: 163,3. In den Vollkosten sind alle Sanierungskosten enthalten, nicht nur die Kosten für die energetische Verbesserung des Gebäudes.

Energetische Sanierung Vollkosten							
Kostenstelle und Nutzungsdauer	Position	Quelle	Kostenpreisinc	Vollkosten	Preisfaktor	Kosten	
				€/Einheit netto	Bauteilfläche / Wohnfl. / St. / P		
Fassade	300	Dämmung Außenwand		Quartal Preisanpassung	BT		
		Dämmung AW	IWU	2020	195,1 €/m ²	111	21.659,2
		unterseitige Dämmung m. Bekleidung				BT	
		Dämmung mit Bekleidung	IWU	2020	108,4 €/m ²	16	1.735,2
		Heizkörpernischen Schließen				BT	
		Mauerwerk ca. 22 cm	BTK	II/2020	233,2 €/m ²	16	3.730,9
Kellerdecke	300	Dämmung Kellerdecke			BT		
		Keller unterseitig ohne Bekleidung	IWU	I/2015	59,6 €/m ²	81	4.826,7
Dach	300	Steildach ohne Gauben			BT		
		Dach Auf- u./o. Zwischensparrendämmung	IWU	2020	298,4 €/m ²	126	37.594,6
		Gauben EFH				St.	
		Dachgauben komplett	IWU	2020	7.121,0 €/St	1	7.121,0
Fenster	300	Fenster Typ 1			BT		
		2WSV zu 3WSV nur EFH	IWU	I/2015	579,9 €/m ²		0,0
		2WSV zu PH nur EFH	IWU	I/2015	794,4 €/m ²		0,0
		Mittelwert	IWU	I/2015	687,2 €/m ²	17,79	12.224,7
		Fenster Typ 2				BT	
		2WSV zu 3WSV nur EFH	IWU	2020	464,0 €/m ²		0,0
		2WSV zu PH nur EFH	IWU	2020	613,7 €/m ²		0,0
		Mittelwert	IWU	2020	538,8 €/m ²	2,8	1.508,8
		Fenster Typ 3 EFH			St.		
		Dachflächenfenster rd. 1,06m ² /Fenster	IWU	2020	1.962,8 €/St	1	1.962,8
Haustür	300	Erneuerung Haustür			BT		
		Haustür incl. Entsorgung u. Umfeldmaßnahmen	IWU	2020	1.966,8 €/m ²	2,79	5.487,4
Wärmeerzeuger	400	Heizung u. Warmwasser			kW Leistung		
		Luft- Wasser- Wärmepumpe incl. Speicher	eigene Berechnung	2024	3.055,0 €/m ²	7,2	21.996,0
Heizkörper	400	Heizkörper tauschen			Wfl. / St		
		Flächen-HK, einfach	BTK	II/2020	66,6 €/m ²	140	9.323,5
		Heizungsleitungen mit Isolierung unter Putz	BTK	II/2020	66,8 €/m ²	140	9.351,6
		Demontage Heizkörper	BTK	II/2020	112,5 €/St	11	1.237,5
Sonstiges	300	Sonstige Kosten			BT		
		Gerüst	IWU	2020	35,2 €/m ²	111	3.902,1

Abbildung 146: Energetische Sanierung Vollkosten Quellen: IWU – Institut für Wohnen und Umwelt Kosten energierelevanter Bau- und Anlagenteile bei der energetischen Modernisierung von Altbauten 2015 und Kostenfunktionen und bauteil- bzw. anlagenteilbezogene Preisindizes für 2020; BTK -Baukosten 2020/21 Instandsetzung/Sanierung/Modernisierung/Umnutzung Schmitz/Krings/Dahlhaus/Meisel, 2020; (ENAKON 2024)

Folgende Tabelle zeigt die energiebedingten Mehrkosten für eine beispielhafte energetische Sanierung eines EFH_D_E. Baupreisindex 1. Quartal 2024: 163,3. Die energiebedingten Mehrkosten sind der Anteil der Vollkosten, die der energetischen Verbesserung des Gebäudes zuzurechnen sind.

Beispiel energiebedingte Mehrkosten Fassadensanierung: Die Kosten für die Dämmung (Material und Montage) sind energiebedingte Mehrkosten. Alle weiteren Kosten einer Fassadensanierung wie z.B. das Entfernen des alten Putzes, das Verspachteln von Rissen und das Aufbringen des neuen Anstrichs, sind in den energiebedingten Mehrkosten nicht enthalten, da diese Kosten ohnehin bei einer Sanierungs- oder Instandhaltungsmaßnahme anfallen würden. Hinsichtlich der Kosten für das Gerüst ist die Fachwelt geteilter Meinung, da für das Anbringen der Dämmung das Gerüst ebenso notwendig ist, wie bei einer reinen Instandhaltungsmaßnahme. Im folgenden Berechnungsbeispiel sind die Gerüstkosten als energiebedingte Mehrkosten mit angesetzt.

Die Kosten für einen neuen Wärmeerzeuger werden grundsätzlich voll als energiebedingte Mehrkosten angesetzt. Selbst bei einem Defekt des alten Wärmeerzeugers ist davon auszugehen, dass der neue Wärmeerzeuger energetisch besser ist. Es gibt zudem keine anerkannte Rechenmethode, den Kostenanteil für die energetische Verbesserung eines Wärmeerzeugers zu berechnen.

Wird die oberste Geschossdecke oder die Kellerdecke gedämmt, oder werden Verteilleitungen für Heizung und Warmwasser mit Dämmung ummantelt, entsprechen die energiebedingten Mehrkosten den Vollkosten, da es sich um keine Instandhaltungsmaßnahme handelt, sondern die Maßnahme rein auf die energetische Verbesserung des Gebäudes abzielt.

Energetische Sanierung energiebedingte Mehrkosten						
Kostenstelle und Nutzungsdauer	Position	Quelle	Energiebedingte Mehrkosten	Preisfaktor	Kosten	
			€/Einheit netto	Bauteilfläche / Wohnfl. / St. / P		
Fassade	30	Dämmung Außenwand	Preisanpassung	BT		
		Dämmung AW	IWU	88,8 €/m²	111	9.854,0
		unterseitige Dämmung m. Bekleidung			BT	
		Dämmung mit Bekleidung	IWU	108,4 €/m²	16	1.735,2
		Heizkörpernischen Schließen			BT	
Kellerdecke	30	Mauerwerk ca. 22 cm	BTK	233,2 €/m²	11	2.565,0
		Dämmung Kellerdecke			BT	
Dach	30	Keller unterseitig ohne Bekleidung	IWU	59,6 €/m²	81	4.826,7
		Steildach ohne Gauben			BT	
		Dach Auf- u./o. Zwischensparrendämmung	IWU	93,6 €/m²	126	11.790,4
		Gauben EFH			St.	
Fenster	30	Dachgauben komplett	IWU	7.121,0 €/St	1	7.121,0
		Fenster Typ 1			BT	
		2WSV zu 3WSV nur EFH	IWU	71,4 €/m²		0,0
		2WSV zu PH nur EFH	IWU	277,3 €/m²		0,0
		Mittelwert	IWU	174,4 €/m²	17,79	3.101,9
		Fenster Typ 2			BT	
		2WSV zu 3WSV nur EFH	IWU	58,9 €/m²		0,0
		2WSV zu PH nur EFH	IWU	191,2 €/m²		0,0
		Mittelwert	IWU	125,1 €/m²	2,8	350,1
Haustür	30	Fenster Typ 3 EFH			St.	
		Dachflächenfenster rd. 1,06m²/Fenster	IWU	1.962,8 €/St	1	1.962,8
Wärmeerzeuger	40	Erneuerung Haustür			BT	
		Haustür incl. Entsorgung u. Umfeldmaßnahmen	IWU	1.966,8 €/m²	2,79	5.487,4
Heizkörper	40	Heizung u. Warmwasser			kW Leistung	
		Luft- Wasser- Wärmepumpe incl. Speicher	eigene Berechnung	3.055,0 €/St	7,2	21.996,0
Sonstiges	30	Heizkörper tauschen			Wfl. / St	
		Flächen-HK, einfach	BTK	66,6 €/m²	140	9.323,5
		Heizungsleitungen mit Isolierung unter Putz	BTK	66,8 €/m²	140	9.351,6
Sonstiges	30	Demontage Heizkörper	BTK	112,5 €/St	11	1.237,5
		Sonstige Kosten			BT	
		Gerüst	IWU	35,2 €/m²	111	3.902,1

Abbildung 147: Energetische Sanierung energiebedingte Mehrkosten Quellen: IWU – Institut für Wohnen und Umwelt Kosten energierelevanter Bau- und Anlagenteile bei der energetischen Modernisierung von Altbauten 2015 und Kostenfunktionen und bauteil- bzw. anlagenteilbezogene Preisindizes für 2020; BTK -Baukosten 2020/21 Instandsetzung/Sanierung/Modernisierung/Umnutzung Schmitz/Krings/Dahlhaus/Meisel, 2020; (ENAKON 2024)

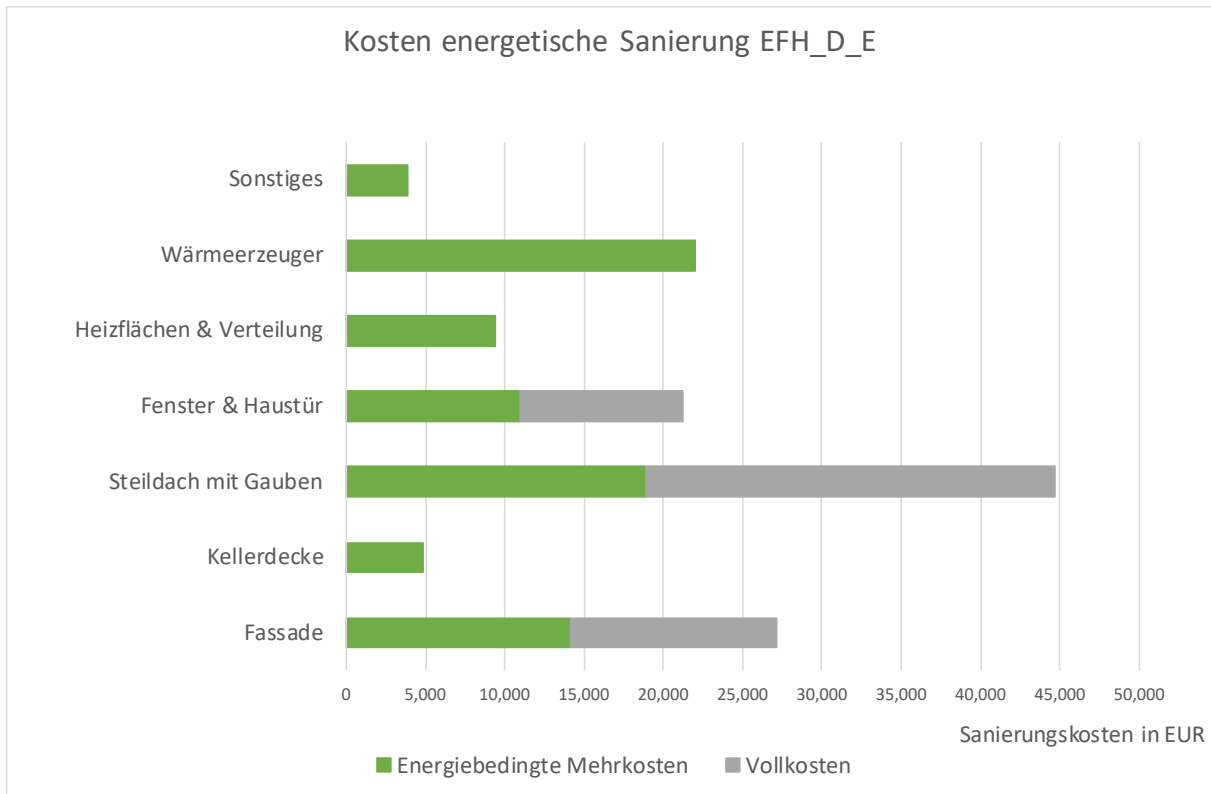


Abbildung 148: Kosten energetische Sanierung (ENAKON 2024)

Das Diagramm zeigt das Verhältnis der energiebedingten Mehrkosten zu den Vollkosten der beispielhaften energetischen Sanierung eines EFH_D_E. Es wird deutlich, dass einige Kostenstellen vollständig als energiebedingte Mehrkosten anzusetzen sind (z.B. Erneuerung Wärmeerzeuger, Dämmung Kellerdecke, ...). Die energiebedingten Mehrkosten sind hier gleich den Vollkosten.

Bei anderen Kostenstellen (z.B. Austausch der Fenster, Dachsanierung mit Dämmung, ...) sind nur ein Teil der gesamten Kosten als energiebedingte Mehrkosten anzusetzen. Die zu sanierenden Bauteile sind aus Instandhaltungsgründen ohnehin sanierungsbedürftig. Im Zuge der notwendigen Sanierung werden die Bauteile zusätzlich energetisch verbessert z.B. durch Dämmung, die vor der Sanierung nicht, oder nur mit geringerer Qualität vorhanden war.

Förderung energetische Sanierung

BEG Förderquoten und förderfähige Kosten energetische Sanierung EFH_D_E				
	Variante 2	Variante 2a	Variante 3	Variante 4
	EH 55 EE (LWWP) schrittweise Sanierung <i>Zuschuss BEG EM</i>	EH 55 EE (LWWP)Komplett- sanierung <i>Tilgungszuschuss KfW</i>	Hybridheizung 65% EE (LWWP / Gasbrennwert) <i>Zuschuss BEG EM</i>	Hybridheizung 65% EE (LWWP / Gasbrennwert) + PV <i>Zuschuss BEG EM</i>
BEG Förderquoten				
EH 55 EE		20%		
Heizung	30%		30%	30%
Fachplanung & Baubegleitung	50%	50%	50%	50%
Gebäudehülle	15%			
BEG förderfähige Sanierungskosten				
EH 55 EE		133.101 €		
Heizung	31.348 €		32.557 €	32.557 €
Fachplanung & Baubegleitung	8.000 €	7.000 €	2.000 €	2.500 €
Gebäudehülle	101.753 €			

Abbildung 149: BEG Förderquoten energetische Sanierung EFH_E_D (ENAKON 2024)

Aufgestellt sind die Förderquoten nach BEG (Bundesförderung für effiziente Gebäude; Stand Juli 2024) und die förderfähigen Sanierungskosten des Beispiels energetische Sanierung EFH_D_E.

Eine schrittweise Sanierung zum EH55 EE kann als BEG EM (Einzelmaßnahme) bezuschusst werden. D.h. jeder Sanierungsschritt wird mit der entsprechenden Förderquote als Einzelmaßnahme bezuschusst.

Bei der Komplettsanierung zum EH55 EE wird das Gebäude in einem Zug saniert. Hier wird über die KfW-Bank ein Förderkredit beantragt, der einen Tilgungszuschuss enthält. In der beispielhaften Berechnung der Fördersummen (Abbildung 150) wird der Tilgungszuschuss für einen Kredit in Höhe der förderfähigen Sanierungskosten berücksichtigt. Zinsen bleiben unberücksichtigt.

Die Kosten für Fachplanung und Baubegleitung sind aufgrund mehrere Förderanträge bei der schrittweisen Sanierung zum EH5 EE etwas höher angesetzt.

Bei beiden EH55 EE- Varianten werden die vorhandenen Heizflächen nicht erneuert. Aufgrund der energetischen Sanierung der wärmeumschließenden Hüllflächen sinkt der Heizwärmebedarf, sodass die Wärmebedarfe der Räume i.d.R. auch bei niedrigen Vorlauftemperaturen mit den vorhandenen Heizkörpern gedeckt werden können.

Anders ist es bei den Sanierungsmaßnahmen wo nur der Wärmeerzeuger getauscht und die Gebäudehülle nicht energetisch saniert wird. Durch die Absenkung der Vorlauftemperatur von i.d.R. 70-80°C beim alten Wärmeerzeuger, auf 50-60°C bei der Luft- Wasser- Wärmepumpe, kann durch die vorhandenen Heizflächen i.d.R. der Wärmebedarf der Räume (Raumheizlast) nicht gedeckt werden und es müssen (größere) Niedrigtemperaturkörper mit einer größeren Leistung installiert werden.

Die förderfähigen Sanierungskosten im zweiten Tabellenabschnitt umfassen alle Kosten, einschließlich der Kosten für Umfeldmaßnahmen, wie beispielsweise den Rückbau und die Entsorgung eines Heizöltanks, die nach der Richtlinie für die Bundesförderung effiziente Gebäude vom 21.12.2023 förderfähig sind.

BEG Förderung energetische Sanierung EFH_D_E				
	Variante 2	Variante 2a	Variante 3	Variante 4
	EH 55 EE (LWWP) schrittweise Sanierung <i>Zuschuss BEG EM</i>	EH 55 EE (LWWP)Komplett- sanierung <i>Tilgungszuschuss KfW</i>	Hybridheizung 65% EE (LWWP / Gasbrennwert) <i>Zuschuss BEG EM</i>	Hybridheizung 65% EE (LWWP / Gasbrennwert) + PV <i>Zuschuss BEG EM</i>
BEG förderfähige Sanierungskosten				
Gebäudehülle	101.753 €			
Heizung	31.348 €		32.557 €	32.557 €
Fachplanung & Baubegleitung	8.000 €	7.000 €	2.000 €	3.000 €
EH 55 EE Komplettsanierung		133.101 €		
BEG Förderung (Zuschuss bzw. Tilgungszuschuss)				
Gebäudehülle	15.263 €			
Heizung	9.404 €		9.767 €	9.767 €
Fachplanung & Baubegleitung	4.000 €	3.500 €	1.000 €	1.250 €
EH 55 EE		26.620 €		
Gesamtförderung netto	24.090 €	25.311 €	9.048 €	9.258 €
Gesamtförderung brutto	28.667 €	30.120 €	10.767 €	11.017 €

Abbildung 150: BEG Förderung energetische Sanierung EFH_D_E (ENAKON 2024)

Abbildung 150 zeigt den Förderbetrag der für eine jeweiligen Sanierungsvariante als Zuschuss ausbezahlt, bzw. als Tilgungszuschuss (Variante 2a) gewährt wird.

Bei der dargestellten Förderung durch das BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) und die KfW Bank handelt es sich jeweils um die Grundförderung, Stand Juli 2024.

Höhere Fördersummen sind individuell möglich.

Beispielsweise:

- ISFP Bonus (Individueller Sanierungsfahrplan) + 5 %
- Klimageschwindigkeitsbonus + 20 %
- Wärmepumpen Effizienzbonus + 5 %
- Einkommensbonus + 30 %

Informationen zu den jeweiligen Förderbedingungen finden sich auf der Homepage des BAFA und der KfW- Bank.

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung energetische Sanierung

Abbildung 151 zeigt die energiebedingten Investitionen und die Wirtschaftlichkeit anhand der Jahreskosten.

Energiebedingte Investitionen sind, beispielsweise bei einer Fassadensanierung, die Mehrkosten die aufgrund der Wärmedämmmaßnahmen gegenüber einer Fassadensanierung nur mit Putzerneuerung und Anstrich ohne Dämmung, entstehen.

Bei Sanierung des Wärmeerzeugers entsprechen die energiebedingten Mehrkosten den Vollkosten, da bei einer Erneuerung des Wärmeerzeugers immer von einer energetischen verbesserung auszugehen ist.

Betrachtet werden fünf Varianten:

- Austausch eines alten Gaskessels gegen einen Gasbrennwertkessel mit Heizungsoptimierung (Dämmung der Rohrleitungen, hydraulischer Abgleich, Hocheffizienzpumpe) ohne weitere energetische Maßnahmen an der Anlagentechnik und der Gebäudehülle. Szenario „Weiter wie bisher“
- Schrittweise Sanierung zum Effizienzhaus EH 55 EE
- Sanierung zum EH 55 EE in einem Zug
- Sanierung des Wärmeerzeugers, der Heizflächen und Heizverteilung. Luft-Wasser-Wärmepumpe (LWWP) Hybrid mit einem Gasbrennwertkessel als Spitzenlastkessel, 65 % EE (erneuerbare Energien, ohne energetische Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle
- Energetische Sanierung der Wärmeerzeugung und -verteilung wie zuvor plus PV- Anlage, ohne energetische Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle

Investitionen						
		Var 1:	Var. 2:	Var. 2a:	Variante 3:	Variante 4:
		Kesseltausch Heizungsoptimierung	EH 55 EE schrittweise	EH 55 EE komplett	Hybridheizung 65% EE	Var. 3 + PV
		Erdgas- Brennwertkessel Nennleistung 24 kW Heizungsoptimierung	Luft- Wasser- Wärmepumpe Nennleistung bei A-11/W55 7,2 kW mit PV-Anlage 7 kW und Batteriespeicher	Luft- Wasser- Wärmepumpe Nennleistung bei A-11/W55 7,2 kW mit PV-Anlage 7 kW und Batteriespeicher	LWWP Nennleistung 5,3 kW bei A-11/W55 + Gas Brennwertkessel Nennleistung 11,8 kW	wie Variante 3 Hybridheizung, ergänzt um eine PV- Anlage 7 kW und Batteriespeicher
Investitionen						
Pos. 1	Fassade	€	14,154	14,154		
Pos. 2	Kellerdecke	€	4,827	4,827		
Pos. 3	Dach	€	18,911	18,911		
Pos. 4	Fenster u. Türen	€	10,902	10,902		
Pos. 5	Wärmeerzeuger Gas Brennwertkessel	€ 11,000			7,500	7,500
Pos. 6	Wärmeerzeuger Luft- Wasser- Wärmepumpe	€	21,996	21,996	21,996	21,996
Pos. 7	Heizflächen u. Verteilung	€ 1,450	9,351	9,351	9,324	9,324
Pos. 8	Sonstiges	€	3,902	3,902		
Pos. 9	PV- Anlage	€	15,000	15,000		15,000
Pos. 10	Förderung	€	-24,090	-25,311	-9,048	-9,258
Pos. 11	EEE Fachplanung u. Baubegleitung	€	8,000	7,000	2,000	3,000
Pos. 12	Rundung	€ 50	47	18	28	39
	Summe (netto)	€	12,500	83,000	80,750	31,800
	Summe (brutto)	€	14,875	98,770	96,092	37,841
	Summe (brutto) ohne Förderung	€	14,875	127,437	126,213	48,609
Wirtschaftlichkeit (Jahreskosten)						
Jahreskosten	a	1	1	1	1	1
Wärmekosten (Brutto)	€/a	5,734			1,891	1,891
Stromkosten (Brutto)	€/a	2,067	2,110	2,110	4,936	3,410
Stromverkauf (Brutto)	€/a		-243	-243		-111
Betriebskosten (Brutto)	€/a	729	942	942	1,043	1,043
Wartungskosten (Brutto)	€/a	196	571	571	527	705
Modernisierungskosten (Brutto)	€/a	1,139	6,091	5,879	2,754	4,143
Instandhaltungskosten (Brutto)	€/a	214	592	592	507	596
Instandsetzungskosten (Sanierung) (Brutto)	€/a					
Gesamtkosten (Brutto)	€/a	10,078	10,064	9,852	11,657	11,676
Nebenkosten (Energie, Betrieb, Wartung)	€/a	8,726	3,381	3,381	8,396	6,937

Abbildung 151: Investitionen und Wirtschaftlichkeit (ENAKON 2024)

Förderung (Abbildung 151, Pos. 10) und EEE Fachplanung u. Baubegleitung (Abbildung 151, Pos. 11):

Sowohl bei der Förderung, als auch bei den Kosten für die Fachplanung und Baubegleitung werden zur Wirtschaftlichkeitsbetrachtung die in Abzug gebrachten Fördergelder und die Kosten für die Fachplanung- und Baubegleitung in voller Höhe angesetzt.

Hintergrund ist, dass die jeweiligen Fördermittel anhand der Vollkosten und nicht anhand der energiebedingten Mehrkosten berechnet werden, sowie eine Verpflichtung zur Fachplanung und Baubegleitung durch eine:n Expert:in für Energieeffizienz (EEE) oder eines gelisteten Fachunternehmens (nur bei KfW Programm Heizungsförderung) zum Fördermittelerhalt besteht.

Bei Variante 3 und 4 entsprechen die energiebedingten Mehrkosten den Vollkosten (bei allen Maßnahmen findet eine energetische Verbesserung statt). Bei Variante 2 und 2a sind die energiebedingten Mehrkosten ein Teil der Vollkosten (s. Infotext oben und Abbildung 148).

Hinsichtlich der Jahreskosten, betrachtet über einen Zeitraum von 18 Jahren, bietet die Umsetzung eines geförderten Effizienzhausstandards 55 (Variante 2a) in Bezug auf die Gesamt- und Nebenkosten

den größten Vorteil. Hinsichtlich der Nebenkosten liegen Variante 2 und 2a gleichauf, sofern der Standard EH55 nach sukzessiver Sanierung erreicht wird. Die höchste Förderung erhält man, wenn das Gebäude in einem Zuge zum Effizienzhaus saniert wird.

Im Gegensatz zu den Gesamtkosten, die bei allen Varianten ähnlich hoch sind, zeigen sich bei den Nebenkosten für Energie, Betrieb und Wartung deutliche Unterschiede. So liegen die Nebenkosten der Varianten mit einer fossilfreien Wärmeversorgung und entsprechender Dämmung der Gebäudehülle bei rund 40 % der Nebenkosten der Varianten 1 und 3. Eine Photovoltaikanlage kann die Betriebskosten weiter senken. Die Wirtschaftlichkeit hängt jedoch stark von den individuellen Voraussetzungen ab. Je höher der Stromverbrauch, desto besser ist eine Wirtschaftlichkeit erreichbar. Aktuell lohnt es sich aufgrund niedriger Systempreise, eine Beratung durchzuführen und Angebote einzuholen. Unbedingt sollte man eine PV-Anlage zum Vergleich mit und ohne Batteriespeicher betrachten lassen.

Die Variante 1 scheint im Kosten-Nutzen-Verhältnis vorteilhaft, da sich bei den geringsten Investitionen ein gleichwertiges Kostenergebnis darstellt. Hier ist jedoch anzumerken, dass zum einen diese Variante nach Abschluss der kommunalen Wärmeplanung in Lohne gesetzlich nicht mehr realisierbar ist (Pflicht zur Erfüllung 65% Erneuerbare Energien bei Heizungstausch) und zum anderen durch die hohen Energiekostenanteile die höchste Unsicherheit hinsichtlich der Gesamtkosten vorliegt. Zwar sind auch die Stromkosten nicht vor weiteren Preisanstiegen gefeit, jedoch können Preissteigerungen beim Erdgas durch gesunkene Abnahmemengen durch Verlagerung in Wärmepumpentechnik (Grundkosten für z.B. Wartung der Leitungen, Druckhaltung und Messbetrieb) werden auf geringere Energiemengen umgerechnet) und weitere Anhebungen der CO₂-Emissionsabgabe („CO₂-Steuer“) können stärker ausfallen.

Die Modernisierungskosten sind bei den Effizienzhausvarianten am höchsten, allerdings steigert eine Sanierung zum Effizienzhaus neben dem Wohnkomfort auch den Wert der Immobilie.

Im Grunde gibt es daher auf die Zukunft gesehen zwei Empfehlungen.

Einzelmaßnahmen und Hybridheizung

- Kann z.B. aus finanziellen Gründen keine umfassende Sanierung erfolgen, so sollten ggf. bauliche Einzelmaßnahmen umgesetzt werden, wenn sowieso Instandsetzungsbedarf besteht. Als Wärmeerzeuger sollte zur Sicherstellung der 65% Erneuerbare Energien- Vorgabe eine Wärmepumpenhybridlösung installiert werden. Hierdurch kann man den Einfluss von Energiepreissteigerungen reduzieren, ohne zu hohe Investitionen tätigen zu müssen und man erfüllt die gesetzlichen Vorgaben.

Effizienzhaus 55 (oder besser)

- Gerade bei Eigentümerwechsel oder wenn das Gebäude umfassend saniert werden soll ist die Realisierung eines Effizienzhauses zu empfehlen. Geringe Betriebskosten, gesteigerter Wohnkomfort und Werterhalt der Immobilie sprechen für sich. Bei Erwerb einer Bestandsimmobilie sollte der neue Eigentümer sorgfältig abwägen, ob ein Abriss und Neubau tatsächlich notwendig ist. Bestehende Immobilien umzugestalten und energetisch zu optimieren schont Ressourcen (Graue Energie der Baumaterialien) und großer Flächenzuwachs reduziert das Energieeinsparpotenzial.

Inhaltsindex KfW

Inhaltliche Mindestanforderungen an das integrierte Quartierskonzept laut Merkblatt	Kapitel / Seite
Betrachtung der für das Quartier maßgeblichen Energieverbrauchssektoren (insbes. komm. Einrichtungen, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Industrie, private Haushalte) (Ausgangsanalyse)	Kap. 4 / S. 38 – 60
Beachtung von Klimaschutz- und Klimaanpassungskonzepten, integrierten Stadtentwicklungskonzepten oder wohnwirtschaftlichen Konzepten bzw. von integrierten Konzepten auf Quartiersebene	Kap. 1 / S. 6 – 16
Beachtung der baukulturellen Zielstellungen unter besonderer Berücksichtigung von Denkmälern, erhaltenswerter Bausubstanz und Stadtbildqualität	Kap. 3 / S. 30 – 38
Aussagen zu Energieeffizienzpotenzialen und deren Realisierung im Bereich der quartiersbezogenen Mobilität	Kap. 10 / S. 135 – 146
Identifikation von alternativen, effizienten und gegebenenfalls erneuerbaren lokalen oder regionalen Energieversorgungsoptionen und deren Energieeinspar- und Klimaschutzpotenziale für das Quartier	Kap. 7 / S. 90 – 126
Bestandsaufnahme von Grünflächen, Retentionsflächen, Beachtung von naturschutzfachlichen Zielstellungen und der vorhandenen natürlichen Kühlungsfunktion der Böden	Kap. 6 / S. 84 – 88
Gesamtenergiebilanz des Quartiers (Vergleich Ausgangspunkt und Zielaussage)	Kap. 10.2 / S. 136 – 143
Bezugnahme auf Klimaschutzziele der Bundesregierung und energetische Zielsetzungen auf kommunaler Ebene	Kap. 10.1 / S. 135 – 136
Konkreter Maßnahmenkatalog unter Berücksichtigung quartiersbezogener Wechselwirkungen	Kap. 11.2 / S. 149 – 172
Analyse möglicher Umsetzungshemmnisse und deren Überwindungsmöglichkeiten	Kap. 11.2 / S. 149 – 172
Aussagen zu Kosten, Machbarkeit, und zur Wirtschaftlichkeit der Investitionsmaßnahmen	Kap. 11.2 / S. 149 – 172
Einbeziehung betroffener Akteure bzw. Öffentlichkeit in die Aktionspläne/Handlungskonzepte	Kap. 2 / S. 16 – 28
Maßnahmen zur organisatorischen Umsetzung des Sanierungskonzepts (Zeitplan, Prioritätensetzung, Mobilisierung der Akteure und Verantwortlichkeiten)	Kap. 11 / S. 147 – 172

Maßnahmen der Erfolgskontrolle und zum Monitoring	Kap. 12 / S. 173 – 175
Bei Digitalisierungsvorhaben: Nutzung von Open Source-Ansätzen und offenen Standards; Beachtung von Datenschutz und -sicherheit	/