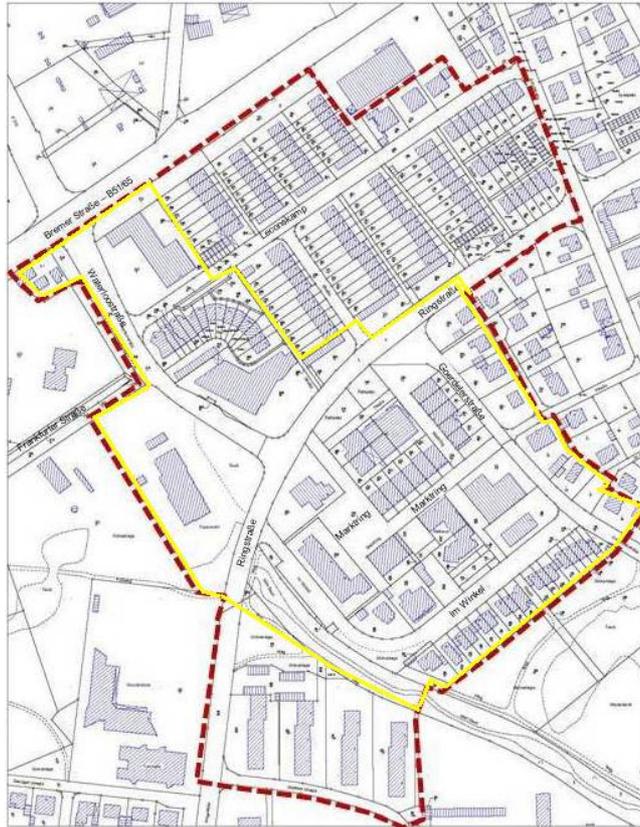


Integriertes energetisches Quartierskonzept

Quartier Marktring Belm



Auftraggeber: Gemeinde Belm
Marktring 13
49191 Belm



Bearbeitung: BauBeCon Sanierungsträger GmbH
Kamp 1c
49088 Osnabrück
Birgit Schulze Roberg
Judith Artmann



Planungsbüro Graw
Senator-Wagner-Weg 4
49088 Osnabrück
Sönke Fleischer
Bernhard Vorjans



Erstellungsdatum: 31. Januar 2013

Kurzfassung

Mit finanzieller Unterstützung der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) wurde für den zentralen Ortsbereich der Gemeinde Belm ab April 2012 ein „Integriertes Energetisches Konzept“ entwickelt. Auf der Grundlage eingehender Analysen und Befragungen wurden energetische Potenziale bestimmt. Darauf aufbauend wurden ein energetisches Leitbild sowie konkrete Maßnahmen und Handlungsempfehlungen für die Umsetzung energetischer Sanierungsmaßnahmen ausgearbeitet.

Potenziale wurden insbesondere für den Bereich der energetischen Gebäudesanierung und für alternative Formen der Energieversorgung ermittelt. Demnach sind Einsparungen von etwa 40% des aktuellen Wärmebedarfs und 17% des aktuellen Strombedarfs möglich. Das Einsparpotenzial ist fast vollständig im Gebäudebereich gegeben.

Weiterhin ist bilanziell eine vollständige Versorgung mit quartierseigenen erneuerbaren Energien möglich.

Wird die Energieversorgung im Quartier zentral gestaltet und werden verstärkt erneuerbare Energieträger eingesetzt sowie die benannten Energieeinsparungen erreicht, kann die jährliche CO₂-Emission um etwa 76% (ohne Mobilität) reduziert werden.

Die Zielsetzung der Gemeinde Belm bis 2030 sieht

- 40% Einsparung vom aktuellen Wärmebedarf,
- 17% Einsparung vom aktuellen Strombedarf und
- die Umstellung der Energieversorgung auf 100% erneuerbare Energie

vor. Somit werden die energiepolitischen Leitziele der Bundesregierung unterschritten.

Darüber hinaus runden einzelne „weiche“ Maßnahmenvorschläge, u. a. im Bereich Verkehr, das Konzept ab.

Diese Ziele sollen u. a. durch den Einsatz eines Sanierungsmanagers/Energieberaters, der die Bürger und die Kommune bei der Umsetzung der Maßnahmen begleitet, berät und unterstützt, erreicht werden. Empfehlenswert für die konsequente Umsetzung des Konzeptes wäre darüber hinaus die Einrichtung eines Beratungsbüros, in dem Bürgerinnen und Bürger bei Interesse Informationen rund um das Thema Energie erhalten können.

Inhaltsverzeichnis

1. Vorbetrachtungen	8
1.1. Aufgabenstellung und Zielsetzung	8
1.2. Quartiersauswahl	9
1.3. Methodik	11
2. Analyse der städtebaulichen und strukturellen Rahmenbedingungen	12
2.1. Analyse der Siedlungsstruktur und Bebauung	12
2.1.1. Lage im Raum	12
2.1.2. Nutzungen und Funktionen	12
2.1.3. Gebietsstruktur, Gebäudetypen, Gebäudezustand	12
2.1.4. Städtebauliche Merkmale	14
2.1.5. Grünanlagen	15
2.2. Analyse von Mobilität und Verkehrsangebot	15
2.2.1. Überregionales Verkehrsangebot	15
2.2.2. Verkehrsinfrastrukturelle Ausstattung des Quartiers	16
2.2.3. Verkehrsverhalten	17
2.2.4. Verkehrsaufkommen	18
2.3. Analyse der Sozialstruktur	24
2.3.1. Einwohnerzahl und -entwicklung	24
2.3.2. Einwohnerstruktur	25
2.3.3. Haushaltsstruktur	27
2.3.4. Eigentumsverhältnisse	28
2.4. Analyse der Wirtschaftsstruktur	28
2.4.1. Bedeutung als Arbeits- und Wirtschaftsort	28
2.4.2. Gewerbe- und Angebotsstruktur	31
3. Analyse des energetischen Ist-Zustands	34
3.1. Vorbemerkungen	34
3.1.1. Abgrenzung Primär-, End- und Nutzenergie	34
3.1.2. Energieverbrauch / Energiebedarf	35
3.2. Datenerhebung Gebäudeenergieverbrauch	35
3.3. Energiebezugsflächen der Gebäude	36
3.4. Sanierungszustand der Gebäude	36
3.5. Ermittlung des Wärmeenergiebedarfs	37
3.5.1. Heizenergiebedarf für Wohngebäude	37
3.5.2. Energiebedarf zur Brauchwarmwasserbereitung für Wohngebäude	39
3.5.3. Wärmeenergiebedarf für Gewerbe und Mischgebäude	39
3.5.4. Darstellung der Wärmeenergiebedarfe	39
3.5.5. Verwendete Endenergieträger	40
3.6. Ermittlung des Strombedarfs	41
3.6.1. Strombedarf der Wohngebäude	41
3.6.2. Stromenergiebedarf für Gewerbe und Mischgebäude	41
3.6.3. Straßenbeleuchtung	41
3.6.4. Darstellung des Strombedarfs	42

3.7.	Abgleich der ermittelten Energiebedarfe	43
3.8.	CO ₂ -Emissionen	43
3.9.	Bewertung der vorhandenen Energieversorgung	44
3.10.	Restriktionen	45
4.	Potenzialermittlung	47
4.1.	Städtebauliche und strukturelle Optimierungspotenziale.....	47
4.1.1.	Städtebauliche Struktur und Bebauung	47
4.1.2.	Mobilität und Verkehr.....	47
4.1.3.	Sozialstrukturelle Effekte.....	48
4.1.4.	Wirtschaftsstrukturelle Effekte	49
4.2.	Einsparpotenzial beim Wärmebedarf	49
4.2.1.	Auszug Energiebericht für ein typischen Wohngebäude	49
4.2.2.	Ermittlung Einsparpotenzial	55
4.2.3.	Darstellung Einsparpotenzial	56
4.3.	Einsparpotenzial beim Strombedarf	56
4.4.	Regeneratives-Energien-Potenzial	57
4.4.1.	Geothermie.....	57
4.4.2.	Abwasserwärmerückgewinnung	60
4.4.3.	Biogas.....	60
4.4.4.	Fotovoltaik	61
4.4.5.	Solarthermie.....	62
4.4.6.	Darstellung des EE-Potenzials	63
5.	Integriertes Energetisches Konzept.....	65
5.1.	Energetisches Leitbild	65
5.2.	Handlungsfeld Siedlungsstruktur und Bebauung	65
5.2.1.	Energetische Gebäudesanierung / hohe energetische Neubau-Standards	65
5.2.2.	Fassaden-/Dachbegrünung	66
5.3.	Handlungsfeld Mobilität und Verkehrsangebot	66
5.3.1.	Öffentlichen Personennahverkehr stärken	66
5.3.2.	Zusätzliche Angebote fördern.....	66
5.3.3.	Fortbewegung zu Fuß oder mit dem Fahrrad fördern	67
5.3.4.	Verkehrslenkung	67
5.4.	Handlungsfeld Wirtschaft und Soziales	67
5.4.1.	Einbindung der Gewerbetreibenden am Standort – Aktionsplan Gewerbe.....	67
5.4.2.	Eigentümer-/Bürgerversammlungen	68
5.4.3.	Individuelle Beratungsangebote.....	68
5.5.	Versorgungsinsel 1: Leconskamp	68
5.5.1.	Versorgungsvarianten	69
5.5.2.	Wirtschaftlichkeit.....	72
5.5.3.	CO ₂ -Emissionen.....	74
5.5.4.	Empfehlung	74
5.6.	Versorgungsinsel 2: Marktring	74
5.6.1.	Versorgungsvarianten	76
5.6.2.	Wirtschaftlichkeit.....	78

5.6.3.	CO ₂ -Emissionen.....	80
5.6.4.	Empfehlung	80
5.7.	Versorgunginsel 3: Stettiner Straße	81
5.7.1.	Versorgungsvarianten	82
5.7.2.	Wirtschaftlichkeit.....	84
5.7.3.	CO ₂ -Emissionen.....	85
5.7.4.	Empfehlung	86
5.8.	CO ₂ -Emissionen	86
6.	Handlungsempfehlungen	88
7.	Controlling	91
8.	Quellen	92

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Abgrenzung des Untersuchungsgebietes „Belm-Marktring“	10
Abbildung 2: Beispiele für die Gebäudesubstanz im zentralen Ortsbereich	13
Abbildung 3: Beispiele für die Wohnbebauung im Quartier	14
Abbildung 4: Auszug aus dem VOS-Gesamtliniennetz.....	16
Abbildung 5: Linienauslastung Belm 2012.....	18
Abbildung 6: Verkehrsaufkommen im Quartier 2010	20
Abbildung 7: Verkehrsaufkommen im Quartier 2025	21
Abbildung 8: Verkehrsaufkommen im Quartier 2025, Variante 3a	22
Abbildung 9: Verkehrsaufkommen im Quartier 2025, Vergleich Variante 3a mit Nullvariante	22
Abbildung 10: Arbeitslosenquote Gemeinde Belm	29
Abbildung 11: Pendlerverflechtungen mit dem Oberzentrum Osnabrück	30
Abbildung 12: Abbildung: Bedarfsgruppen der aktiven Einzelhändler.....	31
Abbildung 13: Bedarfsgruppen der aktiven Dienstleister	32
Abbildung 14: Abgrenzung Nutz-, End- und Primärenergie.....	34
Abbildung 15: Energiebezugsflächen	36
Abbildung 16: Sanierungszustand.....	37
Abbildung 17: Fragebogen	38
Abbildung 18: Verteilung des Wärmeenergiebedarf (Heizen und Warmwasser).....	39
Abbildung 19: Verwendete Endenergieträger.....	40
Abbildung 20: Typische Straßenleuchten im Quartier	42
Abbildung 21: Aufteilung des Strombedarfs	43
Abbildung 22: CO ₂ -Äquivalente	44
Abbildung 23: Energiepreisentwicklung für den Endverbraucher inkl. MwSt.....	45
Abbildung 24: Prozentuale Aufteilung der Wärmeverluste	51
Abbildung 25: Prozentuale Aufteilung der Transmissionsverluste	52
Abbildung 26: Energieeinsparung der Sanierungsmaßnahmen in kWh/a	53
Abbildung 27: Energieeinsparung der Sanierungsmaßnahmen in %	53
Abbildung 28: CO ₂ -Emissionen kg/a.....	54
Abbildung 29: Einsparpotenzial Wärmebedarf	56
Abbildung 30: Einsparpotenzial Strombedarf	57
Abbildung 31: Funktionsprinzip einer Wärmepumpe	58
Abbildung 32: Geothermie Potenzial	59
Abbildung 33: Potenzial Geothermie	59
Abbildung 34:Anlagenaufbau zur thermischen Abwassernutzung	60
Abbildung 35: Fotovoltaik Potenzial	62
Abbildung 36: Aufbau einer solarthermischen Anlage	63
Abbildung 37: Potenziale Erneuerbare Energie	64
Abbildung 38: Energiebilanz.....	64
Abbildung 39: Versorgungsinsel 1: Leconskamp	68
Abbildung 40: Funktionsprinzip eines Brennwertkessels.....	69
Abbildung 41: Funktionsprinzip eines BHKW	70
Abbildung 42: Verteilung Wärmeerzeugung	71

Abbildung 43: Gesamtjahreskosten mit Preissteigerung Versorgungsinsel 1	73
Abbildung 44: CO ₂ -Emissionen Versorgungsinsel 1	74
Abbildung 45: Versorgungsinsel 2: Marktring	75
Abbildung 46: Verteilung Wärmeerzeugung	76
Abbildung 47: Aufbau einer Pelletheizung	78
Abbildung 48: Gesamtjahreskosten mit Preissteigerung Versorgungsinsel 2	79
Abbildung 49: CO ₂ -Emissionen Versorgungsinsel 2	80
Abbildung 50: Versorgungsinsel 3: Stettiner Straße	81
Abbildung 51: Verteilung Wärmeerzeugung	82
Abbildung 52: Verteilung Wärmeerzeugung	83
Abbildung 53: Gesamtjahreskosten mit Preissteigerung Versorgungsinsel 3	85
Abbildung 54: CO ₂ -Emissionen Versorgungsinsel 3	86
Abbildung 55: CO ₂ -Äquivalente im optimierten Zustand	87

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Siedlungsstrukturtypen im Untersuchungsgebiet	13
Tabelle 2: Fahrgastaufkommen Haltestelle Ringstraße	18
Tabelle 3: Abschätzung Kraftstoffverbrauch und CO ₂ -Emissionen im Quartier 2010 (Nullvariante)	20
Tabelle 4: Abschätzung Kraftstoffverbrauch und CO ₂ -Emissionen im Quartier 2025 (Variante 3a)	23
Tabelle 5: Einwohnerzahlen nach Meldeadressen	24
Tabelle 6: Wanderungsdynamik im Quartier	25
Tabelle 7: Wanderung im Quartier nach Altersgruppen	25
Tabelle 8: Altersstruktur im Quartier	26
Tabelle 9: Altersstruktur im Quartier nach Straßen	26
Tabelle 10: Einwohner pro Adresse – Häufigkeiten im Quartier	27
Tabelle 11: Selbstnutzende Eigentümer im Quartier	28
Tabelle 12: Beschäftigung nach Sektoren	29
Tabelle 13: Gewerbestätten und Angebotsstruktur im Quartier	32
Tabelle 14: Kennwerte Strombedarf (Energieagentur NRW 2006)	41
Tabelle 15: Klimadatensatz Münster/Osnabrück	50
Tabelle 16: Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahmen	55

1. Vorbetrachtungen

1.1. Aufgabenstellung und Zielsetzung

Die Gemeinde Belm ist eine 13.600 Einwohner fassende, dem Landkreis Osnabrück angehörige Gemeinde am östlichen Stadtrand von Osnabrück. Im Rahmen der Erarbeitung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes für den Landkreis Osnabrück (2010/2011) wurden erstmals auch diesbezügliche Daten für die Gemeinde Belm erfasst und aufbereitet. Daraus ergibt sich Handlungsbedarf, um die Klimaschutzziele der Bundesregierung auf Gemeindeebene zu erreichen.

Die Gemeinde Belm hat sich Ende des Jahres 2011 entschieden, die Erarbeitung eines Integrierten Energetischen Konzeptes für den zentralen Ortsbereich in Auftrag zu geben. Integriert bedeutet in diesem Fall, dass ein energetischer Sanierungsansatz erstellt wird, der eng mit der städtebaulichen, sozialen, wirtschaftlichen und verkehrsstrukturellen Entwicklung im Quartier und in der Gemeinde verzahnt wird. Zudem spiegelt die Bezeichnung „Integriertes Konzept“ den Anspruch einer umfassenden Akteursbeteiligung und einer intensiven Öffentlichkeitsarbeit wider. Dabei sind letztere Aspekte unerlässlich, um Prozesse transparent zu gestalten, Anregungen aus der Bewohnerschaft aufzunehmen und, um Bürgerinnen und Bürger für die „Idee Klima-Quartier“ zu gewinnen und damit zur Umsetzung eigener Maßnahmen anzuregen.

Finanziert wurde diese richtungsweisende Maßnahme über das Förderprogramm „Energetische Stadtsanierung“, mit dem die Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) in einer ersten Stufe Zuschüsse für die Entwicklung integrierter Quartierskonzepte gewährt (Programm 432). Die Gemeinde Belm ist eine der ersten Gemeinden, die mit ihrem Projekt in dieses Förderprogramm aufgenommen wurde – die Konzeptentwicklung hat daher Pilotcharakter.

Zentrale Zielsetzungen im Rahmen der Entwicklung des Integrierten Energetischen Konzeptes bestanden für die Gemeinde Belm in

- der Senkung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen,
- der Steigerung des Anteils an Erneuerbaren Energien,
- der städtebaulichen und funktionellen Aufwertung der vorhandenen Bausubstanz,
- der Überprüfung und Neustrukturierung der Ver- und Entsorgungsstruktur.

Im Rahmen der Erstellung des Konzeptes wurden dazu u. a. folgende Teilaufgaben umgesetzt:

- Grundlagenermittlung und Quartiersanalyse in Bezug auf die Energieversorgung, die Siedlungsstruktur, die verkehrsinfrastrukturelle Ausstattung sowie sozio-ökonomische Faktoren.
- Bilanzierung des Energieverbrauchs und des CO₂-Ausstoßes sowie Ermittlung diesbezüglicher Einsparpotenziale.

-
- Entwicklung eines energetischen Leitbildes sowie von Handlungsempfehlungen, konkreten Maßnahmen und Instrumenten der Erfolgskontrolle.
 - Öffentlichkeitsarbeit; den zentralen Baustein bildeten hier zwei Bürgerversammlungen. Darüber hinaus fand eine aktive Pressearbeit statt.

Begleitet wurde die Entwicklung des Konzeptes durch einen Steuerungskreis, bestehend aus Vertretern der Gemeinde Belm und den Projektbearbeitern der BauBeCon Sanierungsträger GmbH und des Planungsbüros Graw. Darüber hinaus wurden Zwischenergebnisse regelmäßig mit einem eingerichteten Arbeitskreis diskutiert, der zusätzlich den Sanierungsbeirat für das Sanierungsgebiet Marktring-Belm, den Citymanager sowie Eigentümer des Quartiers eingebunden hat.

Der vorliegende Bericht fasst die wesentlichen Ergebnisse der Recherchen und Analysen zusammen und entwickelt auf dieser Basis Handlungsempfehlungen und konkrete Maßnahmen. Er bildet die Arbeitsgrundlage für den Sanierungsmanager, der in der „2. Stufe“ im Rahmen des genannten Programms „Energetische Stadtsanierung“ gefördert werden kann. Ein entsprechender Antrag der Gemeinde Belm wird derzeit vorbereitet.

1.2. Quartiersauswahl

Das Quartier „Marktring-Belm“ umfasst das im Juli 2008 gemäß § 142 BauGB förmlich festgelegte Sanierungsgebiet „Marktring-Belm“ (Programm: Aktive Stadt- und Ortsteilzentren; in der Abbildung gelb umrandeter Bereich) und ergänzend zwei Wohngebiete, die südlich und nördlich angrenzen. Den Kern des Quartiers bildet der namensgebende Zentrumsbereich im Umfeld der Verkehrsfläche Marktring. In das Quartier sind darüber hinaus die beiden Hauptzufahrtsbereiche (Waterloostraße, Ringstraße) und die Goerdeler Straße eingeschlossen. Im Nordwesten grenzt das Quartier an die Bundesstraße B 51 (Osnabrück – Ostercappeln). Im Südosten schließt sich die großflächige Freizeitanlage „Am Ickerbach“ an. Südwestlich des Quartiers, getrennt durch den Verlauf des Ickerbaches, befindet sich das Sanierungsgebiet „Belm-Powe“ (Städtebauförderung; Programm: Soziale Stadt), das überwiegend Wohnungsbau umfasst.

Aufgrund seiner Lage und seiner verschiedenartigen zentralen Funktionen (u.a. Rathaus, Markt, Einzelhandels- und Dienstleistungseinrichtungen) weist der Marktringbereich in Belm wesentliche Bedeutung für die gesamte Gemeinde auf.

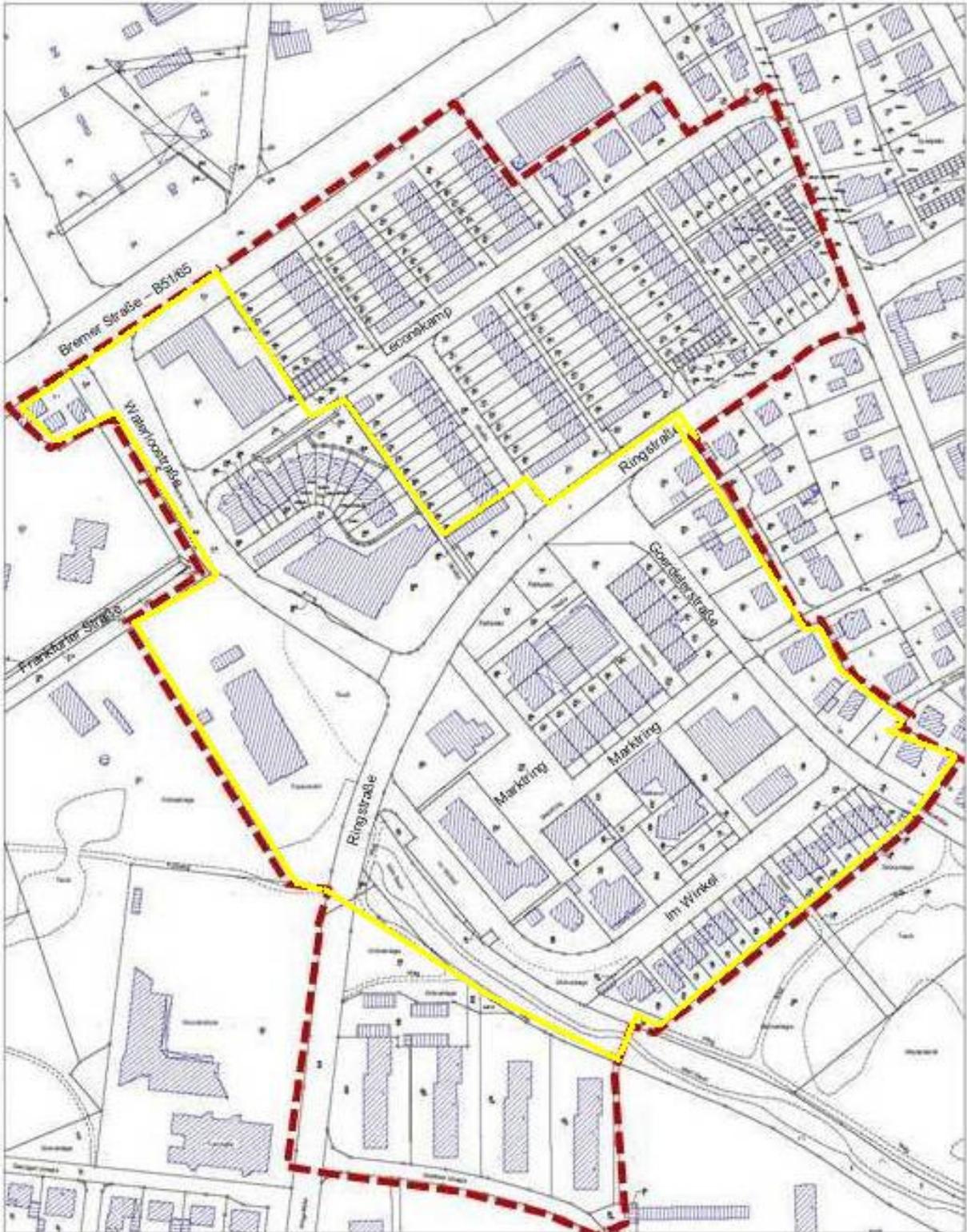


Abbildung 1: Abgrenzung des Untersuchungsgebietes „Belm-Marktring“¹

¹ Quelle: Auszug Liegenschaftskataster Gemeinde Belm. Eigene Bearbeitung

1.3. Methodik

Zur Analyse des Quartiers wurden verschiedene Erhebungsmethoden umgesetzt.

Die städtebaulich-strukturelle Quartiersanalyse basiert im Wesentlichen auf der Auswertung von Sekundärdaten sowie gemeindlicher Statistiken. Darüber hinaus wurden Gespräche mit relevanten Institutionen (z. B. Landkreis Osnabrück) geführt.

Zur Erfassung und Analyse der energetischen Aspekte wurde auf Basis von Quartiersbegehungen zunächst eine Kartierung der Quartiersgebäude angefertigt, in der verschiedene verbrauchsrelevante Daten – u. a. auch der Sanierungszustand der Gebäude - erfasst wurden (siehe Kapitel 3.2). Zusätzliches Datenmaterial bezüglich des Heizenergiebedarfes im Quartier wurde über eine Befragung der Anwohner mittels standardisiertem Fragebogen generiert. Abgefragt wurden Angaben zum Gebäude und zur Heizungsanlagentechnik. Die Rücklaufquote der 170 ausgesendeten Fragebögen lag dabei bei 25% (siehe Kapitel 3.5.1). Ergänzt wurden die erhobenen Quartiersdaten mit Informationen aus Planungsunterlagen und Statistikdatenbanken der Gemeinde sowie Einzelinterviews mit Gebäudeeigentümern und Energieunternehmen.

Durch eine Rückkopplung der Zwischenergebnisse im Rahmen von zwei Bürgerversammlungen bestanden darüber hinaus weitere Möglichkeiten Anregungen und Informationen aus der Bewohnerschaft aufzunehmen.

2. Analyse der städtebaulichen und strukturellen Rahmenbedingungen

2.1. Analyse der Siedlungsstruktur und Bebauung

2.1.1. Lage im Raum

Belm ist eine dem Landkreis Osnabrück angehörige Gemeinde, gelegen am Stadtrand und im unmittelbaren Einzugsbereich von Osnabrück. Die Gemeinde ist eigenständig und weist eine eigene Identität auf. Sie gehört funktional zum Ordnungsraum Osnabrück - eine enge Verflechtung mit dem Oberzentrum Osnabrück ist vorhanden. Insofern findet eine abgestimmte regionale Entwicklungsplanung statt, die auch weitere Umlandgemeinden einbindet (vgl. Landkreis Osnabrück 2004, S. 12, 19, 31, 35).

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Siedlungsschwerpunkt der Gemeinde Belm. Es bildet den Grenzbereich zwischen dem zentralen Ortsteil Belm und dem Ortsteil Powe (vgl. Gemeinde Belm 2008, S. 5).

2.1.2. Nutzungen und Funktionen

In zentraler Lage angesiedelt, befinden sich wesentliche Versorgungsfunktionen innerhalb des Untersuchungsgebietes. Im Gemeindezentrum um die Verkehrsfläche Marktring sind sowohl öffentliche Funktionen (Rathaus/Feuerwehr) wie auch Einzelhandels- und Dienstleistungsnutzungen angesiedelt. Darüber hinaus befinden sich die großflächigen Lebensmitteleinzelhandelseinrichtungen des EDEKA-Neukauf-Markt und des ARBAT-Marktes im Quartier (vgl. Gemeinde Belm 2008, S. 14; dies. 2011, S. 10).

Ergänzt werden diese Funktionen um Wohnnutzungen: Das großflächige Reihenhausesgebiet Leconskamp ergänzt um die Reihenhauseszeilen, die den östlichen Abschluss zur Schulstraße bilden, gehört ebenso zum Untersuchungsgebiet, wie vier Zeilenbauten an der Stettiner Straße im Süden, die Reihenhausesbebauung entlang der Straße Im Winkel und die Einzelhäuser östlich der Goerdeler Straße.

Auch ein Teilbereich der Grünanlage Am Ickerbach ist Bestandteil des Untersuchungsgebietes – der restliche Teil der Grünanlage grenzt unmittelbar im Südosten an das Gebiet an – vor Ort übernehmen diese dementsprechend eine Erholungsfunktion.

2.1.3. Gebietsstruktur, Gebäudetypen, Gebäudezustand

Im Untersuchungsgebiet ist die Kompaktheit der Siedlungsstrukturen korrespondierend zur zentralen Lage im Ortskern relativ hoch. Die vorkommenden Siedlungstypen lassen sich in Anlehnung an die Siedlungstypologie des Bundesministeriums für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau von 1980 im Einzelnen wie folgt einordnen:

Beschreibung	Vorkommen	Strukturtypen / GFZ
Einfamilien- und Mehrfamilienhaussiedlungen niedriger Dichte	Goerdeler Str. / Bonhöffer Str. Bremer Str.	ST 1; GFZ:0,1-0,3
Dorfkern/verdichteter Einfamilienhaus und Mehrfamilienhausbau	Marktring	ST 2; GFZ: 0,4-0,6
Reihenhaussiedlung	Leonskamp Schulstraße Im Winkel	ST 3; GFZ: 0,4-0,6
Lineare Zeilenbebauung mittlerer Dichte	Stettiner Straße	ST 4; GFZ: 0,5-0,9
Großvolumige Einzelbauten	Großflächiger Einzelhandel, Feuerwehr, Telekom-Gebäude	Nicht definiert

Tabelle 1: Siedlungsstrukturtypen im Untersuchungsgebiet¹

Hinsichtlich der vorhandenen Gebäudetypen und -substanzen lässt sich eine hohe Heterogenität innerhalb des Gebietes feststellen. Der Ortskern bzw. der zentrale Versorgungsbereich um den Marktring ist im Wesentlichen durch lineare Bauzeilen zwischen einem und vier Geschossen gekennzeichnet. Weiterhin bestimmen solitäre, großvolumige Bauten (Einzelhandel, Sparkasse, Telekom) das zentrale Ortsbild. Errichtet wurde die Bausubstanz größtenteils in den 70er und 80er Jahren.



Abbildung 2: Beispiele für die Gebäudesubstanz im zentralen Ortsbereich²

¹ Quelle: Eigene Darstellung auf Basis von BMVBS 2011, S. 118f

² Fotos: Planungsbüro Graw

Letzteres trifft auch auf einen Großteil der umliegenden Wohnbebauung zu. V. a. die Reihenhausbauung am Leconskamp und östlich der Straße Im Winkel entstammt dieser Bauphase. Dagegen sind die Einzelhäuser östlich der Goerdeler Straße (Bonhöfferstr.) sowie die Zeilenbauten an der Stettiner Straße bereits etwas älter.

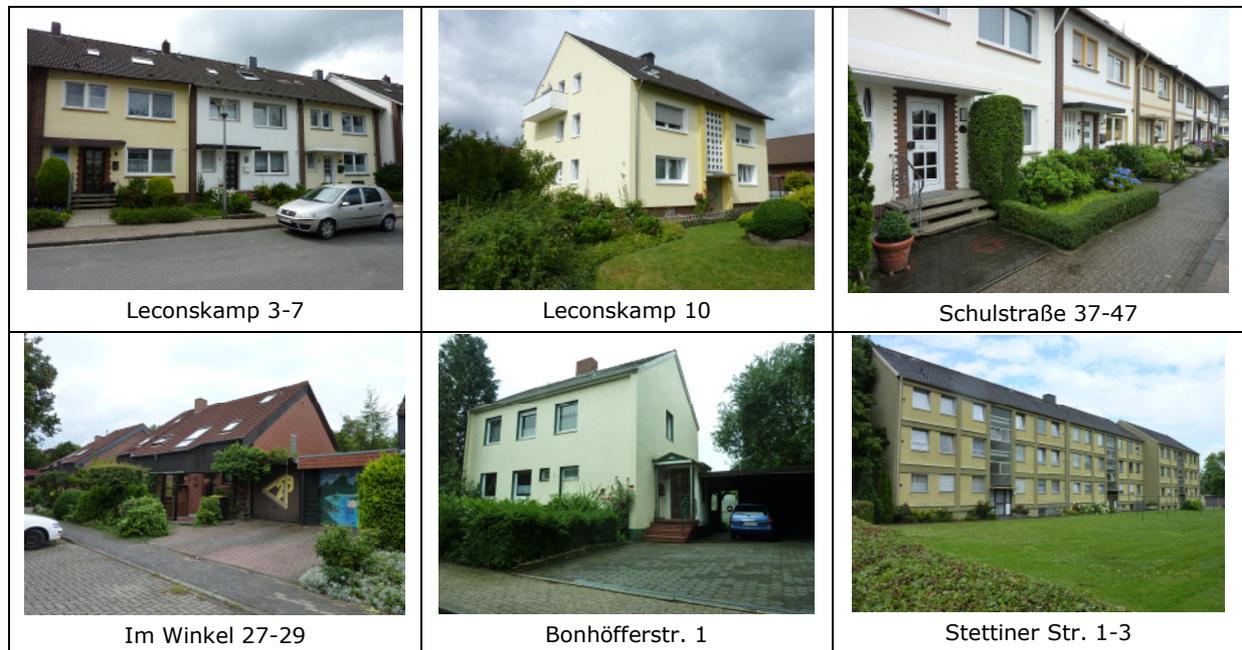


Abbildung 3: Beispiele für die Wohnbebauung im Quartier¹

Grundsätzlich ist ein die Bausubstanz betreffender Sanierungsbedarf vorhanden. Basierend auf dem Gebäudealter ist weiter davon auszugehen, dass v. a. in Bezug auf die Versorgungstechnik und die Gebäudedämmung erheblicher Nachholbedarf besteht.

2.1.4. Städtebauliche Merkmale

Das Untersuchungsgebiet ist bei relativ hoher Baudichte, wie oben beschrieben durch verschiedenartige Bebauung zwischen einem und vier Geschossen geprägt. Im zentralen Bereich dominieren Flachdächer, während in den Randbereichen Satteldächer das Ortsbild bestimmen.

Historisch oder kulturell erhaltenswerte oder denkmalgeschützte Bausubstanz ist nicht vorhanden. Hinzuweisen ist darauf, dass ein Großteil der Gebäude im zentralen Versorgungsbereich in den 60er Jahren im Rahmen eines Wettbewerbs im Zusammenhang geplant und in den 70er und 80er Jahren realisiert wurde.

Aufgrund vorhandener Mängel in Bezug auf die Gestaltung von Gebäuden oder die Aufenthaltsqualität von Plätzen und damit zusammenhängender Funktionsverluste, wird im Bereich „Marktring“, dem zentralen Teil des Klima-Quartiers, derzeit ein Sanierungsverfahren durchgeführt (vgl. hierzu Gemeinde Belm 2008, insbes. S. 4, 18, 44ff; dies. 2009,

¹ Fotos: Planungsbüro Graw

S. 4ff). Das Gebiet wurde 2008 in das Programm „Aktive Stadt- und Ortsteilzentren“ aufgenommen und erhält seither Städtebaufördermittel. Die Mittel der Städtebauförderung dienen dabei überwiegend der Förderung öffentlicher Maßnahmen – weniger der Umsetzung privater Maßnahmen wie z. B. der energetischen Gebäudesanierung.

2.1.5. Grünanlagen

Öffentliche Grünflächen sind im Untersuchungsgebiet selbst und in der unmittelbaren Umgebung vorhanden. Zu erwähnen ist hier insbesondere das Erholungsgebiet Am Ickerbach, welches teilweise im Untersuchungsgebiet liegt. Weiterhin gibt es einzelne Rasenflächen und lineare Grünzeilen.

Auch ein relativ hoher Anteil an privaten Grünflächen in Form von (Vor-) Gärten ist im Gebiet vorhanden. Darüber hinaus wird v. a. im weniger begrünten zentralen Versorgungsgebiet vereinzelt Fassadenbegrünung umgesetzt (vgl. Gemeinde Belm 2008, S. 20f) – im Rahmen der Sanierungsplanung ist eine Ausweitung dieser Form der Begrünung vorgesehen.

2.2. Analyse von Mobilität und Verkehrsangebot

2.2.1. Überregionales Verkehrsangebot

Belm ist über die B 51 (Bremer Straße) - eine Hauptverkehrsstraße von überregionaler Bedeutung - mit dem Oberzentrum Osnabrück und dem östlich gelegenen Ostercappeln verbunden. Westlich der Gemeinde mündet die A 33 in die Bremer Straße – insofern ist auch eine unmittelbare Anbindung an das Autobahnnetz gegeben.

Derzeit begrenzt die B 51 das Untersuchungsgebiet im Norden und bindet es entsprechend gut in das überregionale Straßennetz ein. Auch bei Umsetzung der geplanten neuen Linienführung der B51 als Ortsumgehung (ab 2013) (s. u.) wird diese gute Anbindung an das Straßennetz erhalten bleiben.

Ein regelmäßiges Busangebot mit einfachem Tarifsystem (Einheitspreis) verbindet Belm im Zehn-Minuten-Takt mit Osnabrück. Die Ortsteile Vehrte und Icker sind im Stundentakt an das bestehende Netz angebunden. Die Verbindung in weitere Nachbargemeinden wird in weniger regelmäßiger Taktung über Regionalbusse angeboten. Auch das Untersuchungsgebiet ist direkt in das ÖPNV-Netz eingebunden – an der Waterloostraße und an der Ringstraße befindet sich jeweils eine Haltestelle (siehe auch Gemeinde Belm 2008, S. 17 u. Plan Nr. 3; Stadt Osnabrück 2012, S. 3; siehe Abb. 3).



Abbildung 4: Auszug aus dem VOS-Gesamtliniennetz¹

Neben der Anbindung an das Straßennetz ist auch die Einbindung in das überregionale Radwegenetz sehr gut. In unmittelbarer Nähe des Untersuchungsgebietes – zu erschließen über die Straße Am Buchenbrink – verlaufen der Brückenradweg Osnabrück-Bremen, der niedersächsische Mühlenweg sowie der regionale Belmer Radrundweg B1 (vgl. Verlag Simon o. J.).

2.2.2. Verkehrsinfrastrukturelle Ausstattung des Quartiers

Im Untersuchungsgebiet dominieren Erschließungs- und Wohnstraßen mit Tempo 30-Begrenzung. Die Ringstraße und die Waterloostraße dienen als Sammelstraßen und lassen genau wie die Hauptverkehrsstraße B 51 (Bremer Straße) mit 50 km/h eine höhere maximale Geschwindigkeit zu. Dagegen ist die Verkehrsfläche Marktring in weiten Teilen als Fußgängerzone ausgewiesen (vgl. Gemeinde Belm 2008, Plan Nr. 3).

Für Radfahrer werden im Bereich der 50er-Zonen spezielle Fahrstreifen angeboten. Für Fußgänger existiert ein weit verzweigtes Netz, welches die Wohngebiete mit dem zentralen Versorgungsbereich und mit der Grünanlage Am Ickerbach verbindet (vgl. Gemeinde Belm 2008, Plan Nr. 3; Gemeinde Belm 2007, Plan Nr. 4).

¹ Quelle: VOS (o. J.): Liniennetzplan. Online unter: www.vos.info, abgerufen am 15.11.2012

Die verkehrsinfrastrukturelle Ausstattung im Quartier bietet also Möglichkeiten für die Bewegung zu Fuß oder mit dem Fahrrad. In Bezug auf die Qualität der diesbezüglichen Ausstattung stellt das Städtebauliche Entwicklungskonzept für das Sanierungsgebiet Marktring (Gemeinde Belm 2008) allerdings Mängel heraus. So wird auf Sicherheitsmängel hinsichtlich der Querungssituation der Ringstraße zwischen Marktring und EDEKA hingewiesen; außerdem darauf, dass Fuß- sowie Radwegeverknüpfungen teilweise an wichtigen Stellen fehlen bzw. versperrt oder beengt sind (vgl. Gemeinde Belm 2008, S. 10f, 17, dies. 2009, S. 26).

In Bezug auf den ruhenden Verkehr ist im Quartier ein umfangreiches Angebot an Stellflächen vorhanden. Öffentliche Stellplatzanlagen finden sich im Gemeindezentrum um den Marktring; außerdem im Bereich der Einzelhandelsmärkte. Darüber hinaus sind den Wohngebäuden eigene, private Stellflächen zugeordnet. Problematische Belegungszustände treten normalerweise nicht auf (vgl. Gemeinde Belm 2008, Plan Nr. 4, dies. 2009, S. 26f).

Reagierend auf die Ist-Situation im Bereich der verkehrsinfrastrukturellen Ausstattung werden im Städtebaulichen Rahmenplan für das Sanierungsgebiet Marktring Belm (Gemeinde Belm 2009) Verbesserungsmöglichkeiten herausgearbeitet. U. a. wird die Neu- und Umgestaltung von Parkplätzen, insbesondere die Umsetzung einer „Shared space-Zone“ im Bereich zwischen Ringstraße und Marktring vorgeschlagen; weiterhin die Stärkung der Fußgängerzone sowie die weitere Aufwertung der Bushaltestelle an der Waterloostraße. Außerdem werden punktuelle Maßnahmen zur Verbesserung der Wegebeziehungen zwischen dem Gebiet Marktring und der Goerdeler Straße bzw. der Straße Im Winkel angestrebt. Nicht zuletzt sind Maßnahmen der Verkehrsberuhigung vorgesehen: Auf der Ringstraße zwischen Waterloostraße und Goerdelerstraße soll eine Höchstgeschwindigkeit von 20 km/h umgesetzt werden, auf der östlichen Ringstraße, der Goerdeler Straße, der Straße im Winkel und am Leconskamp jeweils eine maximale Geschwindigkeit von 30 km/h (vgl. ebd. z. B. S. 6, 21, 27ff).

2.2.3. Verkehrsverhalten

Angesichts der Tatsache, dass Belm ein Grundzentrum im ländlichen Raum ohne bediente Anbindung an das Bahnnetz ist, stellt der PKW naturgemäß sowohl für die Versorgung mit Waren des mittel- und langfristigen Bedarfs als auch für die Arbeitsmobilität ein wichtiges Verkehrsmittel dar. Für das Untersuchungsgebiet sind Zahlen zum Pkw-Besatz leider nicht verfügbar. Im Landkreis Osnabrück besitzt ca. jeder zweite Einwohner einen eigenen Pkw (Statistische Ämter des Bundes und der Länder o. J.).

Dennoch ist durch das sehr gute ÖPNV-Netz (s. o.) die Akzeptanz und die Nutzung des ÖPNV vergleichsweise hoch. Das Fahrgastaufkommen lag im November 2012 wochentags bei durchschnittlich 4.081 Fahrgästen für alle Belmer Haltestellen insgesamt. Im Vergleich zum Februar 2012 mit durchschnittlich 3.531 Fahrgästen/Wochentag, ist hier eine deutliche Steigerung zu erkennen (PlanOS 2012; vgl. auch PlanOS o. J.).

Wie aus unten stehender Abbildung ersichtlich, liegt die Auslastung der Linien, die die Gemeinde Belm bedienen, im Bereich der Bremer Straße bei 20-25%. In Richtung der nordöstlichen Randbereiche der Gemeinde nimmt die Auslastung ab. Schlussfolgern lässt sich somit, dass insbesondere die Verbindung zwischen dem zentralen Versorgungsbe-
reich der Gemeinde und dem Oberzentrum Osnabrück für die Fahrgäste von Bedeutung ist.

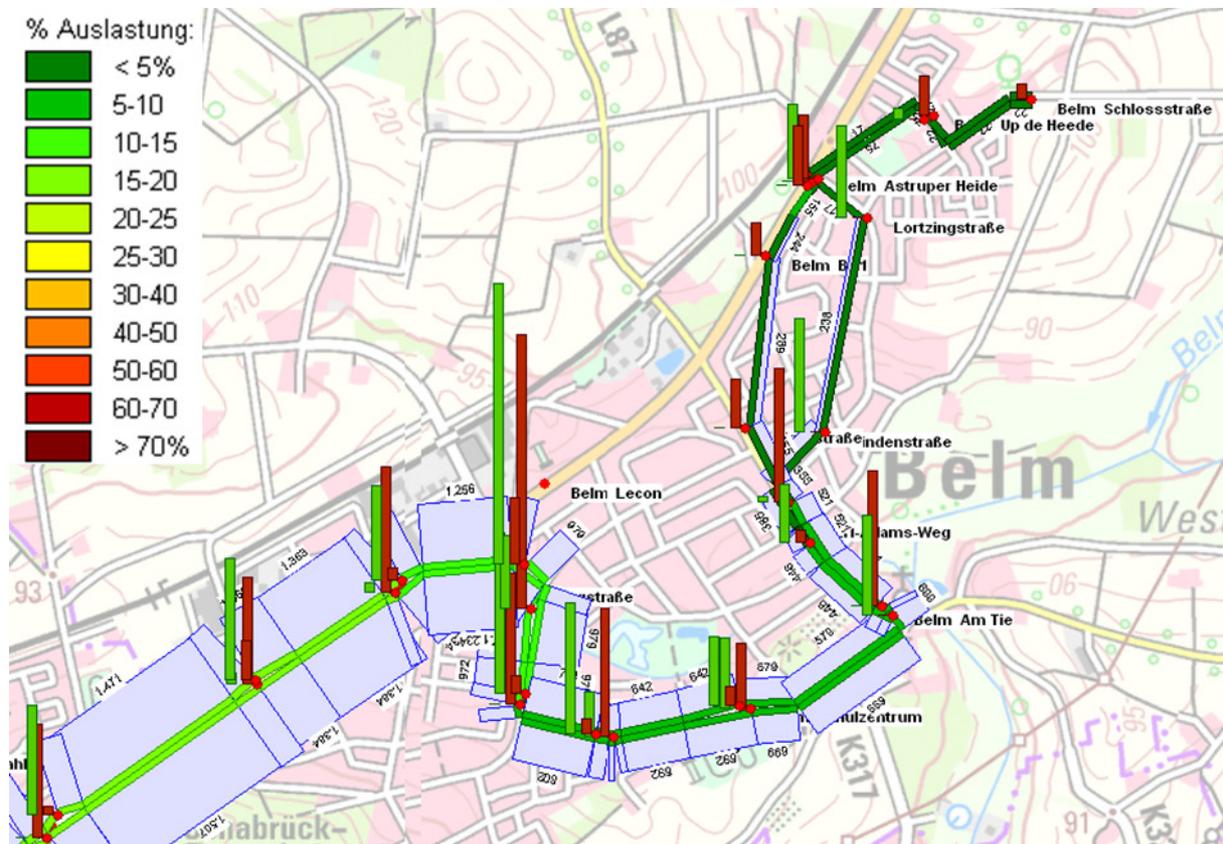


Abbildung 5: Linienauslastung Belm 2012¹

Dies zeigt auch eine genauere Betrachtung der Anzahl der Ein- und Aussteiger an den Haltestellen im Quartier (Ringstraße). Während die Zahl der Einsteiger in Richtung Osnabrück deutlich höher ist als die Zahl der Aussteiger, ist es in Fahrtrichtung Belm genau umgekehrt.

	Einsteiger	Aussteiger
Richtung Osnabrück	299 (366)	39 (88)
Richtung Belm	123 (97)	476 (359)

Tabelle 2: Fahrgastaufkommen Haltestelle Ringstraße²

2.2.4. Verkehrsaufkommen

Ein großer Anteil des Gemeindeverkehrs ist Durchgangsverkehr (vgl. Gemeinde Belm 2010, S. 16; dies. 2009, S. 28). Dies ist der Tatsache geschuldet, dass die B 51 die Ver-

¹ Quelle: Planungsgesellschaft Nahverkehr Osnabrück 2012

² Quelle: Planungsgesellschaft Nahverkehr Osnabrück 2012

längerung der A 33 bildet (s. o.). Einem Ausbau der Straße bzw. einer Ortsumgehung (B51 neu) für die Gemeinde Belm wurde als teilweiser Fortführung der A 33 im Bundesverkehrswegeplan und daran anknüpfend im Regionalen Raumordnungsprogramm bereits hohe Priorität zugewiesen (vgl. BMVBS 2003, S. 74, 117; Landkreis Osnabrück 2004, S. 108). Ein diesbezüglicher Planfeststellungsbeschluss erging am 30.8.2010, die Mitteilung über den Ausbau der Umgehungsstraße ab 2013 fand im Dezember 2012 statt. Die Umleitung des Durchgangsverkehrs entlastet die Verkehrssituation im zentralen Gemeindebereich und ermöglicht die Umsetzung weiterer Bestandteile des im Städtebaulichen Rahmenplan beschriebenen Verkehrskonzeptes – v. a. weitere Maßnahmen der Verkehrsberuhigung (vgl. Gemeinde Belm 2009, S. 27f) – die Situation wird sich also zukünftig entschärfen.

Derzeit – ohne realisierte Ortsumgehung - ist das Gebiet allerdings noch negativ von B51-Durchgangsverkehren betroffen. In einer Verkehrsuntersuchung von 2010 wurde eine Belastung durch Ausweichverkehre v. a. in Verkehrsspitzen festgestellt – durchschnittlich 60% der Verkehre auf der Ringstraße zwischen Waterloostraße und L 85 sind demnach Durchgangsverkehr (vgl. Gemeinde Belm 2010, S. 16, siehe auch dies. 2009, S. 25ff).

Der Teil des Verkehrs, der seine Quelle oder sein Ziel im Untersuchungsgebiet hat, ist zu einem großen Teil auf den Bereich EDEKA-Neukauf/Markt/Rathaus konzentriert (vgl. Gemeinde Belm 2010, S. 16).

Die aktuelle Verkehrssituation wird in unten stehender Abbildung verdeutlicht. Dargestellt ist die Anzahl der Fahrzeuge, die die Straßen bzw. Straßenabschnitte des Untersuchungsgebietes als Durchgangs-, Quell- und Zielverkehr passieren. Angegeben sind dabei sogenannte DTV-Werte (durchschnittlicher täglicher Verkehr). Diese Werte werden mithilfe standardisierter Hochrechnungsfaktoren, die tages-, wochen- und monatspezifische Einflüsse auf das Verkehrsaufkommen berücksichtigen, auf der Basis von Verkehrszählungen ermittelt.

Die zugrunde liegende Verkehrszählung wurde im März 2010 durchgeführt. Dabei fand eine Zählung an zehn Knotenpunkten (Kreuzungen/Einmündungen) im Haupt- und Nebenstraßennetz von Belm jeweils morgens und nachmittags während der Spitzenzeiten statt. Zusätzlich wurden, für die überörtlichen Straßen, Ergebnisse einer vorliegenden Verkehrsuntersuchung zur Ortsumgehung Belm (Straßenbauamt Osnabrück 2002) herangezogen und mit Angaben der Bundesverkehrszählung (BVZ) 2005 abgeglichen. Die Daten für die Nebenstraßen/Wohnstraßen wurden hochgerechnet (vgl. Gemeinde Belm 2010, S. 8-12, 16).

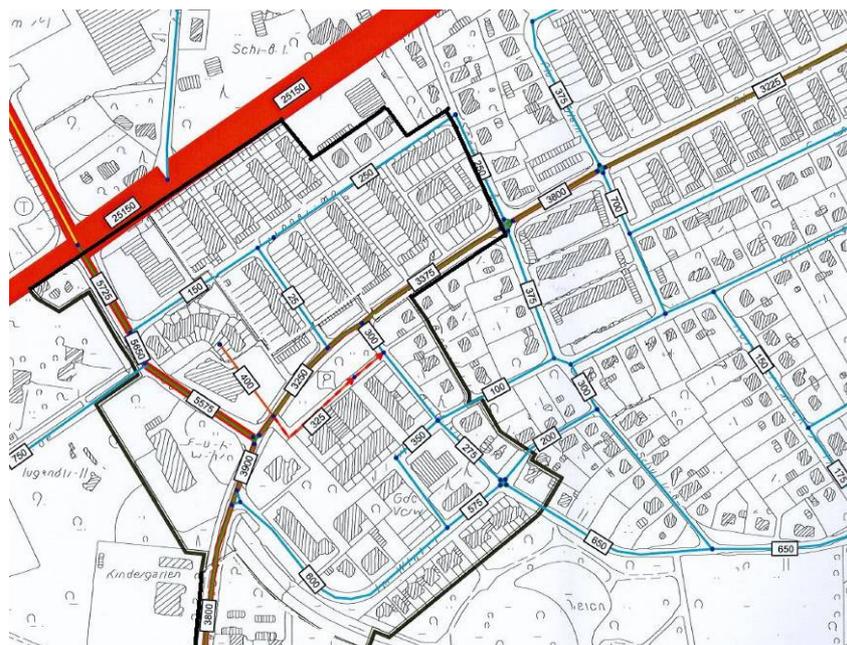


Abbildung 6: Verkehrsaufkommen im Quartier 2010

(Anzahl der Fahrzeuge in 24 Std.)¹

Unter Einbeziehung der ermittelten DTV-Werte und bei Annahme durchschnittlicher PKW-Verbrauchs- und Emissionswerte, lassen sich folgende Tagesbelastungswerte für das Quartier näherungsweise abschätzen:

Straße	Abschnittslänge im Quartier (Schätzwerte in m)	Anzahl der Fahrzeuge / Tag (Mittel der DTV-Werte/Straße)	Kraftstoffverbrauch (l) / Tag Annahme: ø 9l/100km	CO ₂ -Emissionen (g) / Tag Annahme ø 150g/km
Bremer Straße	255	25.150	577,19	961.987,5
Waterloostraße	240	5.650	122,04	203.400,00
Ringstraße	465	3.581,25	149,88	249.792,19
Leconskamp	330	200	5,94	9.900,00
Nebenstraße Leconskamp	105	25	0,24	393,75
Schulstraße	105	250	2,36	3.937,50
Goerdeler Str.	225	287,5	5,82	9.703,13
Marktring	135	350	4,25	7.087,50
Im Winkel	300	587,5	15,86	26.437,50
EDEKA-Neukauf über Marktring Richtung Goerdeler Str.	210	362,5	6,85	11.418,75
Insgesamt	2.370	-	890,43	1.484.057,82

Tabelle 3: Abschätzung Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emissionen im Quartier 2010 (Nullvariante)¹

¹ Quelle: Gemeinde Belm 2010, Abb. 7, leicht bearbeiteter Ausschnitt

Ohne Umsetzung von verkehrlenkenden Maßnahmen - jedoch unter Berücksichtigung der Realisierung der Ortsumgehung - wurde folgende Verkehrsprognose für das Jahr 2025 errechnet (Prognosenullfall):

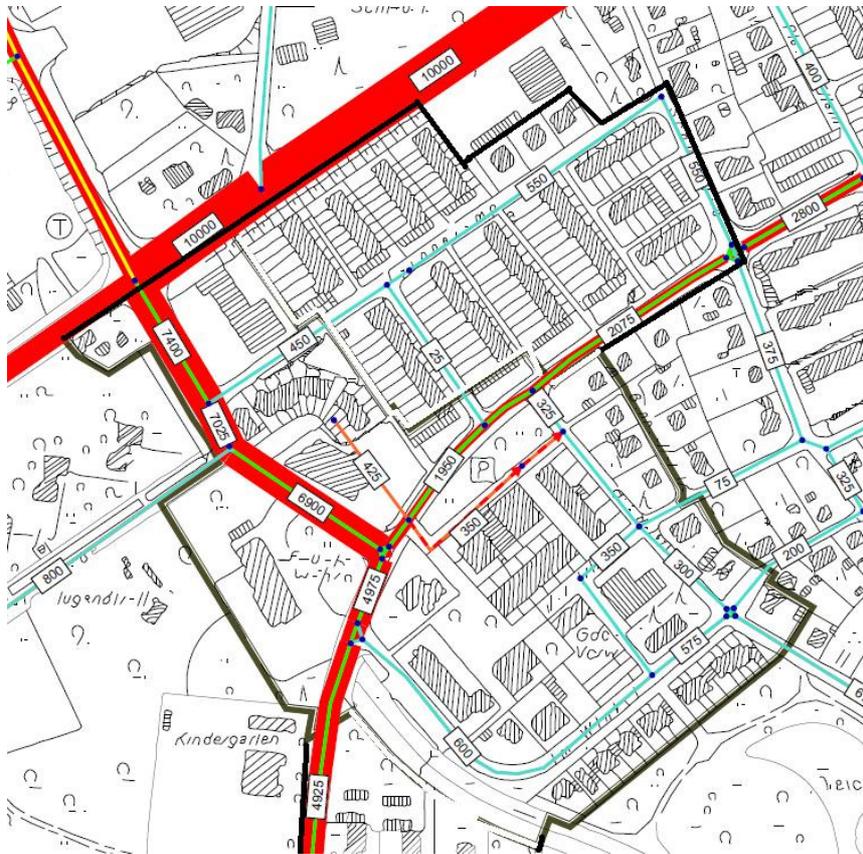


Abbildung 7: Verkehrsaufkommen im Quartier 2025

(Anzahl der Fahrzeuge in 24 Std.)²

Klar ersichtlich wird in diesem Prognosenullfall bereits die deutliche Minderbelastung der B51 durch Realisierung der Ortsumgehung um ca. 50%. Weitere Verkehrsreduktionen werden für die Ringstraße östlich der Einmündung Waterloostraße ermittelt. Im restlichen Bereich der Ringstraße sowie auch im zentralen Bereich um den Marktring und am Leonskamp wird dagegen ein Anstieg der Verkehrsmengen prognostiziert.

Um diesem für den Prognosenullfall errechneten Anstieg der Verkehrsmengen zu begegnen, wird die Gemeinde Belm Maßnahmen zur Verkehrsleitung und -beruhigung im Quartier umsetzen (vgl. auch Kapitel 3.2.3). Konkret sind die folgenden Maßnahmen geplant (vgl. auch Gemeinde Belm 2010, S.25):

- Umgestaltung der Ringstraße im Bereich des EDEKA-Neukauf-Marktes zu einem Parkplatz,
- Führung des Verkehrs über die Straße Im Winkel unter Umsetzung von verkehrsberuhigenden Maßnahmen
- Einrichtung einer Einbahnstraße in der Schulstraße nördlich der Ringstraße.

¹ Quelle: Eigene Berechnung und Schätzung auf Basis Gemeinde Belm 2010, Abb. 7

² Quelle: Gemeinde Belm 2010, Abb. 8.1, leicht bearbeiteter Ausschnitt

Unter Berücksichtigung dieser Maßnahmen ergibt sich folgendes Bild für 2025:

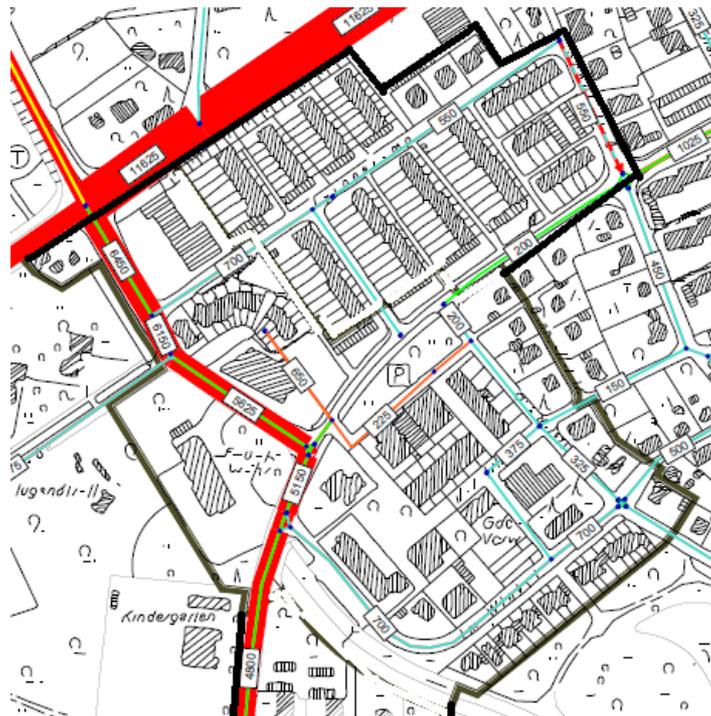


Abbildung 8: Verkehrsaufkommen im Quartier 2025, Variante 3a

(Anzahl der Fahrzeuge in 24 Std.)¹

Verdeutlicht wird die unterschiedliche Belastung zwischen den beiden Zukunftsprognosen in der unten stehenden Abbildung.

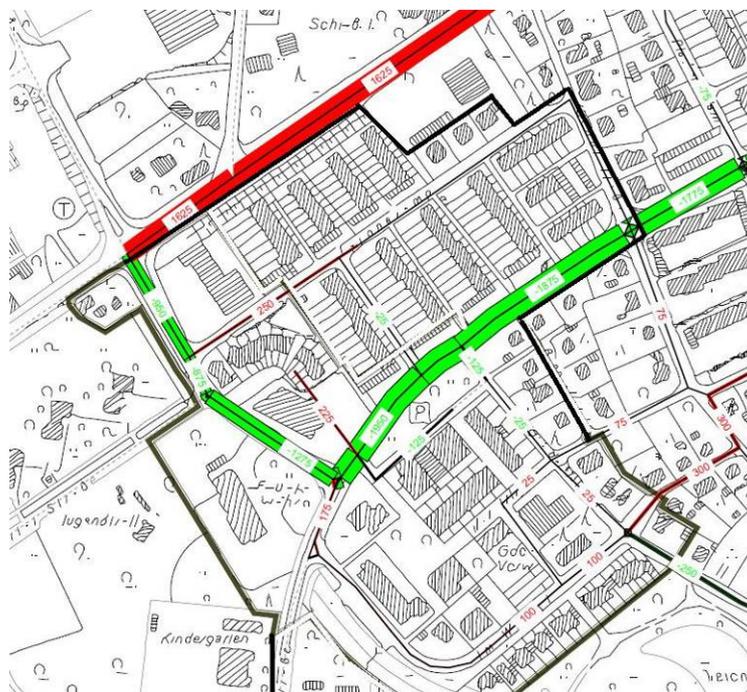


Abbildung 9: Verkehrsaufkommen im Quartier 2025, Vergleich Variante 3a mit Nullvariante (Differenz der Anzahl der Fahrzeuge in 24 Std.)¹

¹ Quelle: Gemeinde Belm 2010, Abb. 12.1, leicht bearbeiteter Ausschnitt

Merkliche Reduktionen ergeben sich demnach für den Teil der Ringstraße östlich der Waterloostraße sowie für die Waterloostraße selbst. Weiterhin für den zentralen Ortskern bzw. den Bereich zwischen Marktring und Ringstraße sowie für den größten Teil der Goerdeler Straße.

Die Belastung durch Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emissionen für 2025 unter Realisierung der genannten Maßnahmen ist in folgender Tabelle genauer dargestellt; die Gesamtbelastung (CO₂-Emission) des Quartiers reduziert sich danach um ca. ein Drittel im Vergleich zur Ist-Situation.

Straße	Abschnittslänge im Quartier (Schätzwerte in m)	Anzahl der Fahrzeuge / Tag (Mittel der DTV-Werte/Straße)	Kraftstoffverbrauch (l) / Tag Annahme: ø 9l/100km	CO ₂ -Emissionen (g) / Tag Annahme ø 150g/km
Bremer Straße	255	11625	266,79	444.656,25
Waterloostraße	240	6075	131,22	218.700,00
Ringstraße südlicher Teil	180	4975	80,60	134.325,00
Ringstraße ab Waterloostr.	285	200	5,13	8.550,00
Leonskamp	330	625	18,56	30.937,50
Nebenstraße Leonskamp	105	-	-	-
Schulstraße	105	550	5,20	8.662,50
Goerdeler Str.	225	217,5	4,40	7.340,63
Marktring	135	375	4,56	7.593,75
Im Winkel	300	700	18,90	31.500,00
EDEKA-Neukauf über Marktring Richtung Goerdeler Str.	210	437,5	8,27	13.781,25
Insgesamt	2.370	-	543,63	906.046,88

Tabelle 4: Abschätzung Kraftstoffverbrauch und CO₂-Emissionen im Quartier 2025 (Variante 3a)²

¹ Quelle: Gemeinde Belm 2010, Abb. 12.2, leicht bearbeiteter Ausschnitt

² Quelle: Eigene Berechnung und Schätzung auf Basis Gemeinde Belm 2010, Abb. 7

2.3. Analyse der Sozialstruktur

2.3.1. Einwohnerzahl und -entwicklung

Die Gemeinde Belm wies bis zum Beginn der 2000er Jahre eine insgesamt hohe Bevölkerungsdynamik auf – zwischen 1980 und 2003 wurde der höchste prozentuale Bevölkerungszuwachs im Verdichtungsraum Osnabrück verzeichnet (vgl. Landkreis Osnabrück 2004, S. 19, 38). Allerdings ist bereits seit 1995 eine stagnierende bzw. teilweise leicht rückläufige Entwicklung zu erkennen (vgl. Gemeinde Belm 2008, S. 7). Innerhalb des Vergleichszeitraumes Juni 2011 – Juni 2012 wurde ein sehr geringes Wachstum von 0,57% auf 13.596 Einwohner zum letztgenannten Stichtag erreicht (vgl. LSKN 2012a).

Bis zum Jahr 2030 prognostiziert der Landkreis Osnabrück für die Gemeinde Belm eine Bevölkerungsabnahme von 8% - für den Landkreis insgesamt wird dagegen nur von -3,1% ausgegangen (vgl. Landkreis Osnabrück 2012).

Das Bevölkerungswachstum in jüngster Zeit war v. a. durch eine Zuwanderung in das neu ausgewiesene Neubaugebiet „Up de Heede“ bedingt. Im 1. Halbjahr 2012 sind 88 Personen zugezogen (vgl. LSKN 2012a). Der Wanderungssaldo im Vorjahr 2011 fiel dagegen mit minus 130 Personen deutlich negativ aus (vgl. dies. 2012b). Insofern kann über einen längeren Zeitraum hinweg eher von einer ausgeglichenen Wanderungsbilanz, ggf. sogar von einer leichten Abwanderung, ausgegangen werden.

Im Untersuchungsgebiet lebten am 31.12.2011 542 Einwohner, die sich wie folgt auf die unterschiedlichen Straßen im Quartier aufteilen:

	Insgesamt	Männer	Frauen
Bonhöffer Str.	18	10	8
Bremer Str.	4	2	2
Im Winkel	52	21	31
Leconskamp	249	115	134
Marktring	57	30	27
Schulstraße	27	14	13
Stettiner Str.	129	60	69
Waterloostr.	6	2	4
Insgesamt	542	254	288

Tabelle 5: Einwohnerzahlen nach Meldeadressen¹

Den Bevölkerungsschwerpunkt bildet damit deutlich der Leconskamp – gefolgt von der Stettiner Straße.

¹ Quelle: Eigene Auswertung nach Gemeinde Belm 2012a: Einwohnerstatistik, Stand: 31.12.2011

Das Quartier weist eine relativ geringe Wanderungsdynamik mit einem leicht negativen Wanderungssaldo auf. Die höchsten Abwanderungstendenzen sind dabei für den Bereich Leconskamp zu erkennen – mit einem Minus von 6 Einwohnern bei einer Einwohnerzahl von 249 ist allerdings auch hier von stabilen Verhältnissen auszugehen.

	Zuzüge	Wegzüge	Saldo	Umzüge
Bremer Str.				
Waterloostr.				
Leconskamp	2	8	-6	8
Marktring	4		4	3
Im Winkel	2		2	1
Goerdeler Str.				
Bonhöffer Str.		1	-1	
Schulstr.		2	-2	3
Stettiner Str.	8	7	1	14
Insgesamt	16	18	-2	29

Tabelle 6: Wanderungsdynamik im Quartier¹

Ein Blick auf die Altersstruktur der wandernden Bevölkerung im Jahr 2011 zeigt, dass eine Nettoabwanderung nur für Altersgruppen ab 65 Jahre verzeichnet wurde. In allen anderen Altersklassen war die Bilanz ausgeglichen bzw. leicht positiv.

Altersklassen	Zuzüge	Wegzüge	Saldo	Umzüge
0-5	1	0	1	4
6-18	1	0	1	3
19-29	7	7	0	8
30-49	5	3	2	9
50-64	1	1	0	3
65-79	1	6	-5	2
über 80	0	1	-1	0

Tabelle 7: Wanderung im Quartier nach Altersgruppen²

2.3.2. Einwohnerstruktur

Wesentliches Merkmal der Einwohnerstruktur ist das vorhandene Altersgefüge. In der Gemeinde Belm lag das Durchschnittsalter im Jahr 2011 bei ca. 43 Jahren. Für 2030 wird ein Anstieg auf ca. 48 Jahre prognostiziert. Der Anteil der unter 18-Jährigen von 18,7% im Jahr 2011 wird sich entsprechend bis 2030 voraussichtlich leicht verringern (auf 17,0%), während sich der Anteil der 65-79-Jährigen von 15,1% in 2011 auf 22,3% in 2030 erhöhen wird. Auch der Anteil der Hochbetagten (über 80 Jahre) wird im gleichen Zeitraum steigen – von 5,0 auf 8,0%. Insgesamt sind diese Werte wenig überraschend

¹ Quelle: Eigene Auswertung nach Gemeinde Belm 2012b: Wanderungsstatistik, 31.12.2010 - 31.12.2011

² Quelle: Eigene Auswertung nach Gemeinde Belm 2012b: Wanderungsstatistik, 31.12.2010 - 31.12.2011

und Ausdruck der allgemein stattfindenden Alterung der Gesellschaft; sie korrespondieren mit den Werten des Landkreises Osnabrück (vgl. Landkreis Osnabrück 2012).

Die Altersstruktur im Quartier ist in der folgenden Tabelle dargestellt. Daraus ist ersichtlich, dass ein Drittel der Bewohner - und damit der größte Anteil - der Altersgruppe zwischen 50 und 65 Jahren angehört. Deutlich wird auch, dass der Anteil der über 65-Jährigen im Vergleich zur Gesamtgemeinde etwas erhöht ist, während der Anteil der unter 18-Jährigen geringer ist, als der korrespondierende Wert für die Gesamtgemeinde. Das Quartier weist also eine leichte Überalterung auf.

Altersklassen	Insgesamt (abs.)	Insgesamt (%)	Männer (abs.)	Frauen (abs.)
0-5	13	2,40	4	9
6-18	32	5,90	16	16
19-29	71	13,10	37	34
30-49	102	18,82	50	52
50-64	163	30,07	74	89
65-79	115	21,22	54	61
über 80	46	8,49	19	27
Insgesamt	542	100,00	254	288

Tabelle 8: Altersstruktur im Quartier¹

Eine Auswertung nach Straßenzügen zeigt weiterhin, dass v. a. in den Straßen Im Winkel, Marktring und Stettiner Straße überdurchschnittlich hohe Anteilswerte für die Altersklassen ab 65 Jahren zu verzeichnen sind.

Straße	65-79 Jahre		über 80 Jahre	
	abs.	%	abs.	%
Bonhöffer Str.	4	22,22	1	5,56
Bremer Str.	1	25,00	1	25,00
Im Winkel	15	28,85	3	5,77
Leconskamp	42	16,87	11	4,42
Marktring	14	24,56	5	8,77
Schulstraße	1	3,70	4	14,81
Stettiner Str.	38	29,46	21	16,28
Waterloostr.	0	0,00	0	0,00
Insgesamt	115	21,22	46	8,49

Tabelle 9: Altersstruktur im Quartier nach Straßen²

¹ Quelle: Eigene Auswertung nach Gemeinde Belm 2012a: Einwohnerstatistik, Stand: 31.12.2011

² Quelle: Eigene Auswertung nach Gemeinde Belm 2012a: Einwohnerstatistik, Stand: 31.12.2011

Für die Gesamtgemeinde liegt der Ausländeranteil mit 4,9% auf einem im Vergleich zum Landkreis Osnabrück relativ geringen Niveau (vgl. Bertelsmann-Stiftung 2012a, S. 3). Der Anteil der Personen mit Migrationshintergrund lag 2010 bei 21,7% - diese Bewohner mit Migrationshintergrund sind v. a. auf den zentralen Gemeindebereich (Ortsteil Belm-Powe) konzentriert (vgl. Gemeinde Belm 2012, S. VIII f).

Bezüglich der ausländischen bzw. der Einwohner mit Migrationshintergrund lassen sich aufgrund der nicht mehr stattfindenden Erfassung der Nationalität/des Geburtsortes von Spätaussiedlern keine aktuellen Aussagen für das Quartier treffen.

Das Untersuchungsgebiet grenzt unmittelbar an den Ortsteil Belm-Powe an. Die Gebäude in der Stettiner Straße sind Teil des Sanierungsgebietes Belm-Powe, in dem Maßnahmen der Sozialen Stadt umgesetzt werden. In den Grenzbereichen ist daher von einem erhöhten Anteil an Bewohnern mit Migrationshintergrund auszugehen. Auch bezüglich der Einkommenssituation sind Aussagen für das Quartier aufgrund fehlender Daten nicht zu treffen. Bezogen auf die Gesamtgemeinde ordnet die Bertelsmann-Stiftung Belm der Gruppe „solide Einkommenssituation und wenig Einkommensarmut“ (Demographie-Typ5) zu (vgl. Bertelsmann-Stiftung 2012a, S. 3). Dabei liegt der Anteil der Haushalte mit geringem Einkommen bei 12,3% (vgl. ebd., S. 5).

2.3.3. Haushaltsstruktur

In Bezug auf die Wohnformen und die Haushaltsgrößen in der Gemeinde Belm gibt die Bertelsmann-Stiftung für das Jahr 2010 eine durchschnittliche Wohnfläche von 43,8 qm je Einwohner an. Dieser relativ hohe Wert ist normal für eine ländliche Gemeinde – ebenso wie der vergleichsweise geringe Anteil an Einpersonenhaushalten (33,9%) und der hohe Anteil von Haushalten mit Kindern (36,5%) (vgl. Bertelsmann-Stiftung 2012a, S. 4f). Die Haushaltsgrößen im Quartier können über die Anzahl der Einwohner pro Adresse näherungsweise bestimmt werden. Eine entsprechende Auswertung ist in der unten stehenden Tabelle dargestellt. Aus der Tabelle geht hervor, dass über die Hälfte der bewohnten Adressen (insgesamt 147) von 1-2-Personen bewohnt werden (51%). In einem Drittel der bewohnten Adressen leben 3-5 Personen (34,7%). An 15 Adressen leben 6-10 und an sechs Adressen 11 bis maximal 33 Bewohner. Letzteres ist am Marktring 19 der Fall.

Gemeldete Einwohner pro Adresse	Anzahl der Adressen mit genannter Einwohnerzahl (abs.)	Anteil der Adressen an Gesamt (147 bewohnte Adressen) (%)
1-2	75	51,02
3-5	51	34,69
6-10	15	10,20
11-33	6	4,08

Tabelle 10: Einwohner pro Adresse – Häufigkeiten im Quartier¹

¹ Quelle: Eigene Auswertung nach Gemeinde Belm 2012a: Einwohnerstatistik, Stand: 31.12.2011

2.3.4. Eigentumsverhältnisse

Das Untersuchungsgebiet weist unterschiedliche Eigentumsverhältnisse auf. Im zentralen Bereich des Gebietes um die Fläche Marktring sind teilweise mehrere Gebäudekomplexe zu Gemeinschaftseigentum mit Sondernutzungsrechten zusammengefasst. Innerhalb dieser Wohneigentumsgemeinschaften gibt es (meist selbstnutzende, s. u.) Einzeleigentümer sowie auch Eigentümer, die mehrere Wohnungen besitzen. Im Bereich der Einfamilien-, Doppel- und Reihenhausbauung sowie auch bei den größeren gewerblich genutzten Objekten gibt es eine Vielzahl von Einzeleigentümern. Darüber hinaus ist eine Fläche im Besitz der Deutschen Telekom. Ein größerer Teil der Flächen (Feuerwehr, Rathaus, Stellplätze Marktring, Grünanlagen) befindet sich weiterhin im Besitz der Gemeinde (vgl. Gemeinde Belm 2008, S. 7, 15, Plan Nr. 2). Die Stettiner Straße 1-12 ist im Besitz eines Einzeleigentümers, der die Wohnungen vermietet (vgl. Gemeinde Belm 2007, S. 6, Plan Nr. 2).

Im Quartier gibt es 203 Eigentümer, von denen 10 mehr als eine Wohn- bzw. Eigentumseinheit besitzen. Insgesamt handelt es sich bei 119 Eigentümern – also bei mehr als der Hälfte – um Selbstnutzer. Sehr hohe Quoten selbstnutzender Eigentümer können v. a. an der Straße Im Winkel und am Leconskamp festgestellt werden.

Straße	Anzahl Eigentumseinheiten...		
	...insgesamt (abs.)	...mit selbstnutzenden Eigentümern (abs.)	...mit selbstnutzenden Eigentümern (in %)
Bonhöffer Str.	10	5	50,00
Bremer Str.	1	1	100,00
<i>Goerdeler Str.</i>	<i>Technik-Gebäude</i>		
Im Winkel	28	20	71,43
Leconskamp	106	73	68,87
Marktring	59	16	27,12
Schulstraße	11	4	36,36
Stettiner Str.	12	0	0,00
Waterloostr.	2	0	0,00
Insgesamt	230	120	52,17

Tabelle 11: Selbstnutzende Eigentümer im Quartier¹

2.4. Analyse der Wirtschaftsstruktur

2.4.1. Bedeutung als Arbeits- und Wirtschaftsort

Belm wird im Regionalen Raumordnungsprogramm für den Landkreis Osnabrück als kleiner Wirtschaftsstandort ausgewiesen, der aufgrund besonderer Standortvorteile – insbesondere der sehr guten verkehrlichen Erschließung (s. o.) – als Schwerpunktbereich für die Sicherung von Arbeitsstätten definiert wird (vgl. Landkreis Osnabrück 2004, S.32f).

¹ Quelle: Eigene Auswertung nach Gemeinde Belm 2012c: Eigentümerstatistik, Stand: 31.12.2011

Ende der 90er Jahre konnte der Standort Belm eine überdurchschnittlich gute Beschäftigungsentwicklung vorweisen. So betrug der Anstieg der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten zwischen 1992 und 2001 53,7% (+ 880 Personen) (vgl. Landkreis Osnabrück 2004, S. 33). Überdurchschnittliche Beschäftigungszuwächse fanden v. a. im produzierenden Gewerbe und im Dienstleistungssektor statt (vgl. Landkreis Osnabrück 2004, S. 33). Am 30.6.2011 lag die Beschäftigungsquote in der Gemeinde Belm bei 58,4% (2.579 Beschäftigte) und damit 2,1% über dem Vorjahreswert (vgl. WIGOS 2012a) – die positive Entwicklung hält somit an.

Heute bildet – wie aus der unten stehenden Tabelle ersichtlich – weiterhin der sekundäre Sektor bzw. das produzierende Gewerbe einen wichtigen Beschäftigungsschwerpunkt. Der tertiäre Sektor ist dagegen leicht unterdurchschnittlich ausgeprägt. Die Bruttowertschöpfung liegt in diesem Bereich bei 50.723 EUR je Erwerbstätigem – und damit bei vergleichsweise hohen 90% des Bundesdurchschnitts (vgl. WIGOS 2012a).

	Anteil der Beschäftigten in%		
	Gemeinde Belm	Landkreis Osnabrück	Niedersachsen
Primärer Sektor	0,3	1,7	1,2
Sekundärer Sektor	47,3	41,9	31,2
Tertiärer Sektor	52,4	56,4	67,5

Tabelle 12: Beschäftigung nach Sektoren¹

Die Arbeitslosenquote in der Gemeinde Belm lag zum 31.12.2012 bei 5,2% und damit leicht über der Vorjahresquote. Betrachtet über einen längeren Vergleichszeitraum kann eine deutliche tendenzielle Senkung der Arbeitslosenquote seit Mitte der 90er Jahre festgestellt werden (siehe Abbildung). Angaben für das Quartier sind aufgrund fehlender Erhebungen nicht möglich.

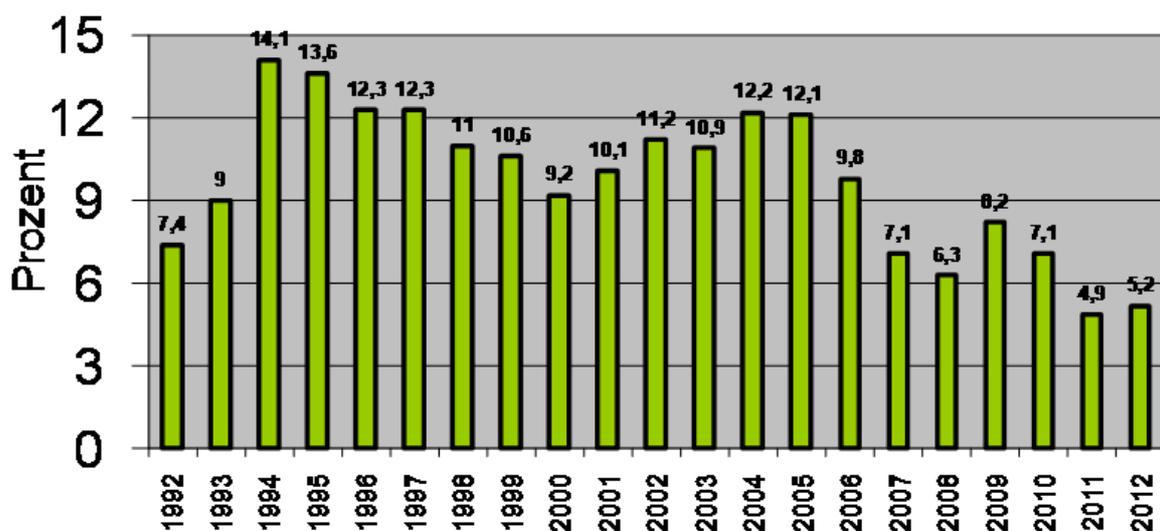


Abbildung 10: Arbeitslosenquote Gemeinde Belm¹

¹ Quelle: Bertelsmann-Stiftung 2012, S. 4

Bezüglich der Bedeutung als Arbeitsort lässt sich für die Gemeinde Belm aktuell feststellen, dass der hohe Pendlerüberschuss, der sich in den letzten Jahren des 20. Jh. positiv entwickelt, d. h. leicht reduziert hatte, zwischen 2003 und 2011 wieder gestiegen ist: Einem negativen Pendlersaldo von 2.068 Personen im Jahr 2003 steht ein negativer Saldo von 2.181 in 2011 gegenüber (vgl. Landkreis Osnabrück 2004, S. 19; WIGOS 2012a).

Pendlerbeziehungen bestehen dabei in hohem Maße mit der Stadt Osnabrück. Wie unten stehende Grafik zeigt, sind 2004 ca. 2.600 Beschäftigte (und damit mehr als die Hälfte der Auspendler) von Belm nach Osnabrück gependelt – 600 in die andere Richtung (ca. ein Drittel der Einpendler). Eine hohe Bedeutung von Belm als „Schlafstadt“ für das Oberzentrum Osnabrück ist daher offensichtlich.

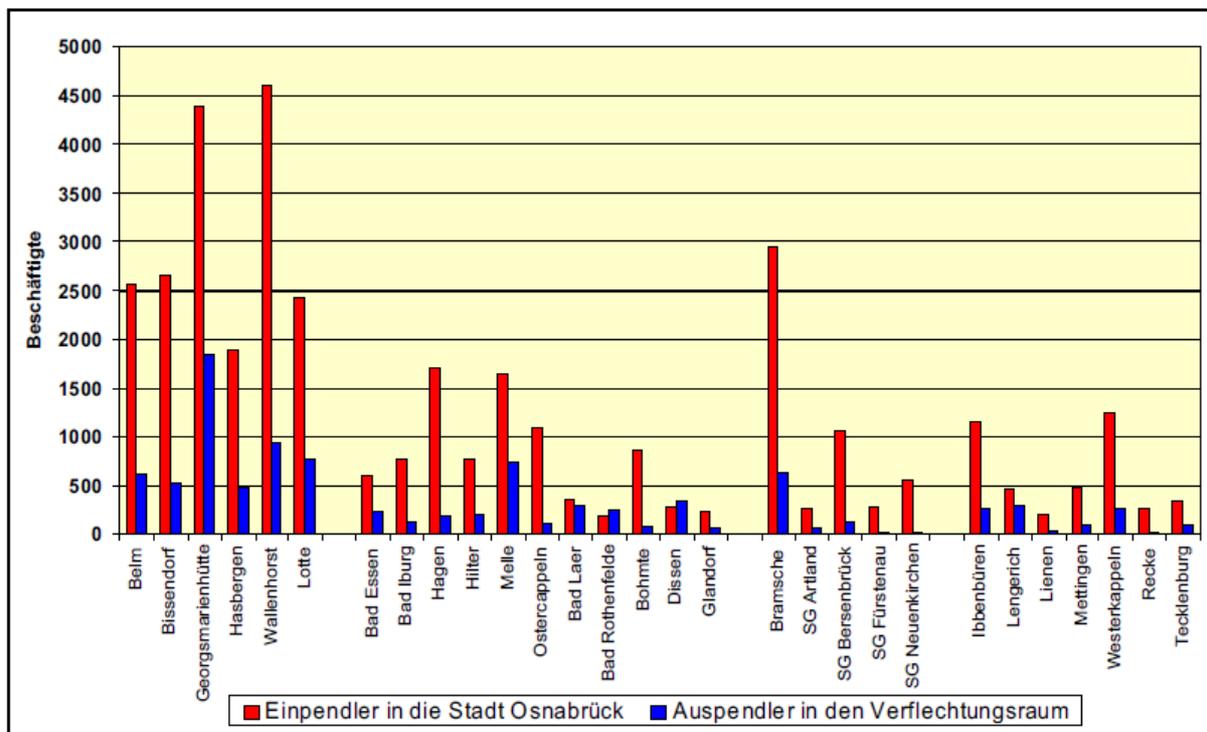


Abbildung 11: Penderverflechtungen mit dem Oberzentrum Osnabrück²

Angaben zum Pendlerverhalten im Quartier sind aufgrund fehlender Werte nicht möglich.

Hervorzuheben ist die stark überdurchschnittliche Einzelhandelszentralität des Standortes Belm (vgl. Landkreis Osnabrück 2004, S. 38). Korrespondierend damit liegt die Verkaufsfläche/Kopf bei vergleichsweise hohen 2,1 qm. Das Einzugsgebiet des Einzelhandels geht dabei weit über Belm hinaus – das Gewerbegebiet nördlich der B 51 bildet einen wichtigen Anziehungspunkt (vgl. Gemeinde Belm 2011, S. 10f).

¹ Quelle: Eigene Berechnung und Darstellung Gemeinde Belm auf Datenbasis MaßArbeit kAÖR jobcenter Landkreis Osnabrück 2012

² Quelle: Stadt Osnabrück 2004, S. 23; Datenquelle: Agentur für Arbeit Osnabrück 2004

2.4.2. Gewerbe- und Angebotsstruktur

Wie bereits erwähnt, weist die Gemeinde Belm eine überdurchschnittliche Verkaufsfläche/Kopf auf. Der hohe Besatz mit großflächigen Fachmärkten an der Bremer Straße zieht Besucher von außerhalb an und bietet grundsätzlich eine gute Versorgung mit Gütern des kurz- und mittelfristigen Bedarfs (vgl. auch Gemeinde Belm 2012e).

Das Untersuchungsgebiet liegt im Ortszentrum der Gemeinde Belm – hier sind zentrale Versorgungsfunktionen angesiedelt. Bevor eine genauere Beschreibung der betrieblichen Ausstattung dieses Gebietes erfolgt, soll bereits hier ein erster Hinweis auf die strukturelle und funktionale Schwäche des Gemeindezentrums erfolgen, die aus einem qualitativ minderwertigen Angebot resultiert (s. u.).

Bezüglich der Anzahl Gewerbebetriebe lässt sich feststellen, dass im Untersuchungsgebiet 69 Unternehmer aktiv sind. Dabei handelt es sich zu ca. zwei Dritteln um Einzelhandels- (41) und zu einem Drittel um Dienstleistungsbetriebe (28). Insgesamt 42 Unternehmer betreiben ein Gewerbe mit Ladenlokal (vgl. Gemeinde Belm 2012e, S. 11ff). (Nicht betrachtet sind dabei einzelne, kleinere gemeldete Dienstleistungsbetriebe in der Schulstraße und in der Stettiner Straße).

Ca. zwei Drittel der Betriebe befinden sich im Bereich südöstlich der Ringstraße – d. h. am Marktring und an der Straße Im Winkel. Ein weiterer Betriebsstätten-Schwerpunkt liegt im Bereich Leconskamp / Waterloostr. 2 (vgl. ebd. S. 18).

Im Einzelhandelsbereich werden v. a. Güter des kurz- und mittelfristigen Bedarfs angeboten. Genau wie das Einzelhandelsangebot ist auch der Dienstleistungsbereich auf den kurz- und mittelfristigen Bedarf ausgerichtet. Der Einzelhandelsschwerpunkt liegt im Bereich Lebens- und Genussmittel (14 Betriebe). Im Bereich Dienstleistung sind v. a. einfach Service- und Dienstleistungen vorzufinden (13 Betriebe) (siehe Abbildungen).

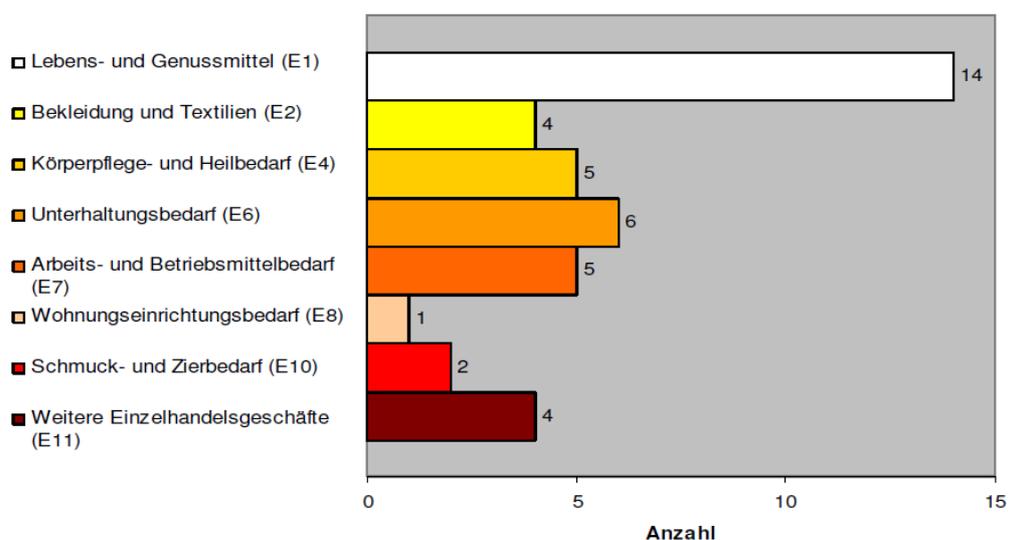


Abbildung 12: Abbildung: Bedarfsgruppen der aktiven Einzelhändler¹

¹ Quelle: Gemeinde Belm 2012e, S. 19

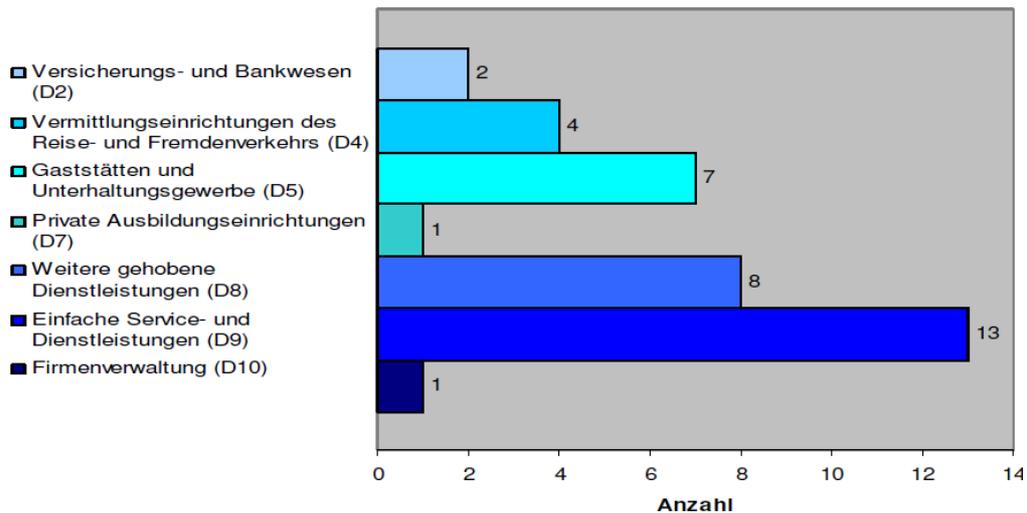


Abbildung 13: Bedarfsgruppen der aktiven Dienstleister¹

Räumlich lässt sich die Angebotsstruktur im zentralen Bereich des Quartiers wie folgt darstellen:

	Vorhandener Einzelhandel	Vorhandene Dienstleistung
Marktring 1-9 und 11	Kiosk, Lebensmittel, Dekoartikel, Apotheke	Spielhalle, Friseur, Café
Marktring 2-12	Küchen-/Möbel	Spielhalle, Krankengymnastik, Reisebüro, China-Haus
Marktring 14-20	Textilien, Backwaren, Tiefkühlprodukte	Fahrschule, Informationstechnik, Döner, Eiscafé, Sonnenstudio
Marktring 17 und 19-23	Büroartikel, Nahrungsergänzung Augenoptiker, Backwaren, Prophylaxe Shop, Lebensmittel, Damenmode	Fotograf, Reisebüro
Im Winkel 13, 19, 21, 23	Textilien und Kosmetik	Sicherheitstechnik, Kosmetikberatung, Kfz-Vermittlung, Praxismanagement
Leconskamp 78 und 119-127	Fleisch/Wurst/Milchprodukte, Damenmode, Lebensmittel, Computerzubehör, Backwaren, Dekoartikel	Friseur, Reisebüro, Kosmetikbehandlung, Ernährungsberatung, Handelsvertretung, Versicherungsvertreter, Nageldesign
Waterloostr. 2	Einzelhandel mit Lebensmitteln, Backwarenverkauf	Post

Tabelle 13: Gewerbestätten und Angebotsstruktur im Quartier²

Grundsätzlich ist das Angebot vielfältig, jedoch lassen sich in Bezug auf die Qualität des Angebotes Defizite feststellen. Mitbegründet durch den Abzug der britischen Truppen und ihrer Angehörigen in den 90er Jahren werden betriebliche Strukturen zunehmend instabil. Neue Betriebe halten sich nur kurze Zeit am Standort, ältere Betriebe werden teilweise aufgelöst. Ein Strukturwandel sowie Umsatz- und Bedeutungsverluste können festgestellt

¹ Quelle: Gemeinde Belm 2012e, S. 19

Anmerkung: Bei den „weiteren gehobenen Dienstleistungen“ handelt es sich v. a. um Ärzte und Rechtsanwälte

² Quelle: Eigene Auswertung nach Gemeinde Belm 2012d: Gewerbestättendatei, Stand: 31.12.2011

Anmerkung: gehobene Dienstleistungen wurden in dieser Aufstellung nicht berücksichtigt, da sie in der zugrundeliegenden Gewerbestätten-Datei nicht aufgeführt werden.

werden, das Angebot tendiert vermehrt zur Preisorientierung - Tendenzen zum „Trading down“ sind erkennbar.

Gerade dort, wo einige Betriebe von Migranten geführt werden, lassen sich typische Merkmale ethnischer Ökonomien und entsprechende Problemlagen (erhöhte Insolvenzfälligkeit, Leerstände) ausmachen. Davon betroffen sind insbesondere die Gebäudekomplexe Marktring 17 sowie 19-23, Marktring 14-20 sowie die Gewerbestätten am Leconskamp 78 und 119-127. Vor diesem Hintergrund wird im Rahmen der Sanierungsmaßnahmen im Gebiet Marktring eine funktionale Stärkung des Gemeindezentrums angestrebt. Das in diesem Zusammenhang erstellte Einzelhandels- und Zentrenkonzept ist dabei auf eine Konzentration von Versorgungsfunktionen im zentralen Gemeindebereich sowie eine Stärkung und teilweise eine Ausweitung der Sortimente ausgerichtet (vgl. Gemeinde Belm 2012e, dies. 2008, S. 34ff; dies. o. J.). Zudem wurde über das Programm „Aktive Stadt und Orsteilzentren“ ein Citymanager eingestellt.

3. Analyse des energetischen Ist-Zustands

3.1. Vorbemerkungen

3.1.1. Abgrenzung Primär-, End- und Nutzenergie

Häufig wird ganz allgemein von dem Vorhaben oder der Umsetzung der Energieeinsparungen berichtet. Dabei wird die sehr wichtige Information unterschlagen, auf welcher Ebene die Energie eingespart wird. Zu unterscheiden sind:

1. **Nutzenergie** ist die Energiemenge, die dem Verbraucher tatsächlich an der Heizfläche oder dem Warmwasserhahn zur Verfügung steht.
2. **Endenergie** ist die gelieferte Menge Öl, Gas, Strom, Holzpellets oder Fernwärme, die in Energiekostenabrechnungen aufgeführt wird. Die Endenergie enthält folglich die Anlagen-, Speicher- und Verteilverluste und ist somit größer als die Nutzenergie. Je besser die Anlagentechnik, umso geringer ist die Differenz zwischen Nutz- und Endenergie.
3. **Primärenergie** ergibt sich nach Addition der Endenergie mit den Aufwendungen, die zur Gewinnung, Verarbeitung und dem Transport der Endenergie zum Endverbraucher notwendig sind. Die Primärenergie beschreibt also den gesamten Energieaufwand zum Heizen und zur Warmwasserbereitung. Die Primärenergie ist daher das relevante Maß für die Umweltwirkung (Ressourcenverbrauch, Emissionen).

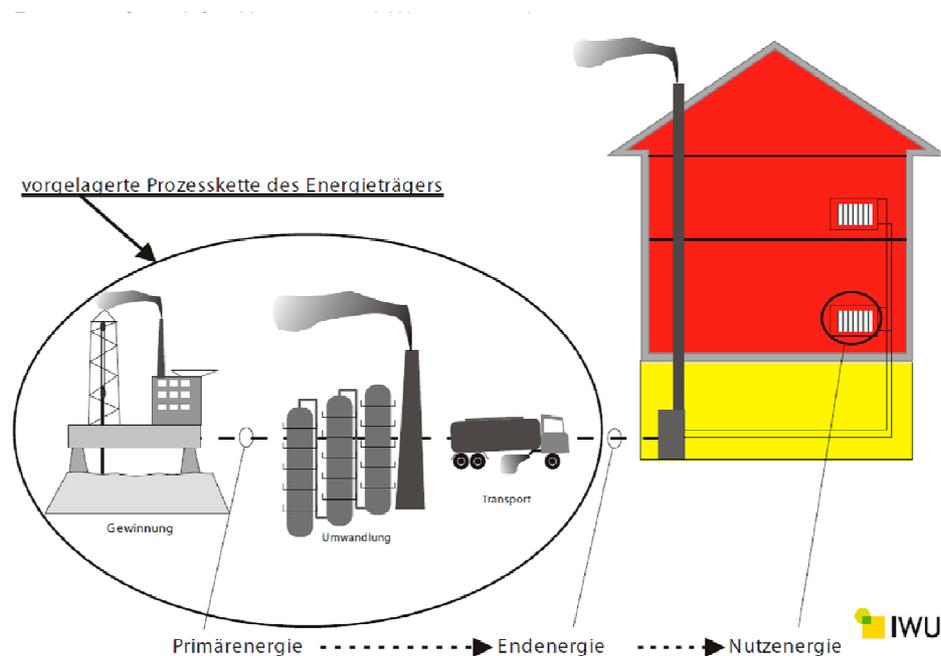


Abbildung 14: Abgrenzung Nutz-, End- und Primärenergie¹

¹ Quelle: Energiesparinformationen 03: Niedrigenergiehäuser; Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz; Ausgabe, 7/2007 Überarbeitung 4/2012

3.1.2. Energieverbrauch / Energiebedarf

Soll die benötigte Endenergie, z. B. zum Heizen und zur Bereitung des Brauchwarmwassers eines Gebäudes, ermittelt werden, können entweder die Endenergieverbräuche aus den letzten Energiekostenabrechnungen verwendet oder eine Energiebedarfsberechnung vorgenommen werden. Dazu sind möglichst detaillierte Angaben zum Baualter, Standort, Sanierungszustand, zur Größe, Nutzung und Anlagentechnik des Gebäudes sowie der Bewohnerzahl erforderlich. Mit diesen Ausgangsdaten kann dann eine Berechnung durchgeführt werden, mit der die Eigenschaften des Gebäudes und die Umwelteinflüsse möglichst exakt nachgebildet werden. Im Unterschied zu der Verbrauchsdatenauswertung ist der ermittelte Bedarf dann vom Nutzerverhalten unabhängig und somit ein vergleichbares und neutrales Bewertungskriterium.

3.2. Datenerhebung Gebäudeenergieverbrauch

Im Quartier wird nahezu die gesamte benötigte Energie in den Gebäuden verbraucht. Als einzige Ausnahme ist die Straßenbeleuchtung zu nennen. Als Datenbasis für dieses Kapitel ist daher zunächst eine Gebäudeliste zu erstellen, in der jedem Gebäude ein

Gebäudetyp: - Einfamilienhaus
 - Reihenhaus
 - Doppelhaushälfte oder Reihenendhaus,

eine Baualtersklasse: - bis 1978
 - 1979 – 1983
 - 1984 – 1994
 - ab 1995,

ein Sanierungszustand: - unsaniert
 - wenig saniert
 - teilsaniert
 - vollsaniert
 - Neubau,

eine Nutzung: - Wohnen
 - Gewerbe
 - Wohnen und Gewerbe,

eine beheizte Wohnfläche und die Anzahl der Bewohner zugeordnet werden. Diese Daten dienen der energetischen Einschätzung der Gebäude und werden mit Hilfe einer Begehung des Quartiers, der Daten aus den Bauakten und dem Katasterplan zusammengetragen. Im weiteren Verfahren wird die Gebäudeliste dann um den jeweils ermittelten Wärme- und Stromenergiebedarf ergänzt.

3.3. Energiebezugsflächen der Gebäude

Die für Energiekonzepte relevante Energiebezugsfläche (EBF) ist die tatsächlich genutzte und beheizte Fläche eines Gebäudes. Grundflächen von Wänden sowie unbeheizte Gebäudeteile bleiben darin unberücksichtigt.

Für das Quartier wird die Energiebezugsfläche aus den Grundflächen, die aus dem gestellten Katasterplan ermittelt wurden, mit einer bei der Begehung eingeschätzten Geschossigkeit berechnet. Es handelt sich somit um Schätzwerte. Die Gesamtfläche beträgt rund 37.200 m², wobei der Anteil der Wohngebäude mit 23.300 m² am größten ist.

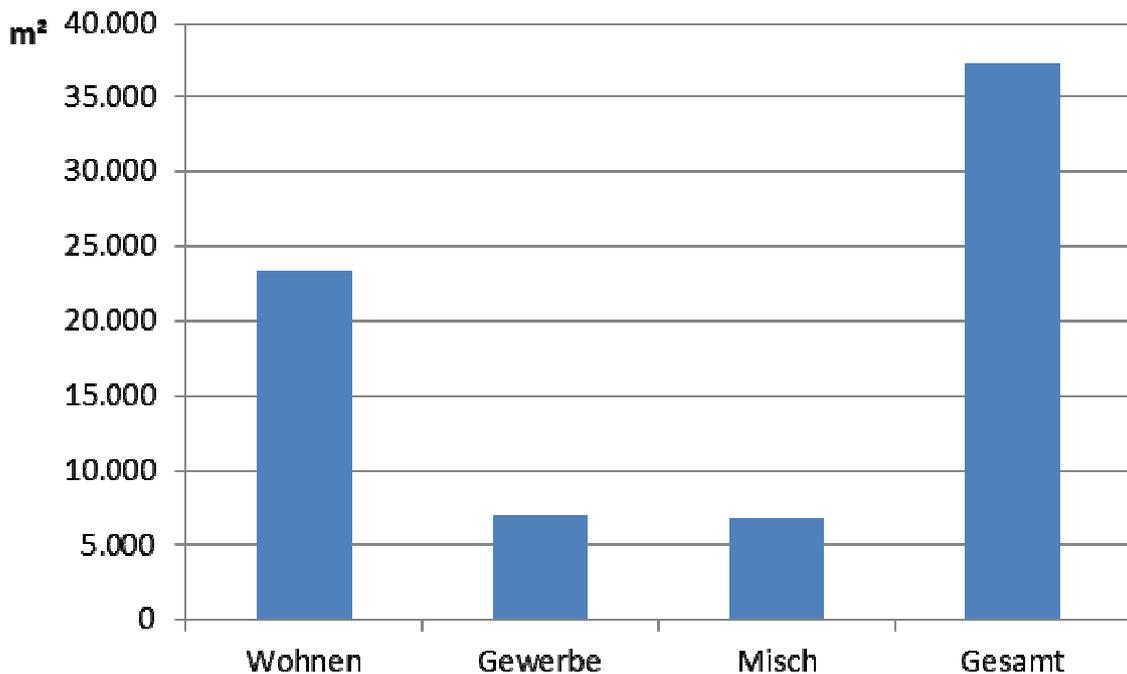


Abbildung 15: Energiebezugsflächen¹

3.4. Sanierungszustand der Gebäude

Der Sanierungszustand der Gebäude wird durch eine Begehung grob eingeschätzt. Für dieses Konzept werden dazu Sanierungsklassen gebildet, die wie folgt definiert sind:

- Als **unsaniert** gilt ein Gebäude, wenn keine von außen erkennbaren Sanierungsmaßnahmen durchgeführt wurden, bzw. diese schon 20 Jahre zurückliegen. Ein Beispiel hierfür ist ein Haus von 1979 bei dem die Fenster Ende der Achtzigerjahre ausgetauscht wurden und ansonsten keine energetischen Maßnahmen durchgeführt wurden.
- Als **wenig saniert** werden Gebäude bewertet, bei denen beispielsweise in den letzten Jahren nur die Fenster und Außentüren getauscht wurden.
- Eine **Teilsanierung** liegt dann vor, wenn in den letzten Jahren z. B. das Dach und die Fenster energetisch verbessert worden sind.
- **Vollsaniert** ist ein Gebäude, an dem alle energetisch relevanten Bauteile in den letzten Jahren erneuert wurden.

¹ Quelle: Eigene Darstellung

- Als **Neubau** gilt in diesem Konzept ein Gebäude das nach 1995 errichtet wurde. Nach dieser Einschätzung ergibt sich für die rund 170 Gebäude im Quartier folgende Verteilung.

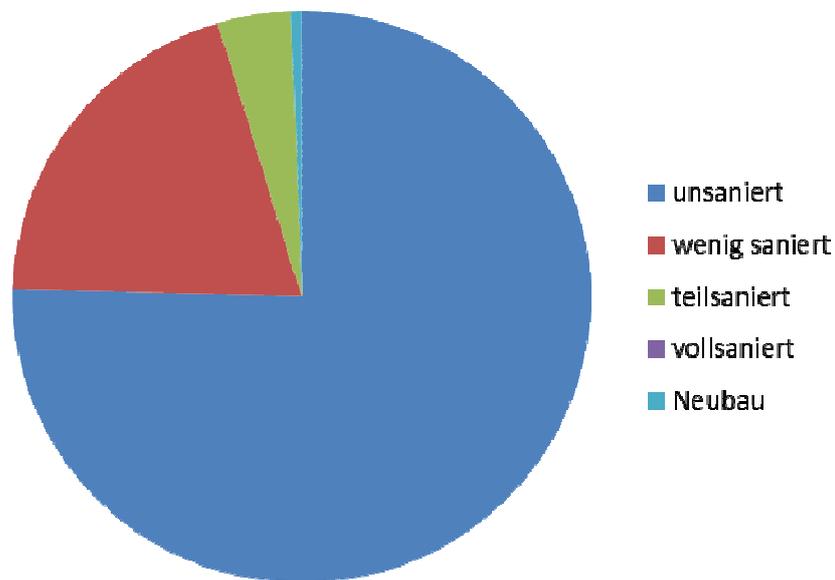


Abbildung 16: Sanierungszustand¹

Etwa $\frac{3}{4}$ der Gebäude sind als unsaniert eingestuft und ein weiteres Fünftel als wenig saniert. Nur etwa 4% der Gebäude sind teilsaniert.

Auf Basis dieser groben Einschätzung ist somit ein großes Sanierungspotenzial vorhanden.

3.5. Ermittlung des Wärmeenergiebedarfs

Der Wärmeenergiebedarf des Quartiers setzt sich aus dem Energiebedarf zum Heizen der Gebäude und zur Brauchwarmwasserbereitung zusammen und wird gebäudeweise bestimmt.

3.5.1. Heizenergiebedarf für Wohngebäude

Um den Heizenergiebedarf möglichst quartiersbezogen bestimmen zu können, sind Fragebögen² an die Bewohner versendet worden, in denen Angaben zum Gebäude und zur Heizungsanlagentechnik abgefragt wurden. Es wurden rund 170 Fragebögen versendet und 44 (25%) ausgefüllt zurückgegeben.

¹ Quelle: Eigene Darstellung

² Quelle: Kurzverfahren Energieprofil; Institut Wohnen und Umwelt; 1. Auflage, 04/2005

Fragebogen Energieprofil

1 Gebäude

2 Eigentümer

3 Anzahl Vollgeschosse

4 Anzahl Wohnungen

5 beheizte Wohnfläche m²

6 Baujahr

7 lichte Raumhöhe (ca.)
(Eintrag nur wenn Raumhöhe < 2,30 m oder > 2,70 m)

8 direkt angrenzende Nachbargebäude

keins (freistehend)

auf einer Seite

auf zwei Seiten

9 Grundriss

kompakt

langgestreckt oder gewinkelt oder komplex

10 Dach

Flachdach oder flach geneigtes Dach

Dachgeschoss unbeheizt

Dachgeschoss teilweise beheizt

Dachgeschoss voll beheizt

Dachgauben oder andere Dachaufbauten vorhanden

11 Keller

nicht unterkellert

Kellergeschoss unbeheizt

Kellergeschoss teilweise beheizt

Kellergeschoss voll beheizt

12 Konstruktionsart und nachträgliche Dämmung

Konstruktionsart:	nachträglich aufgetragene Dämmung	
	massiv	Holz
Dach (wenn Dachgeschoss beheizt)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
oberste Geschossdecke (wenn Dachgeschoss nicht beheizt)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Außenwände	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fußboden zum Keller oder Erdsich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13 Fenster

Jahr des Fenstereinstbaus (ca.)

Holzfenster, einfach verglast

Holzfenster; zwei Scheiben (Isolierverglasung, Kastfenster, Verbundfenster)

Kunststofffenster, Isolierverglasung

Alu- oder Stahlfenster, Isolierverglasung

Zentralheizung

Kessel oder Therme

Brennstoff

Erdgas / Flüssiggas

Heizöl

Scheitholz / Pellets

Baujahr

bis 1986

1987-1994

ab 1995

Wärmeverteilung

Baualter / Dämmstandard

50er bis 70er Jahre

nachträgl. gedämmt

80er und 90er Jahre

gedämmt nach EnEV

bei Gas- oder Ölkessel

Kesseltemperatur konstant gleitend

mit Brennwertnutzung

Elektrospeicher / Electro-Wärmepumpe

Wärmeerzeugung

nur EI-Wärmepumpe

EI-Wärmep. mit Heizstab

EI-Wärmep. + Kessel

nur Elektro-Heizstab

Wärmequelle EI-WP.

Außenluft

Erdreich/Grundw.

Baujahr EI-WP.

bis 1994 ab 1995

Fern-/Nahwärme

Wärmeerzeugung

Kessel / Heizwerk

Heizkraftwerk / BHKW

Anteil Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung > 50%

Wohnungsweise Beheizung

Gas-Etagenheizung (Umlaufwasserheizung)

mit Brennwertnutzung

Einbau bis 1994 ab 1995

Raumweise Beheizung

Einzelöfen

Gasraumheizgeräte

Elektroheizgeräte oder Elektro Nachtspeicherheizung

Brennstoff für Einzelöfen

Heizöl Kohle Holz

Warmwasserbereitung

kombiniert mit Zentralheizung (s.o.)

zentraler Gas-Speicherwasserwärmer

zentrale Elektro-Speicher

Kellerluft-/Abluft-Wärmepumpe

Gas-Etagenheizung (s.o.)

Gas-Durchlauferhitzer

Elektro-Durchlauferhitzer

Elektro-Speicher / -Kesselspeicher

zentrale Warmwasserbereitung

mit Warmwasserzirkulation

mit thermischer Solaranlage

Baualter / Dämmstandard Wärmeverteilung

50er bis 70er Jahre

80er & 90er Jahre

nachträgl. gedämmt EnEV

Einbau Speicher bzw. Durchlauferhitzer

bis 1994 ab 1995

Energieverbrauch gemäß letzter Abrechnung des Versorgers

Liter Heizöl m³ Erdgas kWh Erdgas Raummeter Holz

Liter Flüssiggas kWh Fernwärme kWh Strom

m³ Erdgas kWh Erdgas kWh Erdgas

Verbrauchswert für

Heizung (ohne Warmwasser)

Heizung und Warmwasser

im Jahr

Raummeter Holz Schüttkubikmeter Kohle

Abbildung 17: Fragebogen¹

Mithilfe eines zugehörigen Excel-Berechnungs-Tools können aus den Angaben der Fragebögen spezifische Energiebedarfe (kWh/(m² a)) für die Gebäude berechnet werden. Dabei werden Angaben wie z. B. die Gebäudekubatur, Baualtersklasse und Umwelteinflüsse durch den Klimadatenatz nach DIN V 4108-6 ebenso berücksichtigt, wie ggf. durchgeführte Sanierungsmaßnahmen, z. B. nachträglich Dämmung von X% der Außenwände.

Um nun die vorliegenden Heizenergiebedarfe auf die restlichen Gebäude, für die kein Fragebogen abgegeben wurde, übertragen zu können, werden Gebäudeklassen anhand von Schlüsselinformationen gebildet. Als Schlüsselinformationen dienen die energetisch relevanten Informationen:

- Gebäudetyp (Anzahl der Außenwände)
- Baualtersklasse (Dämmstandards, Anlagentechnik)
- Sanierungszustand (Dämmstandards, Anlagentechnik)
- Nutzung (hierbei werden nur Wohngebäude berücksichtigt)

Die errechneten spezifischen Energiebedarfe aus den ausgewerteten Fragebögen können bei gleicher Gebäudeklasse (z. B. Einfamilienhaus von 1979 – 1983, wenig saniert, Wohnen) auf die übrigen Objekte der Gebäudeliste übertragen werden. Werden diese mit

¹ Quelle: Kurzverfahren Energieprofil; Institut Wohnen und Umwelt; 1. Auflage, 04/2005

der jeweiligen beheizten Wohnfläche multipliziert ergibt sich der Gesamtjahresbedarf (kWh/a).

3.5.2. Energiebedarf zur Brauchwarmwasserbereitung für Wohngebäude

Der Energiebedarf zur Brauchwarmwasserbereitung wird für die Wohngebäude über die Anzahl der Bewohner ermittelt. Jedem Bewohner wird dabei 35 Liter Warmwasserbedarf pro Tag¹ unterstellt. Unter der Annahme, dass diese Wassermenge auf 60°C erwärmt wird, ergibt sich ein Nutzenergiebedarf pro Person 740kWh/a. Um nun die Warmwasserverteilungs- und -bereitungsverluste darzustellen und so den Endenergiebedarf zu ermitteln, wird pauschal 50%² vom Nutzenergiebedarf aufgeschlagen.

3.5.3. Wärmeenergiebedarf für Gewerbe und Mischgebäude

Für die gewerblich genutzten Gebäude werden Vergleichskennwerte³ vom BMVBS angesetzt. In diesen Vergleichskennwerten ist der Endenergiebedarf zur Warmwasserbereitung bereits enthalten.

Wird ein Gebäude z. T. auch als Wohngebäude genutzt, wird der Wohnbereich mit dem im Kapitel 3.5.1 beschriebenen Verfahren bewertet und der gewerblich genutzte Gebäudeteil über die Vergleichskennwerte klassifiziert.

3.5.4. Darstellung der Wärmeenergiebedarfe

Der berechnete Wärmeenergiebedarf (Heizung und Warmwasser) im Quartier ergibt sich in Summe zu rund 6,2GWh/a und teilt sich wie folgt auf:

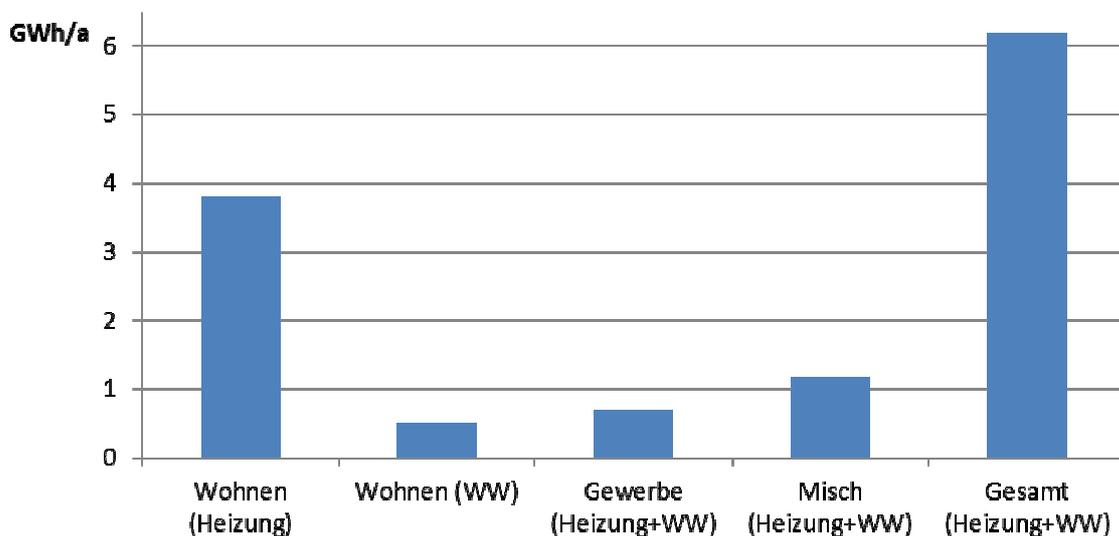


Abbildung 18: Verteilung des Wärmeenergiebedarf (Heizen und Warmwasser)¹

¹ Quelle: Energiesparinformationen 14: Brauchwasserbereitung mit Sonnenenergie; Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz; Ausgabe, 06/2006 Überarbeitung 4/2012

² Quelle: Energiesparinformationen 03: Niedrigenergiehäuser; Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz; Ausgabe, 7/2007 Überarbeitung 4/2012

³ Quelle: Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand; Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; 7/2007

Das Beheizen der Wohngebäude hat mit ca. 3,8 GWh/a den größten Anteil am Gesamtwärmebedarf im Quartier. Deshalb ist hier auch das größte Einsparpotenzial zu erwarten. Der spezifische Wärmeenergiebedarf (Heizung und Warmwasser) für die Wohngebäude schwankt, in Abhängigkeit des Gebäudestandards, zwischen rund 125 kWh/(m² a) und 267kWh/(m² a) und liegt im Mittel bei etwa 165 kWh/(m² a). Dafür, dass im Quartier Achtzigerjahre-Bauten dominieren, ist dieser Wert relativ niedrig. Dies ist vor allem auf die verdichtete Gebäudestruktur, wie z. B. die Reihenhausbebauungen, zurückzuführen.

3.5.5. Verwendete Endenergieträger

Aus dem Klimaschutzkonzept des Landkreis Osnabrück² liegt die Verteilung der Energieträger für die Wärmeenergie der Gemeinde Belm vor. Wird die Gewichtung der Energieträger auf den Wärmeenergiebedarf im Quartier angewendet, ergibt sich folgende Aufteilung:

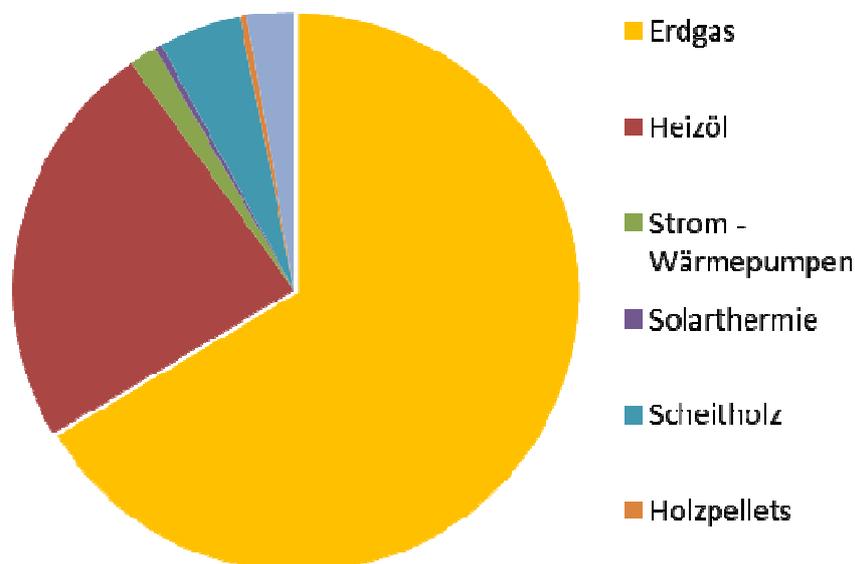


Abbildung 19: Verwendete Endenergieträger³

Rund 66% vom gesamten Endenergiebedarf werden durch Erdgas abgedeckt. Dies ist damit der wichtigste Energieträger im Quartier, gefolgt von ca. 24% Heizöl. Die restlichen 10% teilen sich unter den Energieträgern Solarthermie, Holzhackschnitzel, Holzpellets und Scheitholz auf, wobei Scheitholz mit 5% davon den größten Anteil aufweist. Dies repräsentiert vorrangig die Kaminöfen in den Wohngebäuden und nicht etwa Scheitholzkessel.

¹ Quelle: Eigene Darstellung

² Quelle: Integriertes Klimaschutzkonzept des Landkreis Osnabrück; Landkreis Osnabrück;2/2011

³ Quelle: Eigene Darstellung

3.6. Ermittlung des Strombedarfs

3.6.1. Strombedarf der Wohngebäude

Vergleichbar zur Bestimmung des Energiebedarfs für die Brauchwarmwasserbereitung wird auch der Strombedarf über die Personenanzahl bestimmt. Jedoch verhält sich der Jahresstrombedarf für einen Haushalt nicht linear zur Anzahl der zugehörigen Personen. Eingesetzt werden hierfür Vergleichskennwerte¹ der Energieagentur NRW von 2006.

Anzahl der im Haushalt lebenden Personen	Jahresstrombedarf kWh/a
1	2.000
2	3.100
3	3.908
4	4.500
5	5.250
6	5.760

Tabelle 14: Kennwerte Strombedarf²

3.6.2. Stromenergiebedarf für Gewerbe und Mischgebäude

Analog zur Bestimmung des Wärmeenergiebedarfs für die gewerblich genutzten Gebäude werden Vergleichskennwerte³ vom BMVBS angesetzt.

Wird ein Gebäude z. T. auch als Wohngebäude genutzt wird der Wohnbereich in diesem Fall auch über einen anderen Vergleichskennwert ermittelt.

3.6.3. Straßenbeleuchtung

Alle Straßen im Quartier werden durch Straßenlaternen beleuchtet. Die Leuchtenköpfe dieser Straßenleuchten wurden in den letzten Jahren ausgetauscht. Damit sind an die Stelle der vorher vorrangig installierten HQL-Lampen, Natriumdampf- und Energiesparlampen getreten.

¹ Quelle: Energieagentur NRW www.energieagentur.nrw.de; abgerufen im September 2012

² Quelle: Energieagentur NRW www.energieagentur.nrw.de; abgerufen im September 2012

³ Quelle: Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand; Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; 7/2007



Abbildung 20: Typische Straßenleuchten im Quartier¹

Zudem sind die konventionellen Vorschaltgeräte gegen elektronische ausgetauscht worden. Weiterhin wird nun in den späten Nacht- und frühen Morgenstunden eine Leistungsreduzierung, bzw. bei Doppelbestückung eine Abschaltung einer Lampe, vorgenommen. Insgesamt werden im Quartier mit diesen Maßnahmen jährlich etwa 22MWh (60%) Energie eingespart und rund 13,5t CO₂-Emission vermieden.

3.6.4. Darstellung des Strombedarfs

Der Strombedarf im Quartier beträgt jährlich ca. 2.100MWh. Die Straßenbeleuchtung nimmt dabei nur einen unbedeutenden Anteil von rund 14MWh/a ein. Der Fokus von Einsparbemühungen im Strombereich ist demnach auf die Senkung des Strombedarfs der Gebäude zu legen.

¹ Quelle: Eigene Darstellung

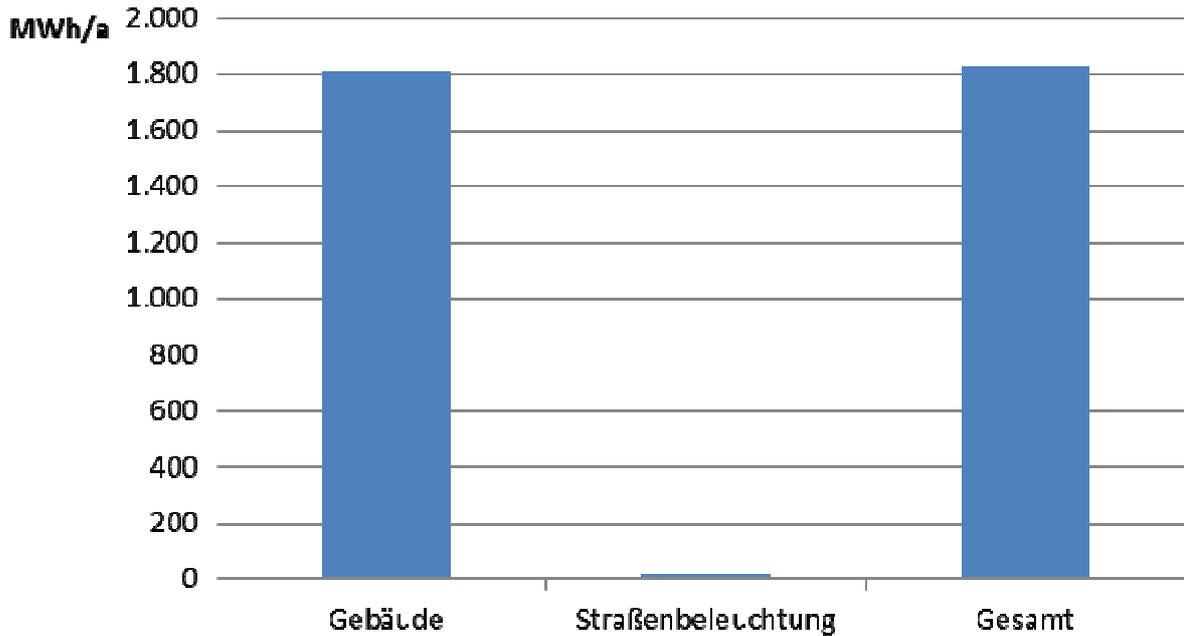


Abbildung 21: Aufteilung des Strombedarfs¹

3.7. Abgleich der ermittelten Energiebedarfe

Um sicherzustellen, dass die durchgeführten Schätzungen und getroffenen Annahmen zu einem realistischen Ergebnis führen, sind die ermittelten Energiebedarfe mit den abgerechneten Strom-, und Gasverbräuchen vom Netzbetreiber RWE abgeglichen worden. Nach Aussage der RWE weisen auch deren Angaben eine Toleranz auf. Im Rahmen dieser Toleranzen stimmen die ermittelten Bedarfe und die Verbrauchsdaten mit denen der RWE überein. Der geschätzte Strombedarf ist etwa 15% geringer als der Verbrauch der RWE Daten und der ermittelte Wärmebedarf rund 35% höher. Die Abweichung für den Wärmebedarf ist dadurch zu erklären, dass die RWE lediglich den Gasverbrauch angeben kann und die vorliegende Schätzung aber den gesamten Endenergiebedarf für die Wärme berücksichtigt und so noch weitere nicht leitungsgebundenen Energieträger, wie z. B. Scheitholz oder Heizöl, eingesetzt werden.

3.8. CO₂-Emissionen

Die CO₂-Emissionen für den Wärme- und Strombedarf werden mit Hilfe der Faktoren von Gemis 4.5 berechnet. Betrachtet werden CO₂-Äquivalente, bei denen zusätzlich zu dem direkten CO₂-Ausstoß auch andere klimaschädigende Gase, wie z. B. NO_x, mit betrachtet und diese dann in einer vergleichbar schädlichen Menge CO₂ berücksichtigt.

¹ Quelle: Eigene Darstellung

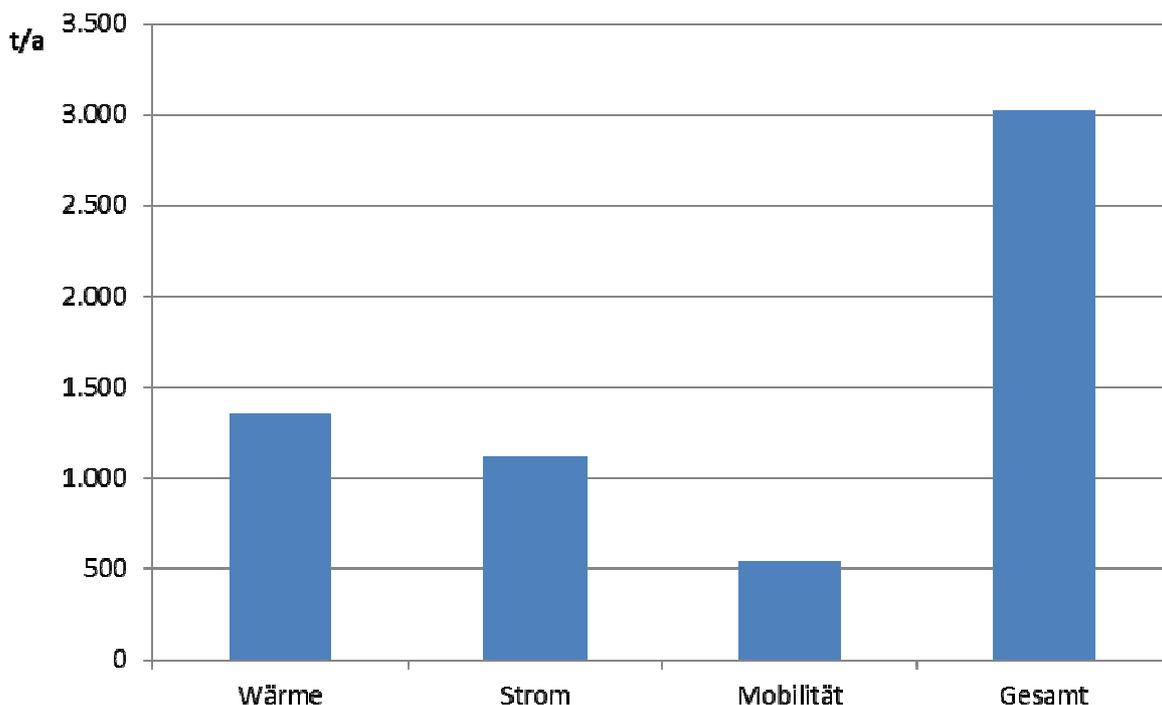


Abbildung 22: CO₂-Äquivalente¹

Insgesamt werden pro Jahr rund 3.000t CO₂ emittiert. Dabei sind die Emissionsanteile mit ca. 1400t/a vom Wärmebedarf und etwa 1100t/a vom Strombedarf in derselben Größenordnung.

3.9. Bewertung der vorhandenen Energieversorgung

Im Quartier existiert ein getrenntes Schmutz- und Regenwassernetz. Das Strom- und Telekommunikationsnetz ist flächendeckend und lückenlos. Ein Fernwärmenetz ist nicht vorhanden; jedoch existiert ein gut ausgebautes Gasnetz, an das nur wenige Gebäude im Quartier nicht angeschlossen sind. Für das Gas- und Stromnetz sind Konzessionsverträge geschlossen. Der Strom-Wegerechtsvertrag läuft am 30.06.2026 und der Konzessionsvertrag für das Gasnetz am 30.04.2015 aus.

Regenerative Energieerzeugungsanlagen sind nur in einzelnen Gebäuden vorzufinden. Der Wärmebedarf wird zurzeit zu rund 90% mit fossilen Brennstoffen gedeckt (s. Abbildung 19).

Für diese Brennstoffe werden zukünftig wieder hohe jährliche Preissteigerungen von durchschnittlich 7% erwartet. Für regenerative Energieträger wie Holzhackschnitzel oder Holzpellets liegen die zu erwartenden Preissteigerungen bei 5%. Diese Preissteigerung wird u. a. auch im Energiekonzept der Bundesregierung angesetzt und ergibt sich aus den Preissteigerung der letzten Jahre (s. folgende Abbildung) und der Prognose für die zukünftige Energiepreisentwicklung.

¹ Quelle: Eigene Darstellung

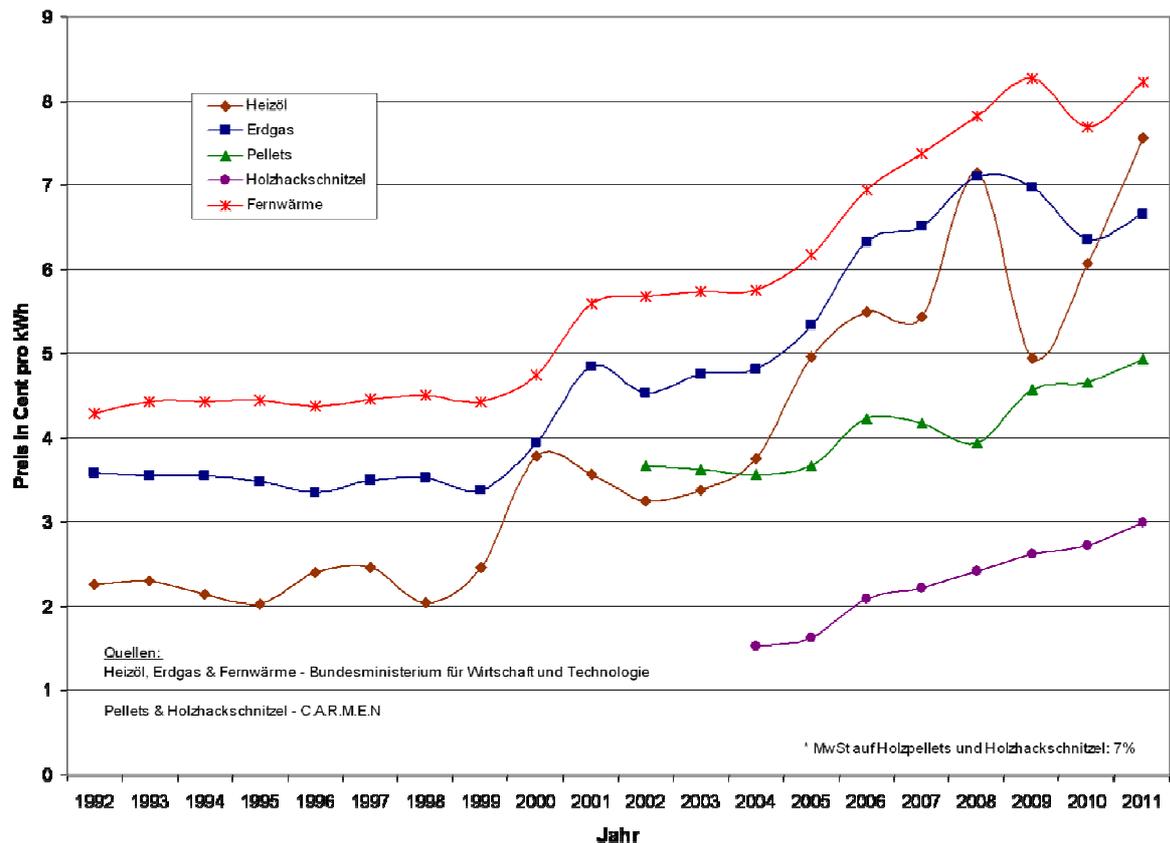


Abbildung 23: Energiepreisentwicklung für den Endverbraucher inkl. MwSt¹

Eine Umstellung der Energieversorgung ist daher aus wirtschaftlicher Sicht geboten, da die Verbrauchskosten in Zukunft immer weiter steigen werden. Zudem kann durch dezentrale Versorgungsstrukturen die regionale Wertschöpfung profitieren. Weiterhin können so die CO₂-Emissionen gesenkt werden. Daher ist eine Umstellung auch aus ökologischer Sicht sinnvoll.

3.10. Restriktionen

Es liegen keine wesentlichen Restriktionen für die Umsetzung energetischer Verbesserungsmaßnahmen vor. Einzelne Aspekte, die sich ggf. restriktiv auswirken könnten, sollen hier dennoch kurz Erwähnung finden.

- Kleinteilige Eigentumsverhältnisse erschweren großflächige energetische Gesamtmaßnahmen – individuelle Maßnahmen mit hohem Abstimmungsbedarf müssen erfolgen.
- Bereits im Regionalen Raumordnungsprogramm für den Landkreis Osnabrück wird darauf hingewiesen, dass mit der Ausweisung als „Schwerpunktbereich für die Entwicklung von Arbeitsstätten“ und entsprechend zu entwickelnde Nutzungen eine erhöhte ökologische- und Immissionsbelastung erzeugt werden kann (vgl. Landkreis Osnabrück 2004, S. 68). Diese Maßnahme trägt insofern zwar zur not-

¹ Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie und Centrale-Agrar-Rohstoff-Marketing-Energie-Netzwerk e.V.; 2012

wendigen funktionellen und wirtschaftlichen Verbesserung bei – wirkt sich aber ggf. negativ auf die energetische Bilanz aus.

- Der Aufbau eines eigenen Stromnetzes ist aufgrund des Strom-Wegerechtsvertrags bis zum 30.06.2026 nur durch Einigung mit dem Vertragspartner möglich.

4. Potenzialermittlung

4.1. Städtebauliche und strukturelle Optimierungspotenziale

4.1.1. Städtebauliche Struktur und Bebauung

Das Quartier beinhaltet den zentralen Versorgungsbereich der Gemeinde Belm – d. h. öffentliche sowie Einzelhandels- und Dienstleistungsfunktionen sind vorhanden. Weiterhin sind Wohngebiete und Erholungsbereiche Bestandteil des Quartiers. Insofern ist ein umfassender Nutzungsmix gegeben, der kurze Wege und damit Verkehrsalternativen neben dem PKW ermöglicht.

Die Bebauungsdichte und die vorhandenen Geschossflächenzahlen innerhalb des Quartiers sind zwar für eine Gemeinde relativ hoch – da allerdings die energetisch zu versorgende Fläche dennoch in einem grundsätzlichen Vergleich eher gering ist, besteht grundsätzlich eine gute Voraussetzung für die Umsetzung von dezentralen Versorgungssystemen.

Bezüglich der Begrünungssituation lassen sich im Wesentlichen positive Aussagen treffen. Öffentliche Grünanlagen sind vorhanden, bieten klimatischen Ausgleich und übernehmen eine Erholungsfunktion. Darüber hinaus ist eine Sensibilisierung für private Grünanlagen vorhanden – die Bewohner unterhalten Gärten und im zentralen Bereich wird vereinzelt Fassadenbegrünung umgesetzt. Ggf. lässt sich letzteres ausweiten. Zusätzlich könnten weiterhin Maßnahmen der Dachbegrünung v. a. im Bereich der Flachdächer angedacht werden.

Da in weiten Teilen des Quartiers (Sanierungsgebiet Marktring) städtebaulich-gestalterische Sanierungsmaßnahmen geplant sind, bietet sich die Kopplung mit energetischen Sanierungsmaßnahmen v. a. im Gebäudebereich an.

4.1.2. Mobilität und Verkehr

Durch eine vorhandene enge funktionale Verbindung zwischen Belm und Osnabrück ist von einem hohen Verkehrsaufkommen zwischen diesen beiden Orten auszugehen. Wichtigste Verkehrsachse ist dabei die Bremer Straße (B 51). Diese Verbindung ist zusätzlich durch „Mündungs-Verkehre“ von der westlich von Belm endenden A33 belastet, die dann als Durchgangsverkehr weiter Richtung Osten fließen.

Durch die unmittelbare Anbindung an diese Verkehrsachse ist das Untersuchungsgebiet derzeit von einem hohen Verkehrsaufkommen durch Ausweichverkehre und entsprechenden Emissionen betroffen. Die geplanten Maßnahmen im Verkehrsbereich werden diese Situation entscheidend verbessern (vgl. Kapitel 3.2.4) – insofern stellen sie auch für die energetisch-klimatische Situation im Quartier einen erheblichen Mehrwert dar.

Die sehr gute Einbindung von Belm in das ÖPNV-Netz und die hohe Akzeptanz und Nutzung des ÖPNV bietet große Potenziale zur Einsparung von Energien im Verkehrsbereich. Eine Aufrechterhaltung des Angebotes ggf. eine weitere Unterstützung wird für absolut sinnvoll gehalten.

Durch den guten Anschluss des Untersuchungsgebietes an das vorhandene, überregionale Radwegenetz bietet sich das Fahrrad als Verkehrsmittel für Verbindungen im Nahbereich an – u. a. in das ca. 7 km entfernte Osnabrück oder in Nachbargemeinden. Dieses Potenzial sollte so weit wie möglich ausgeschöpft werden.

Die verkehrsinfrastrukturelle Ausstattung und die Verkehrslage im Quartier bieten Möglichkeiten für die Bewegung zu Fuß oder per Rad. Eine Beseitigung von Qualitätsmängeln und Nutzungsbarrieren trägt zu einer weiter verbesserten Nutzung der Wegenetze und Fahrspuren bei und ist daher unbedingt empfehlenswert. Derartige Maßnahmen werden im Rahmen des laufenden Sanierungsverfahrens vorgenommen.

Auch eine bessere Verknüpfung von Flächen für den ruhenden Verkehr und Bereichen für Fußgänger wird im Rahmen des Sanierungsverfahrens umgesetzt – zwischen Marktring und Ringstraße entsteht eine Stellplatzanlage nach Gestaltungskriterien des „Shared Space“-Konzeptes. Dies ist aus energetischer Sicht nicht zuletzt deshalb sinnvoll, da so einem mehrfachen Umparken innerhalb des Gemeindezentrums vorgebeugt wird.

4.1.3. Sozialstrukturelle Effekte

Hinsichtlich der sozialen Strukturen lassen sich im Wesentlichen positive Aussagen treffen – entsprechende Effekte dürften eine energetische Aufwertung somit eher fördern als verhindern.

So ist die Entwicklung der Einwohnerzahl im Wesentlichen als stabil anzusehen. Eine leicht rückläufige Entwicklung ist (betrachtet über einen längeren Zeitraum seit 1995) zwar festzustellen und wird auch für die zukünftige Entwicklung prognostiziert – allerdings in einem Umfang, der erst einmal keinen wesentlichen Einfluss auf die Versorgungsstruktur erwarten lässt.

Hinsichtlich der Altersstruktur wurde eine leichte Überalterung des Quartiers im Vergleich zur Gemeinde festgestellt. Etwa ein Drittel der Bewohner ist über 65 Jahre alt. Ggf. wird bei diesen Bewohnern Zurückhaltung in Bezug auf investive Maßnahmen der energetischen Sanierung bzw. die Aufnahme entsprechender Kredite bestehen. Eine im Wesentlichen relativ solide Einkommenssituation dürfte sich dagegen positiv auf die Bereitschaft zur Umsetzung von energetischen Maßnahmen auswirken.

Sensibilität für Bewohner mit Migrationshintergrund und eine entsprechende Ausrichtung von Beratungsleistungen sollte in den Bereichen aufgebracht werden, in denen das Untersuchungsgebiet an das Gebiet der Sozialen Stadt grenzt (Stettiner Straße) – weiterhin auch teilweise im Bereich Leonskamp und am Marktring.

Basierend auf den im Quartier vorhandenen, in der Mehrzahl kleinen Haushalten, die zu einem großen Teil von selbstnutzenden Eigentümern bewohnt sind, werden energetische Sanierungsmaßnahmen voraussichtlich v. a. individuell erfolgen. Entsprechend kleinteilig muss die Beratung ausgerichtet sein. Um eine kohärente Sanierung der zahlreich vorhandenen Reihenhauszeilen bzw. Gebäudekomplexe zu erreichen, ist eine Abstimmung zwischen den Einzeleigentümern anzustreben. Mit dem Eigentümer der vier Zeilenbauten in der Stettiner Straße ist eine gesonderte Abstimmung erstrebenswert – der Versuch einer Kontaktaufnahme fand bereits im Rahmen der Sozialen Stadt statt.

4.1.4. Wirtschaftsstrukturelle Effekte

Die wirtschaftliche Situation der Einwohner und der Gemeinde kann als stabil bis gut bezeichnet werden. Eine Umsetzung energetischer Maßnahmen unterliegt daher keinen besonderen finanziellen Restriktionen.

Durch die vorhandene Ausstattung mit Angeboten des kurz- und mittelfristigen Bedarfs im Quartier bzw. in der Gemeinde ist eine Versorgung der Bewohner vor Ort – ohne Erzeugung von PKW-Verkehren – theoretisch möglich. Aufgrund der teilweise wenig überzeugenden Qualität der Einzelhandels- und Dienstleistungen ist deren Frequentierung allerdings unterdurchschnittlich (vgl. auch Gemeinde Belm o. J.). Daraus folgen weitere Funktionsverluste im zentralen Bereich der Gemeinde und parallel dazu werden zusätzliche, der externen Versorgung dienende Verkehre erzeugt. Auch hier ergibt sich somit ein Kopplungseffekt zwischen Maßnahmen der städtebaulichen und der energetischen Aufwertung des Quartiers.

Eine Einbindung der Gewerbetreibenden in energetische Sanierungsmaßnahmen innerhalb des Quartiers wird für sehr wichtig gehalten. Auch wenn Strukturen zunehmend instabiler werden und die Anzahl der kooperationswilligen Partner damit vermutlich begrenzt ist, sollten v. a. die etablierten Geschäftsleute als Unterstützer und Umsetzer energetischer Maßnahmen gewonnen werden. Eine Beteiligung dieser Quartiersaktiven kann wichtige Impulse setzen und eine Multiplikatorenfunktion übernehmen.

4.2. Einsparpotenzial beim Wärmebedarf

Wie bereits im Kapitel 3.5 erarbeitet, ist der größte Wärmebedarf der, der Wohngebäude. Weiterhin ist im Kapitel 3.4 aufgezeigt, dass viele Gebäude ein größeres Sanierungspotenzial aufweisen. Daher wird im Folgenden musterhaft ein Energiebericht für ein quartierstypisches Reihenhaus am Leconskamp vorgestellt, um das Einsparpotenzial zu beziffern und die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen zu überprüfen.

4.2.1. Auszug Energiebericht für ein typischen Wohngebäude

Ausgewählt wurde ein Reihenhaus Baujahr 1982 am Leconskamp. Für die Darstellung in diesem Bericht wurde das Haus so betrachtet, als wäre es bau- und anlagentechnisch im Ursprungszustand belassen worden. Dadurch ergibt sich eine Vergleichbarkeit zu den vielen anderen gleichartigen Objekten am Leconskamp.

4.2.1.1. Objektbeschreibung

Das Reihenhaus ist voll unterkellert und verfügt über zwei weitere Vollgeschosse und ein Dachgeschoss. Der Keller ist mit einer Stahlbetonwanne und der Innenausbau mit Kalksandsteinmauerwerk hergestellt. Die Geschossdecken sind in Stahlbeton ausgeführt, die tragenden Wände mit Kalksandsteinmauerwerk. Das übrige Geschossmauerwerk ist mit Gasbeton-Blocksteinen realisiert worden. Das Satteldach ist mit Zementpfannen eingedeckt. Das Gebäude verfügt über eine Treppe zum Dachgeschoss.

Abgesehen von der Dämmwirkung der Gasbetonsteine ist für die Außenwände kein weiterer Dämmstoff vorhanden. Die Böden vom Erdgeschoss und Obergeschoss sind mit einer 4cm WLG 40 Trittschall- und Wärmedämmung unter dem Estrich ausgestattet. Der Treppenaufgang und die oberste Geschossdecke sind mit 3cm Dämmung verkleidet. Das Gebäude ist mit einer Isolierverglasung ausgestattet und der Heizkessel ist ein Niedertemperatur-Gaskessel.

4.2.1.2. Wärmebedarfsberechnung

Durchgeführt wurde eine Wärmebedarfsberechnung. Wie bereits im Kapitel 3.1.2 erläutert ist so eine neutrale, vom Nutzerverhalten unabhängige Aussage zum Endenergiebedarf möglich.

Bei der Berechnung des Wärmebedarfs wurde die Klimazone Münster gewählt. Das ist die nächstliegende Station des Deutschen Wetterdienstes am Flughafen Münster/Osnabrück¹. So ist ein realistischer Vergleich vom rechnerisch ermittelten Energiebedarf zum tatsächlichen Verbrauch möglich. Angewendet wurde das Monatsbilanzverfahren. Im Einzelnen wurde mit folgenden Daten gerechnet:

Heiztage	300 d/a		
mittlere Gradtagszahl	3894,0 d°C/a		
Innentemperatur	20 °C nach Berechnung		
tiefste Außentemperatur	-12 °C		
mittl. Außentemperatur	9,6 °C		
Mittl. Monatl. Außentemperaturen			
Januar	1,4 °C	Juli	17,0 °C
Februar	2,0 °C	August	16,8 °C
März	4,7 °C	September	13,8 °C
April	8,2 °C	Oktober	10,0 °C
Mai	12,7 °C	November	5,3 °C
Juni	15,7 °C	Dezember	2,6 °C

Tabelle 15: Klimadatensatz Münster/Osnabrück²

Der Endenergiebedarf für Heizung und Warmwasserbereitung beträgt für dieses Gebäude etwa 27.000kWh/a und der spezifische Endenergiebedarf rund 200kWh/(m² a).

¹ Quelle: Deutscher Wetterdienst; www.dwd.de; Abgerufen 2012

² Quelle: Deutscher Wetterdienst; www.dwd.de; Abgerufen 2012

Um Einsparpotenziale des Gebäudes zu ermitteln, werden die berechneten Wärmeverluste betrachtet.

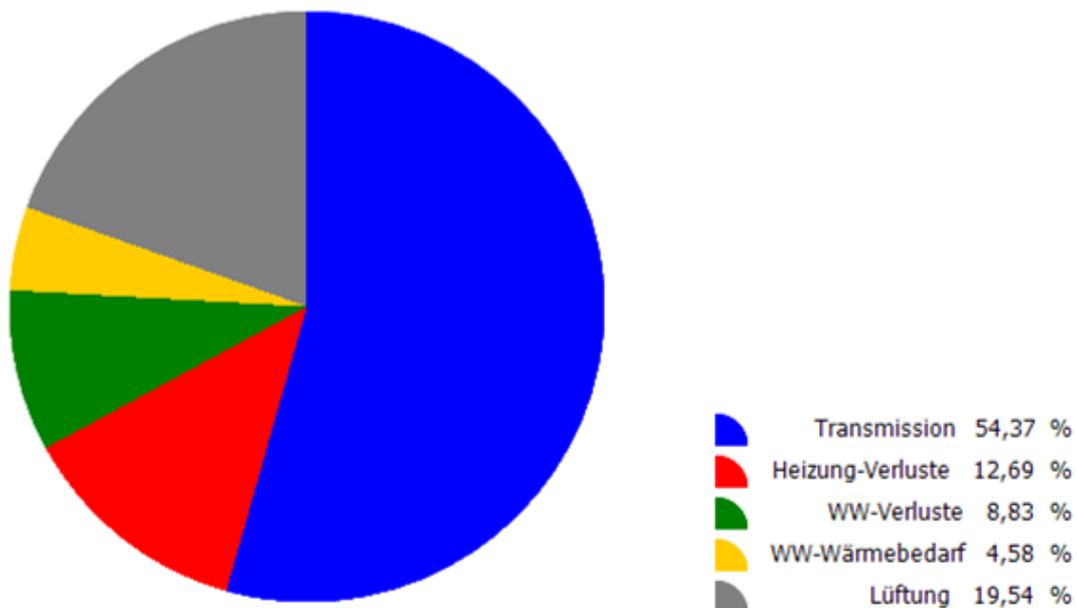


Abbildung 24: Prozentuale Aufteilung der Wärmeverluste¹

Lüftungsverluste (Luftwechselverluste) sind Wärmeverluste, die durch den Wechsel der erwärmten Innenluft entstehen. Sie bilden mit rund 20% den zweitgrößten Anteil der gesamten Wärmeverluste.

Mit ca. 13% folgen die Verluste der Heizungsanlage, die sich hauptsächlich durch den Wirkungsgrad des Heizkessels ergeben. Hinzu kommen aber auch Verluste durch unzureichend gedämmte Heizungsarmaturen, -leitungen und -verteilung im unbeheizten Heizungskeller. Auch die Warmwasserverluste rühren von unzureichend gedämmten Leitungen und dem Wirkungsgrad des Heizkessels her und betragen rund 9%.

Den größten Anteil bilden jedoch die Transmissionswärmeverluste. Das ist der Teil der Verlustwärme, der durch die Außenwände, Außentüren, Fenster und das Dach durch Wärmeübertragung abgegeben wird. Die Transmissionsverluste entstehen somit in verschiedenen Bauteilen.

¹ Quelle: Eigene Darstellung

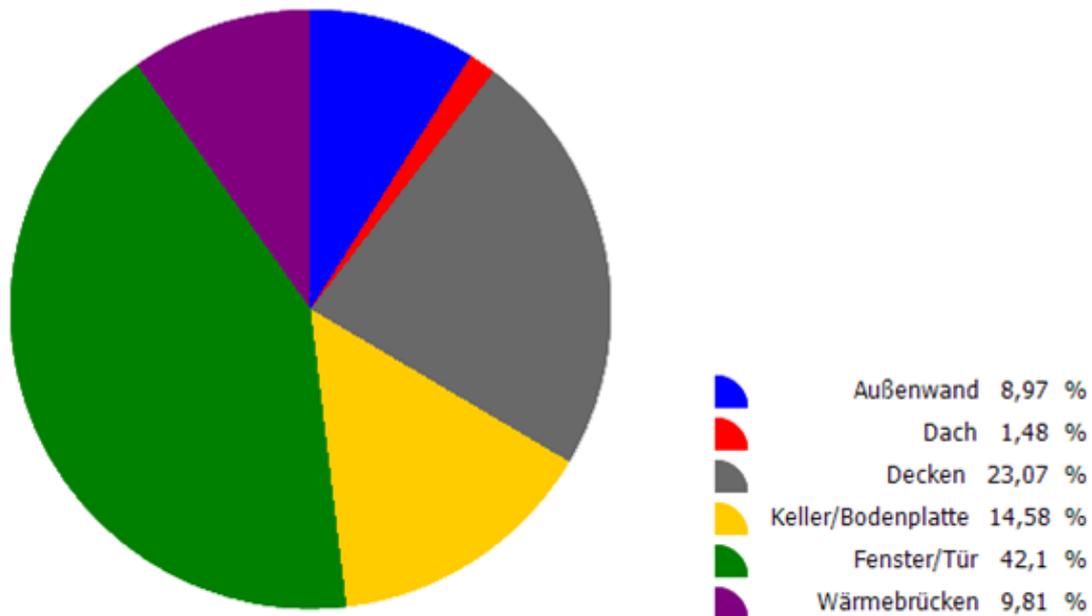


Abbildung 25: Prozentuale Aufteilung der Transmissionsverluste¹

Reihenhaustypisch ist, dass die Türen und Fenster einen größeren Verlustanteil stellen als die Außenwand, da die seitlichen Wände des Gebäudes an das beheizte Nachbargebäude anschließen und die verbliebenen Außenwände mit vergleichsweise großen Fensterflächen ausgestattet werden.

Auffallend ist zudem, dass der kleinste Verlustanteil vom Dach übertragen wird. Dies ist damit zu erklären, dass das Dachgeschoss als unbeheizter Raum betrachtet wird und daher die oberste Geschosdecke die thermische Abgrenzung bildet. Diese ist unter „Decken“ aufgeführt und hat mit 23% den zweitgrößten Anteil.

Der nächstkleinere Anteil mit rund 15% wird durch eine fehlende Dämmung der Kellerdecke gebildet.

4.2.1.3. Sanierungsmaßnahmen

Durch Betrachtung der Wärmeverluste ist ersichtlich, dass die Transmissionswärmeverluste, und hierbei insbesondere die Verluste der Fenster und Außentüren, der obersten Geschosdecke sowie die Verluste der Heizungsanlage reduziert werden sollten. Dies kann durch geeignete Dämmmaßnahmen, die Erneuerung der Fenster, Außentüren und der Heizungsanlage inklusive der Heizungs- und Warmwasserverteilung realisiert werden. Durch die Dämmmaßnahmen und die Erneuerung der Fenster und Außentüren wird gleichzeitig die Luftdichtigkeit des Gebäudes erhöht. Infolgedessen werden auch die Luftwechselverluste geringer.

Betrachtet werden folgende Maßnahmen:

- **AW WDVS:** Wärmedämmverbundsystem für die Außenwand

¹ Quelle: Eigene Darstellung

- **Austausch FE WSVG:** Austausch der Fenster und der Außentür
- **Dämmung ob. Geschossdecke+IW:** Dämmung der obersten Geschossdecke und der Innenwand beim Treppenaufgang
- **Dämmung Keller DE+IW:** Dämmung der Kellerdecke und der Innenwand am Treppenabgang
- **BWK:** Austausch der Bestandsheizungsanlage durch einen Gas-Brennwertkessel

In folgenden Diagrammen sind die Energieeinsparungen dieser Maßnahme zu ersehen:

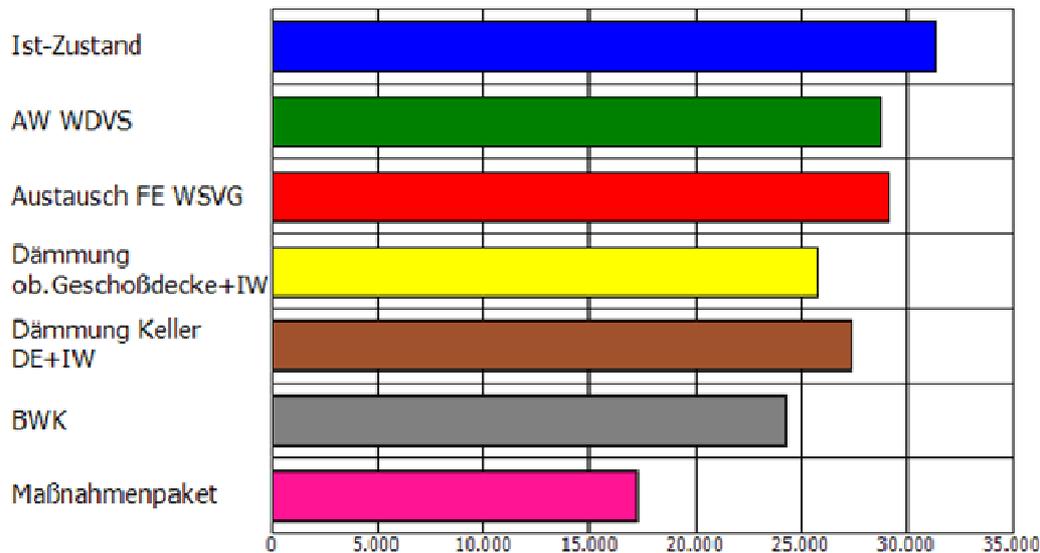


Abbildung 26: Energieeinsparung der Sanierungsmaßnahmen in kWh/a¹

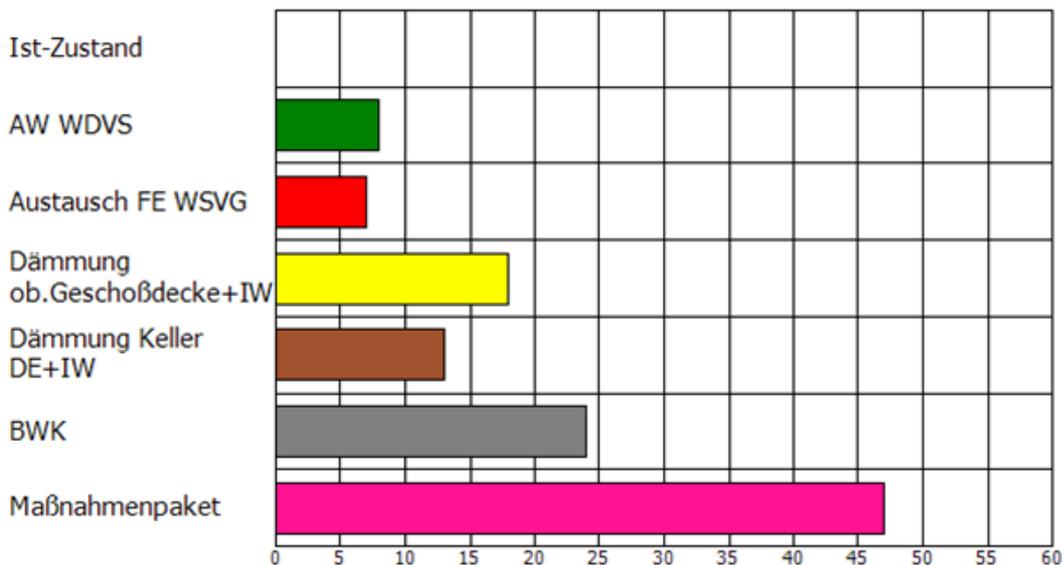


Abbildung 27: Energieeinsparung der Sanierungsmaßnahmen in %²

Die größte Energieeinsparung kann durch den Austausch der Bestandsheizungsanlage gegen einen Gas-Brennwertkessel mit etwa 24% und 6.400kWh/a erreicht werden. Auch durch Dämmung der obersten Geschossdecke mit der zugehörigen Innenwand am Trep-

¹ Quelle: Eigene Darstellung

² Quelle: Eigene Darstellung

penaufgang kann eine relativ große Energieeinsparung von rund 18% und 5.000kWh/a erzielt werden.

Bei Durchführung aller Maßnahmen kann insgesamt eine Einsparung von 47% und 12.700kWh/a realisiert werden. Damit würde sich ein neuer jährlicher Endenergiebedarf für Heizung und Warmwasser von ca. 14.300kWh/a und ein spezifischer Endenergiebedarf von rund 105kWh/(m² a) ergeben.

4.2.1.4. CO₂-Emissionen

Die CO₂-Emissionen für das Gebäude betragen im Ist-Zustand etwa 7t/a. Bei Durchführung der Sanierungsmaßnahmen würden die CO₂-Emissionen wie folgt sinken.

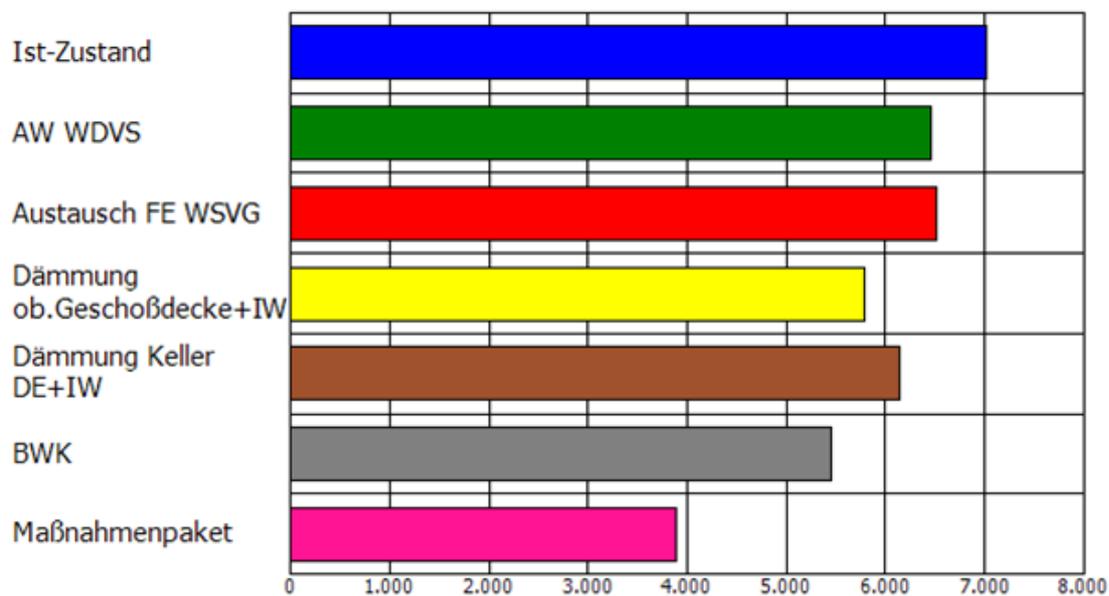


Abbildung 28: CO₂-Emissionen kg/a¹

Bei Durchführung aller Maßnahmen ergibt sich eine CO₂-Emission von rund 3,9t/a.

4.2.1.5. Wirtschaftlichkeit

In der folgenden Tabelle ist die Wirtschaftlichkeit der betrachteten Sanierungsmaßnahmen dargestellt. Als Energieträger wird Erdgas gewählt und als aktueller Bezugspreis 6,68 Cent/kWh angesetzt. Es wird von einer Energiepreissteigerung von 7% pro Jahr über 20 Jahre ausgegangen (s. Abbildung 23) und daraus ein mittlerer Energiepreis über diesen Betrachtungszeitraum berechnet.

¹ Quelle: Eigene Darstellung

Variante	Jährlicher Endenergiebedarf (Heizen + WW)	Energieeinsparung	Investitionskosten (Brutto)	Mittl. jährl. Energiekosten (20a, 7%/a)	Jährl. Energiekosteneinsparung	Statische Amortisationszeit
	kWh/a	%	€	€/a	€	a
Ist-Zustand	27.000	-	-	3.700	-	-
AWWDVS	24.700	9	3.200	3.400	300	11
Austausch FE WSVG	25.000	8	14.400	3.400	300	48
Dämmung ob. Geschößdecke+IW	22.000	19	6.400	3.000	700	9
Dämmung Keller DE+IW	23.500	13	3.400	3.200	500	7
BWK	20.500	24	7.000	2.800	900	8
Maßnahmenpaket	14.300	47	34.400	2.000	1.700	20

Tabelle 16: Wirtschaftlichkeit der Sanierungsmaßnahmen¹

Abgesehen von dem Austausch der Fenster und der Außentür lassen sich alle Maßnahmen wirtschaftlich darstellen. Das Gesamtmaßnahmenpaket wird eine geringere statische Amortisationszeit aufweisen, wenn die Fenster und Haustür nicht erneuert werden.

Sinnvoll ist grundsätzlich, erst die Dämmmaßnahmen durchzuführen und anschließend die Heizungsanlage auszutauschen, da sich der Wärmebedarf durch die Dämmmaßnahmen verringert und der Kessel dann kleiner gewählt werden kann und so mit dem bestmöglichen Wirkungsgrad betrieben wird.

4.2.2. Ermittlung Einsparpotenzial

Für die Wohngebäude werden die aktuell eingeschätzten Sanierungsklassen (unsaniert, wenig saniert oder teilsaniert) durch die Sanierungsklasse „vollsaniert“ ersetzt. Es wird somit von einem Vollsaniierungsszenario ausgegangen. Die Zielwerte werden dafür moderat gewählt und liegen im Mittel bei rund 37%. Die Energieeinsparung für den Heizwärmebedarf wird in Abhängigkeit vom Gebäudetyp und der Baualtersklasse individuell bestimmt. Für den Endenergiebedarf zur Warmwasserbereitung wird keine Energieeinsparung angesetzt.

Für die gewerblich genutzten Gebäude werden Vergleichskennwerte² vom BMVBS verwendet. Diese weisen eine Energieeinsparung gegenüber der zur Wärmebedarfsermittlung angesetzten Kennwerte von 2007 auf. In diesen Vergleichskennwerten ist der Endenergiebedarf zur Warmwasserbereitung bereits enthalten.

Wird ein Gebäude z. T. auch als Wohngebäude genutzt werden der Wohnbereich und der gewerblich genutzte Gebäudeteil getrennt voneinander betrachtet.

¹ Quelle: Eigene Darstellung

² Quelle: Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand; Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; 2009

4.2.3. Darstellung Einsparpotenzial

In dem folgenden Diagramm ist das Einsparpotenzial beim Wärmebedarf dargestellt. Insgesamt können rund 2,5GWh/a und somit 40% eingespart werden. Die größte Einsparung kann dabei im Wohngebäudebereich mit ca. 1,9GWh/a und 44% erreicht werden. Der Endenergiebedarf für Heizung und Warmwasser liegt dann bei 3,7GWh/a.

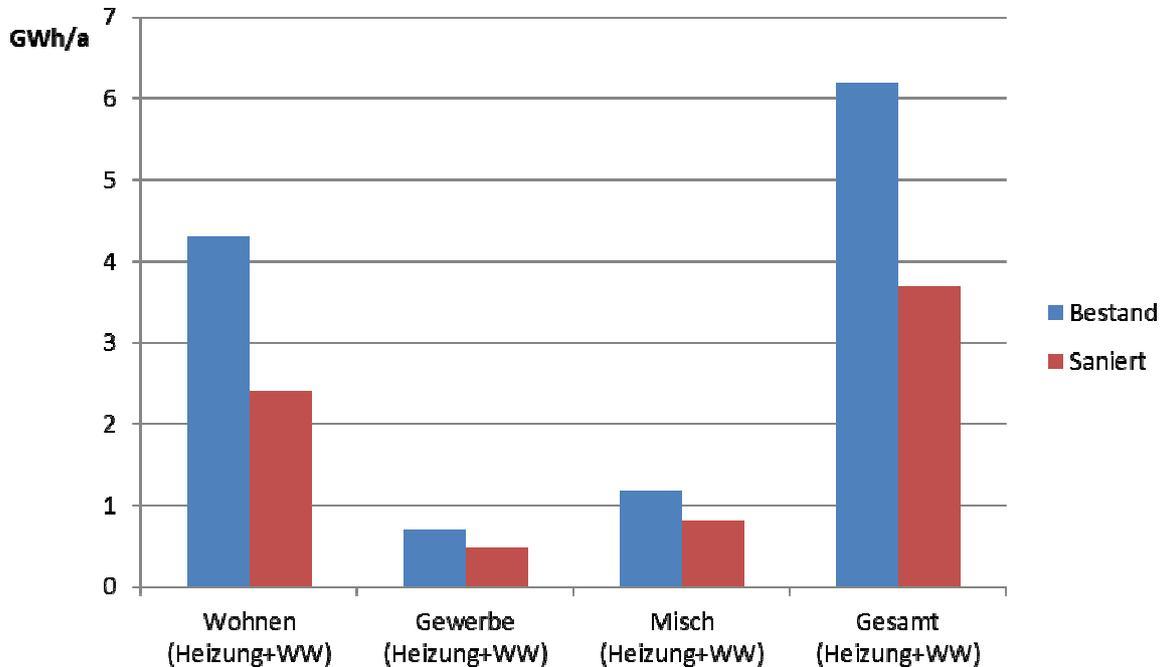


Abbildung 29: Einsparpotenzial Wärmebedarf¹

4.3. Einsparpotenzial beim Strombedarf

Auch in Bezug auf den Strombedarf werden für die gewerblich genutzten Gebäude die o. g. Vergleichskennwerte² vom BMVBS angesetzt.

Für die Wohngebäude wird keine Einsparung angesetzt, da eine solche Berechnung auf Spekulationen über das Nutzerverhalten und der vorhandenen elektrischen Geräte beruhen würde.

Auch für die Straßenbeleuchtung wird keine weitere Energieeinsparung ermittelt. Zwar ist durch den Einsatz von LED-Leuchten noch Einsparpotenzial vorhanden, jedoch wird eine Sanierung aufgrund der erst kürzlich durchgeführten Maßnahmen ausgeschlossen. Zudem ist der Anteil am Gesamtstrombedarf mit rund 14MWh/a für das Quartier überaus gering.

Die ermittelte Einsparung beträgt etwa 300MWh/a und somit rund 17%. Der Strombedarf bemisst sich dann auf 1,5GWh/a.

¹ Quelle: Eigene Darstellung

² Quelle: Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand; Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; 2009

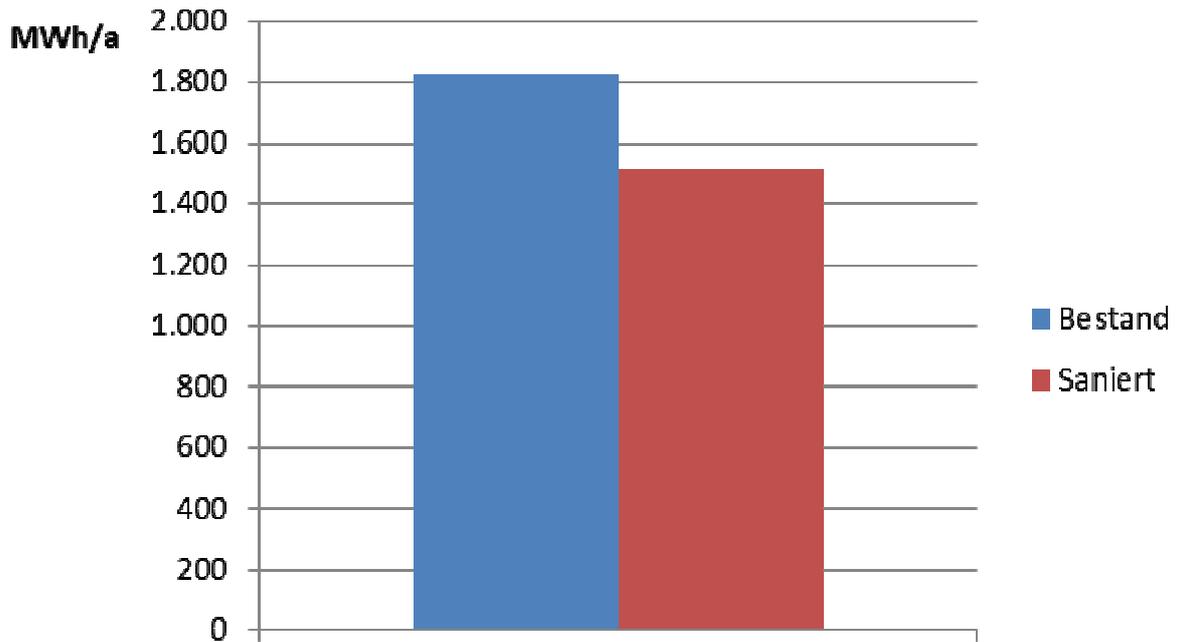


Abbildung 30: Einsparpotenzial Strombedarf¹

4.4. Regeneratives-Energien-Potenzial

4.4.1. Geothermie

Bei der oberflächennahen Geothermie werden Erdsonden bis maximal 200m in das Erdreich eingebracht. Häufig werden die Bohrungen nur bis 100m ausgeführt, wo eine Temperatur von ca. 10°C herrscht. Erdsonden sind Rohre, die mit einer Wärmeträgerflüssigkeit, meist mit Frostschutzmittel versetztes Wasser, die Erdwärme an die Erdoberfläche transportieren. Damit die Erdwärme von der Wärmeträgerflüssigkeit aufgenommen werden kann, muss diese kühler sein als die Erdtemperatur. Das wird durch eine Wärmepumpe sichergestellt.

Wärmepumpen sind Aggregate, die Wärme auf einem niedrigen Temperaturniveau aufnehmen und unter Hinzunahme von elektrischer Energie die Wärme auf ein höheres, nutzbares Temperaturniveau bringen.

¹ Quelle: Eigene Darstellung

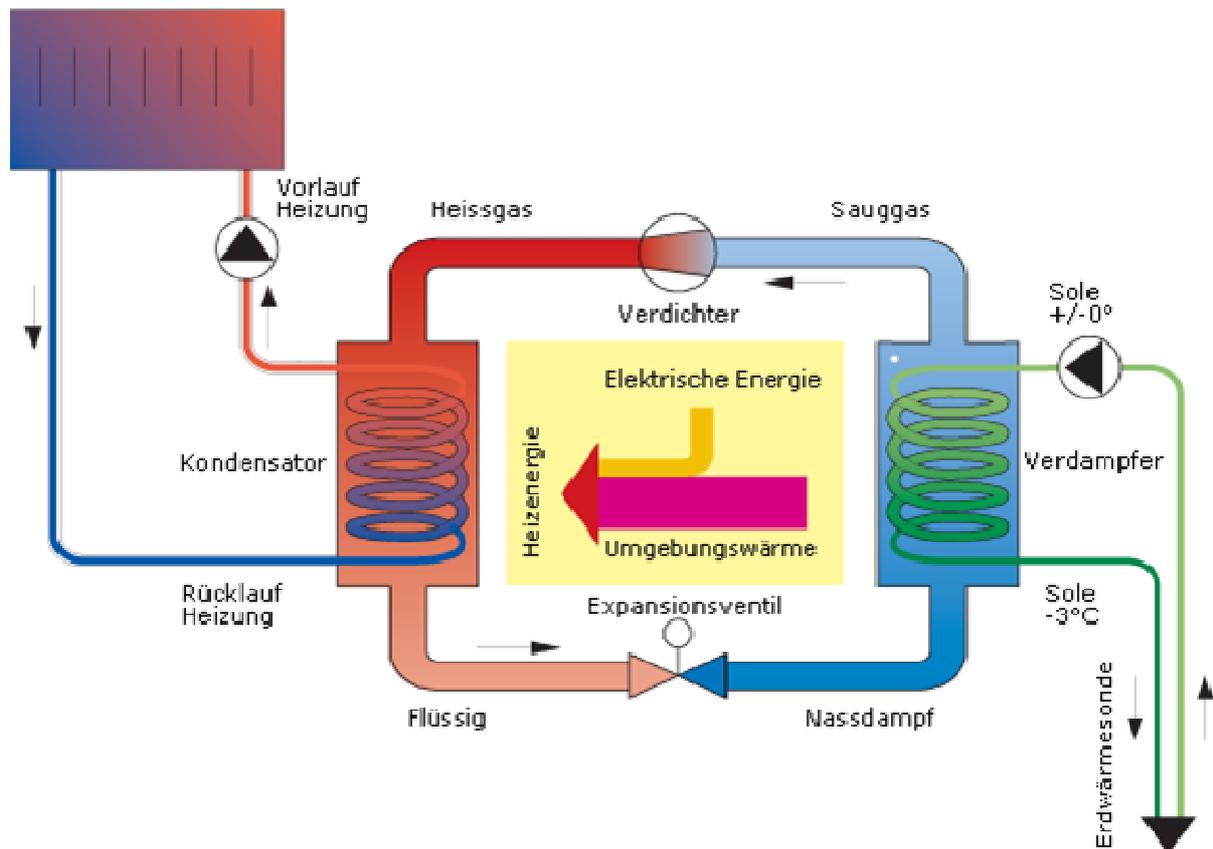


Abbildung 31: Funktionsprinzip einer Wärmepumpe¹

Die Jahresarbeitszahl (JAZ) ist definiert als das Verhältnis von abgegebener Nutzwärmeenergie zu aufgenommener elektrischer Energie der Wärmepumpe und gibt an wie ökonomisch und ökologisch diese betrieben wird. Je größer die Jahresarbeitszahl ist, umso wirtschaftlicher ist der Betrieb. Bei einer sehr guten JAZ von 4 benötigt eine Wärmepumpe $\frac{1}{4}$ der bereitgestellten Wärmeenergie als elektrische Energie. Damit die JAZ nicht auf unwirtschaftliche Werte sinkt, sollten oberflächennahe Geothermieanlagen zu Heizzwecken nur in Gebäuden mit einem gewissen Dämmstandard und entsprechend großen Heizflächen (z. B. Fußbodenheizung) eingesetzt werden. Für die Warmwasserbereitung ist immer ein zusätzlicher Heizkessel erforderlich.

Geothermiefelder können z. B. unter Parkplatzflächen oder Grünanlagen entstehen. Im Quartier gibt es daher mehrere Möglichkeiten, Geothermiefelder anzulegen. Einige sind in der folgenden Zeichnung in Blau dargestellt.

¹ Quelle: www.k-w-info.de; abgerufen 2010



Abbildung 32: Geothermie Potenzial¹

Diesen Feldern kann bei einer Sohlentiefe von 125m, einem Sondenabstand von 6m, einer JAZ von 3,8 und 1.700 Volllaststunden jährlich folgende Nutzenergie entzogen werden:

fd. Nr.	Ort	Länge m	Breite m	Fläche m ²	Anzahl Sonden	Nutzleistung kW	Nutzenergie MWh/a
1	Stettinerstraße 1	14	52	728	19	164	278
2	Stettinerstraße 2	14	52	728	19	164	278
3	Stettinerstraße 3	14	52	728	19	164	278
4	Parkplatz Rathaus	17	45	765	20	172	293
5	Markplatz	33	42	1.386	37	312	530
6	Parkplatz Ringstraße	10	90	900	24	202	344
Summe				5.235	139	1.178	2.002

Abbildung 33: Potenzial Geothermie²

Bezogen auf den jährlichen Wärmebedarf (nach Sanierung) von ca. 3.700MWh können durch die geothermische Nutzung der aufgeführten Flächen etwa 54% Deckungsgrad erreicht werden.

¹ Quelle: Eigene Darstellung

² Quelle: Eigene Darstellung

4.4.2. Abwasserwärmerückgewinnung

Die Wärmeenergie des Abwassers kann in einer Abwasserwärmerückgewinnungsanlage teilweise nutzbar gemacht werden. Eine solche Anlage funktioniert nach demselben Prinzip, wie oberflächennahe Geothermieanlagen (s. Kapitel 4.4.1). Der einzige Unterschied ist, dass die Wärme nicht dem Erdreich, sondern dem Abwasser entzogen wird. Die hierfür notwendigen Wärmetauscher (mit einer Wärmeträgerflüssigkeit gefüllte Rohre) werden daher in den Abwasserkanal eingebracht. Eine Wärmepumpe erzeugt durch Verdichtungsarbeit unter Hinzunahme von elektrischer Energie nutzbare Temperaturniveaus.

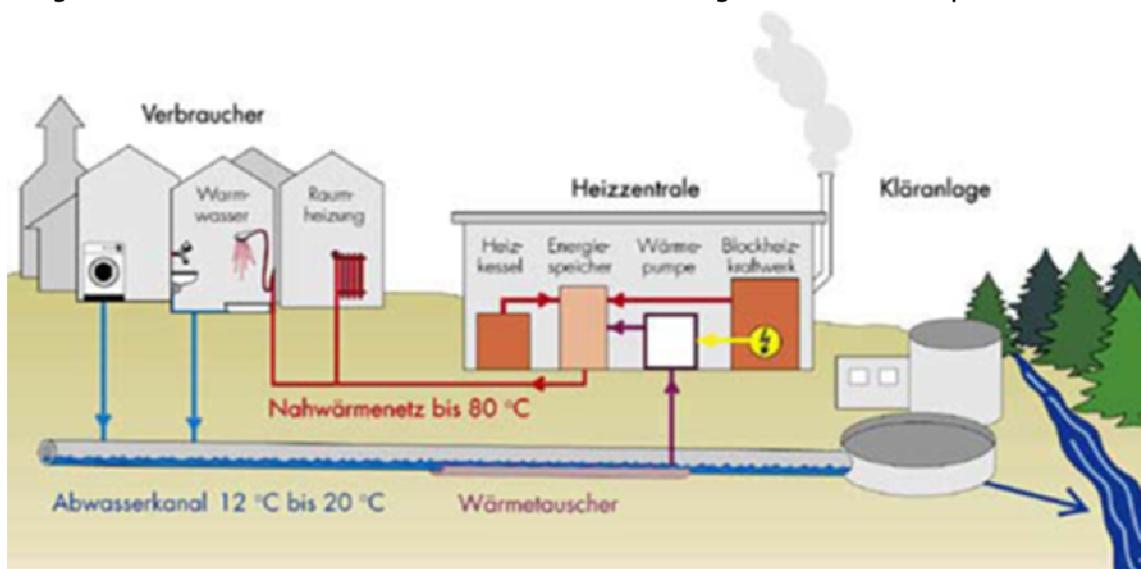


Abbildung 34:Anlagenaufbau zur thermischen Abwassernutzung¹

Im Quartier sind ausschließlich Abwasserkanäle in den Dimensionen DN 200 und DN 300 verbaut. Wärmetauscher können jedoch erst ab DN 500 realisiert werden, ansonsten sind zusätzliche kostenintensive Wärmetauschschächte notwendig. Um dies wirtschaftlich realisieren zu können, müssten jedoch relativ hohe Abwassertemperaturen vorgefunden werden. In das Abwassernetz speisen nur Wohn- und Geschäftsgebäude, aber keine Industrieanlagen mit hohen Abwassertemperaturen, die diese nicht schon selbst nutzen, ein. Daher werden keine wirtschaftlich nutzbaren Temperaturniveaus erwartet; das Abwasserpotenzial wird aus diesem Grund nicht weiter betrachtet.

4.4.3. Biogas

In der Nähe zum Quartier befindet sich eine Biogasanlage, die grundsätzlich das produzierte Biogas ins Quartier liefern könnte. Dieses Biogas wird nicht aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt, sondern aus Reststoffen des Lebensmittelgewerbes. Jährlich könnten etwa 4.000MWh Endenergie geliefert werden.

Wird dieses Biogas einem Kraft-Wärme-Kopplungs-Modul (KWK-Modul) zugeführt, können bei einem Wirkungsgrad von 90% jährlich etwa 2.000MWh Wärme und 1.700MWh Strom erzeugt werden. Bezogen auf den jährlichen Wärmebedarf (nach Sanierung) von ca. 3.700MWh können durch die Biogasnutzung etwa 54% und bezogen auf den jährlichen Gesamtstromverbrauch von 1.500MWh rund 113% Deckungsgrad erreicht werden.

¹ Quelle: www.bosy-online.de; abgerufen April 2012

4.4.4. Fotovoltaik

Fotovoltaikmodule wandeln die Energie des Sonnenlichts in elektrische Energie um und geben diese in Form von Gleichstrom ab. Dieser Gleichstrom wird dann mittels Wechselrichtern in Wechselstrom umgewandelt.

Die größten Erträge erzielen Fotovoltaikanlagen mit herkömmlichen poly- oder monokristallinen Modulen bei Südausrichtung und einem Neigungswinkel von etwa 30 °. Häufig werden aber auch geringere Neigungswinkel bis etwa 20 ° realisiert, da so geringere Modulreihenabstände hergestellt werden können. Grund dafür ist der dann kürzere Schattenwurf. Dies führt zu einem höheren Flächennutzungsgrad, wodurch die Anlagen dennoch wirtschaftlich betrieben werden können.

Bei neueren amorphen Modulen werden Neigungswinkel von 10 ° bis 20 ° realisiert. Dies ist möglich, weil diese Technologie ein besseres Diffuslichtverhalten aufweist. Daher werden diese Systeme häufig auch als Ost-West-Anlagen konzipiert.

Der produzierte Wechselstrom der Fotovoltaikanlagen kann entweder vollständig in das öffentliche Stromnetz eingespeist und dadurch an den Netzbetreiber verkauft oder zu einem gewissen Teil auch selbst verbraucht werden. Bei Anlagen, die größer sind als 10kWp, wird von dem eingespeisten Strom nur noch 90 % nach EEG vergütet. Der darüber liegende Anteil wird dann nach Marktpreisen im Bereich von 5 bis 6 Cent bezahlt.

Der Eigenverbrauchsanteil wird nach dem EEG nicht mehr vergütet, reduziert aber den Stromeinkauf. Die Vergütungssätze sind im Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) festgelegt und werden dynamisch nach dem Zubau von Fotovoltaikanlagen in Deutschland monatlich gesenkt (Degression). Weiterhin richten sich die Vergütungssätze für die Volleinspeisung nach der Anlagengröße. In jedem Fall ist im EEG festgelegt, dass der Strom für 20 Jahre nach Inbetriebnahme der Anlage zu dem am ersten Betriebstag geltenden Vergütungssatz vom Netzbetreiber bezahlt wird.

Für die Potenzialermittlung im Quartier wird das Solardachkataster des Landkreises Osnabrück als Datengrundlage verwendet. In der folgenden Abbildung ist durch verschiedene Einfärbung der Dachflächen die Eignung dieser dargestellt.



Abbildung 35: Fotovoltaik Potenzial¹

Werden alle "sehr gut" und "gut" geeigneten Dachflächen verwendet, ergibt sich nach dem Solardachkataster im Quartier eine nutzbare PV-Fläche von rund 11.400m², auf der Module mit einer Gesamtspitzenleistung von ca. 1.050kWp installiert werden können. Unter Annahme eines spezifischen Ertrags von 850kWh/(kWp a) ergibt sich ein Jahresgesamtertrag von etwa 900MWh. Bezogen auf den Gesamtstrombedarf (sanierter) von ca. 1.500MWh/a ergibt sich ein jährlicher Deckungsgrad von rund 60%.

4.4.5. Solarthermie

Solarthermische Anlagen nehmen die Wärme des Sonnenlichts auf und erwärmen über einen Wärmetauscher Brauchwasser in einem Warmwasserspeicher. Dafür müssen die Kollektoren möglichst nach Süden mit einem Neigungswinkel von 30° bis 50° ausgerichtet werden.

¹ Quelle: Eigene Darstellung

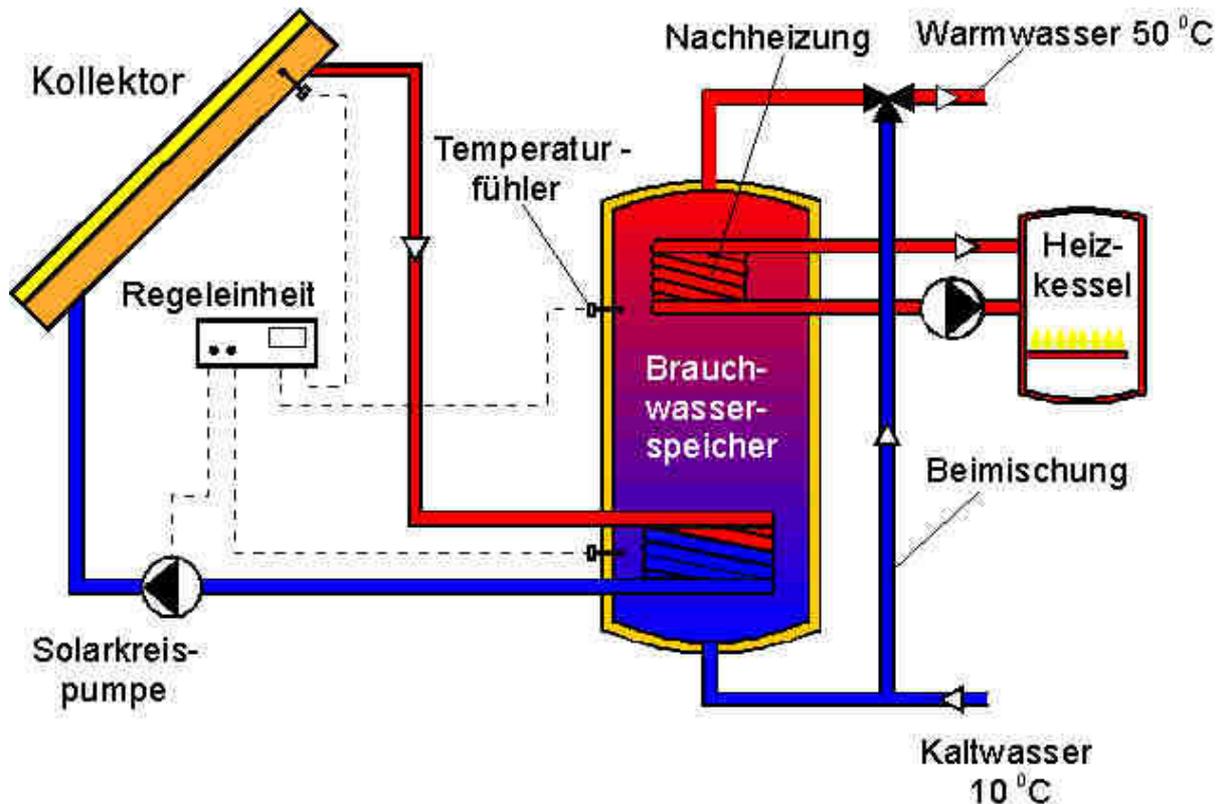


Abbildung 36: Aufbau einer solarthermischen Anlage¹

Solarthermische Anlagen sind technisch und ökonomisch nicht sinnvoll, wenn ein KWK-Modul geplant ist, da durch die Brauchwassererwärmung die Laufzeiten des KWK-Moduls verringert werden. Eine solarthermische Anlage kann nur einen Teil der Warmwassererwärmung übernehmen. Insbesondere im Winter muss mit anderen Heizungsanlagen hinzu geheizt werden. Für Heizzwecke können solarthermische Anlagen nur in Gebäuden mit sehr hohem Dämmstandard und entsprechend großen Heizflächen (z. B. Fußbodenheizung) eingesetzt werden.

Alle Flächen die für Fotovoltaik geeignet sind, sind grundsätzlich auch zur Montage von Solarkollektoren nutzbar.

4.4.6. Darstellung des EE-Potenzials

In der folgenden Abbildung ist das Erneuerbare-Energien-Potenzial dargestellt. Für das Geothermiefotenzial wird angenommen, dass eine Sohlentiefe von 125m und ein Sondenabstand von 6m vorliegen und der Betrieb mit einer JAZ von 3,8 und 1.700 Volllaststunden jährlich erfolgt. Weiterhin wird angenommen, dass das Biogas einem Kraft-Wärme-Kopplungs-Modul (KWK-Modul) mit einem Wirkungsgrad von 90% zugeführt wird. Zudem wird für das Fotovoltaikpotenzial ein spezifischer Energieertrag von 850kWh/(m² a) vorausgesetzt. Insgesamt können dann jährlich etwa 2.600MWh Strom und 4.000MWh Wärme aus regenerativen Quellen im Quartier genutzt werden.

¹ www.bonn.de; abgerufen April 2012

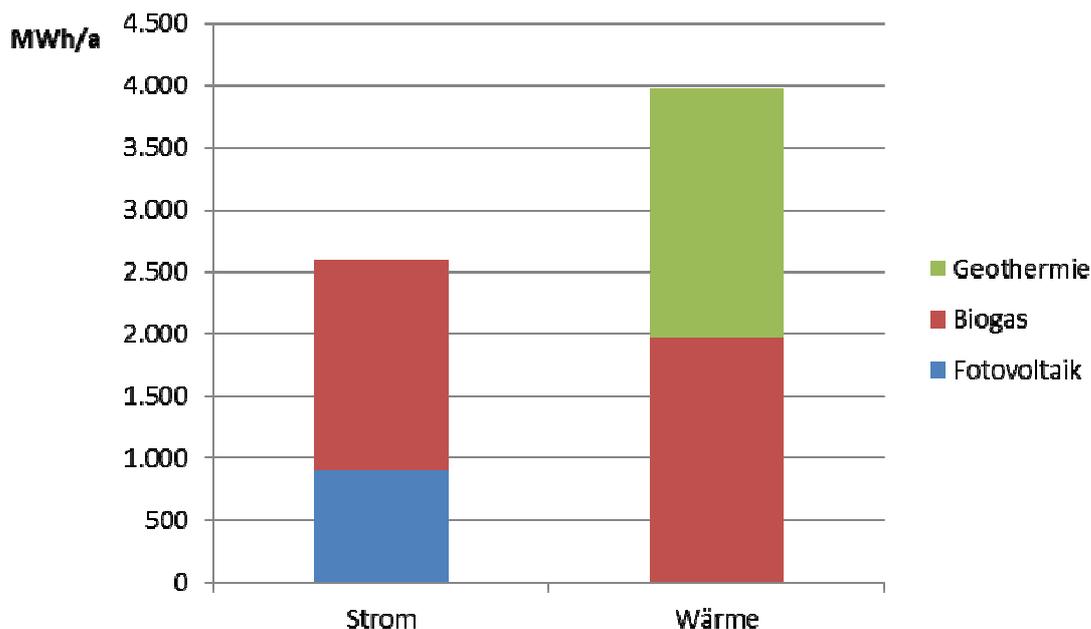


Abbildung 37: Potenzielle Erneuerbare Energie¹

Vergleicht man das EE-Potenzial mit dem Bedarf nach durchgeführter Sanierung, ist zu erkennen, dass die EE-Potenziale bilanziell den Bedarf decken.

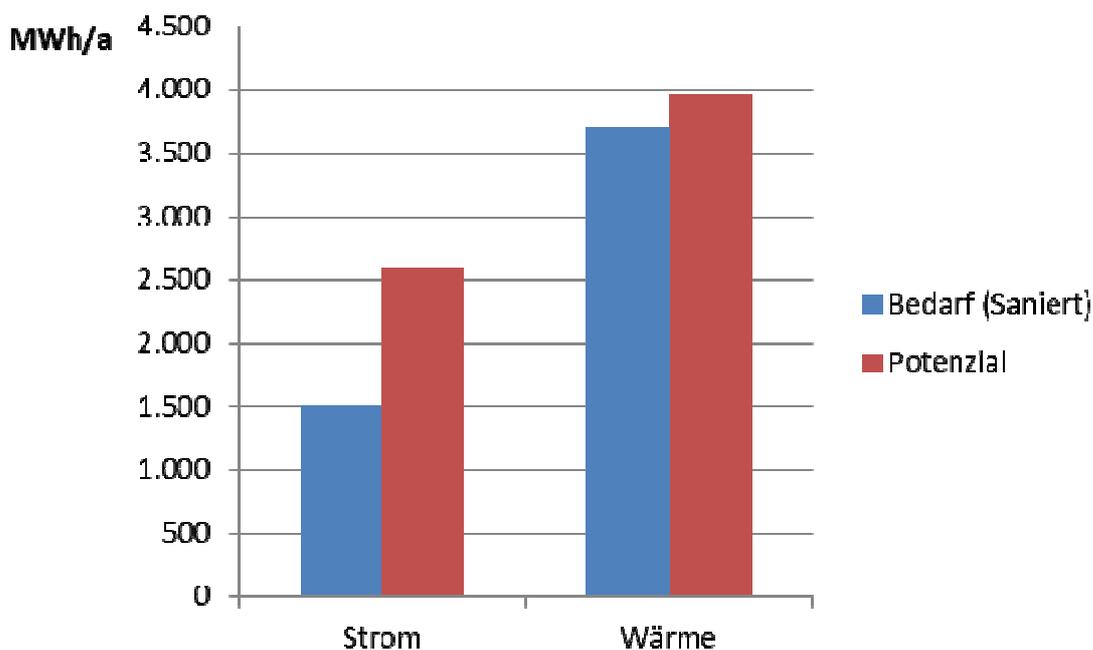


Abbildung 38: Energiebilanz²

In der Grafik werden jährliche Endenergieerträge (kWh/a) mit Endenergiebedarfen verglichen. Daher ist nicht gewährleistet, dass die benötigte Leistung (kW) der Potenziale zu jeder Zeit auch den Bedarf deckt. Diese Einschränkung gilt vor allem für das Fotovoltaikpotenzial, bei dem die größten Erträge in den Mittagsstunden zu erwarten sind.

¹ Quelle: Eigene Darstellung

² Quelle: Eigene Darstellung

5. Integriertes Energetisches Konzept

5.1. Energetisches Leitbild

Aus den Kapiteln 4.2 und 4.3 lassen sich erhebliche Potenziale zur Energieeinsparung im Gebäudebereich ableiten. Weiterhin wird im Kapitel 4.4 die grundsätzliche Möglichkeit einer Umstellung der Energieversorgung auf regenerative Energieträger dargestellt. Allerdings entfalten diese Maßnahmen nur dann ihre volle Wirksamkeit, wenn sie in ein integriertes Gesamtkonzept eingebunden werden. Dieses Gesamtkonzept vereint die Handlungsfelder energetische Versorgung, Siedlungsstruktur und Bebauung, Mobilität und Verkehr sowie Wirtschaft und Soziales. Die verschiedenen Bereiche werden im Folgenden näher dargestellt – der Fokus liegt dabei auf dem Handlungsfeld energetische Versorgung, welches ab Kapitel 5.5 erläutert wird. Für dieses Handlungsfeld werden drei Versorgungsinselfen getrennt betrachtet, um die im Kapitel 4.4 beschriebenen quartierseigenen EE-Potenziale zu nutzen.

Zur Konkretisierung der angestrebten energetischen Optimierung im Quartier wurden im Rahmen der Lenkungsrunde und des Arbeitskreises potenzielle, theoretisch erreichbare energetische Zielwerte der Gemeinde Belm bis 2030 diskutiert. Als Ergebnis wurden folgende mögliche Zielwerte festgehalten:

- 40% Einsparung vom aktuellen Wärmebedarf,
- 17% Einsparung vom aktuellen Strombedarf und
- die Umstellung der Energieversorgung auf 100% erneuerbare Energie.

Somit wäre eine Unterschreibung der energiepolitischen Leitziele der Bundesregierung möglich.

5.2. Handlungsfeld Siedlungsstruktur und Bebauung

5.2.1. Energetische Gebäudesanierung / hohe energetische Neubau-Standards

Die energetische Gebäudesanierung bildet einen zentralen Bestandteil des Quartierskonzeptes. Über umfassende Informationsmaßnahmen werden Gebäudeeigentümer über bestehende Möglichkeiten informiert und ermutigt, Sanierungen vorzunehmen. V. a. die Vorstellung eines Musterhauses im Quartier soll Bürger gezielt informieren und zur Nachahmung anregen. Langfristig soll ein kontinuierliches Beratungsangebot für Bürgerinnen und Bürger aufgebaut werden (s. u.).

Um positive Impulse zu setzen, strebt die Gemeinde für die öffentlichen Gebäude ebenfalls die Durchführung von umfassenden Sanierungsmaßnahmen an. Eine Begleitung durch Öffentlichkeitsarbeit ist dabei vorgesehen.

An einzelnen Standorten im Quartier ist eine Neubebauung vorgesehen. Bei der Umsetzung dieser Maßnahmen werden hohe Qualitätsstandards v. a. auch in Bezug auf die energetische Ausstattung umgesetzt.

5.2.2. Fassaden-/Dachbegrünung

Um der hohen Versiegelung im zentralen Gemeindebereich Rechnung zu tragen, Retentionsflächen zu schaffen und dadurch eine klimatische Aufwertung des Quartiers zu ermöglichen, sollen Möglichkeiten der Fassaden- und/oder Dachbegrünung geprüft werden. Dabei sollen v. a. Flachdächer im Fokus stehen. Auch in diesem Bereich ist eine Form der Bürgerberatung vorgesehen.

Werden Gründächer mit Fotovoltaikanlagen bebaut, ergibt sich durch die Kühlwirkung des Gründachs eine Ertragssteigerung.

5.3. Handlungsfeld Mobilität und Verkehrsangebot

5.3.1. Öffentlichen Personennahverkehr stärken

Die gute Einbindung der Gemeinde und des Untersuchungsgebietes in das ÖPNV-Netz und die hohe Qualität des ÖPNV-Angebotes wurden ebenso wie die hohe Akzeptanz dieser Verkehrsform im Bericht bestätigt. Dennoch besteht die Möglichkeit, vorhandene Kapazitäten noch besser auszulasten. Dazu soll das bestehende Angebot gezielt beworben werden. Dabei steht v. a. eine weitere Verlagerung vom individual auf den öffentlichen Verkehr für die Verbindungsstrecke Belm - Osnabrück im Fokus. Vorstellbar wären z. B. „Schnupperangebote“ in Form von vergünstigten Abonnements o. ä.

In Kooperation mit dem Linienbetreiber sollten darüber hinaus Möglichkeiten einer weiteren Optimierung des Angebotes im Rahmen einer Verknüpfung mit neuen medialen Möglichkeiten (Fahrt- und Verspätungsinformation etc.) geprüft werden.

Sinnvoll wäre es zudem, die Einrichtung eines Fahrkartenautomaten an einer der stark frequentierten Haltestellen (z. B. an der Waterloostraße) anzustreben. So könnte ein Erwerb jeglicher Tickets zu jeder Zeit ermöglicht werden. Bisher ist lediglich direkt im Bus sowie in einem Geschäft im Belmer Ortskern ein begrenztes Angebot an Fahrscheinen verfügbar. V. a. die für Vielfahrer interessanten Mehrfahrentickets (ab 8 Fahrten) und Zeitkarten sind derzeit nur in Osnabrück zu erwerben. Die Einrichtung eines Fahrkartenautomaten hätte zudem den positiven Effekt, dass weniger Fahrgäste ihr Ticket direkt im haltenden Bus kaufen müssten und somit die Haltezeit verkürzt werden könnte – unter Einsparung entsprechender Emissionen.

5.3.2. Zusätzliche Angebote fördern

Denkbar wäre darüber hinaus auch eine Erprobung von privat / ehrenamtlich organisierten Zusatzangeboten, die eine verbesserte Anbindung der bisher nur stündlich erreichbaren Ortsteile an das bestehende Netz bzw. das Gemeindezentrum ermöglichen - z. B. in Form von Anruf-Sammel-Taxis oder Bürgerbussen.

Grundsätzlich sollen Optionen im Bereich Fahrgemeinschaften / CarSharing / Stadtteilauto / Car2Go geprüft werden, um den motorisierten Individualverkehr weiter zu reduzieren. In einem ersten Schritt könnten Quartiersbewohner zur privaten Bildung von Fahrgemeinschaften angeregt werden. Die Gemeinde könnte hierfür eine Art Kommunikationsplattform anbieten – z. B. im Rahmen ihres Internetauftrittes. In einem zweiten Schritt könnte dann eine Ausweitung des in Osnabrück existierenden „Stadtteilautos“ auf die Gemeinde Belm geprüft werden. Als finaler Schritt wäre ggf. und in Zusammenarbeit mit entsprechenden Anbietern auch die Etablierung der bisher nur in Großstädten umgesetzten Variante des Car2Go denkbar – allerdings ist ein ausreichend großer Einzugsbereich notwendig, um diese Variante attraktiv zu gestalten (z. B. Landkreis Osnabrück) – entsprechend ist größerer Abstimmungsbedarf erforderlich. Pilotinitiativen wären dagegen auch in einem kleineren Umkreis denkbar. Als besondere Variante könnte bei den Car-Sharing-Varianten auch über den Einsatz von Elektro-Fahrzeugen nachgedacht werden.

5.3.3. Fortbewegung zu Fuß oder mit dem Fahrrad fördern

Verkehrsinfrastrukturen zur Fortbewegung zu Fuß oder mit dem Fahrrad sind vorhanden und werden im Rahmen der Sanierung qualitativ weiter verbessert bzw. ausgebaut. Darüber hinaus erlauben Entfernungen – innerhalb der Gemeinde oder nach Osnabrück – eine Raumüberwindung zu Fuß oder mit dem Fahrrad.

Um diese Fortbewegungsoptionen weiter zu fördern, soll eine gezielte Bewerbung stattfinden. Elemente wären z. B. geführte Radtouren ggf. auch mit E-Bikes, kostenlose, ggf. mobile Fahrradwerkstätten, Angebot eines Fahrradführerscheins und von Fahrradwettbewerben für Kinder, autofreie Tage, Informationsveranstaltungen, Werbeschilder etc. Darüber hinaus werden Möglichkeiten einer Ausweitung bzw. qualitativen Verbesserung von Fahrradabstellplätzen v. a. auch im Ortszentrum und an den zentralen Bushaltepunkten geprüft.

5.3.4. Verkehrslenkung

Verkehrslenkende und –reduzierende Maßnahmen sind im Rahmen der Sanierung im zentralen Gemeindebereich geplant. Sie tragen zur energetischen Optimierung des Quartiers bei, sollen hier aber nicht weiter erläutert werden.

5.4. Handlungsfeld Wirtschaft und Soziales

5.4.1. Einbindung der Gewerbetreibenden am Standort – Aktionsplan Gewerbe

Gerade die Unternehmer, die bereits lange Zeit am Standort agieren, genießen Akzeptanz und Vertrauen unter den Quartiers-/Gemeindebewohnern. Damit eignet sich die Einbindung etablierter Geschäftsleute in Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit in besonderem Maße, denn sie kann Multiplikatoreffekte bewirken. Gerade diese Personen sollen daher gezielt für die Umsetzung von energetischen Sanierungsmaßnahmen gewonnen werden – eine Kommunikation über entsprechende Projekte soll stattfinden.

5.4.2. Eigentümer-/Bürgerversammlungen

Um Prozesse transparent zu gestalten, Abstimmungen zu ermöglichen und Informationen breit zu streuen, sollen regelmäßig Eigentümer- und Bürgerversammlungen durchgeführt werden. Gerade auch im Hinblick auf die Ideen zur alternativen energetischen Versorgung sind Abstimmungen mit und zwischen den Eigentümern unerlässlich.

5.4.3. Individuelle Beratungsangebote

Da die Voraussetzungen für und die Information über die Umsetzung von energetischen Sanierungsmaßnahmen bei jedem Bürger unterschiedlich sein dürften, wird ein individuelles Beratungsangebot aufgebaut. Dabei sollen Themen der technischen und finanziellen/fördertechnischen Umsetzung im Fokus stehen. Vorstellbar wäre auch das Angebot von „Energie-Checks“ für interessierte Gebäude-Eigentümer.

5.5. Versorgungsinsel 1: Leconskamp

In der folgenden Abbildung ist die Versorgungsinsel 1 grün umrandet dargestellt. Der Versorgungsbereich umfasst neben dem Leconskamp auch Teile der Waterloostraße, Schulstraße und ein Gebäude an der Bremer Straße. Die Gebietsabgrenzung wird so gewählt, dass das unter 4.4.3 beschriebene Biogaspotenzial hier eingesetzt werden kann.



Abbildung 39: Versorgungsinsel 1: Leconskamp¹

¹ Quelle: Eigene Darstellung

Ein möglicher Standort der erforderlichen Energiezentrale ist in rot im Bereich nördlich der viertelkreisförmigen Bebauung am Leonskamp dargestellt. Es sind auch andere Standorte für die Energiezentrale im Bereich Leonskamp oder Waterloostraße realisierbar. Des Weiteren ist in rot beispielhaft ein Fernwärmenetz eingezeichnet, welches für eine zentrale Versorgungsvariante benötigt wird. Bei der aufgezeichneten Trassenführung ergibt sich eine Trassenlänge von rund 2km. Über eine Leitungsführung der die Keller der Gebäude könnten Bau- und Energiekosten eingespart werden.

Im Folgenden werden verschiedene Versorgungsvarianten für dieses Gebiet untersucht. Für die Gebäude wird dabei der Energiebedarf nach erfolgter Sanierung angesetzt.

5.5.1. Versorgungsvarianten

5.5.1.1. Variante 0: Bestand

In der Bestandsvariante wird für jedes Gebäude ein älterer Gaskessel angesetzt. Daher wird von 50% höheren Wartungs- und Instandhaltungskosten sowie einem schlechteren Kesselwirkungsgrad ausgegangen als bei einem neuen Gaskessel. Diese Annahmen treffen mit einer ausreichenden Genauigkeit auch für Ölkessel zu.

Investitionskosten werden für diese Variante nicht berechnet.

5.5.1.2. Variante 1: Dezentrale Gaskessel

Als konventionelle Standardversorgungsvariante wird für jedes Gebäude ein moderner Gasbrennwertkessel eingesetzt. Brennwertkessel sind eine Weiterentwicklung der Niedertemperaturkessel. Dabei werden die Abgase soweit herunter gekühlt, dass der bei der Verbrennung entstehende Wasserdampf kondensiert. Die so frei werdende Kondensationswärme wird dem Heizsystem wieder zugeführt.

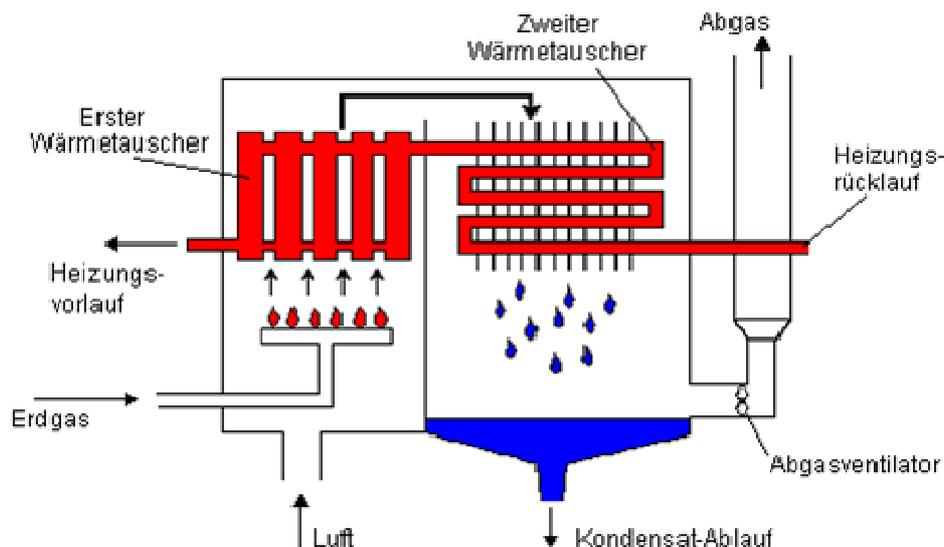


Abbildung 40: Funktionsprinzip eines Brennwertkessels¹

¹ www.ummen.de; abgerufen 2010

Die Schadstoffemission von Brennwertkesseln ist noch geringer als die von Niedertemperaturkesseln. Auf den Brennwert bezogen beträgt der Nutzungsgrad etwa 98%.

Es wird von einem Erdgasbetrieb ausgegangen. Es ist jedoch auch möglich sich über das Erdgasnetz aufbereitetes Biogas liefern zu lassen. Dadurch würden sich wesentlich geringere CO₂-Emissionen und höhere Verbrauchskosten ergeben.

Vorteile:

- kein Wärmenetz notwendig
- geringe Kosten für Wartung und Instandhaltung
- Umstellung auf Biogas möglich

Nachteile:

- hohe Verbrauchskosten
- hohe Abhängigkeit von fossilen Energieträgern
- hohe CO₂-Emissionen

5.5.1.3. Variante 2: Zentrales Erdgas BHKW

In dieser Variante wird ein zentrales Blockheizkraftwerk (BHKW) bestehend aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) und Brennwertkessel (BWK) betrachtet. Auch dazu ist das in **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** dargestellte Nahwärmenetz zum Anschluss der Gebäude erforderlich, um die Wärmeenergie von der Energiezentrale zu den Gebäuden zu transportieren.

Ein KWK ist ein Verbrennungsmotor, der einen Generator zur Stromerzeugung antreibt. Die entstehende Verlustwärme im Verbrennungsmotor wird über ein Kühlmittel als Heizenergie bereitgestellt.

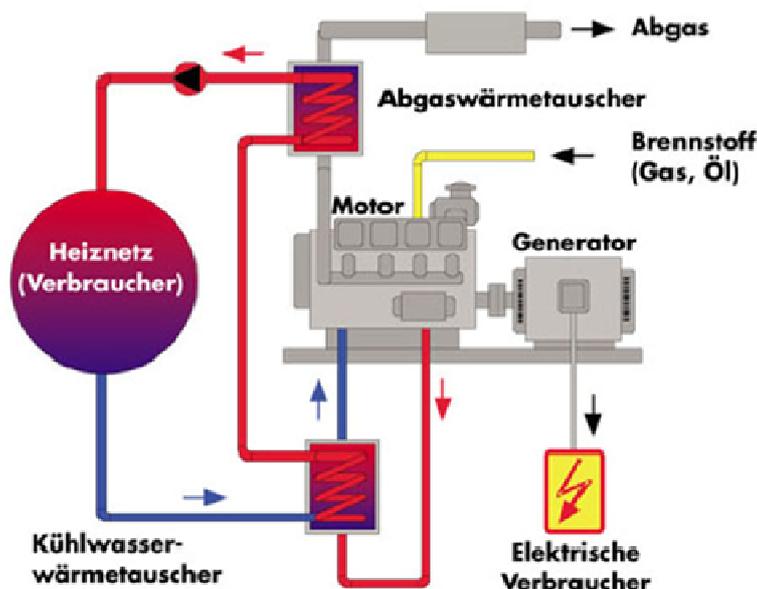


Abbildung 41: Funktionsprinzip eines BHKW¹

¹ Quelle: www.sunsolartec.de; abgerufen 2010

Bei einem KWK ist die elektrische und thermische Leistung zu unterscheiden. Für einen wirtschaftlichen Betrieb werden KWK i. d. R. so dimensioniert, dass diese sehr hohe Laufzeiten erreichen (Grundlast), denn nur so kann die Anlage sich über den vergüteten Eigenverbrauch von elektrischem Strom amortisieren. Um den restlichen Leistungsbedarf z. B. bei extremen Witterungsverhältnissen von -12 °C zu decken, ist daher ein zusätzlicher Spitzenlastkessel erforderlich. Im Normalbetrieb läuft ausschließlich das KWK; nur im Bedarfsfall wird der Spitzenlastkessel dazu geschaltet.

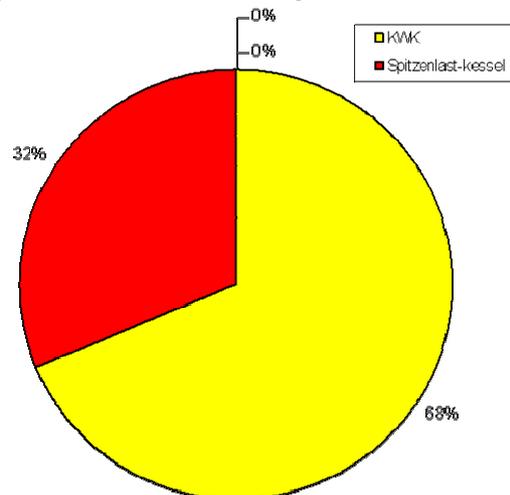


Abbildung 42: Verteilung Wärmeerzeugung¹

Zur Wärmeversorgung der Siedlung ist ein 212kW KWK sinnvoll. Als Spitzenlastkessel wurde ein Brennwertkessel mit 400kW vordimensioniert. Somit kann dieser auch ohne das KWK die maximale Wärmeleistung liefern. Durch diese Redundanz ergibt sich eine erhöhte Versorgungssicherheit bei Ausfall des KWK.

Das KWK hat einen jährlichen Endenergiebedarf von rund 2.400MWh zusätzlich werden jährlich ca. 610MWh Gas für den Spitzenlastkessel benötigt.

Es wird von einer jährlichen Stromproduktion von 820MWh ausgegangen. Ziel ist möglichst viel davon zu verkaufen, da der Verkaufspreis höher liegt als der Vergütungspreis bei Einspeisung in das öffentliche Stromnetz. Das Strom-Wegerecht läuft erst 2026 ab. Daher ist die Errichtung eines eigenen Stromnetzes parallel zum Wärmenetz nicht ohne Einverständnis des Rechtsinhabers möglich. Es wird davon ausgegangen, dass nur die Gebäude, die ohne Kreuzung einer öffentlichen Straße erreicht werden können, angeschlossen werden. Insgesamt beträgt der Strombedarf der angeschlossenen Gebäude jährlich etwa 500MWh. Bei einem geschätzten Deckungsanteil von ca. 70% könnten somit rund 350MWh/a, also rund 43% des erzeugten Stroms, verkauft werden.

Vorteile:

- ausgereifte Technik
- hoher Nutzungsgrad (Produktion von Wärme und elektr. Energie)
- redundante Versorgung
- geringere CO₂-Emissionen

¹ Quelle: Eigene Darstellung

-
- einfache Umstellung auf Biogas möglich

Nachteile:

- hohe Kosten für Wartung und Instandhaltung
- niedrige Ausbauflexibilität

5.5.1.4. Variante 3: Zentrales Biogas BHKW

Diese Variante entspricht der vorangegangenen Variante 2, jedoch wird als Brennstoff nun das unter 4.4.3 beschriebene Biogaspotenzial genutzt. Es wird davon ausgegangen, dass der Biogaslieferant eine Gasleitung von der Biogasanlage zur Energiezentrale verlegt und das darüber gelieferte Gas dann für 9Cent/kWh (netto) an den KWK-Betreiber verkauft. Dies ist ein marktüblicher Preis für Biogas, das in Erdgasqualität aufbereitet wird und aus dem öffentlichen Gasnetz beziehbar ist. Die Wirtschaftlichkeitsberechnung und die berechneten CO₂-Emissionen würden somit auch für den Biogasbezug aus dem öffentlichen Gasnetz gelten. Somit kann diese Variante direkt mit einem Gasnetzanschluss umgesetzt werden und z. B. zu einem späteren Zeitpunkt auf die Gasleitung von der Biogasanlage zur Energiezentrale umgeschwenkt werden.

Für den Einsatz von Biogas werden insbesondere für kleinere Anlagen höhere Vergütungssätze (zusätzlich EEG-Vergütung) bei Netzeinspeisung gezahlt, daher kann der Einsatz trotz des höheren Energiepreises wirtschaftlich sein.

5.5.1.5. Variante 4: Zentrales Biogas BHKW 100% Einspeisung

Auch diese Versorgungsvariante entspricht Variante 2, hierbei wird jedoch von einer vollen Netzeinspeisung ausgegangen. Damit wird der Fall nachgebildet, dass kein Strom an die umliegenden Gebäude verkauft werden kann.

5.5.2. Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeit der Varianten wird durch den Vergleich der Gesamtjahreskosten (GJK), die auf der Grundlage der VDI 2067 ermittelt und zusammengestellt werden, untersucht. Dabei werden Kapital-, Verbrauchs-, Betriebs- und Instandhaltungskosten unterschieden. Die Kapitalkosten werden aus den Investitionskosten der einzelnen Wirtschaftsgüter und deren individueller Abschreibungsdauer ermittelt. Mit dem angesetzten Zinssatz von 5% für die Kapitalaufnahme lässt sich die Annuität für die Abschreibung ermitteln, die multipliziert mit den Investitionskosten die jährlichen Kapitalkosten ergibt.

Als aktuelle Energiepreise werden für Gas 5,61Cent/kWh (netto), für Holzpellets 4,93Cent/kWh (netto), für Biogas 9,00Cent/kWh (netto) und für Strom 21,09Cent/kWh (netto) angesetzt.

Im Folgenden werden nur die Diagramme der Gesamtjahreskosten mit Preissteigerung dargestellt. Es wird ein Inflationsausgleich von 3% p.a. auf die individuellen Abschreibungszeiten der einzelnen Wirtschaftsgüter berücksichtigt. Weiterhin wird für die Ver-

brauchskosten Gas und Strom eine jährliche Preissteigerung von 7% sowie für die Verbrauchskosten Pellets und Biogas eine Steigerung von 5% angesetzt. Diese Preissteigerung wird u. a. auch im Energiekonzept der Bundesregierung angesetzt und ergibt sich aus den Preissteigerungen der letzten Jahre (s. Abbildung 23) und der Prognose für die zukünftige Energiepreisentwicklung.

Für die zentralen Varianten sind die Baukosten der Energiezentrale und des Lagerraums (soweit erforderlich) mit 800€/m² berücksichtigt. Diese Kosten gelten für den Neubau von Technikzentralen und können z. B. bei Nutzung vorhandener Kellerräume auf wenige €/m² reduziert werden.

Es wird von dem sanierten Gebäudebestand ausgegangen, der Energiebedarf ist somit geringer als im tatsächlichen Bestand. Die Verbrauchskosteneinsparungen würden daher aktuell größer ausfallen.

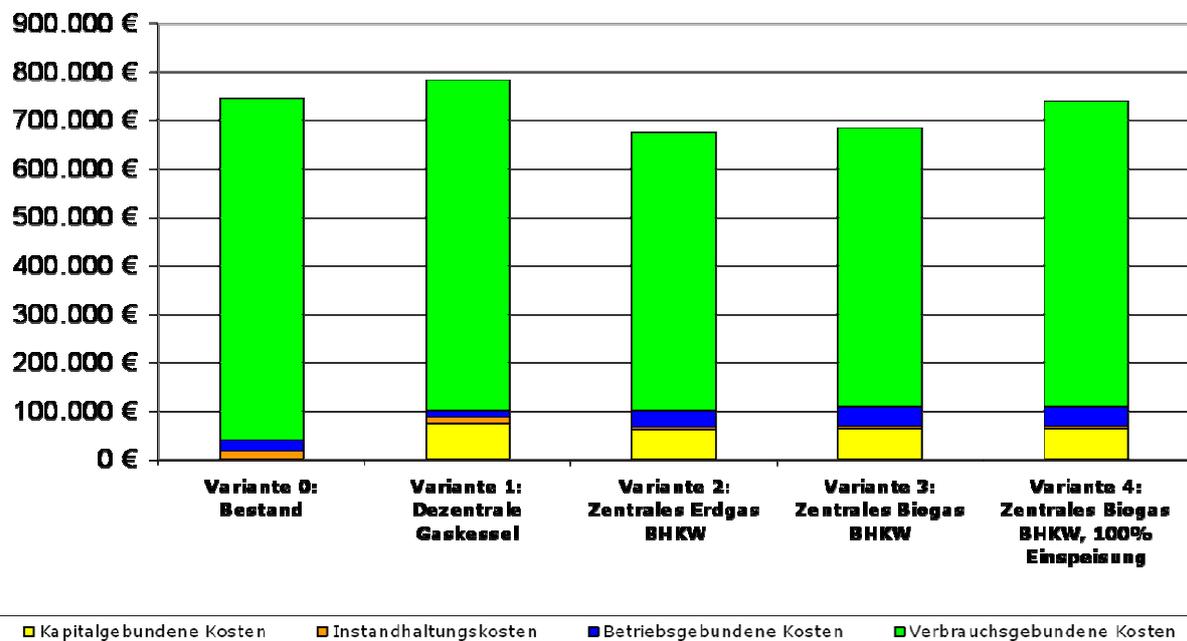


Abbildung 43: Gesamtjahreskosten mit Preissteigerung Versorgungsinsel 1¹

Da für die Bestandsvariante keine Investitionskosten gerechnet werden, verfügt diese nicht über Kapitalkosten. Daher weist die Variante 1: Dezentrale Gasbrennwertkessel trotz Einsparungen bei den Verbrauchs-, Instandhaltungs- und betriebsgebundenen Kosten, höhere Gesamtjahreskosten als die Bestandsvariante auf.

Im Rahmen der Genauigkeit dieses Energiekonzeptes sind die Varianten 2 und 3 als gleichwertig zu betrachten. Beide Varianten haben ca. 6% geringere Gesamtjahreskosten und rund 19% niedrigere Verbrauchskosten als die Bestandsvariante.

¹ Quelle: Eigene Darstellung

5.5.3. CO₂-Emissionen

Nachfolgend sind die CO₂-Emissionen dargestellt. Betrachtet werden hierbei die CO₂-äquivalenten Emissionen nach GEMIS 4.5. Dabei werden die Emissionen für Strom und Wärme zusammengefasst. Betrachtet werden, wie auch schon im Kapitel 3.8 erläutert, CO₂-Äquivalente, bei denen zusätzlich zu dem direkten CO₂-Ausstoß auch andere klimaschädigende Gase, wie z. B. NO_x, einbezogen und diese dann in einer vergleichbar schädlichen Menge CO₂ berücksichtigt werden.

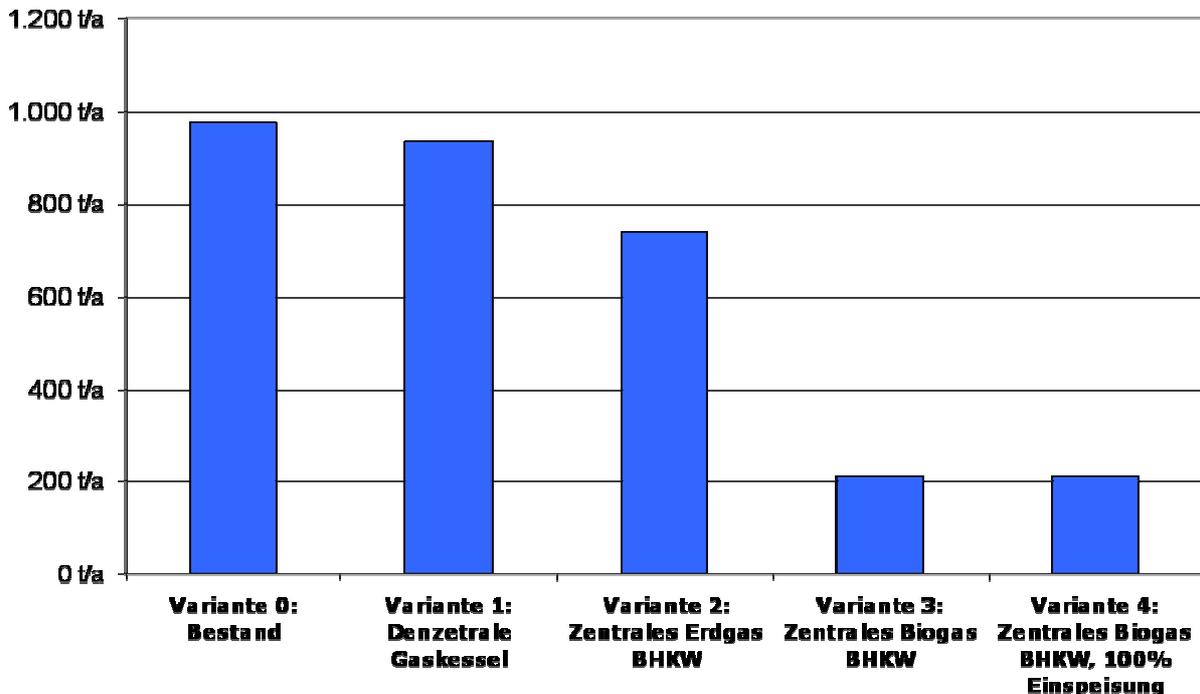


Abbildung 44: CO₂-Emissionen Versorgungsinsel 1¹

Die geringsten CO₂-Emissionen weisen die Varianten 3 und 4 auf. Der Betrieb des KWK mit Biogas statt mit Erdgas schafft eine jährliche CO₂-Ersparnis von rund 72% bzw. 530t. Gegenüber der Bestandsvariante wird in den Varianten 3 und 4 eine jährliche CO₂-Ersparnis von rund 79% bzw. 765t erzielt.

5.5.4. Empfehlung

Für die Versorgungsinsel Leconskamp wird empfohlen, das Biogaspotenzial zu nutzen und die Variante 3 näher zu untersuchen. Die Investitionskosten lassen sich durch eine optimierte Trassenführung reduzieren. Auch vor Sanierung der Gebäude kann diese Versorgung schon aufgebaut werden. Der Gaskessel wird in dem Fall zunächst einen höheren Anteil an der Wärmelieferung haben. Mit zunehmender Sanierungsquote wird sich dieser reduzieren und der KWK-Anteil erhöhen.

5.6. Versorgungsinsel 2: Marktring

In der folgenden Abbildung ist die Versorgungsinsel 2 grün umrandet dargestellt. Der Versorgungsbereich umfasst neben dem Marktring auch Teile der Goerdeler Straße,

¹ Quelle: Eigene Darstellung

Bonhoeffer Straße und der Straße Im Winkel. Die Gebietsabgrenzung wird so gewählt, dass das im Kapitel 4.4.1 beschriebene Geothermiepotenzial vom Erdsondenfeld 6 hier eingesetzt werden kann.

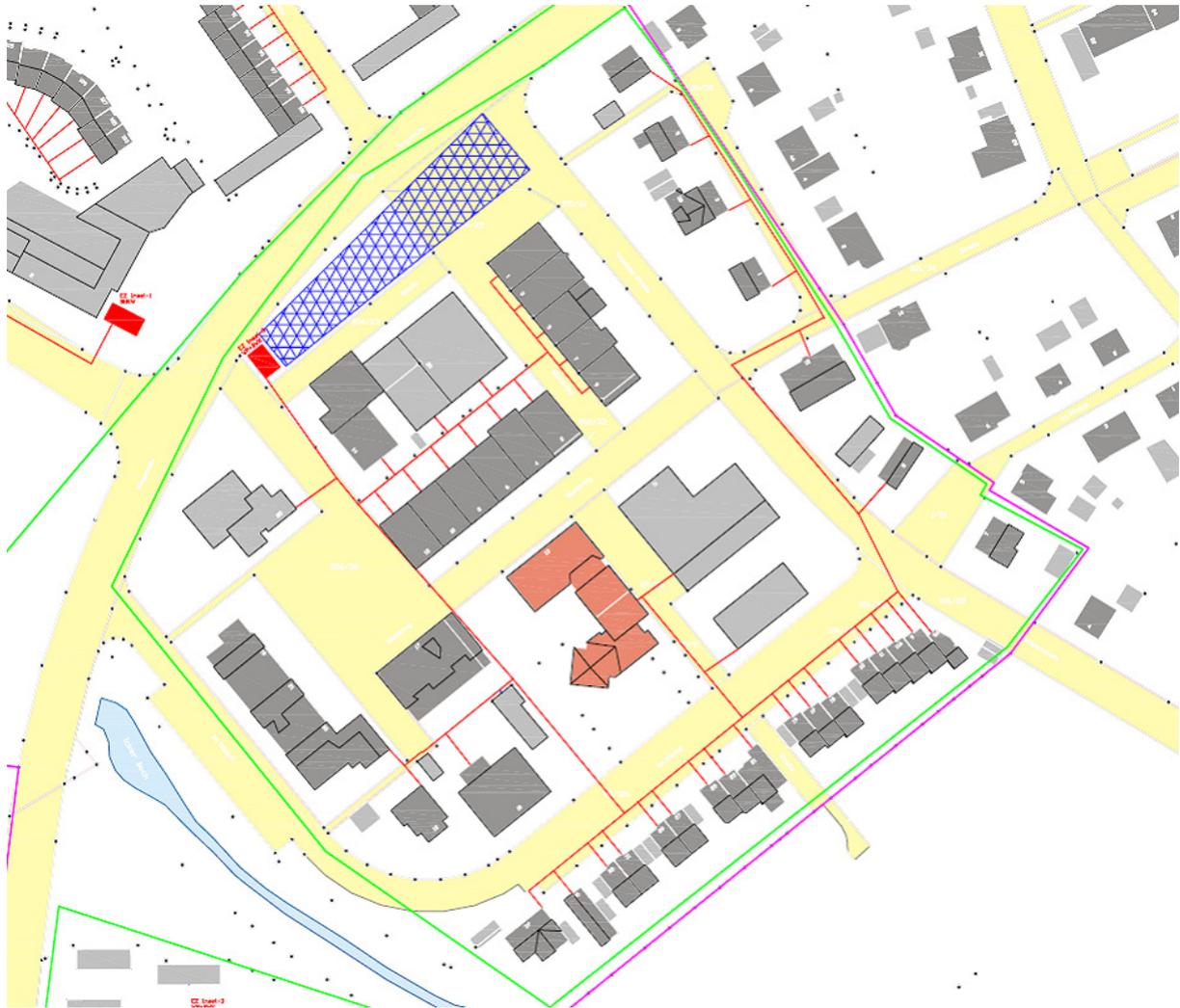


Abbildung 45: Versorgungsinsel 2: Marktring¹

Ein möglicher Standort der erforderlichen Energiezentrale ist in rot auf dem Parkplatz der Ringstraße dargestellt. Es sind auch andere Standorte für die Energiezentrale im Bereich Marktring oder Im Winkel realisierbar. Des Weiteren ist in rot beispielhaft ein Fernwärmenetz eingezeichnet, welches für eine zentrale Versorgungsvariante benötigt wird. Bei der aufgezeichneten Trassenführung ergibt sich eine Trassenlänge von rund 1km.

Im Folgenden werden verschiedene Versorgungsvarianten für dieses Gebiet untersucht. Für die Gebäude wird dabei der Energiebedarf nach erfolgter Sanierung angesetzt.

¹ Quelle: Eigene Darstellung

5.6.1. Versorgungsvarianten

Die Variante 0: Bestand und die Variante 1: Dezentrale Gaskessel entsprechen prinzipiell den bereits erläuterten Varianten für den Versorgungsbereich 1 Leconskamp. An dieser Stelle sei daher auf die Kapitel 5.5.1.1 bzw. 5.5.1.2. verwiesen.

5.6.1.1. Variante 2: Zentrale Wärmepumpe

In dieser Versorgungsvariante wird eine zentrale Wärmepumpe an das Erdsondenfeld angeschlossen und die Wärme über das Fernwärmenetz an die Gebäude verteilt. Die Funktion einer Wärmepumpe ist im Kapitel 4.4.1 gegeben. Es wird von einer Sohltiefe von 125m, einem Sondenabstand von 6m, einer JAZ von 4,4 und 1.700 Volllaststunden jährlich ausgegangen. Für einen wirtschaftlichen Betrieb ist zudem ein Spitzenlastkessel erforderlich. Nur so können JAZ von 4,4 erreicht werden, da dieser dann die höheren Temperaturbereiche abdeckt.

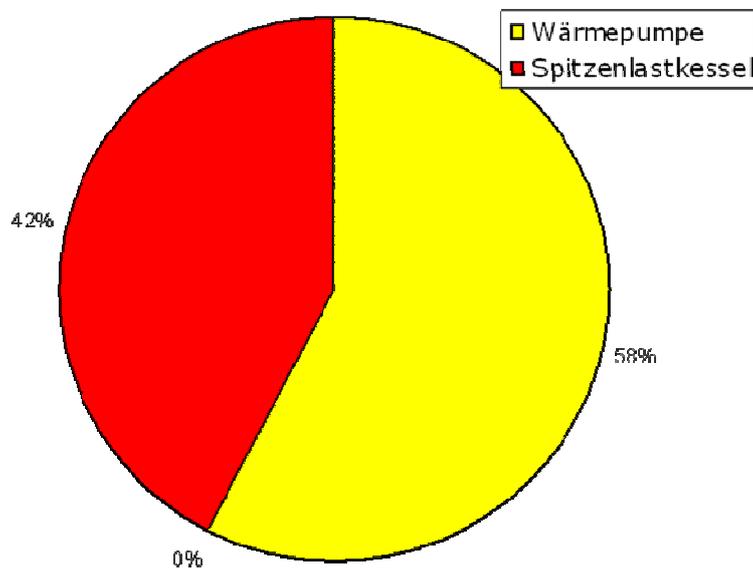


Abbildung 46: Verteilung Wärmeerzeugung¹

Zur Wärmeversorgung der Siedlung ist eine 100kW Wärmepumpe sinnvoll. Als Spitzenlastkessel wurde ein Brennwertkessel mit 400kW vordimensioniert. Somit kann dieser auch ohne die Wärmepumpe die maximale Wärmeleistung liefern. Durch diese Redundanz ergibt sich eine erhöhte Versorgungssicherheit bei Ausfall der Wärmepumpe. Die Wärmepumpe hat einen jährlichen Strombedarf von rund 161MWh zusätzlich werden jährlich ca. 560MWh Gas für den Spitzenlastkessel benötigt.

Vorteile:

- Nutzung von Umweltwärme
- gute CO₂-Bilanz
- nicht nur Heizen sondern auch Kühlen
- der Eigenverbrauchsanteil von evtl. vorhandenen Fotovoltaikanlagen oder KWK kann gesteigert werden

¹ Quelle: Eigene Darstellung

Nachteile:

- hohe Investitions- und Betriebskosten
- Genehmigungsfähigkeit in Wasserschutzgebieten ist schwierig
- ohne PV-Anlage oder KWK Abhängigkeit von Strompreissteigerung
- gegenüber dem Kaltnetz deutlich höhere Wärmeverluste

5.6.1.2. Variante 3: Dezentrale Wärmepumpe

Im Unterschied zur Variante 2 wird in dieser Variante keine zentrale Wärmepumpe verwendet, sondern für jedes Gebäude eine eigene Wärmepumpe vorgesehen. Das Fernwärmenetz wird dann als Kaltnetz ausgeführt. Die Netztemperatur ist somit wesentlich geringer. Dies senkt die Netzverluste erheblich. Die Wärmepumpen werden in diesem Fall so vordimensioniert, dass keine zusätzlichen Heizkessel benötigt werden.

Vorteile:

- Nutzung von Umweltwärme
- gute CO₂-Bilanz
- nicht nur Heizen sondern auch Kühlen
- aufgrund des Kaltnetzes nur geringe Wärmeverluste
- der Eigenverbrauchsanteil von evtl. vorhandenen Fotovoltaikanlagen oder KWK kann gesteigert werden

Nachteile:

- hohe Investitions- und Betriebskosten
- Genehmigungsfähigkeit im Wasserschutzgebiet ist kritisch
- ohne PV-Anlage oder KWK Abhängigkeit von Strompreissteigerung

5.6.1.3. Variante 4: Zentraler Pelletkessel

Mit der Pelletheizung ist es gelungen, eine kontinuierliche Holzfeuerung zu entwickeln, die sich vom Bedienungskomfort mit einer modernen Zentralheizung vergleichen lässt.

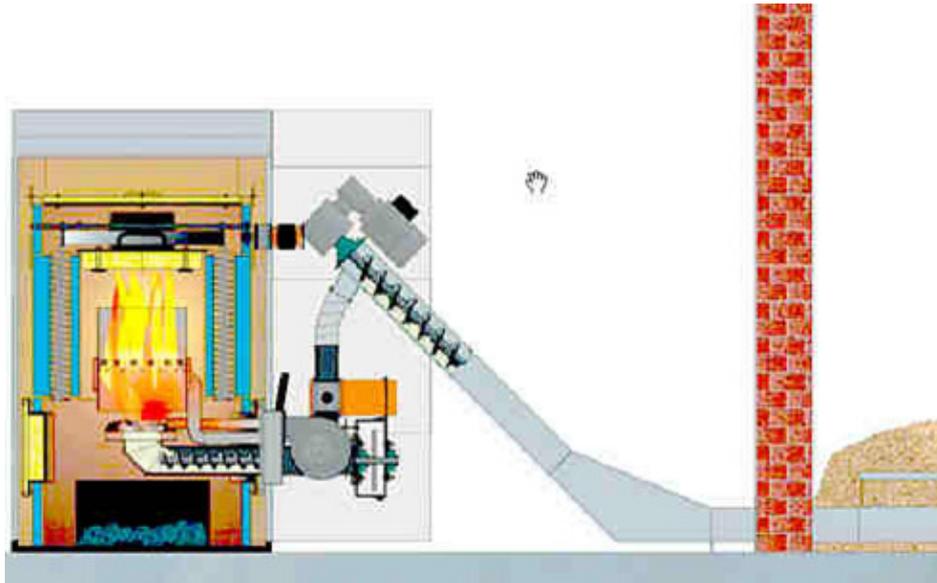


Abbildung 47: Aufbau einer Pelletheizung¹

Der Pelletkessel wird mit 214kW so vordimensioniert, dass kein zusätzlicher Heizkessel benötigt wird. Der jährliche Endenergiebedarf beträgt ca. 1.400MWh. Es wird ein Lager-
volumen von 60m³ benötigt. In der Heizsaison ist dann etwa alle drei Wochen eine Anlie-
ferung erforderlich.

Vorteile:

- Nutzung von erneuerbaren Energien
- geringere CO₂-Emissionen
- redundante Versorgung

Nachteile:

- hohe Kosten für Wartung und Instandhaltung
- niedrige Ausbauflexibilität
- Lagerraum erforderlich

5.6.2. Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeitsberechnung wird mit demselben Verfahren und den selben Grunddaten, wie im Kapitel 5.5.2 beschrieben, erstellt.

Als aktuelle Energiepreise werden für Gas 5,61Cent/kWh (netto), für Holzpellets 4,93Cent/kWh (netto), für Biogas 9,00Cent/kWh (netto) und für Strom 21,09Cent/kWh (netto) angesetzt.

Für die fossilen Energieträger und Strom wird eine Preissteigerung von 7% p.a. und für die regenerativen Energieträger von 5% p.a. angenommen.

Für die zentralen Varianten sind die Baukosten der Energiezentrale und des Lagerraums (soweit erforderlich) mit 800€/m² berücksichtigt. Diese Kosten gelten für den Neubau

¹ Quelle: www.mt-plan.de; abgerufen 2010

von Technikzentralen und können z. B. bei Nutzung vorhandener Kellerräumen auf wenige €/m² reduziert werden.

Es wird von dem sanierten Gebäudebestand ausgegangen, der Energiebedarf ist somit geringer als im tatsächlichen Bestand. Die Verbrauchskosteneinsparungen würden daher aktuell größer ausfallen.

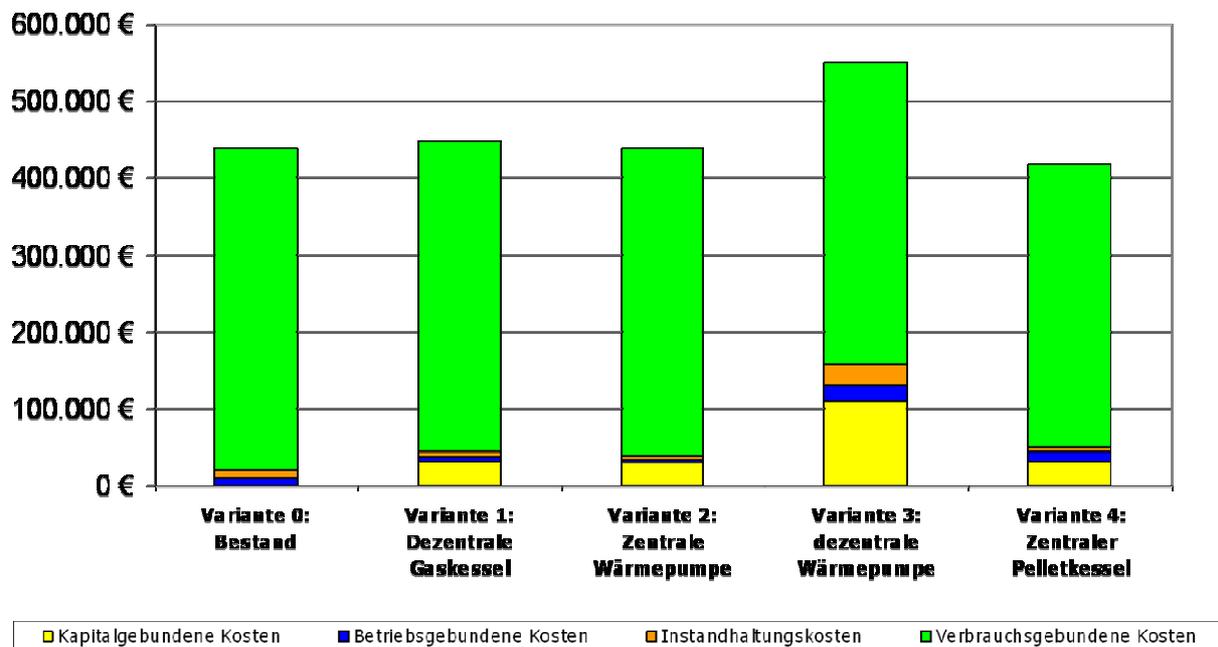


Abbildung 48: Gesamtjahreskosten mit Preissteigerung Versorgungsinsel 2¹

Da für die Bestandsvariante keine Investitionskosten gerechnet werden, verfügt diese nicht über Kapitalkosten. Daher weist die Variante 1: Dezentrale Gasbrennwertkessel trotz Einsparungen bei den Verbrauchs-, Instandhaltungs- und betriebsgebundenen Kosten, höhere Gesamtjahreskosten als die Bestandsvariante auf.

Die Varianten 1, 2, und 3 weisen im Vergleich zum Bestand höhere Gesamtjahreskosten auf. Die wirtschaftlichste Variante 4: Zentraler Pelletkessel ist ca. 4% günstiger in den Gesamtjahreskosten. Die Verbrauchskosten liegen rund 12% niedriger als bei der Bestandsvariante.

Zusätzlich zu den dargestellten Varianten wurde eine weitere Versorgungsvariante mit einem Biogas BHKW gerechnet. Ein wirtschaftlicher Betrieb ist bei dieser Anlagengröße erst ab einem bestimmten Anteil an Eigennutzung möglich. Dieser Eigenverbrauchsanteil ist aufgrund des Strom-Wegerechtsvertrages im Bereich Markttring jedoch nicht realisierbar.

¹ Quelle: Eigene Darstellung

5.6.3. CO₂-Emissionen

Nachfolgend sind die CO₂-Emissionen dargestellt. Betrachtet werden hierbei die CO₂-äquivalenten Emissionen nach GEMIS 4.5. Dabei werden die Emissionen für Strom und Wärme zusammengefasst. Betrachtet werden, wie auch schon im Kapitel 3.8 erläutert, CO₂-Äquivalente, bei denen zusätzlich zu dem direkten CO₂-Ausstoß auch andere klimaschädigende Gase, wie z. B. NO_x, einbezogen und diese dann in einer vergleichbar schädlichen Menge CO₂ berücksichtigt werden.

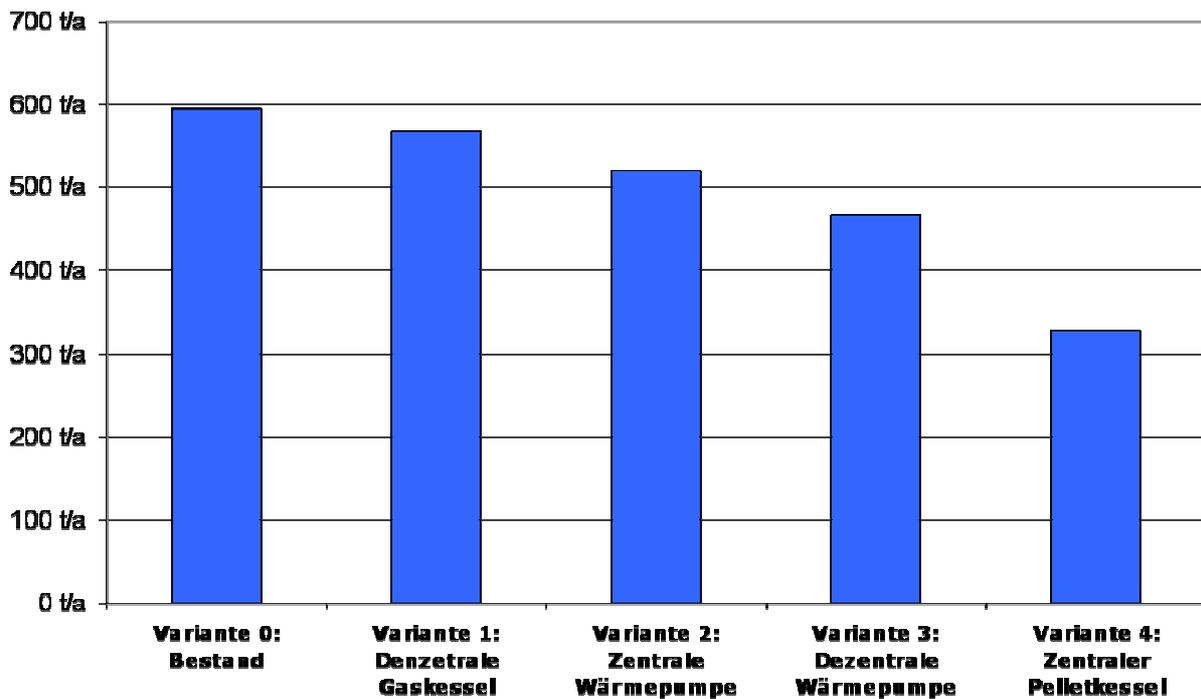


Abbildung 49: CO₂-Emissionen Versorgungsinsel 2¹

Die geringsten CO₂-Emissionen weist die Variante 4 auf. Gegenüber der Bestandsvariante wird eine jährliche CO₂-Ersparnis von rund 45% bzw. 265t erzielt.

5.6.4. Empfehlung

Soll die Versorgung ausschließlich über quartierseigene Ressourcen erfolgen, so ist die Variante 2 zu empfehlen. Sie weist ähnliche Gesamtjahreskosten, wie der Bestand auf, dabei werden die CO₂-Emissionen jedoch um etwa 13% reduziert. Der notwendige Strom kann vom KWK der Versorgungsinsel 1 und den Fotovoltaikanlagen im Quartier erzeugt werden. Die CO₂-Emissionen würden sich dann für diese Variante auch noch weiter reduzieren.

Die wirtschaftlichste Variante 4: Pelletkessel weist gleichzeitig auch die geringsten CO₂-Emissionen auf. Es wird daher empfohlen, diese Variante näher zu untersuchen. Die Investitionskosten lassen sich durch eine optimierte Trassenführung ggf. reduzieren.

¹ Quelle: Eigene Darstellung

5.7. Versorgungsinsel 3: Stettiner Straße

In der folgenden Abbildung ist die Versorgungsinsel 3 grün umrandet dargestellt. Der Versorgungsbereich umfasst Teile der Stettiner Straße. Die Gebietsabgrenzung wird so gewählt, dass das im Kapitel 4.4.1 beschriebene Geothermiefeld vom Erdsondenfeld 2 hier eingesetzt werden kann.

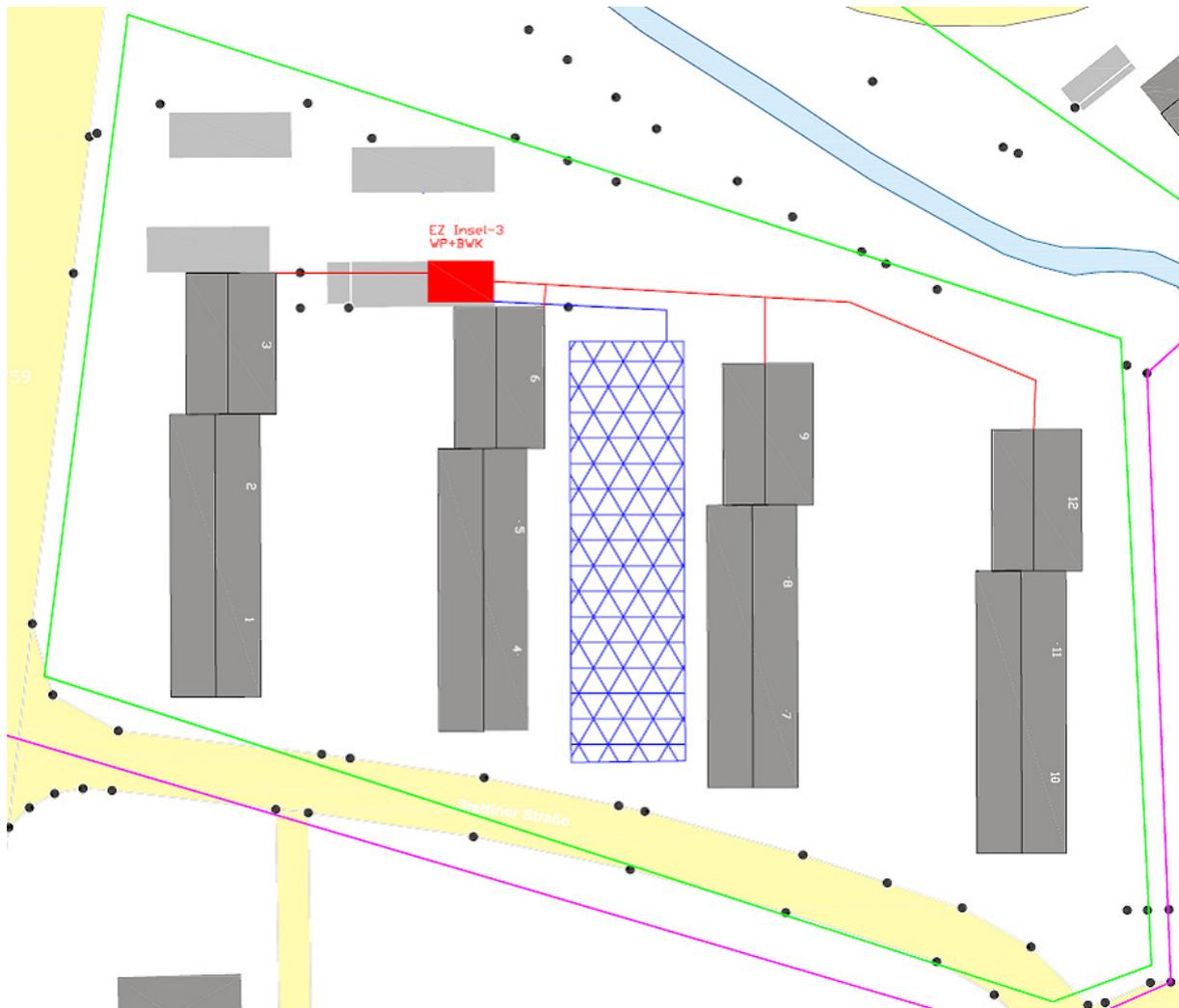


Abbildung 50: Versorgungsinsel 3: Stettiner Straße¹

Ein möglicher Standort der erforderlichen Energiezentrale ist in rot beim Geothermiefeld dargestellt. Des Weiteren ist in rot beispielhaft ein Fernwärmenetz eingezeichnet, welches für eine zentrale Versorgungsvariante benötigt wird. Bei der aufgezeichneten Trassenführung ergibt sich eine Trassenlänge von rund 200m.

Im Folgenden werden verschiedene Versorgungsvarianten für dieses Gebiet untersucht. Für die Gebäude wird dabei der Energiebedarf nach erfolgter Sanierung angesetzt.

¹ Quelle: Eigene Darstellung

5.7.1. Versorgungsvarianten

Zur näheren Erläuterung der Variante 0: Bestand und der Variante 1: Dezentrale Gaskessel sei hier erneut auf die Kapitel 5.5.1.1 bzw. 5.5.1.2 verwiesen.

5.7.1.1. Variante 2: Zentrale Wärmepumpe

Bei dieser Versorgungsvariante wird eine zentrale Wärmepumpe an das Erdsondenfeld angeschlossen und die Wärme über das Fernwärmenetz an die Gebäude verteilt. Die Funktion einer Wärmepumpe ist im Kapitel 4.4.1 gegeben. Es wird von einer Sohltiefe von 125m, einem Sondenabstand von 6m, einer JAZ von 3,8 und 1.700 Volllaststunden jährlich ausgegangen. Für einen wirtschaftlichen Betrieb ist zudem ein Spitzenlastkessel erforderlich.

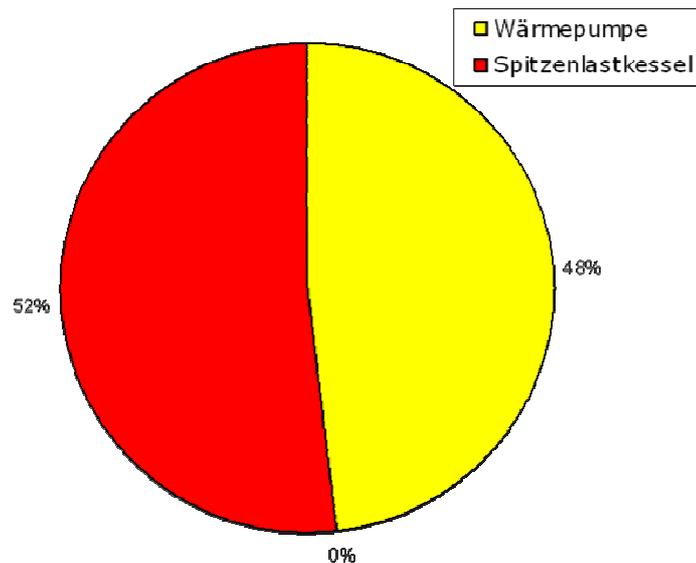


Abbildung 51: Verteilung Wärmeerzeugung¹

Zur Wärmeversorgung der Siedlung ist eine 40kW Wärmepumpe sinnvoll. Als Spitzenlastkessel wurde ein Brennwärtekessel mit 200kW vordimensioniert. Somit kann dieser auch ohne die Wärmepumpe die maximale Wärmeleistung liefern. Durch diese Redundanz ergibt sich eine erhöhte Versorgungssicherheit bei Ausfall der Wärmepumpe.

Die Wärmepumpe hat einen jährlichen Strombedarf von rund 40MWh, zusätzlich werden jährlich ca. 205MWh Gas für den Spitzenlastkessel benötigt.

Vorteile:

- Nutzung von Umweltwärme
- gute CO₂-Bilanz
- nicht nur heizen sondern auch kühlen
- der Eigenverbrauchsanteil von evtl. vorhandenen Fotovoltaikanlagen oder KWK kann gesteigert werden

¹ Quelle: Eigene Darstellung

Nachteile:

- hohe Investitions- und Betriebskosten
- Genehmigungsfähigkeit in Wasserschutzgebieten ist schwierig
- ohne PV-Anlage oder KWK Abhängigkeit von Strompreissteigerung
- gegenüber dem Kaltnetz deutlich höhere Wärmeverluste

5.7.1.2. Variante 3: Zentraler Pelletkessel

Der Pelletkessel wird mit 214kW so vordimensioniert, dass kein zusätzlicher Heizkessel benötigt wird. Der jährliche Endenergiebedarf beträgt ca. 420MWh. Es wird ein Lagervolumen von 25m³ benötigt. In der Heizsaison ist alle drei Wochen eine Anlieferung erforderlich.

Vorteile:

- Nutzung von erneuerbaren Energien
- geringere CO₂-Emissionen
- redundante Versorgung

Nachteile:

- hohe Kosten für Wartung und Instandhaltung
- niedrige Ausbauflexibilität
- Lagerraum erforderlich

5.7.1.3. Variante 4: Zentrales Biogas BHKW

In dieser Variante wird ein zentrales Blockheizkraftwerk (BHKW) bestehend aus Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) und Brennwertkessel (BWK) betrachtet. Für einen wirtschaftlichen Betrieb ist zudem ein Spitzenlastkessel erforderlich.

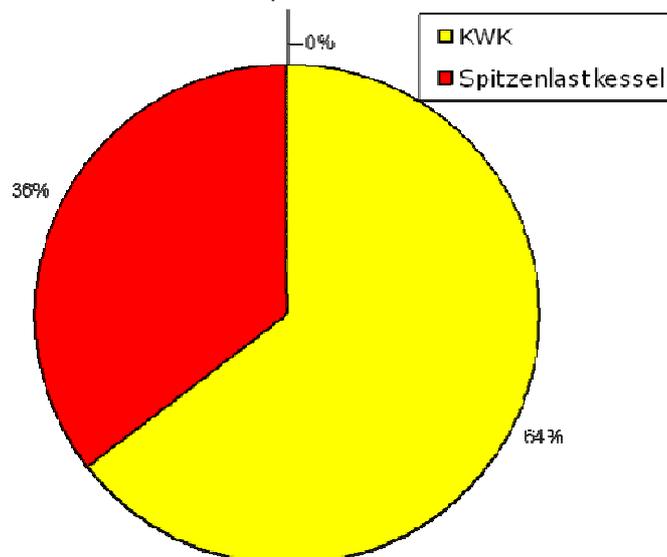


Abbildung 52: Verteilung Wärmeerzeugung¹

Zur Wärmeversorgung der Siedlung ist ein 35kW KWK sinnvoll. Als Spitzenlastkessel wurde ein Brennwertkessel mit 200kW vordimensioniert. Somit kann dieser auch ohne

¹ Quelle: Eigene Darstellung

das KWK die maximale Wärmeleistung liefern. Durch diese Redundanz ergibt sich eine erhöhte Versorgungssicherheit bei Ausfall des KWK.

Das KWK hat einen jährlichen Endenergiebedarf von rund 400MWh, zusätzlich werden jährlich ca. 140MWh Gas für den Spitzenlastkessel benötigt.

Es wird von einer jährlichen Stromproduktion von 110MWh ausgegangen. Ziel ist möglichst viel davon zu verkaufen, da der Verkaufspreis höher liegt als der Vergütungspreis bei Einspeisung in das öffentliche Stromnetz. Das Strom-Wegerecht läuft erst 2026 ab. Daher ist die Errichtung eines eigenen Stromnetzes parallel zum Wärmenetz nicht ohne Einverständnis des Rechtsinhabers möglich. Es wird davon ausgegangen, dass nur die Gebäude, die ohne Kreuzung einer öffentlichen Straße erreicht werden können, angeschlossen werden. Insgesamt beträgt der Strombedarf der angeschlossenen Gebäude jährlich 140MWh. Bei einem geschätzten Deckungsanteil von 45% könnten somit ca. 70MWh/a und somit rund 50% des erzeugten Stroms verkauft werden.

Vorteile:

- ausgereifte Technik
- hoher Nutzungsgrad (Produktion von Wärme und elektr. Energie)
- redundante Versorgung
- geringere CO₂-Emissionen
- einfache Umstellung auf Biogas möglich

Nachteile:

- hohe Kosten für Wartung und Instandhaltung
- niedrige Ausbauflexibilität

5.7.2. Wirtschaftlichkeit

Die Wirtschaftlichkeitsberechnung wird mit demselben Verfahren und den selben Grunddaten, wie im Kapitel 5.5.2 beschrieben, erstellt.

Als aktuelle Energiepreise werden für Gas 5,61Cent/kWh (netto), für Holzpellets 4,93Cent/kWh (netto), für Biogas 9,00Cent/kWh (netto) und für Strom 21,09Cent/kWh (netto) angesetzt.

Für die fossilen Energieträger und Strom wird eine Preissteigerung von 7% p.a. und für die regenerativen Energieträger von 5% p.a. angenommen.

Für die zentralen Varianten sind die Baukosten der Energiezentrale und des Lagerraums (soweit erforderlich) mit 800€/m² berücksichtigt. Diese Kosten gelten für den Neubau von Technikzentralen und können z. B. bei Nutzung vorhandener Kellerräumen auf wenige €/m² reduziert werden.

Es wird von dem sanierten Gebäudebestand ausgegangen, der Energiebedarf ist somit geringer als im tatsächlichen Bestand. Die Verbrauchskosteneinsparungen würden daher aktuell größer ausfallen.

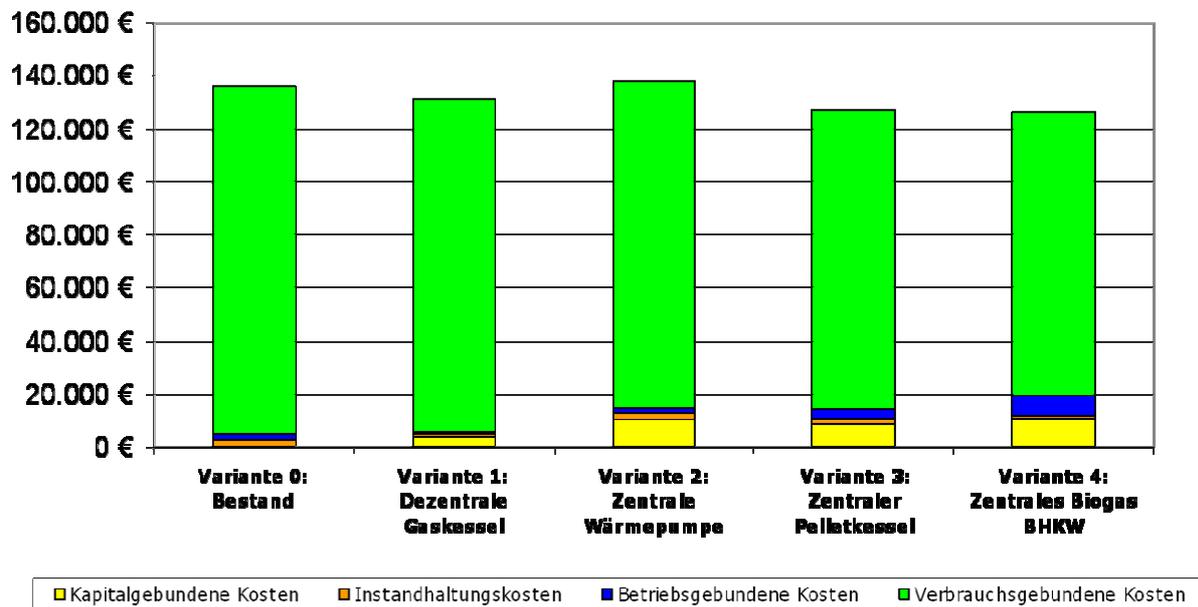


Abbildung 53: Gesamtjahreskosten mit Preissteigerung Versorgungsinsel 3¹

Im Rahmen der Genauigkeit dieses Energiekonzeptes sind die Varianten 3 und 4 als gleichwertig zu betrachten. Beide Varianten haben ca. 7% geringere Gesamtjahreskosten. Die Verbrauchskosten sind bei der Variante 3 rund 14% und bei der Variante 4 etwa 18% niedriger als bei der Bestandsvariante.

5.7.3. CO₂-Emissionen

Nachfolgend sind die CO₂-Emissionen dargestellt. Betrachtet werden hierbei die CO₂-äquivalenten Emissionen nach GEMIS 4.5. Dabei werden die Emissionen für Strom und Wärme zusammengefasst. Betrachtet werden, wie auch schon im Kapitel 3.8 erläutert, CO₂-Äquivalente, bei denen zusätzlich zu dem direkten CO₂-Ausstoß auch andere klimaschädigende Gase, wie z. B. NO_x, einbezogen und diese dann in einer vergleichbar schädlichen Menge CO₂ berücksichtigt werden.

¹ Quelle: Eigene Darstellung

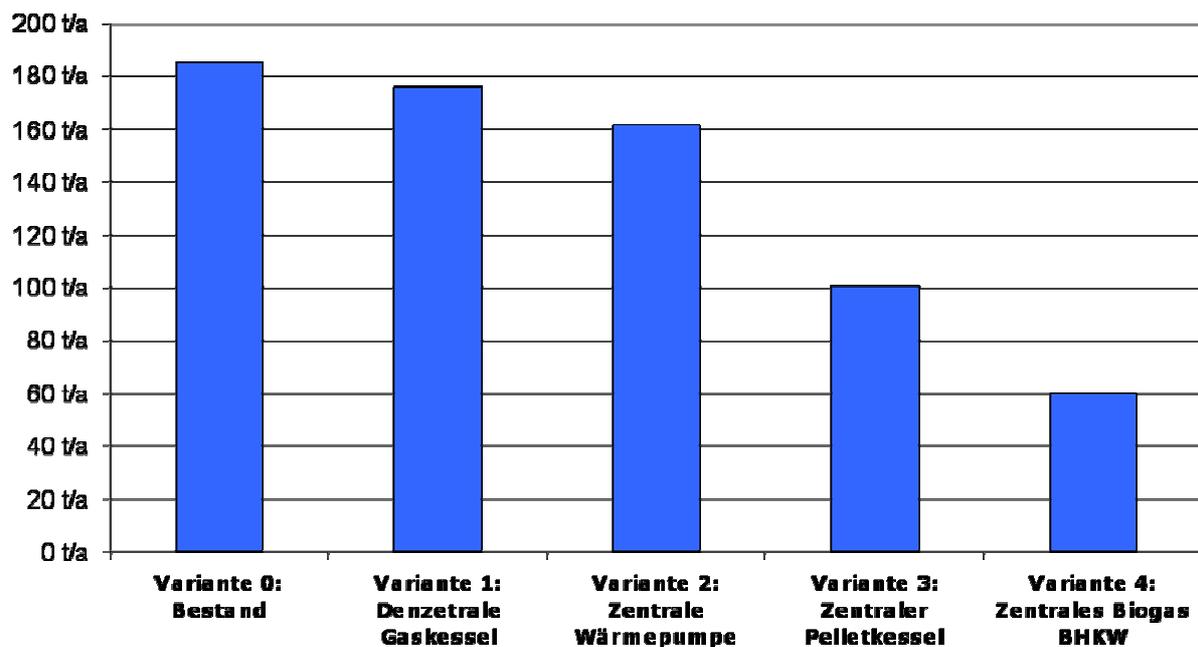


Abbildung 54: CO₂-Emissionen Versorgungsinsel 3¹

Die geringsten CO₂-Emissionen weist die Variante 4 auf. Gegenüber der Bestandsvariante wird eine jährliche CO₂-Ersparnis von rund 68% bzw. 125t erzielt.

5.7.4. Empfehlung

Soll die Versorgung ausschließlich über quartierseigene Ressourcen erfolgen, so ist die Variante 2 zu empfehlen. Sie weist ähnliche Gesamtjahreskosten, wie der Bestand auf, dabei werden die CO₂-Emissionen jedoch um etwa 13% reduziert. Der notwendige Strom kann vom KWK der Versorgungsinsel 1 und den Fotovoltaikanlagen im Quartier erzeugt werden. Die CO₂-Emissionen würden sich für diese Variante dann noch weiter reduzieren.

Die wirtschaftlichste Variante 4: Biogas BHKW weist gleichzeitig auch die geringsten CO₂-Emissionen auf. Es wird daher empfohlen diese Variante näher zu untersuchen. Die Investitionskosten lassen sich durch eine optimierte Trassenführung ggf. reduzieren.

5.8. CO₂-Emissionen

Entwickelt sich das Verkehrsverhalten zur Variante 3a und werden die Sanierungsmaßnahmen wie in den Kapiteln 4.2 und 4.3 beschrieben durchgeführt sowie die in den Kapitel 5.5, 5.6 und 5.7 empfohlenen Energieversorgungsvarianten umgesetzt, ergeben sich folgende CO₂-Emissionen:

¹ Quelle: Eigene Darstellung

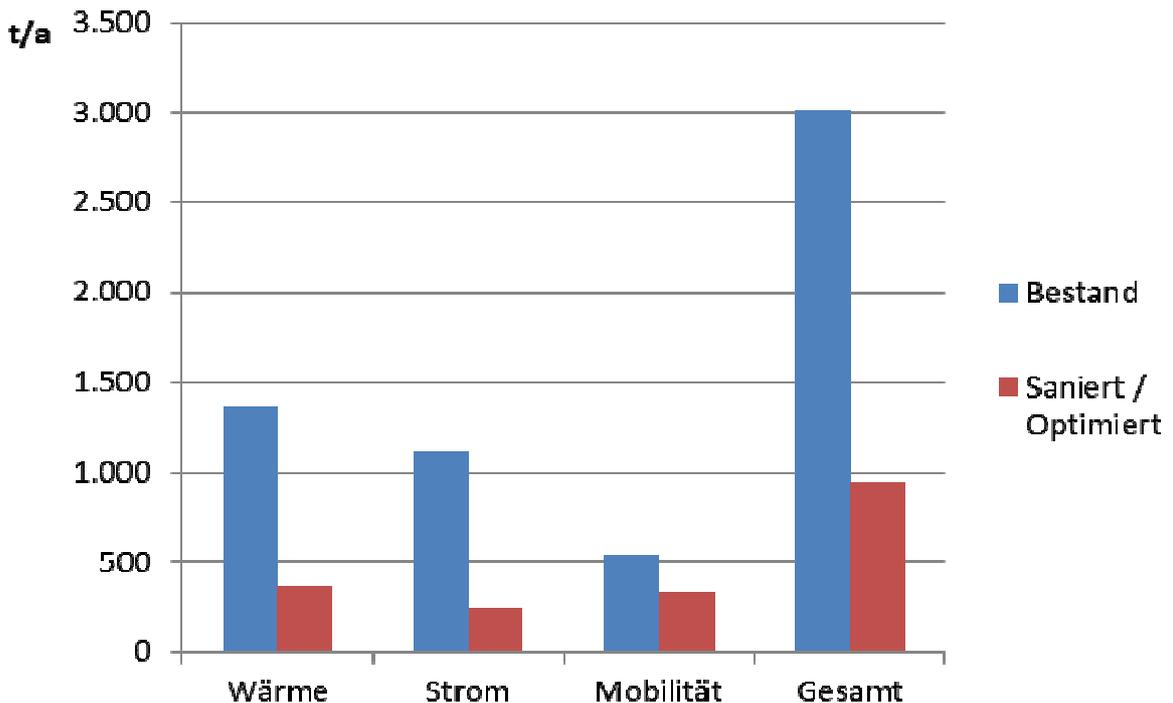


Abbildung 55: CO₂-Äquivalente im optimierten Zustand¹

Die Emissionen, die durch die Wärmeversorgung entstehen, können dann um insgesamt ca. 73% und 1.000t/a gesenkt werden. Die durch den Strombezug verursachten Emissionen um etwa 78% und 880t/a, sowie die durch die Mobilität entstehenden Emissionen um rund 40% und 210t/a reduziert werden. Damit können die Gesamtemissionen im Quartier von jährlich ca. 3.000t um 69% auf 940t.

Eine zusätzliche Reduzierung der CO₂-Emissionen ist durch den Bau von Fotovoltaikanlagen möglich. Würde das im Kapitel 4.4.4 aufgeführte Potenzial von 900MWh/a erschlossen und zu 60% im Quartier verbraucht (540MWh/a) werden, ergäbe sich eine zusätzliche CO₂-Einsparung von etwa 270t/a. Die Gesamtbilanz würde sich dann von 940t/a auf 670t reduzieren und der vom Strombedarf verursachte Emissionsanteil auf null reduzieren.

¹ Quelle: Eigene Darstellung

6. Handlungsempfehlungen

Maßnahme	Akteure/Beteiligte	Zeitraumen	Kostenrahmen	Restriktionen/ Voraussetzungen
Versorgunginsel 1: Leconskamp, Biogas BHKW	Kommune, Anwohner, Eigentümer, Versorgungsunternehmen	Mittelfristig umsetzbar	rund 800.000€	Mindestanzahl der Anwohner/Eigentümer muss die Umsetzung befürworten
Versorgunginsel 2: Markt- ring, Pelletkessel	Kommune, Anwohner, Eigentümer, Versorgungsunternehmen	Mittelfristig umsetzbar	rund 410.000€	Mindestanzahl der Anwohner/Eigentümer muss die Umsetzung befürworten
Versorgunginsel 3: Stettiner Straße, Biogas BHKW	Kommune, Anwohner, Eigentümer, Versorgungsunternehmen	Kurzfristig umsetzbar	rund 140.000€	Nur ein Eigentümer: EUWOBAU GmbH & Co. KG
Energetische Sanierung Rathaus / öffentliche Gebäude	Kommune, Bauunternehmen	Mittelfristig umsetzbar	weitere Planung	Finanzielle Mittel müssen vorhanden sein
Energetische Gebäudesanierung durch private Eigentümer	Gebäudeeigentümer, Bauunternehmen, Kommune (als Berater)	Kurzfristig umsetzbar	Abhängig vom Gebäude	Umsetzungswille und finanzielle Mittel der privaten Eigentümer müssen vorhanden sein
Gewährleistung hoher Standards bei Neubauten	Kommune durch Erlass entsprechender Regelungen im Rahmen ihrer Planungshoheit	Mittelfristig umsetzbar	Gering	Ggf. Überforderung theoretisch geeigneter Bauherren; geringes Flächenpotenzial im Gebiet
Fassaden- und Dachbegrünung	Kommune (öffentlichen Gebäude); private Eigentümer; Fachunternehmen	Mittelfristig umsetzbar	weitere Planung	Tragfähigkeit des Daches muss gegeben sein

Maßnahme	Akteure/Beteiligte	Zeitraumen	Kostenrahmen	Restriktionen/ Voraussetzungen
Gezielte Bewerbung und weitere Attraktivitätssteigerung des ÖPNV	Liniennetz-Betreiber (PlanOS), Kommune, Bürger	Kurz- bis mittelfristig umsetzbar	Gering bis mittelmäßig; personeller Überzeugungsaufwand; Werbemittel	Interesse des Liniennetzbetreibers ausschlaggebend; Annahme durch Zielgruppe erforderlich
Organisation und Prüfung alternativer, individueller Mobilitätsangebote	Kommune; regionale Konzept-Anbieter; Investoren, Bürger	Kurz- bis langfristig umsetzbar	Je nach Ausführungsmodell gering (Fahrgemeinschaften) bis hoch (Car2Go)	Professionelle Varianten erfordern ein ausreichend großes Einzugsgebiet bzw. eine ausreichende Zahl an Nutzern, um rentabel zu sein
Bewerbung der Fortbewegung zu Fuß oder mit dem Fahrrad	Kommune, Fahrradhändler, Polizei / Verkehrssicherheit, Schulen, Kindergärten, Tourismusbüro, Bürger etc.	Kurzfristig umsetzbar	gering	Effekt nicht messbar, ggf. eher gering
Individuelle Bürgerberatung zum Thema: Energetische Sanierung, Dachbegrünung, grüne Mobilität; Angebot von Energie-Checks	Kommune – Einrichtung eines Beratungsbüros und Angebot „mobiler Dienste“ / Sanierungsmanager, Bürger	Kurzfristig umsetzbar	Gering, hauptsächlich personeller Aufwand	Damit das Beratungsangebot wahrgenommen wird muss eine aktive Bewerbung und Öffentlichkeitsarbeit stattfinden
Informationsveranstaltungen für Eigentümer und Bürger	Kommune, Bürger/Eigentümer	Kurzfristig umsetzbar	gering	
„Aktionsplan Gewerbe“ – Einbindung der Gewerbetreibenden / Öffentlichkeitsarbeit	Kommune, etablierte Gewerbetreibende	Kurzfristig umsetzbar	gering	
Einsatz eines Sanierungsmanagers, der Beratung anbietet und Maßnahmen weiterentwickelt	Kommune	Mittelfristig umsetzbar	im mittleren Bereich / KfW-Förderung möglich	

In Anbetracht der unterschiedlichen kosten- und organisatorischen Intensität der beschriebenen Maßnahmen wird folgender 9-Punkte-Plan für sinnvoll erachtet:

1. Durchführung einer Informationsveranstaltung, die über die Ergebnisse der Analysen im Rahmen des Projektes informiert.
2. Beantragung und Einsatz eines Sanierungsmanagers.
3. Einrichtung eines umfassenden Bürgerinformationsangebotes – jeweils öffentlichkeitswirksamer Bericht über die Einrichtung sowie Fortschritte bezgl. der privaten Gebäudesanierung im Gebiet.
4. Parallel: Ansprache und Überzeugung von etablierten Gewerbetreibenden im Quartier zur Maßnahmenumsetzung und Begleitung der Maßnahmen.
5. Umsetzung von Pilotmaßnahmen zur Gebäudesanierung an öffentlichen Gebäuden im Quartier (z. B. Rathaus) und parallele Öffentlichkeitsarbeit.
6. Konkretisierung und Umsetzung eines innovativen Versorgungskonzeptes in einem der drei genannten Versorgungsbereiche – für besonders geeignet wird der Bereich Stettiner Straße gehalten. Vorab: entsprechende Information, Einbindung und Überzeugung der Anwohner.
7. Entwicklung eines Aktionsplans „Belm fährt Rad“ mit sukzessiver Umsetzung und Bewerbung von Einzelaktivitäten.
8. Umsetzung von ÖPNV-Aktionstagen mit Informationen rund um das Angebot in Belm und ggf. Sonderangeboten.
9. Organisation von Alternativen zum MIV: Aufbau einer Internetplattform für die Bildung von Belmer Fahrgemeinschaften und Eruierung von weiteren Möglichkeiten; ggf. Pilotprojekt mit einigen (Elektro-) Fahrzeugen.

7. Controlling

Der vorliegende Bericht zeigt Optionen für die Realisierung von energetischen Optimierungen im „Klima-Quartier Belm“ auf. Dabei besteht folgende Zielsetzung bis 2030:

- 40% Einsparung vom aktuellen Wärmebedarf
- 17% Einsparung vom aktuellen Strombedarf
- Umstellung der Energieversorgung auf 100% erneuerbare Energie

Um den Stand der Zielerreichung regelmäßig zu überprüfen, erfolgt ein Monitoring auf Maßnahmenebene. Dazu wurde ein Instrument zur Eigenkontrolle entwickelt, welches v. a. in Bezug auf die zentralen, „harten“ Maßnahmen angewendet werden soll. Dieses Instrument wird der Gemeinde / dem Sanierungsmanager zur Verfügung gestellt.

Das Instrument errechnet für jedes Gebäude im Quartier den Endenergiebedarf für Strom und Wärme. Die Berechnung erfolgt über die Eingabe der spezifischen Heizenergiebedarfe und der Anzahl der Bewohner. Werden die Daten ausgehend von der aktuellen Ausgangssituation weiter gepflegt, lässt sich die Energiebedarfsentwicklung für den Gebäudebestand im Quartier überwachen und somit die Zielsetzung im Bereich Einsparung überwachen.

Die Erzeugung von regenerativem Strom ist meldepflichtig und kann über das Internet eingesehen werden. Eine Überwachung des EE-Stromanteils ist somit prinzipiell gegeben.

Um den generellen Erfolg des Konzeptes über einzelne Maßnahmen hinaus zu überprüfen und öffentlich zu kommunizieren, wird darüber hinaus die Erfassung z. B. folgender Indikatoren vorgeschlagen:

- Anzahl der an neue Versorgungsnetze angeschlossenen Gebäude
- Anzahl der geführten individuellen Beratungsgespräche
- Anzahl von und Teilnehmerzahlen bei Bürger- und Informationsveranstaltungen
- Fahrgastzahlen im ÖPNV
- Anzahl der Fahrradfahrer an zentralen Stellen im Radewegenetz
- Ggf. Teilnehmer des „Stadtteilautos“

8. Quellen

Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand; Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; 7/2007
Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchskennwerte und Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand; Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung; 2009
Bertelsmann-Stiftung (2012a): Demographiebericht. Daten und Prognosen. Belm. Online unter: www.wegweiser-kommune.de . Abgerufen am 15.11.2012
Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (2011): Handlungsleitfaden zur energetischen Stadterneuerung. Berlin
Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie und Centrale-Agrar-Rohstoff-Marketing-Energie-Netzwerk e.V.; 2012
Deutscher Wetterdienst; www.dwd.de ; Abgerufen 2012
Energiesparinformationen 03: Niedrigenergiehäuser; Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz; Ausgabe, 7/2007 Überarbeitung 4/2012
Energiesparinformationen 03: Niedrigenergiehäuser; Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz; Ausgabe, 7/2007 Überarbeitung 4/2012
Energiesparinformationen 14: Brauchwasserbereitung mit Sonnenenergie; Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz; Ausgabe, 06/2006 Überarbeitung 4/2012
Gemeinde Belm (2007): Städtebaulicher Rahmenplan Belm-Powe. 1. Fortschreibung. Belm
Gemeinde Belm (2008): Städtebauliches Entwicklungskonzept „Marktring Belm“. Belm
Gemeinde Belm (2009): Städtebaulicher Rahmenplan Sanierungsgebiet „Belm Marktring“. Belm
Gemeinde Belm (2010): Neugestaltung „Marktring Belm“. Verkehrsuntersuchung. Erläuterungsbericht. Belm
Gemeinde Belm (2011): Citymanagement „Marktring Belm“. Zwischenbericht. Belm
Gemeinde Belm (2012): Integration in Belm. Osnabrück
Gemeinde Belm (2012a): Einwohnerstatistik Gemeinde Belm. 31.12.2011. Belm
Gemeinde Belm (2012b): Wanderungsstatistik Gemeinde Belm; Dez. 2010 - Dez. 2011. Belm
Gemeinde Belm (2012c): Eigentümerstatistik Gemeinde Belm. Stand 2011. Belm
Gemeinde Belm (2012d): Gewerbestättendatei Gemeinde Belm. Stand 2011. Belm
Gemeinde Belm (o. J.): Gewerbestandort Marktring. Online unter: www.belm.de , abgerufen am 17.12.2012
Integriertes Klimaschutzkonzept des Landkreises Osnabrück; Landkreis Osnabrück; 2/2011
Kurzverfahren Energieprofil; Institut Wohnen und Umwelt; 1. Auflage, 04/2005
Landesbetrieb für Statistik und Kommunikationstechnologie Niedersachsen (LKSN)

(2012a). Bevölkerungsstatistik Landkreis Osnabrück.
Landesbetrieb für Statistik und Kommunikationstechnologie Niedersachsen (LSKN) (2012b). Meine Gemeinde. Ausgewählte Daten auf Verwaltungsebene. Online unter: www.lksn.niedersachsen.de . Abgerufen am 15.11.2012
Landkreis Osnabrück (2004): Regionales Raumordnungsprogramm für den Landkreis Osnabrück. Osnabrück.
Landkreis Osnabrück (2011): Integriertes Klimaschutzkonzept des Landkreis Osnabrück. Osnabrück.
Planungsgesellschaft Nahverkehr Osnabrück (Planos) (o. J.): Busverkehr. Online unter: http://www.planos-nahverkehr.de/index.php?id=69 ; abgerufen am 20.11.2012
Stadt Osnabrück (2004): Stadtentwicklungskonzept Osnabrück. Wachsende Stadt in einer starken Region. Osnabrück
Stadt Osnabrück (2010): Masterplan Mobilität. Hannover. Online unter: http://www.osnabrueck.de/images_design/Grafiken_Inhalt_Wohnen_Verkehr/5.1._OE_PNV.pdf , abgerufen am 20.11.2012
Statistische Ämter des Bundes und der Länder (o. J.): Regionaldatenbank, Tabellen Bevölkerungsstatistik und Kfz-Besatz. Online unter: https://www.regionalstatistik.de ; abgerufen am 20.11.2012; eigene Berechnungen
Verkehrsbetriebe Osnabrück (o. J.): Liniennetzplan VOS gesamt. Online unter: www.vos.info , abgerufen am 15.11.2012
Verlag Simon (o. J.): Überregionale Radwege. Online unter: www.verlag-simon.com . Abgerufen am 15.11.2012
Wirtschaftsförderungsgesellschaft Osnabrücker Land (WIGOS) (2012a): Standortdaten Gemeinde Belm. Online unter: http://www.wigos.de/wirtschaftsstandort/daten-und-zahlen.html . abgerufen am 15.11.2012
www.bonn.de ; abgerufen April 2012
www.bosy-online.de ; abgerufen April 2012
www.energieagentur.nrw.de/presse/erhebung-singles-verbrauchen-strom-anders-4605.asp ; abgerufen im September 2012
www.k-w-info.de ; abgerufen 2010
www.mt-plan.de ; abgerufen 2010
www.sunsolartec.de ; abgerufen 2010
www.ummen.de ; abgerufen 2010