Integriertes energetisches Quartierskonzept KlimaQuartier „Blankenhagen“

Stadtwerke und Stadt Gütersloh

August 2016

KlimaQuartiere Gütersloh

STADTWERKE GÜTERSLOH

ENAKON Wolfenbüttel GmbH
Energie- und Anlagenkonzepte

DSK

Auftraggeber

Stadtwerke Gütersloh GmbH
Berliner Straße 260, 33330 Gütersloh
Telefon:+49 5241 82 2674
Telefax: +49 5241 82 42674
www.stadtwerke-gt.de
Ansprechpartner: Sandra Kaiser, Uwe Pöppelmann

Antragsteller (KfW)

Stadt Gütersloh
Berliner Str. 70, 33330 Gütersloh
Telefon: +49 5241 82 2383
Telefax: +49 5241 82 3533
www.guetersloh.de
Ansprechpartner: Dr. Michael Zirbel, Sandra Stenker

Auftragnehmer

DSK Deutsche Stadt- und
Grundstücksentwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG
Mittelstr. 55, 33602 Bielefeld
Telefon: +49 521 5848 64-35
Telefax: +49 521 5848 64-30
www.dsk-gmbh.de
Ansprechpartner: Carsten Lottner, Heiner Hagemeier

In Kooperation mit:

ENAKON Wolfenbüttel GmbH
Striehlstraße 3, 30159 Hannover
Telefon: +49 511 5902 95-97
Telefax: + 49 511 5902 95-99
www.enakon.de
Ansprechpartner: Michael Voigt, Tobias Kuhlmann

Bearbeitungsstand: 08/2016

Gefördert durch:

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz,
Bau und Reaktorsicherheit

Inhaltsverzeichnis

1 EINLEITUNG 1

1.1 Anlass und Hintergrund 1

1.2 Methodik und Aufbau des Konzepts 3

1.3 Datenerhebung 4

2 ENERGETISCH-STÄDTEBAULICHE AUSGANGSLAGE 5

2.1 Lage im Raum und Siedlungsstruktur 5

2.2 Soziodemografische Struktur 7

2.2.1 Bevölkerungsentwicklung 7

2.2.2 Altersstruktur 7

2.3 Daseinsvorsorge 8

2.4 Arbeitsmarktstruktur und Migration 9

2.5 Bestehende energetische und städtebauliche Konzepte 9

2.5.1 Flächennutzungsplan Gütersloh 9

2.5.2 Konzept Perspektiven für Blankenhagen 10

2.5.3 Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Gütersloh 12

2.6 Gebäudebestand 13

2.6.1 Methodik zur Bewertung des Gebäudebestands 14

2.6.2 Gebäudetypen und Altersstruktur 14

2.6.3 Wohngebäudestruktur im Quartier 17

2.6.4 Heizwärme- und Warmwasserverbrauch im Quartier 18

2.6.5 Endenergiebedarf Wärme Gebäude 20

2.6.6 Sanierungsbedarf der Gebäudehüllen 22

2.6.7 Stromverbrauch im Quartier 24

2.7 Technische Infrastruktur 26

2.7.1 Energieerzeugung / Gasversorgung 26

2.8 Mobilität 29

2.8.1 Motorisierter Individualverkehr (MIV) 29
2.8.2 Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) 30
2.8.3 Rad- und Fußverkehr 32
2.8.4 Elektromobilität und Carsharing 34

2.9 Öffentlicher Raum 35
2.9.1 Straßenraum 35
2.9.2 Grünflächen und Spielplätze 35

2.10 Energie- und CO_2-Bilanz 37
2.10.1 Begriffserklärung energetische Bilanz 37

2.11 Ergebnisse der Energie- und CO_2-Bilanz 43
2.11.1 Quartiersbilanz Gebäudesektor 43
2.11.2 Quartiersbilanz inklusive Straßenbeleuchtung und motorisierter Individualverkehr 46

2.12 Zusammenfassung der energetisch-städtebaulichen Ausgangslage 50

3 ENERGIE- UND CO_2-MINDERUNGSPOTENTIALE 52

3.1 Gebäudebestand 52
3.1.1 Energetische Gebäudesanierung 52
3.1.2 Einsparmöglichkeiten öffentlicher Liegenschaften 57
3.1.3 Einsparmöglichkeiten in Industrie und Gewerbe 57
3.1.4 Einsparpotential beim Wärmeverbrauch für Warmwasser 58
3.1.5 Einsparmöglichkeiten bei elektrischen Verbrauchsgeräten 59
3.1.6 Energiesparendes Nutzerverhalten 60
3.1.7 Schrittweise Sanierung oder Komplettsanierung 62

3.2 Wärme- und Stromversorgung (Technische Infrastruktur) 64
3.2.1 Machbarkeit Fernwärmenetz 64
3.2.2 Möglichkeiten alternativer Wärmeerzeugung 74
3.2.3 Wärmeerzeugersysteme im Gesamtgefüge des Gebäudes 77
3.2.4 Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) 81
3.2.5 Nutzung von Photovoltaik 83
3.2.6 Nutzung von Solarthermie 88

3.3 Mobilität 91
3.3.1 Motorisierter Individualverkehr (MIV) 91

3.3.2 Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) 91
3.3.3 Fuß- und Radverkehr 92
3.3.4 Elektromobilität 92
3.3.5 Carsharing 93

3.4 Öffentlicher Raum 93

4 KLIMASCHUTZSZENARIEN UND -ZIELE 94

4.1 Klimaschutzszenarien 94
4.1.1 Trendszenario 2030 94
4.1.2 Maximalszenario 2050 95
4.1.3 Zielszenario 2030 96
4.1.4 Energetischer Szenarienvergleich Gebäudesektor 97

4.2 Klimaschutzziele 101

5 ÖFFENTLICHKEITSARBEIT UND -BETEILIGUNG 102

5.1 Akteure der energetischen Stadtsanierung 102

5.2 Schriftliche Befragung der Immobilieneigentümer 103

5.3 Internetplattform zum Projekt 104

5.4 Öffentlichkeitsveranstaltungen 106

5.5 Kommunikation in der Umsetzung 110
5.5.1 Information 110
5.5.2 Konsultation 111
5.5.3 Entscheidung 111

6 MAßNAHMENKATALOG UND HANDLUNGSKONZEPT 112

6.1 Energetischer Maßnahmenkatalog 112

6.2 Sanierungsmanagement 120

6.3 Finanzierungsmöglichkeiten 124
6.3.1 Fördermittel für energetische Gebäudesanierung 124

6.3.2 Energie-Contracting 127

6.4 Evaluation und Erfolgskontrolle 129

6.4.1 Methodik 129

6.4.2 Controlling-Elemente 132

6.4.3 Einbindung Sanierungsmanager 133

6.4.4 Fazit 134

7 LITERATUR UND INTERNETSEITEN 136

8 ANHANG 140

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Wirkungszusammenhänge energetischer Stadtsanierung im Quartier 2

Abb. 2: Inhalte des integrierten energetischen Quartierskonzeptes 3

Abb. 3: Abgrenzung des Untersuchungsgebiets 5

Abb. 4: Luftbild des Untersuchungsgebiets 6

Abb. 5: Altersstruktur Blankenhagen 8

Abb. 6: Flächennutzungsplan Blankenhagen 10

Abb. 7: Übersicht Gebäudebestand KlimaQuartier Blankenhagen 13

Abb. 8: Gebäudetypologie „Blankenhagen“ 15

Abb. 9: Übersicht Baualtersklassen 16

Abb. 10: Verteilung der Gebäudetypen 17

Abb. 11: Wohneinheiten nach Gebäudetyp 18

Abb. 12: Spezifischer Erdgasverbrauch je Gebäudetyp 21

Abb. 13: Wärmeschutzverglasung / neuwertige Fenster nach Gebäudetyp 22

Abb. 14: Übersicht Umsetzungsstand Fassadensanierung 23

Abb. 15: Übersicht spezifischer Jahres-Stromverbrauch pro Wohneinheit, je Gebäudetyp 24

Abb. 16: Übersicht Altersstruktur Gasfeuerungsanlagen 26

Abb. 17: Übersicht Altersstruktur Ölfeuerungsanlagen 26

Abb. 18: Übersicht Art der Heizungsanlagen 27

Abb. 19: Verkehrsanbindung Blankenhagen 29

Abb. 20: Busliniennetz Gütersloh, Blankenhagen 30

Abb. 21: Erreichbarkeit der Haltestellen innerhalb von 250 m-Radien 31

Abb. 22: Haltestelle Blankenhagener Weg 32

Abb. 23: Haltestelle Görlitzer Straße 32

Abb. 24: Haltestelle Blankenhagener Weg 32

Abb. 25: Haltestelle Dresdner Straße 32

Abb. 26: Lokalisierung des Quartiers im Radverkehrsnetz NRW 33

Abb. 27: Private Grünfläche im Quartier 35

Abb. 28: Öffentlicher Spielplatz Langerts Weg / Dessauer Straße 36

Abb. 29: Öffentlicher Spielplatz Grundschule Blankenhagen 36

Abb. 30: Privater Spielplatz Rudolstädter Weg 2-13 36

Abb. 31: Privater Spielplatz Rudolstädter Weg 15-26 36

Abb. 32: Energieumwandlungskette, vereinfachte Darstellung 38

Abb. 33: Endenergieverbräuche 2011 in Deutschland nach Sektoren 41

Abb. 34: Endenergiebedarf Wärme (23.328 MWh/a gesamt) für den Gebäudesektor 43

Abb. 35: Verteilung Strombedarfe (3.765 MWh/a gesamt) nach Gebäudetypologie 44

Abb. 36: Verteilung Primärenergiebedarf „Blankenhagen“ (32.443 MWh/a gesamt) 45

Abb. 37: Verteilung der CO_2-Emissionen (7.385 t/a gesamt) im Quartier nach Nutzenergie 46

Abb. 38: Aufteilung Endenergiebedarf auf Quartiersebene (44.255 MWh/a gesamt) 48

Abb. 39: Aufteilung Primärenergiebedarf auf Quartiersebene (53.944 MWh/a gesamt) 48

Abb. 40: Aufteilung CO_2-Emissionen auf Quartiersebene (12.126 t/a gesamt) 49

Abb. 41: Einsparpotentiale der Gebäudetypologie anhand spez. Heizwärmebedarfe „Blankenhagen“ 53

Abb. 42: Entwicklung Energiebedarf Wärme für Wohngebäude 55

Abb. 43: Entwicklung Wärmebedarf Heizen und Warmwasser für Wohngebäude 56

Abb. 44: Schema Fernwärmenetz 65

Abb. 45: Potenzielle Fernwärmetrassen 66

Abb. 46: Sanierungsvarianten MFH-Grobkostenschätzungen 69

Abb. 47: Sanierungsvarianten MFH-Energiebedarf- und Energiekosten 70

Abb. 48: Sanierungsvarianten MFH, Vergleich Jahreskosten 71

Abb. 49: Jahresdauerlinie thermische Leistung: Gesamtwärmebedarf Fernwärmenetz ohne Erweiterung 72

Abb. 50: Heizungsanlage, rechts mit hydraulischen Abgleich und links ohne hydraulischen Abgleich 75

Abb. 51: Funktionsschema Kompressionswärmepumpe. 76

Abb. 52: Zusammensetzung Endenergiebedarf für Heizwärme 77

Abb. 53: BHKW Schema 81

Abb. 54: Funktionsprinzip einer Brennstoffzelle 83

Abb. 55: Schema Photovoltaikanlage Dachinstallation 84

Abb. 56: Eignung von Dachflächen für den Photovoltaik-Einsatz 86

Abb. 57: Schema Solarthermieanlage mit Heizungsunterstützung 89

Abb. 58: Szenarien-Vergleich Endenergiebilanz in MWh/a 97

Abb. 59: Szenarien-Vergleich Primärenergiebilanz in MWh/a 98

Abb. 60: Szenarien-Vergleich CO_2-Bilanz in Tonnen pro Jahr 99

Abb. 61: Startseite der Internetplattform 105

Abb. 62: Infomobil der Stadtwerke Gütersloh 106

Abb. 63: Übersicht Prioritätensetzung 107

Abb. 64: Projekttag in der Blankenhagener Grundschule 108

Abb. 65: Abschlussveranstaltung in der Blankenhagener Grundschule 109

Abb. 66: Handlungsfelder Sanierungsmanagement 122

Abb. 67: Übersicht Fördermöglichkeiten Stand August 2016 124

Abb. 68: Energie-Contracting-Formen 127

Abb. 69: PDCA- Zyklus 129

Abb. 70: Controlling-Aufgaben Sanierungsmanager 134

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Gebäudetypologie und U-Werte, unsanierter Gebäudezustand 19

Tab. 2: Brennwertfaktoren beispielhafter Brennstoffe 40

Tab. 3: Primärenergiefaktoren als Annahme für Konzept 40

Tab. 4: Angesetzte CO_2- Äquivalente für Konzept 42

Tab. 5: Ermittlung Anzahl der PKWs im Quartier 47

Tab. 6: Berechnungen Endenergiebedarf PKW 47

Tab. 7: Zusammenfassung Ausgangslage 51

Tab. 8: Angesetzte U-Werte bei energetischen Sanierungsvarianten 52

Tab. 9: Energetische Kennzahlen und -werte zur Fernwärmeversorgung. 68

Tab. 10: Planungshilfe – Energetischer Vergleich unterschiedlicher Wärmeerzeuger und Wärmeübergabekombinationen 79

Tab. 11: energetischer Maßnahmenkatalog 119

Tab. 12 Ansatzmöglichkeiten zur Bilanzierung des Endenergieverbrauchs nach dem Top-down Verfahren 132

1 Einleitung

1.1 Anlass und Hintergrund

Die Kreisstadt Gütersloh und die Stadtwerke Gütersloh setzen sich seit vielen Jahren mit den Herausforderungen des Klimawandels und der notwendigen Reduzierung von klimaschädlichen CO_2-Emissionen sowie der Steigerung der Energieeffizienz auseinander. Das erste Gütersloher Klimaschutzprogramm wurde bereits 1995 aufgestellt. Die integrierten Maßnahmen richteten sich vorwiegend an die Verwaltung und wurden in den Folgejahren von der Stadt und den Stadtwerken Gütersloh umgesetzt.

Darüber hinaus führt die Stadt seit dem Jahr 2005 Energieaktionstage durch, in deren Rahmen monatliche Informationsveranstaltungen zu verschiedenen energetischen Themen angeboten werden.

Ein zweites Klimaschutzprogramm wurde ab 2007 als laufender Prozess aufgestellt. Die einzelnen Bausteine werden über das Internet kommuniziert und fortlaufend ergänzt. In der dritten konzeptionellen Phase wurde in den Jahren 2012 und 2013 ein gesamtstädtisches Klimaschutzkonzept erarbeitet. Ausgehend von einer CO_2-Bilanzierung integriert es eine Vielzahl von Akteuren und regt daher auch Projekte außerhalb der Stadtverwaltung an. Das Konzept wurde im Herbst 2013 vom Rat beschlossen. Derzeit befinden sich rund 70 Projekte in Umsetzung oder sind bereits abgeschlossen.

Zudem haben die Stadtwerke Gütersloh im Jahr 2010 das eigene Klimaschutzkonzept „ProKlima GT 2020“ aufgestellt, das kontinuierlich fortgeschrieben wird. Demnach sollen bis zum Jahr 2020 rund 20 Prozent der von den Stadtwerken produzierten Energie nachhaltig in eigenen Anlagen erzeugt und infolgedessen die CO_2-Emissionen um 20 Prozent reduziert werden. Um dieses Ziel zu erreichen, beteiligen sich die Stadtwerke an der Realisierung verschiedener Windparks und fördern den Einsatz der Kraft-Wärme-Kopplung im Kreis Gütersloh.

Über das KfW-Programm Nr. 432 „Energetische Stadtsanierung“ sollen die Klimaschutzaktivitäten in drei ausgewählten Quartieren im Stadtgebiet vertieft werden. Hierzu gehört das Quartier „Blankenhagen“, welches Gegenstand des vorliegenden integrierten energetischen Quartierskonzeptes (IEQ) ist. Zudem werden die Quartiere „Am Anger / Sundernstraße“ und „Mielesiedlung“ untersucht.

Das KfW-Förderprogramm „Energetische Stadtsanierung“ verfolgt das Ziel, nicht nur gebäudebezogene Lösungen anzustreben, sondern für das gesamte Quartier Maßnahmen zu ergreifen. Über den

integrierten Ansatz des Konzepts werden unter anderem Optimierungspotentiale der Energieversorgung, des Gebäudebestands, der technischen Infrastruktur und der Mobilität sowie der städtebaulichen Qualität auf Quartiersebene betrachtet. Die nachfolgende Darstellung veranschaulicht die Wirkungszusammenhänge energetischer Stadtsanierung im Quartier (vgl. Abb. 1).

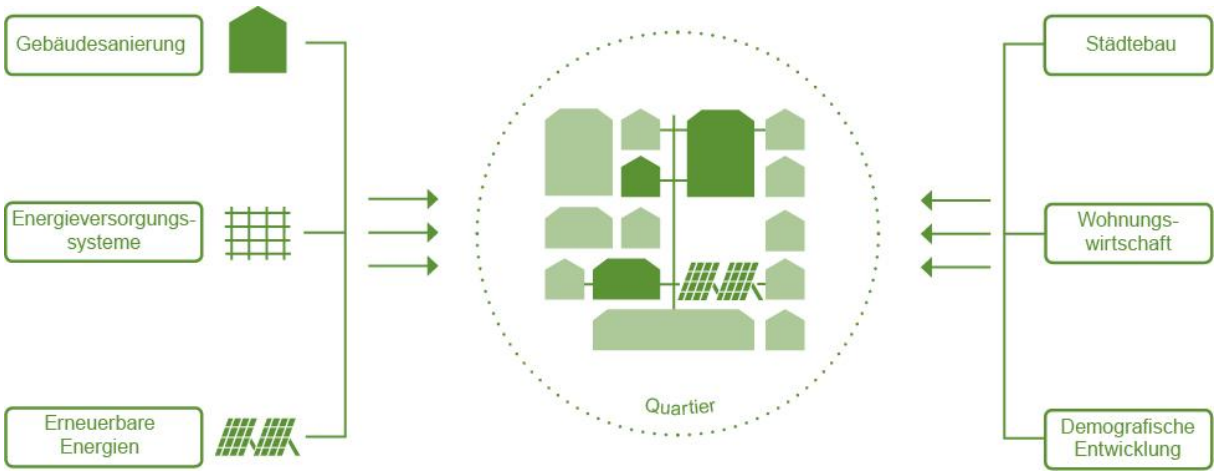


Abb. 1: Wirkungszusammenhänge energetischer Stadtsanierung im Quartier (www.energetische-stadtsanierung.info).

Die Stadt Gütersloh plant für den Stadtteil Blankenhagen die Beantragung von Städtebaufördermitteln. Voraussetzung ist die Erstellung eines Integrierten Handlungskonzeptes (IHK), das parallel zum integrierten energetischen Quartierskonzept durch das Büro „Planungsgruppe Stadtbüro“ im Auftrag der Stadt Gütersloh erarbeitet wird. Das IHK benennt insbesondere städtebauliche und sozialstrukturelle Mängel, aber auch Potentiale und beschreibt die Maßnahmen, die zur Behebung der Defizite und zur städtebaulichen Aufwertung vorgesehen sind. Da der Schwerpunkt des IHK bei der städtebaulichen und sozialen Betrachtung des Quartiers liegt, wird das vorliegende Konzept auf energetische Aspekte fokussiert.

Vor diesem Hintergrund besteht die Zielsetzung des vorliegenden energetischen Quartierskonzepts zusammenfassend in der Vorbereitung und Umsetzung von geeigneten Maßnahmen

- zur Senkung des Energieverbrauchs und der CO_2-Emissionen,
- zur Steigerung der regenerativen Energieerzeugung sowie
- zur Erneuerung der Infrastruktur (insbesondere Wärmeversorgung und Verkehrsinfrastruktur).

1.2 Methodik und Aufbau des Konzepts

Im Rahmen des Quartierskonzepts erfolgt zunächst die Erhebung und Analyse der energetischen, städtebaulichen, denkmalpflegerischen, baukulturellen, wohnungswirtschaftlichen und soziodemografischen Rahmenbedingungen im Quartier. Hierzu werden Daten der Stadtwerke und der Stadt Gütersloh herangezogen und ausgewertet sowie Vor-Ort-Begehungen und eine Eigentümerbefragung durchgeführt. Die Ausgangsanalyse bildet die Grundlage für die Ableitung der Energie- und CO_2-Minderungspotentiale. Darauf aufbauend werden Klimaschutz-Szenarien erarbeitet. Das Zielszenario bildet die Grundlage für die Bestimmung von Energie- und Klimaschutzzielen. Diese werden in einem konkreten Maßnahmenkatalog, der in ein Controlling-Konzept eingebunden wird, zusammengefasst. Damit umfassende Verbesserungen auf Quartiersebene erreicht werden können, werden die relevanten Akteure im Quartier in entsprechenden Beteiligungsverfahren eingebunden. Ein Überblick über die wesentlichen Bestandteile des energetischen Quartierskonzepts ist in der folgenden Grafik dargestellt:

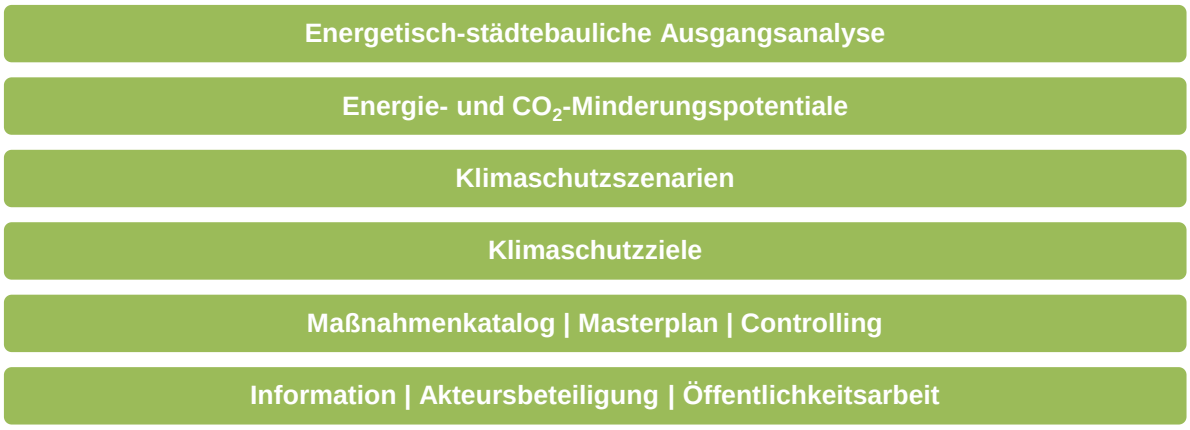


Abb. 2: Inhalte des integrierten energetischen Quartierskonzeptes (eigene Darstellung).

Auf Grundlage des integrierten energetischen Quartierskonzepts erfolgt die Verwirklichung von konkreten Maßnahmen. Hierbei besteht die Möglichkeit, ein KfW-gefördertes Sanierungsmanagement für das Quartier einzurichten, welches die Koordination der Umsetzung übernimmt. Dabei liegt die wesentliche Aufgabe des Sanierungsmanagements darin, die Eigentümer zu aktivieren und Hilfestellung bei der Planung, Finanzierung und baulichen Umsetzung energetischer Sanierungsmaßnahmen zu geben.

1.3 Datenerhebung

Bei der Ausgangsanalyse und der darauf aufbauenden Konzepterstellung wird auf folgende Informationsquellen zurückgegriffen:

- Angaben der Stadtwerke (z. B. Energieverbrauchsdaten)
- Angaben der Stadtverwaltung (z. B. Strukturdaten)
- Eigene Datenanalysen, Erfahrungswerte und Recherchen (u. a. Ortsbegehungen, Kartenmaterial, Geoinformationssysteme, amtliche und nichtamtliche Statistiken, Bauakten)
- Eigentümerbefragung (postalische Befragung zum energetischen Potential der Gebäude sowie zum Wohnumfeld)

Die energetische und städtebauliche Gesamtsituation des Quartiers wird detailliert untersucht. Die energetischen und städtebaulichen Eingangsdaten werden durch Kartierungen im Gebiet, Auswertung von Daten (z. B. anonymisierte Verbrauchsdaten Erdgas und Strom) und zwei Vor-Ort-Begehungen erfasst und bilden zusammen mit vorhandenen kommunalen Energiekonzepten die Grundlage für die Erstellung des integrierten energetischen Quartierskonzepts.

Im Zuge der Vor-Ort-Begehungen wurden die Gebäude von außen begutachtet und wesentliche Merkmale wie Anzahl Wohneinheiten, Geschossanzahl oder erfolgte energetische Sanierungsmaßnahmen, sofern ersichtlich, erfasst. Städtebauliche Aspekte wie das Wohnumfeld, die Verkehrsanbindung und Parkplatzsituation wurden vor Ort analysiert. Fotodokumentationen dienen dabei als Hilfsmittel zur späteren Analyse und Darstellung in diesem Bericht.

Zur Ergänzung der einschlägigen Datengrundlage wurden im Rahmen einer Eigentümerbefragung das energetische Potential und der Sanierungsbedarf im Quartier ermittelt. Darüber hinaus wurden Einschätzungen zum Wohnumfeld sowie Ideen und Wünsche für die Quartiersentwicklung eruiert, um insbesondere die energetischen aber auch städtebaulichen Handlungsbedarfe zu präzisieren.

2 Energetisch-städtebauliche Ausgangslage

2.1 Lage im Raum und Siedlungsstruktur

Das Quartier Blankenhagen liegt solitär im nördlichen Stadtgebiet von Gütersloh, in ca. 5 km Entfernung vom Hauptbahnhof und der Gütersloher Innenstadt. Es umfasst eine Größe von rund 46 ha und ist stark durch die Wohnnutzung geprägt. Die Abgrenzung des Quartiers verläuft wie folgt:

- Die nördliche Grenze des Untersuchungsgebiets bilden die Grundstücke nördlich der Straßen Spiekergarten, Rudolstädter Weg und Leipziger Straße.
- Im Osten begrenzen Grundstücke östlich der Leipziger Straße sowie die Straße Hofbrede das Untersuchungsgebiet.
- Im Süden wird das Quartier von der Straße Blankenhagener Weg und der davon nordwestlich verlaufenden Bahngleise eingefasst.
- Im Westen schließt die Brockhäger Straße das Untersuchungsgebiet ab.

Abb. 3: Abgrenzung des Untersuchungsgebiets (eigene Darstellung, Kartengrundlage Geoportal.NRW).

Abb. 4: Luftbild des Untersuchungsgebiets (eigene Darstellung, Kartengrundlage Google Maps).

Im Quartier Blankenhagen leben rund 3.000 Einwohner (Stand 2015) [1] in ca. 1.396 Wohneinheiten. Die Gebäudestruktur gliedert sich in freistehende Einfamilienhäuser, Reihenhäuser, drei- und fünfgeschossige Zeilenbebauungen sowie sechsgeschossige Gebäuderiegel. Der Großteil der Gebäude stammt aus den 1950er bis 1970er Jahren und wirkt gepflegt. Darüber hinaus weist das Quartier einige Gebäude älteren und neueren Baualters auf. Vereinzelt, insbesondere bei den Geschosswohnbauten, sind Leerstände und Bauschäden aufzufinden. Im Quartier sind keine Baudenkmäler oder nach dem Denkmalrecht besonders schützenswerte Gebäude vorhanden.

Etwa 20 Prozent der Gebäude im Quartier befinden sich im Eigentum von sechs regionalen und einer überregionalen Wohnbaugesellschaft. Hierbei handelt es sich um Geschosswohnungsbau. Der Großteil der Gebäude befindet sich im Einzeleigentum.

[1] Vgl. Planungsgruppe Stadtbüro, IHK Blankenhagen (Dezember 2015).

2.2 Soziodemografische Struktur

2.2.1 Bevölkerungsentwicklung

Der Kreis Gütersloh ist von einem Bevölkerungswachstum geprägt. Im Jahr 2014 belief sich die Bevölkerungszahl im Kreisgebiet auf ca. 354.000 Einwohner, die Zuwachsrate zwischen 1990 und 2014 betrug rund 16,7 %. Hingegen belief sich der Bevölkerungszuwachs in Nordrhein-Westfalen im gleichen Zeitraum auf lediglich rund 1,7 %. Analog zum Kreistrend ist die Einwohnerzahl der Stadt Gütersloh in den vergangenen Jahren kontinuierlich gestiegen. Zwischen 1990 und 2014 kam es in der Kreisstadt zu einem Einwohnerwachstum um ca. 10,7 % auf rund 96.000 Einwohner.[2]

Detaillierte Daten für die Bevölkerungsentwicklung auf Quartierseben liegen nicht vor. Dem statistischen Bericht „Zur Lage der Familie in der Stadt Gütersloh“ (Stand 2015) sind allerdings grundlegende Informationen zur Veränderung der Einwohner nach Altersgruppen (in absoluten Einwohnerzahlen) im Jahresvergleich 2006 und 2014 für den Gütersloher Sozialraum Blankenhagen[3] zu entnehmen: Insgesamt ist die Gesamteinwohnerzahl im Sozialraum Blankenhagen vom Jahr 2006 bis zum Jahr 2014 um ca. 3 % gesunken (- 106). Der Anteil der Bevölkerung im Alter von unter 18 Jahren am 31.12.2014 ist gegenüber dem 31.12.2006 insgesamt zurückgegangen (- 138). Im selben Zeitraum ist der Anteil der 18 bis 64-Jährigen gestiegen (+ 93), der Anteil der über 65-Jährigen war rückläufig (- 61).

2.2.2 Altersstruktur

Blankenhagen weist eine junge Bevölkerung auf. Der Altersdurchschnitt im Sozialraum Blankenhagen liegt bei ca. 41 Jahren, der Altersdurchschnitt im gesamten Stadtgebiet bei ca. 43 Jahren. Der Anteil der Bevölkerung bis 18 Jahre im Verhältnis zu den 18- bis 64-Jährigen (Jugendquotient) liegt im Sozialraum Blankenhagen bei ca. 30,9 %, der Anteil der Bevölkerung ab 65 Jahren im Vergleich zu den 18- bis 64-Jährigen (Altenquotient) bei 28,3 %.[4] Wie die Abb. 5 zeigt, macht die Altersgruppe der 1 bis 18-Jährigen im gesamten Stadtgebiet 18,9 % aus, hingegen umfasst diese Altersgruppe in Blankenhagen 21,3 %. Die Altersgruppe der über 65-Jährigen ist mit 15,6 % deutlich kleiner als auf Stadtebene (19,1 %).

---

[2] Vgl. IT.NRW 2016.

[3] Die stat. Daten für den Sozialraum Blankenhagen sind aufgrund der unterschiedlichen räumlichen Abgrenzung nicht exakt auf das vorliegende Untersuchungsgebiet übertragbar (vgl. Familienbericht 2015, Kap. 4.3). Zur Darstellung von grundlegenden soziodemografischen Veränderungen werden die Informationen dennoch herangezogen.

[4] Vgl. Familienbericht Gütersloh 2015.

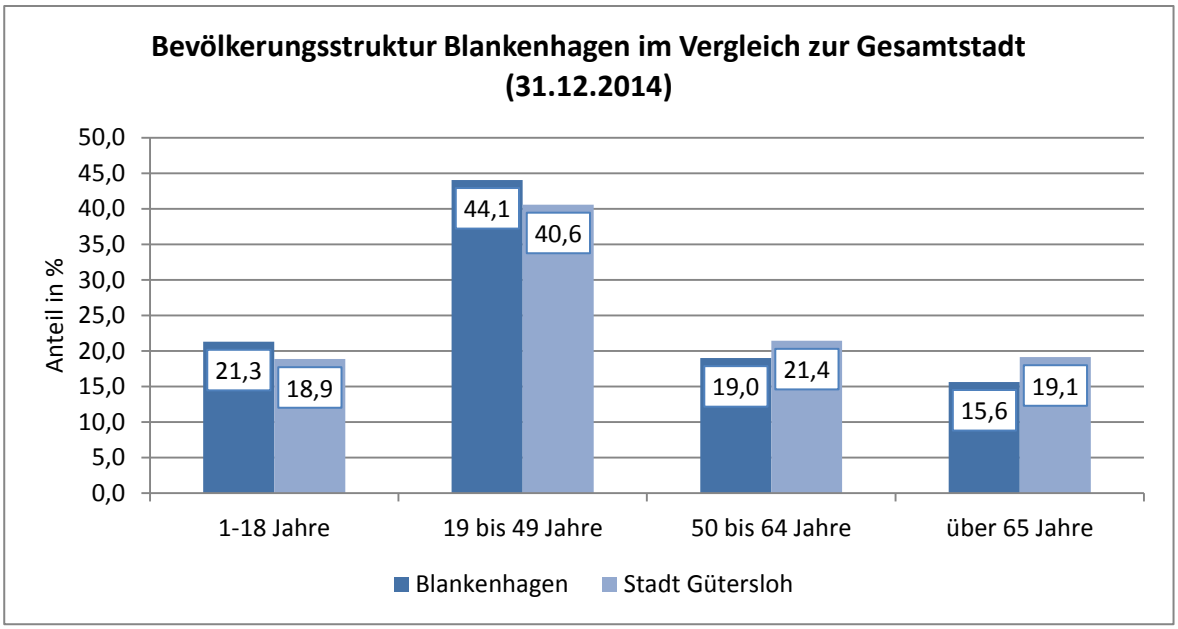


Abb. 5: Altersstruktur Blankenhagen (Stadt Gütersloh).

2.3 Daseinsvorsorge

Im Quartier befinden sich eine Filiale eines Kreditinstitutes, eine Apotheke mit Postannahmestelle, zwei Gastronomiebetriebe, ein Rücken- und Vitalitätszentrum sowie ein Einzelhändler orientalischer Lebensmittel. Im Südosten angrenzend an das Untersuchungsgebiet existiert ein Supermarkt mit Bäcker, der die Grundversorgung mit Gütern des täglichen Bedarfs abdeckt. Die öffentliche Infrastruktur im Quartier wird durch eine Grundschule, eine Kita sowie eine Polizeistation gebildet. Angrenzend an das Untersuchungsgebiet liegt im Nordosten die „Blankenhagen School“ der britischen Streitkräfte.

Ein breites Spektrum an Discountern und Drogeriemärkten sowie zahlreiche Dienstleistungsangebote (Schulen, Ärzte, Frisör etc.) befinden sich in der Gütersloher Innenstadt bzw. angrenzenden Siedlungsbereichen in ca. 2,5 bis 4 km Entfernung. Die Inanspruchnahme dieser Angebote stellt insbesondere für ältere Quartiersbewohner, die in Ihrer Mobilität eingeschränkt sind, eine große Herausforderung dar. Die Grundversorgung mit Waren des täglichen Bedarfs ist im Quartier – auch mit Blick auf die Zukunft – kritisch zu beurteilen.

2.4 Arbeitsmarktstruktur und Migration

Im Jahr 2014 lebten in Blankenhagen 2280 Personen im Alter zwischen 15 und 64 Jahren. Davon waren 1095 Personen sozialversicherungspflichtig beschäftigt. Die Erwerbstätigenquote lag somit bei ca. 47,8 %, hingegen die Erwerbstätigenquote im gesamten Stadtgebiet bei 57,7%.[5]

Am 31.12.2014 lag die Arbeitslosenrate[6] im Sozialraum Blankenhagen mit über 8,9 % deutlich über der Quote für das gesamte Stadtgebiet Gütersloh (31.12.2014: 5,4 %).[7]

Im Vergleich zur Gesamtstadt zeichnet sich Blankenhagen durch einen verhältnismäßig hohen Anteil ausländischer Bevölkerung ab. Der Anteil der ausländischen Bevölkerung lag am 31.12.2014 mit über 23,4 % fast doppelt so hoch wie im Stadtgebiet (11,8 %). Der Anteil der Deutschen ist dabei vom Jahr 2006 (31.12.) zum Jahr 2014 (31.12.) um 12,2 % gesunken (- 369 Einwohner), der Anteil der Ausländer ist im gleichen Zeitraum um 48 % gestiegen (+ 263 Einwohner).[8]

2.5 Bestehende energetische und städtebauliche Konzepte

2.5.1 Flächennutzungsplan Gütersloh

Der Flächennutzungsplan der Stadt Gütersloh sieht fast für das gesamte Untersuchungsgebiet Wohnbauflächen vor. Für die Grundschule Blankenhagen und die davon nordöstlich gelegene ehemalige Kirche, die im Jahr 2007 entweiht wurde und aktuell als integrative Begegnungsstätte umgenutzt wird, sind Gemeinbedarfsflächen dargestellt.

[5] Vgl. Familienbericht Gütersloh 2015.
[6] Arbeitslose anteilig der Bevölkerung im Alter von 18 bis unter 65 Jahren.
[7] Vgl. Familienbericht Gütersloh 2015.
[8] Vgl. ebd.

Abb. 6: Flächennutzungsplan Blankenhagen (Stadt Gütersloh).

2.5.2 Konzept Perspektiven für Blankenhagen

Im Jahr 2010 wurde im Auftrag der Stadt Gütersloh für Blankenhagen durch die Planungsgruppe Stadtbüro (Dortmund) ein Entwicklungskonzept erarbeitet. Dabei wurden Stärken und Schwächen des Wohnstandorts definiert und Handlungsempfehlungen abgeleitet. Die wesentlichen Inhalte des Konzepts werden nachfolgend dargestellt:[9]

Infrastruktur / Wohnumfeld

- Die öffentliche Nahversorgungsinfrastruktur hat sich insbesondere mit Blick auf die Versorgung mit Waren des täglichen Bedarfs verschlechtert. Bedingt durch die Schließung der Arztpraxis ist auch die ärztliche Versorgung als problematisch zu bewerten.
- Soziale und kulturelle Angebote gibt es nur wenige. Ebenso bestehen kaum öffentliche Treffpunkte innerhalb des Quartiers.
- Die Grün- und Freiflächen in Blankenhagen verfügen über unzureichende Aufenthaltsqualität.

[9] Vgl. Perspektiven für Blankenhagen 2010.

- Freizeitangebote für Kinder und Jugendliche befinden sich weitestgehend außerhalb des Siedlungsbereichs. Neben Vorteilen wie z. B. geringen Lärmemissionen wird hierbei auch ein Gefahrenpotential (z. B. Unübersichtlichkeit, „Abgeschiedenheit“) gesehen.
- Die illegale Nutzung des Baggersees nördlich des Quartiers geht mit einer zunehmenden Verschmutzung des umgebenden Landschafts- und Naturraums einher.
- Die negative Wahrnehmung der „Hochhäuser“ wird durch vermehrte Müllablagerungen im Außenbereich verstärkt.
- Blankenhagen zeichnet sich durch ein gutes Bildungs- und Betreuungsangebot für Kinder aus.

Wohnen

- Der Gebäudezustand ist sehr heterogen. Insbesondere die „Hochhäuser“ weisen einen hohen Sanierungsbedarf auf. Zudem lässt sich hier ein hoher Leerstand verzeichnen.
- Es findet keine Vernetzung sowie Austausch der Wohnungsmarktakteure statt.
- Es besteht ein homogenes Wohnungsangebot im Bereich der Mehrfamilienhäuser (überwiegend 2- und 3-Raumwohnungen), alternative Wohnformen oder zielgruppenspezifische Angebote existieren nicht.
- Das derzeitige Wohnungsmarktangebot bietet nicht die Chance, die Bevölkerungsstruktur neu zu durchmischen. Es spricht in erster Linie die bereits vor Ort ansässigen Zielgruppen an.

Allgemeine Maßnahmen

- Es fehlt ein Ansprechpartner vor Ort, der die Interessen der Bewohner bündelt und mit der Stadt und der Politik kommuniziert.
- Die ÖPNV-Anbindung an die Innenstadt wird in den Abendstunden und am Wochenende als problematisch bewertet.

Image

- Trotz der attraktiven Lage im Landschaftsraum hat der Stadtteil in der öffentlichen Diskussion ein negatives Image. Dies lässt sich u.a. auf die isolierte Lage, die unzureichenden Infrastruktureinrichtungen und die negative Darstellung in der Presse zurückführen.
- Die negative Außenwahrnehmung bringt die Gefahr mit sich, dass die Vermietbarkeit der Wohnungen zunehmend erschwert wird und infolgedessen eine Bevölkerungsdurchmischung nicht erreicht wird.

2.5.3 Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Gütersloh

Die Stadt Gütersloh hat als Kernziel in ihrem Integrierten Klimaschutzkonzept aus dem Jahr 2013 eine Reduktion der örtlichen CO_2-Emissionen um 20 % bis 2022 gegenüber 2011 bzw. 30 % bis zum Jahr 2030 aufgeführt. Die wesentlichen Ziele zum Erreichen der Einsparung, welche auf das Quartier „Blankenhagen“ anzuwenden sind, liegen dabei in folgenden Bereichen:

- Der Strombedarf der Haushalte soll bis 2022 um 5 %, bis 2030 um 10 % sinken.
- Der Energiebedarf soll für Wärme in Haushalten bis 2022 um 15 %, bis 2030 um 30 % sinken.
- Der Anteil der örtlichen erneuerbaren Energien am jeweiligen Strombedarf soll bis 2022 auf mindestens 25 %, bis 2030 auf 30 % steigen.
- Der Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung am Strombedarf soll bis 2022 auf 23 %, bis 2030 auf 30 % angehoben werden.
- 10 % der heutigen PKW-Fahrten sollen bis 2022 durch Fahrrad und ÖPNV ersetzt werden.

Der weitere Ausbau von Erneuerbaren Energien in Gütersloh zielt dabei neben der Realisierung von Windenergie- oder Photovoltaikanlagen auf die Nachrüstung von Solarthermie bei der Erneuerung von Heizzentralen, Einsatz von Wärmepumpen bei Neubauten oder Einsatz von Holz-Pelletkesseln in Außenbereichen, ab.[10]

Bei Bestandsgebäuden wird in dem Klimaschutzkonzept zudem der breitflächige Einsatz von Erdgas anstelle von Heizöl angestrebt. Hierbei sollen Brennwertkessel oder Fernwärme unter Einsatz von KWK eine größtmögliche Effizienz des Einsatzes gasförmiger Brennstoffe gewährleisten.

Zur Umsetzung der Ziele bieten sich als Handlungspartner die Stadtwerke Gütersloh an, die durch ihre eigenen Klimaschutzziele im Bereich der Energieversorgung aber auch durch Beratungs- und Energiedienstleistungen für Gebäudeeigentümer im Bereich Klimaschutz aktiv werden. Das vorliegende Quartierskonzept bildet hierzu einen Baustein.

[10] Vgl. Klimaschutzkonzept Gütersloh 2013.

2.6 Gebäudebestand

Um einen ersten Eindruck vom Gebäudebestand im KlimaQuartier Blankenhagen zu bekommen, werden nachfolgend einige Beispielbilder verschiedener Gebäudetypen gezeigt:

Einfamilienhäuser im KlimaQuartier

Reihenhäuser im KlimaQuartier

Geschosswohnungsbau im KlimaQuartier

Abb. 7: Übersicht Gebäudebestand KlimaQuartier Blankenhagen (eigene Bilder).

2.6.1 Methodik zur Bewertung des Gebäudebestands

Im Fokus dieses Quartierskonzepts steht der Energiebedarf, der durch Gebäudenutzung anfällt. Für die Gebäude des Quartiers werden die Bedarfe hinsichtlich Heizenergie, Trinkwarmwasserbereitung und des Gesamtstrombedarfs ermittelt.

Bei der entsprechenden Bilanzierung des Quartiers können im Hinblick auf die Wohngebäude die einzelnen Gebäude nicht detailliert untersucht werden. Daher werden die Energiebedarfsermittlungen mittels allgemeiner Kennwerte und Einteilungen von Objekten in einzelne Typklassen (Gebäudetypologie) vereinfacht. Somit ist die hier geführte Methodik keine exakte Abbildung des Energieverbrauchs im Quartier, sondern eine hinreichend genaue Schätzung. Aus diesem Grund wird nicht von Endenergieverbräuchen gesprochen, sondern von Endenergiebedarfen.

Zur Ermittlung des Energiebedarfs wird auf folgende allgemein anerkannte Hilfsmittel zurückgegriffen:

- Kennwerte der Deutschen Gebäudetypologie des Instituts Wohnen und Umwelt (IWU, Darmstadt)
- Eine Ortsbegehung zur Aufnahme des Ist-Zustands
- DIN V 18599
- DIN V 4701-10
- DIN V 4108-6
- VDI 4655
- VDI 3807
- Diverse wissenschaftliche Berichte

2.6.2 Gebäudetypen und Altersstruktur

Durch die Vor-Ort-Begehung erfolgt die Einteilung der Gebäude in mehrere Typen, welche durch Nutzungsart, Baujahr und Bauart definiert werden. Im Bereich der Wohngebäude wird dabei auf die Klassifizierung gemäß der deutschen Wohngebäudetypologie des IWU zurückgegriffen. Hierbei werden Einfamilienhäuser (EFH), Reihen- oder Doppelhäuser (RH) und Mehrfamilienhäuser (MFH) nach Baualtersklassen von „A“ (bis 1859) über „E“ (1958-1968) bis „K“ (ab 2010) eingeteilt. Zweifamilienhäuser werden dabei in dem Gebäudetyp der Einfamilienhäuser integriert.

Nichtwohngebäude, Gebäude mit Wohn- und Gewerbenutzung sowie einzelne Häuser, die aufgrund fehlender Übertragbarkeit auf andere bauähnliche Gebäude keinen eigenen Gebäudetypen erhalten, werden im Typ Sonderbauten („Sonder“) aufgeführt. Die Typologie für das Quartier „Blankenhagen“ sieht wie folgt aus:

Abb. 8: Gebäudetypologie „Blankenhagen“ (eigene Darstellung).

Die nachfolgend aufgeführten Baualtersklassen sind durch Bauakteneinsichten (stichprobenartig) aufgestellt worden und können daher für vereinzelte Gebäude von dem tatsächlichen Baualter abweichen. Es sei angemerkt, dass eine gemeinsame Gebäudetypologie für die drei Gütersloher Quartiere „Am Anger / Sundernstraße“, „Blankenhagen“ und „Mielesiedlung“ angelegt wurde. Gibt es große Abweichungen hinsichtlich der Bauform von Gebäuden gleicher Baualtersklasse, so werden

Untertypen (1,2,…) gebildet. Folgende Wohngebäudetypen mit den dazugehörigen Baualtersklassen kommen im Quartier Blankenhagen vor:

EFH C	RH C	RH E2	RH F1	RH F2
1919 … 1948	1919 … 1948	1958 … 1968	1969 … 1978	1969 … 1978

RH G	RH Z	MFH E1	MFH E2	MFH F1
1979 … 1983	1958 … 1968	1958 … 1968	1958 … 1968	1969 … 1978

MFH H	GMH F	Sonder
1984 … 1994	1969 … 1978	k.A.

Abb. 9: Übersicht Baualtersklassen (eigene Darstellung).

Der Gebäudetyp „RH Z“ wird in diesem Konzept für einen Reihenhaustyp verwendet, da die Bauteilflächen nicht mit den Reihenhaustypen der deutschen Gebäudetypologie vergleichbar waren. Bei den Nichtwohngebäuden und Sonderbauten variieren die Baujahre. Daher wird keine Altersklasse angewendet. Bestehen Gebäude aus mehreren Teilen bzw. Hausnummern, so werden diese in der Bilanzierung als ein Gesamtgebäude aufgeführt. Insgesamt gibt es im Quartier 216 Gebäude.

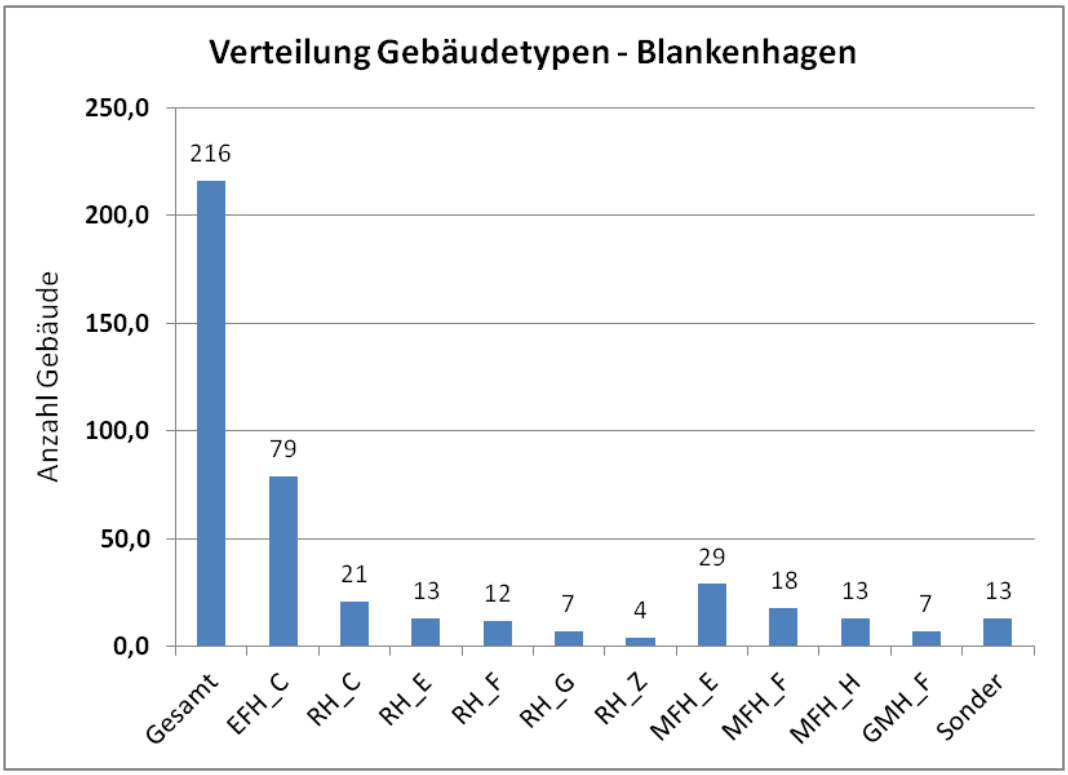


Abb. 10: Verteilung der Gebäudetypen (eigene Darstellung).

Die Einfamilienhäuser der Baualtersklasse C bilden dabei den überwiegenden Anteil mit 36,5 %. Fast ein Viertel der Gebäude sind Reihenhäuser und ein Drittel Mehrfamilienhäuser unterschiedlichen Baualters. Der gewerbliche Anteil zzgl. der Sonderbauten liegt bei 6 %.

2.6.3 Wohngebäudestruktur im Quartier

Der Wohngebäudebestand beinhaltet 1.396 Wohneinheiten. Durch die höhere Baudichte bei Mehrfamilienhäusern fallen dabei ca. 68 % der Wohneinheiten auf Mehrfamilienhäuser, 21 % auf Reihenhäuser und ca. 11 % auf Einfamilienhäuser und Sonderbauten.

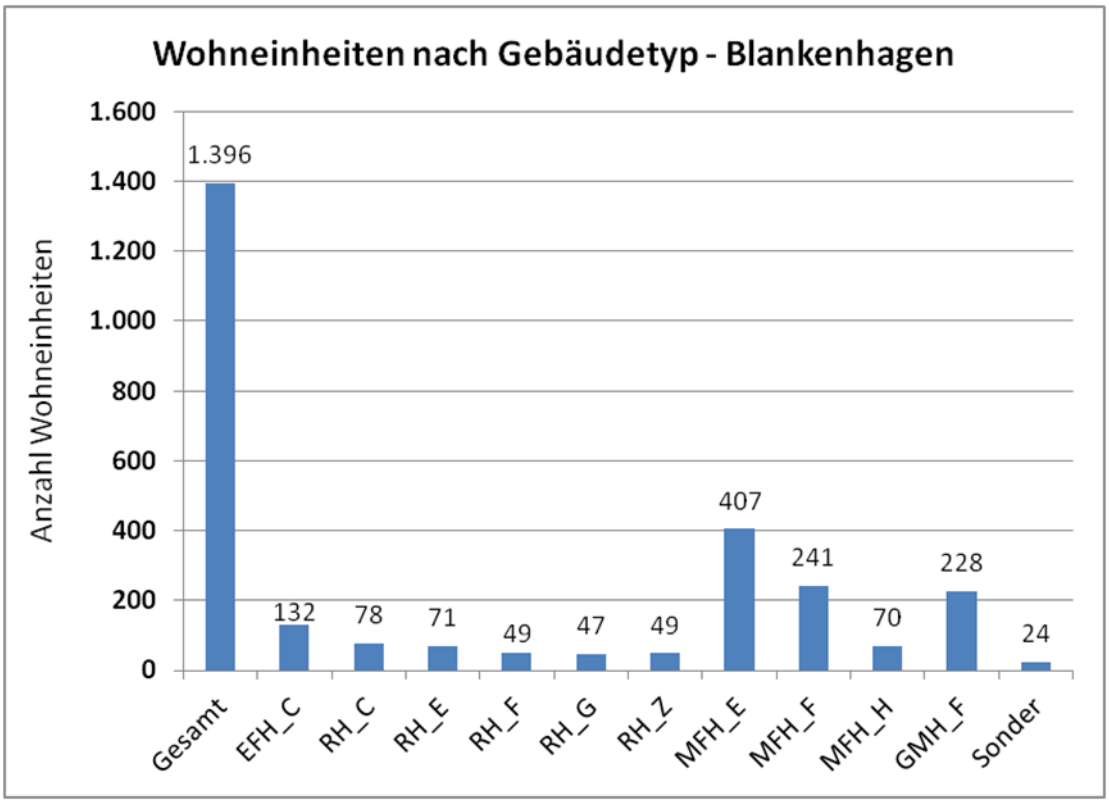


Abb. 11: Wohneinheiten nach Gebäudetyp (eigene Darstellung).

2.6.4 Heizwärme- und Warmwasserverbrauch im Quartier

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

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

- Gebäudemaße
- Dachgeschossnutzung (beheizt oder unbeheizt)

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

Gebäudetyp	Dach	oberste Geschossdecke	Wand gegen außen	Wand gegen Erdreich	Wand gegen Keller	Fußboden gegen Keller	Fußboden gegen Erdreich	Fenster	Haustür
	U-Werte in W/(m²K)								
EFH_C	0,6	0,59	1,6	1,6	1,6	1,11	1,11	2,57	3,00
RH_C	0,8	0,8	1,7	1,7	1,7	1,0	1,0	2,7	3,00
RH_E2	0,8	0,6	1,2	1,2	1,2	1,6	1,6	2,7	3,00
RH_F1	0,52	0,52	0,8	0,8	0,8	0,97	0,97	2,7	3,00
RH_F2	0,5	0,6	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,7	3,00
RH_G	0,5	0,5	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	2,7	3,00
RH_Z	0,6	0,59	1,21	1,21	1,21	0,97	0,97	2,57	3,00
MFH_E1	0,6	0,59	1,21	1,21	1,21	0,97	0,97	2,57	3,00
MFH_E2	0,8	0,6	1,21	1,21	1,21	1,6	1,6	2,7	3,00
MFH_F1	0,8	0,6	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,8	3,00
MFH_H	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5	0,55	0,55	2,57	3,00
GMH_F	0,5	0,6	1,1	1,1	1,1	1,0	1,0	2,7	3,00

Tab. 1: Gebäudetypologie und U-Werte, unsanierter Gebäudezustand (eigene Darstellung).

Die Tabelle zeigt die angesetzten U-Werte für die Wohngebäudetypologie im Quartier „Blankenhagen“. Sofern im Rahmen der Vor-Ort-Begehung bei den Gebäuden energetische Maßnahmen festgestellt wurden, welche zu einer Verbesserung gegenüber den hier aufgeführten U-Werten führen, so werden diese bei dem jeweiligen Gebäude berücksichtigt. Bei der nachträglichen Dämmung von Giebelseiten wird der Wärmeverlust über die Außenwände flächenanteilig reduziert.

Der Bedarf an Heizwärme wird in Anlehnung an die Normen DIN V 4701-10 und DIN V 4108-6 ermittelt. Der Heizwärmebedarf setzt sich bei Gebäuden wie folgt zusammen:

Heizwärmebedarf = Transmissionsverluste + Lüftungsverluste – solare Gewinne durch transparente Bauteile – interne Gewinne (Personen und technische Geräte)

Für den Trinkwarmwasserbedarf wurden bei Einfamilienhäusern 400 kWh pro Jahr und Person angesetzt, bei Mehrfamilienhäusern 12,5 kWh/(m²*a). Die Bedarfe für Trinkwarmwasser und Heizwärme stellen jedoch nur den Nutzenergiebedarf dar. Hinzu kommen noch die Verluste der Erzeugung, Spei-

cherung, Verteilung und Übergabe, welche ebenfalls in Anlehnung an die DIN V 4701-10 ermittelt werden. Die Summe der Bedarfe und Verluste unter Berücksichtigung des Brennwerts bilden zusammen den Gesamtendenergiebedarf für Heizung und Trinkwarmwasser.

Für Nichtwohngebäude werden zunächst die Bruttogrundflächen aus den Gebäudemaßen und der Anzahl der Stockwerke geschätzt. Anschließend werden mittlere Verbrauchskennwerte für Heizung und Warmwasser in Anlehnung an die VDI 3807 aufgestellt und so die Endenergiebedarfe überschlägig ermittelt. Für die Grundschule und die Kindertagesstätte liegen Verbrauchsdaten vor, welche im Konzept verwendet werden. Bei Sonderbauten, welche eine Wohn- und Gewerbenutzung aufweisen, wird flächenanteilig eine Mischung aus beiden Berechnungsansätzen für Wohn- und Nichtwohngebäude berücksichtigt.

2.6.5 Endenergiebedarf Wärme Gebäude

Die Bedarfswerte sind mit Verbrauchswerten abgeglichen, sofern Informationen vorliegen. Für das Quartier „Blankenhagen“ wurden dabei Verbrauchsdaten der Stadtwerke Gütersloh anonymisiert ausgewertet. Die witterungsbereinigten Verbräuche der Wohngebäude werden durch die ermittelten Energiebezugsflächen (A_N gemäß Energieeinsparverordnung „EnEV“) geteilt.

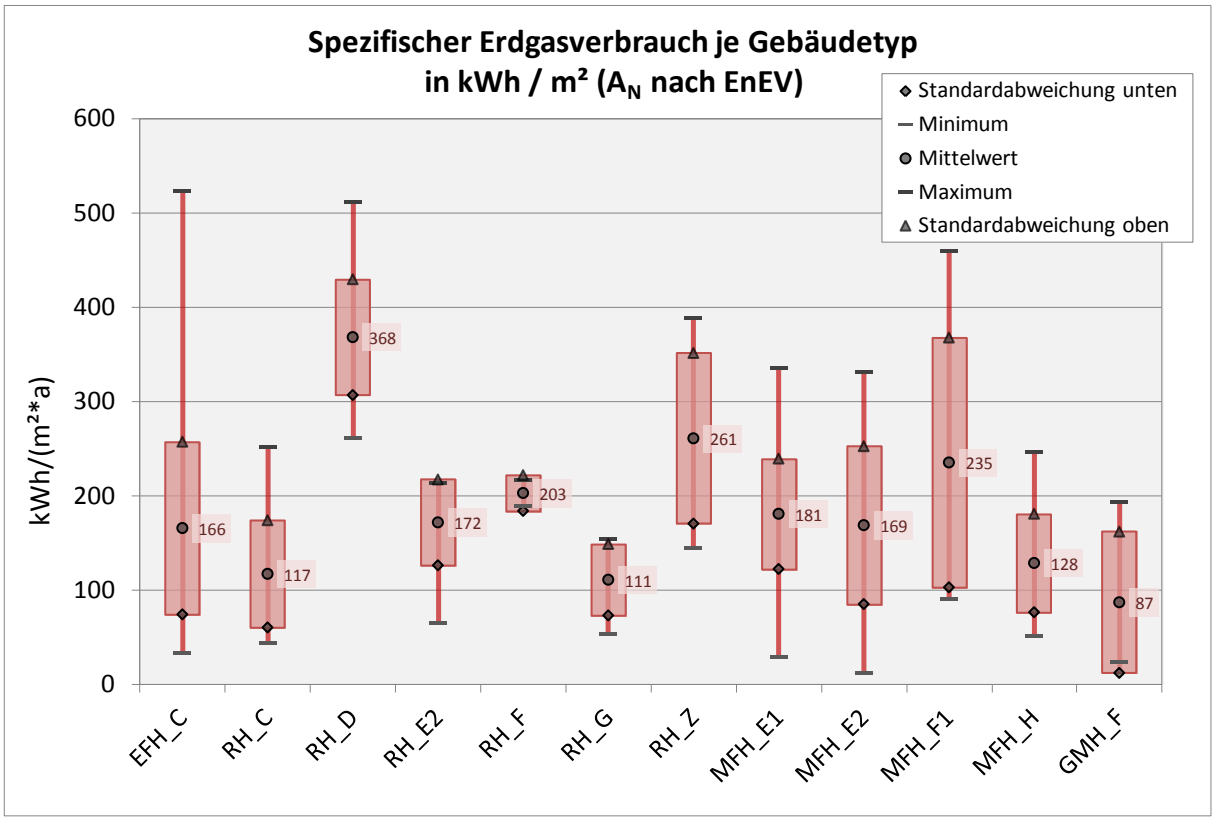


Abb. 12: Spezifischer Erdgasverbrauch je Gebäudetyp (eigene Darstellung).

Die Auswertung der Energieverbräuche zeigt vor allem, dass der tatsächliche Energieverbrauch in einem Gebäude stark nutzungsabhängig ist. Bei den Einfamilienhäusern (EFH_C) weichen einzelne Verbrauchswerte zwischen -75 % und +200 % vom Mittelwert ab. Geringverbräuche können durch Teilsanierung, Teilnutzung des Gebäudes oder durch Einsatz einer Zusatzheizung (Holzöfen) entstehen. Erhöhte Verbräuche lassen sich vor allem durch hohe Komfortansprüche oder fehlerhaftes Nutzerverhalten wie dauerhafte Fensterlüftung auf „Kippstellung“ im Winter erklären. Die Verwendung von Gasherden könnte eventuell Verbrauchswerte verfälscht haben. Hier konnte jedoch aufgrund fehlender Detailinformationen kein Abgleich erfolgen.

Dies verdeutlicht, dass die energetische Bilanzierung in diesem Konzept lediglich eine Schätzung des realen Zustands sein kann und die Annahmen für einzelne Gebäude von den tatsächlichen Gegebenheiten abweichen können. Dies muss von dem jeweiligen Eigentümer bei der Übertragung der Ergebnisse auf sein Gebäude berücksichtigt werden.

Mittels der Plantabelle können anschließend die jeweiligen Endenergiebedarfe sämtlicher Wohngebäude bestimmt und kumuliert werden. Die Bedarfswerte wurden dabei mit vorliegenden Ver-

brauchsdaten abgeglichen. Es ergibt sich ein Endenergiebedarf für Heizung und Warmwasser von 21.870 MWh/a bei Wohngebäuden und 1.460 MWh/a bei Nichtwohngebäuden und Sonderbauten.

2.6.6 Sanierungsbedarf der Gebäudehüllen

Die energetische Sanierung der Gebäudehülle stellt einen wesentlichen Aspekt zur Einsparung von Heizwärmeenergie dar. Mittels der Vor-Ort-Begehung wurde der Sanierungsbedarf optisch bewertet. Hierdurch können keine detaillierten Aussagen über den energetischen Zustand des oberen und unteren Gebäudeabschlusses getroffen werden. Die Fenster werden auf den optischen Zustand hin in Altverglasung / Isolierscheibenverglasung oder Wärmeschutzverglasung / neuwertige Fenster eingeteilt. Außenwanddämmungen sind - sofern sichtbar - ebenfalls erfasst. Zusätzlich zu den Erfassungen durch die Vor-Ort-Analyse sind bei einzelnen Gebäuden die Angaben aus der Eigentümerbefragung in die Bestandsaufnahme eingeflossen.

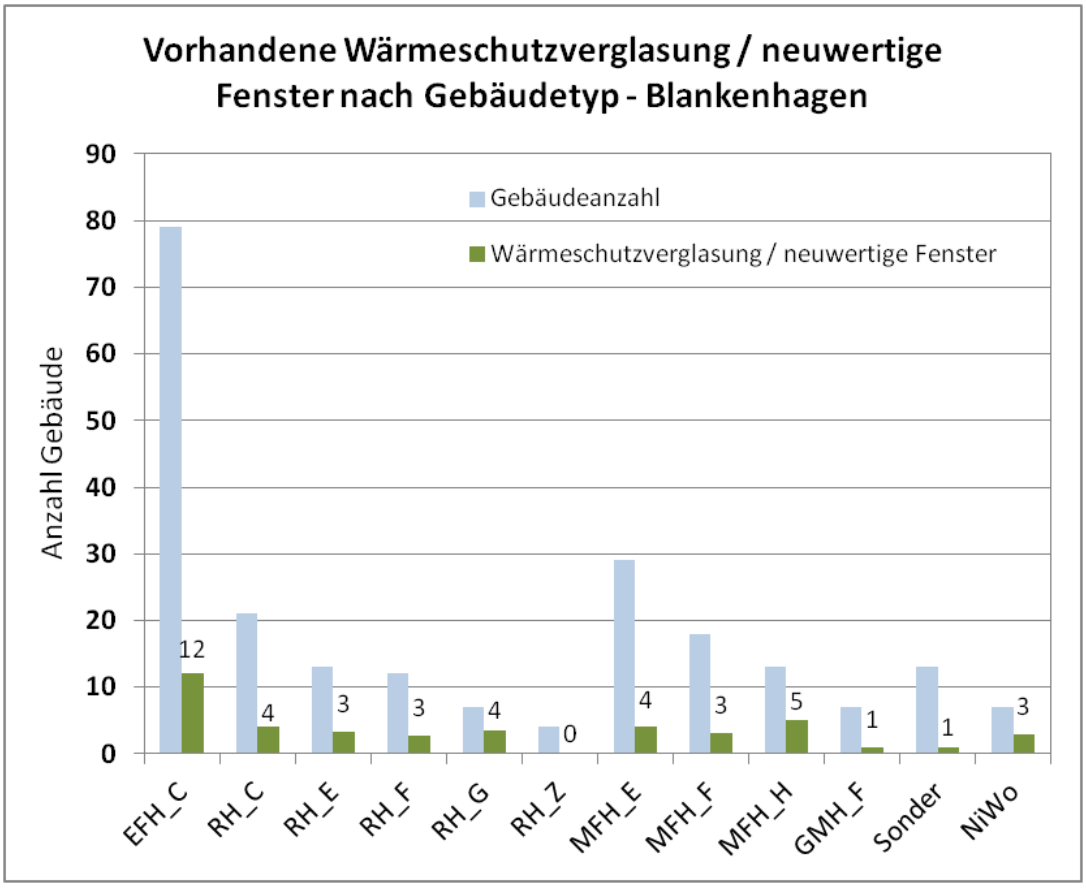


Abb. 13: Wärmeschutzverglasung / neuwertige Fenster nach Gebäudetyp (eigene Darstellung).

Etwa 20 % der Gebäude sind umfassend mit Wärmeschutzverglasung ausgestattet oder haben Fenster ohne mittelfristigen Sanierungsbedarf (Stand 2015). Bei Reihenhäusern, die eine Gebäudeeinheit bilden, kommt es vor, dass nur einzelne Gebäudeteile mit Wärmeschutzverglasung versehen sind.

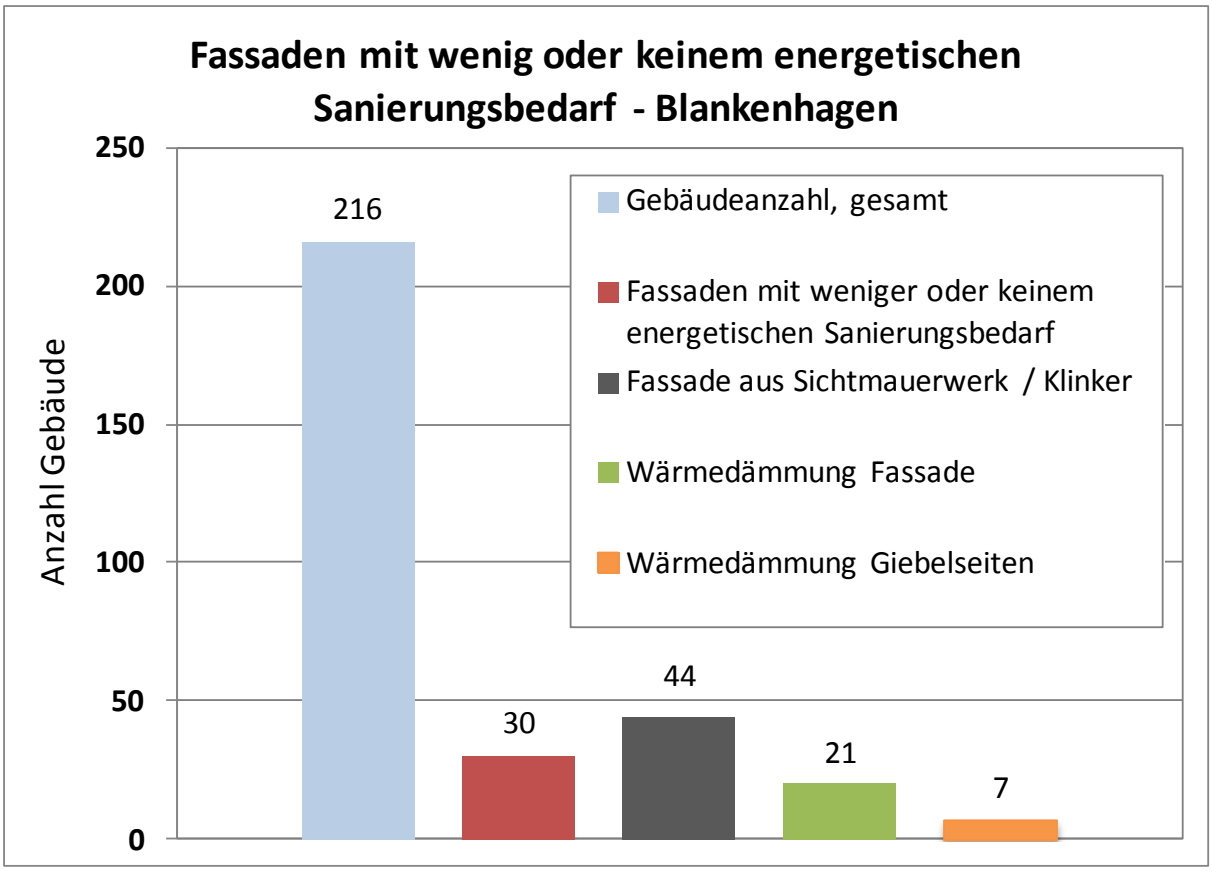


Abb. 14: Übersicht Umsetzungsstand Fassadensanierung (eigene Darstellung).

Bei den Gebäuden sind überwiegend die ursprünglichen Bauteileigenschaften vorhanden. Bei ca. 33 % der Gebäude ist langfristig keine Sanierung der Außenwände aus Gründen der Instandhaltung notwendig, da diese Gebäude entweder ein intaktes Sichtmauerwerk haben oder bereits saniert wurden. Da energetische Sanierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle aus wirtschaftlichen Gründen mit ohnehin anfallenden Instandsetzungsarbeiten wie großflächiger Erneuerung des Außenwandputzes erfolgen sollten, besitzen Gebäude mit intaktem Sichtmauerwerk (ein- oder zweischalig) oder Klinkerfassade (44 von 216 Gebäuden) keinen mittelfristigen Sanierungsbedarf. Bei sieben Gebäuden unterschiedlichen Typs wurden nachträglich die Giebelseiten mit einer Wärmedämmung versehen. Bei 21 Gebäuden wurde eine Wärmedämmung der gesamten Außenwandfläche umgesetzt. Im Nichtwohngebäudesektor weist lediglich die im Jahr 1995 errichtete Kindertagestätte einen vollständigen energetischen Wärmeschutz auf, wobei die Fenster im 2016 durch neue Wärmeschutzverglasung ausgetauscht werden.

Mittelfristig sollte aufgrund des Ist-Zustandes im Quartier vor allem die Sanierung von Fensterflächen umgesetzt werden. Der obere Gebäudeabschluss (z. B. Steildachflächen bei Dachgeschossnutzung

oder Decke gegen den unbeheizten Dachboden) sowie die Kellerdecken sollten auf ihre energetischen Eigenschaften geprüft und bei mangelndem Wärmeschutz mittelfristig saniert werden.

Im Bereich der Außenwände sollte die Zielsetzung einer vollständigen energetischen Sanierung im Quartier langfristig geplant werden, da aktuell kaum Instandsetzungsbedarf besteht.

2.6.7 Stromverbrauch im Quartier

Wie im Bereich des Wärmebedarfs wurden seitens der Stadtwerke Verbrauchswerte übermittelt, welche anonymisiert zur Abschätzung des Strombedarfs im Quartier in diesem Konzept herangezogen werden. Da die Strombedarfe schon bei den einzelnen Gebäudearten (z. B. Reihenhäuser) ähnlich ausfallen, wird auf eine weitere Differenzierung auf die Untertypen wie „RH F1“ und „RH F2“ verzichtet.

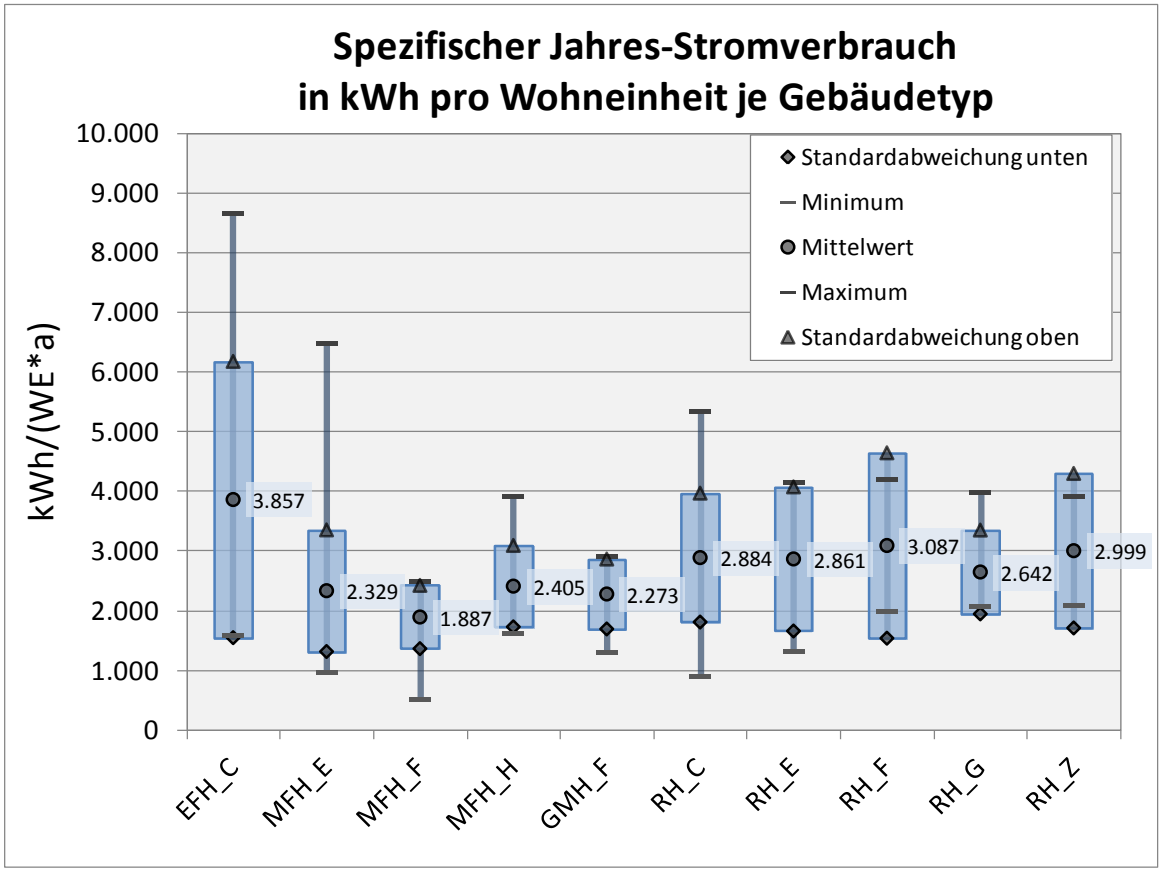


Abb. 15: Übersicht spezifischer Jahres-Stromverbrauch pro Wohneinheit, je Gebäudetyp (eigene Darstellung).

Im Bereich des Wohngebäudesektors zeigen sich bei Einfamilien- und Reihenhäusern Verbrauchswerte zwischen 800 und 8.700 kWh pro Jahr. Starke Abweichungen von den angesetzten Mittelwerten

(3.750 kWh je EFH und 3.000 kWh je RH) können bei geringen Verbräuchen durch Teilnutzung des Gebäudes und deutliche Mehrverbräuche z. B. durch elektrische Warmwasserbereitung hervorgerufen werden. Für die Mehrfamilienhäuser werden 2.300 kWh pro Jahr und Wohneinheit angesetzt.

Bei Nichtwohngebäuden oder Sonderbauten wie der Kirche werden Verbrauchskennwerte der VDI 3807 angewendet. Bei Mischnutzung (Wohnung und Gewerbe) werden 17 kWh pro Quadratmeter Bruttogrundfläche angesetzt.

Hierdurch ergibt sich ein Strombedarf von 3.541 MWh/a pro Einheit im Wohngebäudesektor sowie 224 MWh/a pro Einheit bei Nichtwohngebäuden und Sonderbauten mit gewerblicher Nutzung.

2.7 Technische Infrastruktur

2.7.1 Energieerzeugung / Gasversorgung

Aufgrund datenschutzrechtlicher Bedenken wurden von den Schornsteinfegern keine Informationen zu den Wärmeerzeugern (Typ und Baujahr) zur Verfügung gestellt. Somit sind keine quartiersbezogenen Angaben zu dem Anteil an effizienten Wärmeerzeugern im Quartier „Blankenhagen“ möglich. Im Bundesland Nordrhein-Westfalen sieht die Altersstruktur der Wärmeerzeugeranlagen gem. Landesinnungsverband Schornsteinfeger NRW[11] wie folgt aus:

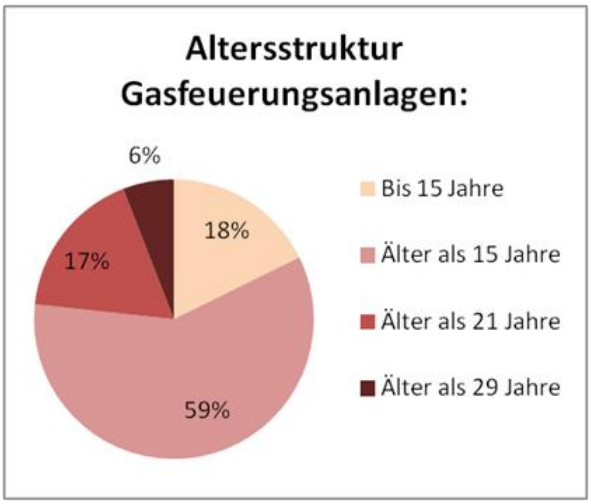


Abb. 16: Übersicht Altersstruktur Gasfeuerungsanlagen (eigene Darstellung).

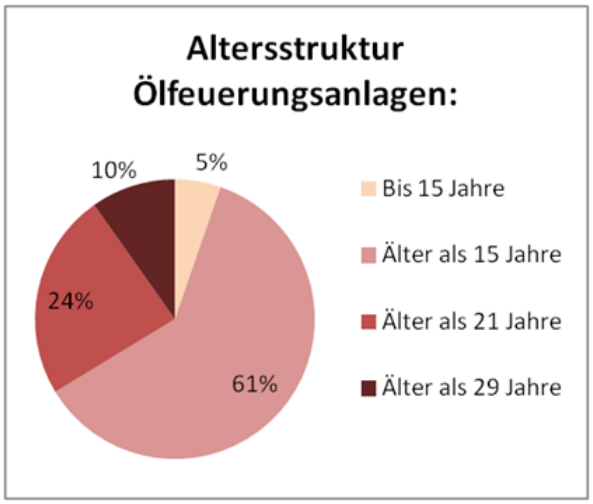


Abb. 17: Übersicht Altersstruktur Ölfeuerungsanlagen (eigene Darstellung).

Aus diesen Informationen lässt sich ableiten, dass bei 80 bis 85 % der Gebäude im Quartier eine Sanierung der Heizzentrale kurz- oder mittelfristig notwendig wird.

Seitens der Stadtwerke Gütersloh wurden Angaben zu dem Erdgaseinsatz im Quartier anonymisiert übermittelt. Hier lagen für die Gebäude im Quartier Informationen über das Vorhandensein eines Erdgasanschlusses vor und ob es in den mit Erdgas versorgten Gebäuden dezentrale (Etagenheizung / Therme) oder gebäudezentrale Wärmeerzeuger gibt.

58 % der Mehrfamilienhäuser besitzen demnach einen Erdgasanschluss. Es kommen dabei ausschließlich Zentralheizungen zum Einsatz. Die restlichen Mehrfamilienhäuser (42 %) besitzen Öl-Zentralheizungen.

[11] Vgl. Homepage Schornsteinfeger NRW.

Bei den erfassten Einfamilien- und Reihenhäusern kommt zur Hälfte Erdgas als primärer Endenergieträger zum Einsatz (ca. 52 %). Eine elektrisch betriebene Wärmepumpe ist zudem im Quartier installiert. Die restlichen Gebäude (ca. 48 %) werden über Ölheizungen mit Wärme versorgt. Teilweise kommen als Zusatzheizung Holzöfen zum Einsatz. Die Zahl der Holzöfen ist jedoch nicht abschätzbar.

Aus der Eigentümerbefragung konnten zusätzliche Informationen gewonnen werden. 58 Gebäudeeigentümer haben Angaben zu dem Alter und Art der Heizungsanlage übermittelt.

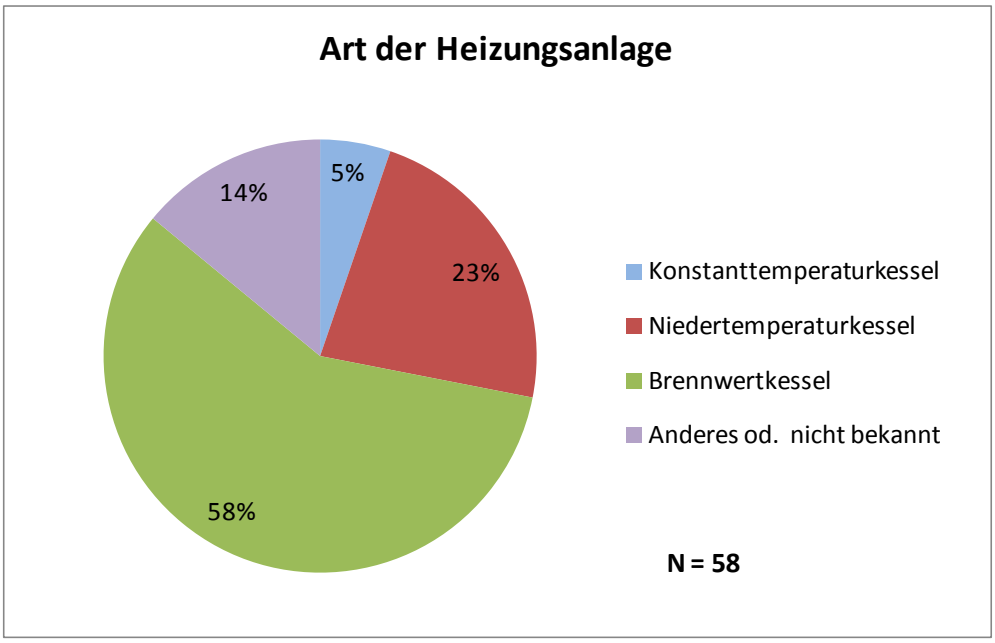


Abb. 18: Übersicht Art der Heizungsanlagen (eigene Darstellung).

58 % der Gebäudeeigentümer, die sich an der Eigentümerbefragung beteiligt haben, verwenden bereits Brennwerttechnik. Hierbei sind die Brennwertgeräte teils höheren Alters (50 % älter als 10 Jahre und 32 % älter als 15 Jahre), wodurch mittelfristig bereits ein nächster Sanierungszyklus einzuplanen ist. Unter dem Punkt „Anderes oder nicht bekannt“ sind neben einer Wärmepumpe und einer Etagenheizung (Therme) vor allem Angaben wie Gasheizkessel erfasst. Dies deutet darauf hin, dass die Gebäudeeigentümer teilweise über den Effizienzgrad ihrer Wärmeerzeuger bzw. über die Heiztechnik (Konstant-, Niedertemperatur- oder Brennwerttechnik) nicht aufgeklärt sind. Die weiteren energetischen Angaben aus der Eigentümerbefragung werden in der Quartiersbilanzierung berücksichtigt.

Energieeffiziente Erzeugersysteme, welche auf Basis von Erneuerbarer Energien oder mit KWK Wärme und/oder Strom erzeugen, werden aktuell im Quartier nur selten verwendet. Neben der Wärmepumpe nutzen zehn Gebäude Solarthermie. Weiterhin sind zehn Photovoltaikanlagen auf Dachflä-

chen installiert (Stand 2015). Weitere erneuerbare Wärme- oder Stromerzeuger, die im Sinne des städtischen Klimaschutzkonzeptes ausgebaut werden sollen, konnten im Quartier nicht festgestellt werden.

Fernwärmenetz

Es gibt aktuell kein benachbartes Fern- oder Nahwärmenetz, an das Gebäude im Quartier angeschlossen werden können. Eine Zielsetzung dieses Konzepts ist es daher zu prüfen, ob die Neuverlegung eines Fernwärmenetzes energetische und wirtschaftliche Vorteile gegenüber der gebäudezentralen Wärmeversorgung bieten würde.

Ver- und Entsorgungsinfrastruktur

Nach Angaben der Gebäudeeigentümer ist die Regen- bzw. Abwasserkanalisation im Quartier sanierungsbedürftig und in Teilen der Breitbandausbau im Quartier noch nicht erfolgt. Dies könnte genutzt werden, um bei Umsetzung einer Fernwärmeversorgung die Bauvorhaben zu kombinieren. Sämtliche Gebäude im Quartier können an das bestehende Erdgasnetz angebunden werden, sofern noch nicht erfolgt.

Straßenbeleuchtung

Die Stadtwerke setzen über ihre Tochtergesellschaft „Netzgesellschaft Gütersloh“ ein Sanierungsprogramm zur Energieeinsparung im Bereich der Straßenbeleuchtung für die Stadt Gütersloh um. In diesem Zuge wurde die Straßenbeleuchtung in „Blankenhagen“ bereits umgerüstet und die Beleuchtung erfolgt überwiegend unter Einsatz von energieeffizienter LED-Technik. Aktuell werden im Quartier ca. 23 MWh/a an elektrischer Energie für die Straßenbeleuchtung benötigt.

2.8 Mobilität

2.8.1 Motorisierter Individualverkehr (MIV)

Blankenhagen ist trotz der peripheren Lage für den motorisierten Individualverkehr gut erschlossen. Über die Brockhäger Straße ist das Stadtzentrum von Gütersloh in wenigen Minuten mit dem PKW erreichbar. Eine schnelle Anbindung an das Oberzentrum Bielefeld (ca. 30 Minuten mit dem PKW) sowie das Fernverkehrsstraßennetz ist über die Bundesstraße 61 gewährleistet.

Innerhalb des Quartiers ist das Straßennetz ausschließlich durch Tempo-30-Zone gekennzeichnet. Die Verkehrsstärken sind als gering einzustufen. Die quartiersangrenzende Brockhäger Straße erlaubt als klassifizierte Landesstraße Geschwindigkeiten von bis zu 70 km/h, der Blankenhagener Weg im Südosten des Untersuchungsgebiets Geschwindigkeiten von bis zu 50 km/h.

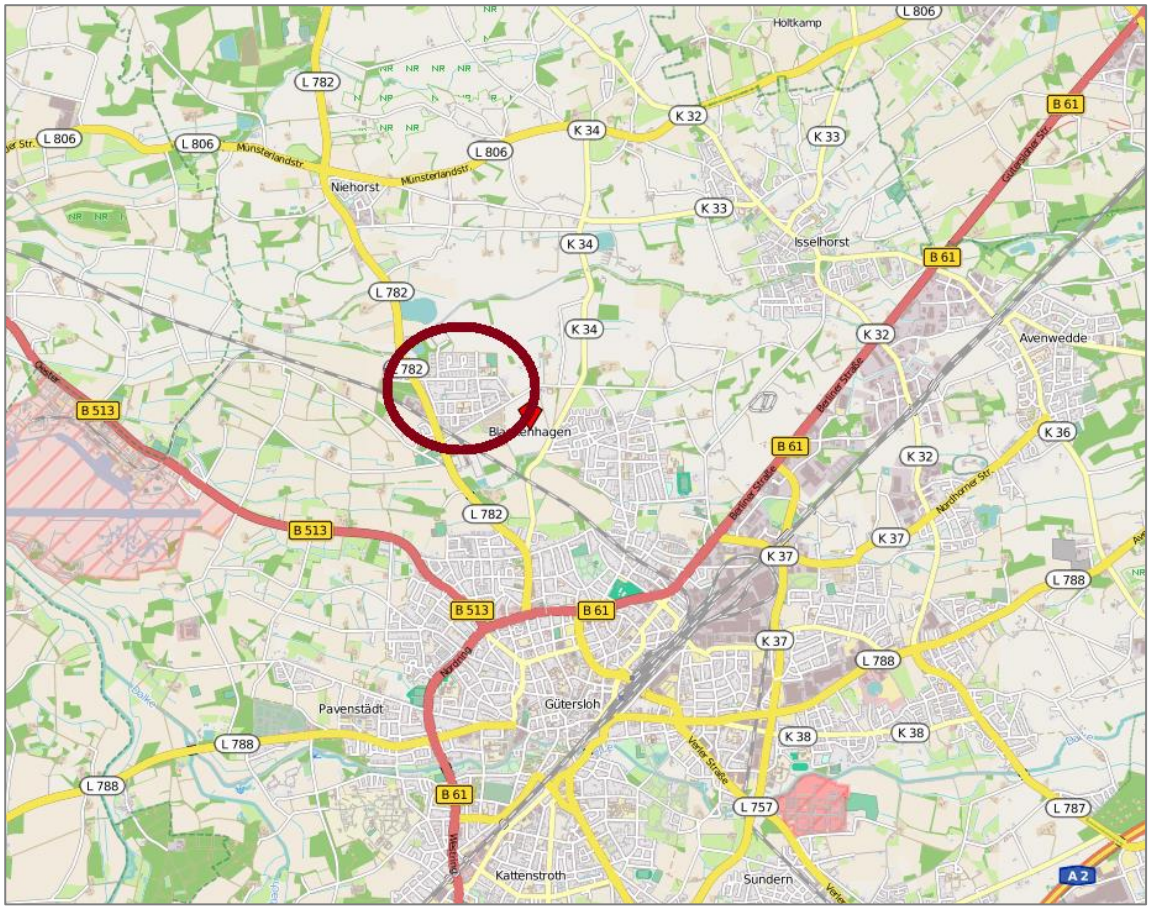


Abb. 19: Verkehrsanbindung Blankenhagen (Kartengrundlage: Open Streetmap, eigene Darstellung).

2.8.2 Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)

Blankenhagen ist über die Buslinien 211 und 43 an das Stadtzentrum und den Hauptbahnhof angebunden. Innerhalb des Quartiers gibt es fünf Bushaltestellen, die von der Buslinie 211 angefahren werden. Darüber hinaus befinden sich westlich des Untersuchungsgebiets zwei weitere Haltestellen, die von der Linie 43 angefahren werden. Die fußläufige Erreichbarkeit der ÖPNV-Haltestelle im gesamten Untersuchungsgebiet in ca. 250 m-Radien ist größtenteils gewährleistet (vgl. Abb. 21).

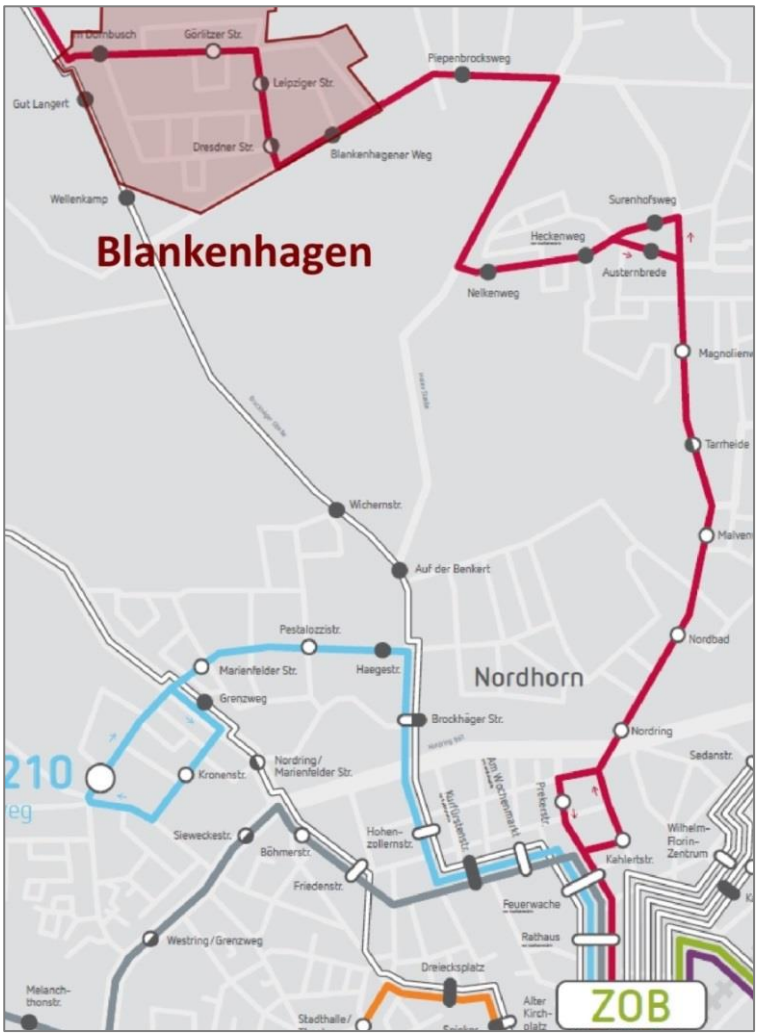


Abb. 20: Busliniennetz Gütersloh, Blankenhagen (Quelle: Stadtwerke Gütersloh, eigene Darstellung).

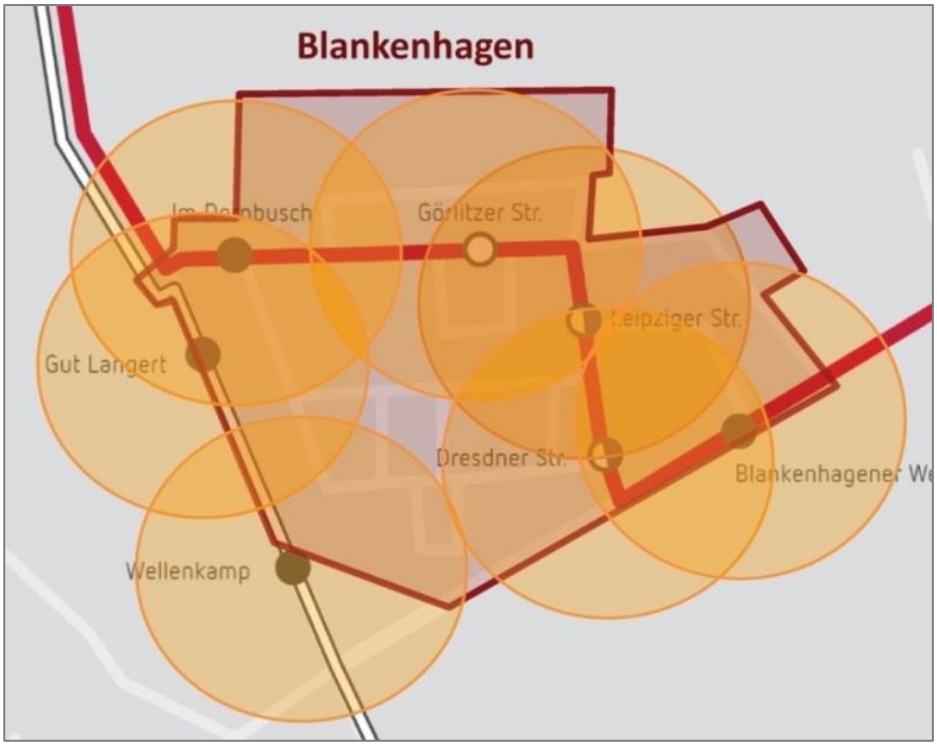


Abb. 21: Erreichbarkeit der Haltestellen innerhalb von 250 m-Radien (Quelle: Stadtwerke Gütersloh, eigene Darstellung).

Hinsichtlich der Taktung der Busverbindungen wird eine Grundversorgung mit ÖPNV wochentags und auch am Wochenende gewährleistet: Wochentags und samstags fahren die Busse zwischen 5:30 und 20:00 Uhr alle 30 Minuten, am Sonntag stündlich. Nach 20:00 Uhr fährt im gesamten Stadtgebiet ein Anruflinien- bzw. Anrufsammeltaxi.

Der ZOB und der Hauptbahnhof Gütersloh sind mit dem Bus der Linie 211 in ca. 15 bis 17 Minuten sowie mit dem Bus der Linie 43 in ca. 8 bis 10 Minuten zu erreichen. Über den Hauptbahnhof Gütersloh ist die Anbindung an den schienengebundenen Nah- und Fernverkehr gegeben. Im Fernverkehr wird der Bahnhof Gütersloh im Zweistundentakt von der IC-Linie 55 Köln-Wuppertal-Hannover-Magdeburg-Leipzig bedient. Im Personennahverkehr besteht ein 30-Minuten-Takt zwischen Gütersloh und Hamm. Nach Bielefeld gibt es drei Fahrtmöglichkeiten je Stunde.

Insbesondere die höher frequentierten Haltestellen weisen taktil erfassbare Aufmerksamkeitsfelder, und Fahrpläne auf, ein Witterungsschutz und Sitzmöglichkeiten fehlen hingegen flächendeckend. Ausgewiesene Abstellmöglichkeiten für Fahrräder in unmittelbarer Nähe zu den Haltestellen existieren ebenfalls nicht.

Abb. 22: Haltestelle Blankenhagener Weg (eigenes Bild).

Abb. 23: Haltestelle Görlitzer Straße (eigenes Bild).

Abb. 24: Haltestelle Blankenhagener Weg (eigenes Bild).

Abb. 25: Haltestelle Dresdner Straße (eigenes Bild).

2.8.3 Rad- und Fußverkehr

Die quartiersbegrenzende Straße Blankenhagener Weg weist einen kombinierten Fuß- und Radweg einseitig der Fahrbahn auf. An der Brockhäger Straße ist einseitig der Fahrbahn ein ausgewiesener Radweg angelegt. Innerhalb des Quartiers weisen die meisten Straßen einen Gehsteig mindestens einseitig der Fahrbahn auf. An der höher frequentierten Straße Hofbrede sind Gehsteige beidseitig der Fahrbahn angelegt. Die Gehsteige erfüllen den funktional erforderlichen Fortbewegungsraum für

Fußgänger, punktuell fehlen Bordsteinabsenkungen. Die Einsehbarkeit der Wege ist überwiegend gegeben.

Innerhalb des Untersuchungsgebiets existieren keine ausgewiesenen Radwege; aufgrund des überwiegend gebietsintern ausgerichteten Verkehrs und des Tempolimits ist eine Befahrbarkeit der Straßen mit dem Fahrrad ohne großes Gefahrenpotential möglich. Die Fahrtzeit mit dem Fahrrad zum Hauptbahnhof beträgt rund 20 Minuten (ca. 5 km). Die fußläufige Erreichbarkeit des Hauptbahnhofs und der Innenstadt ist nicht gegeben.

Blankenhagen ist an das lokale Radverkehrsnetz und damit gut an die Gütersloher Innenstadt angebunden. Die Themenrouten „Pättkestour“ und „R20 rund um Gütersloh“ verlaufen nördlich angrenzend an das Quartier. Der folgenden Grafik ist die Lokalisierung des Quartiers im Radverkehrsnetz NRW zu entnehmen.

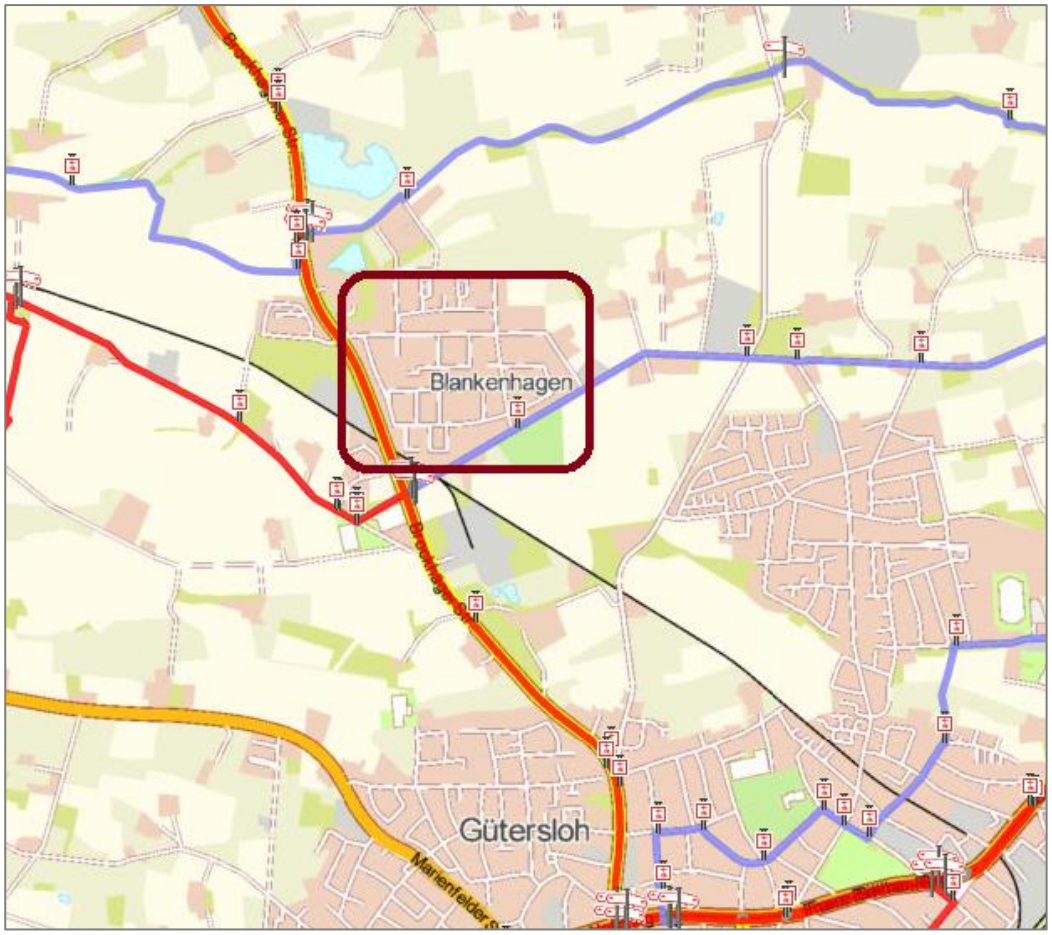


Abb. 26: Lokalisierung des Quartiers im Radverkehrsnetz NRW (Kartengrundlage: Radroutenplaner NRW, eigene Darstellung).

2.8.4 Elektromobilität und Carsharing

Als Verleihstation für E-Bikes steht die Gütersloher Radstation zur Verfügung. Diese befindet sich am Hauptbahnhof, Willy-Brandt-Platz 1, in ca. 5 km Entfernung vom Quartier. Zum Laden von E-Bikes gibt es im gesamten Stadtgebiet neun kostenlose Ladestationen. Die nächstgelegene Ladestation vom Quartier befindet sich am Hauptbahnhof Gütersloh.

Eine Ladestation für Elektroautos sowie eine Carsharing-Station sind im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden. Die nächstgelegene E-Ladesäule befindet sich am Konrad-Adenauer-Platz in ca. 5 km Entfernung. Carsharing-Stationen befinden sich am Hauptbahnhof und am Rathaus.

2.9 Öffentlicher Raum

2.9.1 Straßenraum

Der öffentliche Raum im Quartier Blankenhagen ist im Wesentlichen durch Erschließungs- und Sammelstraßen geprägt, die sich überwiegend in einem guten Zustand befinden, aber nur eine geringe Aufenthaltsqualität aufweisen. Straßenbegleitendes Parken ist in vielen Straßen möglich.

2.9.2 Grünflächen und Spielplätze

Innerhalb des Quartiers existieren keine öffentlichen Grünflächen. Hingegen zeichnet sich das Quartier Blankenhagen durch einen großen Anteil an privaten Grünflächen zwischen den Gebäuden aus, die jedoch nur eine geringe Aufenthaltsqualität ohne geeignete Sitzmöglichkeiten aufweisen. Die privaten Grünflächen werden als Abstellplatz für Fahrräder und Motorroller genutzt (vgl. Abb. 27).

Abb. 27: Private Grünfläche im Quartier (eigenes Bild).

Innerhalb des Quartiers befinden sich zwei öffentliche Spielplätze (vgl. Abb. 28 und Abb. 29). Sie weisen eine ansprechende Möblierung für Kinder und Jugendliche auf und werden nach Inaugenscheinnahme gut angenommen. Aufwertungsbedarf wird nur punktuell gesehen.

Abb. 28: Öffentlicher Spielplatz Langerts Weg / Dessauer Straße (eigenes Bild).

Abb. 29: Öffentlicher Spielplatz Grundschule Blankenhagen (eigenes Bild).

Die privaten Spielplätze im nördlichen Siedlungsbereich, in den Innenhöfen der Wohngebäude der britischen Streitkräfte, weisen ebenfalls eine ansprechende Möblierung für Kinder und Jugendliche auf (vgl. Abb. 30 und Abb. 31).

Abb. 30: Privater Spielplatz Rudolstädter Weg 2-13 (eigenes Bild).

Abb. 31: Privater Spielplatz Rudolstädter Weg 15-26 (eigenes Bild).

2.10 Energie- und CO_2-Bilanz

2.10.1 Begriffserklärung energetische Bilanz

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

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

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

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

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

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

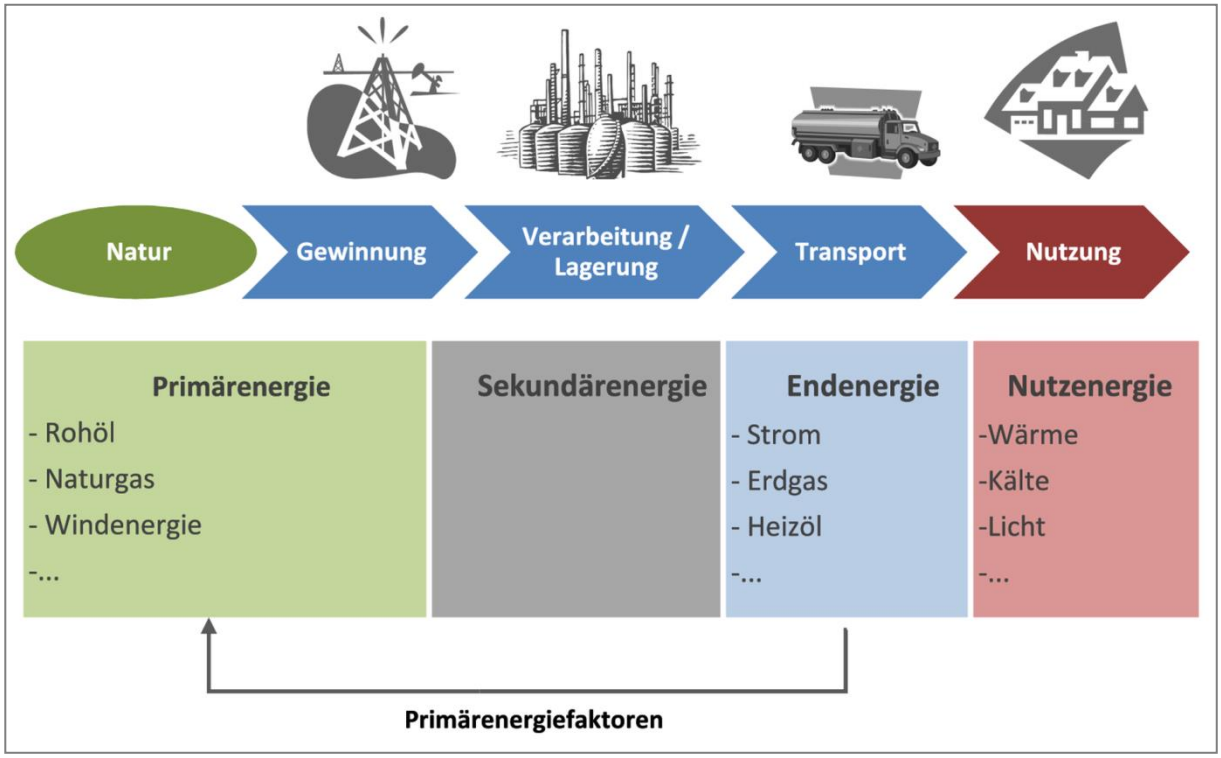


Abb. 32: Energieumwandlungskette, vereinfachte Darstellung (Enakon Wolfenbüttel GmbH).

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

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

Umweltenergien (Solarenergie, Windenergie, Erdwärme, Wärme aus Umgebungsluft oder Wasserkraft), welche theoretisch unerschöpflich sind und daher vom Nutzer ohne nachhaltige Schädigung der Umwelt bei Einhaltung technischer Regeln genutzt werden können, sind zu 100 % regenerativ

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

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

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

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

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

Der Brennwert ist daher immer größer als der Heizwert.

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

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

Tab. 2: Brennwertfaktoren beispielhafter Brennstoffe (eigene Berechnungen u. Darstellung).

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

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

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

Tab. 3: Primärenergiefaktoren als Annahme für Konzept (eigene Berechnungen u. Darstellung).

CO_2-Bilanz

Die Energiewende ist nicht nur für einen nachhaltigen Umgang mit den Ressourcen der Erde notwendig, sondern soll gleichzeitig dazu beitragen, die Erderwärmung bzw. den Klimawandel zu reduzieren. Hier spielen vor allem die Treibhausgase eine wichtige Rolle. Bei der thermischen Umwandlung von Energieträgern (z. B. Verbrennung von Kohle im Kraftwerk zwecks Stromerzeugung) wird das Treibhausgas Kohlendioxid (CO_2) freigesetzt. Durch rationellen Energieeinsatz und Verwendung von Erneuerbaren Energien im Gebäudesektor können die verursachten CO_2-Emissionen erheblich gesenkt werden. Allein der Endenergieverbrauch der Haushalte liegt in Deutschland bei 25 % des Gesamtendenergieverbrauchs. Energieeinsparungen im Wohngebäudesektor können daher einen maßgeblichen Beitrag zur Reduktion der CO_2-Emissionen beitragen.

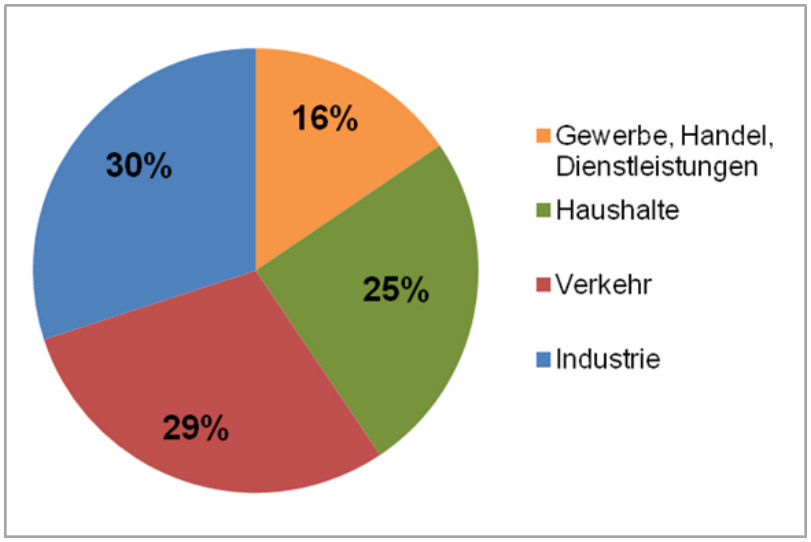


Abb. 33: Endenergieverbräuche 2011 in Deutschland nach Sektoren (Umweltbundesamt 2013, eigene Darstellung).

Ähnlich wie bei der Bewertung der Primärenergie werden über die sogenannten CO_2-Emissionsfaktoren die durch Endenergien freigesetzten CO_2-Emissionen bestimmt. Zusätzlich zu den CO_2-Emissionen werden weitere Treibhausgasemissionen wie z. B. Methan auf die CO_2-Belastung umgerechnet und addiert. Die Gesamtbelastung an Treibhausgasen bei Verbrennung von Endenergieträgern wird über sogenannte CO_2-Äquivalente berücksichtigt. Sie stellen die aus 1 kWh Endenergie freigesetzte äquivalente Menge an CO_2 in Kilogramm (kg) oder Tonnen (t) dar. Bei Erdgas werden etwa 0,25 kg CO_2 je kWh_{Erdgas} (bezogen auf Heizwert) durch die Verbrennung freigesetzt. Da der Zyklus der Entstehung von Erdgas viele Millionen Jahre dauern kann, wird es wie Erdöl als eine endliche Ressource / Energiequelle angesehen. Zudem werden keine in der Luft befindlichen CO_2-Moleküle eingebunden, da sich Erdgas aus organischen Sedimenten bildet.

Biomassen wie Holz hingegen regenerieren sich deutlich schneller und binden beim Nachwachsen zudem CO_2 aus der Umgebungsluft. Aus diesem Grund wird bei Verbrennung nachwachsender Rohstoffe diese Art von „Zwischenspeicherung“ in ökologischen Bilanzen berücksichtigt. Hierdurch haben Brennstoffe aus Holz Emissionsfaktoren von 0 kg CO_2 je kWh. Durch die Gewinnung, Aufbereitung und den Transport ergeben sich jedoch zusätzliche CO_2-Emissionen, die berücksichtigt werden müssen. Hierdurch wird etwa 0,03 kg CO_2 je kWh bei Verwendung von Holz als Brennstoff berücksichtigt. Abhängig von der Art (z. B. Pellets, Holzhackschnitzel oder Scheitholz) variieren diese Faktoren, da die Aufbereitung unterschiedlich aufwendig ist.

Für das Konzept werden die CO_2-Äquivalente der GEMIS[12] Studie (Version 4.94) angesetzt. Hierbei werden die Werte zur Bereitstellung von Erdgas für Zentralheizungen und von Strom für Haushalte aus dem lokalen Netz (inkl. Verluste) gewählt. Nachfolgend sind die entsprechenden Werte aufgeführt.

Energieträger	Erdgas	Heizöl	Holz	Strommix
CO_2-Äquivalente in g/kWh	250	326	27	408

Tab. 4: Angesetzte CO_2- Äquivalente für Konzept (eigene Darstellung).

Energiebilanz mittels Plantabelle

Kernziel der energetischen Analyse ist die Erfassung des Energiebedarfs des Gebäudesektors innerhalb des Quartiers „Blankenhagen“. Erfasst wird neben dem Wärmebedarf für Heizzwecke und Trinkwarmwasserbereitung (TWW) ebenfalls der Hilfsstrom der Wärmeversorgungstechnik (Allgemeinstrom) sowie der nutzungsbedingte Strombedarf (beinhaltet Haushaltsstrom). Gleichzeitig wird der Anteil an erneuerbaren Energien zur Bereitstellung von Wärme und Strom in dem Quartier erfasst. Nach der Aufstellung des Energiebedarfs erfolgt die Umrechnung in den Primärenergiebedarf und äquivalente CO_2-Emissionen.

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

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

[12] Vgl. GEMIS 2015.

2.11 Ergebnisse der Energie- und CO_2-Bilanz

In diesem Kapitel werden die ermittelten Energiebilanzen aufgeführt und die wichtigsten Aspekte erläutert. Die quartiersbezogenen Bilanzen werden für den Endenergiebedarf (Brennstoffmengen und Verbrauch elektrischer Energie), den daraus resultierenden Primärenergiebedarf und die verursachten CO_2-Emissionen aufgestellt.

2.11.1 Quartiersbilanz Gebäudesektor

In der Bilanzierung der Energiebedarfe und CO_2-Emissionen werden die benötigten Mengen an Endenergie erfasst, welche für sämtliche benötigten Nutzenergiebedarfe (Gebäudenutzung und -technik) bereitzustellen sind. Neben der Heizwärme und der Trinkwarmwasserbereitung fallen auf elektrischer Seite Allgemeinstrom und die Mengen an elektrischer Energie für sämtliche elektrische Verbraucher (d. h. inkl. Haushaltsstrom) an.

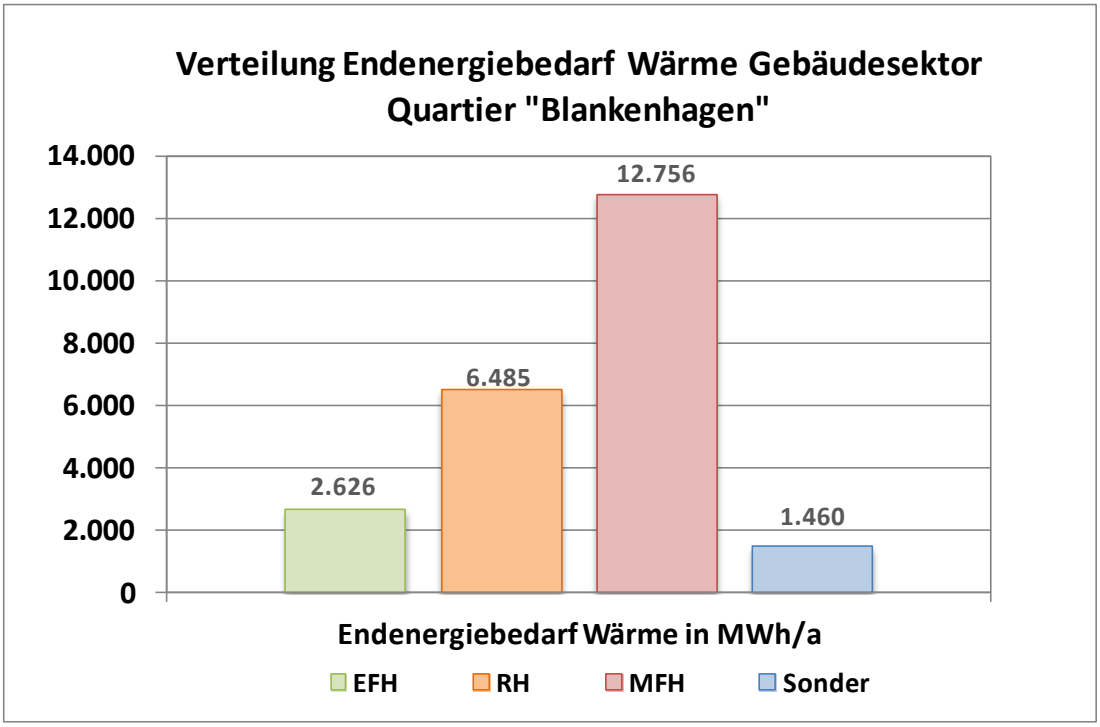


Abb. 34: Endenergiebedarf Wärme (23.328 MWh/a gesamt) für den Gebäudesektor (eigene Darstellung).

Mit 21.867 MWh/a an Endenergiebedarf stellt die Bereitstellung von Wärmeenergie zu Wohnzwecken im Quartier „Blankenhagen“ einen wesentlichen Ansatzpunkt, um Energieeinsparungen umzusetzen. Den überwiegenden Anteil tragen dabei die Mehrfamilienhäuser mit rund 55 % des Endenergiebedarfs für Wärme. Zuzüglich des Wärmebedarfs für die Nichtwohngebäude des Quartiers werden 23.327 MWh/a an Endenergie zur Bereitstellung von Wärmeenergie benötigt.

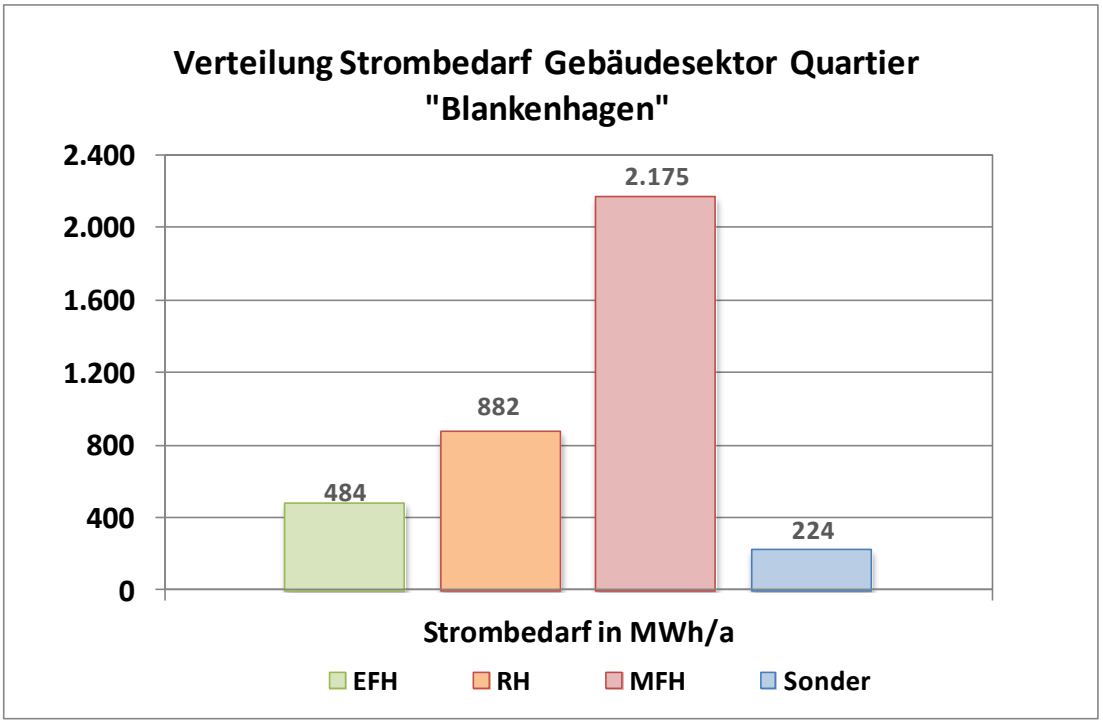


Abb. 35: Verteilung Strombedarfe (3.765 MWh/a gesamt) nach Gebäudetypologie (eigene Darstellung).

Die Nichtwohngebäude und Sonderbauten im Quartier haben keine stromintensiven Prozesse (Kühlung, IT-Technik etc.). Hier liegt der ermittelte Bedarf bei 224 MWh/a an elektrischer Energie. Im Wohngebäudesektor wurde für den Allgemein- und Haushaltsstrom ein Bedarf von 3.541 MWh/a ermittelt. 58 % des Strombedarfs werden durch die Mehrfamilienhäuser verursacht. Rund ein Viertel des Strombedarfs entfällt auf die Reihenhäuser. Insgesamt liegt der Strombedarf des Gebäudesektors bei 3.765 MWh/a.

Der Gesamtendenergiebedarf im Gebäudesektor (Wärme und Strom) liegt bei 27.092 MWh/a. Der Endenergiebedarf von Nichtwohngebäude und Sonderbauten stellt mit 1.684 MWh/a ca. 14 % des Gesamtendenergiebedarfs im Gebäudesektor.

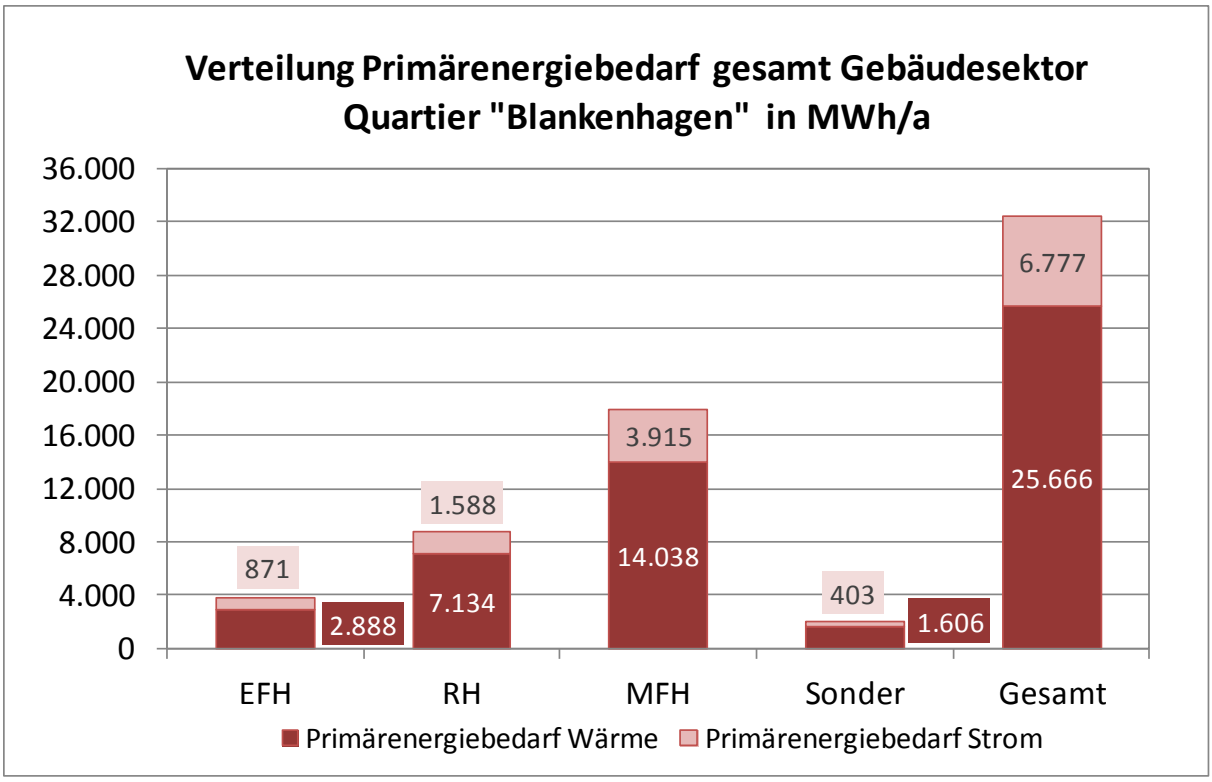


Abb. 36: Verteilung Primärenergiebedarf „Blankenhagen“ (32.443 MWh/a gesamt) (eigene Darstellung).

Mit Blick auf den Primärenergiebedarf des Gebäudesektors wird ersichtlich, dass die hohen Umwandlungsverluste bei der konventionellen Stromerzeugung im Gegensatz zum Endenergiebedarf das Ergebnis leicht verschieben. Im deutschen Strommix kommen Energieträger zum Einsatz, welche einen erhöhten Aufwand zur Gewinnung und Aufbereitung besitzen (Braun- und Steinkohle). Hierdurch ist der Primärenergiefaktor für Strom (1,8) um ca. 60 % höher als der für Erdgas (1,1). Somit steigt der Anteil am Primärenergiebedarf durch den Verbrauch von elektrischer Energie auf etwa 21 % (14 % in Bezug auf den Endenergiebedarf).

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

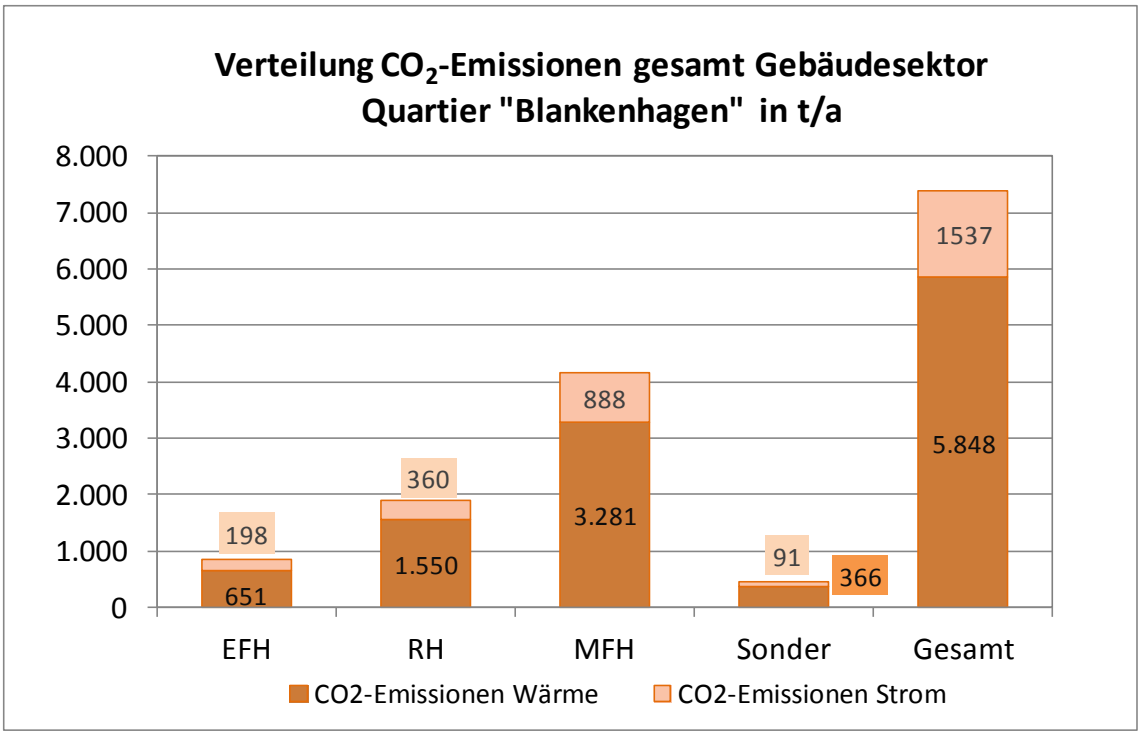


Abb. 37: Verteilung der CO_2-Emissionen (7.385 t/a gesamt) im Quartier nach Nutzenergie (eigene Darstellung).

Da die CO_2-Äquivalente für Strom und Erdgas ähnliche Verhältnisse wie die Primärenergiefaktoren zueinander haben, liegt hier ebenfalls der Anteil an verursachten CO_2-Emissionen durch Wärmebedarfe bei etwa 79 %. Insgesamt werden ca. 7.385 Tonnen an CO_2-Emissionen durch den Gebäudesektor im Quartier Blankenhagen verursacht. Auf die Nichtwohngebäude und Sonderbauten fällt dabei ein Anteil (Wärme und Strom) von rund 6 %.

2.11.2 Quartiersbilanz inklusive Straßenbeleuchtung und motorisierter Individualverkehr

Um Energieeinsparmöglichkeiten im Quartier auch außerhalb von Gebäuden aufzuzeigen, werden zusätzlich zu den Energiebedarfen des Gebäudesektors die Energiebedarfe für Straßenbeleuchtung und die Benutzung von privaten PKW berücksichtigt. Der Energiebedarf für die Straßenbeleuchtung wurde bereits zuvor mit einer Höhe von 23 MWh/a ermittelt.

Zur Ermittlung der Anzahl von PKW im Quartier wird eine Schätzung durchgeführt. Die resultierende Anzahl an PKW wird dann genutzt, um den Brennstoffbedarf und die CO_2-Emissionen daraus abzuleiten.

Bereich Mobilität / PKW		
Quartier "Blankenhagen"		Informationsquelle:
Jährliche Fahrleistung pro PKW	14.295 km/a	Kraftfahrtbundesamt: Pressemitteilung 15/2015
Anzahl Bewohner	3.000	Stadtteilkonzept Blankenhagen, 2015
Anzahl EW pro PKW	1,8	www.geodaten.guetersloh.de - Umweltdaten: Verkehr: Fahrzeugbestand
Anzahl an PKW	**1.667**	

Tab. 5: Ermittlung Anzahl der PKWs im Quartier (eigene Darstellung).

Hinsichtlich des Energiebedarfs für den Individualverkehr ergeben sich bei 1.667 PKW im Quartier laut Berechnung folgende Werte:

PKW	Anteil	PKW Anzahl	Durchschnitts Verbrauch auf 100km in l	Dichte in kg/l	CO_2-Emissionsfaktor in kg/kWh	Heizwert in kWh/kg	Endenergie in MWh/a	CO_2-Emission in t/a
Benzin	65%	1.084	8	0,86	0,259	12,6	13.419	3.476
Diesel	35%	583	6,3	0,775	0,266	11,6	4.721	1.256
Summe		1.667					18.140	4.732

Tab. 6: Berechnungen Endenergiebedarf PKW (eigene Darstellung).

Mit Primärenergiefaktoren von 1,17 für Benzin und 1,22 für Diesel[13] ergeben sich hieraus 21.460 MWh/a Verbrauch an Primärenergie.

Die Gesamtbilanz für das Quartier sieht demnach wie folgt aus:

[13] Vgl. ESU-service.

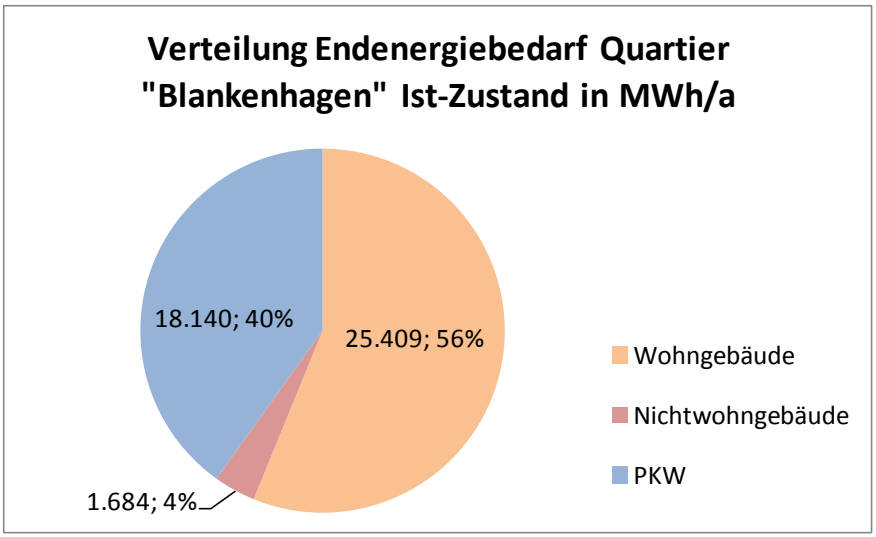


Abb. 38: Aufteilung Endenergiebedarf auf Quartiersebene (44.255 MWh/a gesamt) (eigene Darstellung).

Mit den getroffenen Annahmen für den motorisierten Individualverkehr fallen im Quartier fast 40 % des Endenergiebedarfs auf den Kraftstoffverbrauch. Die fast vollständig hocheffiziente Straßenbeleuchtung im Quartier tendiert mit dem angesetzten Strombedarf von 23 MWh/a anteilig gegen 0 %.

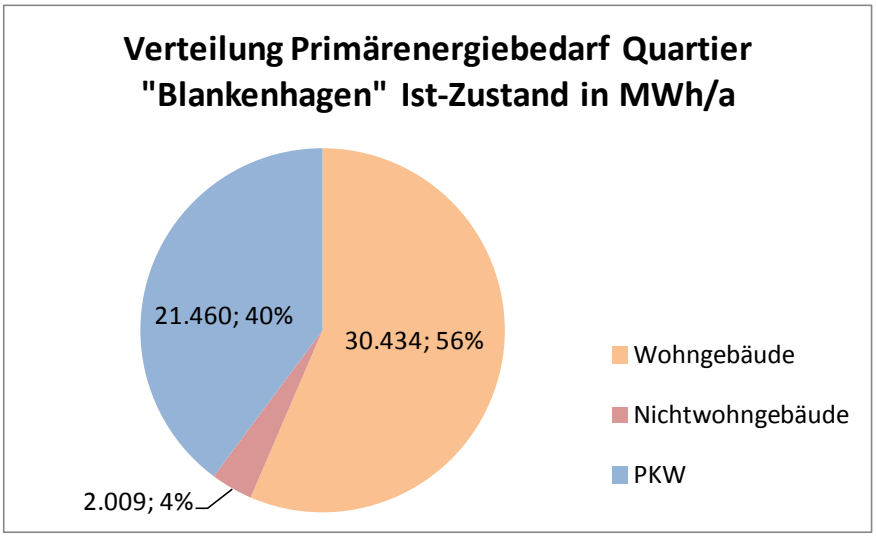


Abb. 39: Aufteilung Primärenergiebedarf auf Quartiersebene (53.944 MWh/a gesamt) (eigene Darstellung).

Bei Betrachtung der Primärenergiebedarfe zeigt sich ein ähnliches Bild, da der Strombedarf im Gebäudebestand verhältnismäßig gering gegenüber dem Wärmebedarf ist. Der Primärenergiebedarf für die Straßenbeleuchtung liegt bei 41 MWh/a, was einem Anteil von unter 0,1 % des Gesamtprimärenergiebedarfs entspricht.

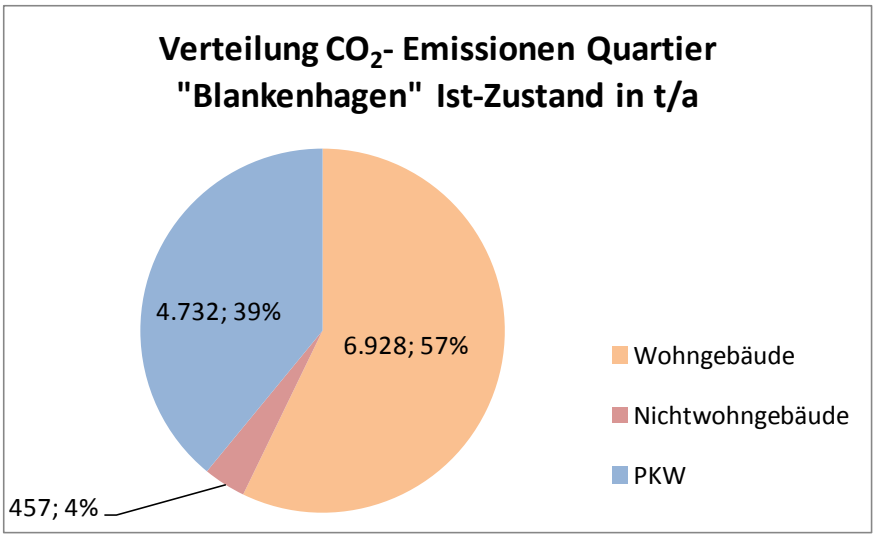


Abb. 40: Aufteilung CO_2-Emissionen auf Quartiersebene (12.126 t/a gesamt) (eigene Darstellung).

Hinsichtlich der CO_2-Emissionen zeigt sich nahezu das gleiche Verhältnis in den aufgeführten Sektoren wie beim Primärenergiebedarf. 61 % der Emissionen fallen im Gebäudesektor an und ca. 39 % durch PKW-Nutzung. Die Straßenbeleuchtung wird dabei mit 9 Tonnen an CO_2-Emissionen pro Jahr berücksichtigt, durch den sehr geringen Anteil von unter 0,1 % jedoch nicht dargestellt.

2.12 Zusammenfassung der energetisch-städtebaulichen Ausgangslage

Nachfolgend werden die wesentlichen Ergebnisse der energetisch-städtebaulichen Ausgangslage als Grundlage für die nächsten Schritte der Konzeptbearbeitung kursorisch zusammengefasst:

Lage im Raum und Siedlungsstruktur	▪ Periphere Lage in ca. 5 km Entfernung von der Innenstadt und vom Hauptbahnhof ▪ Prägung des Quartiers durch freistehende Einfamilienhäuser, Reihenhäuser, drei-/ fünfgeschossige Zeilenbebauung sowie sechsgeschossige Gebäuderiegel ▪ Großteil der Gebäude aus den 1950er bis 1970er Jahren
Demographie und Eigentümerstruktur	▪ Ca. 3000 Einwohner ▪ Relativ junge Altersstruktur (Altersdurchschnitt Blankenhagen ca. 41 Jahre, gesamtes Stadtgebiet ca. 43 Jahre) ▪ Etwa 20 Prozent der Gebäude im Eigentum von Wohnbaugesellschaften (Geschosswohnungsbau) ▪ Großteil der Gebäude befindet sich im Einzeleigentum
Daseinsvorsorge	▪ Sehr begrenzte öffentliche Infrastruktur sowie Nahversorgungsangebote im Quartier, quartiersangrenzend befindet sich ein Einkaufsmarkt ▪ Ein breites Spektrum an Discountern und Drogeriemärkten sowie zahlreiche Dienstleistungsangebote (Schulen, Ärzte, Frisör etc.) befinden sich in der Gütersloher Innenstadt bzw. angrenzenden Siedlungsbereichen in ca. 2,5 bis 4 km Entfernung
Gebäudebestand	▪ 216 Gebäude im Quartier, davon 79 Einfamilienhäuser (ca. 36 %), 53 Reihenhäuser (ca. 25 %), 67 Mehrfamilienhäuser (ca. 32 %) sowie 13 gewerbliche Gebäude und Sonderbauten (ca. 7 %) ▪ Rund 1.396 Wohneinheiten

Technische Infrastruktur	▪ 58 % der Mehrfamilienhäuser besitzen einen Erdgasanschluss ▪ Bei den erfassten Einfamilien- und Reihenhäusern kommt zur Hälfte Erdgas als primärer Endenergieträger zum Einsatz (ca. 52 %) ▪ Es gibt aktuell kein benachbartes Nah- oder Fernwärmenetz, an das Gebäude im Quartier angeschlossen werden können ▪ Straßenbeleuchtung erfolgt überwiegend mit energieeffizienter LED-Technik
Mobilität	▪ Verkehrsstärken im gesamten Quartier als gering einzustufen (Tempo-30-Zone) ▪ Quartier durch zwei Buslinien an das Stadtzentrum angebunden (ca. 5 km Entfernung zum Hauptbahnhof) ▪ Erreichbarkeit der Haltestellen im Quartier überwiegend in 250 m Entfernung ▪ Großteil der Gehsteige erfüllt den funktional erforderlichen Fortbewegungsraum für Fußgänger, vereinzelt fehlen Bordsteinabsenkungen ▪ Quartier ist an das lokale Radverkehrsnetz und damit gut an die Gütersloher Innenstadt angebunden
Öffentlicher Raum	▪ Straßenraum durch funktionale Verkehrsflächen geprägt, Qualität der Oberflächenbeläge relativ gut ▪ Hoher Anteil an privaten Grünflächen mit geringer Aufenthaltsqualität ▪ Zwei öffentliche Spielplätze mit ansprechender Möblierung
Energiebilanz	▪ Wärmeenergie macht ca. 80 % Anteil des Gesamtendenergiebedarfs aus, davon entfallen rund 55 % auf Mehrfamilienhäuser ▪ Strombedarf der Gebäude stellt ca. 14 % des Gesamtendenergiebedarfs im Gebäudesektor, 58 % des Strombedarfs werden durch die Mehrfamilienhäuser verursacht, rund ein Viertel des Strombedarfs fällt auf die Reihenhäuser ▪ Endenergiebedarf Wohngebäude ca. 56 %, PKW ca. 40 %, Nicht-Wohngebäude ca. 4 %, Straßenbeleuchtung ca. 0,1 %

Tab. 7: Zusammenfassung Ausgangslage (eigene Darstellung).

3 Energie- und CO_2-Minderungspotentiale

3.1 Gebäudebestand

3.1.1 Energetische Gebäudesanierung

Generell ist das Quartier durch das Vorhandensein verschiedener Gebäudetypologien geprägt, die sich in ihrer Bauform, Nutzung und Wärmeabnahmedichte unterscheiden; einige Gebäudetypen kommen häufig vor.

Für die Gebäudetypologien des Wohnungssektors wurde untersucht, welche Einsparpotentiale sich bei energetischen Sanierungen in unterschiedlichen Ausführungen ergeben. Hierzu wurden folgende vier Varianten geprüft:

- Sanierung der Fenster, des oberen Gebäudeabschlusses (Dach) und Fußboden gegen Keller nach EnEV 2014 Vorgaben (Variante: F + OG + UG)
- Vollwärmeschutz nach gesetzlichen Vorgaben - wie Variante F + D + KG mit zusätzlicher Dämmung der Außenwände nach Vorgaben der EnEV (Variante: EnEV)
- Vollwärmeschutz mit Passivhauskomponenten - U-Werten für allgemein Passivhausstandard ohne Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (Variante: PH ohne WRG)
- Vollwärmeschutz mit Passivhauskomponenten - U-Werten für allgemein Passivhausstandard mit Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung (Variante: PH mit WRG)

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

Dämmstandard	**Dach**	**oberste Geschossdecke**	**Wand gegen außen**	**Fußboden gegen Keller**	**Fenster**	**Haustür**
	U-Werte in W/(m²*K)					
EnEV 2014	0,24	0,24	0,24	0,3	1,3	1,8
PH-Standard	0,15	0,15	0,15	0,3	0,8	0,8

Tab. 8: Angesetzte U-Werte bei energetischen Sanierungsvarianten (eigene Darstellung).

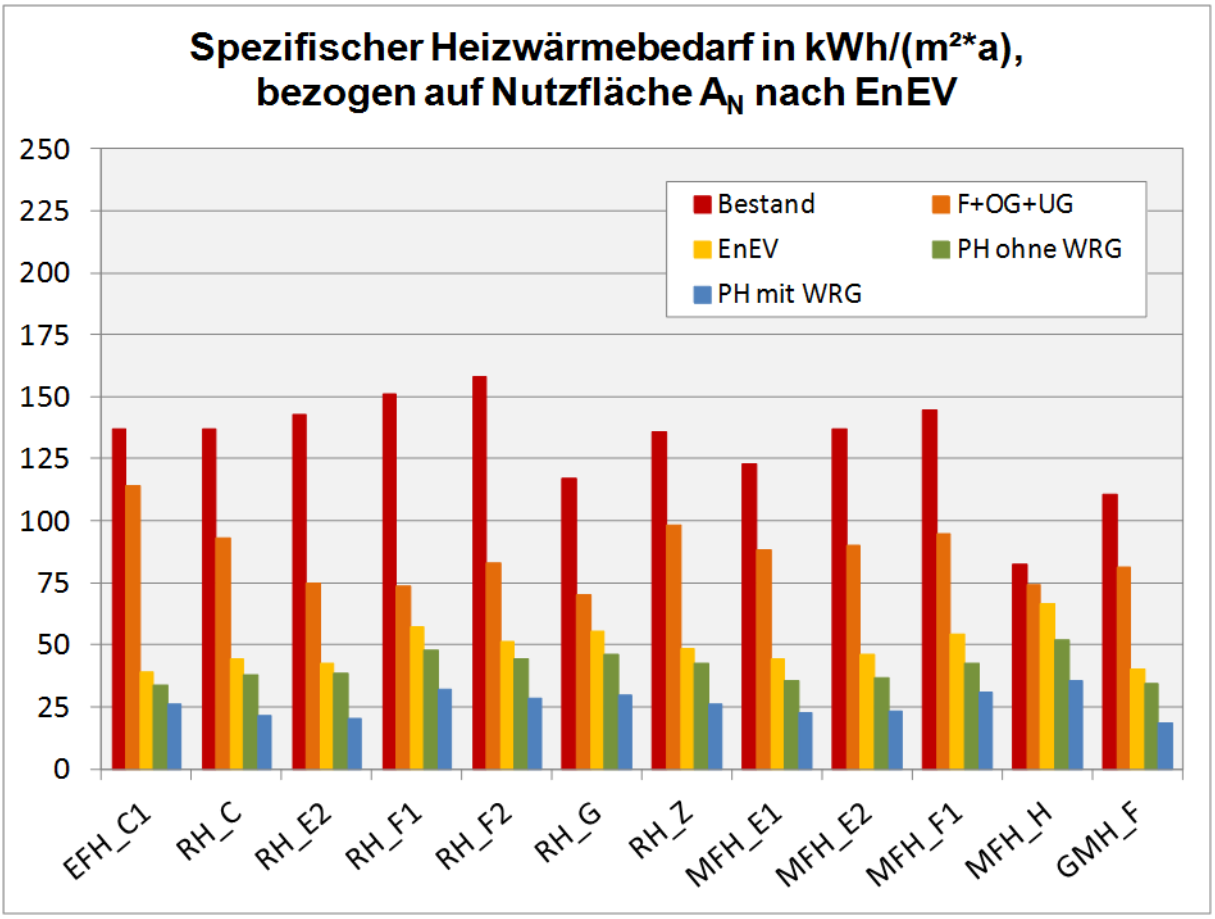


Abb. 41: Einsparpotentiale der Gebäudetypologie anhand spez. Heizwärmebedarfe „Blankenhagen" (eigene Darstellung).

Die Abb. 41 zeigt für jeden Gebäudetyp, wie hoch die jeweiligen Einsparmöglichkeiten bei unterschiedlichen Maßnahmenpaketen der energetischen Gebäudesanierung sind. Auf Grund der unterschiedlichen Flächenanteile und energetischen Eigenschaften von dem oberen und unteren Gebäudeabschluss, den Fenstern, den Türen und der Außenwände variieren die Einsparmöglichkeiten.

Zudem können die realen Heizwärmebedarfe durch den starken Einfluss des Nutzers (tatsächliche Raumtemperatur, Lüftungsverhalten, Abwesenheitszeiten etc.) von den angesetzten Bedarfswerten abweichen. Dies muss bei der individuellen Betrachtung und Übertragung der Konzeptergebnisse auf ein Gebäude im Quartier berücksichtigt werden.

Durch einen hohen Anteil der Dach- und Fensterflächen an der Gebäudehülle sind beispielsweise beim Gebäudetyp RH_F1 sehr hohe Einsparmöglichkeiten ohne die Dämmung der Außenwand zu erzielen. Bei dem Einfamilienhaustyp ist jedoch durch den schlechten U-Wert bei einem ungedämmten einschaligen Mauerwerk die größte Energieeinsparung durch Dämmung der Außenwand erreich-

bar. Das jeweilige Einsparpotential reduziert sich, sofern bei Bestandsgebäuden bereits Teile der energetischen Sanierungsmaßnahmen durchgeführt wurden.

Durch den Einsatz von Passivhauskomponenten und dem nachträglichen Einbau einer Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung kann der allgemein bekannte Heizwärmebedarfskennwert von 15 kWh/(m²*a) für Passivhäuser bei den Bestandsgebäuden nicht erreicht werden.

Gründe hierfür sind:

- Reduzierte Möglichkeit der solaren Wärmegewinne (Ausrichtung der Fensterflächen ost- und westwärts und Verschattungen durch relativ geringen Gebäudeabstand und Bäume)
- ungünstige konstruktive Wärmebrücken, welche durch nachträgliche Dämmung nicht ausreichend kompensiert werden können
- erhöhte Wärmeverluste gegen das Erdreich im Vergleich zu Neubauten mit Passivhausstandard (gedämmte Bodenplatte oder Perimeterdämmung)
- Luftdichtheit der Gebäudehülle ist bei Altbauten schwer auf Passivhausstandard zu sanieren

Im Bereich der Wohngebäude werden die verschiedenen Dämmstandards auf das Quartier hochgerechnet, um die möglichen Gesamteinsparungen zur verdeutlichen. Neben dem Einsparpotential des Heizwärmebedarfs wird zudem der resultierende Endenergiebedarf für Heizung und Warmwasserbereitung aufgeführt, um die Effekte der Heizungssanierung mit zu berücksichtigen. Hierbei wird der flächendeckende Einsatz von Wärmeerzeugern mit Brennwerttechnik im Sanierungsfall vorgesehen.

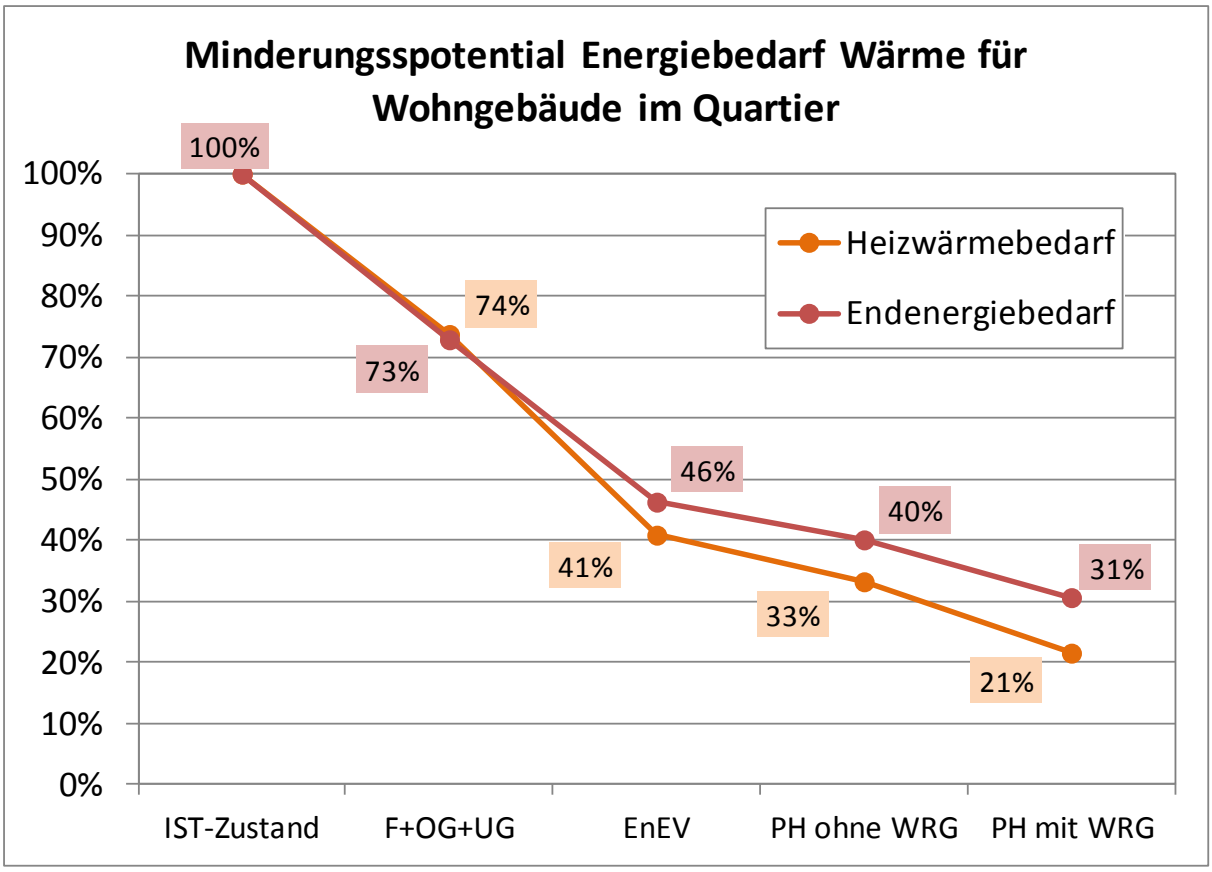


Abb. 42: Entwicklung Energiebedarf Wärme für Wohngebäude (eigene Darstellung).

Durch den nicht veränderten Warmwasserbedarf und zusätzliche Verluste durch Verteilleitungen zur Heizzentrale und die Erzeugerwärmeverluste ist das Einsparpotential an Endenergie (Brennstoffeinsatz) geringer als beim reinen Heizwärmebedarf. Zusätzliche Einsparungen an Endenergie können nur noch durch Einsatz erneuerbarer Energien erzielt werden, oder wenn die tägliche Bedarfsmenge an Warmwasser reduziert würde. Letzteres würde mit Komforteinbußen verbunden sein.

Erhalten sämtliche Gebäude im Quartier einen vollständigen Wärmeschutz nach EnEV-Anforderungen, so kann der Heizwärmebedarf im Quartier um 59 % gesenkt werden. Der Gesamtendenergiebedarf für Heizung und Warmwasser könnte bei Einsatz von zentralen Brennwertkesseln um etwa 54 % gesenkt werden. Dies entspricht etwa einer CO_2-Einsparung von 3.144 Tonnen pro Jahr.

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

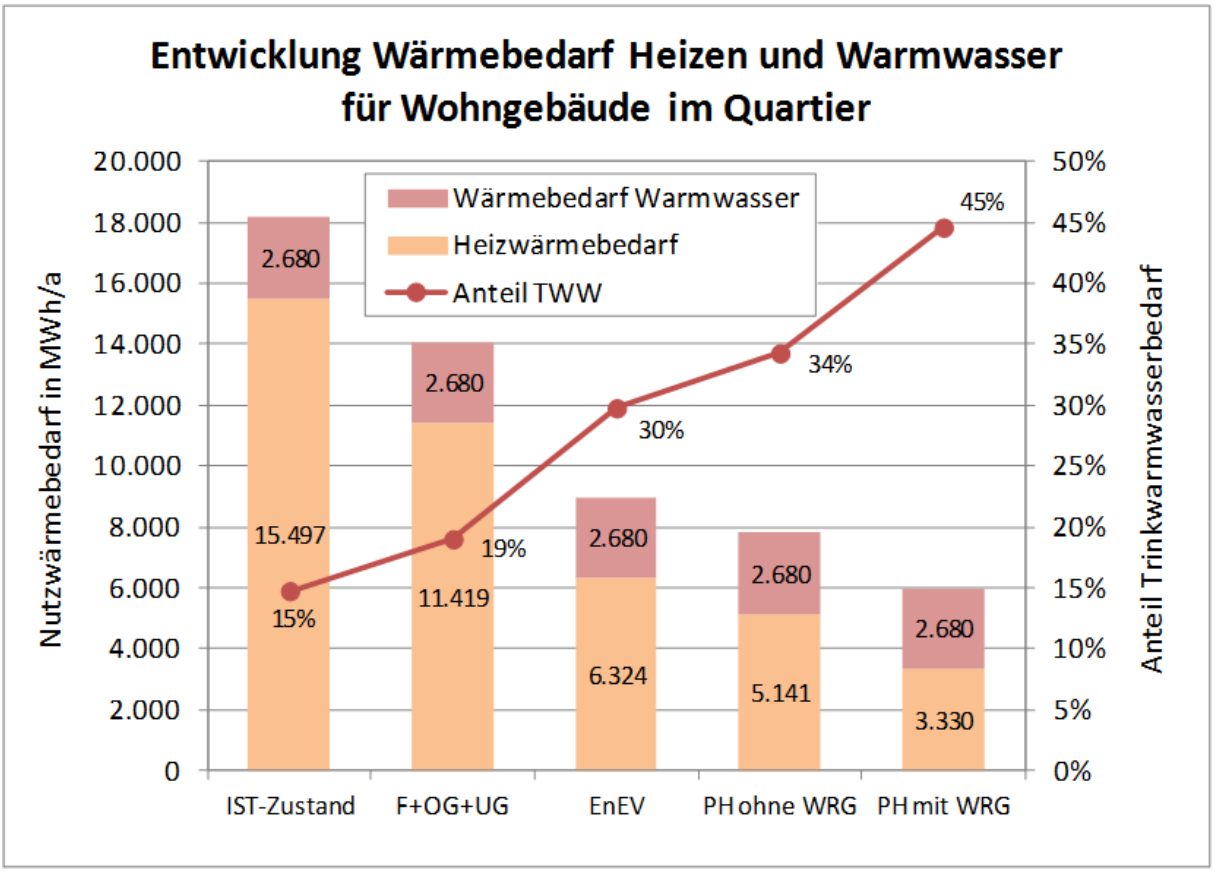


Abb. 43: Entwicklung Wärmebedarf Heizen und Warmwasser für Wohngebäude (eigene Darstellung).

Die Abb. 43 zeigt den Wärmebedarf für Heizung und Warmwasserbereitung ohne die Wärmeerzeugerverluste und den Brennwertfaktor. Es zeigt sich, dass mit Vollwärmeschutz und steigender Dämmqualität (Passivhausqualität gegenüber EnEV) die Warmwasserbereitung eine deutlich höhere Gewichtung erhält.

Für das Konzept werden im weiteren Verlauf zur energetischen Sanierung die EnEV-Anforderungen berücksichtigt. Verbesserte Wärmeschutzmaßnahmen gegenüber den EnEV Anforderungen sind zwar aus energetischer Sicht zu begrüßen, jedoch sollen die Zielsetzungen und Maßnahmen des Konzepts eine möglichst hohe Umsetzungsrate ermöglichen. Zum einen besteht bei Bestandsgebäuden keine Pflicht zum erhöhten Wärmeschutz und zum anderen ist der wirtschaftliche Anreiz durch höhere Kosten (höhere Dämmdicke und zusätzlicher Aufwand zur Befestigung des Dämmmaterials) für viele Eigentümer gering. Eine zentrale Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung kann ebenfalls nur unter hohem finanziellen und bautechnischen Aufwand in ein Bestandsgebäude integriert werden.

Viele Wohngebäude wurden im Quartier als **baugleiche Typologien** errichtet, deren maßgeblicher Anteil ein **Baualter von 55 und mehr Jahren** erreicht hat. Die Gebäude weisen Einsparpotentiale

durch die energetische Sanierung der Gebäudehülle und Heizungsanlagen auf. Zusätzliche Skaleneffekte und Kosteneinsparmöglichkeiten bestehen somit in der Übertragbarkeit von energetischen Sanierungskonzepten auf Gebäude des gleichen Bautyps. Die energetische Sanierung kann zudem mit der altersbedingt erforderlichen Sanierung bei vielen Gebäuden gebündelt und somit zu Grenzkosten durchgeführt werden.

3.1.2 Einsparmöglichkeiten öffentlicher Liegenschaften

Im Quartier „Blankenhagen“ gibt es mit der Kindertagestätte im Langertsweg und der Grundschule Blankenhagen zwei öffentliche Gebäude.

Die Kindertagesstätte wurde 1995 errichtet und weist daher bereits einen ausreichenden Wärmeschutz auf. Die bereits gut isolierenden Fenster mit einem U-Wert der Verglasung von 1,3 W/(m²*K) sollen 2016 vollständig durch neue Wärmeschutzverglasung ausgetauscht werden. Die Heizungsanlage (Brennstoff: Erdgas) von 1995 bedarf kurz- bis mittelfristig einer Sanierung.

Die Grundschule hat aktuell keinen Instandsetzungsbedarf seitens der Gebäudehülle. Langfristig kann hier durch Austausch der Fenster oder weiterer Dämmmaßnahmen Heizenergie eingespart werden. Die Heizungsanlage besteht aus zwei Brennwertkesseln der Baujahre 1995 und 2009. Mittelfristig ist hier mit einer Teilsanierung (Austausch älterer Wärmeerzeuger) zu rechnen. Die Grundschule Blankenhagen erhielt 2014 im Rahmen der Klimaschutzinitiative eine LED-Innenbeleuchtung.[14]

Sollte im Quartier „Blankenhagen“ ein Fernwärmenetz errichtet werden, so könnte die Schule und Kindertagesstätte hieran angebunden werden. Hierdurch würde das Ziel des Ausbaus von Kraft-Wärme-Kopplung der Stadt Gütersloh unterstützt. Zudem könnte der zuvor genannte Sanierungsbedarf der Heizzentralen zur Umstellung auf Fernwärmeversorgung genutzt werden.

Somit ist bei den öffentlichen Gebäuden im Quartier mittelfristig vor allem ein Einsparpotential im Bereich der Heizungssanierung zu finden.

3.1.3 Einsparmöglichkeiten in Industrie und Gewerbe

Der Anteil an gewerblicher Nutzung ist im Quartier sehr gering. Die Effektivität von Maßnahmen hängt dabei von Gewerbeart und Betriebszeiten ab. Vor allem durch den ansteigenden Nutzungsumfang von Informations- und Kommunikationstechnologien wird der Strombedarf von Gebäuden steigen. Mittelfristig sollten Gewerbeeinheiten daher den Austausch von Altgeräten durch effiziente

[14] BMU-Klimaschutzinitiative, Stadt Gütersloh.

Geräte vorantreiben, um den möglichen Mehrbedarf an Strom zu kompensieren. Im Bereich der Wärmeversorgung sollten mindestens Einsparungen von 20 % gegenüber dem Jahr 2015 angestrebt werden. Einsparmöglichkeiten sollten in folgenden Bereichen genutzt werden:

- Beleuchtung / LED-Technik
- IT-Technik
- Wärmeschutzmaßnahmen (z. B. energetische Dachsanierung)
- Energieeffiziente Wärmeerzeuger
- Austausch Einscheiben- oder alte Isolierverglasung (v. a. Schaufenster)
- Bei geringem Warmwasserverbrauch Umstellung auf elektrische Durchlauferhitzer, falls nicht bereits genutzt

3.1.4 Einsparpotential beim Wärmeverbrauch für Warmwasser

Einsparmöglichkeiten im Bereich der Warmwasserbereitung liegen vor allem im Bereich der Bedarfsreduzierung. Eine einfache Möglichkeit bieten Spar-Duschköpfe, welche gegenüber den normalen Duschköpfen mit 20 Liter je Minute einen Wasserdurchsatz unter 10 Liter je Minute aufweisen. Hierdurch können bei 5 Minuten Duschzeit z. B. 50 Liter Wasser eingespart werden. Bei einer mittleren Warmwassertemperatur von 35 °C und einer Kaltwassertemperatur von 10 °C würde dies einer Einsparung von rund 1,454 kWh entsprechen. Bei täglichem Duschen und 50 Wochen Anwesenheit im Jahr könnten so rund 510 kWh Wärme eingespart werden. Bei Handwaschbecken können ebenfalls Durchlaufbegrenzer nachgerüstet werden, um den Wasserdurchsatz zu reduzieren. Bei Spülbecken sollte der Durchsatz nicht reduziert werden, da es sonst beim Geschirrspülen von Hand länger dauert, bis das Spülbecken gefüllt ist. Gleiches gilt für Badewannen. Die Reduktion des Wasserdurchsatzes hat jedoch Komforteinbußen zur Folge. Hier muss individuell abgewogen werden, ob eine Komfortminderung akzeptabel ist.

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

Die Warmwasserbereitung sollte möglichst effizient erfolgen. Brennwerttechnik bildet dabei wie bei der Raumheizung den Mindeststandard, außer der Warmwasserbedarf ist so gering, dass elektrische Durchlauferhitzer deutlich effektiver sind. Durch Einsatz von Solarthermie kann die Trinkwarmwasserbereitung zudem durch Erneuerbare Energien unterstützt werden. Zu Sommerzeiten kann eine Solarthermieanlage den kompletten Warmwasserbedarf decken und damit einen wichtigen Beitrag zu Energieeinsparungen leisten.

3.1.5 Einsparmöglichkeiten bei elektrischen Verbrauchsgeräten

Bei Austauschbedarf von elektrischen Geräten sollte die Kaufentscheidung immer unter Berücksichtigung der Energieeffizienz gefällt werden. Hierbei gilt, dass sich bei energieintensiven Geräten oder bei langen Betriebszeiten die Mehrinvestition schneller rentiert als bei elektrischen Verbrauchern, die selten benutzt werden. Beratungsstellen oder Online-Services wie der Strom-Check[15] der Energieagentur NRW und/oder der Stadtwerke Gütersloh können bei privaten Haushalten helfen, die Einsparpotentiale abzuschätzen.

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

Ein Aspekt für den steigenden Strombedarf in Haushalten ist der Trend hin zum Smart Home. Elektrische Geräte müssen hierzu via Funknetzwerken oder einer festen Internetverbindung mit einer zentralen Bedieneinheit verbunden sein, wodurch vor allem der Standby-Verbrauch ansteigt. Beispielhaft wird der Effekt bei einer Stereoanlage aufgeführt. Musikwiedergabegeräte können heute als „Multiroom-Device“ über Funknetzwerke mit dem Heimcomputer oder Smartphone verbunden und angesteuert werden. Hierfür muss das Gerät in einem Netzwerk-Standby-Modus abrufbar sein, wodurch die Leistungsaufnahme z.B. von 0,5 Watt auf 4,9 Watt steigt[16]. Somit werden zukünftig mit steigender Vernetzung der elektrischen Geräte im Haushalt die Grundlasten angehoben.

Aufgrund der Entwicklungen hinsichtlich des Strombedarfs wird keine Stromeinsparung im Bereich Wohnungssektors angesetzt.

[15] Vgl. Energieagentur NRW (ohne Datum).
[16] Vgl. Homepage Sony.

3.1.6 Energiesparendes Nutzerverhalten

Verbrauchs- und Nutzungsgewohnheiten haben einen maßgeblichen Einfluss auf den häuslichen Energieverbrauch. Neben oftmals kostspieligen investiven Maßnahmen können organisatorische Maßnahmen und die bewusste Nutzung von Geräten, Gebäuden und Fahrzeugen umfassende Energieeinsparungen erzielen. Der große Vorteil dieses sogenannten „nichtinvestiven Energiesparens“ besteht darin, dass mit geringem finanziellem Einsatz hohe Kosten eingespart werden können. Anders als bei investiven Maßnahmen ist die Amortisationszeit extrem kurz. Der Erfolg ist schon nach der ersten Heizperiode ablesbar. Nichtinvestives Energiesparen erfordert „nur” eine Verhaltensänderung der Bewohner und keine baulichen und / oder technischen Investitionen mit langen Amortisationszeiten.

Folgende einfache nutzerspezifische Maßnahmen können bereits zu einer erheblichen Energieeinsparung im **Wärmebereich** beitragen:

- Eine Absenkung der Raumtemperatur um 1 °C ergibt Einsparungen von 5 bis 7 % an Heizenergie
- Bei un- oder nur gelegentlich benutzen Räumen genügen oft geringere Raumtemperaturen
- Heizkörper sollten freistehen und nicht von Möbeln, Vorhängen oder Heizkörperverkleidungen verdeckt werden
- Wärmeverluste über die Fenster können in der Nacht durch schließen von Jalousien reduziert werden
- Mehrmalige Stoßlüftung durch komplett geöffnete Fenster anstatt einer lang andauernden Kipplüftung reduziert die Lüftungsverluste
- Thermostatventile sollten bei der Lüftung geschlossen werden
- Abluftanlagen sollten nicht länger als notwendig eingeschaltet sein
- Die Warmwasserzirkulation sollte an die Gebrauchsgewohnheiten angepasst sein (z. B. durch Zeitschaltuhren).

Da das Energienutzungsverhalten stark durch die menschlichen Gewohnheiten bestimmt wird, sind in der Regel Impulse von außen, um Verhaltensänderungen zu bewirken. Dabei spielt das Wissen über den eigenen Verbrauch und die erforderlichen Einsparmöglichkeiten eine zentrale Rolle. Über das Wissen hinaus sind oftmals konkrete, kleinteilige Handlungsansätze notwendig, um bisherige

Gewohnheiten zu ändern. Im Folgenden sind einige konkrete Handlungsansätze für ein verändertes Energienutzungsverhalten im **Strombereich** beispielhaft aufgeführt:

Standby-Betrieb vermeiden: Viele Elektrogeräte verursachen mit ihrem Bereitschaftsmodus "Standby" einen permanenten, oft versteckten Stromverbrauch und generieren somit überflüssige Stromkosten. Mit schaltbaren Mehrfachsteckdosen können Standby Kosten schnell und effizient abgeschaltet und viel Energie gespart werden.

Sinnvoll waschen: Moderne Waschmaschinen waschen schon bei 30°-40° sauber. Niedrige Temperaturen sparen rund 50-70 % an Strom. Darüber hinaus sollten Waschmaschinen immer vollgeladen werden. Bei halber Ladung werden – trotz Mengenautomatik – deutlich mehr als die Hälfte an Strom, Wasser und Waschmittel benötigt.

Mit Deckel kochen: Zugedeckt geht es beim Kochen mit Topf und Pfanne deutlich schneller und mit weniger Energie. Es wird bis zu 30 Prozent weniger Strom benötigt.

Energiesparende Geräte kaufen: Bei Neuanschaffungen sollte auf die Energieeffizienz von Elektrogeräten geachtet werden. Die Verbräuche unterscheiden sich teilweise um bis zu 50 %, sodass sich die Anschaffung eines teureren, aber energieeffizienten Geräts oftmals lohnen kann.

Ökostrom nutzen: Strom, der sich nicht einsparen lässt, sollte am besten aus erneuerbaren Energien stammen. Dabei empfiehlt sich ein Anbieter, der mit dem „Grüner Strom"-Label ausgezeichnet ist. Die Zertifizierung besagt, dass die Anbieter mit einem festen Betrag je Kilowattstunde den Ausbau erneuerbarer Energien fördern.

Auf der Webseite der Bundesregierung sind weitere Energieeinspartipps einzusehen.[17]

Um das Energieeinsparpotential durch ein verändertes Nutzerverhalten zu intensivieren, bieten sich die Durchführung von Kampagnen und Beratungen an. Die wohl größte Erfolgschance bietet eine aufsuchende Beratung, bei der ein Berater auf die Quartiersbewohner zugeht und objektspezifische Maßnahmen empfiehlt. Ein solches Beratungsangebot wäre im Rahmen eines KfW geförderten Sanierungsmanagements möglich.

Eine kostenfreie Kurzberatung zu objektspezifischen Einsparpotentialen bieten unter anderem die Stadtwerke Gütersloh an.

[17] Vgl. Homepage BMUB.

3.1.7 Schrittweise Sanierung oder Komplettsanierung

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass mit Blick auf den Maßnahmenumfang keine einheitliche Sanierung der Gebäude in Blankenhagen stattfinden wird. Um die Sanierungsziele im Gesamtquartier verwirklichen zu können, bieten sich unterschiedliche Herangehensweisen an:

- Einzelmaßnahme: Dämmung der Außenwand als relevante Maßnahme für den Großteil der Immobilien
- Teilsanierung: mehrere Dämmmaßnahmen (2-3, z. B. Außenwand und Kellerdecke) in Kombination mit der Erneuerung der Heizungsanlage
- Komplettsanierung: Kombination aller erforderlichen Maßnahmen bezüglich der Dämmung und Haustechnik

Auf Grund der finanziellen Belastung für die Eigentümer ist davon auszugehen, dass die Sanierung bei den meisten Gebäuden im Untersuchungsgebiet in Teilschritten und über einen längeren Zeitraum hinweg stattfindet. Hierbei sind einige Aspekte zu beachten, welche bei der schrittweisen Sanierung von Bedeutung sind:

- „Kopplung“ von Maßnahmen: eine hohe Wirtschaftlichkeit wird erzielt, wenn bereits Sanierungsbedarf, wie zum Beispiel an der Heizungsanlage oder der Außenhülle des Gebäudes, besteht
- „Bündelung“ von Maßnahmen: im Zuge der Sanierung der Außenhülle empfiehlt sich der Austausch von Fenstern
- „Zukunftsorientiert“: Bauteile sollten hinsichtlich der an sie gestellten Anforderungen und Beschaffenheit über den gesetzlichen Vorgaben der EnEV liegen und auch die Anforderungen an die verbesserten Energiestandards der KfW einhalten

Grundsätzlich ist es ratsam, dass sich der Bauherr von einem Energieberater beraten lässt. Hierbei ist es nicht von Bedeutung, ob es sich um eine oder mehrere Einzelmaßnahmen oder eine Komplettsanierung handelt. Um die Optimierung des Sanierungsprozesses erzielen zu können, müssen die Maßnahmen oder Maßnahmenpakete sowohl wirtschaftlich, als auch energetisch und sinnvoll aufeinander abgestimmt sein. Hierzu gehört auch die Festlegung der passenden Reihenfolge für die jeweiligen Maßnahmen. Des Weiteren ist zu diesem Zweck jedes Objekt individuell hinsichtlich der Interessen und finanziellen Möglichkeiten des jeweiligen Eigentümers zu berücksichtigen. Zusätzlich ist es empfehlenswert, für die Durchführung eines Maßnahmenpaketes auf eine professionelle Baubegleitung zurückzugreifen. An dieser Stelle können sowohl für die Energieberatung, als auch die Maßnahmen-

durchführung und Begleitung der Baumaßnahme, Finanzmittel aus Förderprogrammen genutzt werden (vgl. Kapitel 6.3). Skaleneffekte und damit Baukosteneinsparungen können durch die Bündelung von Baumaßnahmen für mehrere Mehrfamilien- oder Reihenhäuser erzielt werden.

3.2 Wärme- und Stromversorgung (Technische Infrastruktur)

3.2.1 Machbarkeit Fernwärmenetz

Neben der in den folgenden Kapiteln beschriebenen Möglichkeit der Einzelversorgung wird im Sinne einer Machbarkeitsstudie geprüft, ob auch eine Fernwärmelösung für Gebäude im Quartier „Blankenhagen“ realisierbar ist. Diese Verbundlösung hat für die Stadtwerke hohe Priorität.

Fernwärme ist eine thermische Endenergie in Form von Heizwasser oder Dampf, die mittels Rohrleitungen zu Heizzwecken an mehrere Gebäude geliefert wird. Die Fernwärme wird dabei zentral in einem Heizkraftwerk oder Heizwerk erzeugt oder aus einer sonstigen Wärmequelle bezogen. Den Verbund aus Heizzentrale, Rohrleitungen und Wärmeabnehmern wird als Fernwärmenetz bezeichnet. Bei dem hier angesetzten Fernwärmekonzept versorgt eine Heizzentrale mit BHKW und Spitzenlastkessel mehrere angeschlossene Gebäude mit Wärme. Der Gebäudeanschluss erfolgt mittels Wärmeübergabestationen, welche die Wärmeenergie des Heizwassers aus dem Fernwärmenetz an die gebäudeinternen Heizungsanlagen (Sekundärkreis) übergeben. Um die Investitionen einer solchen Versorgungsvariante zu reduzieren, kann das Fernwärmenetz auch auf die Grundlast ausgelegt werden. Die vorhandenen Wärmeerzeuger der angeschlossenen Gebäude könnten so als Spitzenlastkessel weitergenutzt werden. Dies hat zudem den Vorteil, dass bei zukünftigen energetischen Sanierungen und sinkendem Heizwärmebedarf keine Überdimensionierung des Fernwärmenetzes vorliegen würde. Die vorhandenen Kesselanlagen können beim Überschreiten ihrer Lebensdauer entweder durch neue Kessel (auf den jeweilig aktuellen Spitzenlastbedarf dimensioniert) dezentral ersetzt werden oder es werden sukzessive Spitzenlastkessel in der Heizzentrale installiert. In diesem Fall müssten bei der Errichtung und Dimensionierung entsprechende Vorinstallationen berücksichtigt werden.

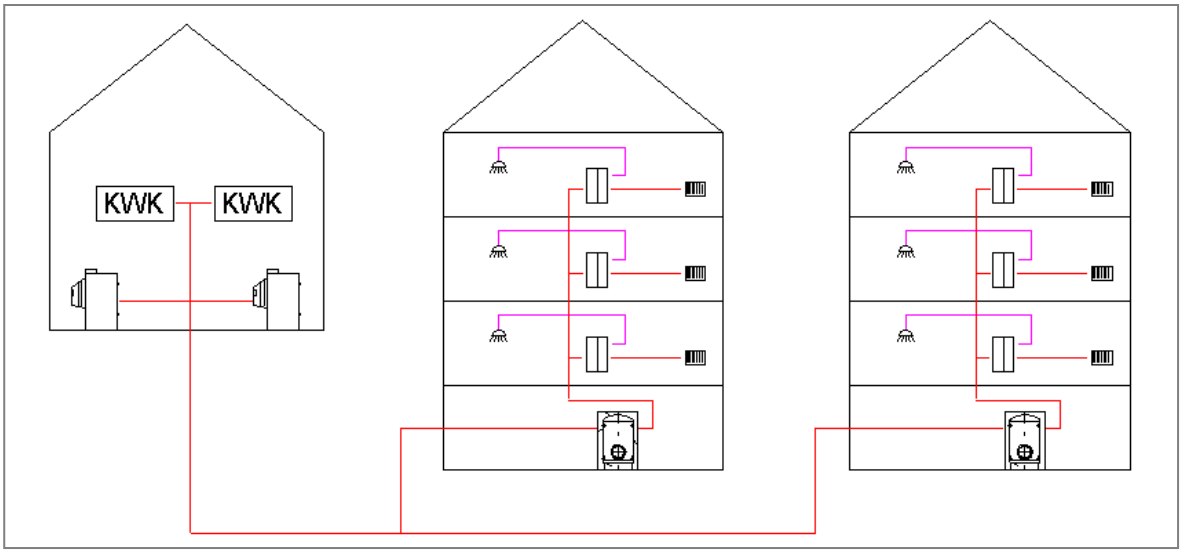


Abb. 44: Schema Fernwärmenetz (eigene Darstellung).

Der im KWK-Prozess erzeugte Strom des Heizkraftwerks wird vollständig eingespeist und vergütet. Die Gebäude beziehen weiterhin den Strombedarf über das öffentliche Netz.

Zum wirtschaftlichen Betrieb von BHKW-Anlagen sind Betriebszeiten (Vollbenutzungsstunden) zwischen 5.000 und 6.000 h/a notwendig. Daher muss eine ausreichende Grundlast bzgl. der Wärmeabnahme in der heizfreien Periode vorliegen. Hierzu bieten vor allem Mehrfamilienhäuser durch den erhöhten Warmwasserbedarf bessere Voraussetzungen als z. B. ungedämmte Einfamilienhäuser, bei denen der Wärmebedarf für die Trinkwarmwasserbereitung meist relativ gering ist.

Aus diesem Grund wird die Machbarkeitsstudie für Blankenhagen so ausgerichtet, dass vor allem Mehrfamilienhäuser mit größerem Leistungsbedarf an die Fernwärmetrasse angebunden werden. Ist hierdurch ein wirtschaftlicher Betrieb möglich, so können weitere Gebäude wie Einfamilienhäuser, die in unmittelbarer Nähe zum Fernwärmenetz liegen, zusätzlich angebunden werden. Folgende Trassierung wird im Rahmen der Machbarkeitsstudie vorgeschlagen:

Abb. 45: Potenzielle Fernwärmetrassen (eigene Darstellung).

Drei Hauptstränge versorgen hierbei die angeschlossenen Gebäude mit Fernwärme. Der erste Strang bindet dabei Wohngebäude entlang der Straße Hofbrede und der Dessauer Straße an. Der zweite Strang verläuft entlang der Dresdner Straße und bindet zusätzlich Gebäude der Leipziger und Jenaer Straße an. Die Gebäude im Langertsweg und in der Görlitzer Straße werden über den dritten Strang versorgt und die öffentlichen Gebäude (Grundschule und KiTa) erhalten einen separaten Strang. In der Jenaer Straße werden mehrere Gebäude bereits über gemeinsame Heizzentralen mit Wärme versorgt. Abweichend von der grafischen Darstellung wird daher nur eine Anbindeleitung und Hausübergabestation zu den Gebäuden mit Heizzentrale notwendig. Die Unterverteilung kann weiterhin über die bestehende interne Verteilstruktur erfolgen. Die konkrete Verlegung der Fernwärmetrassen

sollte hierbei möglichst mit straßenräumlichen Umgestaltungsmaßnahmen aus dem IHK einhergehen, um Kosten einzusparen.

Für die Vorbetrachtung wird das gewählte Hauptnetz (rote Verbindungslinien) um weitere Wohnbereiche im Quartier erweitert, um die Auswirkung des Ausbaugrades abzuwägen. Hierbei würde der erste Strang um die Gebäude der Straßen Spiekergarten und Rudolstädter Weg erweitert (blaue Verbindungslinien).

Die Gebäude wurden aufgrund ihres erhöhten Wärmebedarfs ausgewählt. Je größer der Wärmebedarf eines Gebäudes mit sommerlicher Grundlast ist, desto effizienter ist der Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung in Verbindung mit einem Fernwärmenetz. Das große Mehrfamilienhaus „Jenaer Straße 1“ wurde 2014 umfassend energetisch saniert. Dieses Gebäude wird daher nur perspektivisch berücksichtigt. Um den mittelfristigen energetischen Sanierungen Rechnung zu tragen, wird dabei angenommen, dass sämtliche Gebäude mindestens einen ausreichenden Wärmeschutz im Bereich der Fenster, des oberen Gebäudeabschlusses und der Kellerdecke - sofern möglich - aufweisen. Folgendes Wärmelastprofil wird daraus resultierend angenommen:

Für eine erste Einschätzung über die Realisierbarkeit wird im Zuge des Konzepts die benötigte Trassenlänge geschätzt. Die ersten Entscheidungsfaktoren über die effiziente und wirtschaftliche Betriebsweise eines neuen Fernwärmenetzes bilden die Wärmeleistungsliniendichte und die Wärmeabnahmeliniendichte[18].

Die Wärmeleistungsliniendichte gibt den Wärmebedarf in max. thermischer Leistung der anzuschließenden Gebäude für Heizzwecke und Trinkwarmwasserbereitstellung (ohne Erzeugerverluste) auf einen Kilometer Trassenlänge (Gesamtlänge Vorlaufleitungen) an. Die Kennzahl sollte mindestens bei 1,5 MW/km liegen.

Die Wärmeabnahmeliniendichte gibt den Wärmebedarf in max. thermischer Leistung der anzuschließenden Gebäude für Heizzwecke und Trinkwarmwasserbereitstellung (ohne Erzeugerverluste) auf einen Kilometer Trassenlänge (Gesamtlänge Vorlaufleitungen) an. Die Kennzahl sollte zwischen 1.500 und 3.000 kWh/(m*a) liegen.

[18] Vgl. Wolff, Jagnow 2011.

Folgende Kennzahlen ergeben sich für das Quartier „Blankenhagen“:

		Variante 1 Fern-wärmenetz ohne Erweiterung	Variante 2 Fernwärmenetz mit Erweiterung
Wärmeleistungsliniendichte	MW/km	1,63	1,72
Wärmeabnahmeliniendichte	kWh/(m*a)	2.290	2.480
Trassenlänge	m	3.055	3.910
Summe Anschlussleistung	kW_{th}	4.987	6.732

Tab. 9: Energetische Kennzahlen und -werte zur Fernwärmeversorgung (eigene Berechnung u. Darstellung).

Es ist ersichtlich, dass die zentrale Wärmeversorgung eine mögliche Alternative zur gebäudeweisen Versorgung bildet. Im weiteren wird die Versorgungsvariante 1 des potenziellen Fernwärmenetzes ohne Erweiterung analysiert, da bei den Mehrfamilienhäusern im Rudolstädter Weg erst vor kurzem neue Brennwertkessel installiert wurden und so kein kurz- bis mittelfristiger Bedarf der Heizungssanierung besteht. Zudem ist die Weiternutzung bzw. Eigentümerfrage bei den Reihen- und Mehrfamilienhäusern der britischen Streitkräfte im Norden des Quartiers noch nicht entschieden. Sollte die Variante 1 jedoch wirtschaftlich sein, so würde dies aufgrund der verbesserten Kennzahlen auch für die Variante 2 gelten.

Die Heizzentrale des Fernwärmenetzes wird für das Konzept nur fiktiv berücksichtigt. Um unnötige Wärmeverluste zu vermeiden, sollte die Heizzentrale möglichst nah an der Fernwärmetrasse im Quartier errichtet werden. Durch Schallschutzmaßnahmen an der Heizzentrale, wie z.B. der Einsatz von Abgasschalldämpfern, ist ein BHKW- Betrieb innerhalb oder angrenzend an ein Wohngebiet realisierbar. Eine Möglichkeit bietet sich durch die Umwidmung der britischen Schule im Nordosten des Quartiers. Der tatsächliche Standort müsste bei Umsetzung definiert werden. Im Zuge der Kostenschätzung wird eine Rohrnetzberechnung der Fernwärmetrasse durchgeführt und die Kosten der Hausübergabestationen und Heizzentrale (inkl. der Gebäudeerrichtung) grob geschätzt. Für den wirtschaftlichen Betrieb des Fernwärmenetzes müssen Gebäudeeigentümer neben den Investitionen für die Hausübergabestation und Fernwärmeanbindung eine Vergütung für den Wärmebezug zahlen. Hierzu wird exemplarisch ein Mehrfamilienhaus mit 18 Wohneinheiten in der Dresdner Straße herangezogen. Das Gebäude besteht aus zwei Gebäudeteilen und wird aktuell über eine Zentralheizung mit Wärme versorgt. Als Sanierungsvarianten zum Vergleich der Fernwärmeanbindung werden folgende Varianten miteinander verglichen:

1. Energetischer Ist-Zustand der Gebäudehülle; Umrüstung auf Brennwertkessel (**IST-Zustand: unsaniert+BW Kessel**).
2. Energetische Ertüchtigung der Fenster, des oberen Gebäudeabschlusses und Kellerdecke; Wärmeversorgung unter Einsatz eines Erdgas-Brennwertkessels (**Var. 1: F+D+KG+BW Kessel**).
3. Energetische Ertüchtigung der Fenster, des oberen Gebäudeabschlusses und Kellerdecke; Wärmeversorgung Erdgas-Brennwertkessel und Solarthermie zur Trinkwarmwasserbereitung (**Var. 2: F+D+KG+BW Kessel+Solarthermie**).
4. Vollwärmeschutz gemäß EnEV; Wärmeversorgung unter Einsatz einer Luftwärmepumpe. (**Var. 3: Vollwärmeschutz+Luft-Wasser Wärmepumpe**)
5. Energetische Ertüchtigung der Fenster, des oberen Gebäudeabschlusses und Kellerdecke; Wärmeversorgung durch Fernwärmeanbindung (**Var. 4: F+D+KG+Fernwärmeanbindung**).

Die notwendigen Investitionen (Grobkostenschätzung) werden dabei wie folgt angenommen:

Projekt: IEQK "Blankenhagen" Betreiber: Eigentümer MFH F1 Variante: MFH F1 "Dresdner Straße" 18 WE		IST-Zustand: unsaniert +BW-Kessel	Var. 1: F+D+KG+BW Kessel	Var. 2: F+D+KG+BW Kessel +Solarthermie	Var. 3: Vollwärmeschutz +Luft-Wasser Wärmepumpe	Var. 4: F+D+KG +Fernwärme-anbindung
Investitionen						
Brennwertthermen	€					
Brennwertkessel	€	20.143	16.885	16.885		
Solarthermie	€			38.352		
Wärmepumpe el.	€				88.657	
Abluftanlage	€		49.500	49.500	49.500	49.500
KWK-Anlage+Spitzenlastkessel	€					
Speicherung und Verteilung	€	14.413	12.088	8.878	11.776	8.636
Hausübergabestation Fernwärme	€					30.392
Kellerdeckendämmung	€		18.442	18.442	18.442	18.442
Dachdämmung	€		25.935	25.935	25.935	25.935
Dacheindeckung	€					
Fassadenbekleidung mit Wärmedämmung	€				190.512	
Fenster- und Türaustausch	€		110.888	110.888	110.888	110.888
Sonstige Baukosten	€	31.852	47.431	50.563	39.605	32.005
Baunebenkosten	€	20.377	32.487	40.622	46.158	26.997
Rundung	€	215	343	935	526	204
Summe (netto)	**€**	**87.000**	**314.000**	**361.000**	**582.000**	**303.000**
Summe (brutto) MwSt.: 19,0%	**€**	**103.530**	**373.660**	**429.590**	**692.580**	**360.570**

Abb. 46: Sanierungsvarianten MFH-Grobkostenschätzungen (eigene Berechnungen u. Darstellung).

Folgende Heizenergiebedarfe und Wärmebezugskosten werden in der Variantenbetrachtung angenommen. Die Preise verstehen sich zzgl. der Umsatzsteuer von zurzeit 19 %:

Projekt: IEQK "Blankenhagen" Betreiber: Eigentümer MFH F1 Variante: MFH F1 "Dresdner Straße" 18 WE			IST-Zustand: unsaniert +BW-Kessel	Var. 1: F+D+KG +BW Kessel	Var. 2: F+D+KG +BW Kessel +Solarthermie	Var. 3: Vollwärmeschutz +Luft-Wasser Wärmepumpe	Var. 4: F+D+KG +Fernwärme-anbindung
Energiesituation			Anlage 0	Anlage 1	Anlage 2	Anlage 3	Anlage 4
Strom							
Eigenbedarf WE		kWh/a	39.743	38.086	38.086	38.086	38.086
Heizstromverbrauch HT		kWh/a				30.111	
Heizstromverbrauch NT		kWh/a				15.033	
Wärme							
Leistung (Anschlußwert)		kWth	155	130	130	95	130
Wärmeverbrauch, gesamt		kWh/a	323.756	227.619	210.721	45.144	206.248
Wärmeverbrauch, erdgassteuerpflichtig		kWh/a	323.756	227.619	210.721		
Hilfsenergie							
Strom		kWh/a	1.657	1.657	2.170	2.682	1.709
Tarifsituation							
Strom	Preissteigerung						
Grundpreis	3,0 %/a	€/a	2.519,40	2.519,40	2.519,40	2.665,20	2.519,40
Arbeitspreis	3,0 %/a	Ct/kWh	20,10	20,10	20,10	20,10	20,10
Arbeitspreis Heizstrom HT	3,0 %/a	Ct/kWh				19,85	
Arbeitspreis Heizstrom NT	3,0 %/a	Ct/kWh				17,85	
Wärme							
Grundpreis	3,0 %/a	€/a	138,00	138,00	138,00		300,00
Arbeitspreis Wärme	3,0 %/a	Ct/kWh	5,69	5,69	5,69		5,36
Erstattung Erdgassteuer	0,0 %/a	Ct/kWh					
Netznutzungsentgelte							
Leistungspreis	0,0 %/a	€/kWth					15,00

Abb. 47: Sanierungsvarianten MFH-Energiebedarf- und Energiekosten (eigene Berechnungen u. Darstellung).

Für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung wurde das Verfahren nach der VDI-Richtlinie 2067 (Annuitätenmethode) gewählt. Hierbei wird ein Kalkulationszinssatz von 3,5 % angesetzt. Für die Investitionen werden zudem zur Berücksichtigung der Abschreibungen anhand der rechnerischen Nutzungsdauer und der Wartungs- und Instandhaltungskosten die Ansätze aus der VDI 2067 angewendet. Es ergeben sich somit im Zeitraum von 20 Jahren unter Berücksichtigung der aufgeführten Preissteigerungen von 3 % im Jahr folgende gemittelte Jahreskosten:

Projekt: IEQK "Blankenhagen" Betreiber: Eigentümer MFH F1 Variante: MFH F1 "Dresdner Straße" 18 WE		IST-Zustand: unsaniert +BW-Kessel	Var. 1: F+D+KG +BW Kessel	Var. 2: F+D+KG +BW Kessel +Solarthermie	Var. 3: Vollwärmeschutz +Luft-Wasser Wärmepumpe	Var. 4: F+D+KG +Fernwärme-anbindung
Jahreskosten						
Wärmekosten (Brutto)	€/a	29.670	20.925	19.388	14.409	20.487
Stromkosten (Brutto)	€/a	17.333	16.800	16.965	31.209	16.817
Stromverkauf (Brutto)	€/a					
Betriebskosten (Brutto)	€/a	192	192	192		
Wartungskosten (Brutto)	€/a	445	3.319	3.756	4.598	2.997
Modernisierungskosten (Brutto)	€/a	6.404	16.748	20.685	36.293	16.186
Gesamtkosten ohne Inst. (Brutto)	**€/a**	**54.764**	**57.983**	**60.985**	**86.508**	**56.486**

Abb. 48: Sanierungsvarianten MFH, Vergleich Jahreskosten (eigene Berechnungen u. Darstellung).

Die Umrüstung auf einen Brennwertkessel ohne energetische Sanierung der Gebäudehülle ist wirtschaftlich die günstigste Variante, allerdings liegen hier die Wärmekosten deutlich über den anderen Varianten.

Die Sanierung der Fenster verursacht eine erhöhte Dichtheit des Gebäudes, weshalb mindestens eine Abluftanlage mit Außenluftdurchlasselementen an Fenstern für die Wohnungen vorgesehen werden sollte, so dass ein nutzungsunabhängiger Grundluftwechsel sichergestellt werden kann. Dies erklärt den deutlichen Anstieg der Wartungskosten zwischen dem Ist-Zustand und den Varianten.

Bei energetischen Maßnahmen der Gebäudehülle werden zudem zusätzliche Wartungskosten für die neu eingebrachten Dämmschichten berücksichtigt. Weitere Wartungskosten von Fenstern, Dach- und Fassadenflächen werden nicht berücksichtigt, da es sich hierbei um sogenannte „Sowieso-Kosten“ handelt, die auch bei dem unsanierten Ist-Zustand anfallen.

Durch den hohen Aufwand der nachträglichen Einbindung einer Solarthermieanlage ist die Variante 2 aufgrund der höheren Modernisierungskosten nicht wirtschaftlich. Die Variante 3 bietet zwar die höchsten Energieeinsparungen, durch die hohen Modernisierungskosten und den höchsten Aufwand für Wartung und Instandhaltung ist diese Variante jedoch die wirtschaftlich ungünstigste.

Mit den gewählten Konditionen für die Fernwärmeversorgung bietet die Variante 4 einen wirtschaftlichen Vorteil gegenüber der Variante 2 mit zentralem Brennwertkessel. Da in der Variante 4 auch die energetische Teilmodernisierung inkl. der Abluftanlagen berücksichtigt ist, kann daraus abgeleitet werden, dass die Variante der Fernwärmeversorgung gegenüber dem Brennwertkessel wirtschaftliche Vorteile bietet.

Auf Basis der Berechnung ist festzuhalten, dass die Realisierung einer Fernwärmeversorgung im Quartier „Blankenhagen“ theoretisch sinnvoll ist.

Für die Bilanzierung der Fernwärmeversorgung auf Quartiersebene können dabei unter Berücksichtigung der Fernwärmenetzverluste z. B. zwei BHKW mit jeweils 360 kW elektrischer Leistung eingesetzt werden. Die thermischen Nennleistungen liegen für die angesetzten BHKW bei jeweils 389 kW_{th}. Aufgrund der Größe der Module ergibt sich hier eine Stromkennzahl von 0,93. Das wirtschaftlich vorteilhaft ausgeglichene Verhältnis zwischen Strom- und Wärmeerzeugung wird durch den Gesamtwirkungsgrad von 84,5 % leicht geschmälert.

Durch die beiden BHKW wird die Grundlast gedeckt und ein Deckungsanteil von 68 % des Gesamtwärmebedarfs im Fernwärmenetz erreicht.

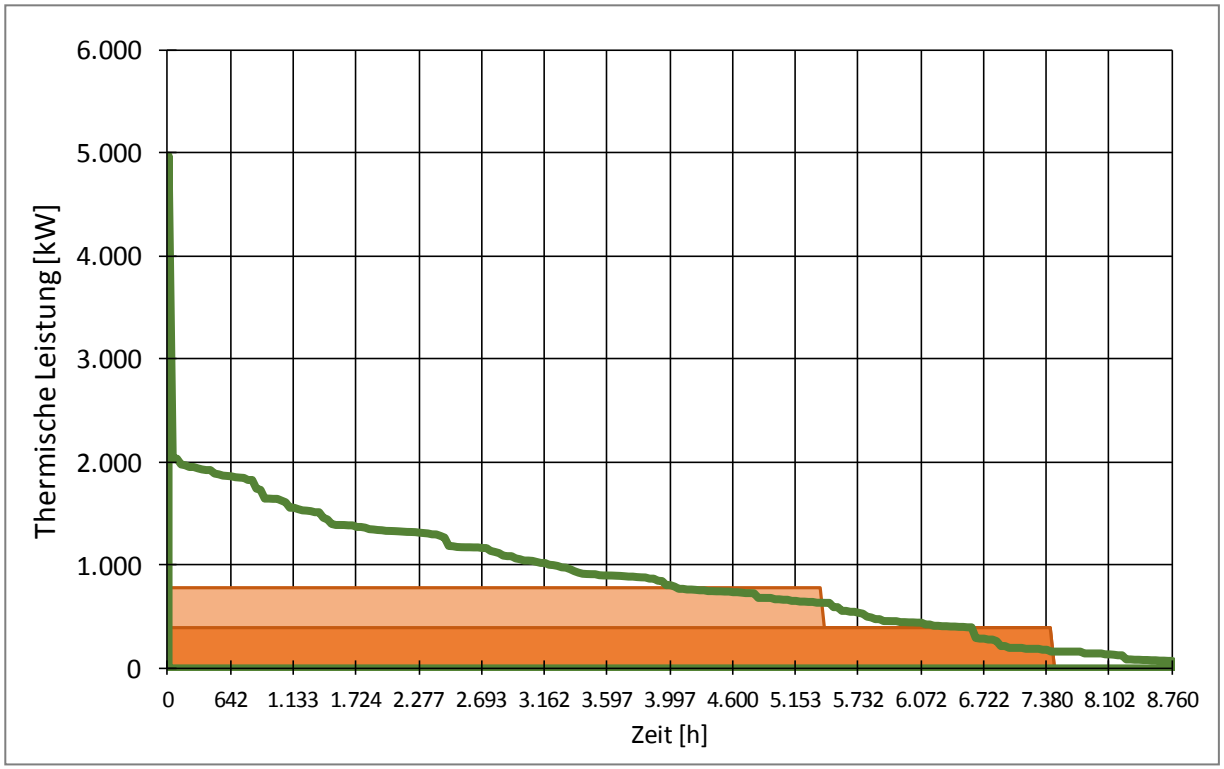


Abb. 49: Jahresdauerlinie thermische Leistung: Gesamtwärmebedarf Fernwärmenetz ohne Erweiterung (eigene Darstellung).

Spitzenlasten können über zwei 10 m³ Pufferspeicher und zwei Spitzenlastkessel zu je 1.020 kW thermischer Nennleistung gedeckt werden. Zudem bietet das Fernwärmenetz an sich ein Ausgleichspotential von kurzen Lastspitzen. Die in der Jahresdauerlinie aufgeführte Spitzenlast von 4.952 kW wird in dem Fernwärmenetz nicht notwendig, da sich aufgrund des Nutzerverhaltens unterschiedliche Zeitpunkte des Spitzenlastbedarfs bei den Gebäuden ergeben. Dies wird zur Dimensionierung der Heizzentrale über einen Gleichzeitigkeitsfaktor von 0,743 berücksichtigt. Somit wird die durch die Heizzentrale maximal bereitzustellende Spitzenlast mit rund 3.700 kW_{th} angesetzt.

Aus energetischer Sicht würde das Nahwärmenetz unter den angesetzten Randbedingungen einen geschätzten Erdgasbedarf von 14.759 MWh/a haben. Erdgas wird als Endenergieträger angesetzt, da es gegenüber dem Heizöl eine geringere CO_2-Belastung bewirkt und die leitungsgebundene Brennstoffversorgung bei dem notwendigen Endenergiebedarf deutliche Vorteile gegenüber der Heizölversorgung hat. Für einen Heizölbedarf von 15.000 MWh/a müsste ein großer Tankwagen mit einem Fassungsvermögen von 26 Tonnen Heizöl ca. 46 Fahrten im Jahr durchführen. Im Quartier Blankenhagen sind zudem keine örtlichen Möglichkeiten gegeben, das Fernwärmenetz mit Biogas zu betreiben. Neben der Wärmeerzeugung wird durch den Brennstoffeinsatz mittels KWK elektrische Energie erzeugt, welche in das öffentliche Netz eingespeist wird. Abzüglich eines geschätzten Strombedarfs der Heizzentrale von 25 MWh/a, wovon 21,5 MWh/a durch den BHKW-Betrieb gedeckt werden, können 4.619 MWh/a an Strom in das Netz eingespeist werden. Da der BHKW-Strom vorrangig konventionell erzeugten Strom ersetzt, liegt bei der primärenergetischen Betrachtung der anzusetzende Faktor für eingespeisten KWK-Strom bei 2,4. Über das Verhältnis zu dem allgemein angesetzten Primärenergiefaktor von 1,8 wird so die CO_2-Vermeidung in diesem Konzept mit 544 g/kWh_{el} angesetzt.

Die gesamtenergetische Bilanz wird zur Vergleichbarkeit in den Quartiersszenarien aufgeführt.

Energieeffiziente Straßenbeleuchtung

Im Quartier „Blankenhagen“ wird bereits überwiegend LED-Technik eingesetzt. Die Tochtergesellschaft Netzgesellschaft Gütersloh der Stadtwerke Gütersloh ist dabei für den energiesparenden Betrieb verantwortlich. Der Verbrauch liegt bei etwa 23 MWh/a, was einer CO_2-Emission von 9,4 t/a entspricht.

3.2.2 Möglichkeiten alternativer Wärmeerzeugung

Heizkessel mit Brennwerttechnik

Die Brennwerttechnik nutzt nicht nur die Wärme, die als messbare Temperatur der Heizgase bei der Verbrennung entsteht (Heizwert, Hi), sondern auch zusätzlich deren Wasserdampfgehalt (Brennwert, Hs). Brennwertkessel sind in der Lage, die in den Abgasen enthaltene Wärme fast vollständig zu entziehen und zusätzlich in Heizwärme umzusetzen und zu nutzen. Die Brennwertkessel verfügen über Hochleistungswärmetauscher, die die Abgase, bevor sie durch den Schornstein entweichen, soweit abkühlen, dass der in ihnen enthaltene Wasserdampf gezielt kondensiert und die freigesetzte Kondensationswärme zusätzlich auf das Heizsystem übertragen. Mit dieser Technologie erreicht ein Gas-Brennwertkessel einen Norm-Nutzungsgrad bis 98 % (Hs)/109 % (Hi), ein Öl-Brennwertkessel bis 98 % (Hs)/104 % (Hi). Brennwertkessel arbeiten dadurch besonders energiesparend.

Hydraulischer Abgleich eines Heizungssystems

Aufgrund einer hydraulisch nicht abgeglichenen Heizungsanlage entstehen eine Unterversorgung in einem und gleichzeitig eine Überversorgung in einem anderen Raum. Als Folge sind thermische Komforteinbußen zu erwarten. Dieses Problem lässt sich durch einen hydraulischen Abgleich lösen. An dem Thermostatventil des unter- bzw. überversorgten Heizkörpers wird ein bestimmter hydraulischer Widerstand eingestellt, damit alle Räume ausgewogen und ausreichend versorgt sind bzw. keine Komforteinbußen entstehen. Durch den Abgleich werden die Einstellungen der integrierten Pumpen und die Heizkurve optimiert sowie alle Heizkörper mit der für den jeweiligen Raum benötigten Wärme versorgt. Dadurch kann der Energieverbrauch gesenkt und der CO_2-Ausstoß gemindert werden.

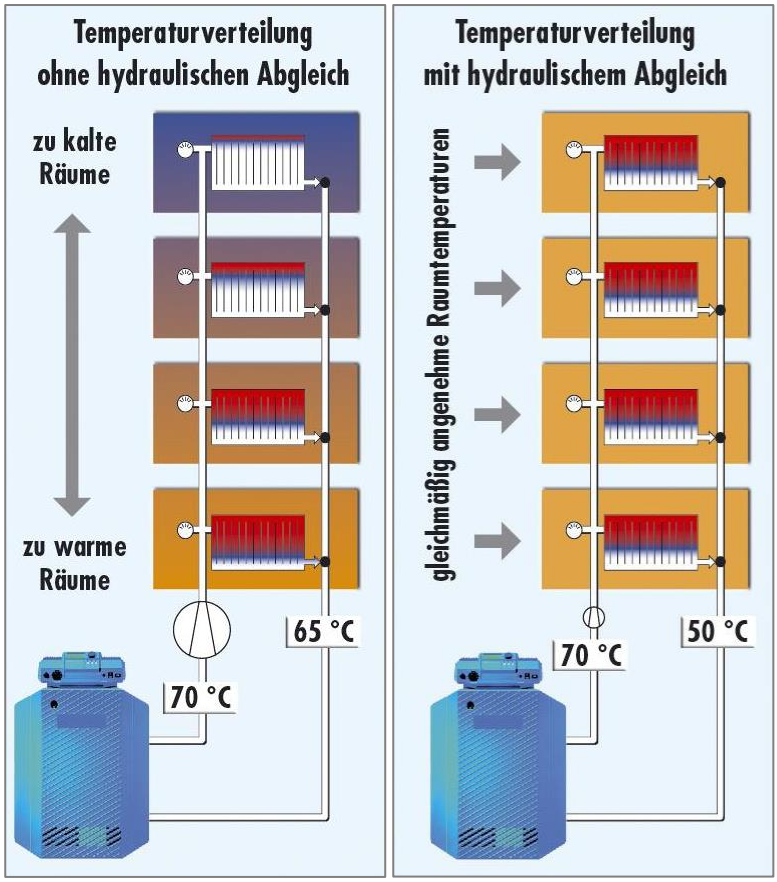


Abb. 50: Heizungsanlage, rechts mit hydraulischen Abgleich und links ohne hydraulischen Abgleich (Quelle: www.asue.de).

Wärmepumpen

Wärmepumpen funktionieren prinzipiell wie Kühlschränke, nur entspricht hierbei der Kühlraum der Umweltwärme (Erdwärme, Wärme aus Gewässern oder der Luft). Kühlschränke geben die warme Luft über die rückseitig angebrachten Kühlrippen an den Raum ab, Wärmepumpen über die Heizungsanlage an die Heizkörper.

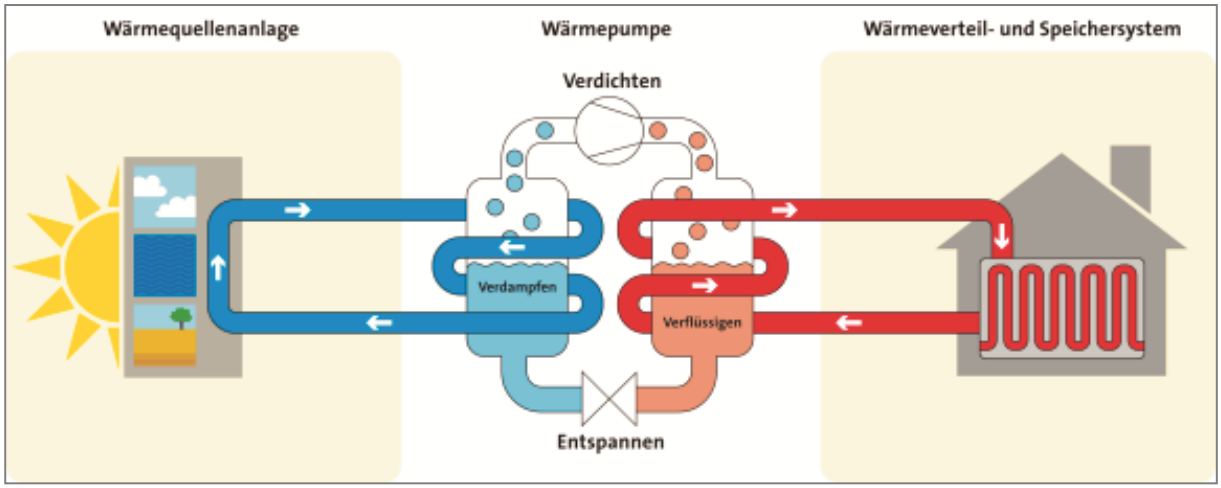


Abb. 51: Funktionsschema Kompressionswärmepumpe (Quelle: Homepage Dimplex).

Das Bild zeigt das Anlagenschaubild mit den vier für den Prozess erforderlichen Komponenten: Verdampfer, Verdichter (Kompressor), Kondensator (Verflüssiger) und Drossel.

Durch eine Soleflüssigkeit (Wasser-Glykol-Gemisch) oder direkt durch das Kältemittel (Direktverdampfung) wird die Wärme aufgenommen und anschließend von einem elektrisch oder gasmotorisch betriebenen Verdichter komprimiert. Dabei steigt die Temperatur des Kältemitteldampfs auf Heizwassertemperatur an. Ein Wärmetauscher gibt die Wärme an die Heizungsanlage ab. Das Kältemittel wird dadurch abgekühlt und wieder verflüssigt. Durch die Drossel wird der Druck reduziert, wodurch der Siededruck des Kältemittels herabgesetzt wird. Anschließend beginnt der Kreislauf erneut.

Ziel einer guten Wärmepumpenanlage ist, dass die aus der Umwelt entnommene Wärme um ein vielfaches höher ist, als die eingesetzte Energie. Bei elektrisch betriebenen Kompressoren kann eine durchschnittliche Wärmepumpe etwa mit einer 1 kWh Strom etwa 3 kWh Wärme erzeugen. Ersatzweise kann auch ein mit Erdgas betriebener Motor über eine Übersetzung den Kompressor antreiben. Bei einem solchen System ist das Verhältnis durch zusätzliche Verluste nicht so hoch wie bei elektrischen Wärmepumpen. Dennoch können im Gegensatz zu Brennwertkesseln deutlich höhere Anteile an Erdgas eingespart werden. Aktuelle gasmotorische Wärmepumpen sind jedoch erst ab Leistungsbereichen für Mehrfamilienhäuser erhältlich.

Elektrisch angetriebene Luft / Wasser Wärmepumpe

Luft / Wasser-Wärmepumpen heizen als „kalter Wärmeerzeuger" ohne Feuer und Flamme. Um die Energie auf kürzestem Wege direkt der Umwelt zu entziehen, liegt es nahe, die Luft / Wasser-

Wärmepumpe im Freien aufzustellen. Ein robustes und pulverbeschichtetes Metallgehäuse schützt die Wärmepumpe dabei rundum sicher vor Nässe, Wind und Wetter. Die Luftführung erfolgt über spezielle Luftkanäle oder Schlauchsets. Der über einen Ventilator angesaugten Außenluft wird Umweltenergie entzogen und die abgekühlte Luft wieder ins Freie geblasen.

3.2.3 Wärmeerzeugersysteme im Gesamtgefüge des Gebäudes

Einsparpotentiale im Bereich der Wärmeversorgung sind immer unmittelbar an die bauphysikalischen Eigenschaften, die vorhandene Gebäudeinfrastruktur und an die Nutzungsbedingungen gekoppelt.

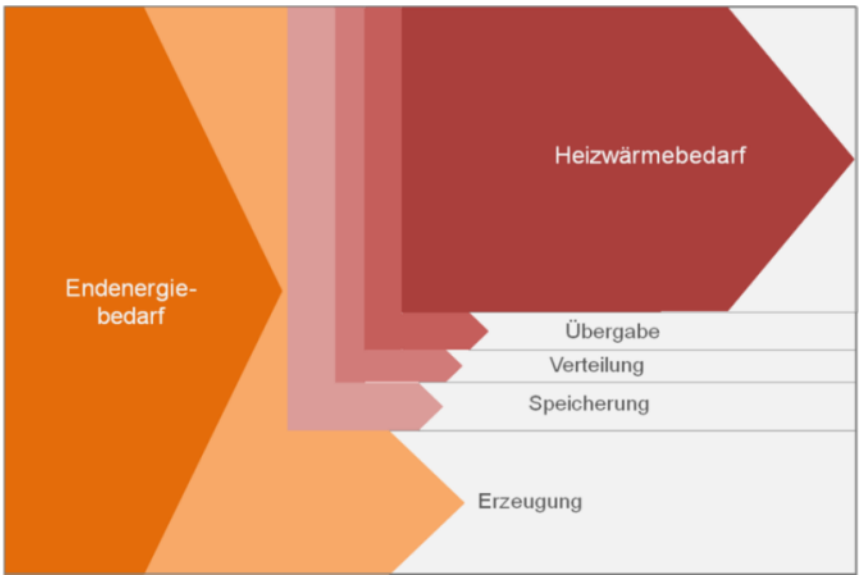


Abb. 52: Zusammensetzung Endenergiebedarf für Heizwärme (eigene Darstellung).

Nur die optimale Abstimmung aller Einzelbestandteile zu einem nutzungsgerechten Gesamtsystem ermöglicht es, die Einsparpotentiale vollständig abzurufen bzw. erst möglich zu machen.

Steht ein Austausch des Wärmeerzeugers an, so sollte überprüft werden, ob mittelfristig Maßnahmen der energetischen Sanierung der Gebäudehülle anfallen. Zur Vermeidung von Überdimensionierungen und damit der Reduktion der Effizienz eines neuen Wärmeerzeugers sollten Sanierungen der Gebäudehülle möglichst vor der Sanierung der Heizungsanlage durchgeführt werden. Dies gilt nicht für Bauteile, welche voraussichtlich während der rechnerischen Nutzungsdauer des Wärmeerzeugers (15-20 Jahre) keinen Sanierungsbedarf haben werden. Durch eine Sanierung der Gebäudehülle sinkt neben dem Heizwärmebedarf auch die Heizlast in den Räumen. Hierdurch können die vorhandenen Heizkörper mit geringeren Vorlauftemperaturen betrieben werden, wodurch sich die Brennwertnut-

zung erhöht oder sich Wärmeerzeuger mit geringen Vorlauftemperaturen (Wärmepumpen) eher realisieren lassen. Als Mindeststandard für neue Wärmeerzeuger sollte die Brennwerttechnik dienen. Hier können die sonst verloren gehenden Energiemengen des Wasserdampfes im Abgas zurückgewonnen und für Heizzwecke genutzt werden.

Nachfolgend sind die energetischen Vorteile von unterschiedlichen Wärmeerzeugersystemen und die damit verbundenen notwendigen Randbedingungen hinsichtlich der gesamten Heizungsanlage aufgeführt:

Tab. 10: Planungshilfe – Energetischer Vergleich unterschiedlicher Wärmeerzeuger und Wärmeübergabekombinationen (eigene Darstellung).

Anteil EE: Deckungsanteil Endenergiebedarf durch erneuerbare Energien (Grobschätzung)

Wärmeerzeuger	Empf. Maximale Temp. Heizwasser [°C]	Dämmstandard Gebäude	Verwendbare Heizkörper (HK)	Anteil EE an Wärme-erzeugung	Einsparung Primärenergie gegenüber BW	örtliche NOx-emission gegenüber BW
Brennwertkessel (BW)	70	alle	alte HK nutzbar	0%		
BW + solare TWW-Bereitung	70	ab WSVO 77	alte HK nutzbar	5 bis 25% [1]	5 bis 25% [1]	-5 bis -25%
BW + solar für Hzg. u. TWW	70	ab EnEV	alte HK nutzbar	15 bis 60% [1]	15 bis 60% [1]	-15 bis -60%
Pelletkessel	70	alle	alte HK nutzbar	100%	75%	+ 600%
W/W Wärmepumpe, el.	45	ab EnEV - 30%	neue Heizkörper od. Flächenheizung	70%	30%	-100%
BHKW	60	alle[2]	alte HK nutzbar	0 bis 100% [3]	25%	+45%
Gasmotorwärmepumpe	55	ab EnEV	neue Heizkörper od. Flächenheizung	35%	30%	-35%
Gassorptionswärmepumpe	35	ab EnEV - 30%	neue Heizkörper od. Flächenheizung	25%	20%	-25%

1: Je nach Dämmstandard

2: ab Jahreswärmebedarf von mindestens 20.000 kWh empfohlen (Herstellerangaben)

3: Bei Einsatz von Biogas 100%

4: geschätzt an el. WP

Die vorangehende Tabelle zeigt die zusätzlichen Einsparmöglichkeiten bzw. relativen Verhältnisse einzelner Wärmeerzeugersysteme gegenüber dem Brennwertkessel (erdgasbetrieben).

Auf Grund der verwendeten Energiequellen können Wärmepumpen keine hohen Vorlauftemperaturen für Heizzwecke erreichen. Derzeitige Wärmepumpen können unter Verwendung eines zweistufigen Verdichters und unter Verwendung von oberflächennaher Geothermie oder der Außenluft als Wärmequelle Heizwassertemperaturen von 55 °C erreichen. Beim Abfall der Temperaturen (vor allem bei der Außenluft) wird zusätzlich ein weiterer Wärmeerzeuger (elektrischer Heizstab oder Spitzenlastkessel) benötigt, um die Systemtemperaturen zu gewährleisten.

Bei den weiteren Wärmeerzeugersystemen können auch Vorlauftemperaturen von bis zu 90 °C erreicht werden. Allerdings steigen hierdurch die Verteilverluste an und der Effizienzgewinn durch Brennwertnutzung wird geschmälert.

Wie vorher beschrieben führen energetische Sanierungen der Außenhülle dazu, dass die notwendigen Vorlauftemperaturen des Heizwassers reduziert werden können. Bei unsanierten Gebäuden kommt zusätzlich jedoch zum Tragen, dass die relativen Einsparungen durch die Nutzung von Solarthermie vernachlässigbar klein ausfallen können, da der Energiebedarf in Jahreszeiten ohne wesentliche solaren Gewinne überproportional groß ist und so die Einsparungen kaum ins Gewicht fallen.

Bei Wärmepumpen kommt hinzu, dass bei geringen energetischen Standards zur Nutzung von Umweltwärme Flächenheizungen (z. B. Fußbodenheizung) notwendig werden. Zudem werden bei elektrisch betriebenen Wärmepumpen bei hohen Heizwärmebedarfen trotz des geringen spezifischen Strombedarfs hohe Mengen an elektrischer Energie benötigt, wodurch ab einem gewissen Grad die Betriebskosten gegenüber fossilen Brennstoffen durch das Verhältnis zwischen Strom- und Brennstoffpreis überstiegen werden. Zudem sind durch das Marktangebot die maximalen thermischen Leistungen begrenzt, so dass entweder eine zweite Wärmepumpe, oder ein brennstoffbetriebener Wärmeerzeuger notwendig wird.

Hierdurch wird deutlich, dass bei energetischen Sanierungen je nach gewünschter Wärmeerzeugertechnologie neben der Gebäudehülle auch die Verteilung und Heizwärmeübergabe (Heizkörper) auf Kompatibilität geprüft werden müssen. Bei nachträglich hoch gedämmten Gebäuden kann es zudem vorkommen, dass die Raumheizlasten soweit sinken, dass die Heizkörper nur mit Temperaturen knapp oberhalb der Raumtemperatur betrieben werden müssen, um den Wärmebedarf zu decken. Dadurch wären die Heizkörper in ihrer Wärmeleistung nicht regelbar, keine Variation der Heizflä-

chentemperatur wäre möglich, die Übergabeverluste nehmen deutlich zu und die Bewohner / Nutzer der Räumlichkeiten würden einen Defekt der Heizungsanlage vermuten. In diesem Fall wäre ein Austausch gegen kleinere Heizkörper notwendig bzw. zu empfehlen.

3.2.4 Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

Nachfolgend werden die technischen Möglichkeiten zur Eigenerzeugung von Strom aufgeführt. Hierbei handelt es sich um eine dezentrale Stromerzeugung. Unter KWK wird die gleichzeitige Erzeugung und Nutzung von Strom und Wärme zur Gebäudebeheizung und Stromversorgung verstanden. Dazu werden vor allem Blockheizkraftwerke (BHKW) eingesetzt. Sie ähneln einem Automotor, allerdings bewegen sie keine Autos sondern treiben Stromgeneratoren an. Die anfallende Wärme wird beim Auto im Winter z. T. an den Innenraum und im Sommer über den Kühler an die Umwelt abgegeben. Blockheizkraftwerke geben ihre Wärme an Räume und Warmwasser ab. Durch die gemeinsame Strom- und Wärmeerzeugung wird insgesamt weniger Energie (Primärenergie) eingesetzt, als bei der getrennten Strom- und Wärmeversorgung. In Dieselmotoren lassen sich außerdem flüssige biogene Treibstoffe - beispielsweise aus nachwachsenden ölhaltigen Pflanzensamen gewonnen - sehr gut einsetzen. Dadurch verbessert sich die ökologische Bilanz nochmals.

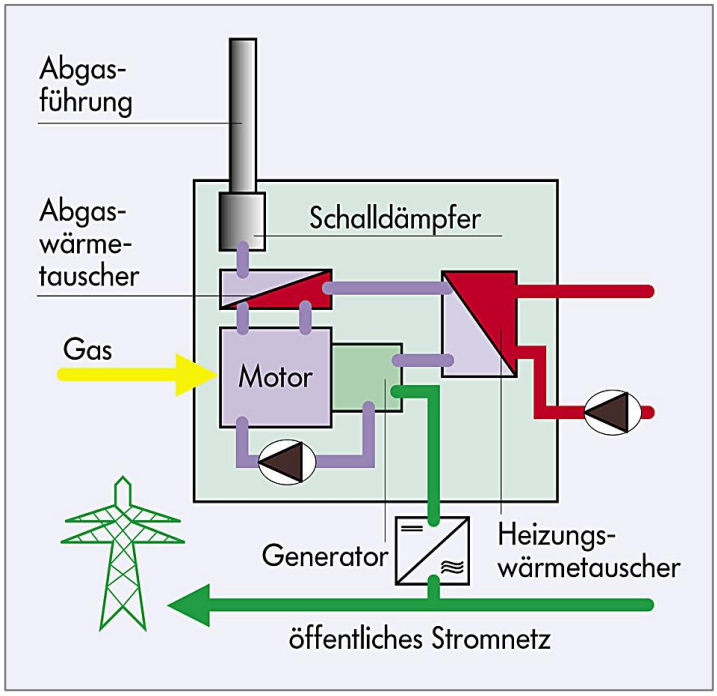


Abb. 53: BHKW Schema (Quelle: www.asue.de).

Der wirtschaftliche Vorteil liegt darin, dass gleichzeitig mit der Wärmeerzeugung Strom produziert wird, welcher entweder selbst genutzt werden kann oder durch Verkauf zu Einnahmen führt. Eine

entscheidende Größe hierbei ist die Stromkennzahl, welche das Verhältnis von produzierter Strommenge zur Wärmeerzeugung darstellt. Bei einem BHKW kann die Stromkennzahl zwischen 0,15 (Stirlingmotor) und 0,6 (kleine und mittlere Verbrennungsmotoren) liegen.

Je höher die Stromkennzahl ist, desto mehr Strom wird erzeugt, was eine Steigerung der Wirtschaftlichkeit hervorruft. Für den wirtschaftlichen Betrieb werden generell jährliche Laufzeiten von 5.000 bis 6.000 Stunden empfohlen.

Wo können BHKW eingesetzt werden?

BHKW wurden bisher hauptsächlich in großen Gebäuden mit hohem Wärmeverbrauch eingesetzt. Dazu gehören im KlimaQuartier Blankenhagen lediglich Mehrfamilienhäuser. Weiterentwicklungen der BHKW zu immer kleineren Einheiten (Mini-BHKW) und besseren Verhältnissen von produzierter Strom- zu Wärmemenge könnten langfristig den Einsatz auch in sanierten und gut gedämmten Mehrfamilienhäusern wirtschaftlich darstellen. Bei Einfamilienhäusern wird der Einsatz aufgrund des geringen Wärmebedarfs im Sommer nicht empfohlen.

Die Brennstoffzelle - Energieversorgung der Zukunft?

Anders als in BHKW wird bei Brennstoffzellen Strom und Wärme durch chemische Reaktionen erzeugt. Ohne die mechanischen Umwandlungsverluste wie beim Einsatz von Verbrennungsmotoren zum Generatorbetrieb können bessere elektrische Wirkungsgrade erzielt werden. Zudem zeigen aktuelle Brennstoffzellenmodelle, dass das Verhältnis von Strom zu Wärme günstiger ist als bei BHKW. Bei Brennstoffzellen ist die Entwicklung noch nicht abgeschlossen. Wurden bisher Stromkennzahlen zwischen 0,5 und 1,0 für Brennstoffzellen genannt, so gibt es aktuell z. B. eine Brennstoffzelle, die mit einer Stromkennzahl von 2,46 ausgewiesen wird (elektrische Leistung: 1,5 kW / thermische Leistung: max. 0,61 kW)[19].

[19] Vgl. Solid power, BlueGEN.

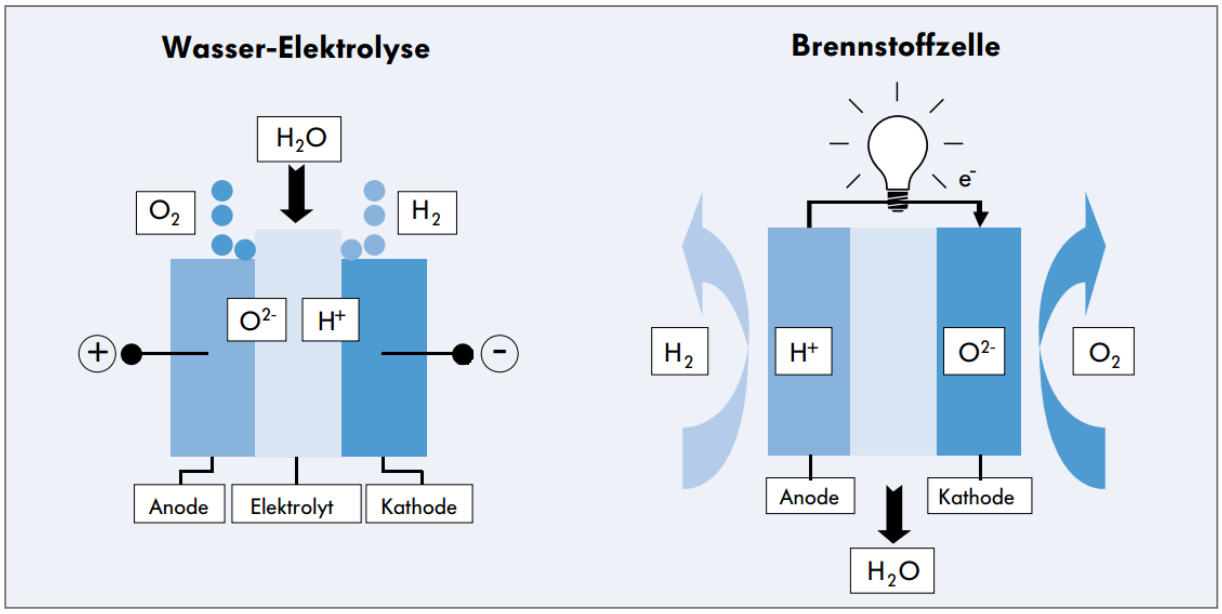


Abb. 54: Funktionsprinzip einer Brennstoffzelle (Quelle: www.asue.de).

In der Brennstoffzelle wird die Umkehrung der Wasser-Elektrolyse zur Stromerzeugung genutzt. Es reagiert Wasserstoff mit Sauerstoff zu Wasser (H_2O) unter Abgabe von elektrischem Strom und Wärme. Wird anstelle von reinem Wasserstoff z. B. Erdgas mit dem Hauptbestandteil Methan (CH_4) verwendet, spaltet sich dieses mit Luftsauerstoff zu Wasser (H_2O) und CO_2 auf.

Als „Brennstoff“ kommt Erdgas oder Wasserstoff in Betracht. Auch Methanol wird als flüssiger Brennstoff verwendet. Beim Einsatz von Erdgas oder Methanol wird weiterhin CO_2 freigesetzt. Erst mit Wasserstoff als „Brennstoff“ lässt sich eine CO_2-freie Energieversorgung mit Brennstoffzellen realisieren.

Brennstoffzellen sind über den ersten Schritt der Markteinführung hinaus. Für einen erfolgreichen Marktdurchbruch von Brennstoffzellen-Heizgeräten sind noch Optimierungsmaßnahmen im Bereich Lebensdauer, Wirkungsgrade und vor allem bei den Kosten notwendig. Das Potential im Bereich der Kraft-Wärme-Kopplung ist jedoch gegeben.

3.2.5 Nutzung von Photovoltaik

Unter Photovoltaik (PV) wird die direkte Umwandlung von Licht in elektrische Energie mit Hilfe von Solarzellen verstanden. Hierzu werden Halbleitermaterialien wie z. B. Silizium eingesetzt.

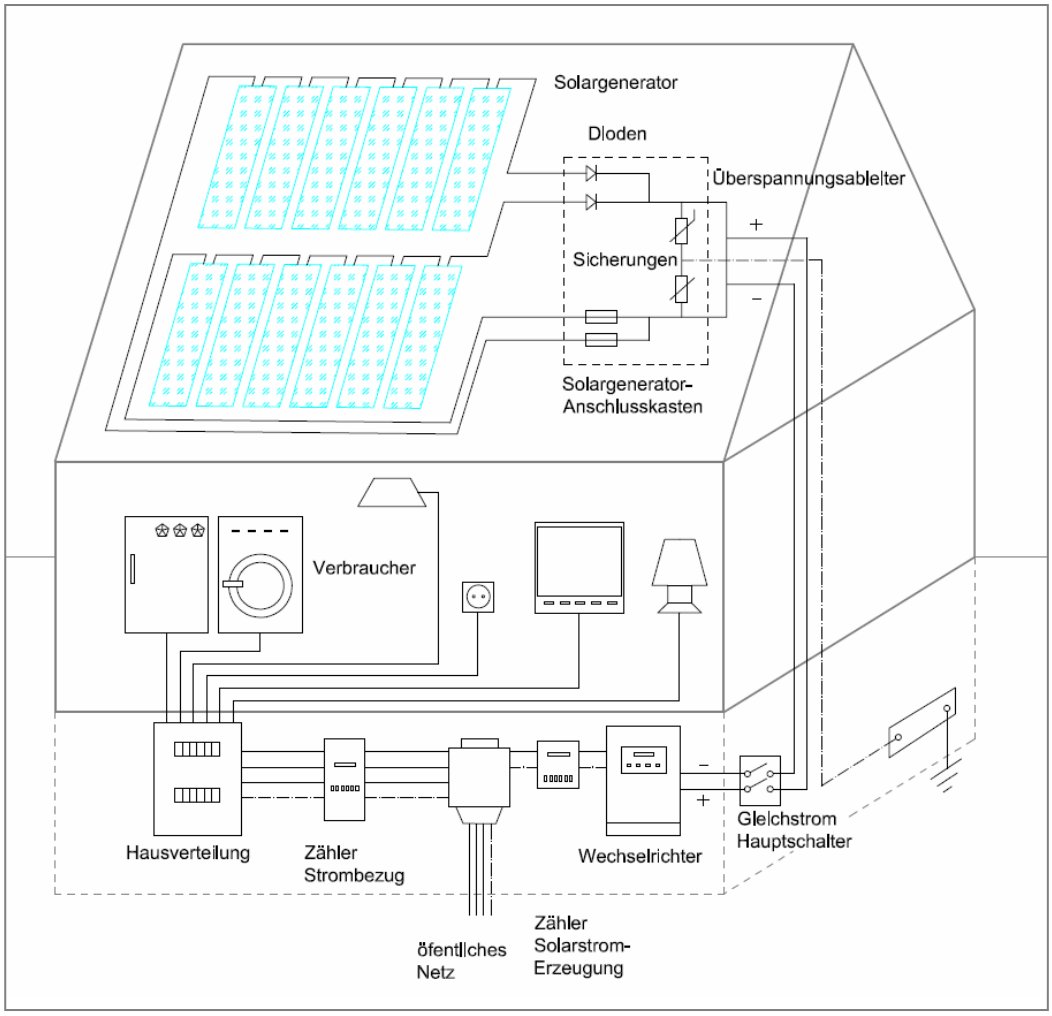


Abb. 55: Schema Photovoltaikanlage Dachinstallation (Darstellung Enakon).

Die Solarzelle gewinnt Elektrizität durch den photoelektrischen Effekt aus der Energie des Lichtes – ohne mechanische oder chemische Vorgänge, verschleiß- und wartungsfrei. Der in den Solarzellen erzeugte elektrische Gleichstrom wird zunächst durch einen Wechselrichter in Wechselstrom mit der Netzfrequenz (50 Hz) umgewandelt und dann dem öffentlichen Netz oder dem Gebäude zugeführt. Es bestehen zwei Optionen:

1. Option: 100 % Volleinspeisung ins öffentliche Stromnetz

In diesem Fall wird der gesamte Strom in das öffentliche Stromnetz eingespeist. Der eingespeiste Strom wird gemäß dem Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG) mit 12,31 Ct/kWh bei Anlagen bis 10 kW Peak (Stand zum 01.09.2016) vergütet.

Die Vergütung wird 20 Jahre lang für den erzeugten Strom gezahlt. Die Zahlung erfolgt vom regionalen Netzbetreiber an den Erzeuger. Diese Methode ist auf Grund der Stromgestehungskosten (Was kostet mich jede kWh Strom aus meiner PV-Anlage?) für dachmontierte PV-Anlagen von 15 bis 25 Ct/kWh nicht mehr wirtschaftlich. Zur Ermittlung der Stromgestehungskosten werden die mittleren jährlichen Kapital-, Wartungs- und Betriebskosten, die zum Betrieb der PV-Anlage notwendig sind, durch den erwarteten jährlichen Stromertrag geteilt. Die Stromgestehungskosten hängen dabei maßgeblich von der spezifischen Investition in Euro pro Kilowatt Peak (€/kWp) ab, die aktuell zwischen 1.350 und 1.800 €/kWp für Aufdachanlagen liegen.

2. Option: Eigenverbrauch und Einspeisung von Überschüssen

Der gesamte erzeugte Strom wird gezählt und - sofern zum Zeitpunkt der Erzeugung Verbraucher (z. B. Haushaltsgeräte) aktiv sind - teilweise selbst verbraucht bzw. teilweise ins Stromnetz des Netzbetreibers eingespeist. Der Anlagenbetreiber entnimmt nur seinen zusätzlich zum Solarstrom benötigten Strombedarf wie gewohnt aus dem Netz. Beim Eigenverbrauch werden somit die Stromkosten eingespart, die sonst an den Energieversorger entrichten werden müssten.

Solarstrom steht nicht immer zu den Zeiten zur Verfügung, in denen er benötigt wird. Deshalb liegt der Eigenverbrauch bei Einfamilienhäusern oft unter 30 % des solar erzeugten Stroms. Dieser ließe sich allerdings durch Veränderung des Nutzerverhaltens noch erhöhen. Beispielsweise können Waschmaschinen und Wäschetrockner vorzugsweise in der Mittagszeit betrieben werden, um den Strombedarf zu Spitzenzeiten anzuheben. Mittels Zeitschaltuhren oder integrierten Timern kann dies auch bei berufstätigen Bewohnerinnen und Bewohnern erreicht werden. Wichtig bei der Eigennutzung des Solarstroms ist die richtige Stromzählerstruktur. Hier müssen saldierende Zähler eingesetzt werden, welche die drei Stromphasen berücksichtigen.

Zur Installation von PV-Anlagen eignen sich sowohl Flach- als auch geneigte Dächer. Flachdächer haben den Vorteil, dass die Ausrichtung und der Neigungswinkel der Module frei gewählt werden können. Zur Installation einer PV-Anlage muss die Netzverträglichkeit seitens des Netzbetreibers oder Elektroinstallateurs bestätigt werden.

Für die Ermittlung des Potentials sind jedoch weitere Kriterien wichtig. Hierzu zählen u. a. die Größe des Daches bzw. die Fläche, die mit Modulen bestückt werden kann, mögliche Verschattungen durch Gebäude, Bäume etc., Dachaufbauten und technische Installationen auf dem Dach, die Dachkonstruktion und -form, sowie bei geneigten Dächern die Ausrichtung und der Grad der Neigungen. Eine

Ausrichtung von 30 ° Süd gilt als optimal, Abweichungen des Neigungswinkels und der Himmelsrichtung sind möglich, sofern das Zusammenspiel beider Anforderungen stimmig ist.

Zudem spielen für den Stromertrag die Globalstrahlung, die Temperatur und der Wirkungsgrad der zu installierenden Anlage eine Rolle. In Gütersloh beträgt die Jahressumme der Globalstrahlung ca. 1.000 kWh/m²*a auf die horizontale Fläche.[20]

Das Solarkataster für die Stadt Gütersloh bietet Gebäudeeigentümern eine Einschätzung der Dachflächeneignung zur Nutzung für Photovoltaik- oder Solarthermieanlagen:

Abb. 56: Eignung von Dachflächen für den Photovoltaik-Einsatz (Solardachkataster Gütersloh, 2016).

Eignung Photovoltaik

- sehr gut geeignet
- gut geeignet
- geeignet
- vor Ort zu prüfen
- Datenqualität unzureichend

[20] Vgl. Homepage Deutscher Wetterdienst.

Es kann überschlägig angenommen werden, dass für eine Nennleistung von 1 kWp Solarmodule mit einer Fläche von etwa 5-8 m² benötigt werden. Aus der benötigten Fläche und den Energieumwandlungsverlusten ergibt sich ein PV-Energieertrag zwischen 90 und 190 kWh elektrischer Energie pro Quadratmeter und Jahr, wobei Dünnschichtmodule eher einen größeren Flächenbedarf haben als kristalline Module.

Photovoltaikanlagen arbeiten bei etwa 25 °C am effektivsten. Bei Temperaturen darüber hinaus mindert sich der Wirkungsgrad. Daher bieten aufgeständerte oder hinterlüftete Modulinstallationen durch Luftzirkulation auf Grund des Kühleffekts einen Vorteil gegenüber anderen Möglichkeiten. Zudem bieten Modulflächen mit Neigungswinkeln größer 30° eine bessere Selbstreinigung. Durch Regen können Verschmutzungen besser abgeführt werden und Schnee besser abgleiten.

Durch eine Vor-Ort-Begehung und Auswertung von Satellitenbildern im Internet wurden neun installierte PV-Anlagen mit insgesamt ca. 475 m² Modulfläche im Quartier erfasst. Bei angenommenen 200 Wp pro Quadratmeter Solarmodulfläche ergeben sich so 95 kWp an installierter Photovoltaikleistung im Quartier. Unter Berücksichtigung der Ausrichtung der Solarmodule werden so schätzungsweise **81.000 kWh Solarstrom pro Jahr im Quartier** erzeugt. Der dabei berücksichtigte Ertrag wird auf 850 kWh/kWp für die Bestandsanlagen geschätzt.

Zur gesamten Potentialschätzung der Solarstromerzeugung werden die geeigneten Flächen aus dem Solarkataster verwendet. Neben den variierenden Solarerträgen aufgrund der Ausrichtung werden dabei Dachneigung, Verschattungen und flächenreduzierende Dachaufbauten wie Dachfenster, Schornsteine oder Gauben berücksichtigt.

Bei vollständigem Ausbau der geeigneten Dachflächen im Quartier ohne Berücksichtigung der wirtschaftlichen Aspekte, könnten ca. 4.316 MWh/a an Solarstrom erzeugt werden. Dies entspricht etwa 115 % des Strombedarfs des Gebäudesektors in Blankenhagen (3.765MWh/a).

Der Ausbau von Photovoltaik ist jedoch stark an die Wirtschaftlichkeit gebunden. Aufgrund der geringen Einspeisevergütung sollten daher neue Dachanlagen auf den Eigenbedarf ausgerichtet werden und mindestens einen spezifischen Ertrag von 800 kWh/kWp erzielen.

Werden die möglichen Solarerträge je Gebäude auf den jeweiligen Strombedarf begrenzt und nur Anlagen mit mindestens 800 kWh/kWp berücksichtigt, so reduziert sich der Gesamtertrag im Quartier auf 609 MWh/a bzw. ca. 16 % des Strombedarfs im Gebäudesektor. Somit könnten durch Einsatz

von Photovoltaik, ausgelegt auf den gebäudeweisen Strombedarf, 248,5 Tonnen an CO_2-Emissionen eingespart werden. Sollte sich das Preis-Leistungs-Verhältnis von Photovoltaikanlagen weiterhin verbessern, so sind auch Anlagen mit geringeren spezifischen Erträgen wirtschaftlich und das Erschließungspotential könnte gesteigert werden.

Für Gebäudeeigentümer bietet sich über die Internetseite **solar.stadtwerke-gt.de** der Stadtwerke Gütersloh und die Onlineanwendung „PV@Home“ die Möglichkeit, den Einsatz einer Photovoltaikanlage für sein Gebäude zu planen und zu bestellen.

3.2.6 Nutzung von Solarthermie

Thermische Solaranlagen wandeln Sonnenenergie in Wärmeenergie um. Diese kann beispielsweise für die Bereitung von Warmwasser und zum Heizen von Räumen genutzt werden. Thermische Solaranlagen werden auch als „Sonnenkollektoranlage" oder „Solarheizung" bezeichnet. Der Solarthermie-Kollektor ist der wichtigste Teil der Anlage. Dieser wird auf dem Hausdach befestigt und ist schwarz gehalten, um so die höchstmögliche Menge an Energie zu sammeln. Die Steuerungseinheit der Solarheizung schaltet sich ein, sobald das Wasser am Kollektor wärmer ist als das Wasser im Warmwasserspeicher. Dadurch wird eine Pumpe in Gang gesetzt, die das Wasser in den Speicher transportiert. Im Speicher wird die Wärme dann für die weitere Nutzung bereitgestellt. Wenn die Wärme nicht sofort genutzt wird, wird sie im Warmwasserspeicher gelagert. Falls die Solarheizung jedoch nicht genug Wärme erzeugt, springt ein traditioneller Heizkessel ein.

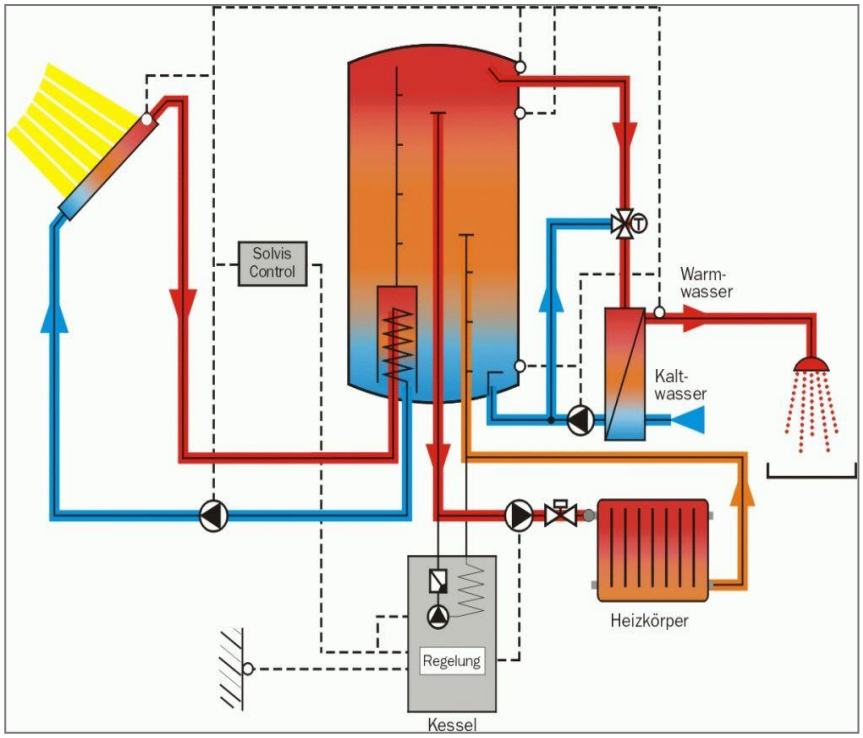


Abb. 57: Schema Solarthermieanlage mit Heizungsunterstützung (Quelle: Homepage Solvis).

Die Dachauswahlkriterien für Solarthermieanlagen zur Warmwasserbereitung sowie zur Heizungsunterstützung entsprechen in etwa denen der PV-Anlagen. Eine Minderung des Ertrags durch zeitweise Verschattung der Kollektoren ist allerdings wesentlich geringer als bei PV-Anlagen.

Generell gilt als Faustformel, dass für die Warmwasserbereitung 0,8-1,5 m² Kollektorfläche pro Person und ein Speichervolumen von 50-80 Liter pro m² benötigt wird. Soll zusätzlich die Heizung unterstützt werden, liegt die benötigte Kollektorfläche bei 1,5-3,0 m² und es können je nach dem Dämmstandard des Gebäudes 15 bis max. 60 % Warmwasser und Heizung solar gedeckt werden.

Der durchschnittliche Kollektorertrag in Deutschland liegt bei 350 kWh/(m²*a). Bei der hauptsächlich vorliegenden Dachflächenorientierung (West / Ost) mindern sich durch erhöhte Reflexionen und einen geringeren Anteil an direkter Sonneneinstrahlung die Solarerträge. Bei einem Azimutwinkel von 75 ° (von Süden abweichend Richtung Westen) mindern sich so die spezifischen Kollektorerträge auf ca. 300 kWh/m². Somit entstehen gegenüber der Südausrichtung Einbußen von 15 %. Bei einer Abweichung von 90 ° würde sich der Kollektorertrag sogar um 20 % reduzieren. Aus diesem Grund sind die Voraussetzungen des Einsatzes von Solarthermie im Quartier größtenteils nicht ideal.

Anhand der oben genannten Faustformel ist zu erkennen, dass der Einsatz von Solarthermieanlagen für Mehrfamilienhäuser aus dem Bestand unrealistisch ist. Neben dem begrenzten Flächen auf den Dächern, die sich zum Teil durch Fenster, Gauben oder sonstigen Dachinstallationen reduzieren können, ist zudem ein erhöhter Raumbedarf für entsprechend große Wärmespeicher zu berücksichtigen. Zudem ist die nachträgliche Anbindung der Solarthermieanlage an die Wärmeversorgung aufwendiger als bei einem Einfamilienhaus. Falls ein Mehrfamilienhaus Gasetagenheizungen einsetzt, so kann durch die dezentrale Wärmeversorgung Solarthermie nicht umgesetzt werden.

Potential für die solarthermische Warmwasserbereitung bieten daher vor allem die Einfamilien- und Reihenhäuser.

Im Quartier konnte auf Basis der Analyse die Nutzung von Solarthermie bei zehn Gebäuden festgestellt werden. Das theoretische Gesamtausbaupotential liegt bei 3.744 MWh/a. Die nachträgliche Installation von Solarthermie ist vor allem zur Unterstützung der Warmwasserbereitung bei den zuvor genannten Wohngebäudetypen sinnvoll. Hier liegt das Potential zur Solarthermienutzung bei rund 440 MWh/a.

Bei flächendeckendem Erdgaseinsatz könnten folgende CO_2-Emissionen eingespart werden:

- Theoretisches Gesamtpotential: 936 t/a
- Solarthermie Warmwasserbereitung EFH / RH: 110 t/a

3.3 Mobilität

Es existieren nur wenige geeignete Daten zum Verkehrsaufkommen und -verhalten im Quartier. Eine quantitative Berechnung der potentiellen Minderungspotentiale mit Blick auf die Mobilität ist nicht bzw. nur mit unverhältnismäßigem Aufwand möglich. Im Folgenden wird für das Quartier eine qualitative Einschätzung gegeben.

3.3.1 Motorisierter Individualverkehr (MIV)

Mit Ausnahme der Hauptverkehrsstraßen „Brockhägerstraße“ und „Blankenhagener Weg“, welche ein erhöhtes Verkehrsaufkommen verzeichnen, ist der Verkehr im gesamten Quartier als eher mäßig einzustufen. Bestehende Maßnahmen, welche der Beruhigung des Verkehrs dienen, bestehen in den Bereichen mit Tempo 30 in erster Linie aus Vorfahrtsregelungen (rechts vor links) und entsprechenden Beschilderungen. Eine Reduzierung der quartiersangrenzenden Hauptverkehrsstraßen auf Tempo 30 ist nicht realistisch.

Ein CO_2-Minderungspotential ergibt sich, wenn ein Teil der Fahrten auf den Umweltverbund, wie zum Beispiel Bus, E-Bikes und Fahrräder, umgelegt werden würde. Insbesondere bei Fahrten mit geringen Distanzen bietet sich dies an. Weitere Fahrten könnten durch die Nutzung von Rad und Bahn (Bike + Ride), PKW und Bahn (Park + Ride), Fahrgemeinschaften oder Carsharing ersetzt werden. Darüber hinaus bestehen Einsparpotentiale, welche nicht durch die Stadt und die Stadtwerke beeinflusst werden können. Dazu gehört die Antriebstechnik der PKW im Quartier, durch welche eine Reduzierung des CO_2-Ausstoßes erzielt werden könnte.

3.3.2 Öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV)

Das Quartier ist durch das ÖPNV-Liniennetz erschlossen. Im Rahmen der Öffentlichkeitsveranstaltungen wurde häufig der Wunsch geäußert, das Quartier wieder über die alte Linienführung (über die Straßen „Im Dornbusch“ und „Dresdener Straße“) zu bedienen.

Das vorhandene ÖPNV-Angebot sollte qualitativ weiter ausgebaut werden. Das betrifft insbesondere eine Prüfung der Verlängerung der Busbedienungszeiten in den Abendstunden.

In Ergänzung zum ÖPNV besteht das Interesse, in Blankenhagen eine sogenannte „Mitfahrerbank“ in der Quartiersmitte zu installieren. Bewohnerinnen und Bewohner des Quartiers können sich auf die Mitfahrerbank setzen und damit signalisieren „Ich möchte in die Innenstadt“. Autofahrer können so

mögliche Mitfahrer erkennen und diese nach eigenem Ermessen mitnehmen. Den Ausstiegsort können Fahrer und Mitfahrer frei vereinbaren.

Die Mitfahrerbank dient als altersübergreifender Treffpunkt, an dem spontan Fahrgemeinschaften entstehen können. Reisende und Fahrer kommen leicht ins Gespräch, so dass die Mitfahrerbank bzw. die Fahrgemeinschaft auch ein Ort der Begegnung und Austausch ist. Im ersten Schritt wird dabei zunächst die Mitfahrgelegenheit in Fahrtrichtung Gütersloher Innenstadt angestrebt.

3.3.3 Fuß- und Radverkehr

Das Fußwegenetz ist im Quartier gut ausgebaut. Es gibt genügend Wegeverbindungen und durch die verkehrsberuhigten Straßen besteht eine sichere Führung der Fußgänger und Radfahrer. Verbesserungsbedarf besteht punktuell hinsichtlich der Barrierefreiheit. Es existieren einige Bereiche, in denen das Pflaster beschädigt ist und somit Stolperfallen bildet. Zudem fehlen an einigen Stellen Bordsteinabsenkungen. Positiv zu bemerken ist, dass die Fußwege häufig von Grünstrukturen begleitet werden. Die Einsehbarkeit der Wege ist größtenteils vorhanden, wodurch den Nutzern ein entsprechendes Sicherheitsgefühl gegeben wird.

Um den Fuß- und Radverkehr weiter zu fördern, wird empfohlen, dass die vorhandenen Mängel im Wegenetz behoben werden. Neben den genannten Ansätzen zum Umstieg auf den Umweltverbund sind weitere Maßnahmen im Bereich Fußgängerverkehr zu prüfen. Ein Konzept ist der „Walking Bus“. Beim Walking Bus wird eine Gruppe von Kindern durch erwachsene Begleitpersonen zu Fuß zur Schule und wieder zurück gebracht. Vor allem für die jüngeren Schüler der Grundschule Blankenhagen wäre dieses Angebot interessant. Im Regelfall wird ein derartiges Angebot von ehrenamtlich agierenden Eltern getragen.

3.3.4 Elektromobilität

Innerhalb des Quartiers bestehen derzeit keine Angebote für Elektromobilität. Das nächstgelegene Angebot, die Radstation am Bahnhof, ist ca. 5 km vom Quartier entfernt. Hier befindet sich auch eine kostenlose Ladestation. Für Reisen mit Bahn und Pedelec ist das Angebot optimal. Für die Anwohner des KlimaQuartiers ist es allerdings wenig interessant, da es im Quartier keine entsprechenden Stationen gibt.

Auch Ladestationen für Elektroautos und Carsharing-Stationen befinden sich am Hauptbahnhof, jedoch nicht im Untersuchungsgebiet. Es ist daher zu prüfen, inwiefern die Ladeinfrastruktur im Quartier ausgebaut werden kann.

3.3.5 Carsharing

Das Modell des Carsharing bietet einen weiteren Ansatz zur Reduktion von CO_2-Emissionen. Hierbei wird ein PKW gemeinschaftlich genutzt. Die Anmietung des Wagens ist zumeist kurzfristig möglich und deshalb für Kurz- und Langstrecken interessant. Auf diese Weise kann das gemeinschaftlich genutzte Fahrzeug die Anschaffung eines Erst- oder Zweitwagens ersetzen und somit die individuellen Mobilitätskosten senken. Zusätzlich erhalten Haushalte ohne eigenen PKW die Möglichkeit bei schlechten Wetterbedingungen oder zu Transportzwecken relativ flexibel auf das Gemeinschaftsauto zurückzugreifen. Ein weiterer Vorteil ist, dass Personen, welche das Carsharing nutzen, häufiger auf den ÖPNV oder das Fahrrad zurückgreifen, wodurch deutlich weniger Kilometer mit dem PKW gefahren werden. Somit kommt es nicht nur zu einer Klimaentlastung, sondern auch dazu, dass weniger Stellplätze benötigt werden, wodurch wiederum Flächen entsiegelt werden könnten. Damit würden die entsiegelten Flächen anderen Nutzungen zur Verfügung stehen. Hierdurch könnte schlussendlich auch die Aufenthaltsqualität verbessert werden.

3.4 Öffentlicher Raum

Die privaten Grünflächen verfügt auf Grund der Lage und Verfügbarkeit grundsätzlich über ein hohes Potential, das Miteinander im Quartier zu fördern und einen Erholungsraum zu bieten. Zu diesem Zweck sind die Umgestaltung der Flächen und die Etablierung neuer geeigneter Nutzungen notwendig. In diesem Zusammenhang wird auf das parallel erstellte IHK verwiesen.

Große zusammenhängende Grünflächen mit Relevanz für die Frischluftproduktion existieren nicht. Diese Funktion wird allerdings von den großen Freiräumen rund um Blankenhagen übernommen.

4 Klimaschutzszenarien und -ziele

Zur Ableitung der energetischen Zielsetzungen im Gebäudesektor werden drei Szenarien unter Berücksichtigung der energetischen Analyseergebnisse und den sozioökonomischen Bedingungen gebildet um die gesamtenergetischen Einsparpotentiale zu erfassen.

Stromseitig werden aufgrund der zu erwartenden Mehrbedarfe an elektrischer Energie vor allem durch stetig wachsenden Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien mögliche Energieeinsparungen kompensiert. Daher wird keine Reduktion des Strombedarfs innerhalb der Szenarien berücksichtigt.

4.1 Klimaschutzszenarien

4.1.1 Trendszenario 2030

Das Trendszenario dient zur Definition der Mindestmaßnahmen zur Energieeinsparung im Quartier.

Gebäudehülle

Da die Gebäude im Bereich der Außenwände im Wesentlichen keinen mittelfristigen Instandsetzungsbedarf haben, wird nur vorausgesetzt, dass bis zum Jahr 2030 sämtliche Gebäude im Bereich der Fenster, des oberen Gebäudeabschlusses und der Kellerdecken einen Wärmeschutz gemäß der aktuellen EnEV-Anforderungen für die jeweiligen Bauteile aufweisen.

Wärmeversorgung

Zur Bereitstellung von Heizwärme und Trinkwarmwasser sollte mindestens Brennwerttechnik eingesetzt werden. Dies kann bei Mehrfamilienhäusern bei vorhandenen Etagenheizungen mittels Brennwertthermen und bei anderen Gebäudetypen über zentrale Brennwertkessel erfolgen. Zukünftig sollte dabei bei Austauschbedarf der Kesselanlagen eine Umstellung von Heizöl auf Erdgas vorgenommen werden.

Bei den Einfamilien-, Doppel- und Reihenhäusern mit geeigneter Dachfläche wird zudem der Einsatz von Solarthermie zur Warmwasserbereitung berücksichtigt, sofern nicht eine bereits installierte Photovoltaikanlage den Einsatz von Solarthermie verhindert.

Durch die angesetzten Maßnahmen könnten folgende Einsparungen im Quartier erreicht werden:

Endenergiebedarf Trendszenario:	**20.894 MWh/a**	**[-6.199 MWh/a (-23 %)]**
Primärenergiebedarf Trendszenario:	**25.590 MWh/a**	**[-6.852 MWh/a (-21%)]**
CO_2-Emissionen Trendszenario:	**5.389 t/a**	**[-1.995 t/a (-27 %)]**

4.1.2 Maximalszenario 2050

Im Maximalszenario wird ein theoretisches Einsparpotential für das Jahr 2050 ermittelt.

Gebäudehülle

Bis 2050 sollen die Gebäude gemäß dem Szenario aufgrund von Modernisierungs- und Instandsetzungsbedarf einen Vollwärmeschutz, mindestens gemäß den aktuellen EnEV-Anforderungen für Außenwände aufweisen.

Wärmeversorgung

Die Heizkörper und Verteilleitungen müssen mit großer Wahrscheinlichkeit ebenfalls in den kommenden 34 Jahren saniert werden, wodurch die Möglichkeit der Umstellung auf Flächenheizungen gegeben ist. Hierdurch kann der Einsatz von elektrischen Wärmepumpen effizient umgesetzt werden. Voraussetzung für den Einsatz von elektrischen Wärmepumpen ist eine gebäudezentrale Wärmeversorgung. Hierzu müssten somit die Gebäude mit Etagenheizungen zunächst auf Zentralheizungen umgestellt werden. Da bis zum Jahr 2050 bei fast allen Gebäuden zwei Sanierungszyklen im Bereich der Wärmeerzeugung anfallen werden, kann die Umrüstung mit der Zwischenstufe „Zentralheizung mit Brennwertkessel“ erfolgen, um die Investitionen je Sanierungszyklus zu reduzieren. Somit kann das Maximalszenario als zweite Stufe zum Trendszenario für 2030 gesehen werden.

In diesem Szenario berücksichtigte Solarthermieanlagen für die Warmwasserbereitung können dabei weiterbetrieben werden, da so der Strombedarf durch Wärmepumpen nochmals minimiert werden kann.

Durch die angesetzten Maßnahmen könnten folgende Einsparungen im Quartier erreicht werden:

Endenergiebedarf Maximalszenario:	**8.212 MWh/a**	**[-18.881 MWh/a (-70 %)]**
Primärenergiebedarf Maximalszenario:	**13.760 MWh/a**	**[-18.682 MWh/a (-58 %)]**
CO_2-Emissionen Maximalszenario:	**3.122 t/a**	**[-4.262 t/a (-58 %)]**

Durch den erhöhten Strombedarf bei Einsatz von elektrischen Wärmepumpen wird entsprechend ein höherer Primärenergiebedarf für die Wärmebereitstellung notwendig. Die CO_2-Emissionen liegen bei den hier angesetzten Äquivalenten ebenfalls um 158 g/kWh höher als bei Erdgas. Würde der Anteil an Erneuerbaren Energien an der deutschlandweiten Stromerzeugung weiterhin signifikant erhöht, so könnten sich die Bilanzen in diesem Szenario zukünftig in Bezug auf die Primärenergie und CO_2-Emissionen positiv verändern.

4.1.3 Zielszenario 2030

Das Quartierskonzept soll vor allem kurz- und mittelfristig eine möglichst hohe Erschließung von Energieeinsparpotentialen bewirken. Unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten soll das Zielszenario daher eine möglichst realistische Umsetzungschance bieten.

In der Potentialanalyse wurde die Möglichkeit einer Fernwärmeversorgung für Mehrfamilienhäuser geprüft. Der dort getroffene Ansatz wird in das Zielszenario integriert, um einen größeren Energieeinspareffekt bis 2030 zu erzielen. Zudem haben Gebäudeeigentümer bereits Interesse an einer Fernwärmeanbindung geäußert und die Stadtwerke Gütersloh sind ein erfahrener Partner für die Umsetzung.

Im Zielszenario werden hierbei die an die Fernwärme angeschlossenen Gebäude ohne eigenen Endenergiebedarf für die Wärmeerzeugung berücksichtigt. Hinzu kommt der Brennstoffeinsatz der Fernwärme-Heizzentrale aus der Fernwärmestudie (14.759 MWh/a). Die eingespeiste Strommenge von 4.619 MWh/a durch BHKW-Einsatz wird in der Strombilanz zu 100 % gutgeschrieben. Für die restlichen Gebäude wird der Ansatz aus dem Trendszenario berücksichtigt. Hierunter fallen folgende Maßnahmen:

- Dämmung des oberen und unteren Gebäudeabschlusses sowie Austausch der Fenster durch Wärmeschutzverglasung
- Austausch alter Wärmeerzeuger durch Brennwerttechnik in Kombination mit hydraulischem Abgleich der Heizungsanlage
- Umrüstung von Heizöl- auf Erdgasversorgung

- Bei Eignung der Dachflächen und ausreichendem Warmwasserbedarf; Einsatz von Solarthermie bei Einfamilien- und Reihenhäusern zur Unterstützung der Warmwasserbereitung

Durch die geplanten Maßnahmen könnten folgende Einsparungen im Quartier erreicht werden:

Endenergiebedarf Zielszenario:	**24.247 MWh/a**	**[-2.846 MWh/a (-11 %)]**
Primärenergiebedarf Zielszenario:	**23.273 MWh/a**	**[-9.169 MWh/a (-28 %)]**
CO2-Emissionen Zielszenario:	**4.732 t/a**	**[-2.652 t/a (-36 %)]**

4.1.4 Energetischer Szenarienvergleich Gebäudesektor

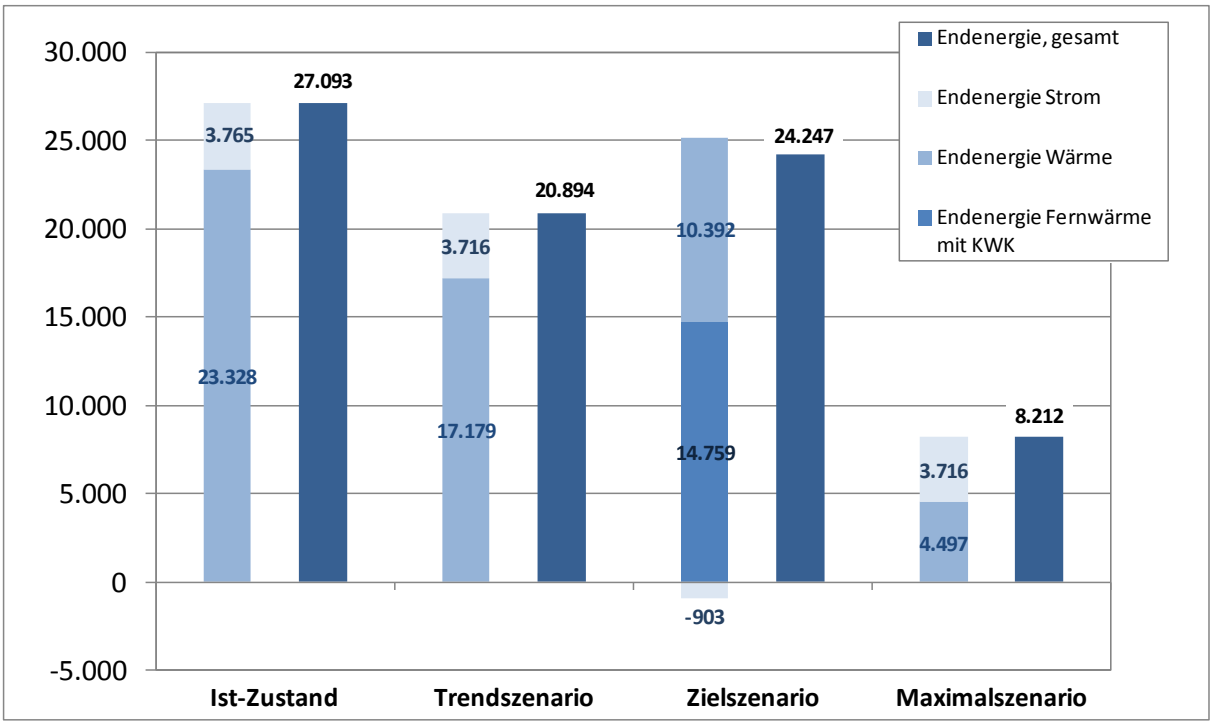


Abb. 58: Szenarien-Vergleich Endenergiebilanz in MWh/a (eigene Darstellung).

Im Vergleich mit den Einsparungen des Trendszenarios zeigt sich, dass der Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung im Fernwärmeverbund im Zielszenario einen erhöhten Erdgasbedarf durch parallele Stromproduktion hervorruft. Die Einsparungen durch energetische Teilsanierung der Gebäudehüllen bewirken im Zielszenario, dass der Brennstoffbedarf auf dem Niveau des Ist-Zustands liegt. Der im Quartier erzeugte KWK-Strom wird mit der Strombilanz verrechnet. Da die KWK-Anlage des Fernwärmenetzes mehr Strom erzeugt (4.619 MWh/a), als im Quartier benötigt wird (3.716 MWh/a),

ergibt sich bei der Jahresbilanz des Stroms ein negativer Wert. Dies kompensiert den erhöhten Erdgasbedarf, wodurch im Quartier 2.844 MWh/a an Endenergie gegenüber dem Ist-Zustand eingespart werden können.

Die Einsparungen im Bereich der Endenergiebedarfe fallen im Zielszenario geringer aus als im Trendszenario, da zur gekoppelten Stromerzeugung mehr Brennstoff benötigt wird. Da jedoch der Strom hinsichtlich des Primärenergieeinsatzes und CO_2-Emissionen höherwertiger ist, ist das Zielszenario gegenüber dem Trendszenario aus ökologischer Sicht vorteilhafter.

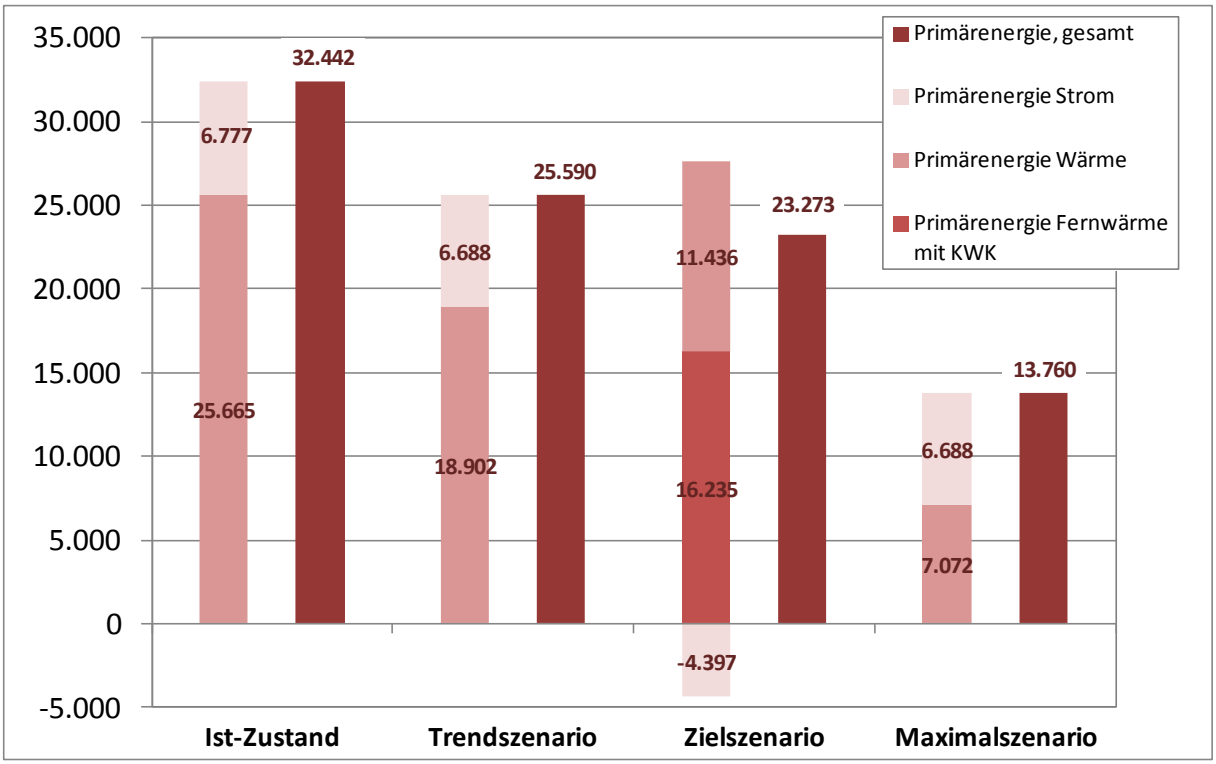


Abb. 59: Szenarien-Vergleich Primärenergiebilanz in MWh/a (eigene Darstellung).

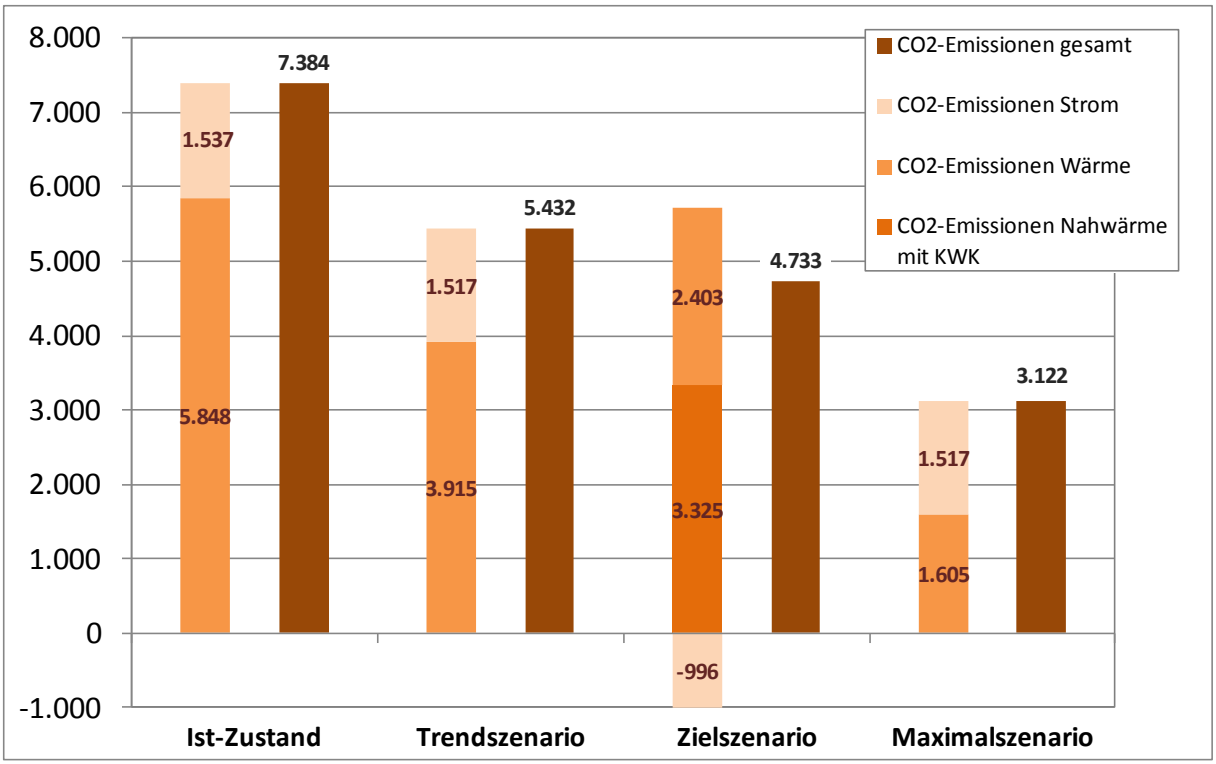


Abb. 60: Szenarien-Vergleich CO_2-Bilanz in Tonnen pro Jahr (eigene Darstellung).

Hinsichtlich der Primärenergie- und CO_2-Bilanz birgt die zusätzliche Stromerzeugung im Quartier ein stärkeres Einsparpotential gegenüber dem Trendszenario.

Fazit

Im Hinblick auf das Zielszenario sollte die Umsetzung einer Fernwärmeversorgung im Zuge des Sanierungsmanagements konkretisiert werden, zumal es die städtischen Klimaschutzziele (Ausbau von KWK-Anlangen) unterstützt. Weitere Gebäude, welche in unmittelbarer Nähe zu der möglichen Fernwärmetrasse liegen, könnten ggf. in die Wärmeversorgung integriert werden. Das Zielszenario legt dabei den Fokus auf die mittelfristige Umsetzung. Die Fassaden der Gebäude im Quartier weisen aktuell nur einen geringen Instandsetzungsbedarf auf. Hierdurch kann eine flächendeckende energetische Sanierung der Außenwandflächen im Quartier nur langfristig angenommen werden. Das Einsparpotential durch Dämmung der Außenwandflächen ist daher im Zielszenario noch nicht berücksichtigt. Bei vollständiger energetischer Sanierung der Gebäudehüllen könnten nochmals 21 % an CO_2-Emissionen eingespart werden, so dass sich das Gesamteinsparpotential auf 4.231 t/a bzw. auf 57 % erhöhen würde.

Alternativ können dezentrale BHKW-Anlagen, welche gebäudeweise oder als Fernwärmeinsel die Wärmeversorgung sicherstellen, den KWK-Einsatz im Quartier erhöhen. Hier kann im Zuge des Sanierungsmanagements das zusätzliche Erschließungspotential analysiert werden und die energetische Zielsetzung fortgeschrieben werden.

4.2 Klimaschutzziele

Aus dem Zielszenario und den Potentialanalysen leiten sich folgende Klimaschutzziele ab:

- Energetische Sanierung der Außenwände nur bei Instandsetzungsbedarf, Abschluss bis 2050
- Energetische Optimierung von Fenstern (bei Austausch), des oberen Gebäudeabschlusses und der Kellerdecke (sofern möglich) bis 2030
- Umrüstung der Wärmeversorgung bis 2030 - Mindeststandard: Brennwert-Technik
- Ggf. bei Heizungssanierung Umstellung von Heizöl auf Erdgas
- Errichtung einer Fernwärmelösung mit KWK-Anteil von min. 60 % des Wärmebedarfs
- Ggf. Einsatz von weiteren Blockheizkraftwerken zur dezentralen Stromerzeugung und Kompensation bei Gebäuden mit erhöhten Wärmebedarfen, welche nicht an das Fernwärmenetz angeschlossen werden können
- Durchführung des hydraulischen Abgleichs bei Sanierung der Heizungsanlage mit der Prüfung, ob ein Austausch von Umwälzpumpen durch Hocheffizienzpumpen sinnvoll ist
- Energieeffizienzsteigerung bei elektrischen Verbrauchern zur Kompensation des zukünftigen Mehrbedarfs an Strom durch Anstieg der Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien inkl. Smart-Home-Technologien
- Umsetzung sozial verträglicher Sanierungskonzepte im Geschosswohnungsbau
- Ausbau von Photovoltaikanlagen bei hohem Potential zur direkten Eigennutzung des Solarstroms (wirtschaftliche Einzelfallbetrachtung notwendig)
- Bei PKW-Ersatzbeschaffungen auf möglichst umweltfreundliche Fahrzeugtypen setzen, die Nutzungsintensität und das Fahrverhalten prüfen
- Verlegung von PKW-Fahrten auf den Umweltverbund

Die oben genannten Klimaschutzziele dienen als Leitlinien für die anschließende Umsetzungsphase und das Sanierungsmanagement. Die Umsetzung der Klimaschutzziele ist über das Controlling-Konzept (s. Kap. 6.4) zu überwachen.

5 Öffentlichkeitsarbeit und -beteiligung

Für die Umsetzung des integrierten energetischen Quartierskonzepts ist die Einbindung unterschiedlicher Akteure von großer Bedeutung. Da die energetische Sanierung der Bestandsimmobilien ohne die Bereitschaft der Hauseigentümer nicht möglich ist, nimmt deren Beteiligung einen besonderen Stellenwert ein.

Für die Verwirklichung dieses Konzepts werden Maßnahmen vorgeschlagen, die die maßgeblichen Akteure berücksichtigen. Damit wird eine Grundlage für die Beschäftigung eines Sanierungsmanagers gelegt, der in Abstimmung mit den erforderlichen Akteuren die Maßnahmen konkretisieren soll. Aus diesem Grund werden zunächst die wesentlichen Akteure mit ihren Interessenlagen im Folgenden dargestellt.

5.1 Akteure der energetischen Stadtsanierung

Die energetische Quartierserneuerung ist im Quartier „Blankenhagen“ von folgenden Akteuren zu tragen:

- Stadt Gütersloh
- Stadtwerke Gütersloh
- Einzeleigentümer
- Wohnbaugesellschaften

Stadt Gütersloh

Die Stadt Gütersloh kann entscheidende Impulse für die Aktivierung der privaten Eigentümer über die Beantragung des Sanierungsmanagements und die Ausweisung eines Sanierungsgebiets im vereinfachten Verfahren geben. Darüber hinaus kann die Stadt die energetische Gebäudesanierung über die Umsetzung von Maßnahmen aus den IHKs, wie z. B. die Aufwertung des öffentlichen Raums, flankieren.

Stadtwerke Gütersloh

Die Stadtwerke Gütersloh fungieren im Quartier als Hauptenergieversorger. Damit haben die Stadtwerke als Betreiber eines möglichen Fernwärmenetzes erheblichen Einfluss auf versorgungsseitige Energiespar- und Effizienzsteigerungspotentiale. Weitere Einflussmöglichkeiten bestehen im Ausbau der Nutzung regenerativer Energien.

Einzeleigentümer

Der Organisations- und Professionalisierungsgrad von Einzeleigentümern ist erfahrungsgemäß verhältnismäßig gering. Daher ist davon auszugehen, dass sich die jeweiligen Informations- und Interessenlagen der Eigentümer deutlich voneinander unterscheiden. Ein grundlegender Faktor für die Bereitschaft zur Mitwirkung bei der energetischen Erneuerung ist insbesondere die individuelle, wirtschaftliche Situation. Hinzu kommen die aktuellen persönlichen Lebensumstände. Aus den genannten Gründen ist davon auszugehen, dass die Klimaschutzziele, welche im Rahmen des Konzepts angestrebt werden, nur dann erreicht werden können, wenn eine intensive Beratung der Eigentümer hinsichtlich der energetischen Gebäudesanierung erfolgt.

Wohnbaugesellschaften

Die Wohnbaugesellschaften bilden eine wichtige Akteursgruppe im Quartier. Da verschiedene Wohnbaugesellschaften mit Immobilieneigentum im Quartier existieren (sechs regionale und eine überregionale), ist davon auszugehen, dass für die Initiierung der Sanierungsmaßnahmen eine intensive und zielgruppenorientierte Vorbereitung und Beratung notwendig ist, die auf die jeweilige Zielgruppe abgestimmt ist.

5.2 Schriftliche Befragung der Immobilieneigentümer

Im Februar bis März 2016 wurden alle Hauseigentümer im Untersuchungsgebiet im Rahmen einer Eigentümerbefragung angeschrieben. Das Befragungsinstrument, ein Fragebogen (vgl. Anlage 2), umfasste Fragen zu folgenden Themenbereichen:

- Gebäude (Größe, Baualter, Bauteildaten etc.)
- Bereits durchgeführten Sanierungsmaßnahme
- Anlagen zur Beheizung / Warmwasserbereitung / Stromerzeugung

- Energieverbrauch
- Mobilitätsverhalten
- Wohnzufriedenheit
- Mitwirkungsbereitschaft hinsichtlich Sanierungsmaßnahmen
- persönliche Angaben

Mit einer Rücklaufquote von 21,5 % sind die Umfrageergebnisse zufriedenstellend. Die aus den eingereichten Fragebögen generierten Daten liefern wichtige Informationen zum Quartier und zur Handlungsbereitschaft der Immobilieneigentümer und sie sind in verschiedenen Kapiteln dieses Konzepts eingeflossen. Im Anhang ist der Fragebogen sowie eine zusammenfassende Fragenbogenauswertung einzusehen.

5.3 Internetplattform zum Projekt

Parallel zur Konzeptentwicklung wurde die Internetseite KlimaQuartiere Gütersloh erstellt, die unter der Adresse „www.klimaquartiere-guetersloh.de“ aufrufbar ist. Aktuelle Projektinformationen, wie z. B. Veranstaltungsankündigungen, wurden dort für Interessierte eingestellt. Darüber hinaus beinhaltet die Internetplattform auch Informationen zu vielfältigen Fördermöglichkeiten rund um das Thema energetische Sanierung. Neben der Information der Öffentlichkeit bietet die Internetseite auch Beteiligungsmöglichkeiten.

Die Anzahl der Besucher im Zeitraum der Konzepterarbeitung ist als niedrig einzustufen; dies ist für Beteiligungsprozesse im Stadium der Konzepterarbeitung der Regelfall. Allerdings steigt die Frequenz der Seitenaufrufe erfahrungsgemäß deutlich mit der Konkretisierung der Maßnahmenumsetzung an.

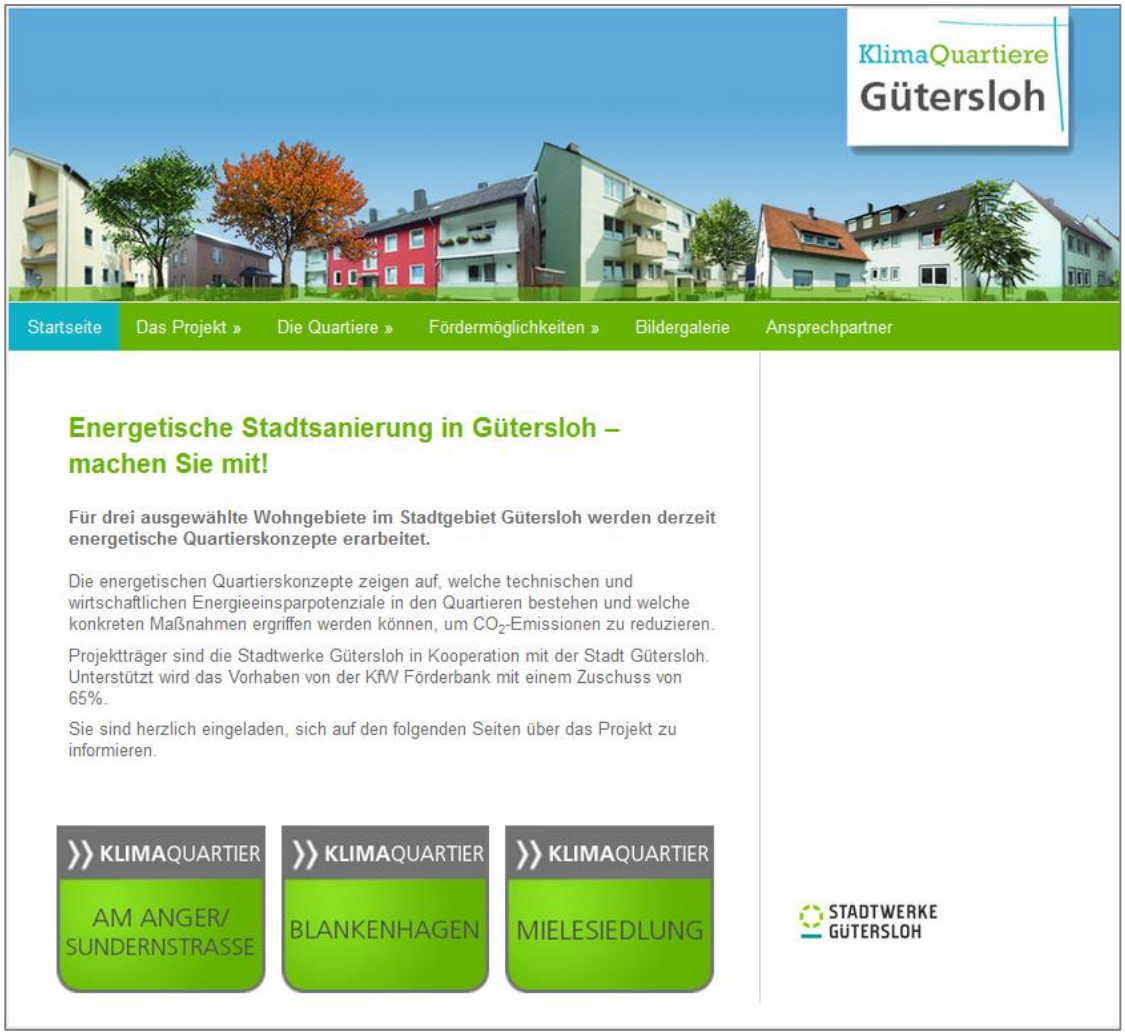


Abb. 61: Startseite der Internetplattform (www.klimaquartiere-guetersloh.de, Stand 07.04.2016).

Neben dem Internetauftritt wird über das Infomobil der Stadtwerke Gütersloh, das bei Öffentlichkeitsveranstaltungen Anwendung findet, auf die integrierten energetischen Quartierskonzepte aufmerksam gemacht.

Abb. 62: Infomobil der Stadtwerke Gütersloh (eigenes Bild).

5.4 Öffentlichkeitsveranstaltungen

Während der Konzepterarbeitung fand am 03.12.2015 im Gütersloher Rathaus die Informationsveranstaltung „Werkstatt Wohnen“ statt, in der die Konzipierung des IEQs und des IHKs den Eigentümern von Wohnimmobilien im Quartier vorgestellt wurden. Mit den acht Teilnehmern wurden im Anschluss an die Konzeptvorstellungen erläuternde Fragen und darüber hinaus gehende Inhalte diskutiert. Als Ergebnis der Diskussion lassen sich als wesentliche Handlungsfelder für die weitere Entwicklung des Stadtteils Blankenhagen folgende Themen festhalten:

- „Image“, d. h. die Außenwahrnehmung des Standortes Blankenhagen,
- „Ersteindruck“, d. h. die Gestaltung des öffentlichen Raumes und des Gebäudebestandes sowie die Wahrnehmung, wenn Ortunkundige das erste Mal nach Blankenhagen kommen,
- „Versorgung“, d. h. die Sicherung und möglichst Verbesserung der medizinischen und der Einzelhandelsangebote.

Eine weitere Informationsveranstaltung fand am 07.03.2016 im Vortragssaal der Stadtwerke Gütersloh statt, zu dem alle interessierten Eigentümer postalisch eingeladen waren. Rund 30 Interessierte nahmen die Möglichkeit wahr, sich über das Projekt und die ersten Zwischenergebnisse (Gebäudetypisierung, Städtebauliche Ausgangsanalyse, Potentialanalyse) zu informieren. Darüber hinaus wurden im Rahmen der Veranstaltung Anregungen, Meinungen und Ideen zur städtebaulichen und energetischen Analyse sowie die weitere Entwicklung des Quartiers diskutiert. Im Dialog mit den Veranstaltungsteilnehmenden zeigte sich insbesondere ein großes Interesse an einem Fernwärmeanschluss. Zum Ende der Veranstaltung wurden die Teilnehmenden über eine Punktabfrage gebeten, auf einem Flip Chart energetische Handlungsschwerpunkte ihrer Bedeutung nach einzustufen. In der nachfolgenden Abbildung ist die Prioritätensetzung der Teilnehmenden ersichtlich.

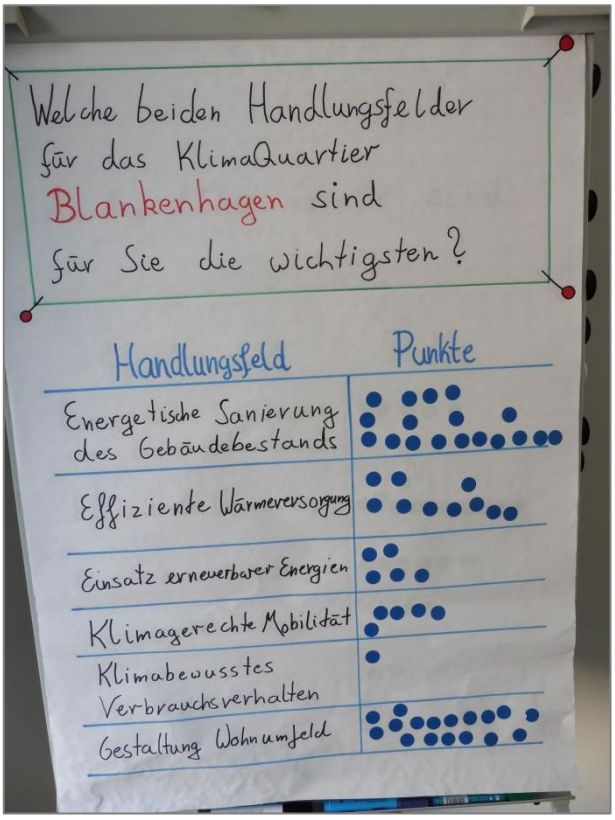


Abb. 63: Übersicht Prioritätensetzung (eigenes Bild).

Im Rahmen eines Projekttages, der am 15.04.2016 unter der Überschrift „Gestalten Sie die Zukunft Blankenhagens mit" im Foyer der Blankenhagener Grundschule stattfand, wurden weitere Zwischenergebnisse des IEQs und des IHKs parallel präsentiert. Die Präsentation erfolgte über Plakate, die auf

thematisch geordneten Stellwänden ausgestellt wurden. Rund 60 Bürgerinnen und Bürger nahmen die Möglichkeit wahr, die vorläufigen Projektergebnisse zu reflektieren und zu ergänzen.

Bei der Veranstaltung zeigte sich Optimierungspotential insbesondere in den Handlungsfeldern „Soziales/Versorgung“ (zum Beispiel Förderung Integration / Kinder u. Jugendlicher, Nachnutzung Blankenhagen School), „Öffentlicher Raum“ (Aufwertung Spielplatz Spiekergarten / Straßenbereiche / Umfeld Sportplatz), „Wohnen“ (Modernisierung und Aufwertung privater Freiflächen / Gebäudefassaden) und „Organisation“ (Stadtteilmanagement, Imagearbeit). Hinsichtlich der energetischen Optimierung im Quartier merkten die Veranstaltungsteilnehmer insbesondere mobilitätsbezogene Aspekte an (qualitativer und quantitativer Ausbau des Busliniennetzes) sowie Optimierungspotential bei der (energetischen) Fassadensanierung insbesondere im Geschosswohnungsbau.

Abb. 64: Projekttag in der Blankenhagener Grundschule (eigenes Bild).

Die Ergebnisse des Quartierskonzepts Blankenhagen wurden am 27.09.2016 im Rahmen einer Abschlussveranstaltung der Öffentlichkeit präsentiert. An der Veranstaltung nahmen ca. 25 Personen teil.

Abb. 65: Abschlussveranstaltung in der Blankenhagener Grundschule (eigenes Bild).

.

5.5 Kommunikation in der Umsetzung

Auf die Entscheidungsfindung über eine energetische Sanierung können diverse Hemmnisse einwirken. In vielen Fällen mangelt es den Eigentümern an eigener Liquidität oder es besteht kein Zugang zu Investitionskapital, etwa über Kredite oder Förderungen, um energetische Sanierungsmaßnahmen durchzuführen. Ebenso können Zweifel an der Sinnhaftigkeit von energetischen Sanierungsmaßnahmen vorliegen, wodurch von größeren Investitionen abgesehen wird. Eine adäquate Sanierungsentscheidung setzt gewisse Kenntnisse voraus, insbesondere vor dem Hintergrund der vielfältigen Sanierungsmöglichkeiten, Kosten, Nutzen und Einsparpotentiale. Um die Umsetzungsphase der im KlimaQuartier angestrebten Maßnahmen erfolgreich durchführen zu können, sind unterschiedliche Schritte und Ziele im Zusammenhang mit der Akteursbeteiligung zu beachten:

5.5.1 Information

Die umfassende Information der Immobilieneigentümer stellt die Grundlage für eine erfolgreiche Beteiligung dar und bildet somit ein wichtiges Fundament für alle nachfolgenden Aktivitäten. Ziel ist eine Vertrauensbasis zu den Eigentümern zu schaffen, indem eine direkte Ansprache erfolgt. Auf diesem Weg soll die Erfolgswahrscheinlichkeit beabsichtigter Sanierungsvorhaben begünstigt und unterstützt werden. Hier ist es wichtig auch auf verwandte Themen bezüglich der energetischen Sanierung zu verweisen, wozu zum Beispiel die Anforderungen an die Barrierefreiheit und der Immobilienwert gehören. Nur so ist es möglich Synergiepotentiale zu nutzen und aus den jeweiligen Potentialen das Bestmögliche herauszuholen. Das hierfür notwendige Wissen wird sowohl über schriftliche Unterlagen, als auch Informationenveranstaltungen vermittelt.

Ebenso wichtig wie technische oder bauliche Maßnahmen ist das Verbraucherverhalten der Immobiliennutzer. Eine korrekte Bedienung der Anlagen im Haus, wie zum Beispiel die Nutzung der Heizung, die Lüftung der Räumlichkeiten oder die Verwendung von energiesparenden Hauswirtschaftsgeräten, können für den Energieverbrauch erhebliche Einsparungen nach sich ziehen und somit zu Einsparungen bei den Energiekosten führen. Aus diesem Grund ist es sinnvoll, das klimaschonende Verbraucherverhalten gegenüber den Immobiliennutzern ebenfalls zu erläutern.

Es bietet sich an, dass sich die professionellen Akteure zusammenschließen und ein Sanierungsnetzwerk bilden. Das Handeln der Akteure wird durch Austausch und Kenntnis von Aktivitäten sowie Herausforderungen begünstigt. Des Weiteren führt es zu einer einheitlichen und vor allem transparenten Unterstützung der jeweiligen Immobilieneigentümer.

5.5.2 Konsultation

Den zweiten Schritt im Rahmen der Beteiligung der Akteure bildet die persönliche Konsultation der Quartiersakteure. Wiederum liegt der Fokus auf den Eigentümern. Die Erfahrung hat gezeigt, dass es für das Handeln der Eigentümer häufig nicht ausreichend ist, ausschließlich schriftliche Informationen herauszugeben. Des Weiteren können keine pauschalisierten Aussagen getroffen werden, die für alle Eigentümer und Immobilien gültig sind. Aus diesem Grund ist eine Einzelansprache der Eigentümer maßgebend, um den tatsächlichen Maßnahmenbedarf ermitteln und entsprechende Maßnahmen vorschlagen zu können.

Ebenfalls erfolgsversprechend und über die „Vor-Ort-Beratung“ hinausgehend ist die Methode der organisierten Besichtigung. Bei dieser werden bereits sanierte Objekte begutachtet. Gerade Eigentümer, die bis dato keine Erfahrungen mit Sanierungen haben, können auf diese Weise unter Umständen leichter und nachhaltiger von dem Sinn einer Sanierung überzeugt werden. Im Idealfall kommt es zusätzlich zu Gesprächen und einem Erfahrungsaustausch von Eigentümern, die bereits eine Sanierung durchgeführt haben und solchen, die eine Sanierung in Erwägung ziehen. Hierbei können Vorteile, Nachteile und Hemmnisse bei einer Sanierung diskutiert werden.

Für die Ansprache der Eigentümer sind Strategien zu entwickeln, welche auf die unterschiedlichen Eigentümergruppen (privater Einzeleigentümer und Wohnungseigentümergemeinschaften) zugeschnitten sind.

5.5.3 Entscheidung

Die Entscheidung, ob Maßnahmen durchgeführt werden und in welchem Umfang diese stattfinden, entscheidet jeder Eigentümer für sich selbst. Eine fachliche Begleitung der Eigentümer ist sowohl bei der Entscheidungsfindung, als auch bei positiver Entscheidung notwendig. Die Beratung kann – je nach Maßnahme – sowohl von einem Sanierungsmanager, als auch durch Energieberater oder Architekten erfolgen. Die Phase der Beteiligung und Begleitung endet in jedem Fall erst, wenn alle Maßnahmen erfolgreich mängelfrei umgesetzt worden sind und sich im Alltag bewährt haben.

Der Erfolg der Akteursbeteiligung ist abhängig von mehreren Faktoren. Hierzu zählen die jeweiligen Lebensumstände, die Beweggründe für die Sanierung wie zum Beispiel das Alter oder Umweltbewusstsein, die individuellen finanziellen Möglichkeiten und nicht zuletzt die bauliche Ausgangssituation der Immobilie. Die genannten Aspekte lassen sich letztlich im Rahmen der Beteiligung nur zu einem gewissen Maß lenken oder verändern.

6 Maßnahmenkatalog und Handlungskonzept

6.1 Energetischer Maßnahmenkatalog

Im Folgenden werden für die Umsetzung des Quartierskonzepts Projekte mit Einzelmaßnahmen entwickelt und in einem Maßnahmenkatalog zusammen getragen. Die einzelnen Projekte werden vier Handlungsfeldern zugeordnet:

- Handlungsfeld 1: Gebäudebestand
- Handlungsfeld 2: Energieversorgung
- Handlungsfeld 3: Verkehr und Mobilität
- Handlungsfeld 4: Beratung, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit

Der vorliegende Maßnahmenkatalog beinhaltet ausschließlich energetische Maßnahmen (vgl. Kapitel 1.1). Städtebauliche Maßnahmen werden im vorliegenden Maßnahmenkatalog nicht benannt. Das IHK definiert insbesondere städtebauliche Maßnahmen der folgenden Handlungsfelder:

- Handlungsfeld 1: Wohnen, Grün- & Freiraum, (Verkehrs-) Wege
- Handlungsfeld 2: Öffentliche & soziale Infrastruktur, Lokale Ökonomie
- Handlungsfeld 3: Stadtteilmanagement & Beteiligung sowie Image & Öffentlichkeitsarbeit

Der Maßnahmenkatalog beinhaltet neben den Projekten auch die Einzelmaßnahmen. Zusätzlich wird eine Einschätzung der jeweiligen Bruttokosten und des CO_2-Einsparpotentials gegeben. Zudem erfolgt die Benennung der jeweiligen Akteure. Die Maßnahmen werden abschließend wie folgt priorisiert:

★ geringe Priorität

★★ mittlere Priorität

★★★ hohe Priorität

Dem Anhang können darüber hinaus Steckbriefe zu Einzelmaßnahmen, wie z. B. dem Austausch von Fenstern, entnommen werden.

Projekte	Einzelmaßnahmen	Bruttokosten [ca.]	CO_2-Einsparpotential	Akteure	Priorität
Handlungsfeld 1: Gebäudebestand					
1. Energetische Teilsanierung der Gebäudehülle von Einfamilienhäusern „EFH“ (Fenster/oberer Gebäudeabschluss/unterer Gebäudeabschluss) bis 2030	▪ Austausch von Fenstern gegen 2fach-Wärmeschutzverglasung ▪ Dämmung oberste Geschossdecke bei unbeheiztem Dachboden ▪ Dämmung Dachflächen gegen beheizten Dachraum ▪ Dämmung Kellerdecke zu beheiztem Erdgeschoss	▪ Fenster: 680 Tsd. € ▪ Oberer Gebäudeabschluss: bis zu 1,3 Mio. € ▪ Kellerdecken: bis zu 200 Tsd. € ▪ Gesamt: 2,18 Mio. €	hoch	▪ Gebäudeeigentümer ▪ Mieter	★★★
2. Energetische Teilsanierung der Gebäudehülle von Doppel- und Reihenhäusern „RH“ (Fenster/oberer Gebäudeabschluss/unterer Gebäudeabschluss) bis 2030	▪ Austausch von Fenstern gegen 2fach-Wärmeschutzverglasung ▪ Dämmung oberste Geschossdecke bei unbeheiztem Dachboden ▪ Dämmung Dachflächen gegen beheizten Dachraum ▪ Dämmung Kellerdecke zu beheiztem Erdgeschoss	▪ Fenster: 1,6 Mio. € ▪ Oberer Gebäude-abschluss: bis zu 3,5 Mio. € ▪ Kellerdecken: bis zu 590 Tsd. € ▪ Gesamt: 5,69 Mio. €	hoch	▪ Gebäudeeigentümer ▪ Mieter	★★★

Projekte	Einzelmaßnahmen	Bruttokosten [ca.]	CO_2-Einsparpotential	Akteure	Priorität
Handlungsfeld 1: Gebäudebestand					
3. Energetische Teilsanierung der Gebäudehülle von Mehrfamilienhäusern „MFH“ und großen Mehrfamilienhäusern „GMH“ (Fenster/oberer Gebäudeabschluss/unterer Gebäudeabschluss) bis 2030	▪ Austausch von Fenstern gegen 2fach-Wärmeschutzverglasung ▪ Dämmung oberste Geschossdecke bei unbeheiztem Dachboden ▪ Dämmung Dachflächen gegen beheizten Dachraum ▪ Dämmung Kellerdecke zu beheiztem Erdgeschoss	▪ Fenster: 3,05 Mio. € ▪ Oberer Gebäudeabschluss: bis zu 2,9 Mio. € ▪ Kellerdecken: bis zu 1,2 Mio. € ▪ Zentrale Abluftanlagen: 2,5 Mio. € ▪ Gesamt: 9,65 Mio. €	hoch	▪ Gebäudeeigentümer ▪ Mieter	★★★
4. Energetische Sanierung der Außenwände bei Einfamilienhäusern „EFH“ bis 2050	▪ Dämmung der Außenwände bei Instandsetzungsbedarf	▪ 1,45 Mio. €	hoch	▪ Gebäudeeigentümer ▪ Mieter	★
5. Energetische Sanierung der Außenwände bei Reihen- und Doppelhäusern „RH“ bis 2050	▪ Dämmung der Außenwände bei Instandsetzungsbedarf	▪ 2,8 Mio. €	hoch	▪ Gebäudeeigentümer ▪ Mieter	★
6. Energetische Sanierung der Außenwände bei Mehrfamilienhäusern „MFH“ bis 2050	▪ Dämmung der Außenwände bei Instandsetzungsbedarf	▪ 7,2 Mio. €	hoch	▪ Gebäudeeigentümer ▪ Mieter	★

Projekte	Einzelmaßnahmen	Bruttokosten [ca.]	CO_2-Einsparpo-tential	Akteure	Priorität
Handlungsfeld 2: Energieversorgung					
1. Wärmeversorgung im Fernwärme-verbund	▪ Koordinierung Fernwärmeplanung / Gewinnung von Fernwärmeabnehmern ▪ Planung und Umsetzung Fernwärmenetz und Heizzentrale ▪ Installation von Hausübergabestationen ▪ Hydraulischer Abgleich in den Gebäuden ▪ Ggf. Zentralisierung der Wärmeversorgung bei Etagen-heizungen im Gebäude ▪ Verlegung von Fernwärmetrassen in Kombination mit Umgestaltungsmaßnahmen von Straßenräumen aus dem IHK	▪ 5,2 Mio. €	hoch	▪ Stadtwerke ▪ Gebäude-eigentümer ▪ Stadt ▪ Netzbetreiber (Erdgas & Strom) ▪ Mieter	★★★
2. Einsatz von Brennwert-Technik mit Fernwärme	▪ Austausch Wärmeerzeuger durch Brennwert-Technik, falls nicht an Fernwärme angeschlossen ▪ Hydraulischer Abgleich in den Gebäuden ▪ Ggf. Umrüstung von Heizöl auf Erdgas (nicht in Kosten-schätzung enthalten) ▪ Bei Einfamilien-, Reihen- od. Doppelhäusern Ergänzung um Solarthermie zur Warmwasserbereitung	▪ EFH: 650 Tsd. € ▪ RH: 2,3 Mio. € ▪ MFH: 1,4 Mio. € ▪ Fernwärme: 5,2 Mio. € ▪ Gesamt: 9,55 Mio. €	hoch	▪ Gebäude-eigentümer ▪ Mieter	★★★
3. Einsatz von Brennwert-Technik ohne Fernwärme	▪ Austausch Wärmeerzeuger durch Brennwert-Technik ▪ Hydraulischer Abgleich in den Gebäuden ▪ Ggf. Umrüstung von Heizöl auf Erdgas (nicht in Kosten-schätzung enthalten) ▪ Bei Einfamilien-, Reihen- od. Doppelhäusern Ergänzung um Solarthermie zur Warmwasserbereitung	▪ EFH: 650 Tsd. € ▪ RH: 2,3 Mio. € ▪ MFH: 5,8 Mio. € ▪ Gesamt: 8,75 Mio. €	mittel	▪ Gebäude-eigentümer ▪ Mieter	★★

Projekte	Einzelmaßnahmen	Bruttokosten [ca.]	CO_2-Einsparpotential	Akteure	Priorität
Handlungsfeld 2: Energieversorgung					
4. Flächendeckender Einsatz von hocheffizienten elektrischen Geräten im Gebäudesektor bis 2030	Kompensation des zukünftigen Mehrbedarfs an Strom durch Effizienzsteigerung in den Bereichen: ▪ Beleuchtung ▪ Informations- und Kommunikationstechnologie ▪ Haushaltsgeräte ▪ Lüftungsanlagen	nicht kalkulierbar	-	▪ Gebäudeeigentümer ▪ Mieter ▪ Gewerbebetreiber	★★★
5. Ausbau Photovoltaik bis 2050	▪ Eigenverbrauchsorientierte PV-Aufdach-Anlagen (wenn Wirtschaftlichkeit gegeben ist)	▪ EFH: 325 Tsd. € ▪ RH: 640 Tsd. € ▪ MFH: 480 Mio. € ▪ NiWo: 130 Tsd. € ▪ Sonder: 80 Tsd. € ▪ Gesamt: 2,41 Mio. €	hoch	▪ Gebäudeeigentümer ▪ Mieter ▪ Netzbetreiber (Strom)	★
Handlungsfeld 3: Verkehr und Mobilität					
1. Benutzerfreundliche Umgestaltung von Bushaltestellen	▪ Herstellung niederflurgerechte Hochborde ▪ Herstellung Witterungsschutz und Installation von Sitzmobiliar für hochfrequentierte Haltestellen	Je nach Bedarf, Umgestaltung Haltestelle ca. 25.000 €	mittel	▪ Stadt	★★
2. Punktueller Austausch veralteter Straßenbeleuchtung	▪ Umstellung noch vorhandener konventioneller Leuchtköpfe auf LED-Technik	1.000-1.500 € je Leuchte	gering	▪ Stadt ▪ Stadtwerke	★★★

Projekte	Einzelmaßnahmen	Bruttokosten [ca.]	CO_2-Einsparpotential	Akteure	Priorität
Handlungsfeld 3: Verkehr und Mobilität					
3. Installation von Fahrradabstellanlagen	▪ Installation von Fahrradabstellmöglichkeiten im Quartier ▪ Fokus auf Bushaltestellen und Umfeld Geschosswohnbauten	Je nach Bedarf	mittel	▪ Stadt ▪ Gebäudeeigentümer ▪ Sanierungsmanagement	★★
4. Verkehrs- und Mobilitätserziehung in Grundschule Blankenhagen	▪ Bereitstellung von Schulungsmaterial und Informationsmaterial ▪ Analyse der Wegebeziehungen ▪ Organisation / Sicherung von Treffpunkten („Elternhaltestellen“)	über Sanierungsmanagement	gering	▪ Sanierungsmanagement ▪ BürgerInnen	★
5. Organisation und Promotion von Mitfahrgelegenheiten	▪ Information, Bewerbung und Konsultation von BürgerInnen ▪ Kommunikation von Webportalen (z. B. www.mitpendler.de)	über Sanierungsmanagement	mittel	▪ Sanierungsmanagement ▪ BürgerInnen	★
6. Mitfahrerbank	▪ Installation einer sog. „Mitfahrerbank“ in der Quartiersmitte, die spontane Fahrgemeinschaften ermöglichen soll	2.000 €	gering	▪ Stadt	★
7. Elektromobilitätsoffensive	▪ Informationskampagne und Aktionstage zu E-Fahrrädern und Elektroautos	über Sanierungsmanagement	gering	▪ Stadtwerke ▪ Sanierungsmanagement	★
Handlungsfeld 4: Beratung, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit					
1. Sanierungsnetzwerk mit fachkundigen Akteuren	▪ Initiierung „runder Tisch“ ▪ Regelmäßiger Dialog der Beteiligten und Koordination gemeinsamer Vorhaben ▪ Öffentlichkeitsarbeit (z. B. Newsletter)	gering	mittel	▪ Stadtwerke ▪ Sanierungsmanagement ▪ Gebäudeeigentümer	★★★

Projekte	Einzelmaßnahmen	Bruttokosten [ca.]	CO_2-Einsparpotential	Akteure	Priorität
Handlungsfeld 4: Beratung, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit					
2. Einstellung oder Beauftragung Sanierungsmanagement	▪ Organisation eines Sanierungsnetzwerks ▪ Organisation und Durchführung von Öffentlichkeitsarbeit ▪ Ansprechpartner für Externe ▪ Energetische Erstberatung für Immobilieneigentümer ▪ Controller	abhängig vom Leistungsspektrum (KfW-Zuschuss von 65% über max. 5 Jahre, max. Zuschuss 250.000 €)	hoch	▪ Stadtwerke	★★★
3. Koordination Umsetzung Fernwärmenetz	▪ Gewinnung von Gebäudeeigentümern zum Netzanschluss ▪ Informationsveranstaltungen im Quartier ▪ Unterstützung von Planungsprozessen	gering	-	▪ Sanierungsmanagement ▪ Stadtwerke ▪ Netzbetreiber ▪ Gebäudeeigentümer	★★★
4. Ausweisung eines Sanierungsgebiets im vereinfachten Verfahren	▪ Investitionsanreize für Eigentümer durch erhöhte steuerliche Begünstigung von Modernisierungsmaßnahmen im Gebäudebestand ▪ Modernisierungskosten abzgl. Förderung in 12 Jahren von der Einkommenssteuer absetzbar → Erlass Sanierungssatzung gemäß § 142 BauGB	Vorbereitende Untersuchungen ca. 8.000 €	hoch	▪ Stadt	★★★
5. Beratungsleistung Gebäudeeigentümer	▪ Initialberatung (Abwägung Maßnahmen, Fördermöglichkeiten, Vermittlung Fachplaner oder Handwerker) ▪ Vermittlung zwischen Gebäudeeigentümern gleichen Bautyps zur Optimierung von Planungsprozessen	gering	-	▪ Sanierungsmanagement ▪ Gebäudeeigentümer ▪ Netzwerk Energetische Sanierung	★★★

Projekte	Einzelmaßnahmen	Bruttokosten [ca.]	CO_2-Einsparpotential	Akteure	Priorität
Handlungsfeld 4: Beratung, Beteiligung und Öffentlichkeitsarbeit					
6. Beratungsleistung Mieter	▪ Informationsveranstaltungen mit Frage & Antwort-Runde ▪ Vermittlung von Energie-Checks ▪ Ggf. Erstellung von Flyern	gering	-	▪ Stadtwerke	★★★
7. Öffentlichkeitsarbeit in Grundschulen, weiterführenden Schulen und Kitas (im Quartier sowie quartiersübergreifend)	▪ Durchführung von Projektwochen und -tagen ▪ Bereitstellung von Schulungsmaterial	gering	mittel	▪ Stadt ▪ Sanierungsmanagement ▪ Externe Referenten	★★
8. Energetischer Gebäudesanierungswettbewerb	▪ Vorbereitung und Durchführung eines Wettbewerbs für energetische Gebäudesanierungsmaßnahmen	über Sanierungsmanagement (Preisgeld über Sponsoren)	gering	▪ Stadtwerke ▪ Stadt ▪ Sanierungsmanagement	★

Tab. 11: energetischer Maßnahmenkatalog (eigene Darstellung).

6.2 Sanierungsmanagement

Der Erfolg der zeitnahen Verwirklichung von geplanten Maßnahmen geht mit einer effektiven und intensiven Begleitung der jeweiligen Akteure einher. Zur Umsetzung der Erneuerungsstrategie des KlimaQuartiers soll in Kombination mit den anderen beiden Gütersloher KlimaQuartieren ein energetisches Sanierungsmanagement eingesetzt werden, das von der KfW gefördert wird. Die Aufgabe des Sanierungsmanagements besteht darin, als Anlauf- und Koordinierungsstelle für alle relevanten Akteure im KlimaQuartier zu fungieren. Das Sanierungsmanagement bildet die Schnittstelle zwischen privaten, gewerblichen und öffentlichen Bauherren sowie den Planern und Handwerksbetrieben. Die Tätigkeit könnte somit auch als „Lotse“ bezeichnet werden. Hierbei steht vor allem die Beratung der Quartiersbewohner und Eigentümer (energetische Sanierung, Fördermöglichkeiten und energiesparendes Nutzerverhalten) im Mittelpunkt. Insbesondere mit Blick auf die Eigentumsverhältnisse im Quartier (z. B. große Anzahl an Privateigentümern) sind vom Sanierungsmanagement objektbezogene Anstöße und Vermittlungstätigkeiten zu erbringen.

Ein wesentlicher Bestandteil im Bereich der Informations- und Öffentlichkeitsarbeit ist die Vorbereitung und Durchführung von Mitmach-Aktionen und Wettbewerben, die vom Sanierungsmanagement initiiert und koordiniert werden. In Ergänzung zu individuellen objektspezifischen Beratungsleistungen können Sie das Energiebewusstsein und die Handlungsbereitschaft der Quartiersakteure fördern.

Folgende Grundsätze sollten bei der Erarbeitung von Mitmach-Aktionen beachtet werden:

- Abstraktes begreifbar machen – den Klimawandel und dessen Auswirkungen anschaulich darstellen
- Motivieren – Klimaschutzmaßnahmen können mit einer Verbesserung der Lebensqualität einhergehen
- Maßnahmenvielfalt aufzeigen – durch viele kleine Maßnahmen kann bereits ein erhebliches Einsparpotential erzielt werden
- Handlungsanreize bieten – es soll herausgestellt werden, dass sich klimaverträgliches Verhalten individuell lohnt
- Rückmeldung geben – Bekanntmachung von erzielten Erfolgen
- Stärkung des Wir-Gefühls – Als Gemeinschaftsaufgabe müssen sich alle am Klimaschutz beteiligen
- Breitenwirksamkeit erzielen – Streuung der Thematik durch intensive Öffentlichkeitsarbeit

Darüber hinaus werden weitere Maßnahmen zur Intensivierung des Klimabewusstseins sowie Abbau bestehender Informationsdefizite vorgeschlagen:

- Entwicklung von Mustersanierungsfahrplänen für unterschiedliche Gebäudetypen im Quartier (Einfamilien-, Reihen- und Mehrfamilienhaus); basierend auf Analysen dieses Konzepts und in Kooperation mit Architekten, Planern und Handwerkern.
- Fachkundige Information und Aufklärung von Bauwilligen zu Baustandards und Wärmeschutzanforderungen im Rahmen von selbstorganisierten Schulungen; Vorstellung der Mustersanierungsfahrpläne.
- Beratende Umsetzungsbegleitung von Mustersanierungen.
- Organisation von Fachveranstaltungen und Workshops, in der Vertreter aus Verwaltung, Industrie, Handwerk und Wissenschaft über energiesparende Handlungsmöglichkeiten und deren konkrete Umsetzung diskutieren.
- Bildung und Pflege eines lokalen Energienetzwerks bestehend aus den Akteuren im und um das KlimaQuartier. Hierbei ist es von Bedeutung, die Entscheidungsträger aus den jeweiligen Bereichen zusammen an einen Tisch zu bringen. Die Unterstützung der Stadtverwaltung und der Stadtwerke ist hierbei besonders wichtig.

Die Koordination der energetischen Quartiersakteure kann zum Beispiel über einen Runden Tisch, der durch das Sanierungsmanagement betreut wird, initiiert werden. Private Bauherren erhalten vom Sanierungsmanagement Informationen über Fördermöglichkeiten und eine erste bauliche und energetische Beratung.

Das Sanierungsmanagement ist im Allgemeinen für die Öffentlichkeitsarbeit sowie für die Planung und Durchführung von entsprechenden Aktionen und Veranstaltungen verantwortlich. Eine weitere zentrale Aufgabe des Sanierungsmanagements ist die Koordination der Umsetzung des Fernwärmenetzes. Hierbei geht es sowohl um die technische Planung und Realisierung als auch die Beratung der Eigentümer und Mieter.

Darüber hinaus ist der Sanierungsmanager für die Evaluation und Erfolgskontrolle zuständig (s. Kap 6.4). Ziele und Maßnahmen werden durch das Sanierungsmanagement auf Basis des IEQs überwacht und fortgeschrieben.

Die Handlungsfelder des Sanierungsmanagements werden in folgender Abbildung zusammengefasst:

Handlungsfelder des Sanierungsmanagements

Organisation

- Planung sowie Initiierung und Koordination einzelner Prozesse
- Pflege eines Internetportals
- Installation einer Sanierungsdatenbank
- Durchführung Controlling

Information und Beratung von Gebäudeeigentümern und -nutzern

- Energetische Erstberatung und Initiierung von Sanierungsprozessen (energ. Sanierungsmaßnahmen, Nutzerverhalten, Finanzierung, etc.)
- Vermittlung geeigneter Ansprechpartner (Energieberater, Architekten, Fachingenieure, Handwerker, etc.)
- Unterstützung bei der Vorbereitung und Koordinierung von gemeinschaftlichen Sanierungen (Wohnungseigentümergemeinschaften, Reihenhäuser)
- Koordination Umsetzung Fernwärmenetz

Öffentlichkeits- und Pressearbeit | Netzwerk

- Aktivierung von Schlüsselakteuren (u.a. Gebäudeeigentümer, Stadt, Stadtwerke) und möglichen Multiplikatoren der Quartiersentwicklung (Verbraucherzentrale, etc.)
- Planung und Durchführung von Mitmach-Aktionen
- Initiierung eines Runden Tisches zur energetischen Quartierssanierung
- Verfassen von Pressemitteilungen
- Entwicklung und Fortschreibung zielgruppenspezifischer Informationsmaterialien

Abb. 66: Handlungsfelder Sanierungsmanagement (eigene Darstellung).

Es besteht die Möglichkeit, das energetische Sanierungsmanagement von der KfW bezuschussen zu lassen. Antragssteller ist die Stadt Gütersloh, die die Fördermittel an die Stadtwerke weiterleiten kann. Der Fördersatz beträgt 65 %; der Eigenanteil des Antragsstellers somit 35 %. Der Eigenanteil kann bis zu 20 % aus Fördermitteln der Länder bereitgestellt werden. Nordrhein-Westfalen macht von dieser Möglichkeit jedoch keinen Gebrauch. Förderfähig sind die Kosten (Personal- und Sachkosten) für ein Sanierungsmanagement für die Dauer von in der Regel 3 Jahren, maximal für die Dauer von 5 Jahren. Der maximale Zuschussbetrag für den Sanierungsmanager bei einem Förderzeitraum von in der Regel 3 Jahren beträgt insgesamt bis zu 150.000 EUR je Quartier. Bei einer Verlängerung kann der Höchstbetrag um bis zu 100.000 EUR auf insgesamt bis zu 250.000 EUR für maximal 5 Jahre aufgestockt werden (Stand August 2016).

Folgende Anforderungen werden an ein Sanierungsmanagement gestellt:

- Fundierte Kenntnisse der energetischen Objektsanierung und Energieversorgung
- Fundierte städtebauliche und immobilienwirtschaftliche Kenntnisse sowie Erfahrungen in der Stadterneuerung
- Sehr gute organisatorische und kommunikative Fähigkeiten

Darüber hinaus sollte der Sanierungsmanager eine mindestens zweijährige praktische Erfahrung in den Bereichen energetische Stadtsanierung und Stadtentwicklung vorweisen können.

6.3 Finanzierungsmöglichkeiten

6.3.1 Fördermittel für energetische Gebäudesanierung

Die Umsetzung von Energieeffizienz- und Sanierungsmaßnahmen ist für viele Akteure mit zum Teil erheblichen Investitionen verbunden. Daher sollte zur besseren Finanzierbarkeit der jeweiligen Maßnahmen stets geprüft werden, ob Fördermittel in Form von nicht zurückzuzahlenden Zuschüssen oder zinsgünstige Darlehen nutzbar sind. Der folgenden Grafik sind Informationen zu den zentralen Förderprogrammen für die energetische Sanierung von Immobilien sowie zu Beratungsangeboten zu entnehmen.

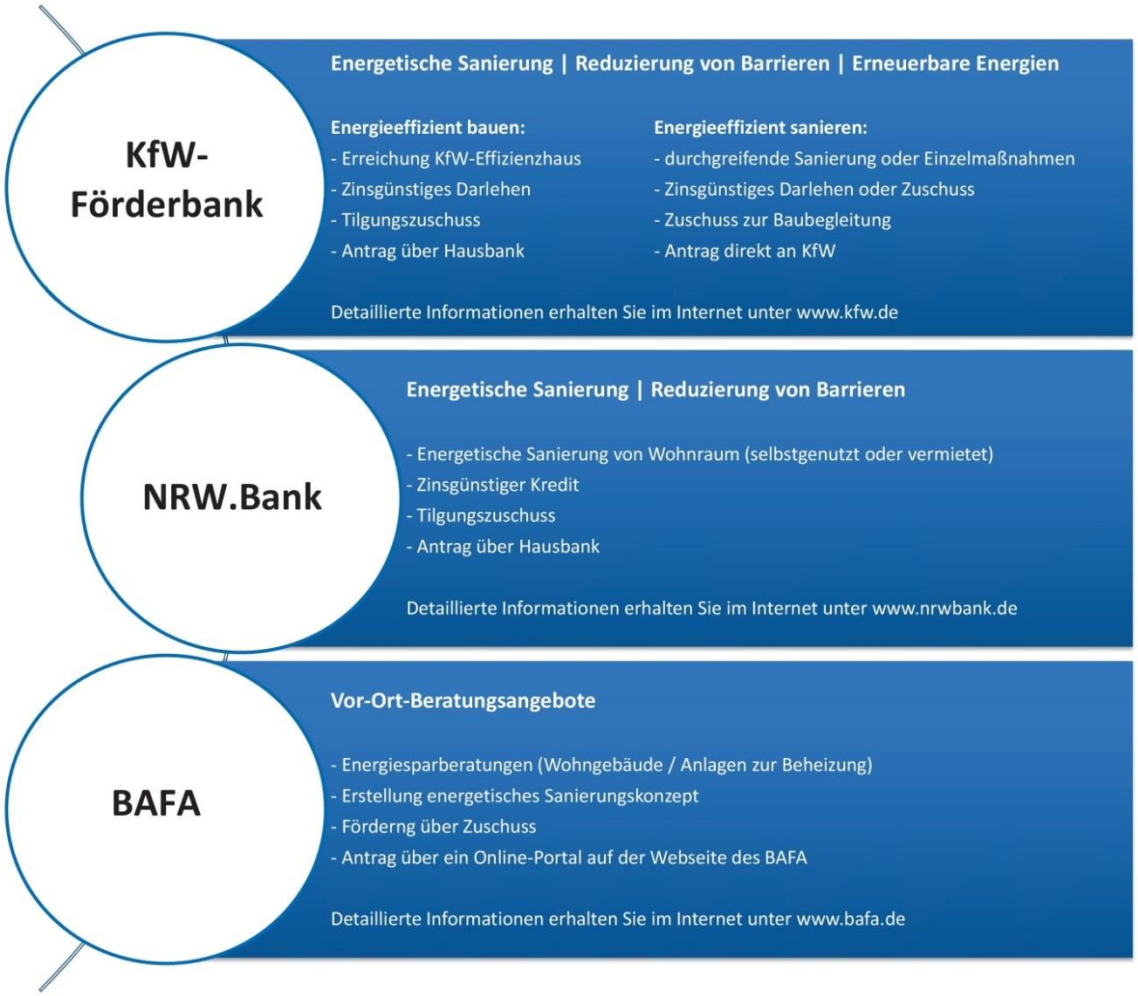


Abb. 67: Übersicht Fördermöglichkeiten Stand August 2016 (eigene Darstellung).

Die Förderprogramme zur energetischen Gebäudesanierung und zur Verbrauchsreduzierung im Haushalt unterliegen häufigen Änderungen. Aktuelle Details sind den Internetseiten der jeweiligen Fördergeber zu entnehmen.

Nachfolgend werden wichtige Förder- und Beratungsstellen mit Kontaktdaten genannt:

- KfW-Infocenter: Tel. 0800-539 9002 (kostenfrei); www.kfw.de
- NRW.Bank-Service-Center: Tel. 0211-91741-4800; www.nrw.bank.de
- Verbraucherzentrale NRW, Beratungsstelle Gütersloh: Tel. 05241-74266-01; www.verbraucherzentrale.nrw/Guetersloh
- Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle: Tel: 06196-908-0; www.bafa.de
- Bezirksregierung Detmold: Tel. 05231-71-0; www.bezreg-detmold.nrw.de

Die Stadt Gütersloh stellt über das Förderprogramm „Altbaumodernisierung“ im Rahmen verfügbarer Haushaltsmittel Fördermittel zur wärmetechnischen Verbesserung von Bestandsbauten im Stadtgebiet bereit. Gefördert werden energetische Sanierungen älterer Wohnhäuser, die über den vom Gesetzgeber geforderten Mindeststandard hinausgehen. Förderempfänger kann jeder private (d. h. nicht-öffentliche) Eigentümer von im Stadtgebiet Gütersloh liegenden Wohngebäuden bis maximal 9 Wohneinheiten sein. Gefördert werden maximal zwei Wohngebäude pro Eigentümer und Jahr im Stadtgebiet von Gütersloh. Förderfähig sind bauliche Sanierungsmaßnahmen an Wohngebäuden, die den Wärmeschutz wesentlich verbessern, nachhaltige Einsparungen von Heizenergie mit sich bringen und über die gesetzlichen Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) in ihrer jeweils geltenden Fassung hinausgehen, sowie die Vor-Ort-Beratung und Baubegleitung. Die Betreuung des Förderprogramms erfolgt über den „Gütersloher KlimaTisch“, einen Verein, der seit Anfang 1999 bei der Umsetzung von Maßnahmen zum Klimaschutz beratend tätig ist. Weitere Informationen zum Verein und Vorgehen sowie zur Antragsstellung sind unter „www.klimatisch.de“ (Förderprogramm Altbaumodernisierung) einsehbar.

Darüber hinaus bieten die Stadtwerke Gütersloh eine Thermografieanalyse für 200,- € an. Die Kunden der Stadtwerke aus den KlimaQuartieren erhalten einen Nachlass von 75,- €; der Endpreis liegt somit bei 125,- €. Die verbrauchsabhängigen Energieausweise erstellen die Stadtwerke Gütersloh für 55,- € für Ein- und Zweifamilienhäuser. Der bedarfsorientierte Energieausweis kostet 395,- € (1 u. 2 FH).

Förderung von Photovoltaikanlagen

Durch das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) sind Vergütungen z. B. für eingespeisten Solarstrom gesetzlich geregelt. Je nach Ausbaugrad auf Bundesebene (gesamte Anschlussleistung der PV-Anlagen) reduzieren sich diese Einspeisevergütungen. Der jeweils für eine neu installierte Anlage

geltende Vergütungssatz wird dabei für einen Zeitraum von 20 Jahren festgesetzt. Aktuelle Vergütungssätze finden sich auf der Internetseite der Bundesnetzagentur (Stichwort: EEG-Vergütungssätze Photovoltaik).

Förderung von KWK-Anlagen

Das KWK-Gesetz beinhaltet einen KWK-Zuschlag für die produzierte Strommenge bis zu einer Betriebsstundendauer von 30.000. Bei 6.000 Betriebsstunden pro Jahr werden entsprechend fünf Jahre lang die für die BHKW-Anlage geltenden Zuschläge gezahlt. Die aktuellen KWK-Zuschläge sind dabei nach Größe der elektrischen Leistung gestaffelt. Diese sind über die Internetseite des Bundesamts für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle abrufbar (Stichwort: Kraft-Wärme-Kopplung Stromvergütung). Der Ausbau von Wärmenetzen mit einem Deckungsgrad der Wärmeversorgung von mindestens 60 % durch KWK wird ebenfalls über einen Zuschuss gefördert. Das Steuergesetz beinhaltet zudem die Regelung, dass die Energiesteuer für den Brennstoffbezug des BHKW erstattet werden kann.

Neu zu beachten ist, dass für den eigenverwendeten Strom aus dezentralen Stromerzeugern eine reduzierte EEG-Umlage zu entrichten ist.

6.3.2 Energie-Contracting

Da der Markt für Contracting bisher wenigen normativen Regelungen unterlegen ist, haben sich im Laufe der Zeit eine Vielzahl von Contracting-Formen herausgebildet. So wird ja nach Interesse und Anbieter mit unterschiedlichsten Bezeichnungen gearbeitet. Hinsichtlich der Energiedienstleistungen werden folgende Contracting-Formen angewendet:

	Ziel	Mögliche Leistungen
1) Energie-Liefer-Contracting	Wirtschaftliche und ökologische Vorteile durch gezielte Optimierungsprozesse nutzbar machen	Finanzierung, Planung und Errichtung bzw. Übernahme der Energieanlage; Betriebsführung insbes. Instandhaltung und Bedienung; Energieträgereinkauf und Nutzenergielieferung
Finanzierungs-Contracting	Optimierung der Investitionskosten (Contractingnehmer betreibt Anlage auf eigenes Risiko)	Planung, Finanzierung und Errichtung
Technisches Anlagen-management	Optimierung der Betriebskosten (Anlage gehört dem Contracting-Nehmer)	Betriebsführung (Bedienung, Überwachung, Störungsbehebung) und Instandhaltung (Inspektion, Wartung, Instandsetzung)
2) Energie-Einspar-Contracting	Garantierte Ergebnisverbesserung (Finanzierung der Investition über garantierte Kosteneinsparung)	Finanzierung, Planung, Errichtung; Bedienung und Instandhaltung; Schulung des Betriebspersonals

Abb. 68: Energie-Contracting-Formen (Darstellung aus BDEW- Broschüre „Energie-Contracting“)

Die mit Abstand wichtigsten Contracting-Formen sind das Energie-Liefer Contracting (auch Anlagen-Contracting, Wärmelieferung, Wärmedirektservice genannt) und das Energie-Einspar-Contracting (auch Performance-Contracting genannt).

Finanzierungs- und Betriebsführungs-Contracting (Technisches Anlagenmanagement) decken Teilaufgaben des Anlagen- und Energie-Einspar-Contracting ab und werden deshalb nachfolgend nicht dezidiert behandelt.

Vorteilhaft für den Kunden ist beim Contracting, dass er von Anfangsinvestitionen befreit wird, diese aber während der Vertragslaufzeit durch den Bezug der Nutzenergie über den vereinbarten Lieferpreis bezahlt.

Da Contractoren als Wirtschaftsunternehmen Gewinn erzielen müssen, werden sie Techniken installieren, die das größte Kosten-Nutzen Optimum sicherstellen. Dies führt oftmals zu erhöhten Anfangsinvestitionen, anschließend aber zu geringeren laufenden Betriebs- und Energiekosten, was den gewollten Nebeneffekt im Sinne des Umweltschutzes darstellt. Gerade aber die anfänglich höheren Investitionen scheuen Bauherrn aufgrund begrenzter Kreditlinien oder weil kameralistische Kostenzuordnungen die wahren Verhältnisse verschleiern.

Energieliefer-Contracting

Beim Energieliefer-Contracting erfolgt die Energieversorgung (beispielsweise Wärme, Strom, Kälte) ähnlich dem bekannten Prinzip der Fernwärmeversorgung. Das Energieliefer-Contracting kommt zur Anwendung, wenn die Aufgaben der Neuerrichtung, der Sanierung oder des Ersatzes von Energieversorgungsanlagen durch einen externen Dienstleister erbracht werden sollen. Praktisch wird beim Energieliefer-Contracting die Abrechnungsgrenze weiter in Richtung des Energieflusses verschoben. Das Contracting-Unternehmen erhält ein Entgelt für die Versorgung mit Nutzenergie und hat dementsprechend kein wirtschaftliches Interesse an der Reduzierung des Endenergieverbrauchs, wohl aber an der Optimierung der Nutzenergieerzeugung.

Energie-Einspar-Contracting

Während der Vertragslaufzeit steht der Großteil der Einsparungen dem Contracting-Unternehmen zu, welches die Maßnahmen finanziert und umsetzt. Nach dem Ende der Vertragslaufzeit kommen die Einsparungen dann zur Gänze dem Gebäudeeigentümer zugute.

Diese Contracting-Variante bietet eine ganze Reihe von Vorteilen. Da der Contractor seine Investitionen aus den erzielten Einsparungen refinanziert, besteht seinerseits ein großes wirtschaftliches Interesse an zusätzlichen Einsparungen. Der Contractor wird daher immer versuchen, vorhandene Energieeinsparpotentiale maximal zu erschließen. Da der Contractor für das Funktionieren der Energiesparmaßnahmen einsteht, ist Ergebnis- und Verfahrenssicherheit gegeben. Der energetische Gesamtzustand des Objektes wird nachhaltig verbessert, und diesen einmal geschaffenen Zustand kann der Auftraggeber nach Ende der Vertragslaufzeit auch voll nutzen.

6.4 Evaluation und Erfolgskontrolle

6.4.1 Methodik

Für das Quartier „Blankenhagen“ ist ein energetisches Sanierungsmanagement geplant, wodurch die Umsetzung der im Konzept angeführten Maßnahmen bei den Gebäudeeigentümern beworben und so die energetische Sanierungsrate und der Einsatz Erneuerbarer Energien innerhalb des Quartiers vorangetrieben werden soll.

Um die Effekte und Entwicklung zu beurteilen und zu gewährleisten, ist ein stetiges Controlling anzuwenden, wodurch gesichert werden kann, dass der Sanierungsprozess positiv und effektiv unterstützt wird. Controlling umfasst dabei neben dem Soll-/Ist-Vergleich auch die Analyse der angedachten Maßnahmen und Unterstützungsleistung durch das Sanierungsmanagement, um den Entwicklungsprozess kontinuierlich zu optimieren. Hierzu bietet sich der im Bereich der Qualitätssicherung entstandene Demingkreis, auch PDCA-Zyklus genannt, an. PDCA steht hierbei für die englischen Begriffe Plan, Do, Check und Act, welche den anzuwendenden Kreisprozess beschreiben. Übersetzt stehen die Begriffe für Planen, Umsetzen, Kontrollieren und Handeln.

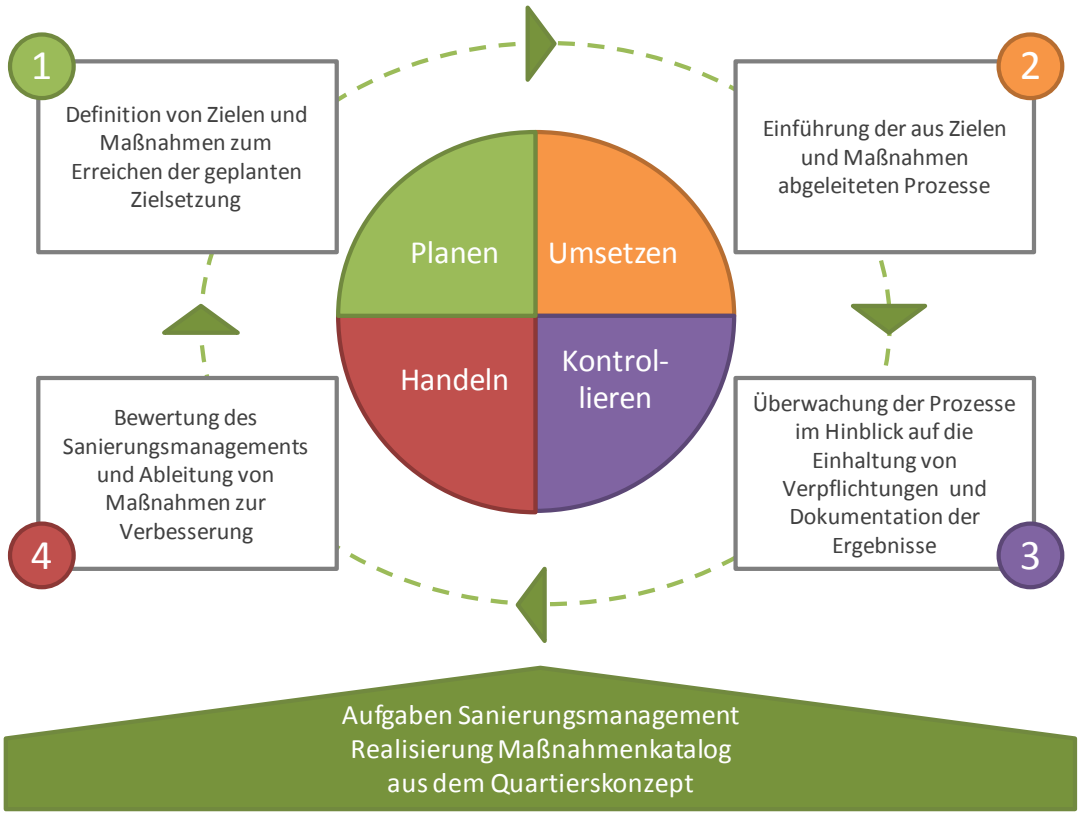


Abb. 69: PDCA- Zyklus (eigene Darstellung).

Die vorangehende Abbildung stellt den PDCA-Zyklus genauer dar. Die erste Prozessstufe wurde mit dem integrierten energetischen Quartierskonzept bereits maßgeblich gestaltet. Zuzüglich zu dem aufgestellten Maßnahmenkatalog werden noch organisatorische Maßnahmen wie Arbeitsgestaltung des Sanierungsmanagers und Öffentlichkeitsarbeit geplant.

Der Sanierungsmanager hat anschließend die Aufgabe durch Initialberatungen, Diskussionsrunden und weitere Prozesse die Umsetzung der Maßnahmen im Quartier zu fördern und zu koordinieren. Ohne ein kontinuierliches Controlling wäre der Umsetzungsgrad und die Wirksamkeit der Maßnahmen weder nachzuverfolgen, noch zu steuern.

Zwei wesentliche Faktoren zur Überprüfung des Umsetzungsgrades von energetischen Zielsetzungen sind der Energiebedarf im Quartier und die CO_2-Bilanz. Zudem sollten als Controlling-Elemente weiche Bewertungsindikatoren, Erfolgsindikatoren sowie eine entsprechende periodische Dokumentation angewendet werden. Das Controlling wird durch den Sanierungsmanager durchgeführt.

Zur Kontrolle des Energiebedarfs und der Aktualisierung der CO_2-Bilanz bieten sich zwei Methoden an, welche möglichst parallel anzuwenden sind, da keine der beiden Methoden auf Grund der Komplexität den Anspruch auf Vollständigkeit und Exaktheit haben kann. Bereits zur Erfassung der Anfangsbilanz für das Quartierskonzept hat sich gezeigt, dass die Genauigkeit der Energiebilanz aufgrund fehlender Datenschärfe u. a. durch Restriktionen des Datenschutzes begrenzt ist.

Die erste Methode zur Fortschreibung der energetischen Bilanz bildet das Top-down Verfahren. Hierbei wird der Energieverbrauch durch die leitungsgebundenen und nicht-leitungsgebundenen Endenergieverbräuche innerhalb des Quartiers in Summe ermittelt, welche durch Übermittlung der notwendigen quartiersbezogenen Informationen der regionalen Energieversorgungsunternehmen erstellt werden kann.

Die zweite Methode ist das sogenannte Bottom-up Verfahren. Hierbei werden einzelne Maßnahmen mit deren Einsparungen an Endenergie und CO_2-Emissionen erfasst und beurteilt. Um Rückschlüsse auf die Gesamtenergieeinsparung zu erhalten, werden die einzelnen Einspareffekte aufsummiert und mit der Anfangsbilanz verrechnet.

Die als Anhang aufgeführte Excel-Tabelle bietet dem Sanierungsmanagement die Möglichkeit, beide Verfahren für das Quartier anzuwenden. Es sei dabei angemerkt, dass die Verwendung von nur einer

der beiden Methoden aufgrund der mangelnden Genauigkeit nicht ausreichend ist. Erst beide Methoden unter gegenseitigem Abgleich bieten einen hinreichend genauen Blick auf den Energiebedarf.

Die energetische Erfolgskontrolle sollte anfangs alle zwei Jahre durchgeführt werden, langfristig können auch Abstände von fünf oder zehn Jahren - je nach Umsetzungsgrad der Sanierungsmaßnahmen - ausreichend sein.

Neben den Energieversorgungsunternehmen sollten zudem auch Informationen von Eigentümern, Wohnungsbauunternehmen und den Bezirksschornsteinfegern in das Controlling eingebunden werden.

In Bezug auf das Integrierte Energetische Quartierskonzept ist es notwendig, sich primär auf messbare Parameter zu beschränken, die sowohl im Rahmen der ausgewählten Maßnahmen einen Informationswert enthalten sowie einfach zu erfassen sind, wie zum Beispiel Zahlen zu Beratungen oder Fördermittelabrufen. Aus diesen Daten können auch Erfolgsindikatoren für das Controlling abgeleitet werden.

Allerdings werden beispielsweise durchgeführte Wärmedämmungen an privaten Gebäuden ohne Inanspruchnahme staatlicher Förderung relativ schwer zu erfassen sein. Deshalb ist hinsichtlich der energetischen Stadtsanierung zu beachten, dass Controlling-Maßnahmen bei privaten Gebäudeeigentümern auf dem Prinzip der Freiwilligkeit beruhen.

Hierzu können weitere Eigentümerbefragungen durchgeführt werden. In diesem Zuge können weitere weiche Faktoren abgefragt werden. Die Bereitschaft der Gebäudeeigentümer im Quartier zur Umsetzung von energetischen Sanierungen stellt den maßgeblichen Faktor für die erfolgreiche Realisierung des Quartierskonzeptes dar. Diese Bereitschaft ist nur mit weichen Faktoren zu erfassen. Beispielsweise können durch Umfragen Gründe erfragt werden, warum die Bürger in energetische Maßnahmen investieren, oder eine breite Mehrheit der Bürger von gewissen Einzelmaßnahmen absehen. Auch Fragen nach der Qualität des Sanierungsmanagements können helfen, die Prozesse im Quartier zu optimieren und so die Bereitschaft zur energetischen Sanierung anheben.

Insgesamt sind für die Erreichung der Ziele des integrierten energetischen Quartierskonzeptes die Arbeitsfelder Information, Öffentlichkeitsarbeit, Maßnahmenumsetzung bzw. Maßnahmenimplementierung sowie Prüfung und Anpassung der Umsetzungsprozesse von zentraler Bedeutung.

6.4.2 Controlling-Elemente

Nachfolgend sind die empfohlenen Controlling-Elemente aufgeführt.

Energie- und CO_2-Bilanz nach dem Top-down Verfahren

Energie-träger	Datenerfassung	Datenquelle	Anmerkung
Strom	Quartiersbezogene, wenn möglich straßenscharfe Verbrauchsdaten, auf ein Jahr bezogen	EVU, Netzbetreiber, Kommune	▪ Bei gleichzeitiger Kontrolle der öffentlichen Liegenschaften doppelte Zählung der Energieverbräuche vermeiden ▪ Anzahl von Nachtspeicheröfen, Wärmepumpen, BHKW, PV-Anlagen über Netzbetreiber erfragen
Erdgas	Quartiersbezogene, wenn möglich straßenscharfe Verbrauchsdaten, auf ein Jahr bezogen	EVU, Netzbetreiber, Kommune	▪ Bei gleichzeitiger Kontrolle der öffentlichen Liegenschaften doppelte Zählung der Energieverbräuche vermeiden ▪ Witterungsbereinigung durchführen
Heizöl und sonst. Brennstoffe	Anzahl Feuerstätten nach Leistungs- , Altersklassenklassen u. Brennstoffart	Umfrage (Leistung, Alter, Brennstoffart und ggf. Brennstoffbedarf)	▪ Berechnung der Heizölmenge durch mittl. Leistung und Vollbenutzungsstunden für verschiedene Brennstoffarten ▪ Zum Verbrauchsabgleich Abfrage von Leistung und Brennstoffverbrauch bei Gebäudeeigentümern

Tab. 12 Ansatzmöglichkeiten zur Bilanzierung des Endenergieverbrauchs nach dem Top-down Verfahren (eigene Darstellung).

Die erfassten Daten können lediglich auf Grundlage der erstellten Energiebilanz aus dem Konzept auf die Nutzungsarten (Wohngebäude, Nichtwohngebäude) nach den gewichteten Verbräuchen aufgeteilt werden. Energieeinsparungen können so jedoch nicht genau zugeordnet werden. Der Stromverbrauch für Straßenbeleuchtung kann über die Stadt bzw. Stadtwerke abgefragt werden und so aus

dem Gesamtverbrauch heraus gerechnet werden. Die CO_2-Emissionen können aus den Endenergieverbräuchen über aktuelle CO_2-Äquivalente abgeleitet werden.

Bottom-up-Verfahren / Maßnahmencontrolling

Im Rahmen des Bottom-up Verfahrens soll nur ein einfaches Controlling angewendet werden, da der Aufwand für eine detaillierte Untersuchung den Rahmen des Sanierungsmanagements übersteigen würden. Hierzu können wie bereits erwähnt durch Befragungen, Informationen von örtlichen Energieberatern oder für kommunale Einrichtungen durch das Hochbauamt der Stadt Gütersloh geplante oder umgesetzte Einzelmaßnahmen oder Maßnahmenpakete anonymisiert erfasst werden.

Die Einzelmaßnahmen erhalten zudem eine Kategorisierung nach dem technischen Bereich (Gebäudehülle, Bauteil, Wärmeerzeuger, Erneuerbare Energien, KWK) und nach der Gebäudetypologie.

Weiche Indikatoren und Erfolgsindikatoren

Weiche Indikatoren dienen vor allem dem Ziel, die Effizienz des Sanierungsprozesses zu verbessern. Neben der Abfrage von Motivationsgründen, weshalb energetische Sanierungen durchgeführt werden oder welche Hemmnisse gegen die Umsetzung sprechen, können auch Fragen bzgl. des Sanierungsmanagements an die Bürger bzw. Gebäudeeigentümer gerichtet werden, um so ein Feedback für die interne Verbesserung zu erhalten. Die weichen Indikatoren können entweder bei der Erfassung von Einzelmaßnahmen, durch Umfragen (postalisch oder während einer Informationsveranstaltung) oder im Anschluss an Initialberatungen abgefragt werden.

Der Erfolg des Sanierungsmanagements und der Umsetzung des energetischen Quartierskonzepts können zudem durch abrufbare Kennwerte bewertet werden. Durchgeführte Eigentümerberatungsstunden, Anzahl Informationsveranstaltungen oder auch Rückläuferzahlen von Umfragen bieten Rückschlüsse hinsichtlich der Effektivität und Akzeptanz des Sanierungsmanagements. Sanierungsraten (Gesamtgebäude oder bauteilbezogen) oder die Austauschrate von Wärmeerzeugern zeigen zudem den Fortschritt der energetischen Sanierung des Quartiers. Die ermittelten Kennwerte müssen für den Verbesserungsprozess mit vorher festgelegten Erwartungswerten / Zielwerten verglichen werden. Maßgeblich hierbei ist der festzulegende Sanierungszeitraum.

6.4.3 Einbindung Sanierungsmanager

Nachfolgend soll anhand einer Grafik die Aufgabenumschreibung des Sanierungsmanagers für die Durchführung von den angedachten Controllingmaßnahmen dargestellt werden.

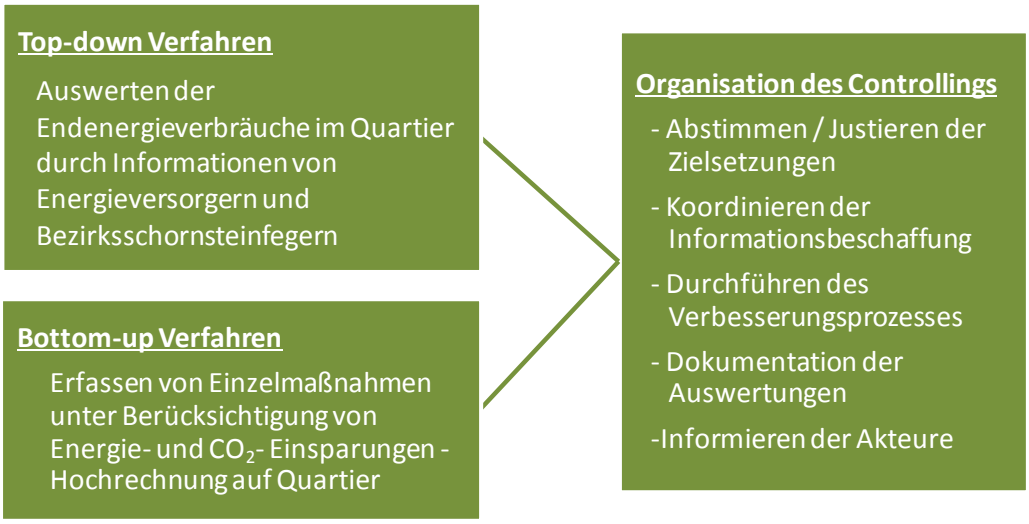


Abb. 70: Controlling-Aufgaben Sanierungsmanager (eigene Darstellung).

Das Top-down-Verfahren soll wie zuvor beschrieben alle zwei Jahre unter Zuarbeit der relevanten Akteure durchgeführt werden. Hierzu kann eine erstellte Excel-Datei mit einer Adressliste zur Erfassung sämtlicher Gebäude innerhalb des Quartiers an die Akteure geleitet werden. In einem zweiten Tabellenblatt können die Akteure dann die entsprechenden Energieverbräuche eintragen und zurücksenden. Alternativ können die Akteure auch eine mit dem Sanierungsmanager abgestimmte Datenextraktion übermitteln.

Für das Bottom-up Verfahren kann relevanten Akteuren (z. B. Energieberater oder Wohnungsbauunternehmen) eine Projektmeldungsliste (ebenfalls Excel basierend) angeboten werden, um die Erfassung für den Sanierungsmanager zu vereinfachen. Für einzelne Gebäudeeigentümer können Meldeblätter in Papierform angeboten werden.

Im Anschluss an die Datenbeschaffung fasst der Sanierungsmanager die Daten im bereitgestellten Excel-Tool zusammen. Es werden automatisch Diagramme und Kennwerte erstellt, welche zur übersichtlichen Analyse der Erfolgsfaktoren und Energiebilanz dienen und für die Dokumentation genutzt werden können.

6.4.4 Fazit

Mit den beschriebenen Methoden und den bereitgestellten Hilfsmitteln wird das Controlling zur energetischen Quartierssanierung ermöglicht.

Die beiden Verfahren zur Ermittlung der erreichten Energie- und CO_2-Einsparungen bieten nur näherungsweise Lösungen und können unterschiedliche Ergebnisse liefern. Hier muss der Sanierungsmanager durch seine Fähigkeiten und Sachverstand in der Lage sein, die Ergebnisse angemessen zu interpretieren.

Anfänglich sollte vermehrt das Augenmerk auf der Erfassung von Einzelmaßnahmen liegen (Bottom-up Verfahren), da so schnell Erfolge sichtbar werden, welche ggf. im Kontext des gesamten Quartiers aufgrund saisonaler Schwankungen des Energiebedarfs kaum ins Gewicht fallen würden. Zudem bietet es die Möglichkeit, durch die örtlichen Praxisbeispiele weitere Gebäudeeigentümer zur Investition in Energieeinsparmaßnahmen zu animieren.

Das Monitoring-Tool besteht aus zwei Excel-Tabellen, mit denen eine Entwicklung des Energieeinsatzes und den dadurch entstehenden CO_2-Emissionen dokumentiert werden kann. Die erste Tabelle bietet die Möglichkeit zur Anwendung des Top-down Verfahrens und mit der zweiten Tabelle kann das Bottom-up Verfahren angewendet werden.

Beide Excel-Tabellen ermöglichen die Bilanzierung der Primär- und Endenergiebedarfe sowie der CO_2-Emissionen. Die Ergebnisse können dabei auch nach den Sektoren Wohn- und Nichtwohngebäude differenziert werden. Folgende Kernaussagen können zudem anhand der Tabellen generiert werden:

- **CO_2-Emissionen pro Einwohner** **[kg/(EW*a)]**
- **Eingesetzte Endenergiearten (Wärme und Strom)** **[prozentuale Gewichtung]**
- **Anteil Erneuerbare Energien** **[prozentuale Gewichtung]**
- **Anteil Kraft-Wärme-Kopplung (Wärme und Strom)** **[prozentuale Gewichtung]**

7 Literatur und Internetseiten

Arbeitsgemeinschaft für sparsamen und umweltfreundlichen Energieverbrauch (ASUE) (ohne Datum): Schemadarstellung einer Gasabsorptionswärmepumpe / Schema BHKW. Link: www.asue.de (aufgerufen am 08.06.2016).

BDEW (2010): Effizient, wirtschaftlich, ökologisch: Energie-Contracting. Link: https://www.bdew.de/internet.nsf/res/59ADE3DB1E4849FFC1257BE1004EDF2C/$file/707_BDEW-Broschuere_Contracting.pdf (aufgerufen am 28.06.2016).

BMUB (ohne Datum): Tipps zum Stromsparen – für das Klima und den Geldbeutel. Link: http://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/energieeffizienz/foerdermittel-beratung/energiespartipps/stromspartipps/#c10112 (aufgerufen am 04.04.2016).

Bürgerbüro Gütersloh (08.02.2016): nicht amtliche Strukturdaten zum Quartier. Stadt Gütersloh, eigene Hochrechnung.

Deutscher Wetterdienst Homepage (ohne Datum): Globalstrahlung in der BRD. Mittlere Monats- und Jahressummen. Link: http://www.dwd.de/DE/leistungen/solarenergie/lstrahlungskarten_mi.html?nn=16102 (aufgerufen am 09.06.2016).

Dimplex Homepage (ohne Datum): Funktionsschema einer Kompressionswärmepumpe. Luft / Wasser Wärmepumpe (Aufstellung im Freien/Innenaufstellung). Link: www.dimplex.de (aufgerufen am 08.06.2016).

Energieagentur NRW (ohne Datum): Stromcheck. Link: http://www.energieagentur.nrw/klimaschutz/haushalt/stromcheck (aufgerufen am 08.06.2016).

Energetische Stadtsanierung (ohne Datum): Programm Energetische Stadtsanierung: Potentiale auf Quartiersebene nutzen! Link: www.energetische-stadtsanierung.info/ (aufgerufen am 05.04.2016).

ESU-service GmbH (ohne Datum): Primärenergiefaktoren von Energiesystemen. Link: www.esu-services.ch (aufgerufen am 08.06.2016).

E&U Energiebüro (2013): Integriertes Klimaschutzkonzept für die Stadt Gütersloh. Link: http://www.guetersloh.de/Z3VldGVyc2xvaGQ0Y21zOjUzMDQ1.x4s (aufgerufen am 17.07.2016).

Geoportal.NRW (ohne Datum): Kartenausschnitt Quartier. Link: www.geoportal.nrw.de (aufgerufen am 05.04.2016).

Globales Emissions-Modell Integrierter Systeme (GEMIS) (2015): CO2-Äquivalenten. Link: http://www.iinas.org/tl_files/iinas/downloads/GEMIS/2015_GEMIS-Ergebnisse-Auszug.xlsx (aufgerufen am 08.06.2016).

Google Maps (ohne Datum): Abgrenzung des Quartiers. Luftbild Stadt Gütersloh. Link: maps.google.de (aufgerufen am 05.04.2016).

IT.NRW (ohne Datum): Amtliche Statistiken Stadt Gütersloh. Link: www.it.nrw.de/statistik/ (aufgerufen am 04.04.2016).

Klimaschutz- und Energieagentur (ohne Datum): CO_2-Emissionsfaktoren. Link: http://www.kea-bw.de/service/emissionsfaktoren/ (aufgerufen am 08.06.2016).

Open Street Map (ohne Datum): Kartenausschnitt Quartier. Lizenz: Open Database License (ODbL) Link: www.openstreetmap.de/ (aufgerufen am 06.04.2016).

Planungsgruppe Stadtbüro (2010): Perspektiven für Blankenhagen. Dortmund / Gütersloh. Link: http://www.guetersloh.de/Z3VldGVyc2xvaGQ0Y21zOjQyNDMy.x4s (aufgerufen am 07.07.2016).

Planungsgruppe Stadtbüro (2016): Integriertes Handlungskonzept für Blankenhagen (in Bearbeitung, Stand Juli 2016).

Radroutenplaner NRW (ohne Datum): Radwegenetz Gütersloh. Link: http://radservice.radroutenplaner.nrw.de/rrp/nrwrvn/cgi?lang=DE&view=435191,5730360,483888,5775198 (aufgerufen am 04.04.2016).

Schornsteinfeger NRW (ohne Datum): Altersstruktur der Wärmeerzeugeranlagen. Link: http://www.schornsteinfeger-nrw.de/T/Kesselaustausch-NRW/Seite.html,3326,55407 (aufgerufen am 03.06.2016).

SMA Homepage (ohne Datum): Schema Stromabrechnung. Link: www.sma.de (aufgerufen am 09.06.2016).

Stadt Gütersloh (2015): Statistischer Bericht 2015. Zur Lage der Familie in der Stadt Gütersloh (Familienbericht 2015). Herausgeber: Stadt Gütersloh.

Stadt Gütersloh (ohne Datum): Flächennutzungsplan. Link: http://www.guetersloh.de (aufgerufen am 05.04.2016).

Stadt Gütersloh (ohne Datum): BMU Klimaschutzinitiative. Austausch der Beleuchtung mit Mittel des BMU Förderprogrammes - Sanierung von Innenbeleuchtung. Link: http://www.guetersloh.de/Z3VldGVyc2xvaGQ0Y21zOjY4NjU3.x4s (aufgerufen am 22.08.2016).

Stadtwerke Gütersloh (ohne Datum): Liniennetzplan ÖPNV in Gütersloh. Link: www.stadtwerke-gt.de (aufgerufen am 04.04.2016).

Solardachkataster Kreis Gütersloh (ohne Datum): Solardachkataster. Link: http://www.solarkataster-kreis-gt.de/s/guetersloh/ (aufgerufen am 09.06.2016).

SOLID power GmbH (ohne Datum): BlueGEN - Technische Daten. Link: http://www.bluegen.de/de/produkte/bluegen/bluegen-technologie/technische-daten/ (aufgerufen am 17.08.2016).

Solvis Homepage (ohne Datum): Schema Solarthermieanlage mit Heizungsunterstützung. Link: www.solvis.de (aufgerufen am 08.06.2016).

Sony Homepage (ohne Datum): Produktbeschreibung u. Technische Daten Hi-Fi Anlage mit Bluetooth. Link: http://www.sony.de/electronics/hi-fi-systeme/cmt-sbt40d/specifications (aufgerufen am 30.06.2016).

Umweltbundesamt (2013): Energieverbrauch nach Energieträgern, Sektoren und Anwendungen. Link: www.umweltbundesamt.de/daten/energiebereitstellung-verbrauch/energieverbrauch-nach-energietraegern-sektoren (aufgerufen am 08.06.2016).

Wolff, Dieter u. Jagnow, Kati (2011): Untersuchung von Nah- und Fernwärmenetzen. Überlegungen zu Einsatzgrenzen und zur Gestaltung einer zukünftigen Fern- und Nahwärmeversorgung. Wolfenbüttel/Braunschweig; nur online unter www.delta-q.de; 2011.

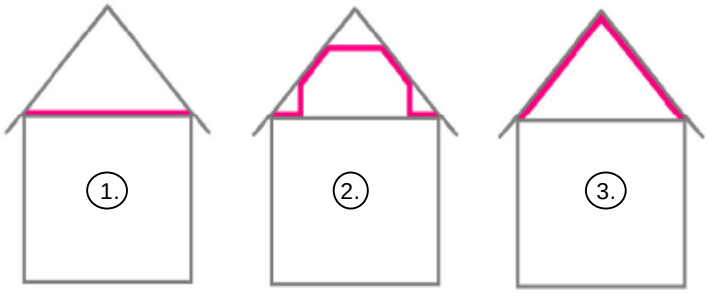
8 Anhang

Anhang 1: Steckbriefe zu energetischen Einzelmaßnahmen

Integriertes Energetisches Quartierskonzept "Blankenhagen" - Steckbrief Einzelmaßnahme Nr. 01 -		
Maßnahme	**Einsatz LED Beleuchtung in Wohnungen**	
Beschreibung Austausch konventioneller Leuchtmittel durch LED Ersatzlampen. Beispiel: 3x 35W Strahler mit Halogenreflektoren ohne Trafo ersetzen durch 3x 5,5W. Einsparung bei Betrieb von 3 Stunden pro Tag: 97 kWh pro Jahr	 Bilder: w ww.osram.de	
Akteure/Beteiligte: - Bewohner	**Wechselwirkungen und Empfehlungen:** - LED Leuchtmittel können gleiche Beleuchtungsqualitäten in Wohnräumen erzielen. Die Farbtemperatur gibt den Verwendungsbereich an: Wohnlicht -gelb- 2.700 K, Arbeitslicht -weiß- 3.300 K, Tageslicht -weiß > 5.300 K - Zum Vergleich der Lichtfarbe und -intensität Elektrofachmarkt aufsuchen. - Je länger eine Lampe täglich eingeschaltet ist, desto mehr empfiehlt sich die Umstellung auf LED- Technik, z.B. Flurbeleuchtung. - LED Leuchtmittel enthalten kein Quecksilber wie Energiesparlampen.	
Planungszeit: 1 Tag	**Umsetzungsdauer:** 1 Tag	**Investitionskosten:** k.A.
Förderung: - keine Programme vorhanden	**Vorteile** - einfache Energieeinsparung ohne hohen Aufwand - kein Planer notwendig, maximal Beratung im Elektrofachgeschäft - bis zu 80% Energieeinsparung - hohe Lebensdauer	**Nachteile** - höhere Anschaffungskosten - LED-Quälität stark unterschiedlich, Preis- Leistungsvergleich nötig - höherer Elektrosmog gegenüber Energiesparlampen - Entsorgung über Sammelstellen
Empfohlene Priorität:	hoch	

Integriertes Energetisches Quartierskonzept "Blankenhagen"

- Steckbrief Einzelmaßnahme Nr. 02 -

Maßnahme	**Dämmung oberer Gebäudeabschluß**	
Beschreibung Beispiel 136 m² beheizte Wohnfläche, 2-Pers. Haushalt: 1.Dämmung der Geschossdecke, Dämmung lose verlegt, begehbar oder nicht begehbar 2. Dachschräge und Kehlbalkenlage: Einblasdämmung oder bei Neueindeckung bzw. -innenausbau Innen,-Zwischen- oder Aufsparrendämmung 3. Kein Spitzboden: bei Neueindeckung bzw. Innenausbau Innen,-Zwischen- oder Aufsparrendämmung Gesetzliche Vorgaben der EnEV (U-Wert) jeweils in der geltenden Fassung und die anerkannten Regeln der Technik (DIN-Normen) einhalten.		
Akteure/Beteiligte: - Gebäudeeigentümer	**Wechselwirkungen und Empfehlungen:** - Bei Neueindeckung Zwischensparrendämmung mit Aufsparrendämmung durch Aufdoppelung der Sparren empfohlen. Vorteile: keine Reduktion des Wohnraumes, keine Wärmebrücken an den Mauerkronen, eine ausreichende Dämmstoffdicke wird erreicht. - Bei unsanierten Außenwänden eine Erweiterung des Überstands an den Giebelseiten durchführen, so ist bei einer späteren Aufbringung einer Außenwanddämmung ein ausreichender Dachüberstand gewährleistet. - Eine diffusionsoffene Konstruktion nach außen ist zu gewährleisten. - Für einen luftdichten Einbau der Dampfsperre ist zu sorgen.	
Planungszeit: rd. 2 Monate	**Umsetzungsdauer:** rd. 3 Monate	**Investition:** 180-220 €/m²
Förderung: - KfW Programm Nr. 151 - KfW Programm Nr. 430 - KfW Programm Nr. 431 **Förderungen sind stets auf Aktualität zu prüfen!**	**Vorteile** - Reduzierung von Schimmelbildung - Wertzuwachs der Immobilie - Verbesserter Hitzeschutz im Sommer - Aktiver Umweltschutz	**Nachteile** - erst nach Neueindeckung möglich - Neueindeckung Dach aufwendig und teuer: Gesamtkosten ca.180-220 €/m² bei Sanierung eines bewohnten DG - Reduktion des Wohnraumes bei Untersparrendämmung
Empfohlene Priorität:	hoch	

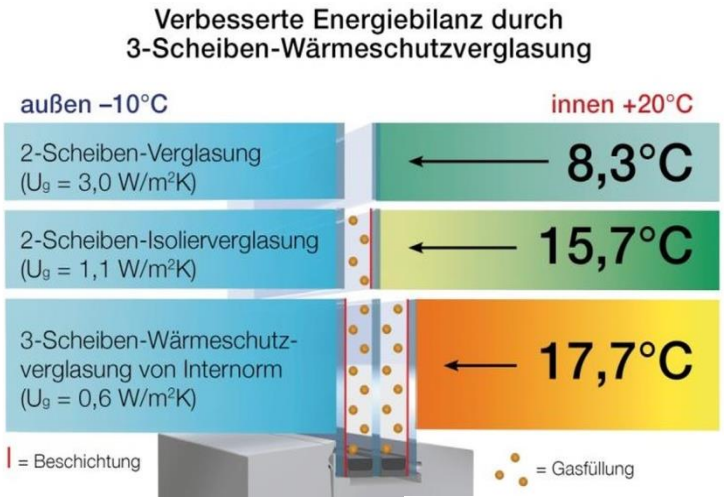
Integriertes Energetisches Quartierskonzept "Blankenhagen"

- Steckbrief Einzelmaßnahme Nr. 03 -

Maßnahme	**Dämmung unterer Gebäudeabschluß (Kellerdecke)**	
Beschreibung Dämmung der Geschossedecke zum unbeheizten Kellerraum. Material: unterseitige Wärmedämmplatten, geklebt oder gedübelt, mit oder ohne Bekleidung. Es sind mindestens die gesetzlichen Vorgaben der EnEV (U-Wert) jeweils in der geltenden Fassung und die anerkannten Regeln der Technik (DIN-Normen) einzuhalten		
Akteure/Beteiligte: - Gebäudeeigentümer	**Wechselwirkungen und Empfehlungen:** - Einfache Anbringung und geringer Kostenaufwand, durch Eigenleistung kann der Kostenaufwand weiter minimiert werden - Neben der Reduktion der Wärmeverluste zum unbeheizten Keller, steigt die Oberflächentemperatur des Fußbodens im EG. Bei fußkalten Räumen ist eine Dämmung aus Behaglichkeitsgründen zu empfehlen. - Die Dämmstoffdicke richtet sich nach der lichten Raumhöhe des Kellers - Kosten hängen von Dämmdicke ab und ob eine Verkleidung / Armierung notwendig ist	
Planungszeit: rd. 2 Monate	**Umsetzungsdauer:** rd. 3 Monate	**Investition:** 25 - 45 €/m²
Förderung: - KfW Programm Nr. 151 - KfW Programm Nr. 430 - KfW Programm Nr. 431 **Förderungen sind stets auf Aktualität zu prüfen!**	**Vorteile** - Reduzierung von Schimmelbildung - In Eigenleistung möglich - Reduzierung von Fußkälte im EG - Schutz der Bausubstanz	**Nachteile** - Geringe Wärmeeinsparung - Reduzierung der Raumhöhe im Keller
Empfohlene Priorität:	hoch	

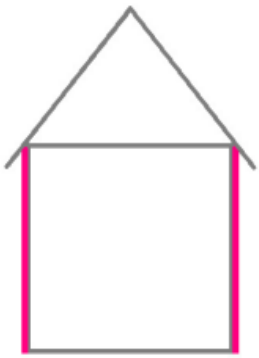
Integriertes Energetisches Quartierskonzept "Blankenhagen"

- Steckbrief Einzelmaßnahme Nr. 04 -

Maßnahme	**Einbau Fenster mit Wärmeschutzverglasung**	
Beschreibung Austausch der Fenster im Sanierungsfall mindestens zweifache Wärmeschutzverglasung Es sind mindestens die gesetzlichen Vorgaben der EnEV (U-Wert) jeweils in der geltenden Fassung und die anerkannten Regeln der Technik (DIN-Normen) einzuhalten	 Bild: www.internorm.com	
Akteure/Beteiligte: - Gebäudeeigentümer	**Wechselwirkungen und Empfehlungen:** - Je höher der Wärmeschutz der Fenstern, desto höher die Temperaturen der inneren Glasoberfläche. So werden Kaltluftbewegung durch Abkühlung der Raumluft vermieden. Höhere Temperaturen der Umschließungsflächen steigern die Behaglichkeit. - Wichtig ist der fachgerechte Einbau. Vor allem bei unsanierten Außenwänden erhöht sich die Gefahr der "Taupunktverschiebung". Die Folgen wären evtl. Schimmelbildung an den Fensterlaibungen. Vor allem im Geschosswohnungsbau ausreichende Lüftungsmaßnahmen planen. - Kosten abhängig von Gebäudetyp (EFH / MFH) und energetischer Qualität (Ug)	
Planungszeit: rd. 1 Monat	**Umsetzungsdauer:** rd. 3 Monate	**Investition:** 250-400 €/m²
Förderung: - KfW Programm Nr. 151 - KfW Programm Nr. 430 - KfW Programm Nr. 431 **Förderungen sind stets auf Aktualität zu prüfen!**	**Vorteile** - Hohe Einsparmöglichkeiten - Geringere Energiekosten - Höhere Behaglichkeit in Wohnräumen	**Nachteile** - Bei WSG evtl. Autausch weiterer Bauteile wie Fensterbänke notwendig - Hohe Investitionen von ca. 250-400 €/m² Bauteilfläche - Planungsaufwand
Empfohlene Priorität:	hoch	

Integriertes Energetisches Quartierskonzept "Blankenhagen"

- Steckbrief Einzelmaßnahme Nr. 05 -

Maßnahme	**Energetische Sanierung der Außenwände**	
Beschreibung Außenwände sanierungsbedürftig: Feuchteschäden, Ausblühungen und Abplatzungen festgestellt. Optimaler Zeitpunkt für energetische Sanierungsmaßnahmen: bei Behebung von Rissbildungen, Betonsanierungen oder Sanierung von Klinker-Wetterschalen. Im Zuge dessen energetische Teil- oder Vollsanierung der Außenwände empfohlen: - Vorhandene Luftschicht mit Perliten auffüllen und/oder - Wärmedämmverbundsystem ggf. mit Klinkerriemchen aufbringen. Gesamt U-Wert mindestens nach EnEV.		
Akteure/Beteiligte: - Gebäudeeigentümer	**Wechselwirkungen und Empfehlungen:** - Die Mindestdämmstärke liegt zur Erfüllung der gesetzlichen Vorgaben (EnEV) bei etwa 12 cm. Wirtschaftlich ist ein Bereich zwischen 12 und 20 cm. Eine individuelle Energieberatung wird unbedingt empfohlen. - Das zusätzliche oder ausschließliche Auffüllen einer vorhandenen Luftschicht durch z.B. durch Perlite als Kerndämmung bie zweischaligem Mauerwerk ist sorgfältig zu prüfen. - Es sollten mineralische oder natürliche Dämmstoffe eingesetzt werden - Die Kosten hängen von Dämmdicke und Dämmmaterial und Fassadengestaltung (Putz od. Klinker) ab	
Planungszeit: rd. 2 Monate	**Umsetzungsdauer:** rd. 4 Monate	**Investition:** 80-250 €/m² *
Förderung: - KfW Programm Nr. 151 - KfW Programm Nr. 430 - KfW Programm Nr. 431 **Förderungen sind stets auf Aktualität zu prüfen!**	**Vorteile** - Hohe Einsparmöglichkeiten - Geringere Wärmekosten - Höhere Behaglichkeit in den Wohnräumen - Vorbeugung von Feuchteschäden und Schimmelbildung an den Innenwänden	**Nachteile** - Hoher Investitionsaufwand von ca. 80-150 €/m² Bauteilfläche bei WDVS und ca. 180-250 €/m² Bauteilfläche bei Dämmung mit Klinkerfassade - Planungsaufwand
* Die Kosten hängen von Dämmdicke und Dämmmaterial und Abschluss (Putz od. Klinker) ab		
Empfohlene Priorität:	mittel	

Integriertes Energetisches Quartierskonzept "Blankenhagen"

- Steckbrief Einzelmaßnahme Nr. 06 -

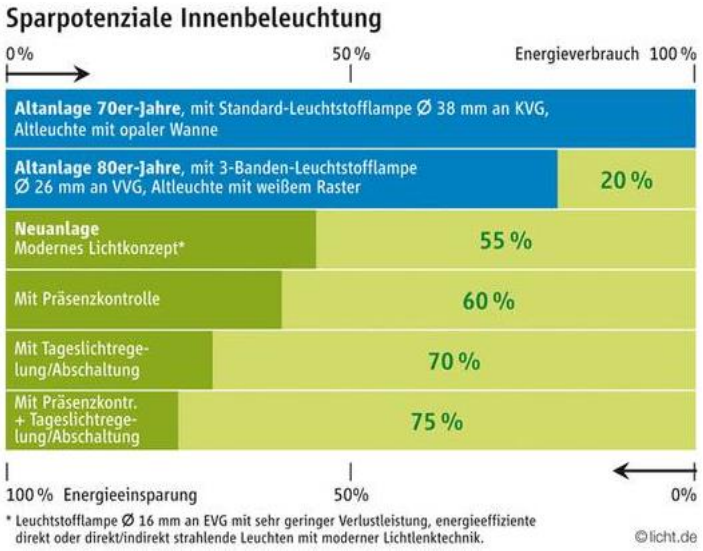
Maßnahme	**Energieeffiziente Beleuchtung in Nichtwohngebäuden**

Beschreibung

Bei Nichtwohngebäuden sollen die Beleuchtungsanlagen ganzheitlich auf energieeffiziente Technik umgerüstet werden.

Anzustreben ist z.B. bei Verwendung von Leuchtstoffröhren vom Typ T5 (16mm Röhrendurchmesser) mit Spiegelraster oder LED- Technik

Maßnahmen zur Tageslichtnutzung und Lichtmanagment erhöhen die Einsparungen.



Akteure/Beteiligte:

- Gewerbe
- ggf. Seniorenheim

Wechselwirkungen und Empfehlungen:

- Kostenvergleich zwischen LED- Technik und Energiesparlampen durchführen

- Bei umfangreichem Sanierungsbedarf der Beleuchtung Optimierung der Leuchtenpositionierung hinsichtlich Tageslichtnutzung berücksichtigen.

- Durch geringere Anschlussleistungen reduzieren sich die inneren Lasten ggf. Reduktion sommerlicher Überhitzung

- Moderne Technik und Lichtmanagement kann Beleuchtungsstärken an Nutzungsart anpassen.

Planungszeit: 1 Tag	**Umsetzungsdauer:** 1 Tag	**Investitionskosten:** k.A.
Förderung: - KfW Programm Nr. 276 **Förderungen sind stets auf Aktualität zu prüfen!**	**Vorteile** - Aufwertung der Räumlichkeiten durch attraktivere Lichtgestaltung - Retrofit-Lösungen möglich	**Nachteile** - ggf. Planungsaufwand - Kein Ersatzleuchtmittel bei LED-Technik
Empfohlene Priorität:	hoch	

Anhang 2: Fragebogen und zusammenfassende Auswertung

STADTWERKE GÜTERSLOH | Stadt Gütersloh | DSK | ENAKON Wolfenbüttel GmbH Energie- und Anlagenkonzepte

KlimaQuartier Blankenhagen

Eigentümerbefragung
im Rahmen der Erarbeitung eines energetischen
Konzepts für das Quartier Blankenhagen

Bitte geben Sie den Fragebogen wahlweise persönlich, per Post, E-Mail oder Fax bis zum **15. Februar 2016** vollständig ausgefüllt zurück an:

Stadtwerke Gütersloh GmbH, z. Hd. Frau Kaiser
Berliner Str. 260, 33330 Gütersloh
Telefon: 05241 82-2674
Fax: 05241 82-42674
E-Mail: kaiser@Stadtwerke-GT.de

Hinweis:
Alle hier gemachten Angaben werden **vertraulich** behandelt. Die Daten dienen lediglich als Grundlage für die Erarbeitung des Konzepts Zukunft Blankenhagen. **Eine Weitergabe der Daten an unbeteiligte Dritte erfolgt nicht**. Ergebnisse der Umfrage werden **anonymisiert** verwendet.

Bitte nehmen Sie sich die Zeit zum Ausfüllen des Fragebogens – dies wird etwa 10 bis 15 Minuten in Anspruch nehmen. Vielen Dank!

Bitte füllen Sie den Fragebogen aus, soweit es Ihnen möglich ist. Sollten Sie auf eine Frage keine genaue Antwort wissen, schätzen Sie bzw. lassen Sie das Feld frei.

1. Eigentümer- und Gebäudedaten

1.1 Bitte nennen Sie die Gebäudeart:

Wohnhaus	☐	Geschäftshaus	☐
Eigentumswohnung	☐	Wohn- und Geschäftshaus	☐
Sonstiges	☐	_____ (Bezeichnung)	

Straße und Hausnummer: _____

1.2 Bitte geben Sie die Anzahl der eigenständigen Nutzungseinheiten sowie der Nutzer in Ihrem Gebäude an.

insgesamt	*Anzahl*	*Größe (m²)*	*davon leer-stehend (m²)*	*Anzahl Bewoh-ner/Mitarbeiter*
Wohnungen	_____	_____	_____	_____
Gewerbe	_____	_____	_____	_____

Eigentümerbefragung – Konzept „Zukunft Blankenhagen“ Seite 1 von 5

STADTWERKE GÜTERSLOH | Stadt Gütersloh | DSK | ENAKON Wolfenbüttel GmbH Energie- und Anlagenkonzepte

1.3 Bitte geben Sie das Baujahr des Gebäudes an:

_____ (Jahr)

falls nicht bekannt, wählen Sie bitte eine Kategorie:

- □ Baujahr vor 1919
- □ Baujahr 1919-1948
- □ Baujahr 1949-1976
- □ Baujahr 1977-1981
- □ Baujahr 1982-1994
- □ Baujahr 1995-2001
- □ Baujahr nach 2001
- □ Neubau

2. Energetische Modernisierung

2.1 Wurden an Ihrem Gebäude bereits Wärmedämmmaßnahmen durchgeführt?

☐ nein

☐ ja; folgende Maßnahmen wurden durchgeführt:

	Beschreibung (z.B. Dämmdicke in cm, U-Wert)	Jahr
☐ Außenwand	_____	_____
☐ Dach	_____	_____
☐ oberste Geschossdecke	_____	_____
☐ Kellerdecke	_____	_____
☐ Fensteraustausch	_____	_____

2.2 Folgende Maßnahmen sind geplant oder von Interesse:

Dämmung von ☐ Außenwand ☐ Dach ☐ oberste Geschossdecke ☐ Kellerdecke

☐ Fensteraustausch ☐ Sonstige:_____

☐ Austausch der Heizungsanlage gegen: _____

☐ Einsatz Erneuerbarer Energien, z.B.: _____

☐ Fernwärmeanbindung

☐ Smarthome-Technologie

☐ Sonstiges: _____

☐ keine Maßnahme geplant / von Interesse

STADTWERKE GÜTERSLOH Stadt Gütersloh DSK ENAKON Wolfenbüttel GmbH Energie- und Anlagenkonzepte

2.3 Wann möchten Sie die von Ihnen benannten Maßnahmen umsetzen?

Gebäudehülle:	☐ kurzfristig	☐ mittelfristig	☐ langfristig
Heizungsanlage:	☐ kurzfristig	☐ mittelfristig	☐ langfristig
Erneuerbare Energien:	☐ kurzfristig	☐ mittelfristig	☐ langfristig

3. Angaben zu Heizungsanlage / Haustechnik / Verbrauch

3.1 Kenndaten der Heizungsanlage (s. Typenschild oder Schornsteinfegerprotokoll)

- Art der Heizungsanlage:
  ☐ Konstanttemperaturkessel ☐ Niedertemperaturkessel ☐ Brennwertkessel
  ☐ Ofen ☐ Elektrospeicher ☐ anderes: _____
- Baujahr der Heizung: _____ (Jahr)
- Nennleistung des Wärmeerzeugers: _____ kW

3.2 Mit welchem Energieträger wird Ihr Gebäude beheizt?

☐ Erdgas ca. _____ kWh / Jahr ☐ Heizöl ca. _____ Liter / Jahr
☐ Strom ca. _____ kWh / Jahr ☐ Pellets / Hackschnitzel ca. _____ / Jahr
☐ Scheitholz ca. _____ / Jahr
☐ Sonstige _____ / Jahr

3.3 Mit welchem Energieträger erfolgt die Warmwasserbereitung?

☐ über Heizungsanlage bereitgestellt
☐ Energieträger: _____ Verbrauch pro Jahr: _____

3.4 Nutzen Sie Photovoltaik oder Solarthermie für Ihr Gebäude?

☐ nein
☐ Photovoltaik Leistung in kW: _____ od. Anzahl Kollektoren: _____
☐ Solarthermie Leistung in kW: _____ od. Anzahl Kollektoren: _____

3.5 Wie hoch ist Ihr weiterer Verbrauch an

- Kaltwasser: _____ m³ / Jahr
  - davon Warmwasser: _____ m³ / Jahr (falls bekannt)
- Strom: _____ kWh / Jahr

STADTWERKE GÜTERSLOH Stadt Gütersloh DSK ENAKON Wolfenbüttel GmbH Energie- und Anlagenkonzepte

4. Mobilität / Verkehr

4.1 Hält Sie etwas von der Nutzung umweltfreundlicher Verkehrsmittel ab?

☐ nein, ich nutze sie bereits ☐ ja, fehlende Radwege ☐ ja, fehlende Busanbindung

☐ Sonstiges _____

4.2 Haben Sie Interesse an der Nutzung folgender Verkehrsarten?

☐ Fahrgemeinschaften ☐ Carsharing (Gemeinschaftsauto von gewerbl. Anbieter)

☐ Elektromobilität ☐ Elektro-Fahrräder (E-Bikes / Pedelecs)

4.3 Wie bewerten Sie die Erreichbarkeit von Blankenhagen mit dem […]

PKW	☐ gut	☐ mittelmäßig	☐ schlecht
Bus	☐ gut	☐ mittelmäßig	☐ schlecht
Fahrrad	☐ gut	☐ mittelmäßig	☐ schlecht

5. Wohnzufriedenheit

Fühlen Sie sich in Ihrem Wohnviertel wohl?

☐ ja ☐ bedingt ☐ nein

Bitte begründen Sie kurz Ihre Aussage (was schätzen Sie besonders / was stört Sie?)

_____

_____

6. Mitwirkungsbereitschaft und Erwartungen

6.1 Können Sie sich vorstellen, kurz- bis mittelfristig Modernisierungsmaßnahmen an Ihrem Gebäude durchzuführen?

☐ ja ☐ ja, aber nur mit Fördermitteln

☐ nein; wenn nein, warum nicht _____

☐ bedingt; wenn bedingt, abhängig von _____

STADTWERKE GÜTERSLOH Stadt Gütersloh DSK ENAKON Wolfenbüttel GmbH Energie- und Anlagenkonzepte

6.2 Welche Maßnahmen beabsichtigen Sie bzw. sind für Sie denkbar?

- ☐ Behebung von Mängeln an Gebäudeaußenteilen (Dach, Fassade etc.)
- ☐ Gesamtmodernisierung (auch innerhalb des Gebäudes)
- ☐ Erweiterung durch Aufstockung oder Anbau
- ☐ Verkauf innerhalb der nächsten fünf bis zehn Jahre

Sonstiges: _____

6.3 Benötigen Sie fachmännische Unterstützung bei der Planung und Durchführung von energetischen Sanierungsmaßnahmen?

☐ ja ☐ nein ☐ bedingt; wenn bedingt, abhängig von _____

_____

6.4 Dürfen wir Sie ggf. für Rückfragen kontaktieren?

☐ ja ☐ nein

Ansprechpartner: _____

Telefonnummer: _____ E-Mail: _____ (Angabe freiwillig)

Ihr Alter in Jahren: ☐ 18- 30 ☐ 31-50 ☐ 51- 65 ☐ älter

6.5 Haben Sie weitere Anregungen, Ideen, Wünsche etc. bzgl. der Konzepterarbeitung?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Herzlichen Dank für die Beantwortung des Fragebogens!

Zusammenfassende Fragebogenauswertung

STADTWERKE GÜTERSLOH DSK ENAKON Wolfenbüttel GmbH Energie- und Anlagenkonzepte

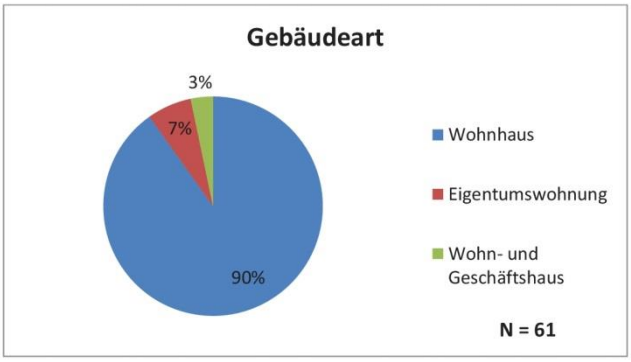
KlimaQuartiere Gütersloh | Auswertung Eigentümerbefragung Blankenhagen

Versandte Fragebögen:	363
Rücklauf:	78
Rücklaufquote:	21,5 %

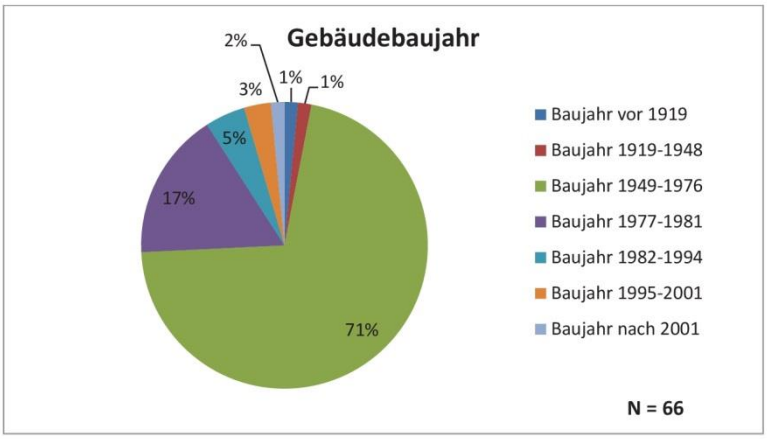
N = Grundgesamtheit

1 Eigentümer- und Gebäudedaten

1.1



1.2

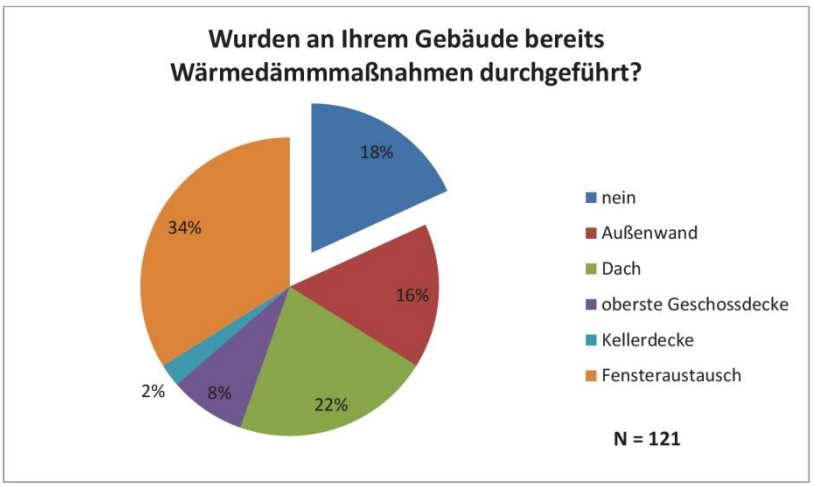


1

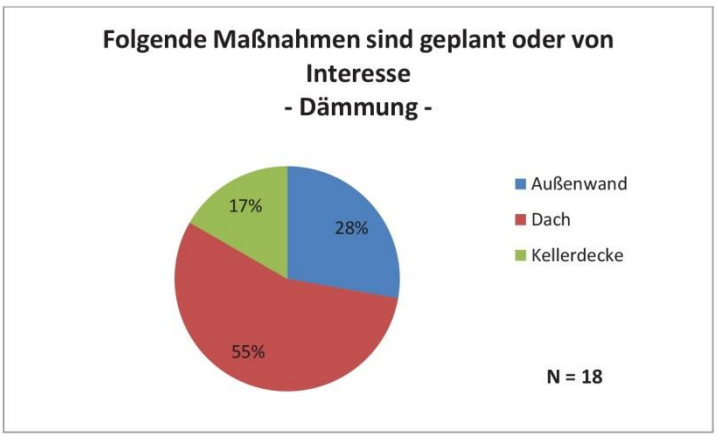
STADTWERKE GÜTERSLOH DSK ENAKON Wolfenbüttel GmbH Energie- und Anlagenkonzepte

2 Energetische Modernisierung

2.1

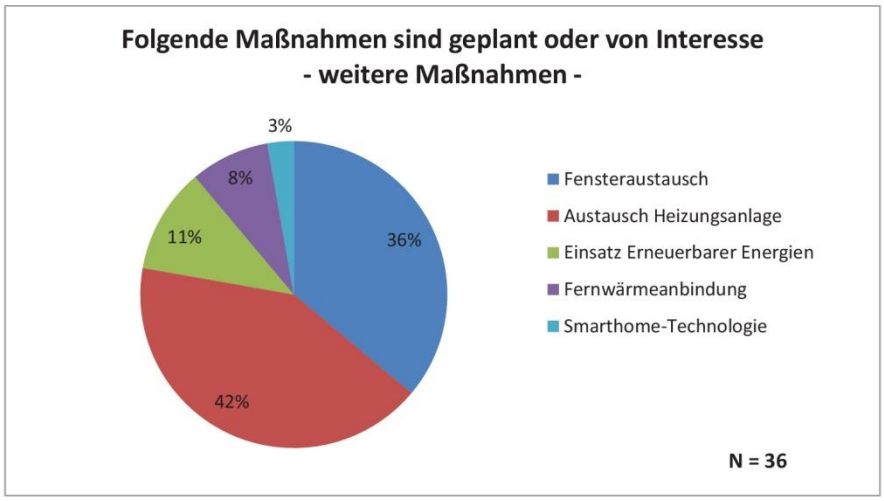


2.2

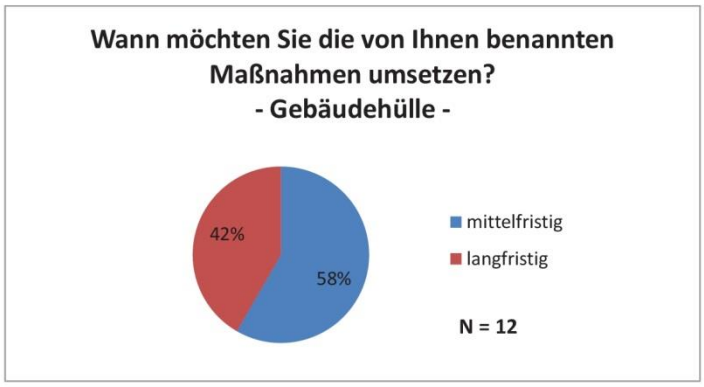


2

STADTWERKE GÜTERSLOH DSK ENAKON Wolfenbüttel GmbH Energie- und Anlagenkonzepte

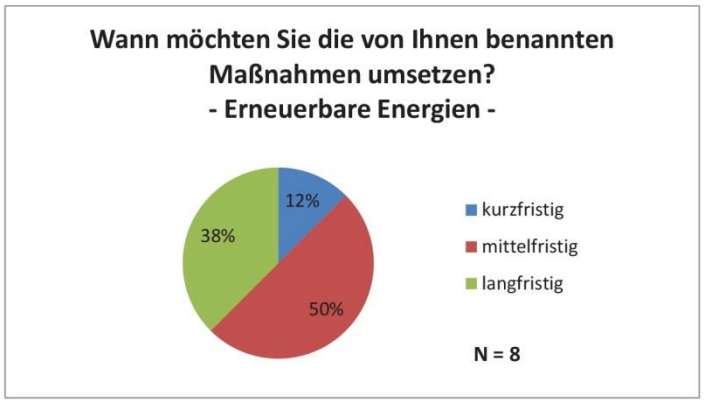


2.3



3

STADTWERKE GÜTERSLOH DSK ENAKON Wolfenbüttel GmbH Energie- und Anlagenkonzepte

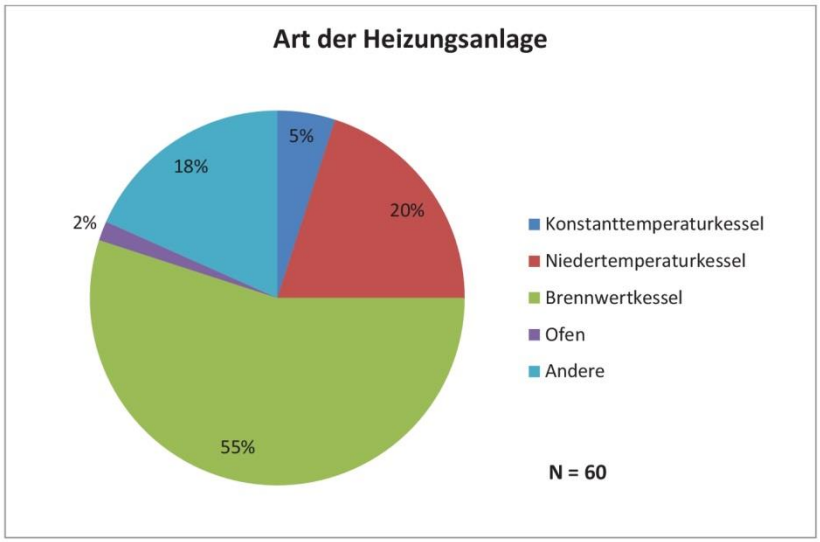


4

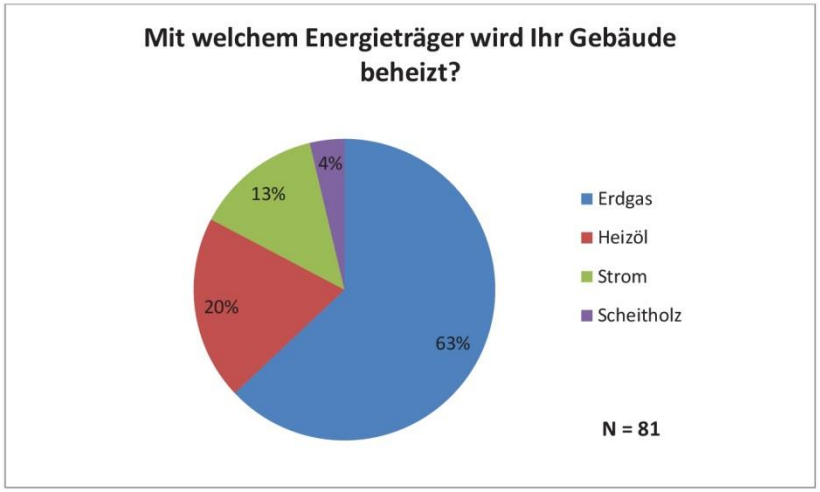
STADTWERKE GÜTERSLOH DSK ENAKON Wolfenbüttel GmbH Energie- und Anlagenkonzepte

3 Angaben zu Heizungsanlage / Haustechnik / Verbrauch

3.1

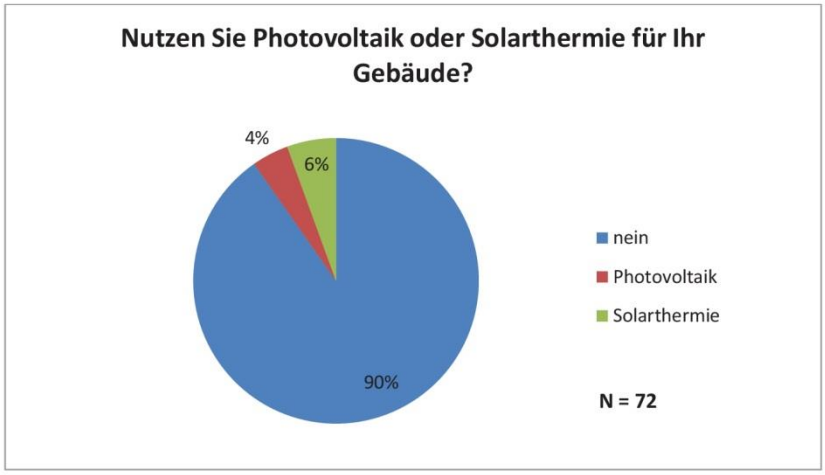


3.2



5

3.4

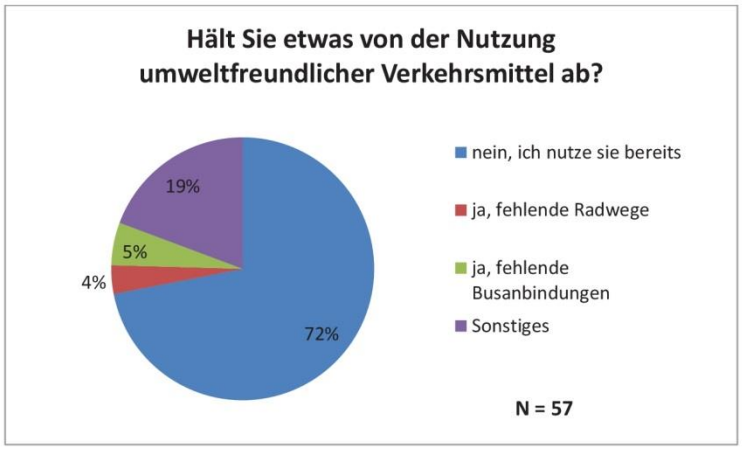

Nutzen Sie Photovoltaik oder Solarthermie für Ihr Gebäude?
4%
6%
90%
nein
Photovoltaik
Solarthermie
N = 72

6

STADTWERKE GÜTERSLOH DSK ENAKON Wolfenbüttel GmbH Energie- und Anlagenkonzepte

4 Mobilität / Verkehr

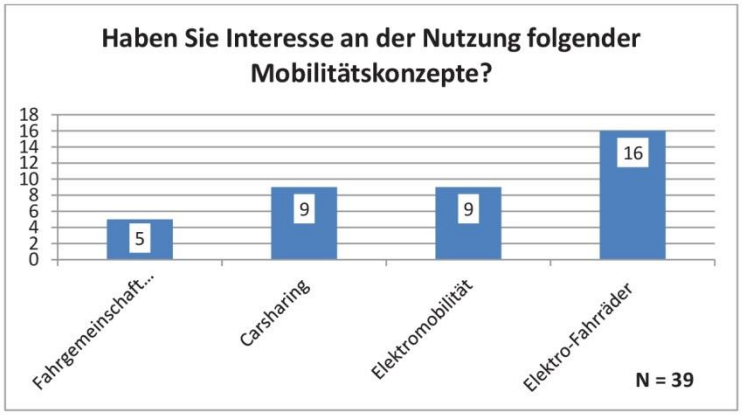
4.1



Sonstiges:

Qualität Radwege	ÖPNV-Angebot	Individuelle Gründe
"Radwege in bedauerlichem Zustand"	"schlechte Busanbindung; Kosten"	"Entfernung und Zeit"
"Schlechte Radwege u. schlechte Busanbindungen"	"Wegfall der Haltestelle Jenaer Str."	"Wetter, Berufstätigkeit, Termin-Zeitplanung"
	"schlechte Bustaktung"	"Fahre im Jahr 2000-3000 Km"
	"schlechter gewordene Busverbindungen"	"schneller und günstiger mit eig. PKW"
		"bedingt durch eine Behinderung auf das Kfz angewiesen"

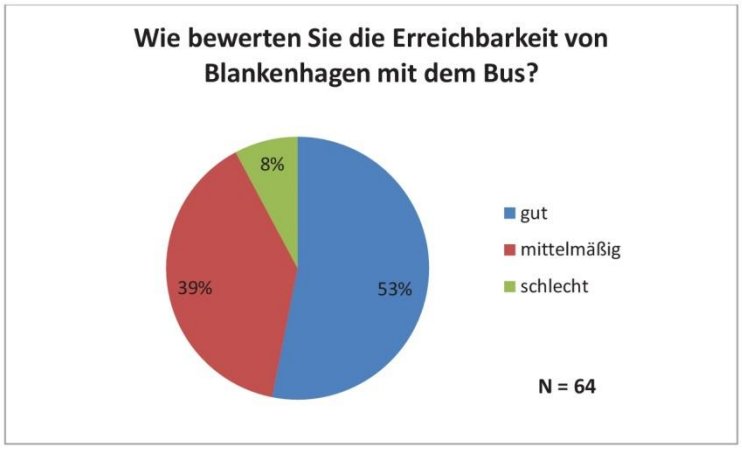
4.2

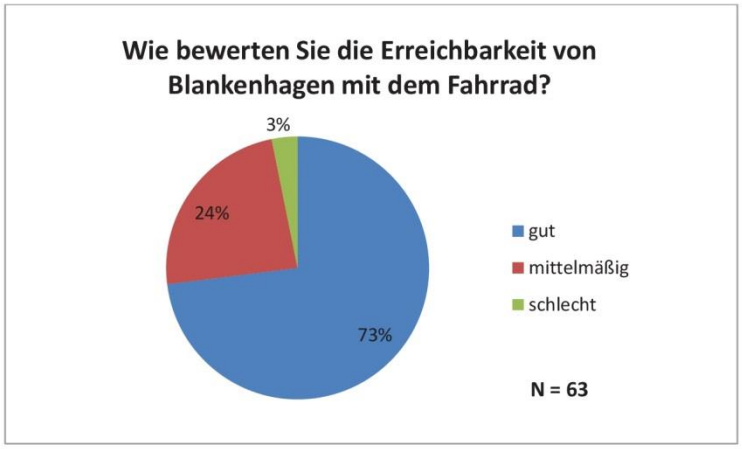


7

STADTWERKE GÜTERSLOH DSK ENAKON Wolfenbüttel GmbH Energie- und Anlagenkonzepte

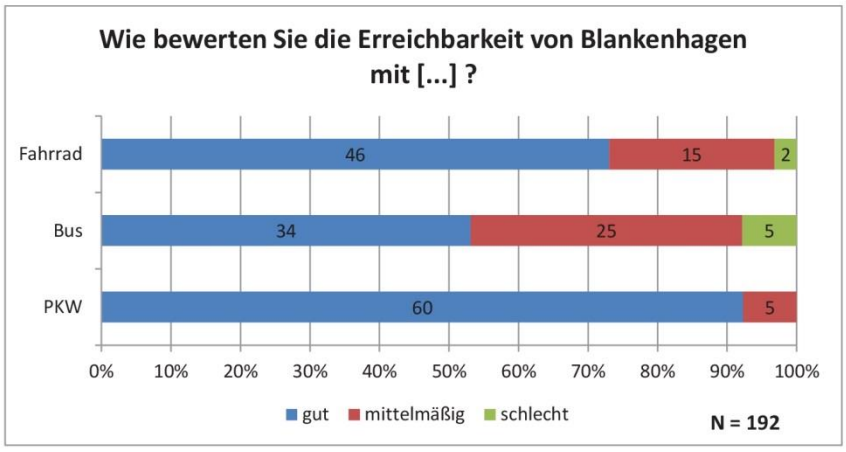
4.3





8

STADTWERKE GÜTERSLOH DSK ENAKON Wolfenbüttel GmbH Energie- und Anlagenkonzepte



5 Wohnzufriedenheit

9

STADTWERKE GÜTERSLOH | DSK | ENAKON Wolfenbüttel GmbH Energie- und Anlagenkonzepte

Positiv	Negativ
"die Infrastruktur“	„Falschparker, Raser über 30km/h“
"gute Nahversorgung, Preis-Leistungsverhältnis, Nähe zum Stadtkern“	„Verstärkung der Hotspots - Bevölkerungsstruktur gering durchmischt (Alter, Kultur etc.)"
"grün, ruhig, gute Infrastruktur, Erreichbare Lebensmittelgeschäfte und Apotheke“	"kein Arzt, wenig Einzelhandel, Anbindung Stadt“
"nähe zum Grün, Sportmöglichkeiten“	"fehlende Parkplätze"
"ländliche Umgebung“	"zu wenig Beleuchtung, Abends sehr unruhig"
"gute Verkehrsanbindung, gute Einkaufsmöglichkeiten	„kein Arzt"
"schnell im Grünen“	"schlechte Infrastruktur"
"Toleranz Blankenhagen, nette Nachbarschaft“	"kein Arzt, kein Friseur, keine Lottoannahmestelle, eingeschränktes Angebot beim Jibi“
"schnell im grünen"	"teilweise extreme "Brennpunkte", teilweise schwache Beleuchtung"
"ruhige Atmosphäre"	"Lärmemissionen durch Brockhägerstr."
"ruhiges Wohnviertel, nette Nachbarn"	"laute Strassen"
	"zu viele Hochhäuser und schlechtes Image"
	"wenig Sicherheit, wenig Einkaufsmöglichkeiten"
	„Lärm- und Geruchsemissionen, Straßenlärm, Vermüllung, Ghettobildung, Infrastruktur
	„Autoverkehr"
	"keine ärztliche Versorgung im Ortsteil, Imageprobleme"
	„soziale Brennpunkte-Hochhäuser"
	„Ärzte fehlen, Scherbenviertel"
	"fehlende soziale Mischung"
	„Toleranz von Blankenhagen wird ausgenutzt, fehlende soziale Mischung"
	"fehlende soziale Mischung, zu viele Wohnblocks (optik)"
	"Überfälle, Einbrüche"
	"Lärmemissionen durch Glascontainer, Zeiten werden nicht eingehalten"
	"Arztpraxis fehlt"

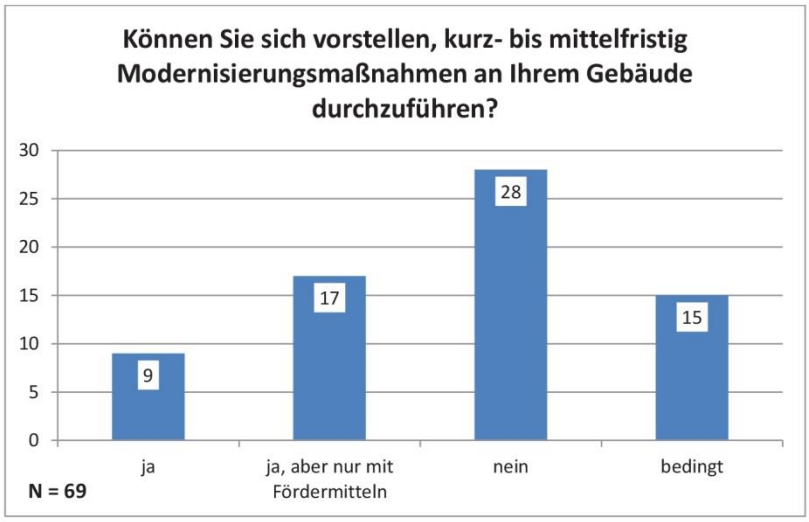
- **Infrastruktur**
- **Ruhige Lage**
- **Nähe zum Grün**
- **Nachbarschaft**
- **Toleranz im Quartier**

- **Begrenzte Einkaufsmöglichkeiten**
- **Fehlende Parkplätze**
- **Lärm- und Geruchemissionen**
- **Schlechte Straßenbeleuchtung**
- **Imageprobleme**
- **Ärztliche Versorgung**
- **Angsträume, sozialer Brennpunkt**

STADTWERKE GÜTERSLOH DSK ENAKON Wolfenbüttel GmbH Energie- und Anlagenkonzepte

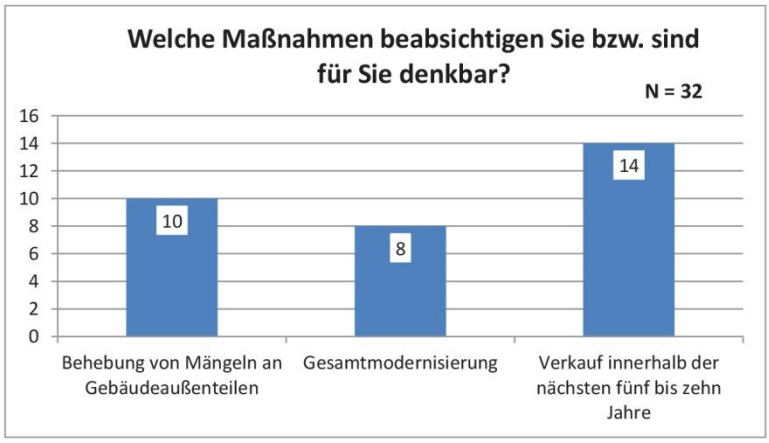
6 Mitwirkungsbereitschaft und Erwartungen

6.1



wenn nein, warum nicht?	wenn bedingt, abhängig von
- Altersgründe - Kostengründe - kein Bedarf - geplanter Wegzug / Verkauf Immobilie	- Kosten / Nutzen - Erforderlichkeit - Sonstiges

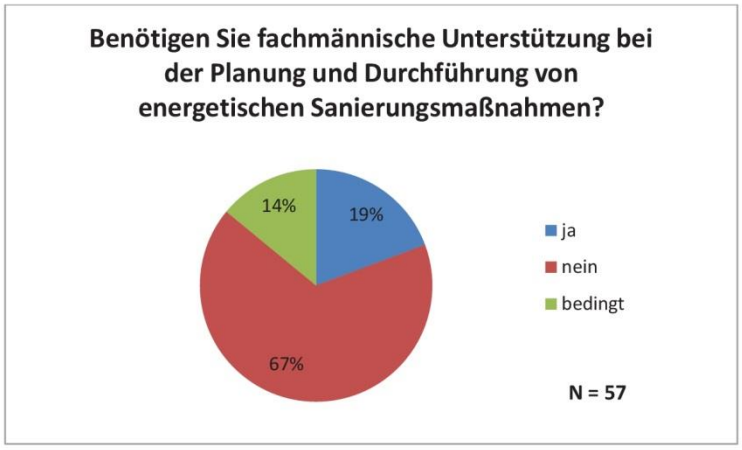
6.2



11

STADTWERKE GÜTERSLOH DSK ENAKON Wolfenbüttel GmbH Energie- und Anlagenkonzepte

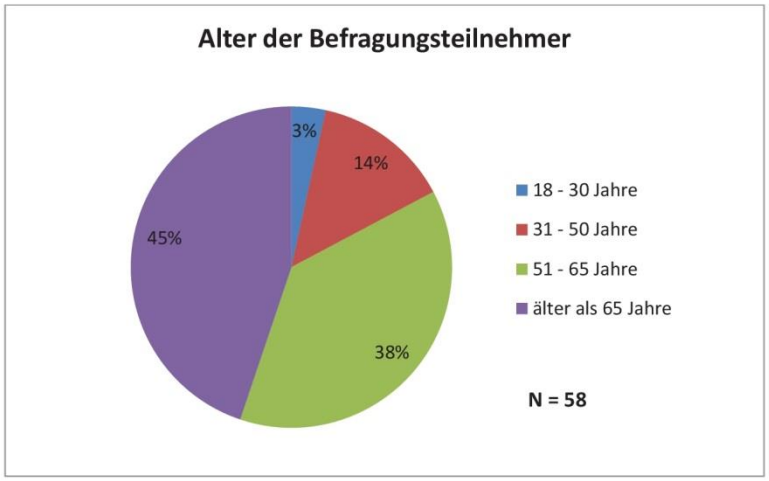
6.3



Wenn bedingt, abhängig von

Unabhängiger Berater
Kosten und Nutzen
Individueller Bedarf

6.4



12

STADTWERKE GÜTERSLOH DSK ENAKON Wolfenbüttel GmbH Energie- und Anlagenkonzepte

6.5

Anregungen, Ideen, Wünsche etc.

- Beleuchtung verbessern (Laternennetz ausbauen, Helligkeit der Laternen prüfen)
- ÖPNV verbessern (insb. Taktung und Linienführung)
- Mülleimer an Haltestellen installieren
- Grünanlagen aufwerten / pflegen
- Gemeindezentrum wird benötigt
- Spielplätze aufwerten
- Rad- und Fußwege aufwerten
- Ärztliche Versorgung im Quartier gewährleisten
- Frisör fehlt
- Breitband-Internetzugang

13