



ENERGIEKONZEPT HAMBURG-DULSBERG

Erstellung eines energetischen Konzepts
für das Quartier Dulsberg
im Rahmen des Programms 432 der KfW

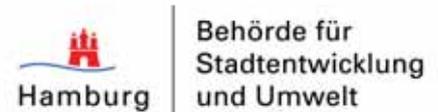
ENERGIEKONZEPT HAMBURG DULSBERG

Erstellung eines energetischen Konzepts
für das Quartier Dulsberg
im Rahmen des Programms 432 der KfW

AUFTRAGGEBER

Freie und Hansestadt Hamburg
Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU)

Amt für Natur- und Ressourcenschutz
Abteilung Energie (NR2)
Referat Erneuerbare Energien und Wärmekonzepte
Neuenfelder Straße 19
21109 Hamburg



UNTER BETEILIGUNG VON

Amt für Wohnen, Stadterneuerung und Bodenordnung
Abteilung Integrierte Stadtteilentwicklung

Bezirksamt Hamburg - Nord
Dezernat Wirtschaft, Bauen und Umwelt
Fachamt Stadt- und Landschaftsplanung
Integrierte Stadtteilentwicklung/
Städtebaulicher Denkmalschutz (SL 4)
Kümmellstraße 6
20249 Hamburg



FÖRDERMITTELGEBER

KfW
Anstalt des öffentlichen Rechts
Palmengarten 5-9
60325 Frankfurt am Main



Hamburg im Juni 2014

AUFTRAGNEHMER/ARBEITSGEMEINSCHAFT (ARGE)

Ecofys Germany GmbH

Am Karlsbad 11
10785 Berlin
+49 30 297 735 79 50
dulsberg@ecofys.com

Ansprechpartner: Dr. Andreas Hermelink,
Sigrid Lindner, Bernhard von Manteuffel



GEF Ingenieur AG

Ferdinand-Porsche-Str. 4a
69181 Leimen
+49 6224 9713 0
stephan.richter@GEF.DE

Ansprechpartner: Dr. Stephan Richter,
Simon Schad



büro lucherhandt

Shanghaiallee 6
20457 Hamburg
+49 40 70 70 80 70
dulsberg@lucherhandt.de

Ansprechpartner: Daniel Lucherhandt,
Karolin Kaiser, Katharina Trocha



Schulze Darup & Partner Architekten

Augraben 96
90475 Nürnberg
+49 911/8325262
schulze-darup@schulze-darup.de

Ansprechpartner: Dr. Burkhard Schulze Darup



PPL Architektur und Stadtplanung GmbH

Bei den Mühren 70
20457 Hamburg
+49 (0)40 / 4 31 95 - 12
k.weber@ppl-hh.de

Ansprechpartnerin: Karin Luise Weber



VORWORT

Das heutige Erscheinungsbild von Dulsberg lässt sich weitgehend auf eine Planung Fritz Schumachers aus den 1920'er Jahren zurückführen. Fritz Schumacher, der damalige Leiter der Hamburger Baubehörde, schuf für Dulsberg ein Konzept für die Errichtung eines Wohnstadtteils, in dem neben engagierten sozialen Zielen, auch neue städtebauliche Leitlinien und eine neue architektonische Formensprache realisiert werden sollten. Die vornehmlich viergeschossigen Wohnbauten des Quartiers wurden mehrheitlich bei Luftangriffen des zweiten Weltkrieges zu großen Teilen zerstört. Der Wiederaufbau der 1950er Jahre orientierte sich an den Plänen der Bauzeit, veränderte aber nach Bedarf auch Grundrisse und Geschossigkeit. Dennoch hat die Siedlung ihren Charakter als typisches Wohnquartier in der Hamburger Backsteinarchitektur bewahrt.

Seit 1989 ist nahezu der gesamte Stadtteil Dulsberg von der Stadt Hamburg als Erhaltungsgebiet nach §172 Absatz 1 Satz1 Nr.1 BauGB festgelegt. Das Erhaltungsgebiet ist seit 2009 ein Fördergebiet des Rahmenprogramms Integrierte Stadtteilentwicklung im Bund-Länder-Programm Städtebaulicher Denkmalschutz. Als Handlungsleitlinie für Förderungen wurde daraufhin das „Entwicklungskonzept Städtebaulicher Denkmalschutz in Dulsberg“ vom PPL Architektur und Stadtplanung erstellt und am 7.11.2012 durch den Leitungsausschuss Programmsteuerung Integrierte Stadtteilentwicklung beschlossen. Das Entwicklungskonzept schafft Grundlagen für die Bewahrung der Backsteinsichtigkeit in Dulsberg als Merkmal der Baukultur Hamburgs in der Zeitschicht der 20er und 30er Jahre sowie des Wiederaufbaus und beinhaltet Aussagen zur Modernisierung der denkmalwerten Bausubstanz.

Gemeinsam haben die Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt und der Bezirk Nord Ende 2011 das Erhaltungsgebiet Dulsberg als Pilotprojekt bei der KfW für die Erprobungsphase des Programms Energetische Stadtsanierung beantragt. In der Aufgabenstellung der BSU für die ARGE Ecofys, GEF Ingenieure, Schulze Darup, Luchterhandt und PPL heißt es:

Schutz und Bewahrung der typischen Backsteinfassaden in Einklang zu bringen mit dem Ziel, den Energieverbrauch der Gebäude deutlich zu senken, erfordert eine detaillierte Betrachtung der einzelnen Gebäudetypen und die Entwicklung entsprechender spezifischer energetischer Verbesserungsstrategien. Bei der Konzeptentwicklung kommt neben der Verbesserung der Gebäudehülle der zukünftigen Energieerzeugung und Verteilung eine zentrale Rolle zu. Die Potentiale der vorhandenen Fernwärme-Infrastruktur (sollen) möglichst optimal genutzt werden, um die beschlossene Energiewende in Deutschland voran zu bringen. Es ist sowohl vorgesehen, die verdichteten Stadträume so weit als möglich mit Fernwärme zu versorgen, als auch die Erzeugung der Wärme in Richtung emissionsarmer Brennstoffe und erneuerbarer Energieträger zu verändern. Hier ist auch die Einrichtung eigener Bilanzkreise für die Versorgung einzelner Quartiere mit erneuerbarer Wärme denkbar.“

Bei der energetischen Gebäudesanierung haben die Gutachter sehr ambitionierte Varianten aufgezeigt. Ob die Aussagen zu energetischen Standards und Wirtschaftlichkeit bei anstehenden und zukünftigen konkreten Sanierungsvorhaben unter Berücksichtigung der Kosten für den Denkmalschutz und angesichts der derzeitigen hohen Baupreissteigerungen noch belastbar sind, wird die in den nächsten Monaten und Jahren anstehende Diskussion zur Umsetzung des energetischen Konzeptes zeigen. Hier bedarf es weiterhin der Prüfung im Einzelfall.

Für die Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt steht die Optimierung der zentralen Wärmeversorgung durch die Vattenfall Wärme Hamburg GmbH im Vordergrund. Dem Einsatz erneuerbarer Energie kommt bei Quartieren mit städtebaulichen Erhaltungssatzungen und Denkmalschutz eine besondere Bedeutung zur Erreichung der Klimaziele zu, da hier Wärmedämmung häufig deutlich schwieriger zu realisieren ist. In den nächsten Jahren werden in Dulsberg Maßnahmen zur Heizungs- und Anlagenoptimierungen große Chancen zur CO₂ Reduzierung im Kontext von Wärmenetzen haben. Deshalb sind die Vorschläge der Gutachter zur CO₂ Reduzierung im Fernwärmebereich – Temperaturabsenkung im Teilnetz Dulsberg zur effizienteren Einspeisung erneuerbarer Energie, Beimischstation, hydraulische Verbesserungen durch Bau einer Masche, Bioerdgas BHKW – von besonderem Interesse und erfordern sicherlich noch weitere Untersuchungen.

Die Einrichtung eines energetischen Sanierungs- und Projektmanagements für Dulsberg im Rahmen der Stufe B des KfW Programms könnte hier erhebliche Chancen bieten, zusammen mit der Energie- und Wohnungswirtschaft an einer erfolgversprechenden Strategie für Dulsberg zu arbeiten.

Wege zu einer gemeinsamen Strategie und Kooperation auf der Basis der Vorschläge des Energetischen Konzepts sollen im Herbst 2014 ausgelotet werden.



Hans Gabányi
Leiter Amt für Natur- und Ressourcenschutz

INHALTSVERZEICHNIS

BERICHT ENERGIEKONZEPT HAMBURG-DULSBERG

Einleitung	1
Teil I. Dulsberg – ein vom Backstein geprägtes Stadtquartier	3
I-1. Städtebau und Denkmalschutz	3
I-2. Gebäude/Architektur	5
I-3. Akteure: Eigentümer, Politik und Verwaltung, Bewohnerschaft	7
I-4. Herausforderungen und Ziele im Spannungsfeld Architektur und energetische Modernisierung	9
I-5. EXKURS: Beispiel Franksche Häuser	12
Teil II. Status Quo von Gebäuden und Wärmeversorgung	16
II-1. Bestandsanalyse Quartier	16
II-2. Charakteristische Wohngebäudetypen	17
II-2.1. 1920er Jahre – Olivaer Straße 5	17
II-2.2. 1930er Jahre – Gebweiler Straße 4	18
II-2.3. 1930er Jahre – Eupener Stieg 14	19
II-2.4. 1950er Jahre – Nordschleswiger Straße 74a	19
II-2.5. 1950er Jahre – Oberschlesische Straße 4	20
II-3. Begehungen einzelner Wohngebäude im Hinblick auf Potenziale zur Umsetzung niederschwelliger Maßnahmen	21
II-4. Bestandsanalyse Nichtwohngebäude	24
II-4.1. Schwerpunkte der Nutzungstypen von Nichtwohngebäuden	25
II-4.2. Einzelbeispiele für Nichtwohngebäude	26
II-5. Wärmeversorgung	32
II-5.1. Fernwärme in Hamburg	32
II-5.2. Fernwärme in Hamburg-Dulsberg	34
II-6. Solarthermie	35
Teil III. Maßnahmen und Potenziale für die energetische Sanierung	37
III-1. Sanierungsvarianten für Einzelgebäude	38
III-1.1. Variante 1: IFB-Standard Mod A/B Städtebaulicher Denkmalschutz	40
III-1.2. Variante 2: Energetische Sanierung ohne Außenwand	40
III-1.3. Variante 3: Energetische Sanierung mit Innendämmung	41
III-1.4. Variante 4: Sanierung mit WDVS und Spaltklinkern	42
III-1.5. Variante 5: Neue Backsteinschale und Kerndämmung	44
III-1.6. Variante 6: Vorderseite Bestand – Rückseite Spaltklinker	45
III-1.7. Variante 7: Niederschwellige Sanierung 1	45
III-1.8. Variante 8: Niederschwellige Sanierung 2	46
III-1.9. Variante 9: Sanierung der Gebäudetechnik	47
III-1.10. Variante 10: Abriss und Neubau	48
III-1.11. Variante 11: EnEV Neubau vor 2020	49
III-2. Maßnahmen für charakteristische Gebäude	49

III-3.	Empfehlungen zur Umsetzung niedrigschwelliger Maßnahmen in Dulsberg und Potenziale	51
III-4.	Maßnahmen Nicht-Wohngebäude: Einzelfalllösungen	51
III-5.	Maßnahmen und Potenziale Wärmeversorgung	53
III-5.1.	Fernwärmepotenziale	53
III-5.2.	Das Zieldreieck der Wärmeversorgung	54
III-5.3.	Identifikation und qualitative Bewertung regenerativer Energiequellen zur Einbindung in das Fernwärmesystem	54
III-5.4.	Szenario für den Fernwärmeausbau	55
III-5.5.	Szenario für die Entwicklung der Rücklauftemperatur	56
III-5.6.	Berechnungssystematik CO ₂ Emissionen und Primärenergie für Fernwärme	58
III-5.7.	Einbindung von Bioerdgas mittels BHKWs	58
III-5.8.	Szenario industrielle Abwärme	62
III-5.9.	Szenario Solarthermie	63
III-6.	EXKURS: Energietag an Schulen	64
Teil IV.	Szenario zum zeitlichen Ablauf und Wirtschaftlichkeit	67
IV-1.	Grundlagen der Szenarienrechnung	67
IV-2.	Darstellung der potenziellen Entwicklung bis 2020	70
IV-2.1.	Absehbare bauliche Maßnahmen der nächsten 5-6 Jahre	70
IV-2.2.	Sanierungsablauf	71
IV-2.3.	Entwicklung Endenergie-/Primärenergie-/CO ₂ -Emissionsbedarf	72
IV-3.	Darstellung der potenziellen Entwicklungen bis 2050	73
IV-3.1.	Sanierungsablauf	73
IV-3.2.	Entwicklung Endenergie/Primärenergie/CO ₂ -Emissionen	80
IV-4.	Wirtschaftlichkeit der Gebäudesanierung	84
IV-5.	Wirtschaftlichkeit Versorgungskonzept	87
Teil V.	Strategie zur Mobilisierung der energetischen Quartierssanierung und der Erfolgskontrolle durch einen Sanierungsmanager	90
Teil VI.	Resümee	93
	Quellen	98

Weiterführende Informationen finden sich in separaten Materialbänden:

- Anhang A Technische Grundlagen
- Anhang B Sanierungskonzepte anhand von fünf Gebäudetypen (nicht öffentlich)
- Anhang C Dokumentation von Wohngebäudebegehungen (nicht öffentlich)
- Anhang D Berechnungen von GEF (nicht öffentlich)

ENERGIEKONZEPT HAMBURG-DULSBERG

Einleitung

„Ebenso verhängnisvoll, wie jene Wandelbesessenheit für die Entwicklung einer Stadt werden kann, die wir heute als „Zeichen der Zeit“ hervorbrechen sehen, ebenso nötig ist die Wandelgewilltheit, also die Bereitschaft, lebendigem Wollen zum Vollbringen zu helfen.“
[Fritz Schumacher]

Das Zitat von Fritz Schumacher wurde dem Entwicklungskonzept Städtebaulicher Denkmalschutz von PPL vorangestellt und erfährt bei der Erweiterung des Themas auf die Erfüllung der hoch gesteckten Hamburgischen Klimaschutzziele eine besondere Bedeutung. Die Abwägung zwischen Belangen der Baukultur und des Klimaschutzes ist von einer großen Anzahl von Bewertungsparametern geprägt. Für das hier untersuchte Hamburger Quartier Dulsberg gilt dies in ganz besonderem Maße. Das Quartier steht damit auch sinnbildlich für viele Gebiete in Hamburg, die in ähnlicher Weise durch eine erhaltenswerte Backsteinbebauung geprägt sind. **Abbildung 1** illustriert die Lage Dulsbergs sowie des etwas kleineren Untersuchungsgebiets. Die Gebietsabgrenzung entspricht dem Fördergebiet Dulsberg der Integrierten Stadtteilentwicklung im Programmsegment Städtebaulicher Denkmalschutz.

<http://www.hamburg.de/contentblob/3969164/data/entwicklungskonzept-modernisierung-und-denkmalschutz-dulsberg.pdf>

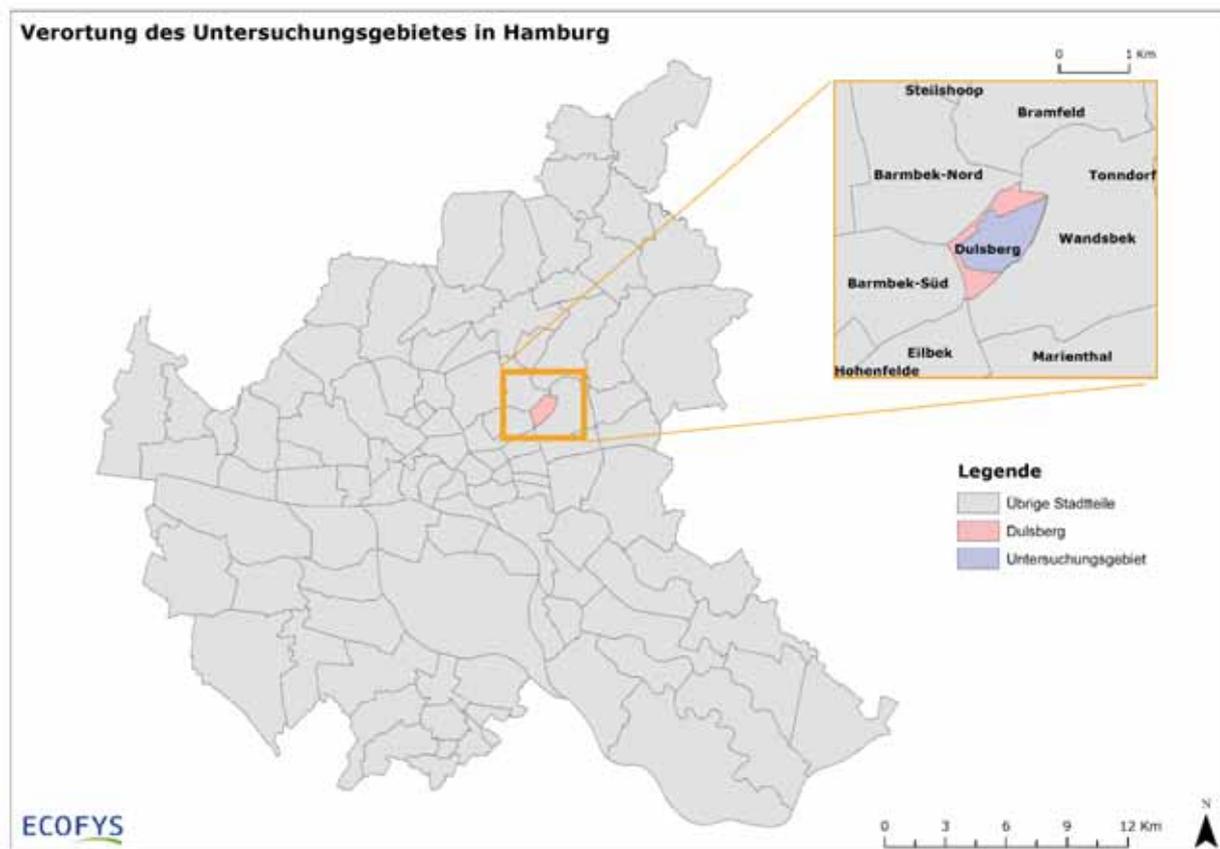


Abbildung 1: Untersuchungsgebiet Dulsberg

Eine Synthese von Baukultur und Klimaschutzanforderungen kann nur gelingen, wenn beidseitig ergebnisoffen die Argumente in ihrer Vielschichtigkeit abgewogen werden. Das Entwicklungskonzept Städtebaulicher Denkmalschutz liefert dazu hervorragende Grundlagen, auf denen hier explizit aufgebaut wird.

Dieses Projekt wurde im Rahmen des KfW-Programms "Energetische Stadtsanierung – Integrierte Quartierskonzepte" gefördert. Entsprechend waren daher insbesondere folgende Aspekte zu berücksichtigen:

- Grundlage ist das beschlossene Entwicklungskonzept für das Fördergebiet Dulsberg der Integrierten Stadtteilentwicklung: hierzu wurde insbesondere auf dem Konzept des Büros PPL aus dem Jahr 2012 aufgebaut.
- Analyse des-Ist-Zustands in Form der Identifikation maßgeblicher Energieverbrauchssektoren sowie einer entsprechenden Gesamtenergiebilanz: Dulsberg ist ein Wohnquartier, in dem sich vereinzelt öffentlichen Nichtwohngebäude sowie Einzelhandel in gemischt genutzten Gebäuden befindet. Entsprechend wurde der Fokus des Gutachtens gesetzt.
- Bezugnahme auf die im Energiekonzept der Bundesregierung formulierten Klimaschutzziele für 2020 bzw. 2050 und bestehende energetische Ziele auf kommunaler Ebene: maßgeblich sind in diesem Zusammenhang die Ziele des Masterplan Klimaschutz, die sich in die übergeordneten Ziele des Energiekonzept der Bundesregierung einfügen.
- Aussagen zu baukulturellen Zielstellungen: diesem Punkt kommt in Dulsberg aufgrund der oben genannten Backsteinarchitektur eine herausragende Bedeutung zu, die im Projekt entsprechend sensibel und intensiv behandelt wurde.
- Analyse möglicher Umsetzungshemmnisse: diese wurden auf technischer, wirtschaftlicher sowie aktorsbezogener Ebene untersucht und gehen entsprechend in die Maßnahmenempfehlungen ein.
- Maßnahmenkatalog mit konkreten energetischen Sanierungsmaßnahmen, Wirkungsanalyse und Maßnahmenbewertung: eine Reihe konkreter, machbarer Maßnahmen wird vorgeschlagen und in einem Szenario bis 2020 bzw. 2050 den einzelnen Gebäudetypen sowie dem Energieversorgungssystem im Sinne einer langfristigen Portfolioanalyse räumlich und zeitlich zugeordnet. Die Auswirkungen auf Endenergie, Primärenergie und Treibhausgasemissionen im Zeitablauf wird dargestellt und mit Aussagen zu den Kosten sowie zur Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen verknüpft.
- Information, Beratung und Öffentlichkeitsarbeit sowie organisatorische Umsetzung des Sanierungskonzepts und Erfolgskontrolle: diese Aufgaben wurden mit den entscheidenden Akteuren durchgeführt und sollten sinnvollerweise durch einen Sanierungsmanager vertieft und konstruktiv begleitet werden. Während des Konzepts fand bereits Partizipation statt, die auch die Bewohner des Quartiers integrierte.

Teil I. Dulsberg – ein vom Backstein geprägtes Stadtquartier

I-1. Städtebau und Denkmalschutz

Einige der mit der Entwicklung eines energetischen Quartierskonzepts verbundenen Herausforderungen ergeben sich aus einer ersten spezifischen Auswertung verschiedener Daten, die im sozialräumlichen Bericht des Fachamtes für Sozialraummanagement (Stand 2010), dem Sozialmonitoring Integrierte Stadtteilentwicklung der BSU und in der flächendeckenden Gebäudebestandsuntersuchung für Hamburg von Ecofys enthalten sind. Die Einwohnerzahl des Untersuchungsgebietes Dulsberg beläuft sich auf etwa 11.000, während sie im administrativen Stadtteil Dulsberg ca. 17.000 beträgt. Daraus ergibt sich bei einer Fläche von 74,39 ha eine Einwohnerdichte des Quartiers Dulsberg von ca. 15.000 EW/km². Verglichen mit den Dichtewerten des Bezirks Hamburg-Nord (4.906 EW/km²) und mit Hamburg (2.313 EW/km²) ist das Untersuchungsgebiet extrem dicht besiedelt. Zur hohen Einwohnerdichte tragen die vielen kleinen Wohnungen bei, die mit durchschnittlich ca. 53 m² deutlich geringer ausfallen als eine durchschnittliche Wohnung im Bezirk (ca. 65,7 m²).

Die hohe Einwohnerdichte findet ihre Entsprechung in einer enormen baulichen Dichte. Vorherrschend sind Mehrfamilienhäuser; Ein- und Zweifamilienhäuser sind indessen im Stadtteil nicht vorhanden. Städtebauliches Kennzeichen des Dulsbergs sind seine verdichteten Strukturen. Die durchschnittliche Geschossflächenzahl (GFZ) der Baublöcke dieses Gebietes liegt bei 1,18. Immerhin befindet sich ca. 57% der Bruttogrundfläche (BGF) in Baublöcken mit einer Bebauungsdichte von mehr als 1,3 GFZ, mehr als zwei Drittel finden sich in Baublöcken mit einer GFZ von mindestens 1,2.

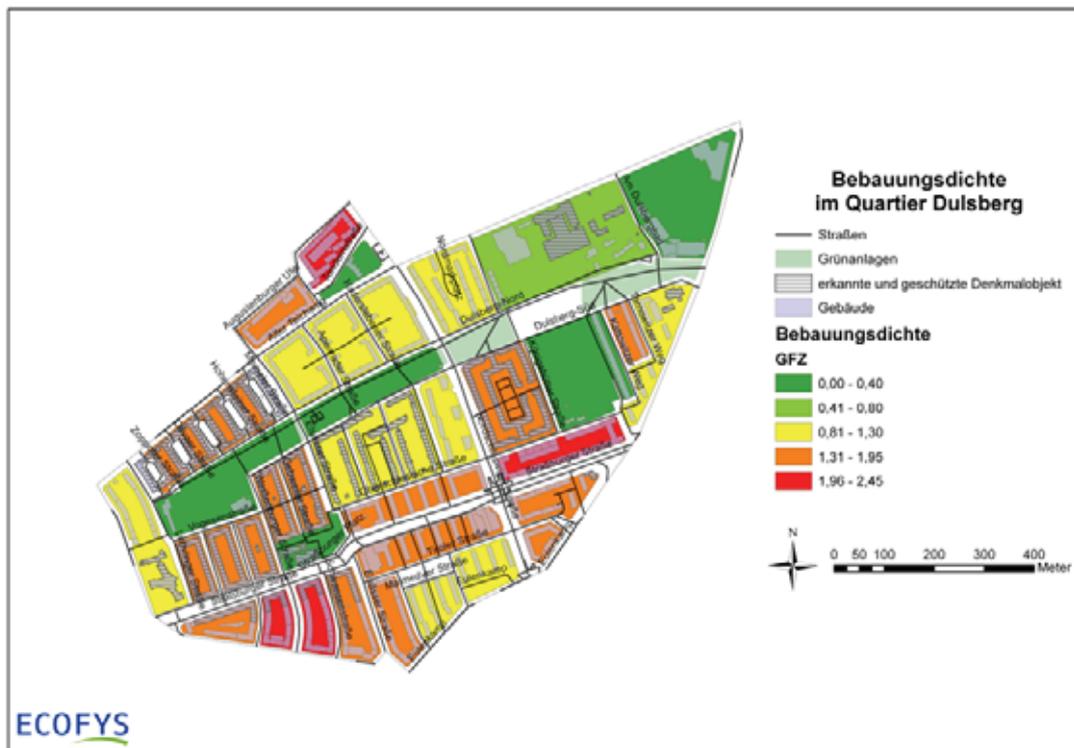


Abbildung 2: Maß der baulichen Nutzung (Geschossflächenzahl) im Quartier Dulsberg je Baublock

Städtebauliche Idee, Original und Wiederaufbau

Aufgrund seiner städtebaulichen Figur wirkt Dulsberg wie ein Stadtquartier aus einem Guss – und ist mit der Jarrestadt oder der Veddel vergleichbar. Es sind Quartiere, die wie eine kleine Stadt funktionieren sollen und daher neben vielen unterschiedlichen Wohnungsangeboten auch über eine gut ausgebaute Infrastruktur (Versorgung, Arbeitsstätten, Bildungs- und soziale Einrichtungen) verfügen müssen. Dulsberg zeichnet sich durch eine unverwechselbare städtebauliche Struktur aus, die in einer differenzierten, fein aufeinander abgestimmten Architektursprache ihre hochbauliche Entsprechung findet. Der Backstein ist das verbindende Gestaltungselement; er ist bis heute unbestritten das ästhetische Symbol für den Stadtteil und ist ein wesentlicher Faktor für die persönliche Identifikation der Bewohnerschaft mit seinen Bauten wie mit dem Stadtteil insgesamt

Die Backsteinoptik des Stadtteils erweist sich beim näheren Besehen der Gebäude keineswegs als monoton, sondern durchaus vielfältig und heterogen. Es finden sich reich verzierte, expressive Fassadengestaltungen ebenso wie schlichte, sachliche Gebäudeanmutungen. Auch in der Farbgebung ergibt sich das Bild eines geschlossen wirkenden Ensembles, in dem jedes einzelne Gebäude seinen individuellen Platz einzunehmen vermag.

Das Erscheinungsbild des Quartiers ist überwiegend auf die Planung des Architekten und Stadtplaners Fritz Schumacher aus den 1920er Jahren zurückzuführen. Es scheint nicht übertrieben zu behaupten, dass die Idee Fritz Schumachers für diesen Stadtteil nunmehr fast 100 Jahre trägt.

Der Entwurf für die Siedlung in Dulsberg entstand als Neuplanung eines für dieses Gebiet bereits vorhandenen Bebauungsplans von 1903. Dieser Bebauungsplan entsprach dem Baupolizeigesetz von 1893, das eine hohe Baudichte zuließ. Er sah eine Bebauung mit tiefen, fünf- bis sechsgeschossigen Baublöcken vor, während für öffentliches Grün nur minimale Flächen zur Verfügung gestellt wurden. Fritz Schumacher gelang es, mit einer neuen Planung die gleiche Wohnungsdichte herzustellen wie der vorhandene Plan und gleichzeitig wesentlich mehr öffentlich nutzbare Flächen, vor allem Grünflächen, zu schaffen. In seinem Buch „Das Werden einer Wohnstadt“ beschreibt Schumacher die „Wünsche“, die für ihn bei der Entwicklung des städtebaulichen Konzepts für Dulsberg wichtig waren. Diese Wünsche betreffen drei Themen:

1. die Konzeption der Grünflächen und die Beseitigung des Mangels an Grünanlagen,
2. die Geschossigkeit der Gebäude und deren Begrenzung auf maximal fünf Geschosse,
3. den Bautypus und die Verringerung der Gebäudetiefen.

Schumacher wertete es als bedeutsam, dass sich in Dulsberg die Chance bot, alle städtebaulichen Ziele, die ihm wichtig waren, gleichzeitig realisieren zu können. Seinen Vorstellungen entsprechend sah Schumacher in seiner Planung einen zentral gelegenen, großzügigen und für alle Bewohner des Stadtteils nutzbaren Grünzug vor. Wichtig war ihm in diesem Zusammenhang die niedrige Höhe der an diesen Grünraum angrenzenden Gebäude, die er auf drei Geschosse begrenzte. Lediglich entlang der Hauptverkehrsstraßen ließ er eine Gebäudehöhe von vier Geschossen zu. Die Aufteilung des Straßennetzes und der Baublöcke nahm er so vor, dass nur Gebäude „ohne Hinterflügel in gesunden bandförmigen Bautiefen“ gebaut werden konnten.

Die ursprüngliche Planung von Schumacher hatte eine „Einheitlichkeit der Wirkung“ zum Ziel. Sie sollte durch relativ gleichförmige, an das rechtwinklige Straßennetz angelehnte Blockstrukturen erreicht werden. In Folge der zunehmenden privaten Bautätigkeit wurden jedoch auch andere, von der Planung abweichende, städtebauliche Strukturen realisiert. Da diese Strukturen nicht im Widerspruch zu seinen Prinzipien standen, betrachtete Schumacher diese Entwicklung als Bereicherung und als Chan-

ce mit neuen, interessanten Lösungen für die Organisation von Kleinwohnungen zu experimentieren. Wesentliches Element, um gestalterische Harmonie zu erreichen, war außerdem die Einheitlichkeit des Baumaterials, die konsequente Verwendung von rotem Klinker als Fassadenmaterial.

Durch die schweren und zum Teil totalen Kriegszerstörungen der Wohngebäude war in Hamburg der durchschnittliche Wohnraum, der jedem Hamburger zur Verfügung stand, im Jahr 1949 auf eine Fläche von 5,4 m² gegenüber 13,6 m² im Jahr 1939 gesunken. Es bestand ein Bedarf an ca. 200.000 neuen Wohnungen. Vom Senat wurden in Hamburg sieben Gebiete, darunter Dulsberg, als Wiederaufbauschwerpunkt festgelegt. Auf Ruinengrundstücken sollten in den sieben Gebieten etwa 10.000 Wohnungen entstehen.

Die Bautätigkeit der Nachkriegszeit war auch in Dulsberg zunächst geprägt vom Wiederaufbau der zerstörten Wohngebäude, die gerade erst in den 1920er/1930er Jahren errichtet worden waren und die städtebaulich und architektonisch immer noch modern waren. Soweit das Mauerwerk der Außenwände und Treppenhäuser dem Feuersturm standgehalten hatte, konnte es direkt zum Wiederaufbau verwendet werden.

Der Vergleich der heutigen Bebauungsstruktur mit dem Lageplan von 1929 macht deutlich, dass trotz des hohen Ausmaßes der Kriegszerstörungen der überwiegende Teil der städtebaulichen Struktur heute so vorzufinden ist, wie er ursprünglich errichtet bzw. von Schumacher geplant worden war. Lediglich die Höhe wurde bei vielen Gebäuden um ein Geschoss erweitert. Das Untersuchungsgebiet wird von einer 3- bis 4-geschossigen Bebauung geprägt. Die nördlich an den Grünzug angrenzenden Gebäude sind entsprechend dem Wunsch von Schumacher ausschließlich 3-geschossig. Ein großer Teil der 4-geschossigen Bauten der 1950er Jahre entlang der Straßburger Straße ist mit einem zusätzlichen Mezzaningeschoss versehen. Neubauten entstanden in den letzten Jahrzehnten nur sehr vereinzelt in noch verbliebenen Baulücken östlich der Nordschleswiger Straße.

Modernisierungen sind an einem Großteil der Gebäude im Laufe der Jahre immer wieder vorgenommen worden. So gab es „Modernisierungswellen“, in denen z. B. bei vielen Häusern zeitgleich die alten Fenster gegen neue ausgetauscht und Kohleöfen abgeschafft wurden. Energetische Modernisierungen wurden bereits an einigen Gebäuden und Gebäudegruppen durchgeführt. Bei einem Teil der Gebäude stehen diese jedoch noch aus und bergen die Chance, die energetische Sanierung mit den Anforderungen des städtebaulichen Denkmalschutzes zu verknüpfen. Auf 22% der im Untersuchungsgebiet vorhandenen Flurstücke befinden sich Kulturdenkmäler, so dass ein energetisches Konzept unter Berücksichtigung der bestehenden Denkmalobjekte entwickelt werden muss.

Das Fördergebiet Dulsberg ist seit 1989 als Erhaltungsgebiet gemäß § 172 Abs. 1 Satz 1 Nr. 1 BauGB festgelegt. Seit 2009 ist Dulsberg Fördergebiet der Integrierten Stadtteilentwicklung im Bund-Länder-Programm „Städtebaulicher Denkmalschutz“. Das Entwicklungskonzept als Grundlage für die Förderung wurde am 7.11.2012 durch den Leitungsausschuss Programmsteuerung beschlossen. Das gebietsbezogene Leitziel ist, dass Dulsberg die kulturelle und baukünstlerische Identität der Gebäude und der städtebaulichen Gesamtanlage unter Einbeziehung energetischer Verbesserungen bewahrt sowie ein nachhaltiges Wohnquartier wird. Das Förderprogramm soll bis 2017 laufen.

I-2. Gebäude/Architektur

Ein wichtiger Schritt, um zu einer Einschätzung der Bedeutung des Erscheinungsbildes der Gebäude zu kommen, liegt in der städtebaulichen Bedeutung der Fassaden. Von starker stadträumlicher Be-

deutung sind alle Fassaden entlang der wichtigen Verkehrswege, also entlang der Nord-Südverbindungen (Krausestraße, Elsässer Straße und Nordschleswiger Straße), entlang der West-Ostverbindungen (Alter Teichweg und Straßburger Straße) sowie im Bereich Probsteier Straße und des südlichen Teil des Eulenkamps. Für die Betonung der Raumkanten entlang dieser bedeutenden Verkehrswege spielen die Fassaden im Bereich der Einmündungen in diese Straßen ebenfalls eine wichtige Rolle. Dies spiegelt sich bei vielen Gebäuden, vor allem bei Gebäuden der 1920er und 1930er Jahre, in der besonderen Gestaltung der Ecksituationen wider. So kommt der gestaffelten Fassade nördlich der Tondernstraße im Bereich der Einmündung Alter Teichweg/Tondernstraße/ Nordschleswiger Straße eine große Bedeutung zu. Am Beginn der Straßburger Straße, im Bereich der Einmündung Krausestraße/Probsteier Straße, befindet sich eine platzartige Aufweitung, die vor dem Emil-Krause-Gymnasium den Eingang in das Quartier markiert. Hier ist die stadträumliche Wirksamkeit der Fassaden ebenso bedeutsam wie bei den Fassaden rund um den Straßburger Platz.

Eine starke, prägende Wirkung haben auch die Fassaden entlang des Grünzugs. Hier tragen diese dazu bei, den besonderen Charakter des Grünzugs als große, den Stadtteil prägende Ost-Westachse zu betonen. Für die Bewahrung der Steinsichtigkeit im Untersuchungsgebiet spielen grundsätzlich alle Fassaden eine Rolle, die städtebaulich wirksam sind und aus roten Verblendsteinen errichtet wurden. Die baukünstlerische Bedeutsamkeit der roten Backsteinfassaden wiederum wird durch ihre gestalterische Qualität sowie durch die Qualität des Materials und die Sorgfalt der technischen Ausführung bestimmt. In Materialität und Gestaltung sind heute an den roten Backsteinfassaden der Gebäude teilweise erhebliche Unterschiede festzustellen. Grundsätzlich sind im Untersuchungsgebiet drei Typen von roten Fassaden zu unterscheiden:

In Dulsberg vorkommende rote Verblendmaterialien

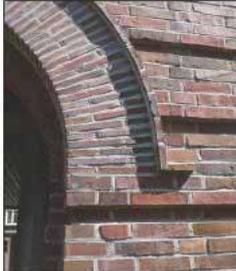
<p>Klinker / Verblendstein der 20er / 30er Jahre</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bei hohen Temperaturen gebrannte Ziegel mit geringer Wasseraufnahmefähigkeit, daher sehr haltbar und widerstandsfähig • Die harte, leicht glänzende Oberfläche und unterschiedliche Farbzuschläge lassen ein lebendiges Farbspiel entstehen. • Durch Bauzier wird häufig zusätzlich ein interessantes Licht-Schattenspiel erzeugt 		
<p>Verblendstein der 50er / 60er Jahre</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Bei weniger hohen Temperaturen als Klinker gebrannte Ziegel, dadurch weniger haltbar und stumpfer in der Oberfläche und Farbe • Manchmal mit Bauzier • Typisch für die Zeit des Wiederaufbaus ist auch die Wiederverwendung alter Steine aus Trümmern 		
<p>Kunststoffriemchen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fassadenkonstruktion, wird bei Modernisierungsmaßnahmen nachträglich auf eine vorhandene Fassade aufgebracht • Aus Kunststoff (Expoxidharz gebundenes Steinmehl) hergestellte dünne Riemchen werden auf Dämmplatten aufgeklebt • Die Oberfläche ist stumpf, die Farbgebung matt • Unter dem Einfluss von UV-Strahlung nimmt die Oberfläche einen grauen Farbton an 		

Abbildung 3: Verblendmaterialien (PPL 2012)

Die Inaugenscheinnahme des Bauzustandes der Backsteinfassaden im Untersuchungsgebiet bestätigt die Vermutung, dass für einen großen Teil von ihnen in absehbarer Zeit ein Modernisierungsbedarf besteht. Dies gilt auch für die bereits mit Kunststoffriemchen verkleideten Fassaden, die inzwischen Abplatzungen und offene Gebäudeecken aufweisen. Mängel oder Schäden, die an Fassaden der 1920er/1930er Jahre festzustellen sind, sind häufig auf das Alter oder auf Kriegsschäden zurück zu führen, während Mängel oder Schäden an Fassaden der 1950er/1960er Jahre eher die Folge einer mangelhaften Ausführung während des Wiederaufbaus sind. Unabhängig vom Baujahr haben Ausführungsmängel, die bereits bei der Errichtung der Gebäude entstanden sind, einen großen Anteil an den Schwierigkeiten, die es heute bei der Erhaltung und Sanierung der Gebäude gibt. Detaillierte Empfehlungen für den Umgang mit dieser Vielfalt an Zuständen der Fassaden wurden in (PPL 2012) dargestellt. Sie sind die Grundlage für das vorliegende Gutachten.

I-3. Akteure: Eigentümer, Politik und Verwaltung, Bewohnerschaft

Der Stadtteil Dulsberg ist heute von einer vielfältigen Akteursstruktur gekennzeichnet. Nicht nur den Eigentümern liegt die Entwicklung Dulsbergs und ihrer Wohnungsbestände am Herzen, auch den Mietern und Nutzern sind lebendiges Zusammenleben sowie eine hohe Wohn- und Lebensqualität zentrale Anliegen ihrer Nachbarschaften. Zahlreiche Bewohner sind sich der Besonderheit des Stadtteils bewusst, pflegen diese und sind bestrebt, dieses historische Erbe behutsam weiterzuentwickeln.

Die gegenwärtige Struktur der Besitzverhältnisse im Untersuchungsgebiet spiegelt die Verhältnisse zur Entstehungszeit wider, als es zu Beginn der 1920er Jahre in Hamburg zu einer Gründungswelle von Wohnungsgenossenschaften und gemeinnützigen Wohnungsgesellschaften kam. Das Eigentum verteilt sich auf nur wenige Grundeigentümer, die über kleine bis große Bestände an Mietwohnungen und Gewerbeeinheiten verfügen. So befindet sich der überwiegende Teil der Wohnungen im Besitz von fünf derartigen Eigentümern: SAGA-GWG, Schiffszimmerergenossenschaft (ADSG), Hansa Bau-genossenschaft, GAGFAH und Frank Siedlungsbaugesellschaft. Die Anzahl der Wohnungen in Einzelbesitz ist insgesamt relativ gering.

Zu Beginn der 1990er Jahre wurde das Stadtteilbüro Dulsberg gegründet. Aufgrund von Problemen im Quartier, wie schlechter Ausstattungsstandards, Arbeitslosigkeit und Wohnungsknappheit, brauchte es eine Anlaufstelle für die Bewohner. Seitdem werden sie aktiv mit in die Gestaltungen einbezogen und planen gemeinsam mit Verantwortlichen aus Verwaltung, Politik, Wohnungswirtschaft, lokalem Gewerbe und sozialen Einrichtungen. Neben Angeboten wie der Geschichtsguppe und dem Nachbartreff steht das Stadtteilbüro jedem Bewohner für Beratungsangebote offen.

Seit Sommer 1992 gibt es im Stadtteil auch einen Beirat, der sich um die Verbesserung der Lebensqualität kümmert. Alle Entscheidungen und Maßnahmen, die im Stadtteil durchgeführt werden sollen, werden von dem Beirat geprüft und diskutiert. Ziel ist es, die Bewohnerschaft zu informieren und intensiv an den Entscheidungsprozessen teilhaben zu lassen. Das Gremium trifft sich einmal monatlich, und die Sitzungen beginnen jeweils mit einer Bürgersprechstunde.

Mit dem Stadtteilbüro und dem Stadtteilrat bestehen zwei wichtige Institutionen, die private, nachbarschaftliche und öffentliche Interessen zusammenführen. Sie begleiten mit unabhängiger Stimme die Entwicklungen kritisch und konstruktiv. Sie tragen zur kontinuierlichen Information der Bewohnerschaft bei, sind aufmerksame Zuhörer und Unterstützer der Bewohnerschaft und setzen als „Sprachrohr“ der Nachbarschaften wichtige Impulse für positive Entwicklungen im Stadtteil.

Selbstverständlich begleiten Politik und Verwaltung ebenso aktiv die Stadtteilentwicklung. 1995 wurde Dulsberg als Pilotgebiet in das sogenannte „Armutsbekämpfungsprogramm“ aufgenommen, welches 1998 in das Programm der sozialen Stadtteilentwicklung überführt wurde. Dulsberg wurde bis 2002 mit Fördermitteln unterstützt. Seit 2009 ist das Gebiet Fördergebiet des Rahmenprogramms Integrierte Stadtteilentwicklung im Programmsegment Städtebaulicher Denkmalschutz. Insbesondere das Denkmalschutzamt der Kulturbehörde, das Bezirksamt Hamburg-Nord sowie die Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt engagieren sich stark für die Belange des Quartiers. Das Bezirksamt macht sich für ein positives Image sowie den Erhalt der Gebäude stark und versucht, zwischen den unterschiedlichen Interessen zu vermitteln, um zu ebenso qualitätsvollen wie realisierbaren Lösungen zu gelangen.

Auch die Schulen richten immer wieder den Fokus auf die Entwicklung ihres Stadtteils. So wurde mit dem im Rahmen dieses Gutachtens durchgeführten „Energietag“ an der Stadtteilschule Barmbek/Emil-Krause Gymnasiale Oberstufe deutlich, dass sich die Schule mit der energetischen Sanierung des charakteristischen Hauptgebäudes von Fritz Schumacher auseinandergesetzt und dazu die energetischen Effekte möglicher Maßnahmen an der Fassade durch Computersimulation rechnerisch ermittelt hat. Ebenso hat sich die Schule jüngst (2013) zum Bebauungsplan zwischen Krausestraße und Bahndamm geäußert und eigene Vorschläge zu einem Ideenwettbewerb eingereicht, zu dem das Stadtteilbüro Dulsberg ihre Bewohnerinnen und Bewohner eingeladen hatte.

I-4. Herausforderungen und Ziele im Spannungsfeld Architektur und energetische Modernisierung

Diese historisch gewachsene „Einheit in der Vielfalt“ den heutigen Energiestandards anzupassen und auch nach einer energetischen Sanierung zu wahren, ist Anspruch und Herausforderung zugleich. Diese Anforderung spiegelt sich in mehreren Dokumenten, die für dieses Gutachten handlungsleitend waren.

Zu nennen ist zunächst die Handlungsempfehlung zur Erhaltung der Backsteinstadt Hamburg. In der Präambel werden die Zielsetzungen wie folgt zusammengefasst: „Der Senat der Freien und Hansestadt Hamburg hat sich zur Begrenzung des Klimawandels auf weitgehende Klimaziele festgelegt. Die Einhaltung dieser Ziele, die den auf nationaler und europäischer Ebene fixierten Zielwerten entsprechen, hat einen grundlegenden Umbau des Hamburger Gebäudebestandes zur Voraussetzung. Es ist davon auszugehen, dass in absehbarer Zeit - spätestens in ca. 50 Jahren - auf die Nutzung fossiler Energien zu Heizzwecken verzichtet werden muss. Die Konsequenzen sind sehr ehrgeizige Energiestandards nicht nur für den Neubau, sondern vor allem auch für die Sanierung des Gebäudebestandes.

Backstein ist in weiten Teilen Hamburgs das bestimmende Fassadenmaterial und soll es aus denkmalpflegerischen, kulturellen und historischen Gründen weiterhin bleiben. ... [Es] bedarf ... einer integrierten Gesamtstrategie, die von den energetischen Prämissen ausgeht und die Themen Sozialerhaltung, Familienfreundlichkeit, Nutzung vorhandener Infrastrukturen, Ergänzung durch Neubauten und Klimaschutz integriert.“ [Hamburg 2011]

Im Folgenden wird konkretisiert: „Zum Erreichen der Hamburger Klimaschutzziele (Reduzierung der CO₂ Emissionen bis zum Jahr 2050 um 80%) muss der Endenergiebedarf aus fossilen Energieträgern von Wohngebäuden als einer der Hauptverursacher deutlich verringert werden. Das kann über bessere Dämmung von Dächern, Kellerdecken, Leitungen und Fassaden sowie über dichtere Fenster erfolgen...“ [Hamburg 2011, Seite 4]

Weiter konkretisiert werden die hamburgischen Klimaschutzziele im als Beitrag zur Erreichung der nationalen Klimaschutzziele im Hamburger Masterplan Klimaschutz: „Reduzierung der CO₂-Emissionen um 40% bis 2020 und um mindestens 80% bis 2050, um die weltweite Erwärmung – wie völkerrechtlich angestrebt – auf 2 °C zu begrenzen.“ Wie auch auf Bundesebene wird zum Thema energetische Sanierungen festgestellt: „Der Gebäudebereich stellt in Hamburg einen Schlüsselfaktor für den Erfolg der Energiewende dar. Ziel ist, bis 2050 sein Einsparpotenzial zu erschließen. ... Der Senat strebt an, den jährlichen Endenergiebedarf (Heizung und Warmwasser) bei bestehenden Mehrfamilienhäusern im Bestand auf durchschnittlich 40–45 kWh/m²a ... zu senken.“ Vor diesem Hintergrund sind auch die energetischen Anforderungen der Hamburgischen Investitions- und Förderbank bzw. der Kreditanstalt für Wiederaufbau zu sehen, um Fördermittel für energetische Maßnahmen in Anspruch nehmen zu können.

Das vorliegende Gutachten knüpft an diese Forderungen an. Es werden Lösungsansätze beschrieben, mit denen auch Dulsberg seinen Beitrag zu den genannten anspruchsvollen Zielen leisten kann. Aufgrund der Besonderheiten der historisch wertvollen Bausubstanz ist davon auszugehen, dass die Zielwerte von 40 – 45 kWh/(m²a) Endenergie nicht bei allen Gebäuden erreicht werden können. Dennoch sollte versucht werden, diesem energetischen Niveau möglichst nahe zu kommen, da es so niedrig ist, dass Ausreißer nach oben nur noch durch andere Gebäude mit überproportional niedrigen Energiekennwerten und entsprechend teuren Maßnahmen kompensiert werden können. Deshalb werden für das Gebiet im Sinne einer Portfolioanalyse die einzelnen Gebäude in ihrer jeweiligen Blockstruktur analysiert und daraufhin überprüft, welche Kennwerte zu erreichen sind. Dabei wird auf die Empfehlungen des Entwicklungskonzeptes „Hamburg Dulsberg – Entwicklungskonzept Städtebaulicher Denkmalschutz“ [PPL 2012] Bezug genommen. Die Empfehlungen wurden für dieses Gutachten in Abstimmung mit den Autoren vollständig übernommen und in die Portfolioanalyse eingebunden. Dabei soll ein Weg aufgezeigt werden, der die Besonderheiten der Gebäude bewahrt und zugleich ein möglichst hohes Maß an Energieeffizienz ermöglicht. In der Gesamtbetrachtung soll

ein mittlerer Endenergiekennwert erreicht werden, der nahe an die Zielwerte des Hamburger Masterplans Klimaschutz reicht.

Gerade aus städtebaulicher und architektonischer Sicht ist absehbar, dass Sanierungskonzepte, die Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz an der Außenhülle vorsehen, Konflikte zwischen energetischen Zielsetzungen und jenen denkmalpflegerischen Zielen hervorrufen, die an einer Bewahrung des besonderen und identitätsstiftenden Gebäudeantlitzes wie des Stadtbildes insgesamt festhalten. In Anbetracht dessen, dass beide Zielsetzungen für die Lebensqualität in Städten und die Zukunftsfähigkeit der Stadt insgesamt wesentlich sind, gilt es, aus ihrem vermeintlichen Widerspruch Lösungsansätze zu entwickeln, die das Spannungsfeld von Architektur und energetischer Sanierung sinnfällig auflösen. Hierfür erscheint die Betrachtungsebene des Stadtteils Dulsberg angemessen, da erst diese eine integrierte städtebauliche und energetische Gesamtbetrachtung und -bilanzierung ermöglicht. In diesem Zusammenhang ist zu bedenken, dass eine sozialverträgliche und wirtschaftliche Umsetzung der Maßnahmen ermöglicht werden muss. Die Eigentümer der Gebäude in Dulsberg tragen hierfür eine besondere Verantwortung. Weder ein Gentrifizierungsprozess noch eine soziale Segregation darf durch die Maßnahmen angestoßen werden. Vielmehr geht es darum, eine ausgewogene städtebauliche und soziale Entwicklung zu unterstützen. In diesem Sinne werden die Zeiträume für die Sanierungsmaßnahmen im Gutachten so weit wie möglich gefasst. Im Gegenzug muss allerdings beachtet werden, dass sich Nutzungszeiträume von Bauteilen wie Fassaden, Dach und Fenstern sowie der Gebäudetechnik nur begrenzt verlängern lassen. Zudem muss das Erscheinungsbild und der Wohnkomfort der Gebäude auf einem hochwertigen Standard gehalten werden, um die Zufriedenheit der Bewohner in ihrem Gebäude und Quartier zu bewahren.

Die diesem Gutachten zugrunde liegende These ist, dass diese ambitionierten Ziele nur erreicht werden können, wenn sowohl der Endenergiebedarf sehr deutlich reduziert wird als auch die Versorgungssysteme sukzessive auf einen möglichst hohen Anteil erneuerbarer Energieträger umgestellt werden. Das vorliegende Konzept liefert dazu eine strukturierte Analyse des Status quo sowie der möglichen Maßnahmen vor dem Hintergrund der Backsteinarchitektur, die eine besonders hohe Dauerhaftigkeit symbolisiert.

I-5. EXKURS: Beispiel Franksche Häuser

Die Sanierungsgeschichte der Frankschen Häuser ist bewegt. Die Laubenganghäuser stehen wie kein anderes Gebäude im Stadtteil für ein Ringen energetische Ziele mit hochwertigen Gestaltungsansätzen eines denkmalgeschützten Ensembles zu verbinden.

STECKBRIEF

Lage/Belegenheit

Dulsberg-Süd im Norden Elsässerstraße im Westen, Oberschlesische Straße im Süden, Diedenhoferstraße im Osten

Architekt

Paul August Reimund Frank (1878-1951); der Jüngere der Frank-Brüder beteiligte sich in den 1920er-Jahren an mehreren städtebaulichen und architektonischen Wettbewerben. Um Kosten im Geschosswohnungsbau einzusparen, plante er Gebäude, die statt zahlreicher Treppenhäuser über eine Erschließung mit offenen Gängen verfügte. So entstand der Laubengangtypus, deren Bezeichnung ihm zugeschrieben wird [Internet 1].

Eigentümer

früher: Gemeinnützige Kleinhausbau Gesellschaft mbH der Gebrüder Frank, später: Frank Siedlungsbau-Gesellschaft mbH & Ko.KG, Firma der heutigen FRANK-Gruppe, ein in vierter Generation geführtes Hamburger Familienunternehmen [Frank News 3/2010].

Entstehungszeit

- zwischen 1928 und 1932 erstellt, in jedem Jahr ein Block und der Querblick an der Straße Dulsberg-Süd als Abschluss
- nur leichte Zerstörung der Laubenganghäuser im 2. Weltkrieg, Schäden überwiegend im Dachbereich, so dass Originalmauerwerk erhalten blieb
- 1953-54 Ergänzung der Anlage um einen weiteren Block, neuen Wohnungen erhielten veränderten Grundriss, Ausstattung mit Duschbädern
- Insgesamt sechs in Zeilenbauweise errichtete Gebäude sowie drei im 90-Grad-Winkel liegende Querblöcke

Städtebau

- bei der Gebäudeausrichtung wurde auf optimale Besonnung verzichtet und die Grundrisse in jeder zweiten Zeile gespiegelt, so dass sich die Laubengänge jeweils gegenüber liegen
- großzügige, begrünte Innenhöfe für gemeinsame Aktivitäten und gesteigertes Gemeinschaftsgefühl der Mieter
- besonderes Merkmal sind halbkreisförmige Rundbalkone, mit dem die Gebäude enden - wie Schwünge eines Kreuzfahrtschiffes an maritimen Standort erinnern, Vorsehen von Gemeinschaftsräumen und Läden im Erdgeschoss
- Backsteinfassade aus Rotklinker [Frank News, 2/2010, Frank News, 3/2010].

Außenwirkung

Schon zur Entstehungszeit gab es viel Publicity um die Häuser. Man suchte europaweit nach stadtplanerischen Lösungen, um die Bevölkerungsmassen, die in den Fabriken arbeiteten, kosten- und platzsparend unterzubringen. So besuchten viele ausländische Verwaltungsbeamte, Architekten und Stadtplaner den Dulsberg. Nachdem der Prinz of Wales die Anlage besucht hatte, entstanden kurze Zeit später in Großbritannien exakte Nachbauten der Wohnhäuser von Paul Frank [Frank News, 3/2010].

Alleinstellungsmerkmale

- Innovation der Laubengänge: Erschließungsflächen werden minimiert und die erstrebte Querlüftung bleibt gewährleistet
- Sozialer Anspruch wird durch Gemeinschaftswannenbäder, Gemeinschafts-Waschküchen und eine gemeinschaftliche Dachterrasse (Rundbalkone) unterstrichen.
- denkmalgeschütztes Wohnhausensemble, „bewohntes Denkmal“ [Internet 4].

Sanierungsgeschichte Bauschäden und frühe (energetische) Sanierung

Bei den Laubenganghäusern sind im Laufe der Jahre erhebliche Baumängel entstanden. Von Beginn an bestand ein grundlegendes Problem mit der Fassadendurchfeuchtung. Diese ist auf drei Dinge zurückzuführen:

1. Mängel bei der Erstellung (Verhältnis Backstein Fuge)
2. Systemimmanenter Mangel durch Mischkonstruktion von Mauerwerk und Stahl
3. Hydrophobierung mit wässriger Lösung Ende 1970er/Anfang 1980er Jahre

Die Durchfeuchtung hat in den 1990er Jahren in einigen Häusern zu massivem Leerstand geführt. In den Jahrzehnten wurde keine dauerhafte technische und wirtschaftliche Lösung für die „einsteinische“ Wand ohne Luftschicht gefunden. [Frank News, 2/2011].

Es wurden unterschiedlichste Verfahren wie Fugensanierung, Sandstrahlen (= Zerstörung der Brennhaut) über Hydrophobieren und neuer Anstrich angewandt, die den Zustand jedoch eher verschlechterten



Abbildung 5: Laubengänge der Frankschen Häuser (unsaniierter Zustand)

Jüngere Sanierungsgeschichte

Elsässerstraße 17-19: Seit Anfang 2000 stand die Frank-Gruppe mit dem Denkmalschutzamt in Diskussion über eine nachhaltige Lösung zur Sanierung der Laubenganghäuser. Als einzige Möglichkeit wurde eine Fassadenaußenverkleidung aus einem Wärmedämmverbundsystem mit Melldorfer Klinker erachtet, damit kein Wasser mehr in das Mauerwerk eindringen konnte. 2006 wurde nach langer Planung die erste Umsetzung mit Melldorfer Verblender an der Elsässerstraße begonnen. Sie wurde mit Fördermitteln der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) sowie der Hamburgischen Wohnungsbaukreditanstalt (WK), heute Hamburgische Investitions- und Förderbank (IFB) finanziert. Auf eine Dämmschicht aufgebrachte Riemchen sollten die Optik einer Klinkerfassade erhalten. Das Energielevel hatte positive Auswirkungen, die Heizkosten sanken, das Wohnklima verbesserte sich, es war kein Leerstand mehr zu verzeichnen. Trotz der Fördermittel waren Backstein oder Klinker für diese Investition zu teuer. [Frank News, 2/2011]. Doch neben der Riemchenfassade, die den Vergleich zum stadtbildprägenden Backstein nicht standhält, wird besonders die technische Umsetzung der Integration der Rundbalkone kritisiert. Mit der Schrägverglasung und dem Schließen der Rotunden verliert das Gebäude aus Sicht des Denkmalschutzamtes seinen ursprünglichen Charakter.

Pilotgebäude Schlettstadter Straße 3-5: Mai bis Dezember 2010 : Gemeinsam mit derBSU, dem Denkmalschutzamt sowie der Hamburgischen Wohnungsbaukreditanstalt wurde eine tiefgreifende Modernisierung durchgeführt mit dem Ziel bis zu 50 % Primärenergie einzusparen. Unterstützt von der KfW mit zinsgünstigen Darlehen und gefördert von der Stadt betragen die Gesamtinvestitionen etwa 2,7 Mio. Euro. Umgesetzt wurde eine witterungsfeste Teilverglasung der Laubengänge, eine Vollstein-Klinkerfassade (¼ Stein), die vor eine neu aufgebrachte Dämmung gemauert wird. Zur Dämmung kamen 14 cm Mineralwolle (Wärmeleitfähigkeit von 0,035) zum Einsatz, auf dem Flachdach des Gebäudes wurde eine 24 Zentimeter starke Wärmedämmschicht aus Polystyrol mit einer Dampfsperre und einer Kunststoff-Dachdichtungsbahn aufgebracht, Isolierverglaste Holzsparsenfenster (U-Wert 1,3) ersetzen die Kunststoff-Fenster (U-Wert 3,3), ein Fensterflügel wurde mit einem Regel-air-Lüftungssystem ausgestattet. Die Bäder erhielten ein verbessertes Lüftungssystem. Bei den Wohnungseingangstüren wurde im Oberlicht anstatt der vorhandenen Scheibe ein Wärmedämmglas eingesetzt, die Füllung im Türblatt mit zusätzlicher Wärmedämmung ausgestattet [Internet 2]. Die Fenster in die Dämmebene zu setzen, erforderte extremen Aufwand. Es wurden Rahmen aus Holz (mit Abstand zur Fassade in Tiefe der Dämmebene) gefertigt, in die die Fenster gesetzt wurden.

Um das Erscheinungsbild des denkmalgeschützten Gebäudes an der Schlettstadter Straße 3-5 zu erhalten und die Fassade zu bewahren, entstanden rund 50% höhere Kosten im Vergleich zu herkömmlichen Dämmverfahren und 80% Mehrkosten im Vergleich zum ersten Sanierungsabschnitt in der Elsässerstraße. Mögliche Alternativen wurden nach Prüfung verworfen. Eine Innendämmung beispielsweise kam nicht in Frage, da diese die ohnehin schon kleinen Wohnungen zusätzlich verkleinert hätte und nur unter Auszug der Mieter möglich gewesen wäre. Außerdem brauchte es eine Lösung für das alte Mauerwerk, das von Schlagregen stark durchfeuchtet war [Internet 2, Frank News, 2/2011].

Bauabschnitt III: Schlettstadter Straße 2-4/Oberschlesische Straße 3: Da das Pilotprojekt sich als voller Erfolg erwiesen hatte (der Energieausweis bestätigt eine Einsparung von 50 % Primärenergiebedarf), begannen im Frühjahr 2011 die Arbeiten am dritten Laubenganghaus an der Schlettstadter Straße 2-4 im selben Stil. Finanziert wurde diese Maßnahme mit Mitteln des Rahmenprogramms Integrierte Stadtteilentwicklung, Programmsegment Städtebaulicher Denkmalschutz. Neben der Fassadendämmung wurden die offenen Laubengänge mit kleinen transparenten Vordächern vor starken Niederschlägen geschützt. Die Rundbalkone wurden verglast und den anliegenden Wohnungen zugeschlagen, womit sich diese um ca. 34 qm vergrößerten. Die Modernisierungskosten abzgl. Zuschüssen wurden zwar auf die Mieten umgelegt, jedoch unterhalb der möglichen 11 % [Frank News, 2/2011]. Bei 2.820 qm Fassadensanierung wurden CO₂-Einsparungen von 166 t/a errechnet.

Bauabschnitt IV: Dulsberg Süd 5+6, Schlettstadter Straße 1:

2012 und 2013 wurde die energetische Modernisierung mit Vollsteinen am IV. Bauabschnitt umgesetzt. Die Mehrkosten der Verwendung von Vollsteinen gegenüber dem Melldorfer Verblender, wie er in der Elsässer Straße eingesetzt wurde, lagen bei 500.000 Euro. Die Förderung erfolgte aus dem gleichen Programm wie für die Gebäude in der Schlettstadter Str. 2-4. Gefördert wurden 83% der Mehrkosten, die restlichen 17% muss der Eigentümer übernehmen. Hier wurden CO₂-Einsparungen von 108 t/a bei rd. 2.630 qm Fassadensanierung errechnet.

Die Geschichte der Frankschen Häuser zeichnet das Abwägen von Denkmalschutz, Eigentümerinteressen und energetischen Zielsetzungen nach. Mit der Sanierung einer Vollklinkerfassade wurde schlussendlich ein Meilenstein für die Erhaltung denkmalgeschützter Fassaden erreicht. Da die Ver-

wendung von Vollklinkersteinen Investitionen und Mehrkosten gegenüber herkömmlichen Sanierungsvarianten bedeutet, ist offen, ob und inwieweit Eigentümer bereit sind, solche Vorhaben in der Breite umzusetzen. Die langfristige Werthaltigkeit dieser Gebäude ist sicherzustellen. Der hohe Aufwand ist nur dann sinnvoll, wenn eine weitere Nutzungsphase von mindestens 50 Jahren möglich ist (siehe Sanierungsvariante 5).

Im Frühjahr 2014 forderte die SPD den Erhalt der vom Rotklinker geprägten Stadtteile in Hamburg. Durch Erhaltungsverordnungen sollen sich neue Fassaden zumindest an den alten orientieren, um so das bisherige gewachsene Stadtbild zu schützen. Dirk Kienscherf (SPD) gibt zu, dass der Erhalt von Backsteingebäuden oder deren Fassaden in Einzelfällen wirtschaftlich nicht immer möglich sei. Dann dürfe auch abgerissen und im ursprünglichen Stil neu gebaut werden. Mit dem Bürgerschaftsantrag soll ein Instrument unterhalb des Denkmalschutzes installiert werden. Hierzu hat das Denkmalschutzamt gemeinsam mit der BSU bereits 2012 den „Qualitätssicherer Backstein“ eingesetzt, der städtebaulich hervorragende Gebäude sichert, die mit öffentlichen Mitteln modernisiert werden sollen, sobald der Denkmalschutz nicht greift. Fachleute mit entsprechenden Referenzen in diesem Bereich können sich zum Backsteinberater fortbilden. Im Dialog mit der BSU, den Bezirken, dem Denkmalschutzamt und der Wohnungswirtschaft soll der Senat eine nachhaltige Strategie zum Erhalt des backsteingepprägten Stadtbildes entwickeln.

Das Beispiel der Laubenganghäuser zeigt, dass im Sinne des Denkmals gestalterische Möglichkeiten bestehen, die über das reine Bewahren des Historischen hinausweisen. In jedem Fall verdeutlicht es, dass unter denkmalpflegerischen Aspekten herkömmliche Methoden nicht greifen und sehr genau zwischen den energetischen Effekten und gestalterischen Anforderungen abzuwägen ist. Im Sinne der Dauerhaftigkeit der Gebäude und ihrer Bedeutung für Image und Identität des Stadtteils sind Mehraufwendungen gerechtfertigt; dabei ist eine finanzielle Unterstützung durch die öffentliche Hand je nach städtebaulicher Bedeutung in Erwägung zu ziehen. Ist dies nicht möglich, so muss klar sein, dass eine energetische Modernisierung bei denkmalgeschützten Gebäuden teilweise nur mit Abstrichen erfolgen kann.

Teil II. Status Quo von Gebäuden und Wärmeversorgung

Entsprechend der Interessenslage im Quartier liegt der Schwerpunkt der Erhebung des Status Quo bei den Wohngebäuden sowie der Wärmeversorgung. Die Bestandsanalyse richtet sich vor allem auf die energetischen und städtebaulichen Anforderungen unter Beachtung der Ziele des Hamburger Masterplans Klimaschutz und des Entwicklungskonzepts der Integrierten Stadtteilentwicklung „Hamburg Dulsberg – Entwicklungskonzept Städtebaulicher Denkmalschutz“ [PPL 2012].

II-1. Bestandsanalyse Quartier

Die vorhandenen Informationen zur Bauzeit der erstmaligen Errichtung aus dem Entwicklungskonzept Städtebaulicher Denkmalschutz (PPL 2012) zeigt die folgende Abbildung.

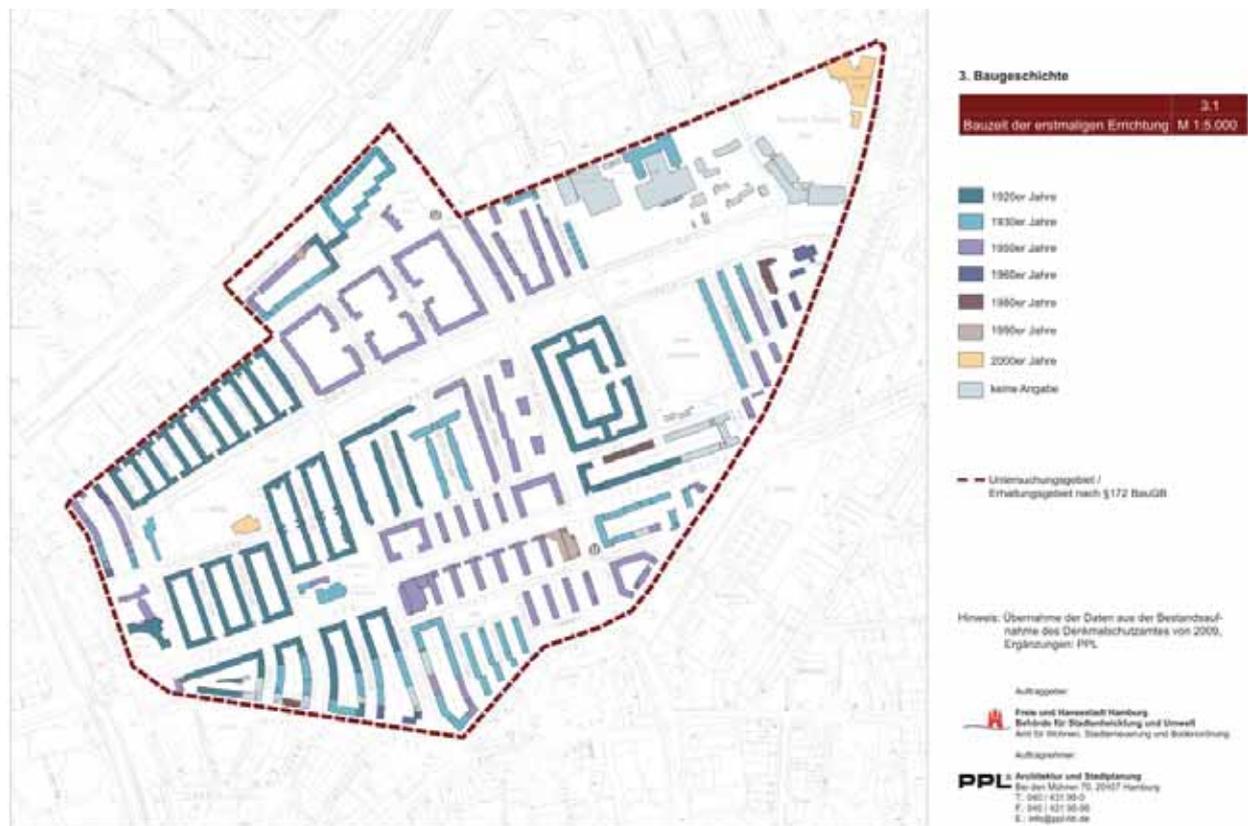


Abbildung 6: Übersicht über Bauzeit der Gebäude im Quartier Dulsberg

Die untenstehende Abbildung zeigt den Status quo des Endenergieverbrauchs (Bezug Wohn-/Nutzfläche). Es wird deutlich dass Energiekennwerte zwischen 100 kWh/m²a und 200 kWh/m²a dominieren und somit noch eine erhebliche Lücke zum Niveau, welches durch den Masterplan Klimaschutz anzustreben ist, besteht. Im weiteren Verlauf des Gutachtens wird eruiert, inwieweit sich diese Lücke im durch Backsteinarchitektur und Denkmäler geprägten Dulsberg langfristig schließen lässt.

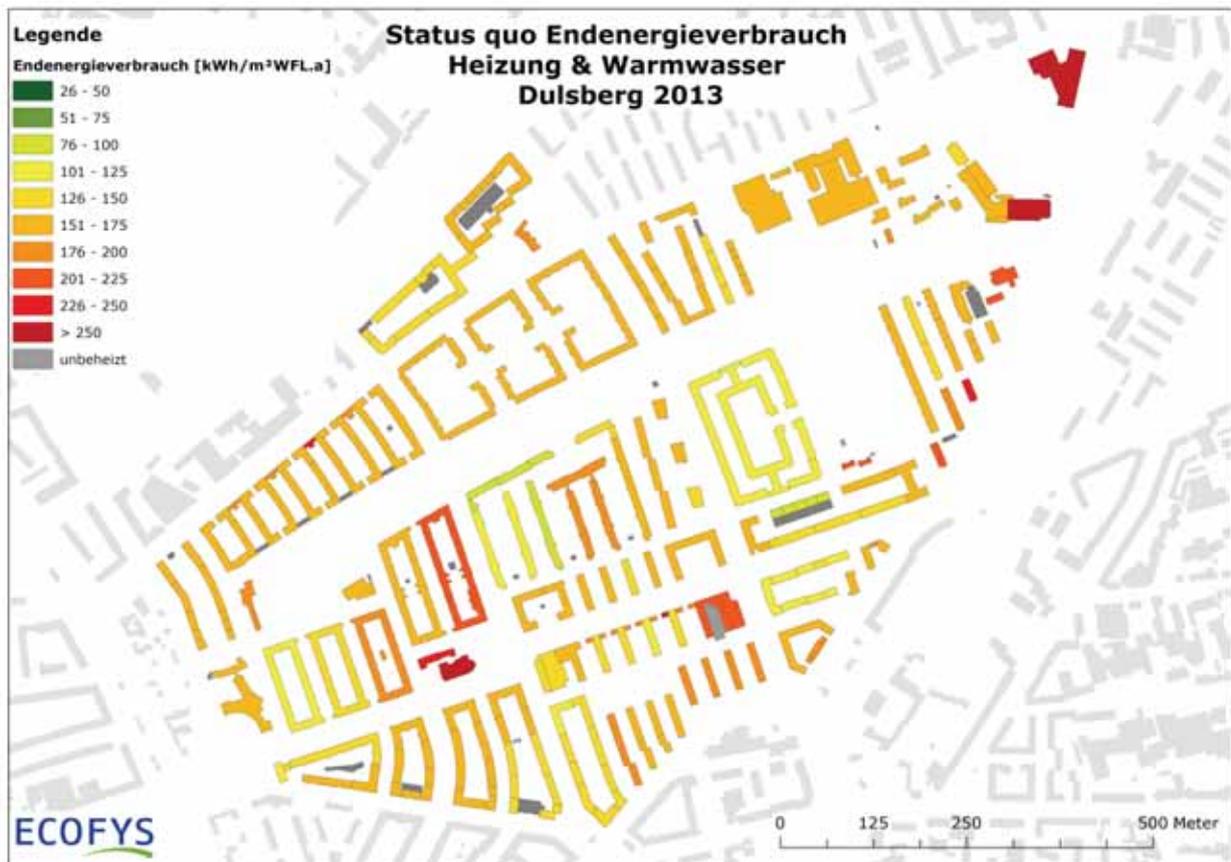


Abbildung 7: Status quo (2013) des Endenergieverbrauchs für Heizung und Warmwasser in kWh/m²Wohnfläche.a im Quartier Dulsberg

II-2. Charakteristische Wohngebäudetypen

Anhand von fünf konkreten Gebäuden in Dulsberg wird die Basis geschaffen für fünf Lösungsansätze zur energetischen Sanierung. Dabei wurden Gebäude mit unterschiedlichen Charakteristika gewählt, um ein möglichst breites Spektrum von Kombinationen aus vorhandener Gebäudesubstanz und passenden Effizienzansätzen abbilden zu können.

II-2.1. 1920er Jahre – Olivaer Straße 5

Die Wohnsiedlung der Schiffszimmerer in Dulsberg entstand ab 1922 in ihrer städtebaulich sehr besonderen Form. Gekennzeichnet durch den Wechsel von Straßenseite zu einem jeweiligen halböffentlichen Platz und der eher privaten Gartenseite entstand eine städtebaulich hochwertige Situation. Im Krieg erfuhren die Gebäude bei Luftangriffen im Juli 1943 starke Schäden. Der Wiederaufbau erfolgte Anfang der 1950er Jahre. Die Berechnungen wurden für das Anwesen Olivaer Straße 5 ausgeführt, weil das Gebäude als charakteristisch für den gesamten Wohnblock gelten kann. Die Wohnfläche des untersuchten Gebäudes beträgt 524 m². Der berechnete Heizwärmebedarf liegt

ARGE: Ecofys Germany GmbH, GEF Ingenieur AG, Dr. Burkhard Schulze-Darup, PPL Architektur und Stadtplanung GmbH, büro lucherhandt

bei 145 kWh/(m²a), der Endenergiebedarf inklusive Warmwasserbereitung und Anlagenverlusten bei 189 kWh/(m²a).



Abbildung 8: Innenhofsituation Olivaer Straße 5



Abbildung 9: Hofansicht Olivaer Straße 5

Die Gebäude wurden regelmäßig instandgesetzt und befinden sich bei der aktuellen Mietsituation in einem gut vermietbaren Zustand. Eine Besonderheit des Gebäudes bilden die Bauschuttablagerungen als Folge von Kriegsschäden, die gartenseitig 50 Prozent der Kellerfläche füllen.

II-2.2. 1920er Jahre – Gebweiler Straße 4

Die beiden Gebäudeblocks zwischen Weißenburger Straße im Westen, Dulsberg-Süd im Norden, Elsässer Straße im Osten und dem südlich abschließenden Straßburger Platz gehören zu den besonders stadtbildprägenden Bereichen der Dulsberger Backsteinbebauung. Für die energetischen Berechnungen wurde ein charakteristisches Gebäude in der Gebweiler Straße 4 gewählt. Dabei handelt es sich um ein viergeschossiges Mehrfamilienhaus. Das Dachgeschoss ist ausgebaut und das Gebäude umfasst 13 Wohnungen mit einer Wohnfläche von insgesamt 537 m². Der berechnete Heizwärmebedarf liegt gewichtet bei 137 kWh/(m²a), der Endenergiebedarf inklusive Warmwasserbereitung und Anlagenverlusten bei 181 kWh/(m²a). Die Gebäude unterliegen einer zurückhaltenden, aber kontinuierlichen Instandsetzung. So wurden die Dächer in den 1990er Jahren neu gedeckt. Der Eigentümer plant kurz- und mittelfristig keine größere energetische Modernisierung der Gebäudehülle, wird aber voraussichtlich eine Modernisierung der Gebäudetechnik durchführen.



Abbildung 10: Gebweiler Str. 4



Abbildung 11: Durchgang zum Innenhof

II-2.3. 1930er Jahre – Eupener Stieg 14

Das dreigeschossige Mehrfamilienhaus mit sieben Aufgängen im Eupener Stieg 2 bis 14 wurde 1939 errichtet. Im Krieg erfuhr das Gebäude starke Schäden. Der Teilwiederaufbau erfolgte im Jahr 1948. Später wurde zudem das Dachgeschoss zu Wohnzwecken ausgebaut. Die sieben Gebäude haben 48 Wohnungen mit einer Wohnfläche von insgesamt 2.317 m². Das Gebäude Eupener Stieg 14 ist Grundlage für die detaillierten Berechnungen. Es ist charakteristisch für den gesamten Wohnblock. Die Annahmen entsprechen den Rahmenbedingungen für die weiteren Gebäude, sodass eine direkte Übertragung der Ergebnisse möglich ist. Die Wohnfläche des untersuchten Gebäudes beträgt 344 m², die Energiebezugsfläche ohne die Balkons weist 337 m² auf. Der berechnete Heizwärmebedarf liegt bei 139 kWh/(m²a), der Endenergiebedarf inklusive Warmwasserbereitung und Anlagenverlusten bei 182 kWh/(m²a). Laut Verbrauchsnachweis wurde im Jahr 2011 witterungsbereinigt ein Verbrauch von 153 kWh/(m²a) ermittelt. Bei Umrechnung dieses Wertes hinsichtlich der Bezugsfläche von A_N auf die beheizte Wohnfläche ergibt sich ein Wert von 183 kWh/(m²a).



Abbildung 12: Fassade Eingangsbereich Eupener Stieg



Abbildung 13: Detail Mauerwerk

II-2.4. 1950er Jahre – Nordschleswiger Straße 74a

Die vier Wohnblocks im Bereich Nordschleswiger Straße – Tiroler Straße – Eulenkamp und Hultschiner Straße wurde in der zweiten Hälfte der 1950er Jahre erbaut. Die viergeschossigen Zweispänner weisen die charakteristischen Backsteinfassaden dieser Baujahre mit einem geringen Umfang von Bauzier im Giebelbereich auf. Eine Sanierung der Gebäude erfolgte im Jahr 1988. Dabei wurden kleine Anpassungen bei den Grundrissen vorgenommen, sodass zeitgemäße Wohnungen bereitgestellt werden konnten. Insbesondere wurden die Bäder und Heizung erneuert sowie neue Fenster eingebaut. Die Grundriss-Situation ist günstig, weil die Dreizimmer- Wohnungen mit etwa 57 m² Wohnfläche auch langfristig gut vermietbar sein werden, z. B. für Paare, kleine Wohngemeinschaften oder alleinstehende Personen mit einem Kind. Der berechnete Heizwärmebedarf liegt gewichtet bei 136 kWh/(m²a), der Endenergiebedarf inklusive Warmwasserbereitung und Anlagenverlusten bei 179 kWh/(m²a).



Abbildung 14: Fassadensituation Eingangsseite Nordschleswiger Str.



Abbildung 15: Bauzier Giebelseite

II-2.5. 1950er Jahre – Oberschlesische Straße 4

Der Wohnblock der Grundstücksgesellschaft Roggenbuck liegt zentral im Gebiet am Straßburger Platz. Damit kommt dem Gebäudekomplex eine große Bedeutung für die weitere Entwicklung in Dulsberg zu. Neben einer technischen und gestalterischen Aufwertung ist es möglich, durch gezielte Aufwertung der gewerblichen Nutzungen insbesondere im gastronomischen Bereich positive Akzente für das Umfeld zu setzen. Das Gebäude wurde 1953 errichtet. Die neun Gebäude beinhalten 115 Wohneinheiten zzgl. der gewerblichen Nutzung. Für die detaillierten Berechnungen wurde das Anwesen Oberschlesische Straße 4 gewählt, das viergeschossig mit Unterkellerung und einem Dachboden erstellt wurde. Die Wohnfläche des untersuchten Gebäudes beträgt 478 m². Der berechnete Heizwärmebedarf liegt gewichtet bei 142 kWh/(m²a), der Endenergiebedarf inklusive Warmwasserbereitung und Anlagenverlusten bei etwa 180 kWh/(m²a).



Abbildung 16: Straßenfassade Oberschlesische Straße



Abbildung 17: Detail Mauerwerk

II-3. Begehungen einzelner Wohngebäude im Hinblick auf Potenziale zur Umsetzung niederschwelliger Maßnahmen

Während im vorangegangenen Kapitel charakteristische Gebäude beschrieben werden, die in der Folge mit geeigneten Maßnahmenpaketen zusammengebracht und im Sinne einer Portfolioplanung zu einer sinnvollen Sanierungsstrategie mit den Zieljahren 2020 und 2050 entwickelt werden, wird in diesem Kapitel die Umsetzbarkeit von niederschweligen Maßnahmen untersucht, deren Umsetzung in den kommenden Jahren im Rahmen eines Quartiersmanagements denkbar ist.

Um festzustellen, welches Potenzial für die Umsetzung niederschwelliger Maßnahmen aktuell in Dulsberg besteht, wurden ausgewählte Gebäude näher untersucht.

- Zunächst wurden Eigentümer gesucht, die Interesse an einem Austausch zu dem Thema „niederschwellige Maßnahmen“ hatten und ein entsprechendes Anschreiben an die Genossenschaften und die Eigentümer mit einem größeren Gebäudebestand in Dulsberg geschickt.
- In der Folge wurden mit vier interessierten Eigentümern Interviews geführt und anschließend Begehungen von insgesamt 15 ausgewählten Gebäuden ihres Bestandes vorgenommen.
- Die Begehungen wurden von Seiten der Eigentümer im Beisein der jeweiligen Hausmeister und / oder der zuständigen Vertreter der technischen Abteilung bzw. der Heizungs- und Haustechniker begleitet.
- Von Seiten der Behörde wurden die Interviews mit den Eigentümern und die Begehungen durch zwei Mitarbeiter der Energieabteilung der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt begleitet.

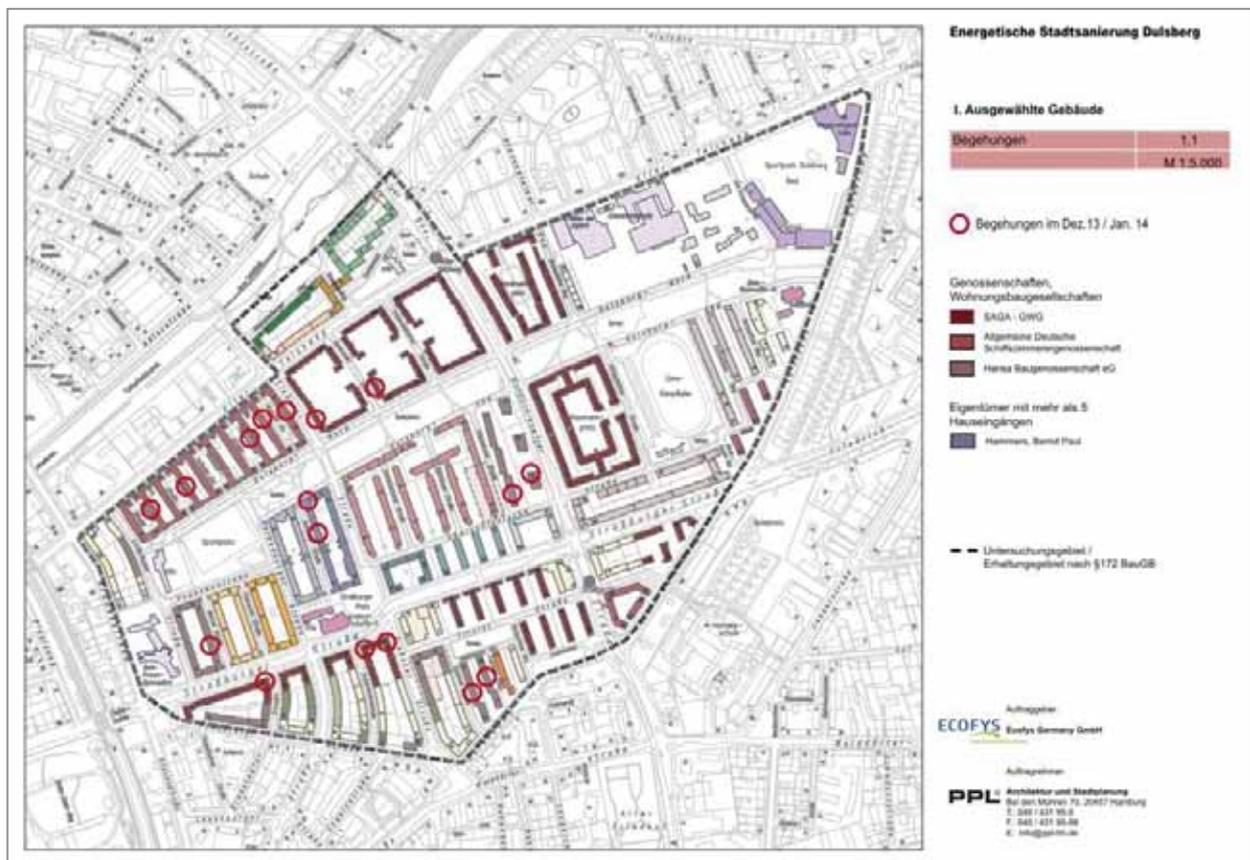


Abbildung 18: Ausgewählte Gebäude - Begehungen

Die Ergebnisse der Untersuchung werden im Rahmen des Gesamtgutachtens in zwei Teilen dargestellt. Der „allgemeine“ Teil schließt im Folgenden direkt an und beschreibt die allgemein interessanten Ergebnisse der Interviews und Begehungen. Der „spezifische“ Teil befindet sich im Anhang und enthält die detaillierte Zusammenfassung der Interviews und Begehungen. Er ist für die beteiligten Eigentümer jeweils für ihren Gebäudebestand einsehbar. Als Auswertung und Handlungsempfehlung fließen die Ergebnisse in die Maßnahmenempfehlungen sowie in die Szenarienbetrachtung ein.

Gemeinsamkeiten und Unterschiede

Jeder der vier an der Untersuchung beteiligten Eigentümer ist im Besitz von mindestens einem unter Denkmalschutz stehenden Gebäude. In den Gesprächen spielte daher das allseits bekannte Themen- und Spannungsfeld zwischen Denkmalschutz, günstigem Wohnraum und energetischer Ertüchtigung eine wichtige Rolle.

Aus Sicht der vier Eigentümer ist der bauliche Zustand ihrer Gebäude im Prinzip in Ordnung. Es gibt so gut wie keinen Wohnungsleerstand, die Wohnungen sind nachgefragt und lassen sich derzeit gut vermieten. Es besteht für die Eigentümer also keine Dringlichkeit, Modernisierungs- oder Sanierungsmaßnahmen durchführen zu müssen. Aufgrund der in den 90er und 00er Jahren durchgeführten Modernisierungen, befindet sich die Wohnungswirtschaft in Dulsberg in einem Sanierungszyklus, der zurzeit keine Modernisierungsmaßnahmen, selbst von geringinvestiven Maßnahmen, vorsieht. Bis zum Zeitpunkt der Interviews bestand bei keinem der Eigentümer die Absicht, niederschwellige Maßnahmen durchzuführen. Größere Modernisierungsmaßnahmen befinden sich dennoch bei einigen in der kurz- bzw. mittelfristigen Planung. Hierzu gehören Maßnahmen wie die von der SAGA zurzeit geplante denkmalgerechte Modernisierung ihrer Gebäude an der Straßburger Straße oder die Ertüchtigung von Heizungsanlagen, bis hin zum kompletten Austausch der vorhandenen Heizungsanlage. Bezüglich des Anschlusses an die Fernwärme gibt es bei den Eigentümern unterschiedliche Auffassungen. So verfolgt ein Eigentümer das Ziel, perspektivisch möglichst alle Gebäude, auch diejenigen, die heute einen Gasanschluss besitzen, an die Fernwärme anzuschließen. Wenn Kessel abgängig sind, soll dies nach Möglichkeit innerhalb der nächsten 5 Jahre stattfinden. Ein anderer Eigentümer vertritt dagegen die Auffassung, dass Gebäude mit Gasanschluss diesen auch zukünftig behalten sollen. Ein Eigentümer beabsichtigt, die Heizungsanlage seines Gebäudeensembles vollständig auszutauschen und bekundet grundsätzliches Interesse an einer alternativen Lösung in Form eines mit Bioerdgas betriebenen BHKWs.

Für Gebäudebestand, dessen Substanz so angegriffen ist, dass die bereits aufgetretenen Feuchtigkeits- und Schimmelprobleme durch Instandsetzungs- und Modernisierungsmaßnahmen nicht dauerhaft in den Griff zu bekommen sind, werden von den Eigentümern Abriss und Neubau generell nicht ausgeschlossen.

Fördermittel

Bei den Eigentümern stehen bezüglich ihres Bestandes jeweils unterschiedliche Themen im Vordergrund. Grundsätzlich äußern jedoch alle Eigentümer Interesse an Fördermitteln für eventuelle Maßnahmen. In diesem Zusammenhang tauchte in den Gesprächen die Frage nach flexiblen Fördermöglichkeiten für die spezifische Problematik der Gebäude in Dulsberg auf, die einerseits unter Denkmalschutz stehen und erhalten werden müssen und andererseits energetisch ertüchtigt werden sollen. Gleichzeitig besteht bei allen Eigentümern das ausdrückliche Ziel, dass die Wohnungen weiterhin bezahlbar für jeden der jetzigen Bewohner bleiben sollen.

Begehungen

Bei allen Begehungen wurde der Zustand der Keller und Dachböden bzw. Dächer untersucht. Fenster und Außentüren wurden in Augenschein genommen. Ein besonderes Augenmerk wurde auf die Heizungsanlagen gerichtet.

Der bauliche Zustand der 15 begangenen Gebäude stellt sich teilweise sehr unterschiedlich dar, entspricht aber im Wesentlichen jeweils der Einschätzung und Beschreibung der Eigentümer. Dort, wo Handlungsbedarf sichtbar ist, wird er in den meisten Fällen von den Eigentümern ebenfalls gesehen.

Geringinvestive Maßnahmen zur Dämmung und Dichtung

Der überwiegende Teil der begangenen Gebäude ist im Bereich des Daches bereits mit Dämmung versehen worden. Bei einigen Gebäuden gibt es noch Bedarf und Möglichkeit zu dämmen bzw. die vorhandene Dämmung zu verstärken.

Die Möglichkeit der Kellerdeckendämmung ist bisher kaum genutzt worden, ist aber in den meisten Kellern auch nur mit Einschränkung möglich.

Ein Bedarf an Dichtungsmaßnahmen an Fenstern und Außentüren ist bei einem großen Teil der begangenen Gebäude festzustellen.

Heizungsanlagen

Bei den Heizungsanlagen der 15 begangenen Gebäude zeigt sich ein großes Spektrum unterschiedlicher baulicher und technischer Zustände. Es gibt Heizungsanlagen, die sich auf einem guten technischen Niveau befinden und gut eingestellt sind sowie Heizungsanlagen, bei denen sich ein Modernisierungsbedarf deutlich abzeichnet.

Ein Einsparpotenzial mittels geringinvestiver Maßnahmen ist bei vielen Anlagen zu erkennen. Sei es, dass an der Gebäudehülle Modernisierungs- und Dämmmaßnahmen durchgeführt worden sind, der Kvs-Wert und die Heizwassermenge jedoch nicht überprüft und an die neuen Gegebenheiten angepasst worden sind. Sei es, dass die Armaturen nicht ausreichend gedämmt sind. (Dies betrifft häufig auch den Bereich, der von Vattenfall zu dämmen wäre.)

Bei einem Teil der Fernwärmeübergabestationen sind die hohen, durch Abwärme erzeugten Raumtemperaturen auffällig, die durch offene Kellerfenster abgeführt werden müssen, damit die Kellerräume und EG-Wohnungen nicht zu stark aufgeheizt werden. Teilweise ist eine Dämmung der Kellerdecke vorgenommen worden, um die über dem Heizungsraum liegende Wohnung vor zu großer Wärme zu schützen.

II-4. Bestandsanalyse Nichtwohngebäude

Ausgangspunkt für die Analyse der Nichtwohngebäude ist die von Ecofys entwickelte Gebäudetypologie für die Hamburger Nichtwohngebäude. Daher wurden die Nichtwohngebäude im Quartier zunächst mittels einer GIS-Analyse zusammengestellt.

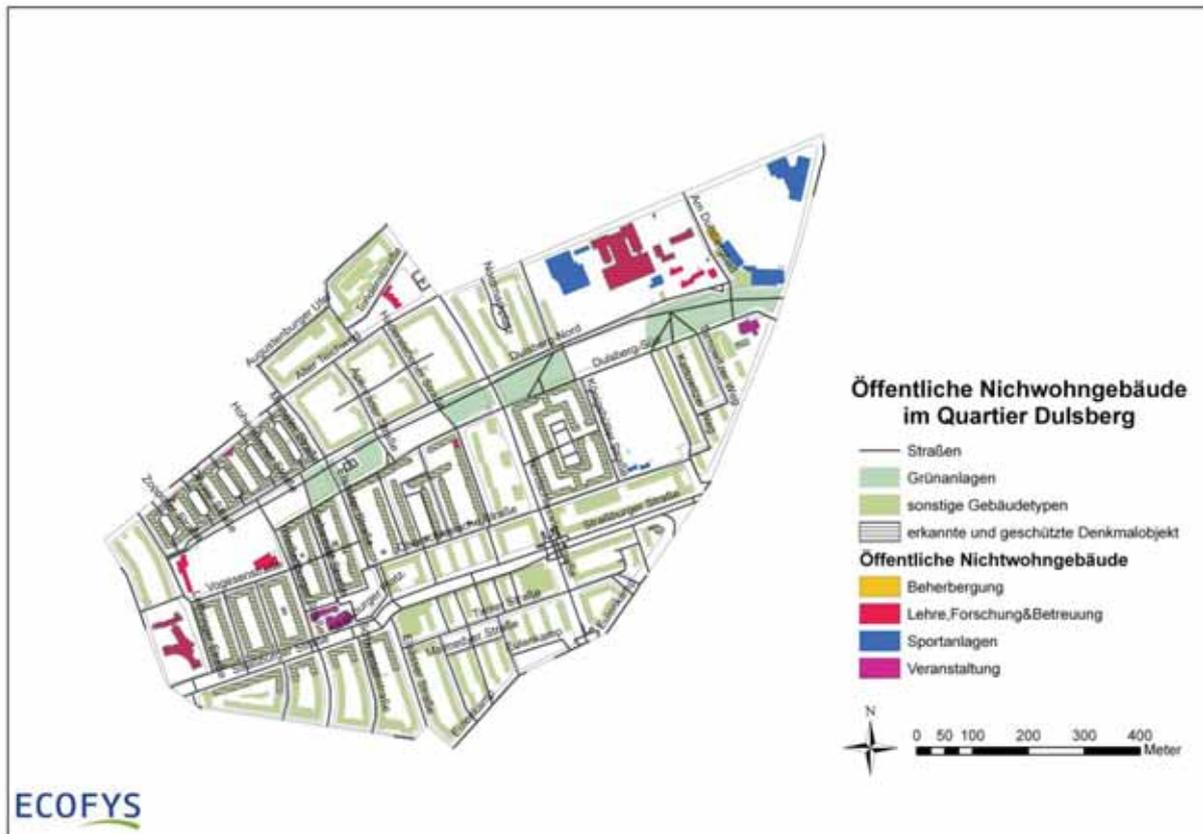


Abbildung 19: Übersicht über die öffentlichen Nichtwohngebäude im Quartier Dulsberg

Die öffentlichen Gebäude — Schulen, Schwimmbäder, Sportstätten, Kirchen und Kultureinrichtungen — stellen neben dem Wohnungsbau den größten Energieverbrauch im Quartier dar; mit erheblichem Einsparpotenzial. Auf Basis der Analyse und Ergebnisse, die für die Wohngebäude erstellt wurden, konnten auch Analysen der öffentlichen Gebäude durchgeführt werden. Insgesamt fügen sich die Nichtwohngebäude in die typische Backsteinarchitektur des Quartiers ein. Auch Denkmalschutzobjekte sind unter ihnen vorhanden (z. B. Emil Krause-Schule, Frohbotschaftskirche). Dem entsprechend liegen ähnliche Herausforderungen bei der Sanierung der Nichtwohngebäude zugrunde. Viele der Gebäude befinden sich in einem sanierungsbedürftigen Zustand. Nicht nur in Bezug auf energetisch relevante Merkmale, sondern vor allem in Bezug auf die generelle Instandhaltung der Gebäude. Daher können insbesondere für die älteren Gebäude hohe Sanierungspotenziale angenommen werden.

Ähnlich der Vorgehensweise bei den Wohngebäuden werden zunächst die dominierenden Nutzungstypen dargestellt, anschließend einige für das Quartier typische Nichtwohngebäude, die begangen bzw. deren Nutzer (Einzelhandel) befragt wurden. Sie dienen als Referenzgebäude für weitere Gebäude mit gleicher oder ähnlicher Nutzung.

II-4.1. **Schwerpunkte der Nutzungstypen von Nichtwohngebäuden**

Die einzelnen Schwerpunktbereiche in Bezug auf die typischen Nutzungen von Nichtwohngebäuden im Quartier können wie folgt untergliedert werden:

- „Lehre, Betreuung“: Nutzfläche 39.512 m² im Quartier

Dieser Nutzungstyp ist häufig in einem sanierungsbedürftigen Zustand. Kitas und Schulen fehlen jedoch meist die Mittel, Maßnahmen zur energetischen Sanierung umzusetzen. Auch erschweren partiell Denkmalschutzauflagen sowie die meist hochwertigen Backsteinfassaden einfache und günstige Sanierungsmaßnahmen. Lösungen wie bspw. Innendämmung sind besonders in Gebäuden mit größeren Räumen weniger problematisch (s. Beispiel Emil-Krause-Schule).

Die verschiedenen Kitas im Quartier unterliegen meist nicht dem Denkmalschutz und könnten daher in vollem Umfang saniert werden (Variante 4, Sanierung mittels WDVS und Spaltklinker), mindestens jedoch nach Variante 1, IFB-Standard Mod A/B Städtebaulicher Denkmalschutz.

- „Veranstaltung: Kirche und Kultur“: Nutzfläche 5.211 m² im Quartier

Die beiden Kirchen im Quartier stehen unter Denkmalschutz. Weitere Einrichtungen wie der Kulturhof (Veranstaltung) ebenfalls. Auch hier sind entsprechende Maßnahmen mit Rücksicht auf diese Anforderungen vorzusehen. Fraglich ist jedoch die Wirtschaftlichkeit solcher Maßnahmen, bei eingeschränkter Nutzung der Objekte. Umnutzung und ergänzende, alternative Nutzungen können hier, wie die Umnutzungs- und Umbau-Planungen für die Frohbotschaftskirche zeigen, einen sinnvollen Weg darstellen. Insgesamt ist jedoch eine energetische Sanierung auch dieses Nutzungstypus zu empfehlen. Spezielle Förderprogramme von Seiten der Hamburgischen Investitions- und Förderbank (IFB) wie das Programm „Modernisierung von Nichtwohngebäuden stehen für private, kirchliche und gemeinnützige Eigentümer bereit.

- „Sportanlagen“: Nutzfläche 10.122 m² im Quartier

Die Situation in Bezug auf die Sportstätten im Quartier ist als sehr unterschiedlich zu beschreiben. Beach Center und Teile des Bäderlands weisen quasi Neubaustandard auf. Ältere Gebäude sind jedoch häufig noch in ursprünglichen Zustand und zeigen ein deutliches Sanierungspotenzial. Besonderer Augenmerk ist im Zusammenhang mit Sportstätten auf die effiziente Bereitung des Warmwassers zu legen. Hier können auch zunächst niederschwelligen Maßnahmen bzw. Maßnahmen der Gebäudetechnik (Einbindung von solarer Wärmeerzeugung) einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung des Energieverbrauchs liefern (s. Beispiel Olympiastützpunkt).

Zudem gibt es neben öffentlichen Gebäuden eine zusätzliche recht häufige Nutzung im Quartier:

- „Einzelhandel“, Nutzfläche ca. 8.000m² im Quartier

Die Größenordnung der Einzelhandelsfläche als Hauptnutzung eines Gebäudes wird von uns für das Untersuchungsgebiet auf etwa 2.000 m² Nutzfläche geschätzt. Zuzüglich der Gebäude mit Einzelhandel als Nebennutzungstyp beläuft sich die Nutzfläche auf ca. 8.000 bis 9.000 m² im Quartier Dulsberg. Der Nutzungstyp Einzelhandel stellt sich als besondere Herausforderung in Zusammenhang mit einer energetischen Sanierung dar. Zunächst handelt es sich um teilweise sehr kleine Flächen, die von vielfältigen Mietern teils über kürzere Zeiträume bewirtschaftet werden. Es besteht hierbei das sogenannte Nutzer-Eigentümer-Dilemma, d. h. Investitionen in die Sanierung der Gebäude zahlen sich für den Eigentümer nicht direkt zurück. Im Rahmen einer allgemeinen Aufwertung des Quartiers ist die Sanierung solcher Flächen jedoch von besonderer Bedeutung. Auch hier könnte eine flexible Handhabung des Förderprogramms, Modernisierung von Nichtwohngebäuden der IFB, einen Beitrag leisten.

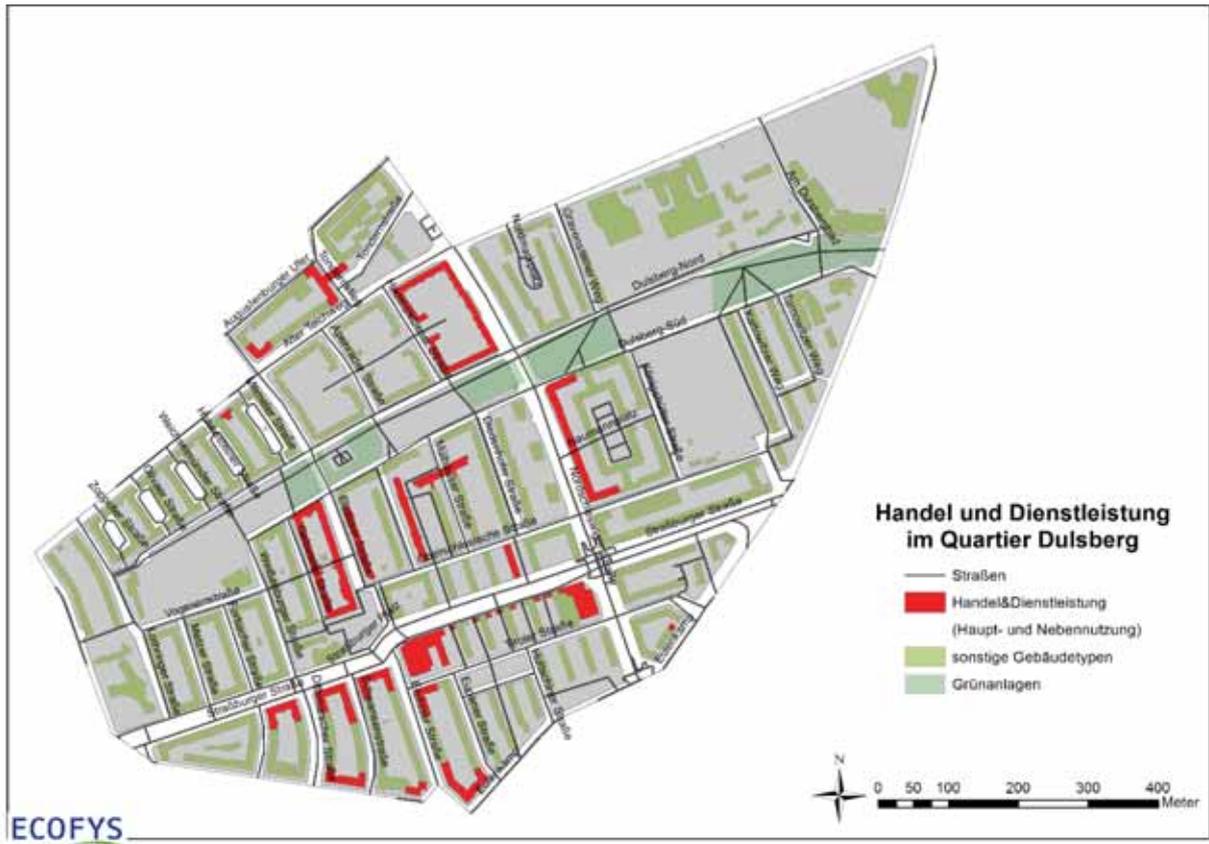


Abbildung 20: Übersicht über den Einzelhandel im Quartier Dulsberg

II-4.2. Einzelbeispiele für Nichtwohngebäude

Entsprechen der Schwerpunkte im Quartier wurden beispielhaft folgende Gebäude im Rahmen einer Begehung untersucht und energetisch bewertet:

- Das Emil-Krause Gymnasium (Altbau, Anbau)
- Die Frohbotschaftskirche (Kirche, Gemeindehaus)
- Der Sportpark Dulsberg (Bäderland, Olympiastützpunkt, Betriebsgebäude der Sportanlage Linné Kampfbahn)
- Verschiedene Einzelhändler (angeschlossen an die Wohngebäude)

Diese Gebäude dienen innerhalb des vorliegenden Konzeptes als Referenzgebäude Nichtwohnen.

Frohbotschaftskirche



Abbildung 21: Frohbotschaftskirche Straßburger Platz 2

Die Frohbotschaftskirche wurde 1937 erbaut und steht unter Denkmalschutz. Zum Zeitpunkt der Begehung 2012 wurde sie von der evangelischen Kirche für Gottesdienste (2mal wöchentlich) genutzt. Eine Umnutzung der Kirche ist derzeit in Planung. Es sollen Kita und Gemeindesaal, die im Nebengebäude untergebracht sind, in die ehemaligen Kirchenräume integriert werden. Das vorhandene Kirchenschiff hat eine lichte Höhe von ca. 10 m und ist unterkellert. Der Spitzboden ist ungeheizt. Aus diesem Grund wurde 1998 die oberste Geschossdecke mit 30 cm Dämmung versehen. Die Außenwände bestehen aus mehrschaligem Mauerwerk und der Fensterflächenanteil ist mit ca. 30% eher gering. Die Fenster stammen aus dem Jahr 1950 und wurden teils mit Einscheibenverglasung, teils mit Zweischeibenverglasung ausgeführt. Die Heizungsanlage befindet sich im unbeheizten Keller und besteht aus einem Gas-Brennwertkessel, Baujahr 2011 (230 KW, plus alter Gas-Kessel 30 KW). Die Wärmeübergabe erfolgt in Form einer Luftheizung. Hiermit wird einzig die Kirche mit Wärme versorgt. Eine Warmwassererzeugung sowie eine Klima- oder Lüftungsanlage sind nicht vorhanden. Einzig eine Befeuchtungsanlage wurde für die sichere Nutzung der Orgel eingebaut. Die derzeitigen Energieverbrauchskennwerte konnten der Energiekostenabrechnung entnommen werden. Ein Energieausweis lag nicht vor. Der aktuelle Energieverbrauch liegt für Wärme bei etwa 325 kWh/m²a, für Strom bei etwa 17 kWh/m²a.

Frohbotschaftsanbau: Gemeindesaal, Kita

Das Gebäude, in dem sich Gemeindesaal und Kita befinden, wurde 1953 erbaut. Da es sich nicht um ein Denkmalschutzobjekt handelt, ist der komplette Abriss des Gebäudes geplant. Das Gebäude verfügt über ein Satteldach mit einem beheizten Dachgeschoss. Das mehrschalige Mauerwerk ist ungedämmt; das Dach wurde mit ca. 8 cm Dämmung versehen. Die Fenster sind noch im Originalzustand (BJ 1953). Die Beheizung erfolgt über einen Gas-Niedertemperaturkessel (BJ 1987) mit 116 KW im unbeheizten Keller. Warmwasser wird separat über Strom erzeugt. Es sind weder Kühlung noch Lüftung vorhanden. Betriebszeiten Gemeindesaal: werktags ca. 8 Stunden, sonntags 4h.

Emil-Krause- Schule



Abbildung 22: Emil-Krause- Schule, Krausestr. 53

Der Altbau der Emil-Krause-Schule wurde 1922 erbaut und steht unter Denkmalschutz. Mit einer Gesamtfläche von 5.593m² unterteilt sich die Schule in Altbau, Anbau und Pausenhalle. Der Altbau ist gepflegt und wurde von Schülern und Lehrern zum Teil saniert. Bspw. wurde eine Dämmung an die obersten Geschossdecke mit Isoflock (16 cm) durch die Schüler eingebracht sowie die Heizleitungen gedämmt. Auch eine Photovoltaikanlage auf dem Anbau entstand durch Initiative des Lehrkörpers. Insgesamt verfügt der Altbau über mehrschaliges erhaltenswertes Klinker-Mauerwerk der Außenwände. Die Holzfenster wurden bereits im Jahr 1992 erneuert, sind jedoch schon teilweise verzogen und undicht. Das Gebäude ist an die Fernwärme angeschlossen. Die Heiz-Regelung wurde erneuert, funktioniert jedoch nicht zuverlässig. Auch die Wärmeübergabestation im Keller gibt sehr viel Wärme (Wärmeverluste an den unbeheizten Keller) ab und sollte erneuert werden. Eine Kühlung, Verschattung der Fenster oder Lüftungsanlage sind nicht vorhanden (sommerliche Wärmelast!). Die Beleuchtung in den Fluren ist präsenzgesteuert und wurde in Bezug auf die Leuchtmittel bereits optimiert. Der aktuelle Energieverbrauch für Wärme liegt laut Energieausweis bei 118 kWh/m²a und für Strom bei 11 kWh/m²a.

Anbau-Emil-Krause-Schule



Abbildung 23: Anbau Emil-Krause-Schule

Der Anbau der Schule, in dem sich weitere Klassenzimmer befinden, wurde 1953 errichtet. Er ist über die Pausenhalle mit dem Altbau verbunden. Mit einer Fläche von 1.797m² befindet er sich in einem schlechten baulichen und energetischen Zustand. Der Abriss des Gebäudes und die Errichtung eines Neubaus sind vorgesehen (Zeitpunkt unklar). Beheizt wird der Anbau über die Zentrale im Altbau. Das bestehende Dach ist mit ca. 5 cm gedämmt, die Originalfenster sind doppelt verglast. Auf dem Dach befindet sich eine Photovoltaik-Anlage, welche durch die Schulleitung initiiert wurde.

Sportpark Dulsberg

Der Sportpark Dulsberg umfasst mehrere Institutionen. Die im Rahmen der Studie untersuchten Gebäude sind: das Bäderland Dulsberg, das Leistungszentrum Schwimmen, der Olympiastützpunkt Hamburg-Holsten und die Kampfbahn Linné. Nicht weiterbetrachtet wurde das Beach Center.



Abbildung 24: Sportpark Dulsberg

Bäderland

Die einzelnen Gebäudeteile des Olympiastützpunktes wurden zu verschiedenen Zeitpunkten erbaut. Der älteste Teil bereits 1963, ein Bereich 1995, die Schwimmhalle 2011 und der Anbau 2012. Die Fläche beträgt insgesamt 5.885 m². Neben der Schwimmhalle beherbergt das Gebäude ein Fitnessstudio und weitere Sporteinrichtungen. Aufgrund der sehr verschiedenen Bauweisen der diversen Gebäudeteile kann hier nicht auf die Ausführung einzelner Elemente eingegangen werden. Insgesamt kann der Zustand der Gebäude als gut angesehen werden. Einzig im Bereich des Altbaus gibt es Sanierungsbedarf. Weitere Sanierungen sind hier jedoch bereits geplant. Beheizt wird der Gebäudekomplex (inkl. Indoor-Beach-Volleyball-Anlage „Beach Center“) über zwei Gaskessel aus den Jahren 1999 und 1998 mit jeweils 460 und 750 KW. Das gesamte Warmwasser - auch für das Schwimmbad mit 27 °C - wird darüber erzeugt. Zudem ist eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung aus dem Jahr 2008 vorhanden. Die Betriebszeiten belaufen sich auf ca. 16 Stunden täglich mit einer mittleren Besucherzahl von etwa 300 tägl. Der aktuelle Gasverbrauch für das gesamte Bäderland inkl. Beach Center liegt bei ca. 2 GWh pro Jahr (2007-2009). Eine Zuordnung der Verbräuche zu einzelnen Gebäude ist aufgrund der gemeinsamen Abrechnung mit dem Beach Center jedoch derzeit nicht möglich. Nach den Vergleichswerten für Nichtwohngebäude des BMUB liegt der Wärmeverbrauch von Schwimmbädern bei 425 kWh/m²a und für Strom bei 117kWh/m²a.

Linné Kampfbahn

Hier sind vor allem die zwei kleinen Gebäude für Umkleiden und Duschen zu nennen, die, ständig beheizt und versorgt über eine eigene Gas-Heizung, für eine energetische Sanierung in Frage kämen.

Beispiele Einzelhandel



Abbildung 25: Beispiel Einzelhandel

Im Quartier Dulsberg befinden sich kleinere Läden, Kioske sowie verschiedene Dienstleistungen in Räumen, welche an die Wohngebäude angegliedert sind und sich im Eigentum der verschiedenen Genossenschaften befinden. Die Nutzung befindet sich meist im Erdgeschoss der Wohngebäude oder

vorgelagert als eingeschossiger Anbau. Insgesamt kann der bauliche Zustand dieser Bereiche meist als schlecht bezeichnet werden. Es wurden häufig sehr lange keine Instandhaltungsmaßnahmen durchgeführt. Auch energetische Maßnahmen wie etwa die Erneuerung der Fenster sind überfällig. Auch die Dämmung der Dachflächen bzw. der Außenwände ist dringend empfehlenswert. Im Rahmen einer Begehung wurden einige Beispiele für diesen Nutzungstypen aufgenommen:

Kiosk Ecke Nordschleswiger Str./Oberschlesische Str.

- Nutzung: Kiosk, Cafe, Brötchenverkauf (Tür teilw. offen)
- Öffnungszeiten: 4-22 Uhr (frische Brötchen)
- Geräte: Kühlschränke, Aufbackofen
- Beheizung: zentral über Wohngebäude, Heizkörper vorh.
- Keine Verbrauchsdaten vorhanden da erst seit 3 Wochen neuer Betreiber
- Strom und Wärme über Vattenfall
- Fazit: Es wird mehr Hilfe seitens des Eigentümers erwartet, sowie eine verbesserte Kommunikation bzw. verbesserter Hausmeisterservice

Lebensmittelbörse Straßburger Str. 48 (neben REWE)

- Nutzung: Verkauf frischer Lebensmittel (Gemüse, Obst)
- Öffnungszeiten: 8-20 Uhr
- Geräte: Kühlschränke, Tiefkühltruhe
- Beheizung: generell zentral über Wohngebäude aber Heizkörper sind abgeschaltet, da Regale vor den Heizkörpern stehen. Beheizung über Gasflasche!
- Daher keine Verbrauchsdaten vorhanden
- Stromleitungen und ganze Elektrik in sehr schlechtem Zustand
- Fazit: Es wird mehr Hilfe seitens des Eigentümers erwartet, sowie eine verbesserte Kommunikation bzw. verbesserter Hausmeisterservice.

II-5. Wärmeversorgung

Das Quartier Dulsberg ist an das Fernwärmesystem der Vattenfall in Hamburg angeschlossen.

Ziel der Betrachtungen ist es, den potenziellen Beitrag der Fernwärme an einer ökologischen Wärmeversorgung im Quartier Dulsberg zu untersuchen. Hierzu werden die Struktur und die Technik der bestehenden Fernwärmeversorgung untersucht. Darauf baut die Erarbeitung des Beitrags der Fernwärme zu einer ökologischeren Wärmeversorgung auf. Es werden insbesondere Maßnahmen an der Fernwärme in Richtung einer ökologischeren Wärmeversorgung dargelegt, deren wirtschaftliche Auswirkungen aus Betreibersicht dargestellt werden.

II-5.1 Fernwärme in Hamburg

2007 wurden vom gesamten Wärmebedarf in Hamburg in Höhe von ca. 25.000 GWh_{th}/a etwa 18% durch das Fernwärmesystem Vattenfall abgedeckt.¹

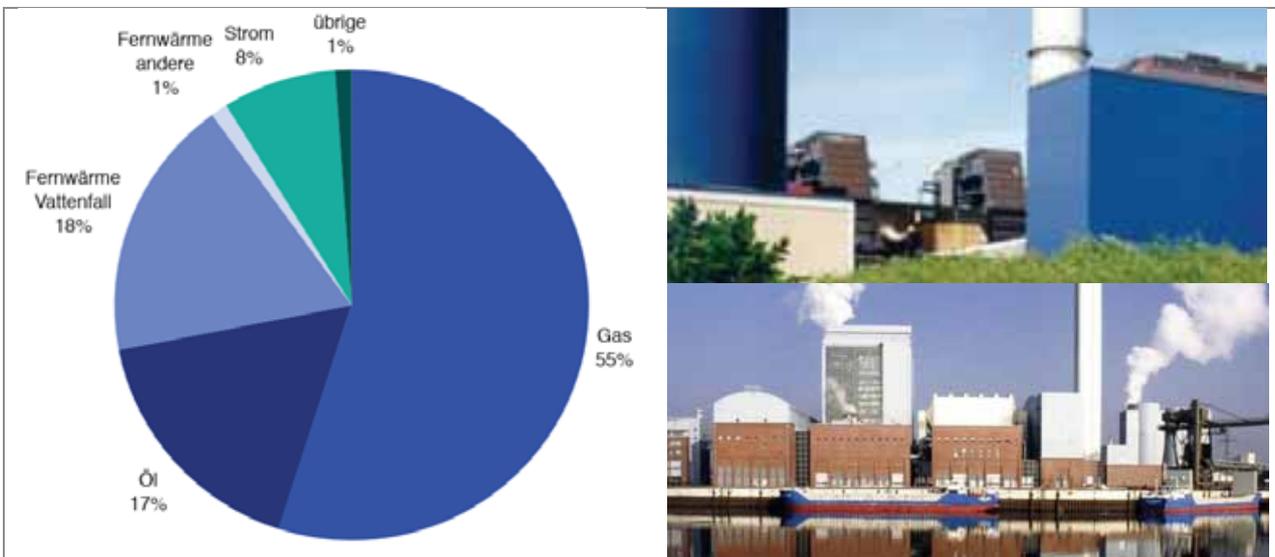


Abbildung 26: Aufteilung der Wärmeversorgung in Hamburg, Heizkraftwerke Wedel (oben) und Tiefstack (unten)

Neben dem Fernwärmesystem Vattenfall werden in Hamburg durch E.ON Hanse Wärme, RWE oder Urbana weitere Wärmenetze betrieben. Vom gesamten Fernwärmeabsatz erzielte Vattenfall im Jahr 2009 4.350 GWh/a von insgesamt 5.300 GWh/a und besitzt damit einen Anteil von ca. 81%.² Vattenfall versorgt damit in Hamburg ca. 451.000 Wohneinheiten mit Wärme. Insgesamt umfasst das System ca. 11.000 Kundenanlagen und 804 km Fernwärmetrassen. Die Erzeugung besteht aus den Heizkraftwerken Wedel und Tiefstack, der Müllverbrennungsanlage Borsigstraße und weiteren 5 Heizwerken sowie 8 Blockheizkraftwerken.

¹ Quelle: <http://www.hamburg.de/contentblob/2908266/data/lbd-studie.pdf>

² Quelle: <http://www.hamburg.de/contentblob/2908266/data/lbd-studie.pdf>

Im HKW Wedel produzieren zwei Steinkohle-Blöcke Strom und Wärme sowie zwei Gasturbinen Spitzenlaststrom. Die Standortleistung addiert sich thermisch zu 423 MW_{th} und elektrisch zu 250 MW_{el}. Die durchschnittliche Jahreserzeugung beträgt 1.200 GWh_{el}/a und 1.200 GWh_{th}/a.³ Das Heizkraftwerk Tiefstack produziert fast die Hälfte des gesamten Fernwärmebedarfs Hamburgs. Eine Grundlasteinheit produziert mit Steinkohle Strom und Wärme, daneben wird mit zwei Erdgas/Leichtöl Heizkesseln Spitzenlastversorgung betrieben. 2009 wurde eine KWK-Gas- und Dampfturbine erreicht. Insgesamt betragen die Standortleistungen 814 MW_{th} und 321 MW_{el}. Die durchschnittliche Jahreserzeugung beträgt 1.200 GWh_{el}/a und 1.350 GWh_{th}/a.⁴ Die KWK-Müllverbrennungsanlage Borsigstraße (MVB) besteht aus zwei Müllverbrennungslinien, die 2005 um eine dritte Linie mit Altholz-KWK ergänzt wurde. Die Standortleistung liegt bei 100 MW_{th}. Die durchschnittliche Jahreserzeugung beträgt 150 GWh_{el}/a und 600 GWh_{th}/a. Vattenfall ist mit 85,5 Prozent an der MVB beteiligt.⁵

Das Fernwärmesystem stellt sich laut Vattenfall folgendermaßen dar:

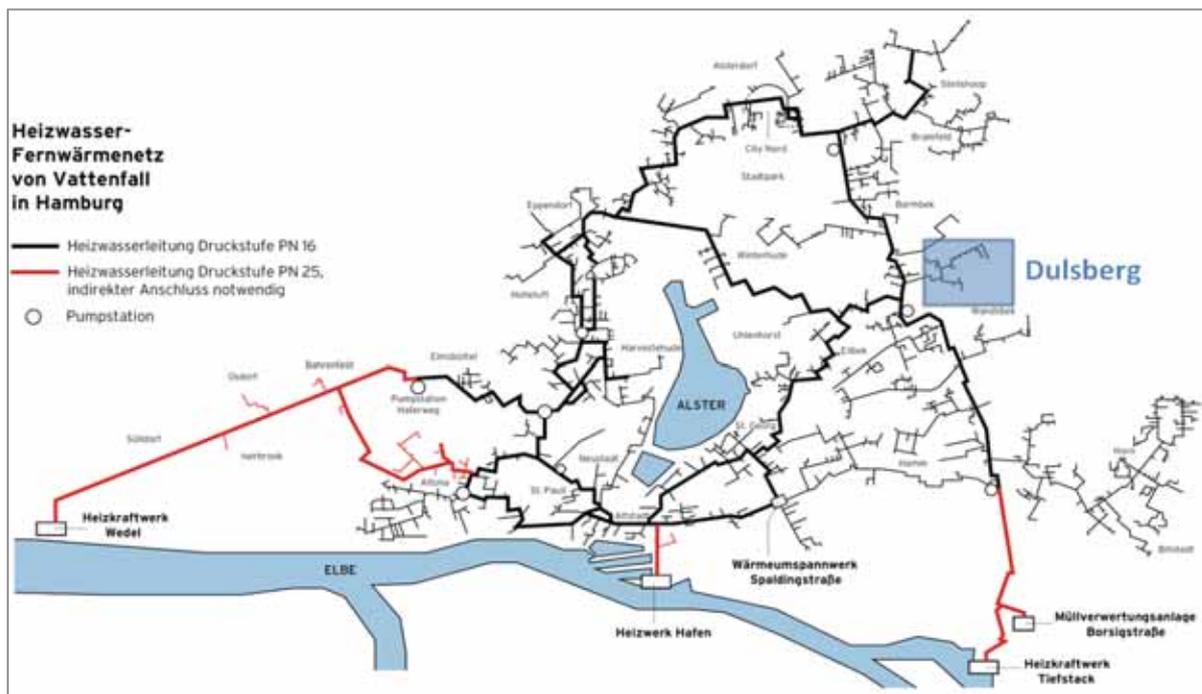


Abbildung 27: Fernwärmesystem Hamburg von Vattenfall

Die beiden Haupterzeuger Heizkraftwerk Wedel und Tiefstack speisen von ihrem Stadtrand jeweils in das Fernwärmesystem ein. Die Wärme wird über große Transportrassen der Druckstufe PN 25 in das zentrale Wärmenetz geleitet, das in der Nenndruckstufe PN 16 aufgebaut ist, eingespeist. In diesem Netz werden eine Reihe an Pumpstationen betrieben, die den Differenzdruck gewährleisten.

Das Fernwärmenetz hat derzeit einen zertifizierten Primärenergiefaktor von 0,57, d.h. es werden je ins Netz gelieferter Endenergieeinheit 0,57 Einheiten fossiler Brennstoffe verbraucht. Des Weiteren stammt die Wärmeerzeugung zu 90,4% aus Kraft-Wärme-Kopplung und zu 13,8% aus gemäß Zertifizierungskriterien regenerativen Quellen.⁶

³ Quelle: <http://kraftwerke.vattenfall.de/powerplant/wedel>

⁴ Quelle: <http://kraftwerke.vattenfall.de/powerplant/tiefstack>

⁵ Quelle: <http://kraftwerke.vattenfall.de/powerplant/borsigstrasse>

⁶ Quelle: http://www.vattenfall.de/de/file/Zertifikat_FW309_Verbundnetz_Hamburg_26133046.pdf

II-5.2 Fernwärme in Hamburg-Dulsberg

Das Fernwärmegebiet Dulsberg wird über eine Übergabestelle aus dem Fernwärmesystem Hamburg von Vattenfall versorgt. Insgesamt gibt es 180 Kundenanlagen nach der Übergabestelle bei einer Trassenlänge von ca. 15 km. Der Anschlussgrad beträgt ca. 65%. In Abstimmungen⁷ mit Vattenfall wurde die bestehende Technik und Netzfahrweise analysiert. Im Anschluss an die Bestandsanalyse wurden die Auswirkungen von Netzmaßnahmen in Dulsberg bewertet.

Das Fernwärmesystem stellt sich laut Vattenfall folgendermaßen dar:

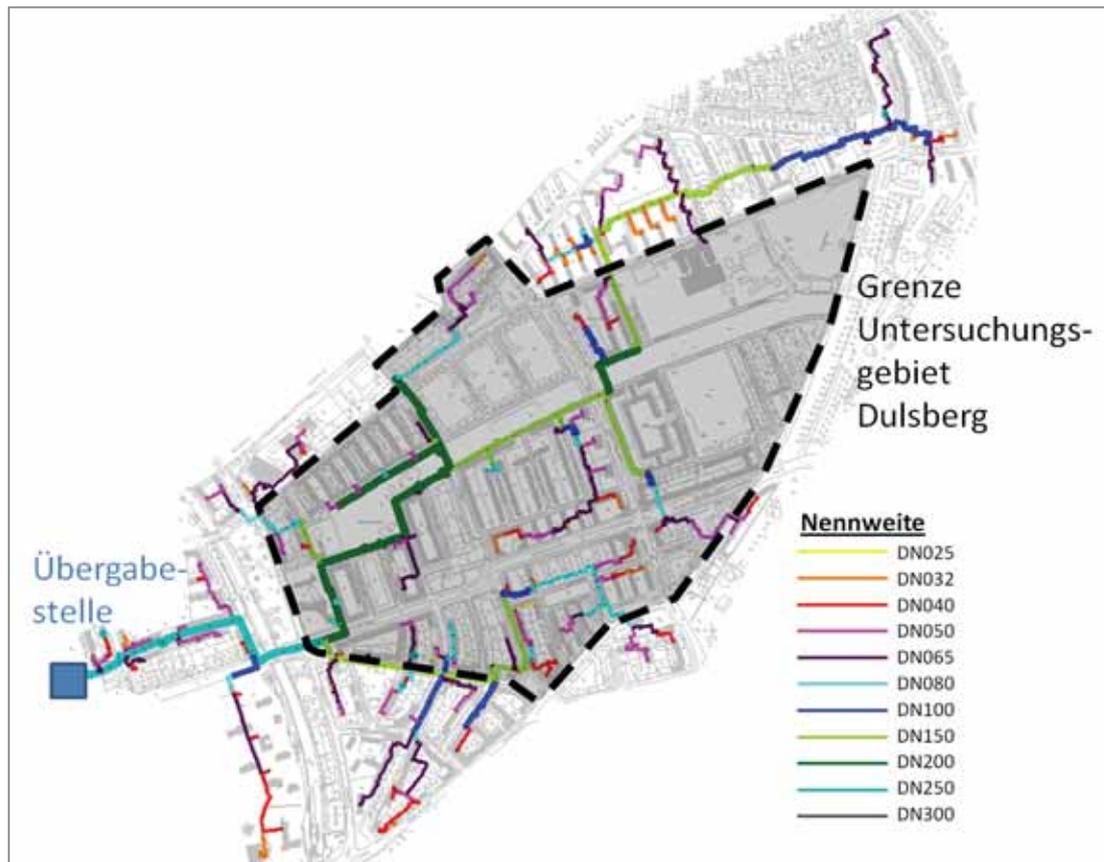


Abbildung 28: Fernwärme in Dulsberg

⁷ In den Gesprächen wurden umfassende und weitreichende Details der Fernwärmeversorgung besprochen, die nicht im Rahmen dieses Berichtes erläutert werden, dennoch in die Bearbeitung eingeflossen sind.

II-6. Solarthermie

Eine grundlegende Information für die Betrachtung der Möglichkeiten von Solarthermie in Dulsberg ist die Größe der geeigneten Flächen und der damit einhergehende mögliche Wärmeertrag. Für die Ermittlung dieser Potenziale sind folgende Parameter bestimmend:

- Aus Gründen des städtebaulichen Denkmalschutzes ausschließliche Betrachtung von Gebäuden mit flachen bzw. flachgeneigten Dächern; hier ist aus Sicht der Gutachter anzumerken, dass dies ein vergleichsweise konservativer Ansatz ist. So wurde u.a. im Konzept Klimaneutrales Berlin davon ausgegangen, dass im Zeitraum 2020-2050 denkmalschutzgerechte Lösungen gefunden werden, die das nach heutigen Maßstäben vorhandene Potenzial deutlich erweitern werden.
- Zusätzliche Betrachtung von drei Steildachflächen in Innenhoflagen, die aus städtebaulicher Sicht nur bedingt stadtgestalterisch wirksam sind;
- Auswertung der Flächen hinsichtlich der Gesamteignungsfläche [m²] und des möglichen Wärmeertrags [MWh/a] auf Basis der Angaben im Hamburger Solaratlas;
- Keine Berücksichtigung von sehr kleinen und von stark verschatteten Gebäuden;
- Keine Berücksichtigung von Gebäuden, deren Dachflächen nicht im Solaratlas enthalten sind.

Für die flachen Dächer ergibt die Auswertung eine Gesamteignungsfläche von ca. 25.000 m². Bei einer Ausstattung aller geeigneten Flächen mit Solarthermie ergäbe sich ein maximaler Wärmeertrag von ca. 9.300 MWh/a zur Einspeisung in das Fernwärmenetz. Die Angaben sind rein quantitativ, vorbehaltlich der technischen Durchführbarkeit.

Für die drei Steildachflächen ergibt die Auswertung eine Gesamteignungsfläche von ca. 1.100 m² und einen möglichen Wärmeertrag von ca. 500 MWh/a. Nach Inaugenscheinnahme bestehen bei diesen Gebäuden die technischen Voraussetzungen, die zur Errichtung von Solaranlagen benötigt werden.

Da die Gebäude nicht an das Fernwärmenetz angeschlossen sind und außerdem über eine zentrale Warmwasserbereitung verfügen, sind zwei weitere grundlegende Voraussetzungen gegeben, die die Installation von Solarthermie zur Versorgung der drei Gebäude mit Trinkwarmwasser als gute Option erscheinen lassen.

In der Karte „Solarpotenzialflächen in Dulsberg“ sind die Dachflächen dargestellt, die gemäß der o.g. Parameter für Solarthermie geeignet sind.

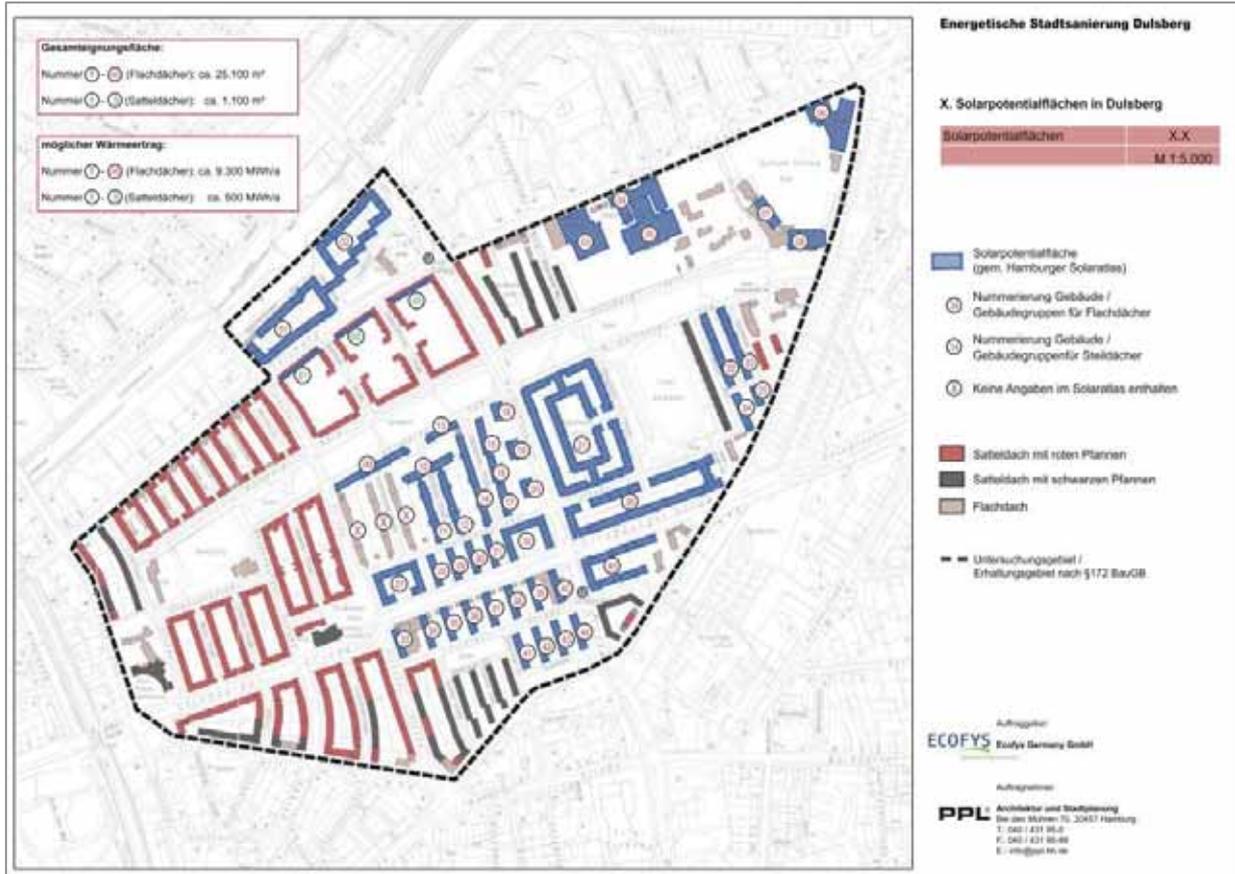


Abbildung 29: Solarpotenzialflächen in Dulsberg

Teil III. Maßnahmen und Potenziale für die energetische Sanierung

In diesem Kapitel werden die sich aus der Analyse des Status Quo ergebenden Sanierungsmaßnahmen für die Gebäude und die Wärmeversorgung dargestellt. Wiederum liegt der Schwerpunkt auf den Wohngebäuden und der Energieversorgung. Aufgrund der unmittelbaren Handlungsrelevanz für ein mögliches energetisches Quartiersmanagement wird des Weiteren ein Schwerpunkt auf kurzfristig umsetzbare niederschwellige Maßnahmen gelegt, die geeignet sind, den gesamten Sanierungsprozess anzustoßen und voranzubringen. Eingebettet werden die Maßnahmen in Betrachtungen zu spezifischen Hemmnissen und Chancen, wozu auch Aspekte der Partizipation zählen; es wird insbesondere in Kapitel III-6 ein Exkurs zum Energietag an Schulen dargestellt, der im Rahmen des Projektes durchgeführt wurde.

Um der Vielfalt der Lösungsansätze für eine energetische Sanierung in Dulsberg gerecht zu werden, werden zunächst 11 Sanierungsvarianten eingehender dargestellt. Hierbei werden die Rahmenbedingungen für die Varianten beschrieben und jeweils die Komponenten und Kennwerte aufgelistet. Die zugrundeliegenden Techniken sowie die Methodik werden im Detail in Anhang A des Gutachtens beschrieben. Prinzipiell sind diese Maßnahmen für Wohn- und Nichtwohngebäude geeignet. Ein wesentlicher Nachhaltigkeitsgedanke bei diesen Überlegungen liegt in der Langfristigkeit der Maßnahmen. Die Backsteinarchitektur fordert solch eine Betrachtung mit hohem Zeithorizont für die durchgreifenden Maßnahmen an der Gebäudehülle.

Aufgrund des Fokus der Studie werden diese Varianten anschließend mit den charakteristischen Wohngebäuden aus Kapitel II-2 zusammengebracht, um typische und realistische Kennwerte für die Sanierungsvarianten zu erhalten, die die Basis für die spätere Portfoliobetrachtung und Szenariendarstellung bilden.

Aufgrund der besonderen Relevanz niederschwelliger Maßnahmen, die kurzfristig umgesetzt werden können, werden resultierend aus den Begehungen spezifische Handlungsempfehlungen für Wohngebäude formuliert.

Diesen Empfehlungen schließen sich die Empfehlungen für die Nichtwohngebäude an.

Das wesentliche Pendant zur Effizienzbetrachtung stellen die Maßnahmen zur Wärmeversorgung dar. Dort erfolgt die Identifikation und qualitative Bewertung regenerativer Energiequellen ebenso wie deren Einbindung in das Fernwärmesystem. Weiterhin erfolgt eine Betrachtung, wie dieses Versorgungssystem sinnvoll weiterentwickelt werden kann mit dem Ziel einer möglichst umfassenden regenerativen Energieversorgung.

III-1. Sanierungsvarianten für Einzelgebäude

Die Gebäude in Dulsberg weisen trotz einer vergleichbaren Grundstruktur sehr unterschiedliche bauliche Rahmenbedingungen und Zustände auf. Im Rahmen dieses Gutachtens werden charakteristische Gebäude untersucht, um auf Basis von Bedarfswerten grundsätzliche Aussagen treffen zu können. Bei mehr als 900 Gebäuden im Gebiet ist es offensichtlich, dass dabei nur eine typologische Betrachtung stattfinden kann. Aufbauend auf dem Entwicklungskonzept Städtebaulicher Denkmalschutz wurden deshalb elf Sanierungsvarianten festgelegt. Anhand von Beispielprojekten (siehe Anhang B) konnten anhand von differenzierten Energiebedarfsberechnungen sowohl charakteristische Kennwerte für den Bestand ermittelt werden als auch der Energiebedarf für die Sanierungsvarianten. Die dargestellten Varianten dienen als Grundlage für die Szenarien-Darstellung in Teil IV.

Im Folgenden werden die Rahmenbedingungen für die Varianten beschrieben und jeweils die Komponenten und Kennwerte aufgelistet. Die zugrundeliegenden Techniken sowie die Methodik werden im Detail in Anhang A des Gutachtens beschrieben.

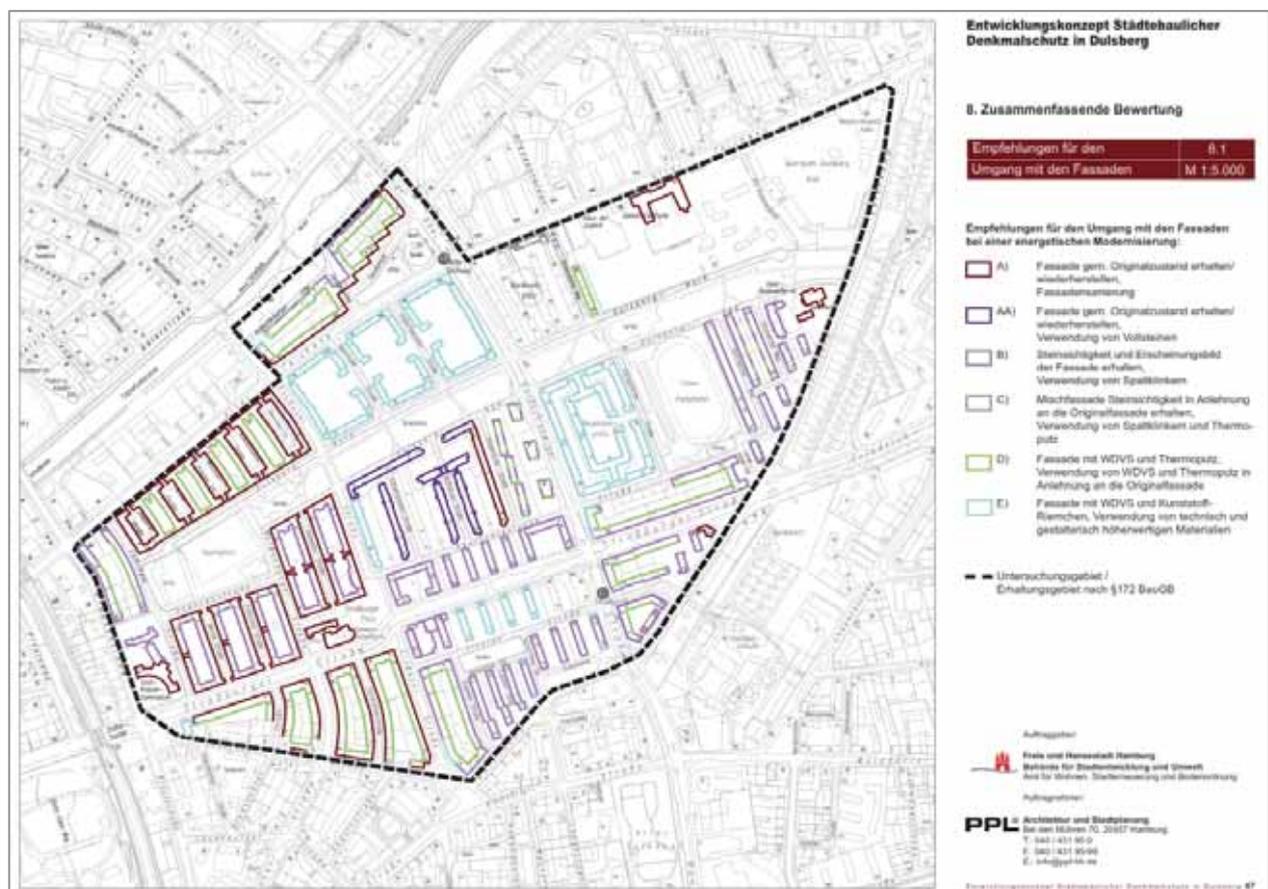


Abbildung 30: Empfehlungen für den Umgang mit den Fassaden gemäß Entwicklungskonzept Städtebaulicher Denkmalschutz [PPL 2012]

Tabelle 1: Zusammenstellung der Kennwerte zu den Sanierungsvarianten

	Ist	Var 1	Var 2	Var 3	Var 4	Var 5	Var 6	Var 7	Var 8	Var 9	Var 10	Var 11
		IFB MOD A / B										
	Unsaniert	Städtebaulicher Denkmalschutz Stufe 1 + 2 + (4)	Ohne Außenwanddämmung	Innen-dämmung	WDYS + Spaltkliner	Backstein neuer Vollstein	Var 2/4	Nieder-schwellige Maßnahmen 1	Nieder-schwellige Maßnahmen 2	Gebäude-technik	Neubau ab 2020	Neubau EnEV Standard Referenzgebäude
	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert	U-Wert
	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(m²K)
Außenwand	1,0-1,6	< 0,2	1,0-1,6	0,24-0,3	0,15-0,17	0,15-0,18	1,4/0,16				0,15	0,28
Flachdach/ Dach Decken Außenluft	0,6-1,2	≤ 0,15 / 0,20	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12				0,12	0,20
Zangenlage/ Decke Dachboden	0,6-1,2	-	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12		0,12	0,20
KG-Decke	0,7-1,0	≤ 0,25	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19		0,15	
Erdbenützte Bauteile	1,0-1,6	≤ 0,25	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18				0,15	0,35
Kellerabgang	1,0-1,6	≤ 0,25	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18				0,15	0,35
Fenster	2,6	≤ 0,95	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85		opt.		0,80	0,35
Außentür (Fenstertür)	2,8	(≤ 1,70)	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25		opt.		0,80	1,80
Wärmebrücken	0,10	-	0,05	0,125	0,04	0,04	0,05				0,00	0,05
Luftdichtheit	>3,0	< 1,5 (0,6)	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6		opt.		0,6	nach DIN 1946-6
Lüftung	Manuell	Lüftungskonzept (WRG)	WRG	WRG	WRG	WRG	WRG	freie Lüftung	freie Lüftung	freie Lüftung	WRG	Zentr. Abluft DC Ventilator
Gebäudetechnik		optional	neu	neu	neu	neu	neu	opt.	opt. +	neu	neu	neu
Energiekennwerte [PHPP]:	kWh/m²a	kWh/m²a	kWh/m²a	kWh/m²a	kWh/m²a	kWh/m²a	kWh/m²a				kWh/m²a	kWh/m²a
Heizwärmebedarf A _{EB} (Wfl.) kWh/m²a*	110-160	70	95	45	26	26	62				15	36 - 55
Heizenergiebedarf A _{EB} (Wfl.) kWh/m²a	130-190	77	105	50	29	29	68	./,15%	./,20%	./,20%	17	40 - 61

* Die Energiekennwerte sind nach dem Passivhaus Projektierungspaket (PHPP) berechnet; die Energiebezugsfläche A_{EB} entspricht beim PHPP in Dulsberg praktisch der Wohnfläche. Die Nutzfläche A_N, die den EnEV-Berechnungen zugrunde liegt, ist 20-35 % größer als die Wohnfläche. Dies hat u. a. zur Folge, dass die berechneten Bedarfswerte der EnEV von den Verbrauchswerten der Nutzer/Mieter häufig deutlich abweichen. Weitere Details zu den Berechnungen befinden sich in Anhang A.

III-1.1. Variante 1: IFB-Standard Mod A/B Städtebaulicher Denkmalschutz

Für die Darstellung der voraussichtlichen Entwicklung des Gebietes zwischen 2014 und 2020 in Teil IV wird als Variante ein Mischwert aus den Förderstufen Stufe 1 und Stufe 2 (90 bzw. 75 kWh/(m²A_{Na}) *Endenergie* für Heizung und Warmwasser, Stand 2014) der Förderrichtlinien der Hamburgischen Investitions- und Förderbank (IFB Hamburg) zur „Modernisierung von Mietwohnungen“ in Ansatz gebracht. Aus Stufe 1 und 2 wird der Mischwert von 85 kWh/(m²A_{Na}) Endenergie für Heizen und Warmwasser verwendet. Dieser Wert ist bezogen auf A_N nach Energieeinsparverordnung. Bei Umrechnung auf tatsächliche beheizte Fläche (A_{EB} gemäß PHPP) ergibt sich daraus ein Wert von 102 kWh/(m²a) (=85*1,2). Dabei beträgt der Endenergie-Kennwert für Heizen 77 kWh/(m²a) und für Warmwasser 25 kWh/(m²a). Der Heizenergiebedarf bedeutet die notwendige jährliche Wärmezufuhr eines Gebäudes (in kWh/m²a) zur Aufrechterhaltung normaler Innentemperaturen bei normalen äußeren Klimabedingungen und normalem Luftwechsel; ergibt sich aus Transmissionswärmeverlusten, Lüftungswärmeverlusten, solaren Wärmegewinnen und inneren Wärmegewinnen.

III-1.2. Variante 2: Energetische Sanierung ohne Dämmung der Außenwand

Die höchste Anforderung nach dem Entwicklungskonzept Städtebaulicher Denkmalschutz an die Gebäude wird mit Kategorie A) gekennzeichnet. Die Anforderung umfasst die Bewahrung der Materialität und betrifft „ Fassaden, die gemäß dem Originalzustand zu erhalten oder dem Original entsprechend wieder herzustellen sind. Diese Empfehlung betrifft die Fassaden der Kulturdenkmäler, die baukünstlerisch bedeutend sind und alle weiteren Fassaden, die eine starke stadträumliche Wirkung haben oder aufgrund ihrer Materialität stadtbildprägend sind.“ [PPL 2012] Es wird eine Fassaden- und Fugennetz-Sanierung für diese Gebäude empfohlen.

Diese Anforderungen entsprechen den Varianten 2, 3 oder 5 dieses Gutachtens. All diese Varianten (inkl. Var. 4) umfassen energetisch hochwertige Gesamtmodernisierungen, bei denen die Bauteile zukunftsfähig modernisiert werden. Die Klimaschutzziele können mit diesen Komponenten erreicht werden, sodass keine weitere energetische Ertüchtigung bis 2050 zum Erreichen der Klimaneutralität erforderlich sein wird. Unterschieden wird bei diesen Varianten aber bezüglich des Umgangs mit der Außenwand.

Bei Variante 2 müssen diese Aussagen relativiert werden. Die Backsteinwand wird von der energetischen Sanierung ausgenommen, während alle anderen Bauteile hochwertig ausgeführt werden. Diese Variante wurde auf besonderen Wunsch als Ergebnis des Einführungsworkshops eingefügt. Es wird aber darauf hingewiesen, dass es sich aus Sicht von Bauphysik und Komfortaspekten um keine empfehlenswerte Variante handelt. Insbesondere sind die bauphysikalischen Implikationen zu beachten, die in Anhang A beschrieben werden. Da die Außenwände keine Wärmedämmung erhalten, müssen besondere Vorkehrungen getroffen werden, damit kein Kondenswasserniederschlag mit der Folge von Schimmelpilzbildung entsteht. Dies kann mit gezieltem Einsatz von Lüftungstechnik erreicht werden. In diesem Fall können auch hochwertige Fenster eingebaut werden, da in den Problemmonaten im Winter kontinuierlich für angemessen niedrige Raumluftfeuchte gesorgt ist.

Es handelt sich aber um keine ursächlich sinnvolle Lösung. Eine sichere Vorbeugung gegen Schimmel ist nur durch bauliche Wärmeschutzmaßnahmen zu erreichen. Zudem ist zu beachten, dass der thermische Komfort für die Bewohner begrenzt ist. Die kalten Außenwandflächen führen zu einer

schnellen Auskühlung bei Abschalten der Heizung und zu einer Temperatur-Disbalance, die von Bewohnern als unkomfortabel empfunden wird. Es bleibt in jedem Fall ein hoher Endenergiebedarf, der ausschlaggebend für die Höhe der Heiznebenkosten ist. Die Beispiel-Kennwerte der Variante werden als Mittelwerte in der folgenden Abbildung dargestellt.

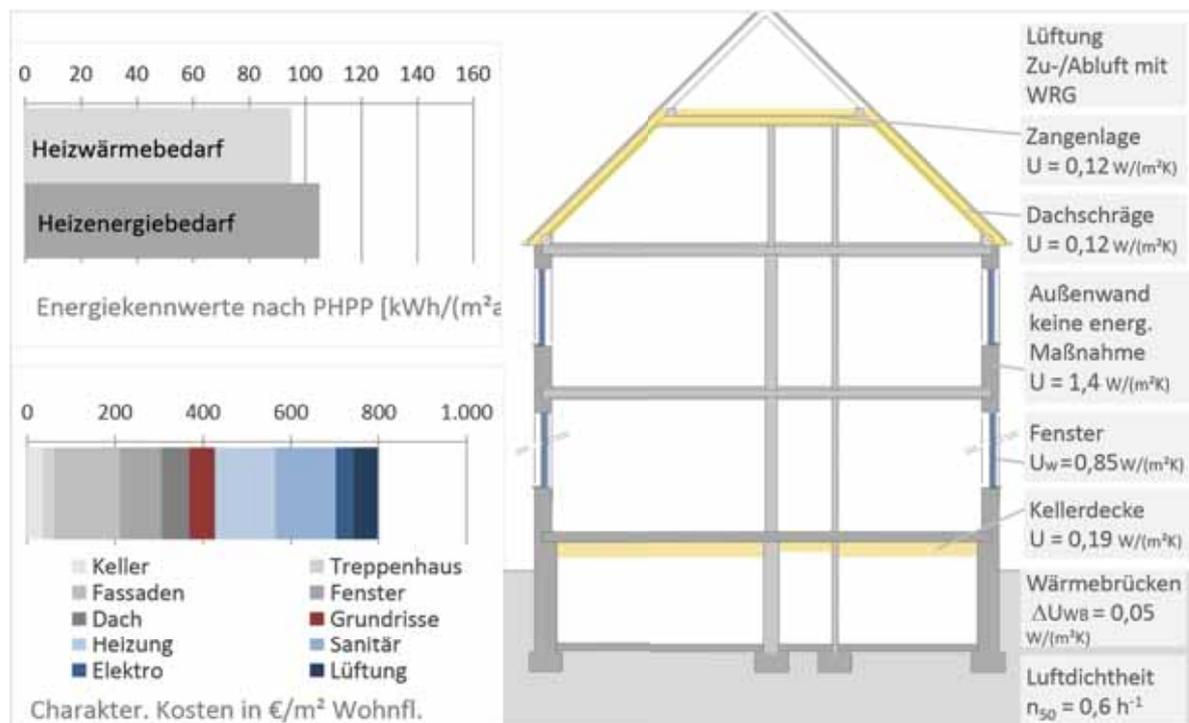


Abbildung 31: Variante 2 Energetische Sanierung ohne Dämmmaßnahmen an der Außenwand

III-1.3. Variante 3: Energetische Sanierung mit Innendämmung

Im Entwicklungskonzept Städtebaulicher Denkmalschutz wird ergänzend zu den Angaben im vorherigen Kapitel „die Einhaltung des Mindestwärmeschutzes nach DIN“ [PPL 2012] empfohlen. Deshalb wird Variante 2 im Allgemeinen durch Innendämmung ergänzt werden müssen. Dadurch können bauphysikalische Mängel verringert oder beseitigt werden. Zudem wird der Endenergiebedarf deutlich gesenkt. Komfort und Behaglichkeit in den Wohnungen werden ebenfalls deutlich verbessert. Voraussetzung ist eine differenzierte bauphysikalische fachliche Begleitung. Es bleiben aber die Probleme des Wohnflächenverlusts und vor allem des hohen Aufwands für die Sanierung. Innendämmung kann allerdings bei sukzessivem Ausbau, z. B. jeweils bei Mieterwechseln, zu einer sinnvollen und kostengünstigen Alternative werden, insbesondere in Verbindung mit innovativen Systemen mit niedrigen Lambda-Werten. Grundsätzlich sollte aber auf jeden Fall überprüft werden, ob nicht eine andere Variante einsetzbar ist.

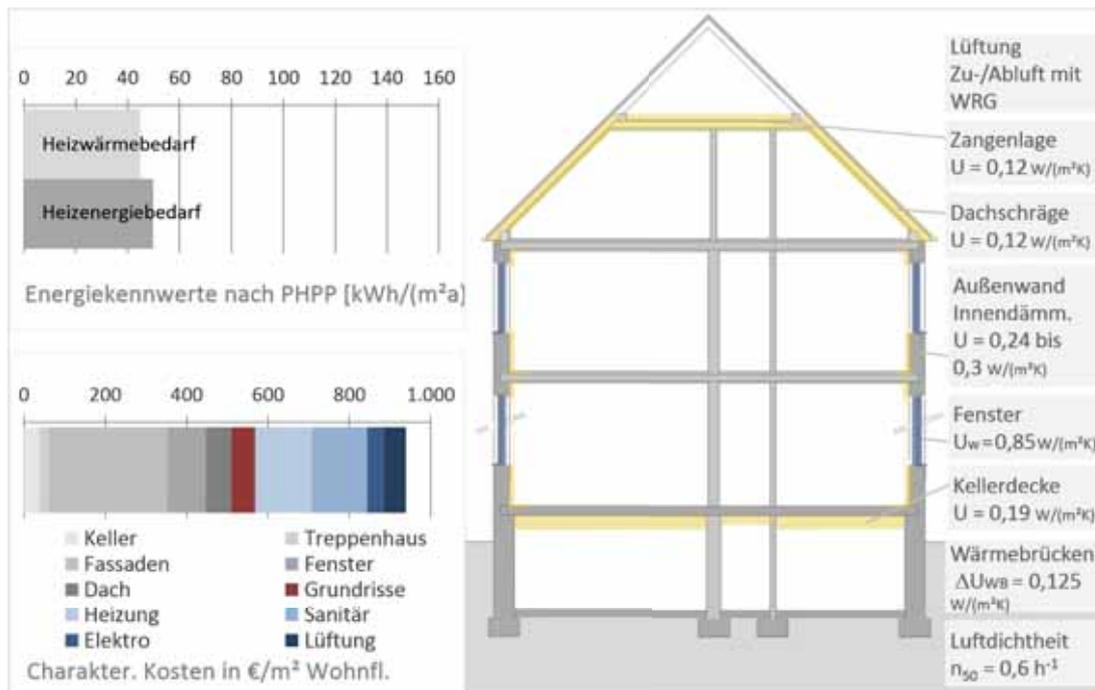


Abbildung 32: Variante 3 Energetische Sanierung mit Innendämmung der Außenwand

III-1.4. Variante 4: Sanierung mit WDVS und Spaltklinkern

Kategorie B) gemäß Entwicklungskonzept Städtebaulicher Denkmalschutz umfasst „Fassaden, deren Steinsichtigkeit und Erscheinungsbild in Anlehnung an die Gestaltung der Originalfassade herzustellen sind: Diese Empfehlung betrifft die Fassaden der Kulturdenkmäler, die baukünstlerisch weniger bedeutend sind und deren stadträumliche Wirksamkeit gering ist, weil es sich um Fassaden nicht öffentlich zugänglicher Höfe handelt. Sie betrifft außerdem alle Fassaden, die stadträumlich wirksam oder aufgrund ihrer Steinsichtigkeit prägend für den Stadtteil sind, deren baukünstlerische Bedeutung jedoch nicht so hoch ist, dass der Aufwand für eine Bewahrung der Originalfassade angemessen wäre. Da es sich vorwiegend um Gebäude der 50er Jahre handelt, deren Heizenergieverbräuche teilweise recht hoch sind, bietet sich hier die Chance, über eine Dämmung der Außenwände mit einem WDVS und Spaltklinkern effektiv zu einer Reduzierung der Verbräuche beizutragen. Bei der Ausführung ist darauf zu achten, dass baukünstlerisch interessante Fassadenbereiche und alle Bauteilanschlüsse entsprechend der Original-Gestaltung hergestellt werden.“ [PPL 2012] Wie Kategorie A) wird auch diese Empfehlung umgesetzt und findet Eingang in die Szenarien in Teil IV des Gutachtens. Die Berechnung der Beispielgebäude führte zu sehr guten Kennwerten. Für die Jahre bis 2020 werden zu den unten aufgeführten Kennwerten noch Zuschläge addiert, um der Tatsache Rechnung zu tragen, dass erst ab 2020 die Techniken so weit markteingeführt sind, dass die Kennwerte ohne relevante technische Probleme umsetzbar sind. Sie entsprechen in etwa den Gebäudestandards, die seit 2002 z. B. im Rahmen des dena-Vorhabens „Niedrigenergiehaus im Bestand“ bzw. im Standard KfW Effizienzhaus 55 zunehmend schon heute in der Breite umgesetzt werden.

Bei Variante 4 werden auch die Mischfassaden erfasst, die im Entwicklungskonzept Städtebaulicher Denkmalschutz unter Kategorie C) aufgeführt werden. Für diese Gebäude soll eine Modernisierung in Anlehnung an die Steinsichtigkeit der Originalfassade durchgeführt werden. Es geht um Fassaden, die aus „roten Verblendsteinen und im Bereich der Fenster- und Balkonbrüstungen aus gelben

Verblendsteinen oder Fassadentafeln bestehen“ (Gebäudegruppe zwischen Diederhofer Straße und Nordschleswiger Straße). „Darüber hinaus gilt diese Empfehlung für diejenigen Fassaden, deren städtebauliche Wirksamkeit nicht sehr groß ist, die in ihrer Steinsichtigkeit aber dennoch wahrgenommen werden und daher für das Gesamtbild des Quartiers eine Rolle spielen.“ [PPL 2012]

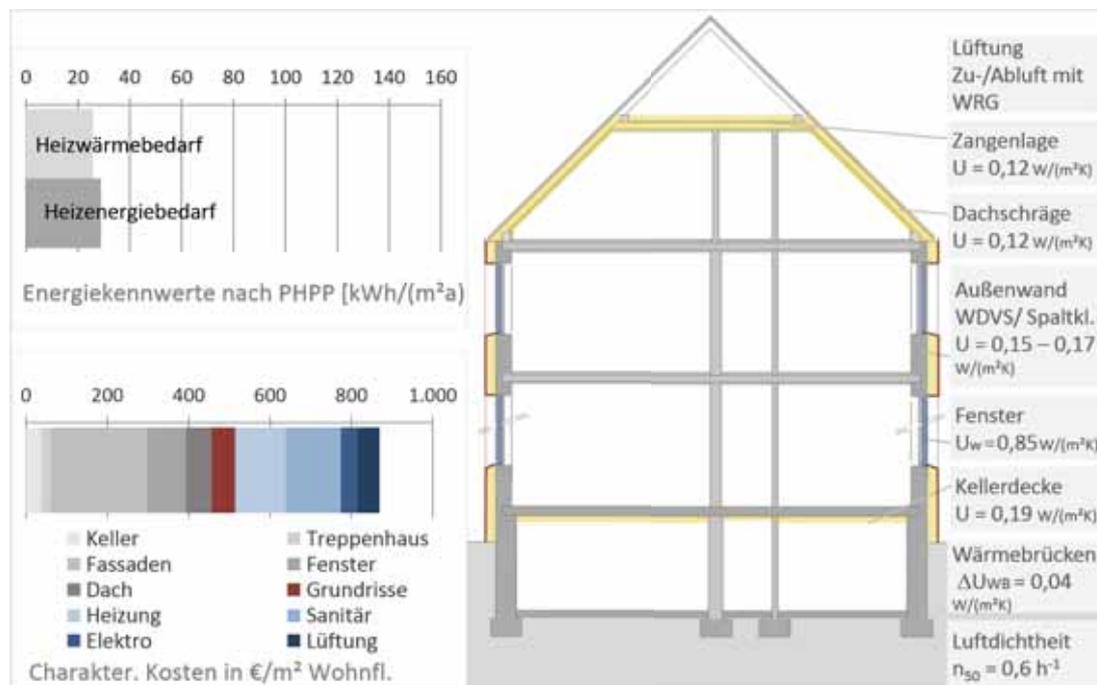


Abbildung 33: Variante 4 Gesamtsanierung des Gebäudes, Außenwand mit WDVS und Spaltklinkern

Aus energetischer Sicht werden große Teile der Kategorie D) des Entwicklungskonzepts Städtebaulicher Denkmalschutz ebenfalls unter Variante 4 erfasst. Das sind „Fassaden, für die die Verwendung eines Wärmedämmverbundsystems mit Thermoputz denkbar ist: Diese Empfehlung betrifft alle Fassaden, die weder stadträumlich wirksam noch baukünstlerisch bedeutend sind. Ein großer Teil dieser Fassaden ist bereits in hellem Putz ausgeführt, so dass es hier durch das Aufbringen einer neuen Fassadenkonstruktion mit Thermoputz zu keiner Veränderung des heutigen Erscheinungsbildes kommt. Dennoch ist es auch bei dieser Maßnahme wichtig, das Erscheinungsbild der Originalfassaden zu respektieren und alle Materialwechsel und Bauteilanschlüsse mit einer angemessenen Sorgfalt auszuführen.“ [PPL 2012] Die energetischen Kennwerte einer Ausführung mit Putzoberfläche weicht von Variante 4 nicht ab. Die spezifischen Kosten könnten niedriger liegen, allerdings werden sie zu großen Teilen durch die besonderen Aufwendungen für Mischfassaden wieder in ähnlicher Höhe anfallen.

Die Kategorie E) des Entwicklungskonzept Städtebaulicher Denkmalschutz umfasst Fassaden, die bereits eine Dämmung erhalten haben. Das Entwicklungskonzept weist als „fünfte Kategorie die Fassaden aus, auf die im Rahmen einer Modernisierung bereits ein Wärmedämmverbundsystem mit Kunststoffriemchen aufgebracht wurde. Es wird sich im Laufe der nächsten Jahre oder Jahrzehnte zeigen, wie haltbar dieses Material ist und zu welchem Zeitpunkt eine Erneuerung notwendig wird.“ [PPL 2012] Für diese Gebäude wird eine erneute Sanierungsphase in etwa 30 Jahren in Ansatz gebracht unter Verwendung von Variante 4. In Hinblick auf eine langfristige Nutzung kann es in Abhängigkeit von der jeweiligen weiteren Nutzungsdauer sinnvoll sein, langfristig die Variante 5 zu favorisieren.

III-1.5. Variante 5: Neue Backsteinschale und Kerndämmung

Für Gebäude, bei denen die Materialität der Fassade erhalten bleiben soll, gibt es laut Entwicklungskonzept Städtebaulicher Denkmalschutz einen weiteren Lösungsansatz, der allerdings sehr aufwendig ist. Kategorie AA) ermöglicht die Modernisierung unter Verwendung von Vollsteinen in Verbindung mit einer Kerndämmung. Die Fassaden der Frankschen Laubenganghäuser wurden z. T. bereits mit dieser Technik saniert (siehe detaillierte Beschreibung in Teil I-5). Da die Kosten für diese Sanierungsvariante sehr hoch liegen, muss die langfristige Werthaltigkeit dieser Gebäude überprüft werden. Der hohe Aufwand ist nur dann sinnvoll, wenn eine weitere Nutzungsphase von mindestens 50 Jahren möglich ist.

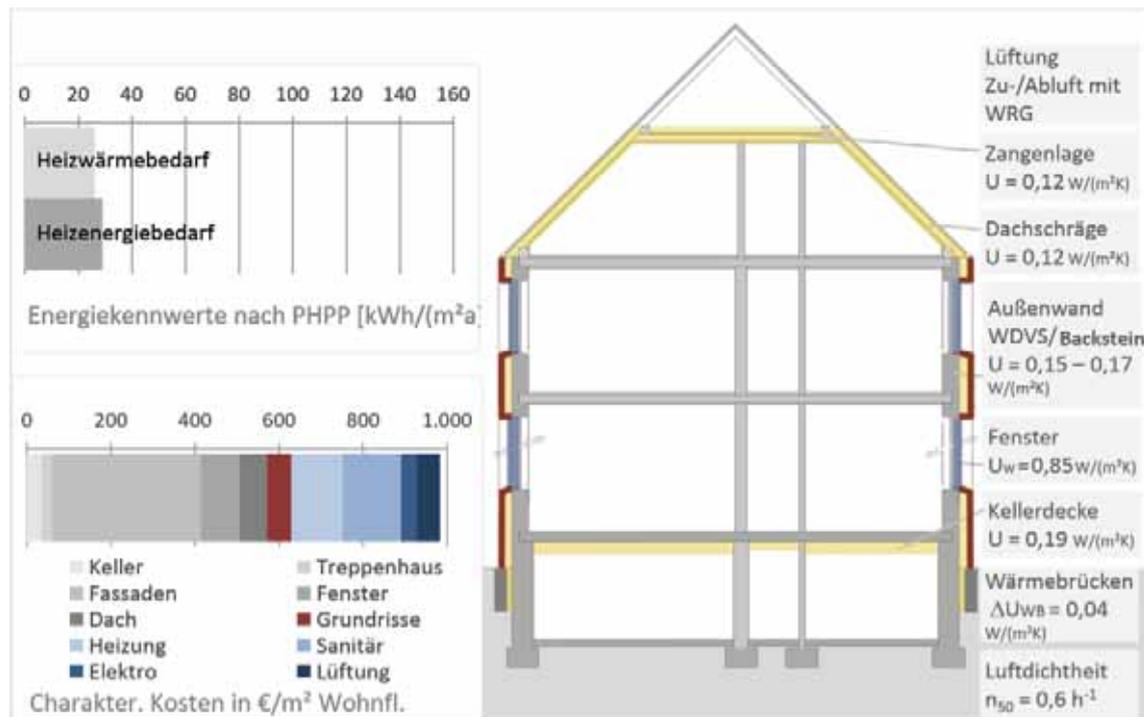


Abbildung 34: Variante 5 Gesamtsanierung des Gebäudes, neue Backsteinschale (Vollstein) mit Kerndämmung

III-1.6. Variante 6: Vorderseite Bestand – Rückseite Spaltklinker

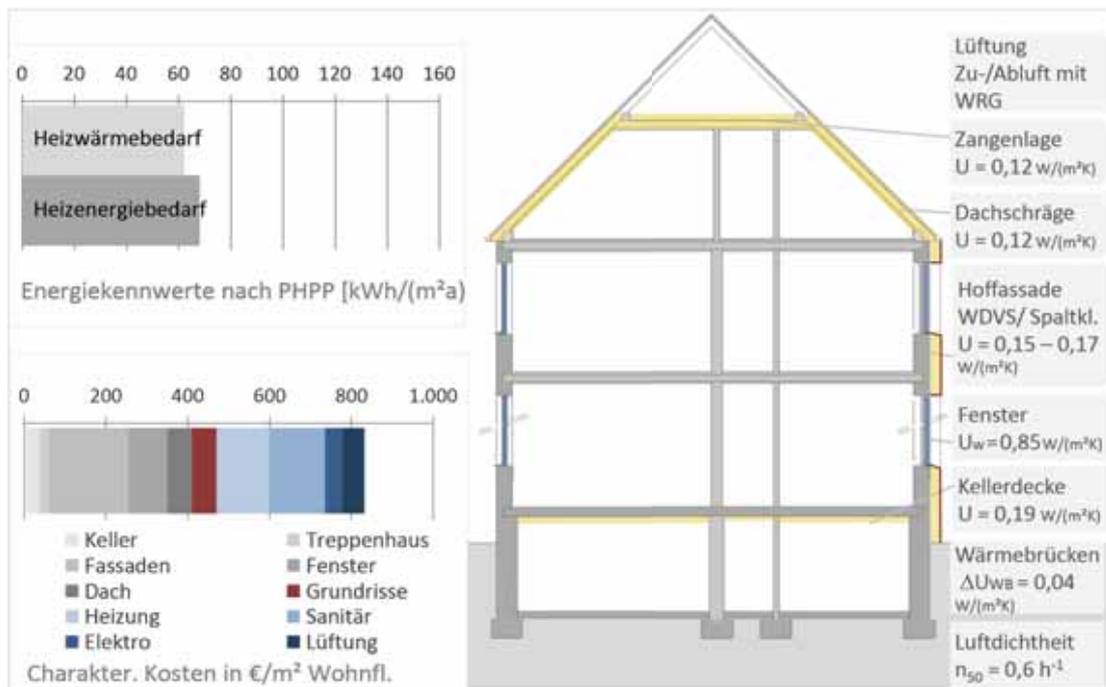


Abbildung 35: Variante 6 Gesamtsanierung mit straßenseitiger Fugensanierung und rückseitig Spaltklinkern

Diejenigen Gebäude, die auf der Vorderseite eine Qualifizierung nach Kategorie A) aufweisen, auf der Rückseite jedoch mit Kategorie B) oder niedriger ausgewiesen sind, wird eine gesonderte Variante in Ansatz gebracht: die Straßenseite wird analog zu Variante 2 ohne Dämmung ausgeführt und die Rückfassade als Variante 4 mit WDVS in Verbindung mit Spaltklinkern. Im Einzelfall kann überprüft werden, ob die Straßenseite auch in Variante 3 mit Innendämmung ausgeführt werden kann, was zu einer Verbesserung des Heizenergiebedarfs um ca. 15 kWh/(m²a) führt und insbesondere den Komfort erhöht sowie Schimmelpilzbelastungen vorbeugt.

III-1.7. Variante 7: Niederschwellige Sanierung 1

Wenn ein Gebäude noch gut vermietbar ist, kann es auch bei Gebäuden aus den 1930er bis 1970er Jahren aus wohnungswirtschaftlicher Sicht sehr sinnvoll sein, die Vermietungssituation für 5 bis 20 Jahre aufrecht zu erhalten, ohne große Maßnahmen am Gebäude durchzuführen. Diese „Cash Cow“ Phase kann aus betriebswirtschaftlicher Sicht genutzt werden, um erhöhte Rückstellungen für eine darauf folgende grundlegende Sanierung zu tätigen. Dennoch ist es in vielen Fällen sinnvoll, niederschwellige Maßnahmen aus Sicht der Energieeinsparung und Komfortererhöhung durchzuführen. Eine ausführliche Beschreibung dieser sehr empfehlenswerten Option wird in Teil IV 2. durchgeführt. Bei dieser Variante werden die kosteneffizientesten Maßnahmen auf baulicher Seite und bei der Gebäudetechnik angewandt, um beim Heizwärmebedarf durch die verbesserte Dämmung etwa 8 bis 10% einzusparen zuzüglich einer gut 5%-igen Einsparung durch den hydraulischen Abgleich und mögliche Regelungsoptimierungen.

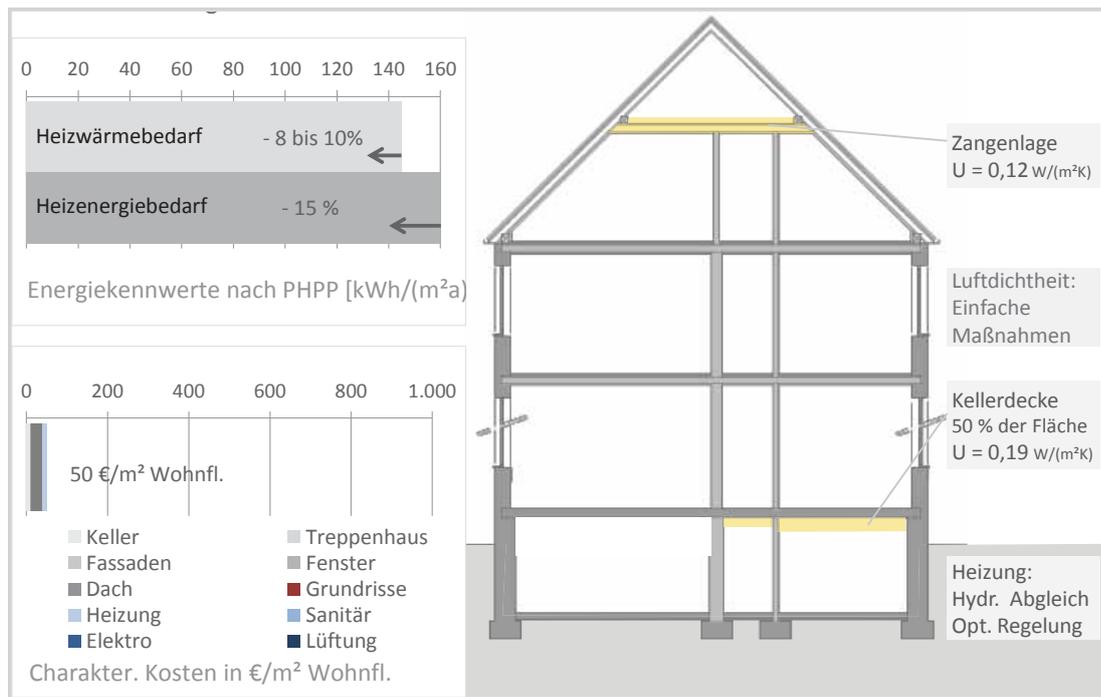


Abbildung 36: Variante 7 Niederschwellige Maßnahmen

III-1.8. Variante 8: Niederschwellige Sanierung 2

Ein zweites, erweitertes Maßnahmenpaket für niederschwellige Sanierungen soll aufzeigen, dass in Einzelfällen auf diesem Weg mit bestem Kosten-Nutzen-Verhältnis Einsparungen von 20 bis über 30% erzielt werden können. Dabei muss beachtet werden, dass bei zahlreichen Gebäuden bereits Maßnahmen in diesem Sinn durchgeführt wurden. Die Gebäude müssen also individuell grundlegend untersucht und das Potenzial dieser Maßnahmen ermittelt werden. Dies ist ein Schwerpunkt im Rahmen eines anzustrebenden energetischen Quartiersmanagements. Ein Schwerpunkt wird dabei auf der Optimierung der Gebäudetechnik liegen.

Das etwas erweiterte Maßnahmenpaket dieser Variante 8 stellt insofern ein prototypisches Beispiel dar, das in den konkreten Fällen jeweils etwas abweichend ausgeführt werden muss:

- Dämmung der obersten Geschossdecke bzw. der Zangenlage $U = 0,12 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- Dämmung der gesamten KG-Decke $U = 0,19 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
- Einfache Maßnahmen für Luftdichtheit und Wärmebrückenreduktion
- Überarbeiten der Fenster und Türen
- Hydraulischer Abgleich der Heizanlage
- Erneuerung der Heizungs- und Warmwasserregelung

Mit diesen Maßnahmen kann im Mittel eine Einsparung von ca. 20%, bezogen auf den Endenergiebedarf, erreicht werden.

Bei besonders ungünstigen Ausgangssituationen kann allein durch eine Optimierung der Regelung ein Einsparpotenzial von bis zu 20% gegeben sein, sodass in solchen Fällen eine Reduzierung des Energiebedarfs um insgesamt bis zu 30% möglich ist.

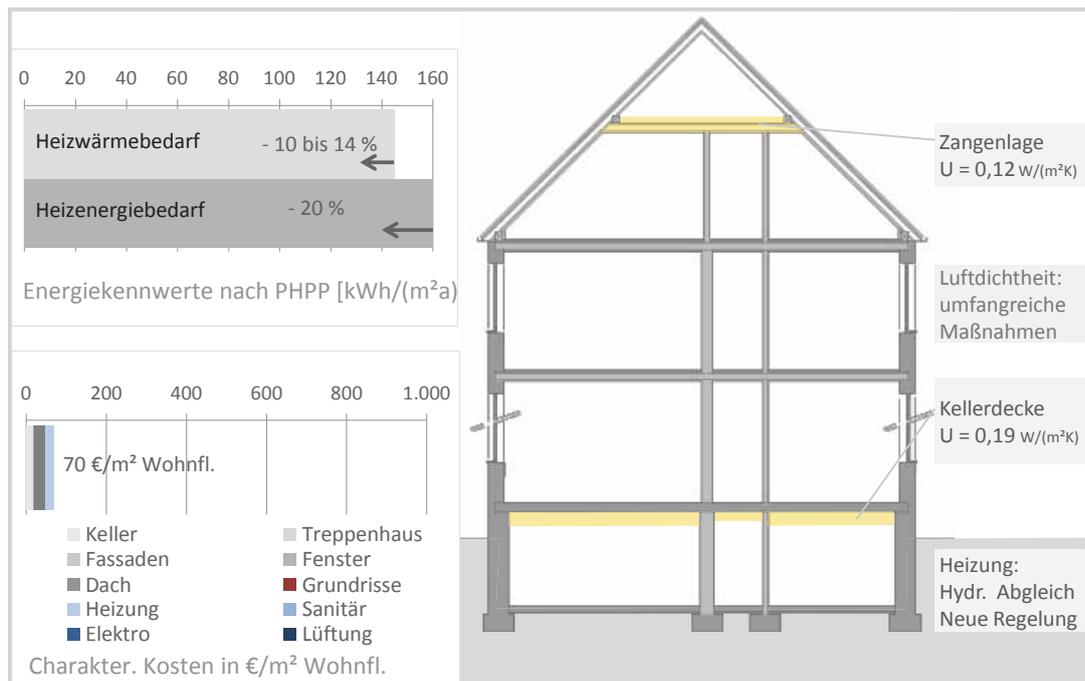


Abbildung 37: Variante 8 Erweiterte niederschwellige Maßnahmen

III-1.9. Variante 9: Sanierung der Gebäudetechnik

Da die Sanierungszyklen der Gebäudehülle und der Gebäudetechnik voneinander abweichen, ist es unter bestimmten Voraussetzungen sinnvoll, eine ausschließliche Sanierung der Gebäudetechnik auszuführen. Das gilt für Gebäude, deren bauliche Komponenten noch nicht abgeschrieben sind und eine Restnutzungsdauer von 15 bis 20 Jahren aufweisen. Aus dem Blickwinkel der CO₂-Einsparung haben dabei Maßnahmen zur Umstellung auf Fernwärme die höchste Priorität. Detaillierte Angaben dazu werden in Teil III 4. dieses Gutachtens gegeben. Diese Sanierungsvariante wird in der Portfoliobetrachtung in Teil V z. B. eingesetzt für Gebäude, die bereits saniert wurden und bei einer weiteren Gebäudetechnik-Sanierung nach etwa 20 Jahren im Technikbereich nochmals optimiert werden. Auf der Ebene der Endenergiebetrachtung kommen dabei vor allem die Verbesserungen des Verteilsystems, der Regelung und ggf. der Heizseite zum Tragen.

Beispielhaft wird für die Sanierungsvariante 9 von folgenden Maßnahmen ausgegangen, die aber im konkreten Fall in Abhängigkeit vom Ist-Zustand stark abweichen können:

- Erneuerung der Versorgungseinrichtung in der Zentrale
 - Neuer Kessel mit Gasbrennwerttechnik
 - Anschluss an die Fernwärme
- Isolierung der zugänglichen Verteilleitungen des Heiz- und Warmwassersystems
- Austausch des Warmwasser- / Pufferspeichers
- Hydraulischer Abgleich mit Austausch der Thermostatventile
- Optimierung der Regelung für Heizung und Warmwasser.

Die dadurch erzielbaren Einsparungen liegen zwischen 15 und 25%, in Einzelfällen mit sehr ungünstiger Ausgangslage auch darüber. Die Zusammenstellung des Maßnahmenpaketes muss in jedem Fall individuell überprüft werden und kann auch die Erneuerung des Verteilsystems und der Heizkörper beinhalten. Insofern liegen die Kosten der Maßnahmen in einem breiten Spektrum zwischen 40 €/m² bis zu 150 €/m² (Wfl.) A_{EB}.

Für ein einzurichtendes energetisches Quartiersmanagement ist dieses Maßnahmenpektrum der wesentliche Aufgabenbereich. Für die Wohnungsunternehmen kann ein gezieltes Vorgehen hochinteressant sein, wenn die Gebäudetechnik-Maßnahmen in ihr Sanierungsportfolio integral und effizient eingebettet werden. So können Anlagen konzipiert werden, die auch nach einer später umzusetzenden baulichen Sanierung bei niedrigeren Vorlauftemperaturen ohne Änderungen erhalten bleiben können. Zudem ist es empfehlenswert, die angebotenen Förderungen durch das energetische Quartiersmanagement zu beantragen.

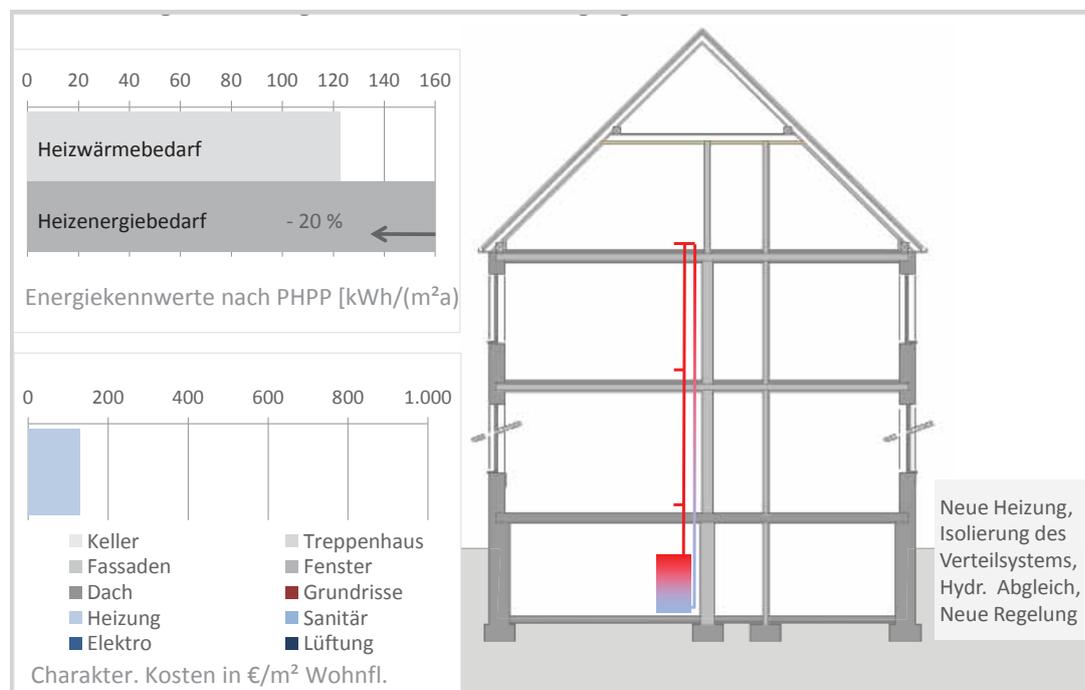


Abbildung 38: Variante 9 Gebäudetechnik: Erneuerung der Heizung und Warmwasserversorgung

III-1.10. Variante 10: Abriss und Neubau

Im Untersuchungsgebiet befinden sich Gebäude, die bei näherer Betrachtung aus ökonomischer Sicht mittelfristig durch einen Neubau ersetzt werden müssen. Diese Entwicklung könnte allerdings zu deutlichen städtebaulichen und sozialen Einschnitten sowie zu einem Gesichtsverlust des Gebietes führen. Zugleich müssen die Chancen gesehen werden, die durch eine behutsame Erneuerung gegeben sind.

Architektonisch hochwertige Gebäude mit wichtiger denkmalschutz- und stadtbildprägender Qualität sind in jedem Fall erhaltenswert. Auch wenn die Gebäude nicht unter Denkmal- oder Ensembleschutz stehen, sollte die Qualität dieses Bestandes gewahrt werden. Aus Ressourcengründen muss zudem auf das Themenfeld der grauen Energie geachtet werden, die es gilt, so weit wie möglich zu bewahren. Es ist aber zu bedenken, dass insbesondere Wohnbauten nur dann erfolgreich fortentwickelt werden können, wenn sie in ihrer Funktion und Nutzung an zeitgemäße Anforderungen herangeführt werden. Im Umkehrschluss sollte allerdings bei Gebäuden mit geringer Qualität die Chance gesehen werden, durch Neubauten nicht nur eine verbesserte Funktionalität und Wirtschaftlichkeit zu erreichen, sondern auch eine verbesserte städtebauliche und architektonische Situation zu entwickeln.

Die energetischen Rahmenbedingungen und Kosten werden in folgender Abbildung zusammengefasst:

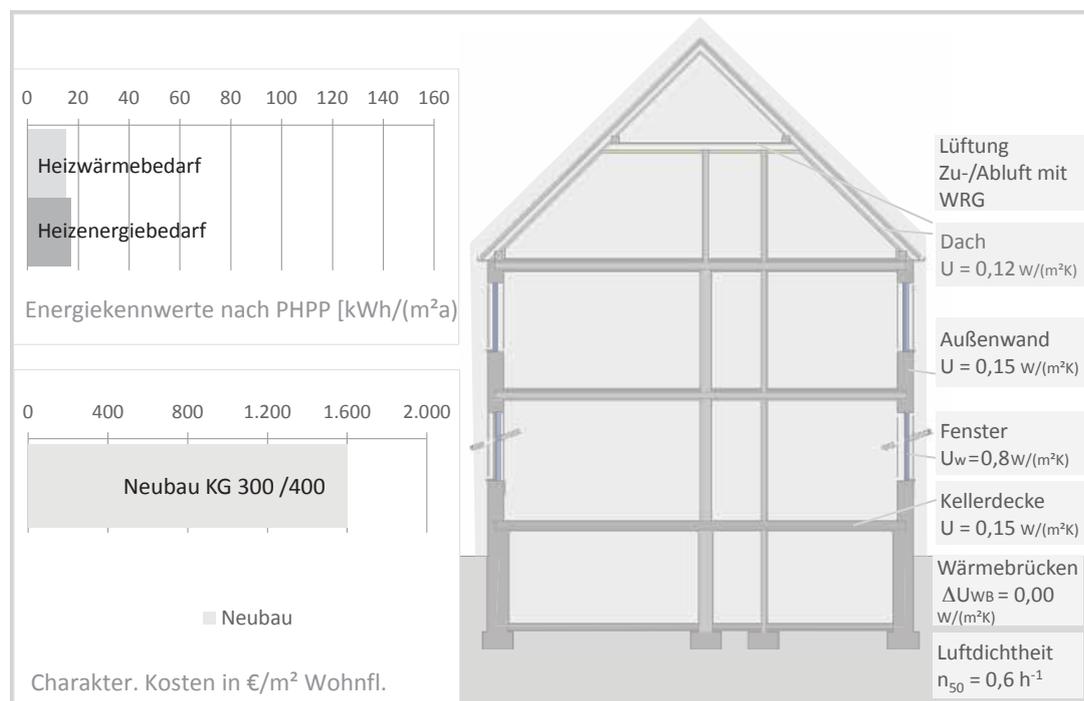


Abbildung 39: Variante 10 Abriss - Neubau

III-1.11. Variante 11: EnEV Neubau vor 2020

Grundsätzlich wird mit Blick auf das Klimaschutzziel empfohlen, Neubauten möglichst hochwertig auszuführen, möglichst gemäß Variante 10 im Passivhaus-Standard. Da jedoch bis 2020 davon auszugehen ist, dass ein Teil der Gebäude gemäß EnEV-Standard ausgeführt wird, bildet Variante 11 diesen Standard ab.

III-2. Maßnahmen für charakteristische Gebäude

Den zuvor beschriebenen fünf konkreten Gebäuden werden nun geeignete Sanierungsvarianten zugeordnet als Beispiel für das spätere Vorgehen in der Portfolioanalyse, bei der jedem Gebäude typologisch entsprechend den Vorgaben des Entwicklungskonzepts Städtebaulicher Denkmalschutz eine bzw. zwei Sanierungsvarianten zugewiesen werden.

1920er Jahre – Olivaer Straße 5

Als langfristige Maßnahme wurde im Szenario die Variante 6 veranschlagt mit Bewahrung der Fassade zum Hofbereich und einer außenliegenden Dämmung mit Spaltklinkern oder Vollsteinen zum wenig einsehbaren Gartenbereich. Der Zielwert für den Heizwärmebedarf beträgt in dem Fall etwa $60 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$, für den Heizenergiebedarf inkl. Warmwasser und Anlagenverlusten etwa $90 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$. Das Problem liegt bei den sehr hohen Aufwendungen, die aufgrund der Kriegsschäden und der erforderlichen grundsätzlichen Maßnahmen für die Gründung, der Maßnahmen im Keller, die Grundrissgestaltung und die Bewahrung der Fassade erforderlich sein werden. Solch eine Sanierung ist aus wohnungswirtschaftlicher Sicht als frei finanzierte Maßnahme nicht möglich. Angesichts des

hohen baukulturellen Werts des Ensembles sollte frühzeitig ein Prozess der Abstimmung zwischen Eigentümer und der Stadt erfolgen, um einen langfristig tragfähigen Rahmen für die Entwicklung in diesem bedeutsamen Teil von Dulsberg zu erzielen.

1920er Jahre – Gebweiler Straße 4

Der Eigentümer plant kurz- und mittelfristig keine größeren energetischen Modernisierungen der Gebäudehülle, wird aber eine Modernisierung der Gebäudetechnik durchführen (Sanierungsvariante 9 – siehe Teil III 1.9). Für kurzfristige niederschwellige Maßnahmen kommt die KG-Deckendämmung aufgrund der geringen Raumhöhe nur bedingt in Frage, eine Dämmung des Dachraumes ist bereits vorhanden.

1930er Jahre – Eupener Stieg 14

Aufgrund der Nutzungszeit und des Zustands der relevanten Bauteile empfiehlt sich bei diesem Ensemble eine durchgreifende Sanierung in den nächsten Jahren. Im Szenario wird dafür eine hochwertige energetische Sanierung gemäß Variante 4 mit Anbringen einer außenliegenden Dämmung mit Spaltklinkern vorgeschlagen. Damit kann ein Heizwärmebedarf von etwa 25 kWh/(m²a) erzielt werden. Der Heizenergiebedarf inkl. Warmwasser und Anlagenverlusten liegt bei 48 kWh/(m²a) und erreicht damit fast den langfristig empfohlenen Wert gemäß Hamburger Masterplan. Eine weitere energetische Sanierung der Gebäudehülle wird bei diesem Ensemble dann nicht mehr erforderlich sein. Die Kosten für die Sanierung liegen hoch, weil neben den energetisch bedingten Maßnahmen Grundrissanpassungen notwendig sein werden und ein eher hoher Instandsetzungsbedarf bei den Gebäuden zu berücksichtigen ist.

1950er Jahre – Nordschleswiger Straße 74a

Da das Gebäude ohne relevante Grundrissänderungen und ohne starken Eingriff in die Konstruktionen langfristig vermietbar sein wird, bietet sich eine hocheffiziente energetische Sanierung an, wobei Sanierungsvariante 4 mit Anbringen einer außenliegenden Dämmung mit Spaltklinkern eine wirtschaftliche Lösung ermöglicht. Bei Langfristbetrachtung könnte sich allerdings aufgrund der hohen zu erwartenden Nutzungszeit auch die Sanierung mit einer neuen Backsteinschale mit Kerndämmung gemäß Variante 5 sinnvoll erweisen. In beiden Fällen könnte eine Heizwärmebedarfsreduzierung auf etwa 26 kWh/(m²a) erzielt werden. Der Heizenergiebedarf inkl. Warmwasser und Anlagenverlusten liegt unter 50 kWh/(m²a) und stellt damit eine zukunftsfähige Lösung im Sinn dieses Gutachtens dar. Da Konstruktion und Grundrissituation günstig sind, liegen die Kosten der Sanierung in einem verhältnismäßig wirtschaftlichen Bereich.

1950er Jahre – Oberschlesische Straße 4

Das Ensemble weist eine hervorragende Lage auf, erfordert aber aufgrund der schwierigen Bau(stoff)situation der frühen 50er Jahre und der erforderlichen Grundrissänderungen einen eher hohen Aufwand bei der Sanierung. Aus energetischer Sicht wird die Sanierungsvariante 4 (siehe Teil III 1.4) empfohlen mit Anbringen einer außenliegenden Dämmung mit Spaltklinkern. Damit kann ein Heizwärmebedarf von 25 kWh/(m²a) bzw. Heizenergiebedarf inkl. Warmwasser und Anlagenverlusten 47 kWh/(m²a) erzielt werden und erfüllt damit nahezu die Ziele des Hamburger Masterplans. Eine weitere bauliche Sanierung vor 2050 ist nicht erforderlich.

Fazit

Grundsätzlich weist die Wohnbebauung im Untersuchungsgebiet vergleichbare energetische Einsparpotenziale auf wie in sonstigen Wohngebieten der 1920er bis 1960er Jahre. Bei der Zwischenpräsentation der Ergebnisse im Mai 2013 wurden die Herausforderungen und Hemmnisse

sehr deutlich benannt. Die gewachsene Sozialstruktur mit der daraus resultierenden Verantwortung für die Bewohner ist für die Eigentümer eine hohe Herausforderung in Verbindung mit den Anforderungen an die Entwicklung der städtebaulichen Parameter und einer behutsamen Erneuerung des Gebietes. Die bauliche und energetische Ertüchtigung muss sich diesen Zielen unterordnen.

III-3. Empfehlungen zur Umsetzung niedrigschwelliger Maßnahmen in Dulsberg und Potenziale

Niederschwellige Maßnahmen

Die hohe Nachfrage nach kostengünstigen Wohnungen und die daraus resultierende gute Vermietungssituation führt zu Strategien, die mit niederschwelligen Maßnahmen über fünf bis zwanzig Jahren einen Großteil der Gebäude nahezu in ihrem jetzigen Zustand bewahren werden. Unter diesem Aspekt sind hinsichtlich der Energieeinsparung Maßnahmen angezeigt, die mit einem guten Kosten-Nutzen-Verhältnis kurzfristig in der Breite zehn bis 25 Prozent Einsparung bringen.

Es sollte selbstverständlich sein, dass die obersten Geschossdecken gedämmt werden, wie vom Gesetzgeber vorgeschrieben. Von Seiten der Eigentümer sollte zusätzlich dafür gesorgt werden, dass die Kellerdecken gedämmt werden, soweit und so viel dies möglich ist. Das Gleiche gilt für die Armaturen der Heizungsanlagen.

Das größte Energieeinsparpotenzial ist eindeutig im Bereich der Haustechnik zu sehen. Hier gibt es einen Nachholbedarf an technischem Verständnis und an Nachrüstungsmöglichkeiten, auch von Seiten der Energieversorger. Aus diesem Grund sollte von Seiten der Eigentümer großer Wert darauf gelegt werden, dass das Know How ihrer technischen Abteilungen speziell bezüglich der Haustechnik laufend auf einem guten Stand gehalten wird.

Die Durchführung eines hydraulischen Abgleichs wird von den interviewten Eigentümern nicht als niederschwellige Maßnahme eingestuft, würde sich jedoch für einen Teil der Heizungsanlagen sicherlich lohnen. Interessanterweise wird von der VNW-Initiative ALFA Nord, der die meisten Eigentümer angehören, der hydraulische Abgleich durchaus als niederschwellige Maßnahme empfohlen.

III-4. Maßnahmen Nicht-Wohngebäude: Einzelfalllösungen

Frohbotenschaftskirche

Für den Umbau der Kirche ist u.a. aus Gründen des Brandschutzes und der Berücksichtigung von Fluchtwegen geplant, die neuen Wände für die vorgesehenen Einbauten direkt an die alten angrenzen zu lassen. Wünschenswert wäre eine Dämmung der Außenwände. Aufgrund der Restriktionen des Denkmalschutzes wäre jedoch eine Innendämmung vorzuziehen. Ein zweischaliger Wandaufbau mit Zwischendämmung - unter Berücksichtigung der Brand- und Denkmalschutz-Vorgaben - wäre hier sicher die optimale Lösung. Neue Fenster (bisher Kosten zu hoch) sollten ebenfalls eingeplant werden. Ein Anschluss an das Fernwärmenetz könnte zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen, d. h. sobald der Kessel ausgetauscht werden muss (ab ca. 2025), da die installierte Heizungsanlage neu ist. Auch eine Dämmung der Kellerdecke von der Unterseite sollte vorgesehen werden. Insgesamt könnte für die neuen Nutzungen ein Standard gemäß EnEV Bestandssanierung für Nichtwohngebäude erreicht (ent-

sprechend Variante 1) werden oder auch ambitionierter Variante 3: Sanierung mit Innendämmung (45 kWh/m² Heizwärmebedarf nach PHPP).

Frohbotschaftsanbau: Gemeindesaal, Kita

Es sind keine Maßnahmen vorgesehen, da der Abriss des Gebäudes geplant ist und die derzeitigen Nutzungen in die Kirche verlegt werden.

Emil-Krause- Schule

Eine Außendämmung der Außenwand ist unter Berücksichtigung des Denkmalschutzes und der vorhandenen Bauzier als sehr problematisch zu betrachten. Eine mögliche Lösung wäre eine Innendämmung z.B. in Fluren und Klassenzimmern. Die Dämmung der obersten Geschossdecke wäre maximal zu erhöhen (auf 24 cm). Die Dämmung der Kellerdecke und die Erneuerung der Fenster sind zu empfehlen. Insgesamt könnte in den nächsten Jahren (bis 2020) Sanierungsvariante 2 (Sanierung ohne Außenwand: 95 kWh/m²a oder besser Variante 3 (Sanierung mit Innendämmung: 45 kWh/m²a) für den Altbau umgesetzt werden.

Anbau-Emil-Krause-Schule

Mögliche Sanierungsmaßnahmen: Eine umfassende Sanierung des Anbaus ist aus wirtschaftlicher Sicht nicht sinnvoll. Hier wäre der Abriss und ein entsprechender Neubau zu empfehlen.

Bäderland im Sportpark Dulsberg

Sanierungsmaßnahmen kommen nur für den älteren Bestand in Betracht. Hier sind auch schon Maßnahmen geplant. Empfehlenswert wäre die Einhaltung eines guten energetischen Standards, mindestens jedoch eine Sanierung, die über die Mindestanforderungen der ENEC hinausgeht (analog Sanierungsvariante 1).

Linné Kampfbahn

Hier sind vor allem die zwei kleinen Gebäude für Umkleiden und Duschen zu nennen, die, ständig beheizt und versorgt über eine eigene Gas-Heizung, für eine energetische Sanierung in Frage kämen. Auch hier wäre eine Sanierung analog der Variante 1 (siehe oben) zu empfehlen.

Einzelhandel

Hier sind sehr individuelle Maßnahmen erforderlich. Da die Läden in der Regel Bestandteil von Mehrfamilienhäusern sind, kommt zunächst eine Ermittlung der Verbräuche in Frage. Kurzfristige Verbesserungen sind in erster Linie im Bereich der Kühl- und Klimageräte sowie der Beleuchtung denkbar. Im Bereich der Gebäudehülle sowie der Heizungstechnik wären Maßnahmen sinnvollerweise mit der Maßnahmen am übrigen Gesamtgebäude zu kombinieren.

Fazit

Insgesamt kann bei den verschiedenen Nutzungstypen der Nichtwohngebäude im Quartier Dulsberg von hohen Einsparpotenzialen in Bezug auf den Energiebedarf ausgegangen werden. Der Zustand der einzelnen Gebäude ist jedoch sehr unterschiedlich und auch die Eigentümer und Nutzungssituationen sind sehr verschieden. Daher erscheint es notwendig, jedes Gebäude als Einzelfall zu betrachten und entsprechende Lösungen je nach aktuellem und zukünftigem Nutzungsprofil zu entwickeln.

Der Bereich „Lehre, Betreuung“ stellt die größte Nutzungsgruppe der Nichtwohngebäude dar. Eigentümer sind hier in erster Linie die Schulbehörde in Hamburg sowie private und öffentliche Kita Betreiber. Das Energieeinsparpotenzial dieser Nutzungstypen wird mit mindestens 50% bis 2050 eingeschätzt. Durch ein energetisches Quartiersmanagement können voraussichtlich höhere Werte erreicht werden. Bei den auffällig vielen Sportanlagen im Quartier kann von einem Einsparpotenzial von mindestens 30% ausgegangen werden, vereinzelt deutlich höher. Auch hier sind individuelle Lösungen mit den Eigentümern (Bäderland, Olympiastützpunkt und Behörde für Schule und Berufsbildung) zu entwickeln.

Im Bereich Veranstaltungsgebäude sind es insbesondere die beiden Kirchen, sowie einige kulturelle Einrichtungen, die betrachtet werden müssen. Aufgrund des teils sehr hohen Energieverbrauchs der Kirchen (Frohbotenschaftskirche) sind auch die Einsparpotenziale hoch. Sie liegen bei bis zu 85%. Der Umbau der Frohbotenschaftskirche befindet sich derzeit in Planung. Höhere Einsparpotenziale können auch für die Dietrich-Bonhoeffer-Kirche angenommen werden, die jedoch nicht untersucht wurde. Entsprechende Informationen zum Sanierungspotenzial wären z. B. an den Kirchenkreis zu übermitteln.

Ein weiterer Nutzungstypus im Quartier ist der Einzelhandel. Eigentümer sind zumeist die Wohnungsunternehmen. Im Zuge der bis 2050 stattfindenden Sanierungen sollten gemäß Inaugenscheinnahme hohe Einsparungen, in den meisten Fällen bei der Endenergie einschließlich Strom von bis zu 80%, zu realisieren sein.

III-5. Maßnahmen und Potenziale Wärmeversorgung

III-5.1. Fernwärmepotenziale

Nach der Analyse der bestehenden Fernwärmeversorgung wurden Potenziale der Fernwärme für eine ökologischere Wärmeversorgung des Gebietes Dulsberg identifiziert. Folgende Potenziale wurden ermittelt:

- Absenkung des Temperaturniveaus
- Einbindung von regenerativ erzeugter Wärme
- Durchführung eines Ausbaus.

Durch eine **Absenkung des Temperaturniveaus** des Wärmenetzes reduzieren sich die Wärmeverluste des Wärmenetzes. Physikalisch bedingt sind die Wärmeverluste des Netzes linear abhängig von dem Temperaturunterschied zwischen den Leitungen und dem Erdreich. Der sehr hohe Anteil von 90,4% an Wärme aus Kraft-Wärme-Kopplung bietet kaum technisches Potenzial für eine weitere ökologische Optimierung der Wärmeversorgung. Der Anteil der **regenerativ erzeugten Wärme** ist mit 13,8% derzeit auf einem akzeptablen Niveau, bietet allerdings für die Zukunft noch weiteres Potenzial, endliche Ressourcen zu schonen und erheblich weniger CO₂ auszustößen. Hemmnis für eine Einbindung von regenerativen Wärmequellen sind i.d.R. hohe Betriebstemperaturen, da die regenerativ erzeugte Wärme meist auf einem niedrigen Temperaturniveau zur Verfügung steht. Derzeit wird ca. 65% des Gebietes Dulsberg mit Fernwärme versorgt. Unter der Annahme einer ökologisch vorteilhaften Fernwärmeversorgung, sollten alle möglichen Objekte an die Fernwärme angeschlossen werden. Durch einen **Ausbau** können letztlich mehr Gebäude mit einer ökologischen Wärmeversorgung beliefert werden. Hemmnis für den Ausbau kann eine mangelnde Erfolgsakquise sein, die einen Ausbau inkl. Leistungsinvestitionen unrentabel machen kann.

III-5.2. Das Zieldreieck der Wärmeversorgung

Jedes Energieversorgungssystem hat sich mit folgenden drei Zielen auseinanderzusetzen. Die isolierte Betrachtung von nur einer dieser drei Zielvorgaben ist nicht zielführend.

- Versorgungssicherheit
- Wirtschaftlichkeit/Wettbewerbsfähigkeit
- Umweltverträglichkeit

Unter **Versorgungssicherheit** versteht man in der Fernwärme die langfristige, stetige Sicherung der Wärmebereitstellung. Jedes Energieversorgungssystem hat eine sichere Versorgung der Abnehmer zu gewährleisten. Dies ist eine wichtige Anforderung an die Technik der Fernwärme. Eine Energieversorgung unterliegt **wirtschaftlichen** Rahmenbedingungen. Sie muss für den Betreiber und deren Kunden bezahlbar sein. Deshalb sind alle Maßnahmen unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten abzuwägen.

Unter der **Umweltverträglichkeit** versteht man die direkten oder indirekten Auswirkungen aufgrund menschlich hervorgerufener Veränderungen auf die Umwelt. Die Energieerzeugung, -umwandlung und -verteilung tangiert die Umwelt in einem hohen Maße. Beispielsweise wird bei der Verbrennung von Kohle zur Wärme- und Stromerzeugung CO₂ emittiert. Dies ist ein Treibhausgas das Auswirkungen auf das globale Klima hat. Deshalb sind Maßnahmen an Energieversorgungssystemen immer so zu gestalten, dass negative Auswirkungen auf die Umwelt vermieden oder möglichst gering gehalten werden.

III-5.3. Identifikation und qualitative Bewertung regenerativer Energiequellen zur Einbindung in das Fernwärmesystem

Innerhalb dieses Kapitels werden in einem Screening die verfügbaren regenerativen Energiequellen identifiziert und anschließend auf die praktische Eignung für das Hamburger Quartier Dulsberg überprüft.

In dem *Forschungsvorhaben „Transformationsstrategien von fossiler zentraler Fernwärmeversorgung zu Netzen mit höheren Anteilen erneuerbarer Energien“* wurde überprüft, inwieweit eine erhöhte regenerative Erzeugung in Fernwärmenetzen technisch machbar und wirtschaftlich sinnvoll ist. Als regenerative Möglichkeiten der Wärmeerzeugung wurden die Optionen holzartige Biomasse, Biomasse mit Verbrennung, Biogas/Biomethan, Geothermie, Solarthermie, Abwärme mit Großwärmepumpen, direktelektrische Heißwassererzeugung aus „Überschuss“-Windstrom und industrielle Abwärme ermittelt und analysiert.⁸

Im Anhang werden die regenerativen Möglichkeiten der Wärmeerzeugung detailliert erläutert und hinsichtlich der Verfügbarkeit sowie deren Eignung für das Quartier Dulsberg qualitativ bewertet. Bei denjenigen Energiequellen, die laut der nachfolgenden qualitativen Bewertung zur Wärmeversorgung von Dulsberg geeignet sind, erfolgt eine detailliertere Untersuchung.

Nachfolgend ist in einer Übersichtstabelle eine verkürzte qualitative Bewertung der unterschiedlichen regenerativen Energiequellen zur Wärmenutzung und deren Eignung für das Gebiet Dulsberg aufgeführt.

⁸ Vgl. FEU / GEF Ingenieur AG / AGFW (2013), Transformationsstrategien von fossiler zentraler Fernwärmeversorgung zu Netzen mit höheren Anteilen erneuerbarer Energien, S. 51, http://www.ifeu.de/energie/pdf/TRAFO_final_Endbericht.pdf

Tabelle 2: Vergleich von regenerativen Möglichkeiten der Wärmeerzeugung [FEU / GEF Ingenieur AG / AGFW 2013]

Regenerative Energiequelle	Kurzbeschreibung	Eignung für Dulsberg	Fazit
Holzartige Biomasse	Verbrennung von holzartigen Festbrennstoffen	-Benötigen Lagerstätten, die in Dulsberg nicht gegeben sind -Feinstaubbelastung -Anlieferung mittels LKWs	Keine Eignung und keine nähere Betrachtung
Biomassemitverbrennung	Mitverbrennung von holzartigen Festbrennstoffen in bestehenden Kraftwerken	-Derzeit existiert kein spezielles Kraftwerk für Dulsberg	Keine Eignung und keine nähere Betrachtung
Biogas/Biomethan	Verbrennung von Bioerdgas in Blockheizkraftwerken	-Gasversorgung vorhanden -BHKW könnte nahe der Haupttrasse errichtet werden.	Eignung und nähere Betrachtung
Geothermie	Geothermie ist die Nutzung von Wärme aus dem Erdinneren	- Derzeit sind in Hamburg keine nutzbaren Geothermischen Quellen bekannt.	Bedingte Eignung
Solarthermie	Nutzung von solarer Strahlung zur Erwärmung von Kollektoren	-Ausreichender Flächenbedarf für eine zentrale Einspeisung nicht vorhanden, Flächen stehen im Widerspruch zu Photovoltaik -Solarthermie steht im Widerspruch zur Kraft-Wärme-Kopplung im Semmer	Bedingte Eignung
Industrielle Abwärme mit Großwärmepumpen	Nutzung von Abwärme die als Nebenprodukt bei Produktionsprozessen anfällt und Temperaturerhöhung mittels einer Wärmepumpe	-In Dulsberg existieren die Deutschen Hefewerke, die ein Abwärmepotenzial besitzen.	Eignung und nähere Betrachtung

III-5.4. Szenario für den Fernwärmeausbau

Ein Fernwärmeausbau des Gebietes Dulsberg hat den Vorteil mit wenigen zentralen Maßnahmen an der Einspeisung einen großen Effekt für das Gebiet Dulsberg zu generieren. Bei einer Fokussierung auf eine dezentrale Erzeugung in dem Gebiet profitieren ausschließlich die einzelnen Gebäude von einer veränderten Erzeugung. Außerdem ist zu beachten, dass derzeit die meisten Gebäude an die Fernwärme angeschlossen sind (ca. 65 %). Wirtschaftlich rentabel ist ein Fernwärmeausbau bei einer hohen Wärmedichte. Aufgrund der dichten Besiedelung durch die vorwiegenden Mehrfamilienhäuser in Dulsberg ist eine solche hohe Wärmedichte vorhanden.

In Dulsberg sind fast alle Straßen mit Fernwärme erschlossen. Nicht erschlossen ist der östliche und südöstliche Bereich von Dulsberg (Eulenkamp, Teichstraße, Kattowitzer Str., Eulenkamp Tiroler). Im Falle eines weiteren Fernwärmeausbaus sind nur die einzelnen Hausanschlüsse neu zu verlegen. Die vorhandenen Verteiltrassen können für einen Ausbau genutzt werden und müssen nicht neu gebaut werden. Für eine Vollerschließung sind ca. 3,4 km neue Fernwärmetrassen zu verlegen.

Aufgrund dieser positiven Grundvoraussetzungen für einen Fernwärmeausbau wurde ein Szenario für einen Fernwärmeausbau erstellt. Da alle Gebäude in der Nähe der Verteiltrassen der Fernwärme liegen und sich das Gebiet Dulsberg durch eine hohe Wärmedichte auszeichnet, ist prinzipiell eine langfristige Vollerschließung mit Fernwärme unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten vertretbar. Allerdings kann in einem offenen Wettbewerb der unterschiedlichen Wärmebereitstellungen (dezentrale Gas- oder Ölkessel, Fernwärme, dezentrale Wärmepumpen usw.) nie von einer hundertprozentigen Fernwärmeerschließung ausgegangen werden.

Bei einem Ausbau der Fernwärme ist zu beachten, dass mit der erhöhten Abnahme (Ausbau Fernwärme) die Druckverluste in den Leitungen ansteigen. Des Weiteren bedingt eine Temperaturabsen-

kung des Wärmenetzes ebenfalls erhöhte Druckverluste in den Fernwärmeleitungen. Allerdings werden im Wärmenetz aufgrund des Rückgangs des Wärmebedarfs der Bestandskunden (Gebäudesanierung) in dem Teilnetz Dulsberg auch bei moderater Temperaturabsenkung hydraulische Kapazitäten frei. Das Wärmenetz in Hamburg unterliegt engen hydraulischen Restriktionen. Werden diese Restriktionen nicht eingehalten, ist eine Versorgungssicherheit nicht gegeben. Um die technische Machbarkeit der Hydraulik zu gewährleisten, wurden hydraulische Simulationen in Absprache mit dem Betreiber durchgeführt. Die Ergebnisse der Simulationen waren innerhalb zulässiger technischer Grenzen.

Voraussetzung für einen fokussierten Fernwärmeausbau ist die Durchführung von geeigneten Akquisemaßnahmen durch den Fernwärmebetreiber Vattenfall.

III-5.5. Szenario für die Entwicklung der Rücklauftemperatur

Die in einem Wärmenetz zu übertragende Leistung \dot{Q} hängt von der Temperaturspreizung ΔT und von dem Massenstrom \dot{m} ab. Je höher der Massenstrom \dot{m} ist, desto höher sind die Druckverluste in den Rohrleitungen. Der maximale Druck im Wärmenetz ist wiederum durch die Festigkeit der einzelnen Anlagenkomponenten im Wärmenetz abhängig. Es gelten folgende Beziehungen: $\dot{Q} = \dot{m} \times c_p \times \Delta T$ und $\Delta T = (T_{VL} - T_{RL})$.

Durch den zukünftigen Wärmebedarfsrückgang und die freien hydraulischen Kapazitäten (maximaler Druck wird derzeit nicht ganz ausgenutzt) kann die Vorlauftemperatur T_{VL} abgesenkt werden. Heute wird das Netz bei **Höchstlast** mit T_{VL} 133°C und T_{RL} 53°C betrieben.

Alte Heizungsanlagen werden mit Vortemperaturten bis zu 90 °C und Rücklauftemperaturen bis zu 60 °C betrieben. Modernste Heizungssysteme wie Fußbodenheizungen, Wandheizungen und großflächige Heizkörper werden dagegen mit Vortemperaturten von bis zu 40 °C und mit Rücklauftemperaturen von bis zu 30 °C betrieben. Steigt der Anteil der modernen Heizungsanlagen ist mit einer deutlichen Rücklauftemperaturabsenkung im Fernwärmenetz zu rechnen. Im Laufe der Zeit wird sukzessive eine Modernisierung und Optimierung der Heizungsanlagen stattfinden. Durch die Sanierungsmaßnahmen erfolgt meist ebenfalls eine Sanierung der Heizungsanlagen. Moderne und optimierte Heizungsanlagen werden mit deutlich niedrigen Temperaturen betrieben als Bestandsanlagen. Durch die Temperaturabsenkung der Heizungsanlagen resultieren in dem Wärmenetz niedrigere Rücklauftemperaturen T_{RL} . Bei der Sanierung des Gebietes wurde angesetzt, dass bis zum Jahr 2060 die Rücklauftemperatur der Heizungsanlagen die der Brauchwarmwasserbereitstellung durchschnittlich bei 35 °C liegen wird. Heutzutage beträgt die durchschnittliche Rücklauftemperatur laut Vattenfall ca. 53 °C. Bei Beginn der Sanierungsmaßnahmen im Jahr 2015 wurde diese Rücklauftemperatur angesetzt. Anschließend wurde eine lineare Absenkung der Rücklauftemperatur bis in Jahr 2060 angesetzt. Damit ergibt sich eine jährliche durchschnittliche Absenkung der Rücklauftemperatur um 4 K pro Jahrzehnt und eine spezifische Temperaturabsenkungsrate von 0,4 K/a im Wärmenetz Dulsberg. Im Falle einer Absenkung der Rücklauftemperatur T_{RL} wird eine Absenkung der Vorlauftemperatur T_{VL} in gleicher Höhe ermöglicht, da hierdurch die Temperaturspreizung ΔT nicht geändert wird. Da ausschließlich ein Austausch von Heizungsanlage im Ende des technischen Endes der Lebensdauer beabsichtigt wird, entstehen hierdurch keine zusätzlichen Investitionen. Damit die Vorlauftemperatur T_{VL} nicht nur um die Absenkung der Rücklauftemperaturen T_{RL} reduziert werden kann, werden folgende Maßnahmen empfohlen.

- Bau einer Masche bzw. eines Ringschlusses im Dulsberger Fernwärmenetz im Jahr 2015
- Umstellung von 5 direkten Kundenanlagen auf indirekt im Jahr 2030
- Umstellung von 3 direkten Kundenanlagen auf indirekt im Jahr 2020

- Bau einer Fernwärmestation Dulsberg im Jahr 2015
- Sanierung der Heizungsanlagen in Rahmen der Gebäudesanierung.

Mittels einer Masche erfolgt die Erstellung eines Ringes im Fernwärmenetz. Hierdurch wird eine hydraulische Entspannung bewirkt, da sich der Massenstrom \dot{m} aufteilt, sobald er in den Ring eintritt. Mittels dieser hydraulischen Entspannung kann die Vorlauftemperatur TVL stärker abgesenkt werden als dies ohne eine Masche technisch machbar wäre.

Bei direkten Kundenanlagen fließt das Wasser des Fernwärmenetzes direkt in die Heizkörper im Gebäude. Die Heizkörper haben meist einen maximal zulässigen Druck von 6 bar. Wird jedoch eine hydraulische Trennung mittels eines Wärmetauschers durchgeführt, so werden die Heizkörper im Gebäude mit einem eigenen Heizwasserkreislauf versorgt. Man spricht in diesem Fall von einer indirekten Kundenanlage. Bei direkten Kundenanlagen ist deshalb zu gewährleisten, dass der Druck an keiner Kundenanlage 6 bar überschreitet. Um allerdings in dem Wärmenetz höhere Drücke zuzulassen, wird empfohlen an den Stellen mit hohen Drücken die Kundenanlage von direkt auf indirekt umzustellen und somit größere hydraulische Kapazitäten im Netz zu schaffen. Hierdurch ist ein maximaler Druck von 14 bar an diesen Stellen technisch machbar.

Mittels einer Fernwärmestation in Dulsberg kann das Dulsberger Netz mit geringeren Temperaturen betrieben werden als der Rest von Hamburg. Dies wird durch eine Rücklaufbeimischung erreicht: Eine Rücklaufbeimischung mischt Rücklauf in den Vorlauf bei, um eine neue Vorlauftemperatur zu erhalten die zwischen der Vor- und Rücklauftemperatur am Eintritt liegt.

Im Zuge der Gebäudesanierungen in Dulsberg wurden für das Jahr 2030 folgende Absenkungen der Netztemperaturen angesetzt: T_{VL} 95°C, T_{RL} 47°C, ΔT 48K

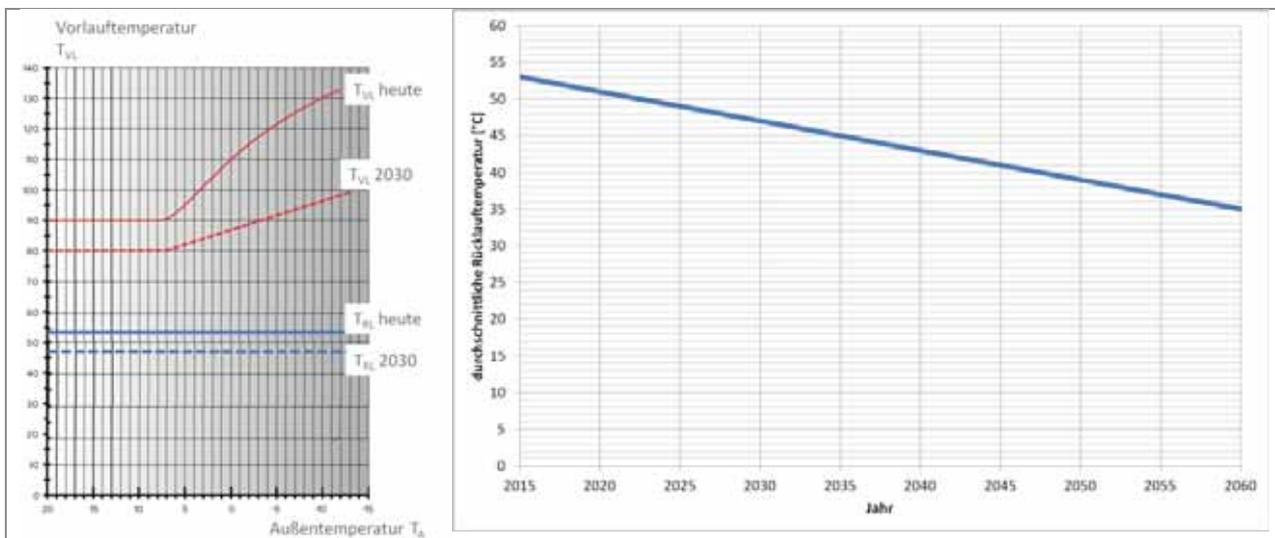


Abbildung 40: Entwicklung Betriebstemperaturen Fernwärme (links) und Entwicklung durchschnittliche Rücklauf-temperaturen Fernwärme (rechts)

III-5.6. Berechnungssystematik CO₂ Emissionen und Primärenergie für Fernwärme

Zur Ermittlung der Auswirkungen auf den Primärenergieeinsatz und die CO₂ Emissionen wurden folgende Faktoren angesetzt.

Primärenergie

- Gas 2014-2050 = 1,1 gemäß FW 309
- Heizöl 2014-2050 = 1,1 gemäß FW 309
- Strom 2014 = 2,6 gemäß FW 309 Strommix der Bundesrepublik Deutschland; Strom 2050 = 0,5 gemäß FW 309 Strommix der Bundesrepublik Deutschland
- Strom 2014-2050 = 2,8 gemäß FW 309 bei Verdrängung von fossiler Energie
- FW Hamburg 2014-2050 = 0,57 gemäß FW 309 Bescheinigung⁹
- Pellets 2014-2050 = 0,2 gemäß FW 309
- Bioerdgas 2014-2050 = 0,5 gemäß FW 309

CO₂-Emissionsfaktoren

- Gas 2014-2050 = 201 g/kWh
- Heizöl 2014-2050 = 250 g/kWh
- Strom 2014 = 566 g/kWh; Strom 2050 = 109 g/kWh
- FW Hamburg 2014-2050 = 295 g/kWh¹⁰
- Regenerative Energien (Pellets, Bioerdgas) 2014-2050 = 0 g/kWh

Für die Berechnung der zeitlichen Entwicklung der CO₂ Emissionen und des Primärenergiefaktors der Fernwärme wurden die CO₂ Faktoren für das zu untersuchende Jahr herangezogen. Hierbei wurden die CO₂ Faktoren für Jahre zwischen 2014 und 2050 mittels linearer Approximation berechnet.

Der Primärenergiefaktor wurde auf Basis der gültigen Regeln nach der AGFW Norm FW 309 berechnet. In dieser Norm wird die erzeugte Strommenge gemäß der Stromgutschriftmethode angerechnet.

Die CO₂ Emissionen wurden auf Basis der CO₂ Emissionsfaktoren des Statistikamts Nord / LAK Energiebilanzen, AGEB berechnet. Der Brennstoffeinsatz an Bioerdgas wurde mit null bewertet und anschließend gemäß der finnischen Methode auf Strom und Wärme aufgeteilt. Damit ergeben sich für die Wärme und den Strom, der aus dem Bioerdgas BHKW erzeugt wird, jeweils CO₂ Emissionen von ebenfalls null. Eine Verdrängung und damit einhergehende Gutschrift von fossil erzeugtem Strom im Kondensationsbetrieb wurde für die CO₂ Emissionen der Fernwärme nicht durchgeführt.

III-5.7. Einbindung von Bioerdgas mittels BHKWs

In diesem Abschnitt wird ein Szenario zur Fernwärmeentwicklung bei Umsetzung der Gebäudesanierung und bei einer Einbindung von Bioerdgas BHKWs für das Quartier Dulsberg untersucht.

Nachfolgend werden die zusätzlichen Änderungsmaßnahmen an dem Fernwärmesystem beschrieben. Ein technischer Nachweis erfolgte für die einzelnen zeitlichen Schritte mittels hydraulischer Simulationen. Die Ergebnisse der Simulationen sind nicht Teil des Berichtes.

⁹ Quelle: http://www.fernwaerme-gemeinschaft.de/fileadmin/user_upload/pdfs/Zertifikat-Primarenergiefaktor_13595798.pdf

¹⁰ Status Quo nach Finnischer Methode (Angabe BSU); Keine Angaben des Fernwärmeversorgers zur Entwicklung der Erzeugeranlagen in den nächsten Jahrzehnten bekannt

Im Jahr 2015 erfolgen die ersten Maßnahmen. Eine notwendige Voraussetzung für die Einbindung eines mit Bioerdgas betriebenen BHKWs ist die Absenkung des Temperaturniveaus und den in Kapitel IV-3.3 aufgeführten Maßnahmen. Damit kann die Vorlauftemperatur bei Höchstlast von derzeit 133 °C auf ca. 115 °C abgesenkt werden. Außerdem erfolgt der Ausbau der Fernwärme in Dulsberg.

Im Jahr 2020 erfolgt eine weitere Temperaturreduktion. Die Absenkung der Rücklauftemperaturen erfolgt auf 51 °C und die der Vorlauftemperatur an der Übergabestelle auf 110 °C. Des Weiteren erfolgen der Bau und die Einbindung eines Bioerdgas BHKW mit einer thermischen Leistung von 2 MW in dem Gebäude Hammers. Das BHKW speist mit einer Vorlauftemperatur von 90 °C in das Wärmenetz ein.

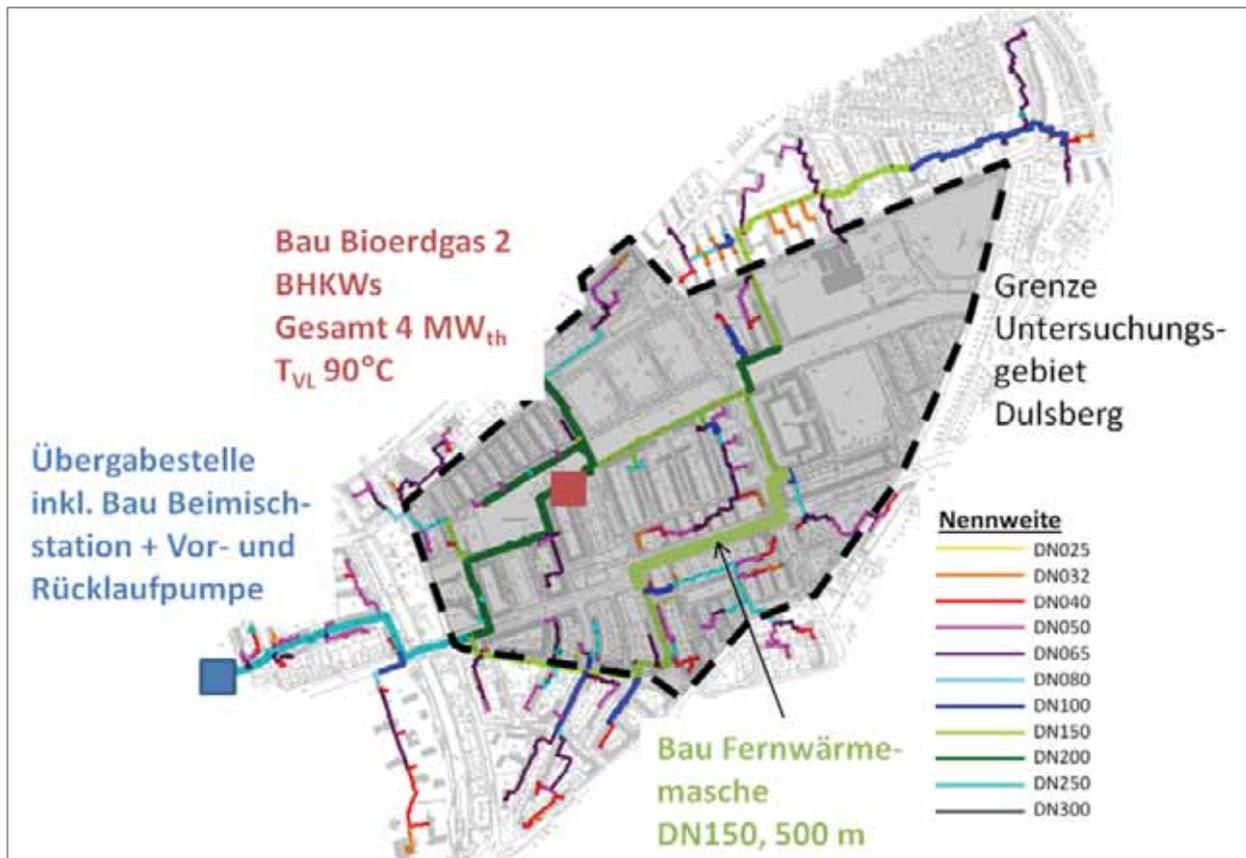


Abbildung 41: Übersicht Fernwärmemaßnahmen bis 2050

Im Jahr 2030 wird die Temperatur weiter abgesenkt. An der Übergabestelle erfolgt eine Absenkung des Vorlaufs auf 100 °C und die Rücklauftemperatur des Netzes wird auf 47 °C abgesenkt. Am Standort Hammers erfolgt die Einbindung eines weiteren BHKW-Moduls mit der thermischen Leistung von 2 MW. Das BHKW speist mit einer Vorlauftemperatur von 90 °C in das Wärmenetz ein. Im Jahr 2050 wird die Vorlauftemperatur auf 80 °C abgesenkt.

Die Jahresdauerlinie entwickelt sich für den Betrachtungszeitraum aufgrund der Fernwärmemaßnahmen des Fernwärmeausbaus und der Sanierungsmaßnahmen wie folgt:

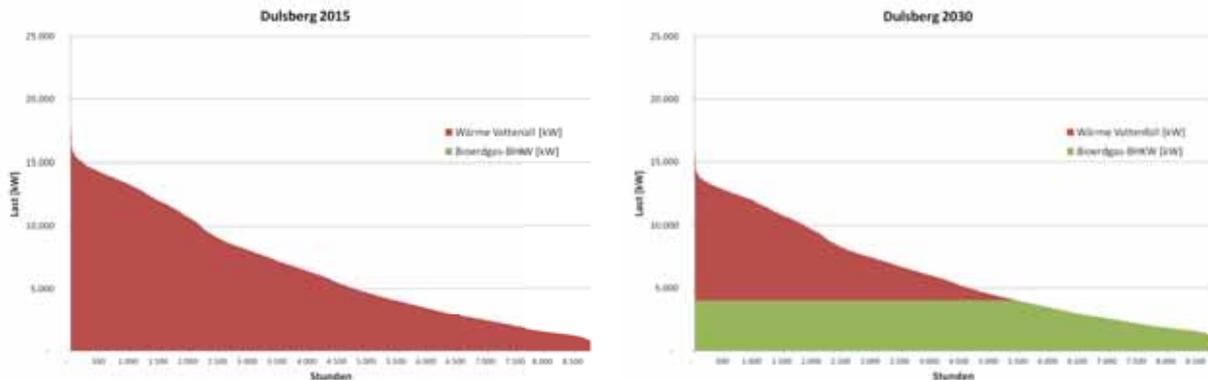


Abbildung 42: Jahresdauerlinie Dulsberg 2015 (links) Jahresdauerlinie Dulsberg 2030 (rechts)

Nachfolgend wurden der absolute Primärenergieverbrauch und die CO₂ Emissionen für das Gebiet von Dulsberg berechnet.

Mit dem vereinbarten Vorgehen zur Berechnung der CO₂ Emissionen wurde die Entwicklung der CO₂ Emissionen und des Primärenergieverbrauchs der Fernwärme berechnet. Auswirkungen auf die Stromseite wurden nicht berücksichtigt.

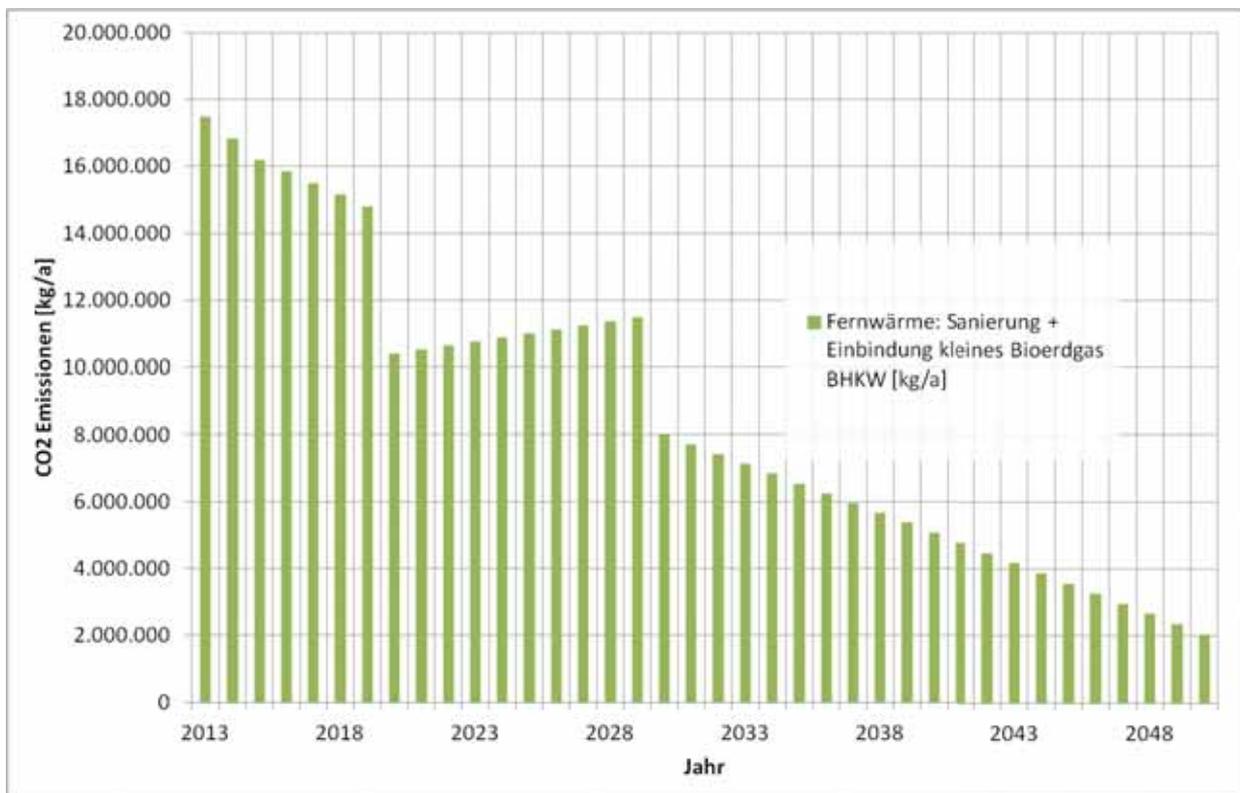


Abbildung 43: Entwicklung CO₂ Emissionen bei Umsetzung Bioerdgas BHKW

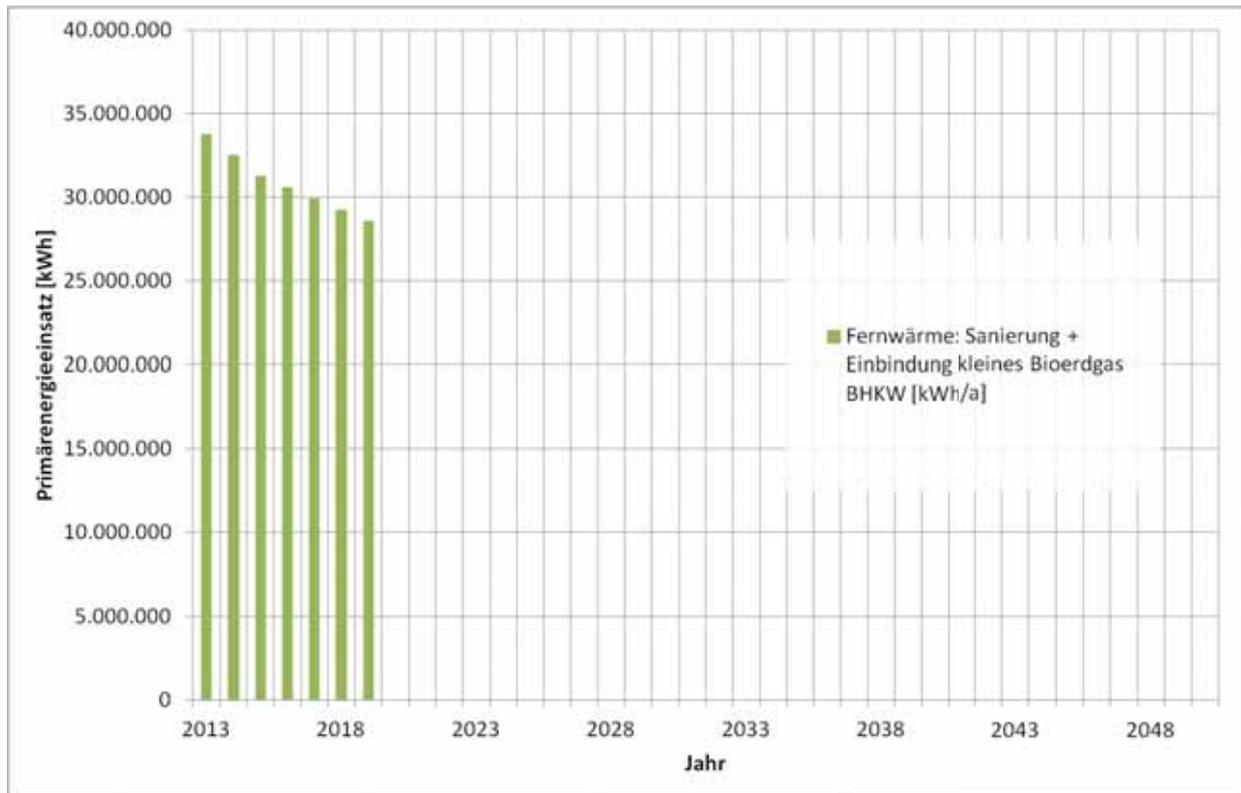


Abbildung 44: Entwicklung Primärenergieeinsatz bei Umsetzung Bioerdgas BHKW

In den ersten Jahren nehmen der Primärenergieverbrauch und die CO₂ Emissionen aufgrund von Sanierungsmaßnahmen ab. Vom Jahr 2020 bis zum Jahr 2030 erfolgt ein deutlicher Fernwärmeausbau bis zum Jahr 2030. Deshalb nehmen in diesem Zeitraum der absolute Primärenergieverbrauch und die CO₂ Emissionen zu. In Jahr 2030 und 2020 erfolgt durch die Einbindung der Bioerdgas BHKWs eine erhebliche Reduktion.

Die Einbindung von Bioerdgas BHKWs führt zu erheblichen Einsparungen an CO₂ Emissionen und dem Verbrauch an Primärenergie. Die Berechnung des Primäreinsatzes für die Wärmeerzeugung erfolgte auf Basis der gültigen Norm mittels der Allokationsmethode Stromgutschrift. Hierbei wird bei einer Einspeisung von Strom eine Verdrängung von fossilem Strom im Kondensationsbetrieb gutgeschrieben. Dadurch ergibt sich in einer solchen bilanziellen Betrachtung ein rechnerischer Wert für den Primärenergieeinsatz von null. Dieser bilanzielle Ansatz ist kritisch zu hinterfragen, da bei dem Einsatz von Bioerdgas zu der Gewinnung von Bioerdgas (Vorkette) Primärenergie eingesetzt wird und bei einer anderen Aufteilung der Primärenergie sich geringere Einsparungen an Primärenergie für die Fernwärme ergeben würden.

Die Herstellung von Bioerdgas erfordert die Bereitstellung von großen Anbauflächen. Diese sind in Hamburg nicht gegeben. Allerdings kann eine Bereitstellung des Bioerdgases bei einer bilanziellen Abrechnung auch aus entfernten Gebieten in Deutschland erfolgen. In Hamburg erfolgt die Bioerdgaserzeugung in der Anlage Bützberg und ggf. über die Kläranlage von Hamburg Wasser / Hamburg Energie im Hafen

Die Bioerdgas Variante erzielt in Kombination mit den Gebäudesanierungsmaßnahmen deutliche Einsparungen an CO₂-Emissionen und Primärenergie. In Anbetracht der Ergebnisse kann man sich die Frage stellen, warum man nicht weniger Gebäudesanierung durchführt und die Ersparnis an CO₂-Emissionen und Primärenergie durch größere Bioerdgas BHKWs erzielt. Da zukünftig einem weiteren

Ausbau der Bioerdgaserzeugung enge Grenzen gesetzt sind, können derartige Lösungen nur in Frage kommen, wenn die Gebäudedämmung Vorrang behält.

III-5.8. Szenario industrielle Abwärme

Am Industriestandort der Deutschen Hefewerke ist eine Abwärmequelle mit einer Temperatur von 30 °C verfügbar. Für eine Einbindung der Abwärme in die Fernwärmeversorgung ist die Temperatur auf ein für die Fernwärme nutzbares Temperaturniveau von mindestens 80 °C anzuheben. Hierfür wird eine Wärmepumpe benötigt. Der Einbau einer Wärmepumpe am Standort der deutschen Hefewerke bedingt den Bau von erzeugungstechnischen Anlagenkomponenten die ebenfalls Investitionen bedingen. Als sinnvolle Größe für die Leistung der Wärmepumpe wird eine 5.000 kW_{th} Wärmepumpe erachtet. Die resultierende Abdeckung zeigt Abbildung 46. Die Größe der Wärmepumpe sollte genügend Vollbenutzungsstunden ermöglichen, damit die hohen Investitionen sich amortisieren können. Des Weiteren ist eine lange Fernwärmeanschlussstraße von 1,8 km notwendig, um die Abwärme der deutschen Hefewerke in das Wärmenetz von Dulsberg einzubinden (s. Abbildung 45).

Insgesamt würde die industrielle Abwärme ca. 34.500 MWh_{th}/a liefern können. In Anbetracht der niedrigen Temperaturen der Abwärmequelle wurde für die Wärmequelle ein COP von 1,9 angesetzt, woraus sich eine Antriebsenergie von 18.200 MWh_{el}/a errechnet. Die CO₂-Einsparungen sind:

CO ₂ Ist: 34.500 MWh _{th} /a * 0,295 t CO ₂ /MWh	10.180 t CO ₂ /a
CO ₂ Soll (Abwärme): 18.200 MWh _{el} /a * = 0,356 t CO ₂ /MWh	6.480 t CO ₂ /a
CO ₂ Einsparung: 10.180 t CO ₂ /a - 6.480 t CO ₂ /a	3.700 t CO ₂ /a



Abbildung 45: Mögliche Fernwärmetrasse bei Einbindung von industrieller Abwärme der deutschen Hefewerke

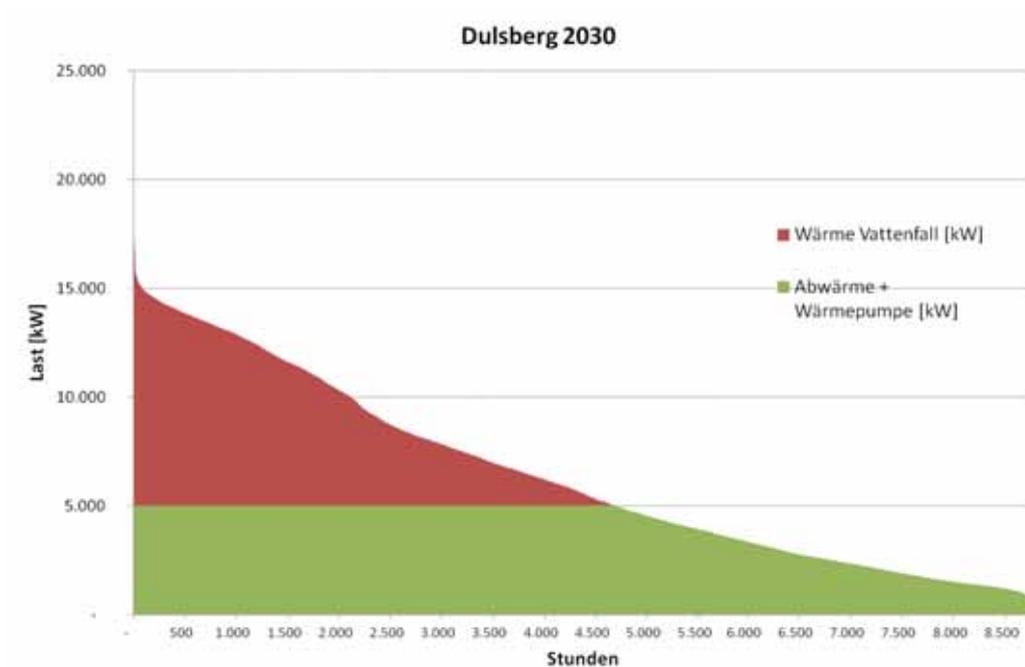


Abbildung 46: Jahresdauerlinie Dulsberg 2030 bei Einbindung industrieller Abwärme deutsche Hefewerke

III-5.9. Szenario Solarthermie

Technisch ist es machbar solarthermische Anlagen an das Fernwärmenetz anzuschließen. Diese Anlagen würden Ihre Wärme in das Dulsberger Wärmenetz einspeisen. Eine mögliche technische Schaltung zur Einbindung von solarthermischen Anlagen könnte wie folgt aussehen.

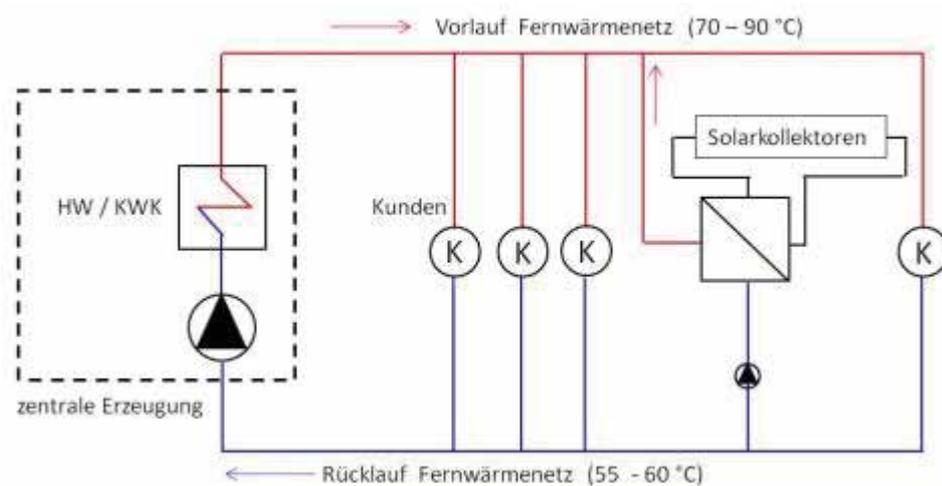


Abbildung 47: Einbau von dezentralen Solarthermieanlagen in das Wärmenetz

In diesem Szenario wird ein deutlicher, *kontinuierlicher* Solarthermieaufbau bis 2030 angenommen. In Teil II Kapitel 6 wurden die Potenziale zur Solarenergienutzung auf Flachdächern mit ca. 9.300 MWh_{th}/a auf Flach- und 500 MWh_{th}/a auf Steildächern beziffert. Unter der Annahme, dass vom gesamten dargebotenen Potenzial etwa 2/3 zur Solarthermie oder zur Photovoltaik genutzt werden, und davon wiederum ca. 1/3 zur Solarthermie, ergibt sich ein Solarthermiepotenzial von 2.178 MWh_{th}/a. Diese Wärme substituiert Wärme aus vorgelagertem Fernwärmenetz. Die Solarthermie hat einen CO₂

Faktor von 0 g CO₂/kWh und die Wärme aus dem vorgelagerten Netz von 295 g CO₂/kWh. Damit ergibt sich eine spezifische Einsparung von 295 g CO₂/kWh. Die gesamte CO₂ Ersparnis beträgt demnach $2.178 \text{ MWh}_{\text{th}}/\text{a} \times 0,295 \text{ t CO}_2/\text{MWh} = 643 \text{ t CO}_2/\text{a}$ in 2030. Die zu installierende Kollektorfläche beträgt ca. 5.500 m², also etwa die Größe eines Fußballfelds.

III-6. EXKURS: Energietag an Schulen

Am 24. Mai 2013 wurde in Kooperation mit der Stadtteilschule Barmbek/Emil-Krause-Gymnasium (Gymnasiale Oberstufe) ein „Energietag“ mit dem Thema "Energetische Stadtanierung - Beispiel Dulsberg" mit Schülern des naturwissenschaftlichen Profils (Umwelt), einigen Schülern aus dem künstlerischen Profil sowie Energiebeauftragten unter Mitwirkung von Lehrkräften (Herrn Heinicke, Herrn Krönert und Herrn Knackendöffel) durchgeführt. Da die Schulen über ein eigenes Nachhaltigkeitsleitbild verfügen, passte das Angebot des „Energietags“ gut in den Lehrplan. Am Energietag haben sich insgesamt ca. 30 Schülerinnen und Schüler mit drei Themen befasst, die im Vorfeld zwischen den Gutachtern und den Lehrkräften der Schule abgestimmt wurden.

Thema 1. "Die Schule - Visionen baulicher Erweiterung"

Die Stadtteilschule Barmbek besteht aus dem 1914 fertig gestellten Gebäude des Hamburger Architekten und Oberbaudirektors Fritz Schumacher und einem T-förmigen Anbau nach Norden, angebaut in den 1970er Jahren. Im Hinblick auf eine perspektivische Erweiterung des Standorts sollen die Schülerinnen und Schüler ohne Rücksicht auf Restriktionen und Vorgaben städtebauliche, bauliche und freiraumplanerische Ideen und Visionen entwickeln.

Das Thema 1 richtete sich an die Profilschüler Kunst und Umwelt.

Fragestellung: Wie lässt sich der Schulstandort „Gymnasiale Oberstufe“ der Stadtteilschule Barmbek im Hinblick auf Erweiterungen für die Zukunft entwickeln?

Entwurfsworkshop:

- Erkundung der unmittelbaren Umgebung des Schulstandorts
- Brainstorming zu Visionen und Wünschen für die Erweiterung der Schule (Nutzungsideen)

Thema 2. "Energetische Optimierungsszenarien für den Anbau"

Die Bautypologie des Anbaus sollen die Schülerinnen und Schüler auf ihre energetischen und baulichen Details hin untersuchen, energetische Folgen abschätzen und Vorschläge zum Umgang mit dem Gebäude erarbeiten.

Das Thema 2 richtet sich hauptsächlich an die Profilschüler Umwelt.

Fragestellung: Welche baulichen/energetischen Beschaffenheiten sind an den Gebäudeteilen (Fenster und Wand) im Neubau festzustellen? Wo besteht Handlungsbedarf?

Konkrete Aufgabe:

- Bauweisen des Gebäudejahrganges recherchieren
- Dokumentation von bisherigen Sanierungen zu dem jeweiligen Bauteil in der Schule

ARGE: Ecofys Germany GmbH, GEF Ingenieur AG, Dr. Burkhard Schulze-Darup, PPL Architektur und Stadtplanung GmbH, büro lucherhandt

- Aufmaß nehmen (aus bestehenden Plänen herausuchen) und verschiedene Ausführungen (z.B. unterschiedliche Fenstergrößen, Innen- oder Außenwände) auflisten
- Anzahl/Aufbau/Zustand/Lage im Gebäude/Material dokumentieren
- Energiewerte errechnen -> Bestand gegenüber im möglichen neuen, veränderten Zustand
- Kostenbeispiele für Umbau/Veränderung durchspielen

Thema 3. "Denkmalschutz im Quartier - Strategien zur energetischen Sanierung"

Durch die aufmerksame Begehung des Quartiers sollen die Schülerinnen und Schüler die Gebäude „lesen lernen“ und die unterschiedlichen Umgangsweisen mit energetischer Sanierung im Denkmalschutz erkennen und verstehen.

Das Thema 3 richtet sich hauptsächlich an die Profilschüler Kunst.

Fragestellung: Diskutiert gelungene Sanierungsmaßnahmen an denkmalgeschützten Gebäuden in Dulsberg.

Konkrete Aufgabe

- Einführung zum Thema (energetischer) Denkmalschutz
- Entwicklung eines Kriterienkatalogs zur oben gestellten Frage
- Bewertung von Objekten anhand des Kriterienkatalogs (z.B. Laubenganghäuser saniert und unsaniert; Gebäude an der Tiroler Straße/Straßburger Straße)
- Analyseergebnisse anwenden: Ziele entwickeln und Konflikte herausstellen (z.B. Fassade erhalten, aber Wandaufbau verändern...)

Nach einer vierstündigen intensiven Arbeitsphase präsentierten die drei Gruppen ihre Ergebnisse in Kurzvorträgen mit Plakaten. Die Zusammenarbeit hat bei Schüler- und Lehrerschaft besonderes Interesse für Dulsberg, für städtebauliche, denkmalpflegerische und sanierungstechnische Fragen ausgelöst. Ausgehend von dem eigenen Schulstandort wurde überlegt, was die Schule zusätzlich in ihrem unmittelbaren Umfeld zur Aufwertung des Stadtteils beitragen kann. Der Workshop war als erste Annäherung zu verstehen, der in Anbetracht der kurzen Bearbeitungszeit zwar kaum eigene Ergebnisse hervorgebracht, aber vielfältige Impulse und Anlässe zur weiteren Beschäftigung mit den Themen im Unterricht gesetzt hat.



Abbildung 48-51: Eindrücke vom Energietag an der Stadtteilschule Barmbek/Emil-Krause-Gymnasium

Teil IV. Szenario zum zeitlichen Ablauf und Wirtschaftlichkeit

Um in der Lage zu sein, die Auswirkungen der Maßnahmenempfehlungen abzubilden, wurde ein Szenariorechnungsmodell für die etwa 900 Hausnummern im Quartier Dulsberg erstellt. Die Grundlagen der Szenarienrechnungen werden im folgenden Kapitel näher erläutert.

IV-1. Grundlagen der Szenarienrechnung

Die Datengrundlage zur Ermittlung des Status quo im Quartier wurde bereits angesprochen; deswegen sollen hier nur die wesentlichen Quellen kurz aufgelistet werden:

- Begehung ausgewählter Nichtwohngebäude (Fragebögen)
- Befragung der Wohnungsbaugenossenschaften (Fragebögen, Energieausweise)
- Daten der Energieversorger zur aktuellen Fernwärme-/Erdgas- und Stromversorgung
- Daten aus dem Geoinformationssystem der Stadt Hamburg

In der oben dargestellten Reihenfolge wurde auch die Priorisierung der vorhandenen Daten im Szenarienrechner, einer komplexen Excel Datei mit allen 900 Gebäuden des Untersuchungsgebietes, die mit dem GIS und den Sanierungsvarianten verknüpft wurde, durchgeführt. Schließlich konnten die folgenden Informationen für die Szenariorechnung herangezogen werden:

- Fläche (Wohnfläche bzw. Nettogrundfläche)
- Baujahr des Gebäudes
- Baujahr der Anlagentechnik
- Energieträger Heizungssystem
- Energieträger Warmwassersystem
- Endenergiekennwert Heizung (Wohnflächenbezug)¹¹
- Endenergiekennwert Warmwasser (Wohnflächenbezug)¹²
- Endenergiekennwert Strom (Wohnflächenbezug)¹³

Aus Gründen der Visualisierung wurden zudem die Informationen, die hausnummerngenau vorlagen, auf GIS-Polygone aggregiert. So konnte zunächst der Status quo des Endenergiebedarfs 2013 über die GIS-Schnittstelle dargestellt werden (vgl. Kapitel II-1).

Anschließend wurde die Eingabe von zwei Sanierungsmaßnahmen pro Gebäude im Zeitraum von 2013 bis 2050 ermöglicht. Bei zahlreichen Gebäuden wird zunächst eine niederschwellige Maßnahme ausgeführt und mit einem Zeitabstand von 15 bis 25 Jahren folgt eine grundlegende Sanierung. Eine weitere charakteristische Strategie bei zahlreichen Gebäuden ist eine grundlegende Sanierung mit einem zukunftsfähigen Energiestandard im Zeitraum bis 2025. Dort wird in einem Zeitabstand von etwa 25 Jahren eine weitere Sanierung der Gebäudetechnik durchgeführt. Die Gebäudehülle hat bei

¹¹ Vereinheitlichung auf den Wohnflächenbezug, da die Wohnfläche deutlich von der EnEV-Fläche A_w abweicht, die mit dem Faktor 0,32 aus dem beheizten Gebäudevolumen berechnet wird und im Allgemeinen 20 bis 35% höher liegt.

¹² Ausgangsannahme Endenergiekennwert Warmwasser (Wohnflächenbezug): angenommen im Bestand mit durchschnittlich 35 kWh/(m²·a), Begründung siehe Anhang A Technische Grundlagen, 7.11 Trinkwassererwärmung

¹³ Ausgangsannahme Endenergiekennwert Strom (Wohnflächenbezug): 38 kWh/(m²·a), Begründung siehe „Ansatz zur Berücksichtigung des Strombedarfs“

diesen Gebäuden Bestand bis über das Jahr 2050 hinaus. Dabei wird zwischen Sanierungsvarianten Heizen und Sanierungsvarianten Warmwasser unterschieden, jeweils mit der Möglichkeit des Energieträgerwechsels.

Die Sanierungsvarianten Heizen umfassten dabei – wie im vorangegangenen Teil bereits ausführlich beschrieben – die folgenden Varianten und korrespondierenden Endenergiekennwerte bzw. prozentualen Verbesserungen.

Tabelle 3: Sanierungsvarianten Heizen für die Szenariorechnung

Sanierungsvarianten Heizen		Endenergiekennwert bzw. prozentuale Verbesserung Heizenergie [kWh/(m ² WFL.a)], [%]
V1	IFB-Standard Mod A* /Programm Städtebaulicher Denkmalschutz	77
V2	Energetische Sanierung ohne Außenwand	105
V3	Energetische Sanierung mit Innendämmung	50
V4	Sanierung mit WDVS und Spaltklinkern	29
V5	Neue Backsteinschale und Kerndämmung	29
V6	Vorderseite Bestand – Rückseite Spaltklinker	68
V7	Niederschwellige Sanierung 1	15%
V8	Niederschwellige Sanierung 2	20%
V9	Sanierung der Gebäudetechnik	20%
V10	Abriss und Neubau	17
V11	EnEV-Neubau vor 2020	50

^{*)} Gewählter Mischwert aus den Förderstufen Stufe 1 und Stufe 2 (90 bzw. 75 kWh/m²A_{Na} Endenergie für Heizung und Warmwasser, Stand 2014) der Förderrichtlinien der Hamburgischen Investitions- und Förderbank (IFB Hamburg) zur „Modernisierung von Mietwohnungen“ (Annahme für den Mischwert: 85 kWh/m²A_{Na})
Anmerkung: In dieser Tabelle wird lediglich der auf die Wohnfläche umgerechnete Anteil für die Heizenergie (ohne Warmwasser) von 77 kWh/m²WFL.a ausgewiesen (vgl. III-1.1).

Zusätzlich zu den zehn Sanierungsvarianten Heizen wurden Sanierungsvarianten für Warmwasser definiert, die im Zuge der beschriebenen Sanierungsvarianten mit berücksichtigt wurden.

Grundlage für die Auswahl des Sanierungszeitpunktes und der Sanierungsvarianten für Heizen und Warmwasser waren das Entwicklungskonzept Städtebaulicher Denkmalschutz (PPL 2012) sowie weitere Informationen zu den Gebäuden, die von den Projektpartnern im Laufe des Projektes ermittelt werden konnten (Begehungen, Kontakt zu Wohnungsbaugenossenschaften, Informationen der BSU).

Es wurden, zusätzlich zu den oben beschriebenen Angaben zu Heizenergie- und Warmwasser, Ansätze für die Berücksichtigung des Strombedarfs und einer möglichen Belegung der Dachflächen mit Photovoltaikmodulen erstellt. Diese werden im Folgenden kurz erläutert.

Ansatz zur Berücksichtigung des Strombedarfs

Da zunächst keine gebäudegenauen Informationen zum Strombedarf vorlagen, wurden 32 kWh/(m².a) aufgrund des folgenden Rechenbeispiels angenommen:

- 3-Zimmer-Wohnung, 75 m², 2,5 Personen
- personenspezifischer Strombedarf = ca. 960 kWh/a

- Gesamtstrombedarf = ca. 2.400 kWh/a
- quadratmeterspezifischer Strombedarf = **32 kWh/(m².a)**

Auf Basis von Daten der „Stromnetz Hamburg GmbH“ wurde dieser Kennwert anhand des flächengewichteten Mittelwerts der bereinigten Stromverbräuche korrigiert. Der neue Kennwert von 38 kWh/(m².a), der in der Szenarienrechnung Anwendung fand, liegt etwas höher als der zunächst angenommene Wert, da hier auch Verbraucher außerhalb der Wohnungen Bestandteil des Kennwerts sind (bspw. Aufzüge).

Zudem wurde eine jährliche Degression des Strombedarfs von knapp 2% p. a. angenommen. Bereits heute kann der beschriebene durchschnittliche Haushalt mit 2,5 Personen bei Ausstattung mit hocheffizienten Elektrogeräten ohne Komfortverlust mit 1500 kWh/a auskommen. Best Practice Werte liegen nochmals deutlich darunter. Dem Ansatz liegt zugrunde, dass im Haushaltsstrombereich mit geringem finanziellem Aufwand ein hohes Einsparpotenzial gegeben ist, der ein Potenzial deutlich oberhalb des angesetzten Wertes von 2% ermöglicht. Allerdings steht diesem Einsparpotenzial der Rebound-Effekt entgegen, dass durch aufwändigere Geräte, erhöhte Anzahl von Elektroanwendungen und längere Nutzungszeiten ein zusätzlicher Strombedarf entstehen kann, sodass ein eher konservativer Wert zum Ansatz gebracht wurde.

Ansatz zur Berücksichtigung des Einsatzes von Photovoltaik

Gemäß des Dachflächenkatasters des „Hamburger Solaratlas“ der Hamburg Energie gibt es im Quartier Hamburg Dulsberg 65.377 m², die für eine Nutzung durch Photovoltaikmodule geeignet sind (sog. „Eignungsflächen PV“)¹⁴. In Kapitel II-6 wurde bereits eine Einschränkung der solaren Eignungsfläche (aus Sicht der Solarthermie) aus Gründen des städtebaulichen Denkmalschutzes thematisiert. Dabei wurde eine Gesamteignungsfläche von ca. 25.000 m² ermittelt, die – abweichend von Kapitel III-5.9 – im Szenarienrechner ausschließlich für Photovoltaik Anwendung findet¹⁵. Dieser Wert beschreibt den maximalen Wert, wenn auf allen geeigneten Dächern in Dulsberg PV-Module installiert werden würden. Für die Szenariorechnung wurde immer dann davon ausgegangen, dass eine Dachfläche belegt wird, sobald eine Sanierung stattfindet, die auf ein Gerüst angewiesen ist (Sanierungsvarianten V1, V4, V5, V6, V11).

Primärenergie- und CO₂-Emissionsfaktoren

Schließlich wurden für die Szenarienrechnung die bereits in Kapitel III – 5.6 dargelegten Primärenergie- und CO₂-Emissionsfaktoren zugrunde gelegt.¹⁶

Die folgenden beiden Kapitel zeigen zunächst die – nach bisherigem Informationsstand – zu erwartende Sanierungsvarianten (und Endenergieverbräuche) bis zum Jahr 2020. Anschließend werden die Handlungsempfehlungen auf der Grundlage der Potenzialanalyse des Gutachter-teams in Bezug auf Sanierungsvarianten und daraus resultierende Endenergieverbräuche für den Zeitraum bis 2050 dargestellt.

¹⁴ Aus zugeschnittenen GIS-Informationen der HAMBURG ENERGIE SOLAR GmbH ermittelt.

¹⁵ Aus pragmatischen Gründen der besseren Abbildbarkeit wurden die 1.100 m² Eignungsflächen auf den drei möglichen Steildachflächen nicht in der Szenariorechnung berücksichtigt.

¹⁶ Die Startwerte stehen dabei im Einklang mit dem Hamburger Masterplan Klimaschutz ([Hamburg Masterplan 2013]).

IV-2. Darstellung der potenziellen Entwicklung bis 2020

IV-2.1. Absehbare bauliche Maßnahmen der nächsten 5-6 Jahre

Seit Beschlussfassung des Entwicklungskonzeptes Städtebaulicher Denkmalschutz durch den Leitungsausschuss Programmsteuerung Integrierte Stadtteilentwicklung und der Bezirksversammlung Hamburg-Nord im November 2012 sind in Dulsberg verschiedene Baumaßnahmen in die Planung bzw. bereits zur Ausführung gekommen, die Auswirkungen auf die Energiebilanz des Stadtteils haben werden. Hierzu gehören folgende Projekte:

- Fortsetzung der denkmalgerechten Modernisierung der Frankschen Laubenganghäuser
- Modernisierung des Gebäudes der SAGA Tiroler Straße / Nordschleswiger Straße
- Umnutzung und Umgestaltung der Frohbotschaftskirche
- Abriss und Neubau der Gebäude der SAGA zwischen Straßburger Straße und Eulenkamp (ENEV-Standard)
- Abriss und Neubau der Gebäude der Fluwog zwischen Eupener Stieg und Hultschiner Straße (ENEV-Standard)
- Denkmalgerechte Modernisierung des Gebäudeensembles an der Straßburger Straße
- (Ziel: Reduzierung des Energieverbrauchs auf ca. 90 kWh/m²)

Aus den Gesprächen mit den Eigentümern zeichnen sich weitere Maßnahmen ab, die in den nächsten Jahren in die Realisierung kommen können:

- Fassadenmodernisierungen
- Austausch einer großen Heizungsanlage für einen Gebäudeblock
- Austausch von Fenstern
- Anschluss an die Fernwärme

Als geringinvestive Maßnahmen, deren Durchführung für die Eigentümer in den nächsten Jahren denkbar ist, wurden die Folgenden genannt:

An den Gebäuden:

- Luftdichtungsmaßnahmen
- Dämmung noch nicht gedämmter Dachbereiche bzw. Erhöhung der vorhandenen Dämmstärke
- Kellerdeckendämmung, dort wo es möglich ist

An den Heizungsanlagen:

- Optimierung des Heizwasserdurchflusses
- Optimierung der Temperaturregelventile
- Optimierung des kvs-Wertes
- Dämmung der Armaturen

Die Um- und Neugestaltung der Straßburger Straße im Bereich Krausestraße-Nordschleswiger Straße, die sich zurzeit in Planung bzw. Realisierung befindet, wird sich nicht auf die Energiebilanz auswirken, ist aber ein positives Zeichen für die Weiterentwicklung von Dulsberg in Richtung eines lebendigen Stadtteils.

IV-2.2. Sanierungsablauf

Die folgenden Karten zeigen zunächst die nach aktuellem Informationsstand potenziellen Entwicklungen im Quartier Dulsberg in Bezug auf die Varianten der Sanierung (Heizen) und anschließend deren Auswirkungen auf den Endenergieverbrauch. Dabei handelt es sich um eine Mischung aus absehbaren und bereits angeschobenen, beabsichtigten und angekündigten und voraussichtlichen Sanierungen bis 2020.



Abbildung 52: Voraussichtlich ausgeführten Sanierungsvarianten im Quartier Dulsberg bis zum Jahr 2020

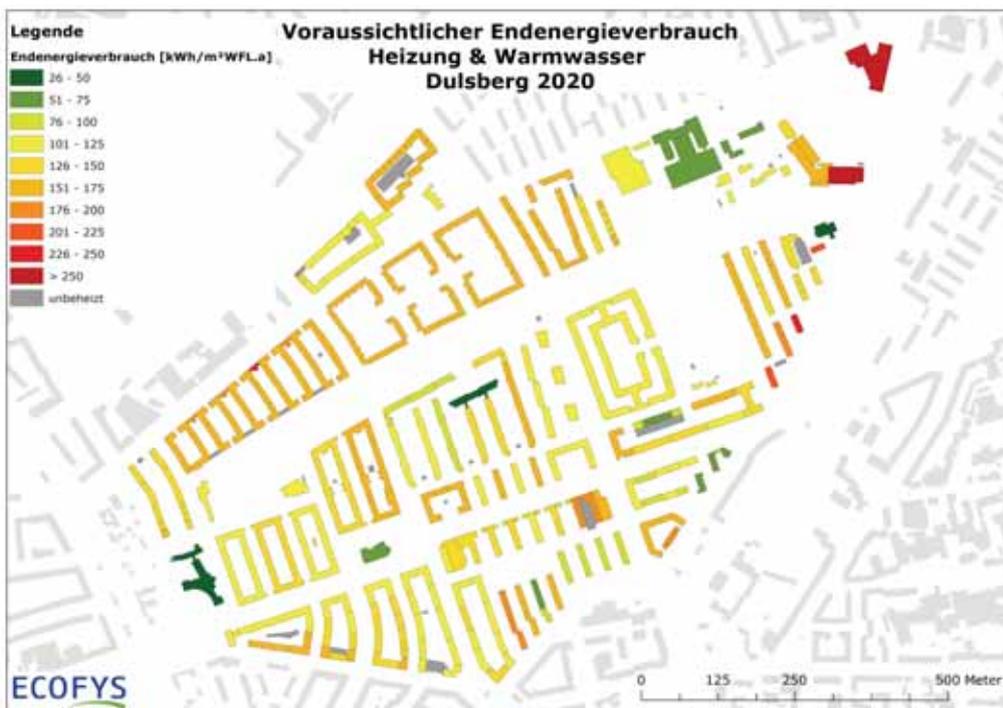


Abbildung 53: Voraussichtlicher Endenergieverbrauch für Heizung und Warmwasser in kWh/m²Wohnfläche_{na} 2020

ARGE: Ecofys Germany GmbH, GEF Ingenieur AG, Dr. Burkhard Schulze-Darup, PPL Architektur und Stadtplanung GmbH, büro lucherhandt

IV-2.3. Entwicklung Endenergie-/Primärenergie-/CO₂-Emissionsbedarf

Der Szenarienrechner mit den unter IV -1. „Grundlagen der Szenarienrechnung“ beschriebenen Grundlagen aggregiert für das gesamte Quartier Hamburg-Dulsberg die Einzelgebäudeinformationen zu den in den folgenden Diagrammen dargestellten Entwicklungen für

- Endenergie
- Primärenergie
- CO₂-Emissionen

jeweils für Heizung, Warmwasser, Strom und Photovoltaik bis in das **Jahr 2020**.

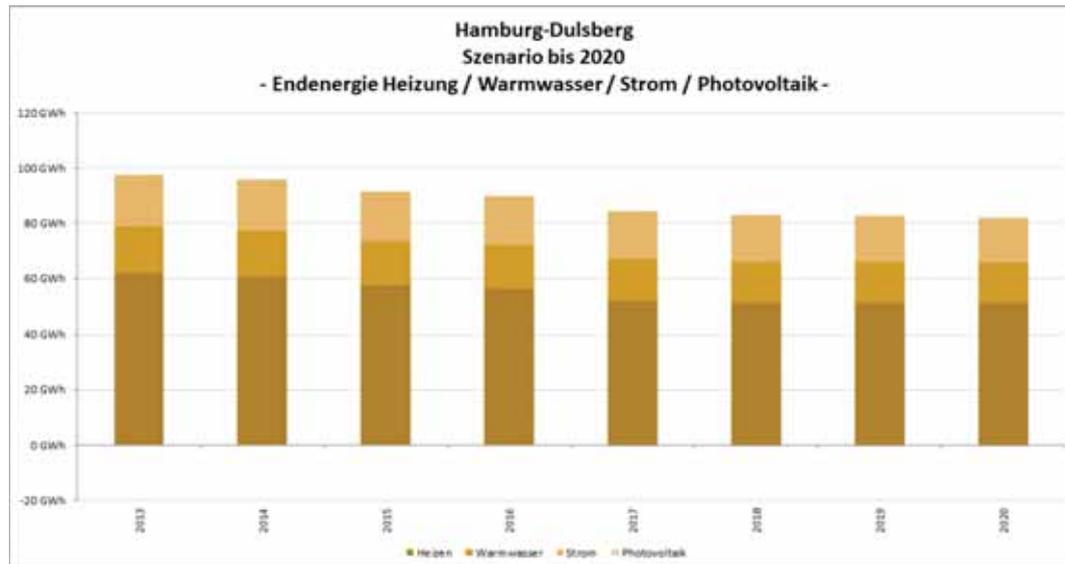


Abbildung 54: Szenario bis 2020, Endenergieverbrauch für Heizung, Warmwasser, Strom und Photovoltaik in GWh im Quartier Dulsberg

Die obige Abbildung zeigt, dass bis ins Jahr **2020** bereits eine Endenergiereduktion von ca. **16%** mit den aktuell absehbaren, beabsichtigten oder wahrscheinlichen Maßnahmen erreicht werden kann. Bei der Primärenergie können **22%** erreicht werden, wie die folgende Abbildung zeigt.

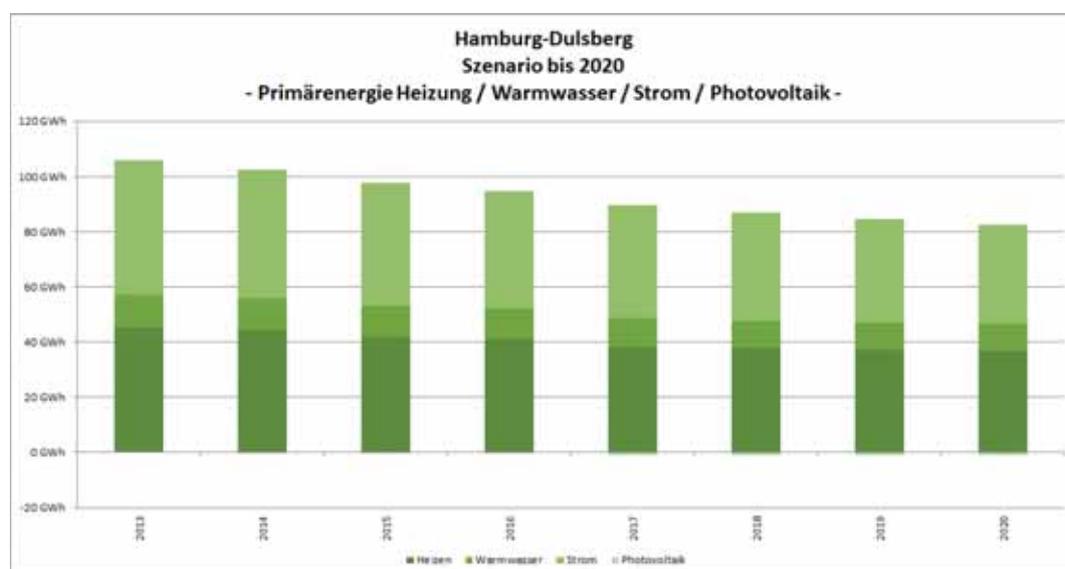


Abbildung 55: Szenario bis 2020, Primärenergieverbrauch für Heizung, Warmwasser, Strom und Photovoltaik in GWh im Quartier Dulsberg

Die untenstehende Abbildung beschreibt die CO₂-Emissionen bei denen eine Einsparung von ca. **20%** bis 2020 erzielt werden kann.

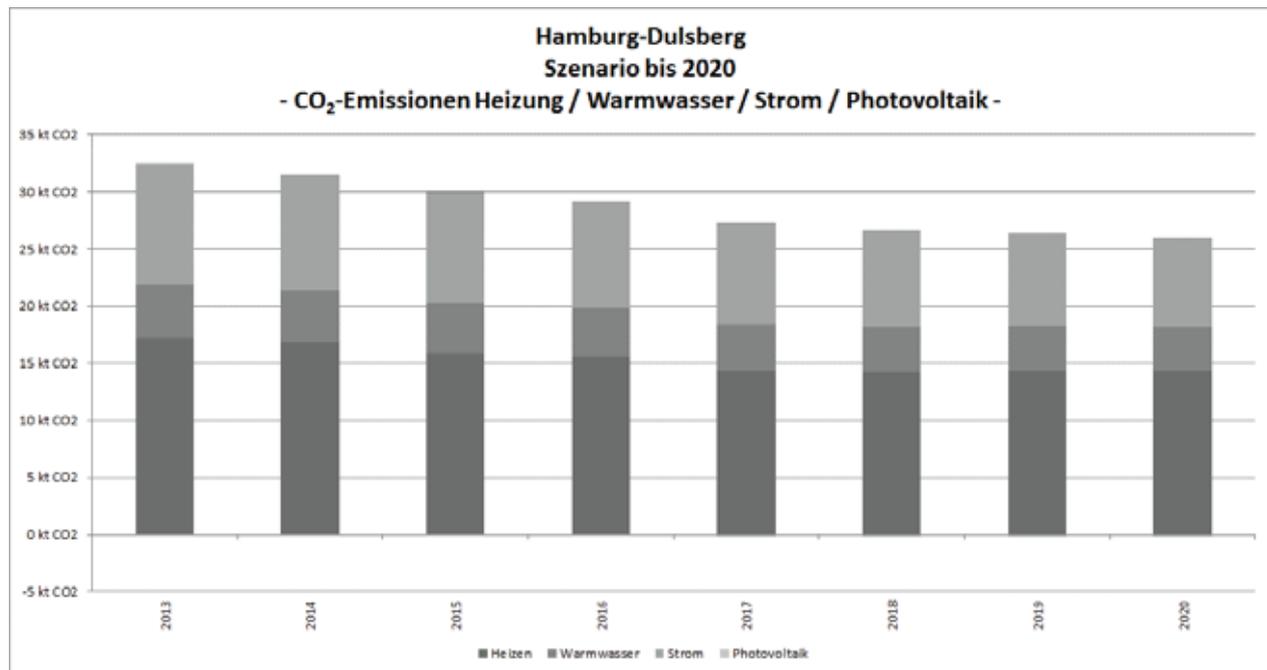


Abbildung 56: Szenario bis 2020, CO₂-Emissionen für Heizung, Warmwasser, Strom und Photovoltaik in kt CO₂ im Quartier Dulsberg

IV-3. Darstellung der potenziellen Entwicklungen bis 2050

IV-3.1. Sanierungsablauf

Die in diesem Kapitel dargestellten Abbildungen zeigen mögliche Entwicklungen im Quartier Dulsberg bis zum Jahr 2050 in Bezug auf die Varianten der Sanierung und auf den daraus resultierenden Endenergieverbrauch. Dabei handelt es sich um Handlungsempfehlungen des Gutachterteams, die einen energetisch und wirtschaftlich sinnvollen Weg zur Erfüllung der Klimaschutzanforderungen des Hamburger Masterplans Klimaschutz für die energetische Zukunft des Quartiers aufzeigen sollen.

Zunächst werden die drei Karten für den Stand in den Jahren 2030, 2040 und 2050 endenergetisch dargestellt. Anschließend folgen die Sanierungsvarianten, die zu den vorher dargestellten Endenergiekennwerten geführt haben. Zu beachten ist, dass bei den Sanierungsvarianten alle Sanierungsvarianten ab 2013 bis zu dem in der Karte angegebenen Zeitpunkt dargestellt werden. Das bedeutet, dass in der folgenden Karte auch die Sanierungsvarianten dargestellt werden, die bereits im Zeitraum von 2013-2020 in Angriff genommen wurden.



Abbildung 57: Szenariojahr 2030, potentiell durchgeführte Sanierungsvarianten im Quartier Dulsberg

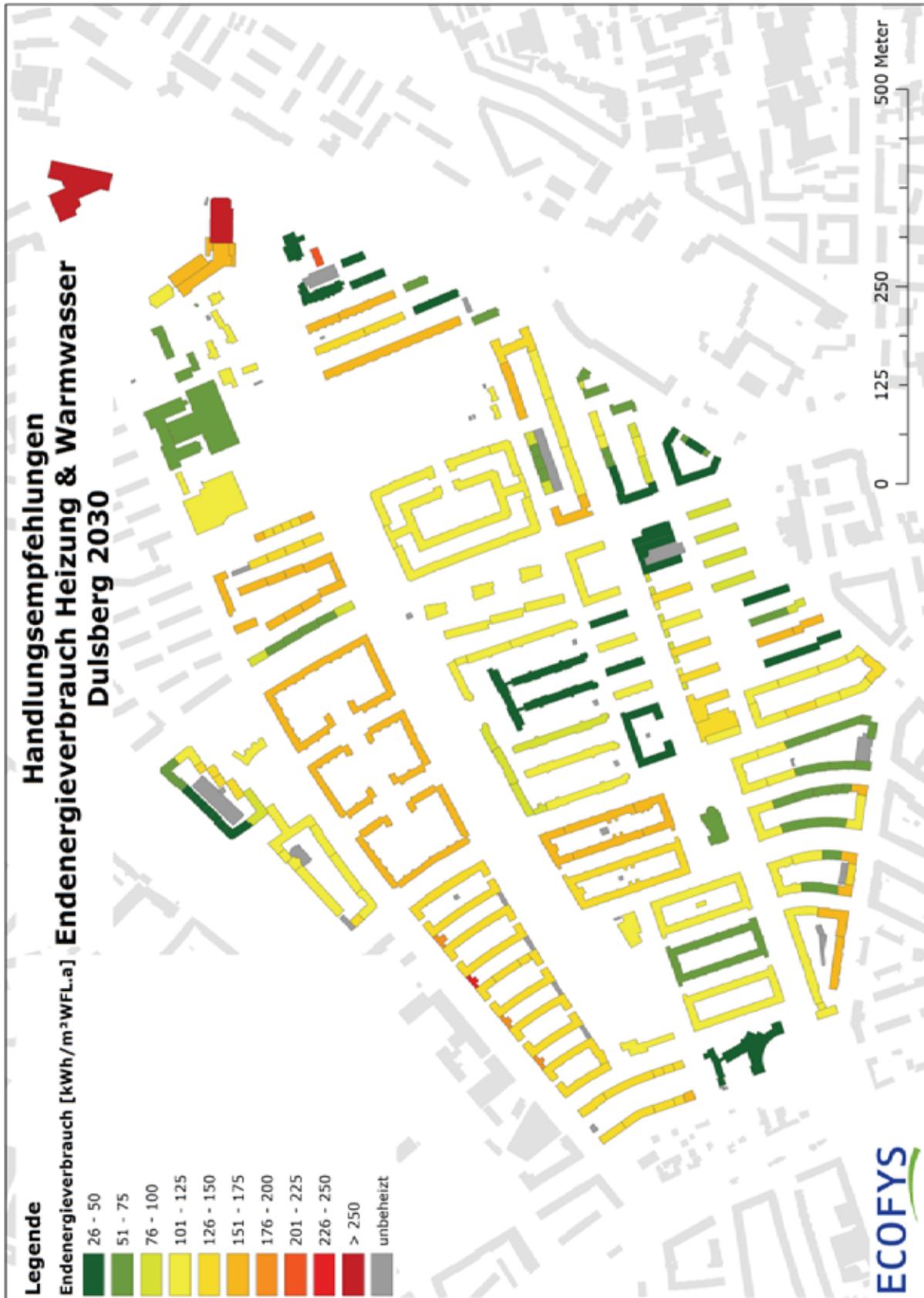


Abbildung 58: Szenariojahr 2030, potentiell durchgeführte Sanierungsvarianten im Quartier Dulsberg



Abbildung 59: Szenariojahr 2040, potentiell durchgeführte Sanierungsvarianten im Quartier Dulsberg



Abbildung 60: Szenariojahr 2040, Endenergieverbrauch für Heizung und Warmwasser [kWh/m²Wohnfläche a]



Abbildung 61: Szenariojahr 2050, potentiell durchgeführte Sanierungsvarianten im Quartier Dulsberg



Abbildung 62 : Szenariojahr 2050, Endenergieverbrauch für Heizung und Warmwasser [kWh/m²Wohnfläche Na]

Es zeigt sich, dass zunächst im Zeitraum 2013-2020 die Sanierungsvarianten mit Förderungen durch die Hamburgische Investitions- und Förderbank (V1 IFB-Standard Mod A/B Städtebaulicher Denkmalschutz, Stufen 1-4 gerechnet mit durchschnittlich 85 kWh/m²a Endenergie) und niederschwellige Varianten dominieren. Insbesondere ab 2040, wenn bereits bei vielen Gebäuden ein weiterer Sanierungszyklus sinnvoll wird, ist deutlich zu sehen, dass die ambitionierten Sanierungen (V4 und V6) zunehmen. Dieser Wandel ist unter anderem darin begründet, dass hocheffiziente energetische Sanierungen nach dem heutigen Standard KfW Effizienzhaus 55 ab den 20er Jahren zunehmend zum Standard werden und entsprechend kostengünstig ausführbar sind. Sie stellen die Grundlage dar, um die Ziele des Hamburger Masterplans Klimaschutz erfüllen zu können. Aus volkswirtschaftlicher und betriebswirtschaftlicher Sicht muss beachtet werden, dass die Nutzungszeiten der sanierten Bauteile jeweils zeitlich ausgeschöpft werden sollten. Voraussetzung dafür ist ein jeweils hocheffizienter Energiestandard, damit nicht bereits vorzeitig ein weiterer Sanierungszyklus erforderlich wird.

IV-3.2. Entwicklung Endenergie/Primärenergie/CO₂-Emissionen

Der Szenarienrechner mit den unter „Grundlagen der Szenarienrechnung“ beschriebenen Grundlagen, aggregiert für das gesamte Quartier Hamburg-Dulsberg die Einzelgebäudeinformationen zu den in den folgenden Diagrammen dargestellten Entwicklungen für

- Endenergie
- Primärenergie
- CO₂-Emissionen

jeweils für Heizung, Warmwasser, Strom und Photovoltaik bis in das **Jahr 2050**.

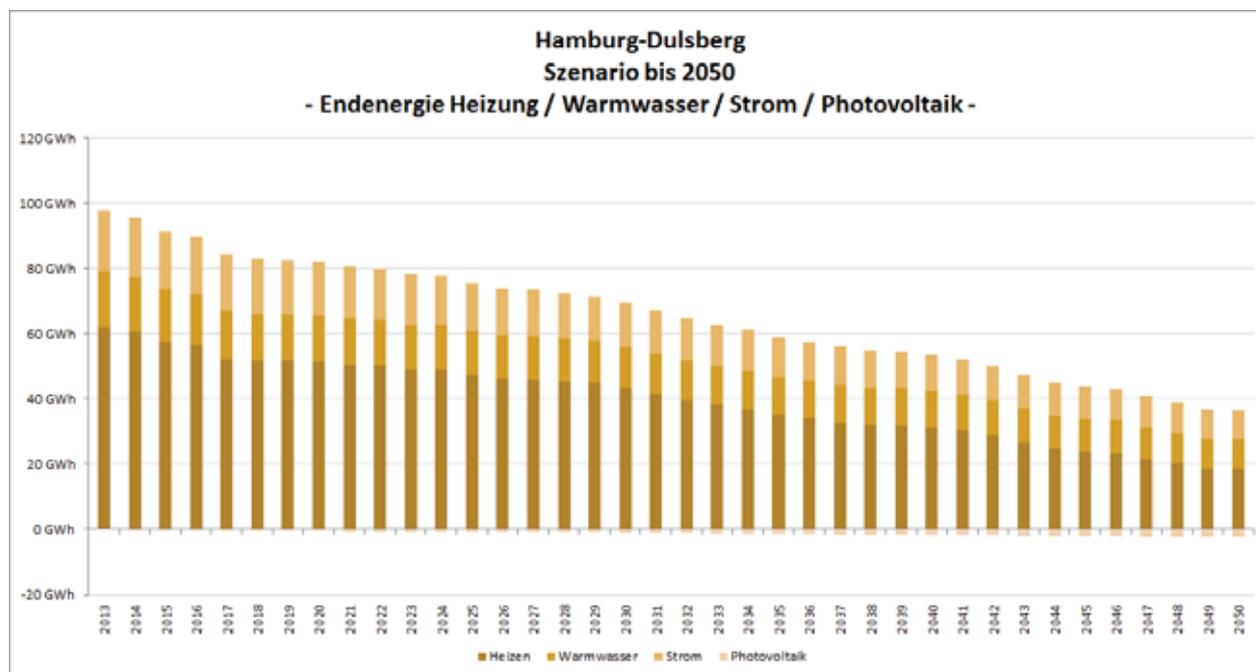


Abbildung 63: Szenario bis 2050, Endenergieverbrauch für Heizung, Warmwasser, Strom und Photovoltaik in GWh im Quartier Dulsberg

Das obige Diagramm zeigt, dass bis ins Jahr **2050** – falls die Handlungsempfehlungen des Gutachterteams Anwendung finden – eine Endenergiereduktion um ca. **63%** erreicht werden kann.

In Bezug auf die Primärenergie und CO₂-Emissionen werden zwei Fälle unterschieden, die verschiedenen Berechnungsansätzen folgen:

- Ansatz 1: Das in Kapitel III-5.7 beschriebene Bioerdgas-BHKW wird als Teil des gesamten Fernwärmenetzes angesetzt und nicht allein Dulsberg zugerechnet. Das bedeutet, dass die Vorteile des Bioerdgas BHKW bzgl. Primärenergie und CO₂-Emissionen sich auf alle Fernwärmenutzer Hamburgs verteilen und daher aufgrund des im Vergleich zu Gesamt-Hamburg viel kleineren Dulsberg dort kaum sichtbar sind. Somit zeigt dieser Ansatz deutlich, was maximal durch Effizienzmaßnahmen bei gleichzeitiger Kombination mit nahezu flächendeckender, primärenergetisch relativ günstiger Fernwärme in Dulsberg erreichbar ist.
- Ansatz 2: Das in Kapitel III-5.7 beschriebene Bioerdgas-BHKW wird bilanziell allein Dulsberg zugerechnet. Die bilanziellen Vorteile des Bioerdgas BHKW bzgl. Primärenergie und CO₂-Emissionen sind dann in Dulsberg deutlich sichtbar. Zu beachten ist hierbei, dass der Primärenergiefaktor sowie die CO₂ Emissionen als Mix der Fernwärme-Erzeugung des Biogas-BHKW (ab 2020 2 MW_{th} und ab 2030 insgesamt 4 MW_{th}) und der nach Dulsberg zu „importierenden“ Fernwärme aus dem Gesamtnetz gebildet werden. Die Anwendung der Stromgutschriftmethode gemäß AGFW Norm FW 309 führt bereits ab dem Jahr 2020 zu einem Primärenergiefaktor für diesen Mix von 0. Der CO₂-Emissionsfaktor für das Bioerdgas-BHKW wird mit 0 g/kWh angesetzt, so dass der Emissionsfaktor für Fernwärme in Dulsberg durch den immer größer werdenden relativen Anteil von Fernwärme aus dem Biogas-BHKW im Zeitablauf stark absinkt. Sowohl die Anwendung der Stromgutschriftmethode als auch die Festlegung von Primärenergie und CO₂-Emissionen mit „0“ für Bioerdgas werden in Fachkreisen jedoch sehr kontrovers diskutiert. Dieser Fall zeigt daher, was maximal in der Kombination aus Effizienz, erneuerbarer Energieversorgung und einer für die Bilanzierung erneuerbarer Energien in einem Quartier relativ vorteilhaften Methodik maximal erreicht werden kann.

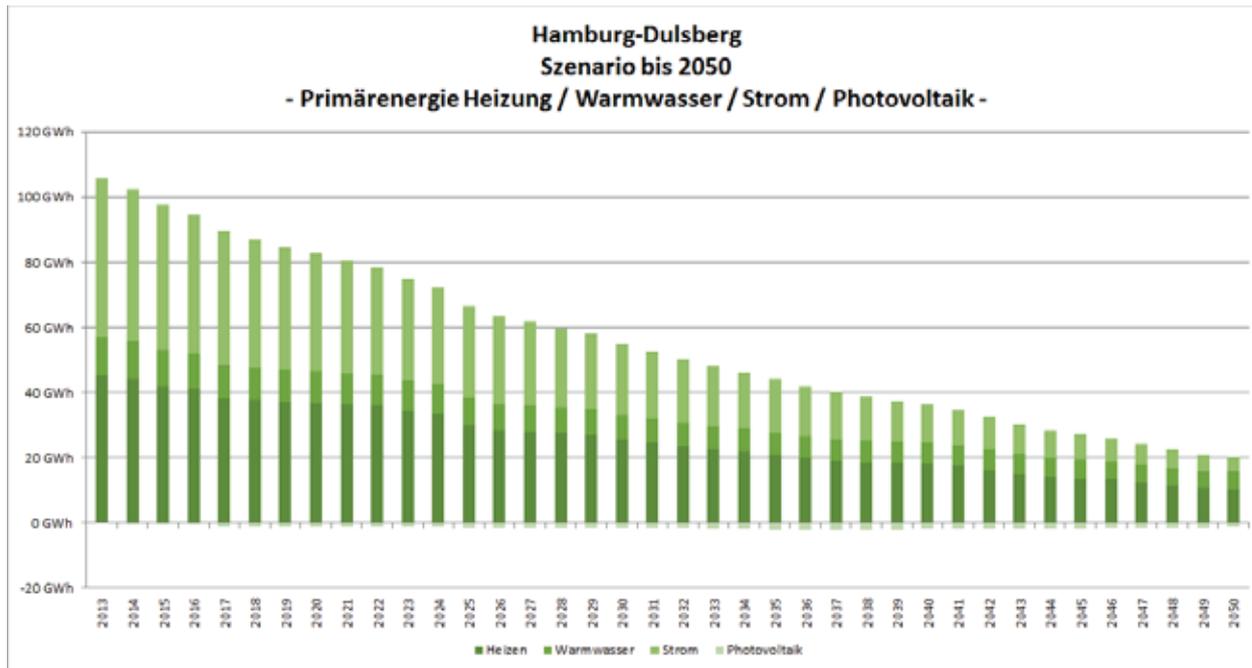


Abbildung 64: Szenario bis 2050, Primärenergieverbrauch für Heizung, Warmwasser, Strom und Photovoltaik in GWh im Quartier Dulsberg; Nutzen des Bioderdgas-BHKW wird ganz Hamburg zugerechnet.

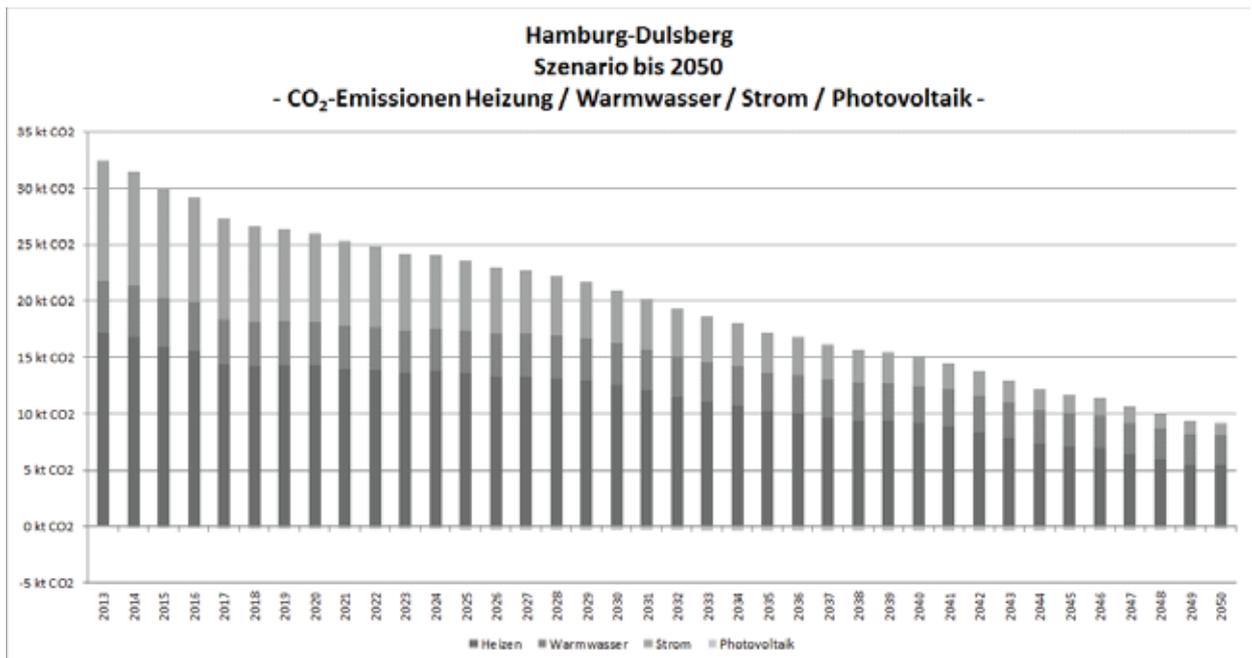


Abbildung 65: Szenario bis 2050, CO₂-Emissionen für Heizung, Warmwasser, Strom und Photovoltaik in kt CO₂ im Quartier Dulsberg; Nutzen des Bioerdgas-BHKW wird ganz Hamburg zugerechnet.

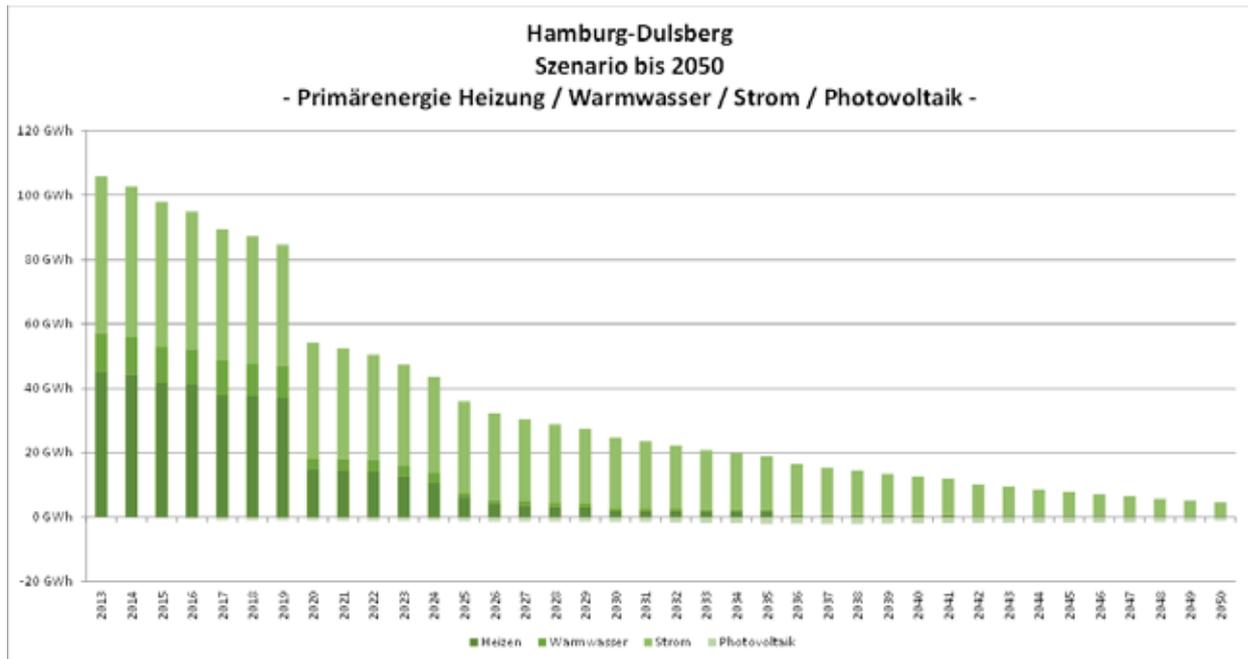


Abbildung 66: Szenario bis 2050, Primärenergieverbrauch für Heizung, Warmwasser, Strom und Photovoltaik in GWh im Quartier Dulsberg; Nutzen des Bioerdgas-BHKW wird nur Dulsberg zugerechnet.

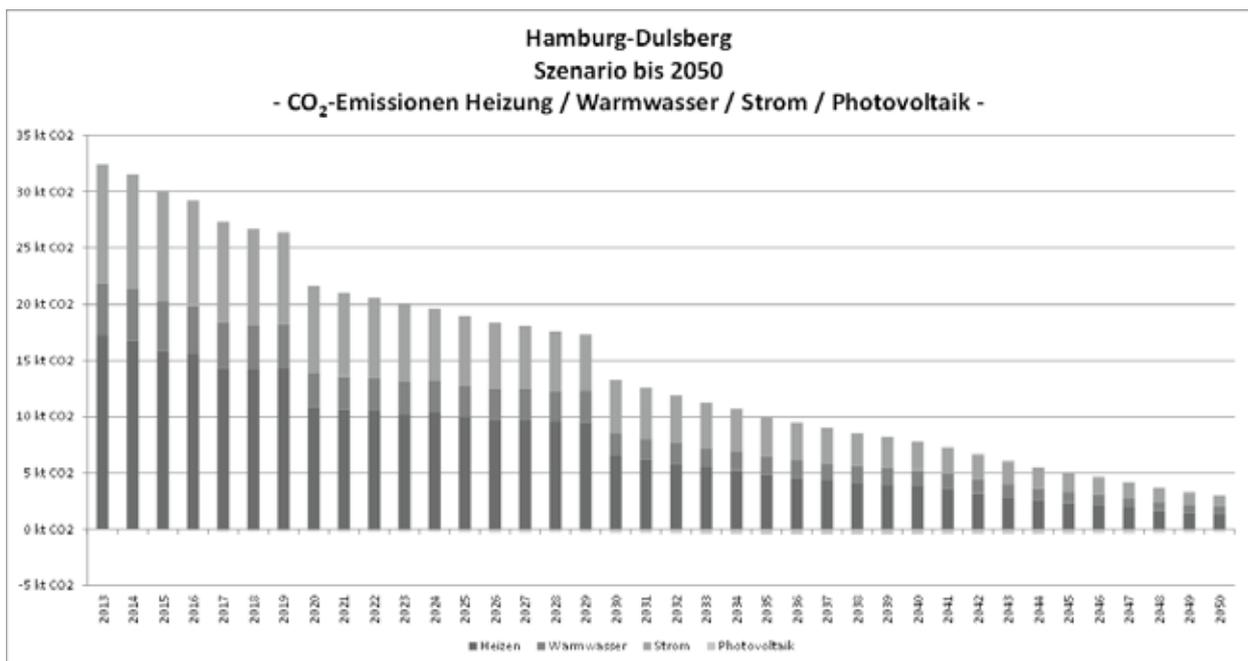


Abbildung 67: Szenario bis 2050, CO₂-Emissionen für Heizung, Warmwasser, Strom und Photovoltaik in kt CO₂ im Quartier Dulsberg; Nutzen des Bioerdgas-BHKW wird nur Dulsberg zugerechnet.

Deutlich erkennbar sind bei Zurechnung des Bioerdgas BHKW allein in Dulsberg (Abbildungen 64 und 65) die Sprünge aus Abbildung 43 und 44, die sich jeweils nach Installation von je 2 MW_{th} in den Jahren 2020 und 2030 ergeben. Aus der Endenergieerduktion von 63% werden bei Ansatz 1 81% Primärenergieeinsparung und 72% CO₂-Einsparung zwischen 2013 und 2050. Für den methodisch diskussionswürdigen Ansatz 2 ergeben sich hingegen 96% Primärenergie- und 91% CO₂-Einsparungen.

IV-4. Wirtschaftlichkeit der Gebäudesanierung

Im Folgenden wird die Wirtschaftlichkeit der Modernisierung eines charakteristischen Beispielgebäude gemäß Sanierungsvariante V5 „neue Backsteinschale mit Kerndämmung“ (Kapitel III-1.5) untersucht, welches die Bauten aus den 1950er Jahren repräsentiert. Hierbei wird die komplexe Methode des vollständigen Finanzplans analog der Vorgehensweise in [IWU 2013] angewandt.

Folgende Rahmenbedingungen werden zugrunde gelegt [IWU 2013]:

Tabelle 4: Allgemeine Randbedingungen der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Parameter	Wert
Fremdkapitalzins langfristig (nominal)	4,0%
Zinssatz, Anschlussinvestition (nominal)	3,0%
Zinssatz, Anschlussfinanzierung (nominal)	6,0%
Betrachtungszeitraum	25 Jahre

Vollständige Finanzpläne haben das Ziel, alle mit einer Investition verbundenen Kosten abzubilden. Im Unterschied zu Barwertmethoden werden die Zahlungen auf das Ende des Betrachtungszeitraums bezogen. Aus dem sich ergebenden Vermögensendwert kann dann die durchschnittliche Rendite des zu Beginn eingesetzten Eigenkapitals, die sog. VoFi-Rendite, berechnet werden. Der gewählte Betrachtungszeitraum von 25 Jahren entspricht der Praxis in der Wohnungswirtschaft. Dabei wird in der Regel implizit unterstellt, dass diese Zeitspanne ausreicht, um für den Gebäudeeigentümer die Vorteilhaftigkeit der Investition zu gewährleisten. Dabei ist zu beachten, dass die meisten Elemente der hier betrachteten Maßnahme V5 eine deutlich über 25 Jahre hinausgehende Lebensdauer aufweisen, so dass nach Ende des Betrachtungszeitraums weiterhin Energieeinsparungen erwirtschaftet werden, sich der Gebäudewert erhöht und höherer Wohnkomfort für die Mieter geschaffen wird. Dies führt tatsächlich zu einer hier nicht ausgewiesenen Erhöhung der VoFi-Rentabilität. De facto weisen diejenigen Wohnungsbaugesellschaften eine gute Wirtschaftlichkeit aus, die einen hohen Anteil an „Cash Cow Objekten“ aufweisen, d. h. Bestände, die nach Ablauf des Betrachtungszeitraums von 5 bis 35 Jahren für weitere 10 bis 25 Jahre ohne große Investitionen vermietet werden. Bei der Backsteinarchitektur ist davon auszugehen, da dort langfristige Konzepte immanent sind.

Für die hier betrachtete Fernwärmeversorgung wurde ein Endkundenpreis von 8 ct/kWh sowie eine nominale Preissteigerung von 2%/Jahr unterstellt, was eine konservative Annahme darstellt. Höhere Preissteigerungen bzw. Preise würden den Warmmietenvorteil verbessern.

Im Gutachten wird davon ausgegangen, dass energetische Maßnahmen stets und nur dann durchgeführt werden, wenn ohnehin Instandsetzungen am Gebäude anstehen. Dieses streng angewandte Kopplungsprinzip entspricht der EnEV, die energetische Verbesserungen i.d.R. ebenfalls nur für den Fall der Erneuerung bzw. des Ersatzes von Komponenten vorsieht. Daher sind die Vollkosten von Maßnahmen, die der energetischen Verbesserung des Gebäudes dienen, in einen Anteil für die darin enthaltene ohnehin erforderliche *Instandsetzung* sowie in einen Anteil für Investitionen in darüber hinausgehende energetische Verbesserungen, die sog. *energiebedingten Mehrkosten*, zu unterteilen. Für die VoFi Berechnungen wurden diese energiebedingten Mehrkosten mit den gemäß §559 BGB auf die Miete umlegbaren Modernisierungskosten gleichgesetzt. Weitere wohnwertverbessernde Maßnahmen, die parallel

zu einer energetischen Modernisierung durchgeführt werden könnten und evtl. ebenfalls als Modernisierung gemäß §559 BGB anrechenbar wären, wurden nicht weiter betrachtet.

Energiekennwerte und Investitionskosten sind den detaillierten Ausführungen in Anhang B dieses Gutachtens entlehnt, der den beteiligten Dulsberger Wohnungsunternehmen zugänglich ist. Dabei wurde darauf geachtet, dass sich die verschiedenen hier betrachteten energetischen Modernisierungs-Standards in die Fördersystematik der Hamburgischen Investitions- und Förderbank sowie der Kreditanstalt für Wiederaufbau einfügen:

- IFB Programm „Modernisierung von Mietwohnungen“, Teil A „energetische Modernisierung“. Dieses in Hamburg als „MOD A“ bezeichnete Programm bietet Zuschüsse, die über eine Laufzeit von 6 bzw. 10 Jahren ausgezahlt werden und deren Höhe nach dem erzielten energetischen Standard gestaffelt sind. Belegungs- und Mietpreisbindungen sind möglich, aber nicht zwingend. Sie werden hier nicht betrachtet. Das Programm unterscheidet verpflichtende Grundmodule und frei wählbare Ergänzungsmodule.
 - Grundmodule: aufgrund der Bedeutung der Backsteinarchitektur gibt es ein Modul „Qualitätssicherung Backstein“, welches Vorgaben zum Fassadenkonzept macht. Des Weiteren ist die Voraussetzung für den Erhalt von MOD A Förderung das Vorliegen eines *Hamburger Energiepasses*, dessen Erstellung ebenfalls gefördert wird. Um die Umsetzung der geplanten Maßnahmen sicherzustellen, wird die Begleitung durch einen von der IFB autorisierten Qualitätssicherer gefördert. Die eigentliche energetische Modernisierung wird in 6 Stufen gefördert. Folgende Stufen werden hier betrachtet:

Tabelle 5: Betrachtete IFB MOD A (Städtebaulicher Denkmalschutz) Förderstufen

IFB-Förderstufe	Förderhöhe
Stufe 1 – Endenergiebedarf $\leq 90 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ (Bezug: A_N)	0,22 € jeweils pro eingesparter kWh Jahres-Heizwärme- und Endenergiebedarf
Stufe 2 – Neubauniveau EnEV 2009 und Endenergiebedarf $\leq 75 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ (Bezug: A_N)	0,24 € jeweils pro eingesparter kWh Jahres-Heizwärme- und Endenergiebedarf
Stufe 3 – IFB Effizienzhaus $70_{EnEV2009}$ im Bestand	0,275 € jeweils pro eingesparter kWh Jahres-Heizwärme- und Endenergiebedarf
Stufe 4 – IFB Effizienzhaus $40_{EnEV2009}$ im Bestand	240 €/m ² Wohnfläche

- Ergänzungsmodule: es werden *nachhaltige Dämmstoffe* (hier nicht betrachtet) sowie für die Stufen 1-3 *Lüftungsanlagen* ohne Wärmerückgewinnung (WRG) (500 €/Wohneinheit bzw. mit WRG (2000 €/Wohneinheit) gefördert. Außerdem werden auch stadtbildprägende Backsteinfassaden gefördert. Dieses Modul kann in Dulsberg seit dem 1. Januar 2014 durch das deutlich besser ausgestattete Programm „städtebaulicher Denkmalschutz“ ersetzt werden.
- Das über die IFB durchgeführte Programm „Städtebaulicher Denkmalschutz“ dient der denkmalgerechten Fassadensanierung in festgelegten Gebieten der Integrierte Stadtteilentwicklung wie Dulsberg. Die Förderlaufzeit des Programms Städtebaulichen Denkmalschutz in Dulsberg ist bis 2017 vorgesehen.

Tabelle 6: Förderung für die Modernisierung von Backsteinfassaden im Programm städtebaulicher Denkmalschutz

Modernisierungstyp	Förderhöhe
Mehraufwand für eine Backsteinverkleidung mit <i>Vollsteinen</i> bei Dämmung der Fassade	Je nach Aufwand 160 € bzw. 170 € pro m ² Wandfläche bzw. max. 50%
Mehraufwand für eine Backsteinverkleidung mit <i>Klinkerriemchen</i> bei Dämmung der Fassade	Je nach Aufwand 100 € bzw. 120 € pro m ² Wandfläche bzw. max. 50%
Erhalt von Backsteinfassaden durch Fugensanierung	Je nach Aufwand 60 € bzw. 70 € pro m ² Wandfläche bzw. max. 50%

- KfW „Energieeffizient Sanieren“ gewährt über einen Zeitraum von 10 Jahren zinsvergünstigte Kredite (derzeit 1%/a) in Höhe von 75.000 € pro WE für das Erreichen des Effizienzhausstandards sowie Tilgungszuschüsse zwischen 2,5% und 17,5% je nach erreichtem Niveau.

IFB und KfW-Mittel lassen sich bis zur Summe der förderfähigen Kosten kumulieren. Insgesamt bietet diese vielfältige Förderlandschaft sehr gute finanzielle Voraussetzungen, um klimaschutzgerechte Baustandards so umzusetzen, dass sie der Backsteinarchitektur gerecht werden, die die Gestalt von Stadtteil und Gesamtstadt prägt. Entsprechend der Logik der förderfähigen Kosten aus IFB und KfW-Programmen, wurden die in Teil C angegebenen Kosten der Kostengruppen 300 und 400 jeweils um 17% Nebenkosten erhöht. Es ergeben sich folgende Kennwerte, wobei mit dem Passivhausprojektierungspaket (PHPP) berechnete wohnflächenbezogene Energiekennwerte den tatsächlich nach der Modernisierung zu erwartenden, für die Energiekosten maßgeblichen Verbrauch approximieren: Der auf die Nutzfläche A_N gemäß EnEV bezogene Energiekennwert (EKW; Endenergie für Heizen und Warmwasserbereitung)¹⁷ vor der Modernisierung beträgt 140 kWh/m²a, der Heizwärmebedarf (HWB) 111 kWh/m²a.

Tabelle 7: Energiekennwerte nach Modernisierung (V5) und Kostenkennwerte für die VoFi-Berechnung

Kennwert	MOD A – 1*	MOD A - 2	MOD A - 3	MOD A - 4
EKW EnEV [kWh/m ² a – Bezug: A_N]	90	75	43	25
HWB EnEV [kWh/m ² a – Bezug: A_N]	68	54	30	13
EKW PHPP [kWh/m ² a – Bezug: Wfl.]	132	115	76	49
Modernisierungsinvestition [€/m ² Wfl.]	558	727	761	794
Davon Instandhaltung [€/m ² Wfl.]	294	346	346	346

Die Variante MOD A – Stufe 1 wird zum Vergleich mitgeführt, unter Annahme eines Standard-WDVS mit Außenputz; alle anderen Varianten weisen eine neue Vollsteinschale mit Kerndämmung auf. Bezüglich der wie oben beschrieben angesetzten Modernisierungskosten ergeben sich folgende Werte für die Eigenkapitalrentabilität („VoFi-Rentabilität“) sowie die Entwicklung der Warmmiete aus der Sicht der Mieter. Es ist zu beachten, dass weitere im Zuge der energetischen Modernisierung umgesetzten wohnwertverbessernden Maßnahmen, die ebenfalls als Modernisierung umlagefähig wären, diese Werte ändern würden. Hier soll jedoch nur der Effekt der energetischen Komponente der Modernisierung betrachtet werden. Wie in [IWU 2013] wird mit einem Eigenkapitalanteil (EK) von 80% gerechnet, zum Vergleich auch mit 50% EK. Die aktuelle Miete soll 6,30 €/m² betragen, die Vergleichsmiete für energetisch bessere Gebäude 6,59 €/m².

¹⁷ gemäß Energieeinsparverordnung berechnet mit der fiktiven Energiebezugsfläche A_N , von 593 m²; Wohnfläche: 445 m².

Tabelle 8: Ergebnisse der Berechnungen mit dem vollständigen Finanzplan

Kennwert	MOD A – 1 *	MOD A - 2	MOD A - 3	MOD A - 4
VoFi-Rentabilität (80% EK)	2,52%	2,97%	2,96%	2,80%
Warmmietenerhöhung Jahr 1 (80% EK)	1,29 €/m ²	1,18 €/m ²	0,85 €/m ²	0,38 €/m ²
Warmmietenerhöhung Jahr 10 (80% EK)	0,64 €/m ²	0,51 €/m ²	0,12 €/m ²	-0,38 €/m ²
VoFi-Rentabilität (50% EK)	2,19%	2,64%	2,40%	2,29%
Warmmietenerhöhung Jahr 1 (50% EK)	1,29 €/m ²	1,08 €/m ²	0,60 €/m ²	0,05 €/m ²
Warmmietenerhöhung Jahr 10 (50% EK)	0,64 €/m ²	0,41 €/m ²	-0,12 €/m ²	-0,71 €/m ²

Die Warmmietenerhöhung wird von Jahr zu Jahr kleiner, da nach der Modernisierung die Miethöhe bis zum Erreichen der Vergleichsmiete für energetisch modernisierte Gebäude eingefroren wird. In den energetisch anspruchsvollen Fällen sinkt die Warmmiete im Laufe der Zeit unter die Vergleichsmiete ab.

Die energieeffizienten Varianten Stufen 2-4 schneiden trotz der kostenintensiven Backsteinschale besser ab als die fiktive WDVS gedämmte Variante. Während dabei die VoFi-Rentabilität mit zunehmend besserem Energiestandard leicht sinkt, stellt sich in der besonders anspruchsvollen Stufe 4 die Warmmietenentwicklung für die Mieter sehr positiv dar.

Deutlich erkennbar ist überdies der Effekt sinkender VoFi-Rentabilität mit sinkendem EK-Anteil. Aufgrund der Komplexität der Berechnung sowie der Individualität der von verschiedenen Wohnungsunternehmen verwendeten Berechnungsrandbedingungen sollen die Tabellenwerte vor allem die Zusammenhänge verdeutlichen und aufzeigen, dass auch sehr anspruchsvolle energetische Standards, sogar der Effizienzhaus 40 Standard der Stufe 4, unter den aktuellen Bedingungen in Hamburg durchaus für Mieter und Vermieter erreichbar erscheinen. Konkrete Berechnungen sind im Einzelfall mit der IfB durchzuführen.

IV-5. Wirtschaftlichkeit Versorgungskonzept

Zuerst werden in diesem Kapitel die Maßnahmen mit geringen Investitionen aus Kapitel IV-3 einer vereinfachten wirtschaftlichen Bewertung unterzogen.

Folgende Wärmeverluste werden vermieden.

- Anzahl zu dämmender Armaturen 180 Anlagen * 50% * 6 Armaturen pro Anlage = 540 Armaturen
- Reduzierte Wärmeverluste Dämmung:
 Spez. Wärmeverluste gedämmt DN100 0,2 W/mK, spez. Wärmeverluste ungedämmt DN100 0,8 W / (m*K), => Spez. Einsparung W / (m*K):
 0,6 W / (m*K) * 0,5 m/Armatur * 540 Armaturen * (60 - 10) K * 8760 h/a = 71 MWh_{th}/a

CO₂ Einsparung Wärme: 71 MWh_{th}/a * 0,295 t CO₂ /MWh¹⁸ = 21 t CO₂ /a

Einsparung Dämmung Armaturen:

- Reduzierte Erzeugung: 71 MWh_{th} * 30 €/MWh¹⁹ = 2.130 €/a

¹⁸ Angabe BSU laut Finnischer Methode, Bioerdgas BHKW Emissionsfaktor = 0, Verdrängung Vattenfall Wärme

¹⁹ Ansatz GEF Ingenieur AG

Folgende Investitionen sind zu tätigen:

- Anzahl zu dämmender Armaturen 180 = 540 Armaturen
- Investition: 540 Armaturen * 125 € (Dämmung für Armatur) = 67.500 €

Aufwendungen Dämmung Armaturen

- Investitionen Dämmung Armaturen: 67.500 €²⁰, annuisiert²¹ 5.415 €/a

=> zusätzliche Kosten Einsparung CO₂

$$(5.415 \text{ Tsd. €/a} - 2.130 \text{ Tsd. €/a}) / 21 \text{ t CO}_2 / \text{a} = \mathbf{156 \text{ €/t CO}_2}$$

Anschließend werden die Maßnahmen zur Absenkung des Temperaturniveaus diskutiert. Diese sind eine Grundvoraussetzung für die Einbindung von regenerativen Wärmeerzeugungsmöglichkeiten. Diese Maßnahmen werden ebenfalls einer vereinfachten wirtschaftlichen Bewertung unterzogen.

Einsparung Temperaturabsenkung:

$$\text{CO}_2 \text{ Einsparung Fernwärme: } 520 \text{ MWh}_{\text{th}}/\text{a} * 0,295 \text{ t CO}_2 / \text{MWh}^{22} \quad 153 \text{ t CO}_2 / \text{a}$$

Einsparung Temperaturabsenkung:

- Reduzierte Erzeugung: 520 MWh/a * 30 €/MWh = 15.600 €/a

Aufwendungen Temperaturabsenkung

- Kapitalkosten Fernwärmestation: 500.000 €²³, annuisiert²⁴ 40.000 €/a
- Betriebskosten Fernwärmestation: 1,5 %/a der Investitionen 7.500 €/a
- Masche Netz: Invest.: 370.000 €²⁵, annuisiert²⁶ 22.000 €/a
- Betriebskosten Masche: 5.000 €/Km * a * 0,9 km 4.500 €/a
- Umstellung Kundenstation auf indirekt: 8 Stk. * 10.000 €/Stk. ²⁷, annuisiert²⁸ 6.400 €/a
- Summe Aufwendungen 80.400 €/a

$$\text{=> zusätzliche Kosten Einsparung CO}_2 (80.400 \text{ €/a} - 15.600 \text{ €/a}) / 153 \text{ t CO}_2 \quad \mathbf{420 \text{ €/t CO}_2}$$

Die Absenkung der Temperatur im Gebiet Dulsberg ist in einer isolierten Betrachtung unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten nicht zu empfehlen. Allerdings ist sie eine Voraussetzung für die Einbindung von ökologisch vorteilhaften Wärmeeinspeisern.

Der Ausbau der Fernwärme kann vereinfacht anhand einer Liniendichte wirtschaftlich bewertet werden. Erfahrungsgemäß ist die Fernwärme umso wirtschaftlicher je größer das Verhältnis aus abgesetzter jährlicher Wärmarbeit pro Leitungsmeter. Ein durchschnittlicher Wert für bestehende wirtschaftliche Fernwärmenetze liegt hierbei bei ungefähr 3 MWh / (m * a). Bis zum Jahr 2030 wer-

²⁰ Ansatz GEF Ingenieur AG

²¹ Annuität bei Nutzungsdauer 20 Jahre, kalk. Zinssatz 5 %/a (in der Energiewirtschaft üblicher Mischzinssatz aus Zinssatz für Fremdkapital und angestrebtem Zinssatz für Eigenkapital)

²² Angabe BSU laut Finnischer Methode, Bioerdgas BHKW Emissionsfaktor = 0, Verdrängung Vattenfall Wärme

²³ Abschätzung von GEF basierend auf ähnlichen geplanten und durchgeführten Beimischstationen

²⁴ Annuität bei Nutzungsdauer 40 Jahre, kalk. Zinssatz 5 %/a

²⁵ Ansatz GEF Ingenieur AG

²⁶ Annuität bei Nutzungsdauer 40 Jahre, kalk. Zinssatz 5 %/a

²⁷ Ansatz GEF Ingenieur AG

²⁸ Annuität bei Nutzungsdauer 15 Jahre, kalk. Zinssatz 5 %/a

den voraussichtlich 13.200 MWh/a durch einen Ausbau zusätzlich an Wärme abgenommen. Für diesen Ausbau werden ca. 3.400 m zusätzliche Fernwärmtrasse benötigt. Dies ergibt demnach einen Liniendichte von 3,9 MWh / (m * a). Damit ist von einer positiven Wirtschaftlichkeit für den Ausbau zu rechnen. Der Ausbau ist deshalb zu empfehlen. Hemmnis für einen Ausbau kann ein mangelnder Akquiseerfolg sein, der einen Ausbau unrentabel macht.

Das Ergebnis des Screening von regenerativen Wärmeerzeugungsmöglichkeiten für Dulsberg führte zu dem Ergebnis (Teil III-5.3), dass nur wenige Maßnahmen für Dulsberg einen umsetzbaren positiven Beitrag zu einer ökologischeren Fernwärmeversorgung haben können. Diese werden nun in einer Wirtschaftlichkeitsberechnung untersucht. In der Wirtschaftlichkeitsrechnung werden die Kosten für den Versorger gemäß VDI 2067 mit der Annuitätenmethode berechnet. Für die einzelnen Varianten werden die Wärmebereitstellungskosten frei Erzeugung inklusive der Anbindung der neuen Erzeugeranlage bewertet. Zusätzlich werden die Wärmegestehungskosten der gesamten Fernwärme frei Kunde inkl. des Ausbaus und der Temperaturabsenkung ermittelt. Des Weiteren wurden die spezifischen Kosten der CO₂ Einsparung für die neuen Erzeugeranlagen berechnet. Die in dem Wärmenetz abgesetzte Wärmearbeit beträgt für alle Varianten 53.300 MWh/a für das Jahr 2030.

Bei der Bioerdgas Variante wurde die Anfang 2014 gültiger Gesetzesstand für die Berechnung der Wirtschaftlichkeit herangezogen. Für die **Bioerdgas** Variante (Teil III-5.7) wurde die Wirtschaftlichkeit folgendermaßen bewertet (ausführliche Berechnung siehe Anhang D):

- Wärmebereitstellungskosten Bioerdgas BHKW inkl. Anbindung 60 € / (MWh * a)
- Wärmegestehungskosten Fernwärme gesamt 54 € / (MWh * a)
- zusätzliche Kosten Einsparung CO₂ Bioerdgas BHKW inkl.
- Berücksichtigung Stromverdrängung BRD 47 €/t CO₂
- zusätzliche Kosten Einsparung CO₂ Bioerdgas BHKW ohne
- Berücksichtigung Stromverdrängung BRD 100 €/t CO₂

Für die Variante der industriellen Abwärme (Teil III-5.8) wurde die Wirtschaftlichkeit folgendermaßen bewertet (ausführliche Berechnung siehe Anlage):

- Wärmebereitstellungskosten industrielle Abwärme inkl. Anbindung 116 € / (MWh * a)
- Wärmegestehungskosten Fernwärme gesamt 92 € / (MWh * a)
- zusätzliche Kosten Einsparung CO₂ industrielle Abwärme 803 €/t CO₂

Für die **Solarthermie** Variante (Teil III-5.9) wurde die Wirtschaftlichkeit folgendermaßen bewertet (ausführliche Berechnung siehe Anlage):

- Wärmebereitstellungskosten Solarthermie inkl. Anbindung 167 € / (MWh * a)
- Wärmegestehungskosten Fernwärme gesamt 43 € / (MWh * a)
- zusätzliche Kosten Einsparung CO₂ Solarthermie 463 €/t CO₂

Unter ökologischen, ökonomischen Gründen sowie für die Versorgungssicherheit ist die Einbindung eines Bioerdgas BHKWs für das Gebiet Dulsberg am sinnvollsten, um in Zukunft Einsparungen an CO₂ und Primärenergie zu erzielen. Bei einer Umsetzung sollte der Bau eines Bioerdgas BHKWs in Verbindung mit einer Temperaturabsenkung und einem Ausbau der Fernwärme durchgeführt werden. Diese Variante sollte als Konzept für eine ökologische Wärmeversorgung der Fernwärme in den nächsten Jahren umgesetzt werden. Es wurde dargestellt, dass die Einsparungen an CO₂ beim Betreiber erhöhte Wärmegestehungskosten verursachen.

Teil V. Strategie zur Mobilisierung der energetischen Quartierssanierung und der Erfolgskontrolle durch einen Sanierungsmanager

Es wird empfohlen, ein Sanierungsmanagement einzusetzen, das zunächst bis 2020 als Katalysator für das Ingangsetzen der behutsamen Modernisierung Dulsberg fungiert. Das Aufgabenspektrum sollte eine Beteiligung an folgenden Maßnahmen ermöglichen:

Erstellung eines Memorandums "Bündnis für Stadtgestalt und Klimaschutz Dulsberg"

In gemeinsamen Gesprächsrunden der Energie- und Wohnungswirtschaft sollen die Ergebnisse dieses Gutachtens erläutert werden. Daraus können gemeinsame Strategien entwickelt werden, die Wohnungs- und Energiewirtschaft zu einem abgestimmten Vorgehen zur Senkung des Energieverbrauchs und der CO₂ Emission in den nächsten Jahren in Dulsberg führen. Um die Bundesförderung für ein energetisches Quartiersmanagements nutzen zu können, muss eine Kooperationsvereinbarung der Akteure bzw. ein quartiersbezogenes „Bündnis für Stadtgestalt und Klimaschutz Dulsberg“ geschlossen werden. In weiteren Gesprächsrunden der Wohnungsunternehmen, der Energiewirtschaft und den beteiligten Dienststellen der Stadt Hamburg kann diese Vereinbarung zu einem Memorandum "Bündnis für Stadtgestalt und Klimaschutz" weitergeführt werden.

Abgestimmtes Handeln der Eigentümer

Bei der Einbindung der Hauseigentümer sind die Vorzüge eines gemeinsamen Handelns herauszuarbeiten und die Vorteile in Bezug auf das eigene Gebäude zu kommunizieren (niedrigerer Primärenergieverbrauch zur Einhaltung der Energieeinsparverordnung). Der Erfolg ist aus energetischer Sicht insbesondere anhand der eingesparten Energie und CO₂-Emissionen festzumachen. Wenn die Eigentümer ihre Verbrauchsdaten dokumentieren und an eine zentrale Stelle weitergeben, kann das Erreichte transparent dargestellt werden. Es wäre sinnvoll, Daten des Energieverbrauchs nach erfolgten Sanierungsmaßnahmen zu liefern (min. über 3 Jahre), um reduzierte Verbräuche mit den umgesetzten Maßnahmen abzugleichen. Weiterhin wären entsprechende, aktuelle Primärenergie- und CO₂-Faktoren für Wärme und Strom nachzuhalten, um die derzeitigen Annahmen in den Szenarien zu bestätigen bzw. anzupassen (min. über 5 Jahre). Über eine freiwillige Kooperationsvereinbarung, die im Memorandum "Bündnis für Stadtgestalt und Klimaschutz" entwickelt wird, können sich die Eigentümer zu bestimmten Zielwerten verpflichten und eine gegenseitige „Kontrolle“ schaffen. Im Sinne eines iterativen Vorgehens erscheint es erforderlich und sinnvoll, den Sanierungsprozess übergeordnet zu koordinieren und die Eigentümer dabei zu unterstützen, das eigene Handeln mit den Zielen für den gesamten Stadtteil abzugleichen und ggf. anzupassen. Konkrete Handlungsempfehlungen und eine kontinuierliche Zwischenbilanz über das Erreichte sind für einen Soll-Ist-Abgleich und für die Planung weiterer Sanierungsschritte notwendig.

Netzwerk verdichten, Sanierungs- und Projektmanagement zur Umsetzung integrierter Energiekonzepte einrichten

Das bereits bestehende Netzwerk der Eigentümerschaft lässt sich zu diesem Zwecke weiter ausbauen und intensivieren. Die Partner aus Verwaltung, Politik und Stadtteilrat, die ebenfalls ein großes Interesse an einer denkmalgerechten energetischen Stadtsanierung haben und große Hoffnungen auf Dulsberg setzen, werden tatkräftig unterstützen und zunächst gewiss koordinierende Funktion übernehmen können. Gleichwohl wird das Bedürfnis nach fachlich-technischer und architektonisch-gestalterischer Beratung im individuellen Fall schnell wachsen. Eigentümer wie auch die Bewohnerschaft werden gefordert, sich intensiver mit energetischen Fragen auseinanderzusetzen. In Anbetracht der Größe des Gebiets, der Vielfalt der Gebäudetypen und der unterschiedlichen Fördermöglichkeiten empfiehlt sich die Einrichtung eines Sanierungs- und Projektmanagements zur Umsetzung integrierter Energiekonzepte. Dieses kann sich vor Ort und niederschwellig (d.h. fachlich versiert und leicht verständlich) den Fragen widmen und zwischen den Beteiligten eine informierende und vermittelnde Rolle einnehmen. Das Management muss die gemeinsamen Zielvereinbarungen der Eigentümer forcieren. Sobald diese festgelegt sind, kann über angestrebte Baumaßnahmen diskutiert und jeweils abgewogen werden, inwieweit sich die Maßnahme in der Gesamtrechnung der Energiewerte auswirkt. Dabei muss das Sanierungsmanagement eine Schlüsselfunktion einnehmen, die stets das vollständige Quartier im Blick hat. Je nach dem, um welches Gebäude und welchen Standort es sich handelt, werden die Prioritäten gesetzt. Bei einem stark stadtbildprägenden Gebäude haben die denkmalrechtlichen Belange Vorrang und die zu erreichenden Energieziele können niedriger eingestuft werden. Dafür muss bei weniger stadtbildprägenden Gebäuden ein strengeres Maß herangezogen werden, um die Bilanz insgesamt einzuhalten. Eine enge und pro-aktive Zusammenarbeit mit dem Stadtteilbüro, dem Bezirksamt Hamburg-Nord, der Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (BSU), dem Amt für Denkmalschutz und der Hamburgischen Investitions- und Förderbank (IFB) ist dabei essentiell. Sinnvoll erscheint zunächst eine Begleitung bis 2020, in der es auch um die Motivation und Vorbereitung zu weiteren tiefgreifenden Maßnahmen gehen sollte. Es wird empfohlen, die wichtige Funktion des Projektmanagements an zentraler Stelle im Quartier zu verorten. Dieses „Energiebüro“ sollte nicht nur zu bestimmten Sprechzeiten für Interessierte offen stehen, sondern auch pro-aktiv auf die Eigentümer zugehen und diese über mögliche Förderwege informieren und zu anstehenden individuellen Schritten beraten. Aufgabe ist es, immer wieder nachzuhaken und Anstöße zu geben, Dulsberg als „Modellquartier“ voran zu bringen.

Bewohnerschaft beteiligen

Die Beteiligung der Bewohnerschaft aus dem Stadtteil gehört zu den zentralen Aufgaben in der integrierten Stadtteilentwicklung und ist integraler Bestandteil des gesamten Verfahrens. Ziel ist es, von Beginn an ein hohes Maß an Akzeptanz herzustellen und frühzeitig zu informieren, um umfangreiche Mitwirkungs- und Diskussionsmöglichkeiten geben zu können. Aktive Öffentlichkeitsarbeit sollte das Wissen über Einsparmöglichkeiten, die sich in jedem Haushalt ergeben und die jeder täglich umsetzen kann, erhöhen. Schließlich liegen auch hier enorme Energieeinsparpotenziale, die sich idealerweise auch für jeden einzelnen monetär auszahlen. Erfolgreiche Beispiele sollten herangezogen werden, um niederschwellige, bewohnerbezogene Ansätze zu verbreiten. Sie können mit Blick auf den Bewusstseinswandel und die Akzeptanz weitreichender baulicher Maßnahmen in den kommenden Jahren zu einer tragenden Säule der Energiewende werden.

Weiterbildung der Experten vor Ort

Die Schulung und Weiterbildung der Hauswarte vor Ort ist nicht erst dann eine Möglichkeit, energetische Erfolge zu erzielen, wenn eine Gebäudesanierung erfolgt ist, sondern kann bereits jetzt dazu

führen, dass die bestehenden Anlagen noch effizienter genutzt werden. Mit einem optimierten, eigen-tümerübergreifenden Informationsfluss sollte es gelingen, Wissensverluste zu minimieren und auch im Vertretungsfall bei Krankheit, bei Personalwechsel oder Neuanstellungen stets die volle Informati-on weiterzugeben. Klare Handlungsanweisungen und ein Handbuch zum Qualitätsmanagement können hierzu erste Schritte sein, eine kontinuierliche Fortbildung des Personals zu den stets kom-plexer werdenden technischen Anlagen fördert die Motivation der Mitarbeiter und kommt einer effizienteren Nutzung der Anlagen entgegen.

Breite Information und Kommunikation

Nicht zuletzt ist eine gute Informations- und Kommunikationsstrategie der Garant für eine erfolgrei-che energetische Stadtsanierung. Sowohl die Sanierung als auch der Denkmalschutz verdienen es, in der Öffentlichkeit positiv und als Wegbereiter einer zukunftsfähigen Stadt dargestellt zu werden. Dies ist gewiss für viele ein hartes Stück Aufklärungs- und Überzeugungsarbeit. Diese ist aber unerläss-lich, weil sich die Mythen und Vorbehalte halten und die Vorteile einer energetischen Sanierung oft im Verborgenen zu bleiben drohen. Mit angemessenen medialen Mitteln sind alle Akteure „mitzuneh-men“, der Fokus ist in der Anfangsphase auf Schlüsselakteure und Multiplikatoren zu richten.

Teil VI. Resümee

Dieses Gutachten hatte entsprechend des KfW Programms 432 das Ziel, ein integriertes Konzept für die energetische Sanierung des Hamburger Quartiers Dulsberg zu entwickeln. Dabei stellte von Anfang an die Frage, wie und inwieweit folgende Rahmenbedingungen der KfW in einem teils denkmalgeschützten Bestandsquartieren wie Dulsberg umgesetzt werden können:

- Bezugnahme auf die Klimaschutzziele der Bundesregierung – Reduktion des Endenergiebedarfs bis 2020 um 20% und des Primärenergiebedarfs um 80% bis 2050 (Bezug 2005). Als Basisjahr für Treibhausgasemissionen dient 1990. Die o.g. Primärenergiereduktion entspräche im Gebäudebereich einer CO₂-Reduktion von ca. 90% bis 2050.
- Bezugnahme zu kommunalen Klimaschutzzielen: der Masterplan Klimaschutz Hamburg sieht vor, den Endenergiebedarf für Heizung und Warmwasser bis zum Jahr 2050 auf 40–45 kWh/(m²a) zu begrenzen.

Dulsberg ist ein Quartier mit besonderer städtebaulicher Denkmalbedeutung. Der Erhalt der denkmalwerten Bausubstanz ist auf breiter Grundlage zu sichern und zu erhalten. Das Gutachten orientiert sich am Entwicklungskonzept der Integrierten Stadtteilentwicklung „Hamburg Dulsberg – Entwicklungskonzept Städtebaulicher Denkmalschutz“ [PPL 2012] und hat die dort formulierten Forderungen hinsichtlich des Städtebaulichen Denkmalschutzes inhaltlich vollständig übernommen. Wie oben dargestellt, fanden hinsichtlich der wohnungswirtschaftlichen Anforderungen intensive Gespräche mit den verschiedenen Eigentümern der Wohngebäude im Quartier statt. Als ein wesentliches Ergebnis daraus wurden für die erste Phase des Betrachtungszeitraums – also bis 2020 - niederschwellige Maßnahmen in den Vordergrund des Ziel-szenarios gerückt. Dabei wurden die Zeiträume für die Umsetzung gegenüber dem Entwicklungskonzept Städtebaulicher Denkmalschutz deutlich verlängert, um den Wirtschaftlichkeitsanforderungen Rechnung zu tragen. Das Gutachten fordert grundsätzlich nicht, über niederschwellige energetische Maßnahmen hinauszugehen, wenn nicht ohnehin eine Modernisierung ansteht. Für das Langfristszenario bis 2050 sollten die Zielkennwerte für die Gebäude jedoch den gesetzten Klimaschutzforderungen entsprechen.

Das Gutachten zeigt hierbei im Rahmen der Szenarienrechnung sehr deutlich, dass unter Beachtung der vielfältigen Aspekte von Denkmalschutz, Wirtschaftlichkeit und der soziokulturellen Belange ein Effizienzziel von gut 60% Endenergieeinsparung bis 2050 in Dulsberg zu erreichen ist. Damit werden allerdings die Ziele des Hamburger Masterplans Klimaschutz mit einem Mittelwert von 40–45 kWh/(m²a) für den Endenergiebedarf nicht ganz erreicht. Ergänzend ist eine regenerative Energieversorgungslösung der zweite wesentliche Aspekt für die Reduzierung der fossilen Energienutzung. Bei einer Einsparung von 60% Endenergie im Gebiet ist eine weitestgehend erneuerbare Energiebereitstellung im Sinn des Hamburger Masterplans Klimaschutz durchaus möglich. Um diese Einsparung zu realisieren, ist eine integrale CO₂ Reduktionsstrategie von Gebäudesanierung und Einbindung von regenerativen Energiequellen in das Fernwärmesystem durchzuführen. Im entwickelten Szenario werden während der Untersuchungsperiode bis 2050 ca. 70% - 90% CO₂-Reduktion erreicht, je nachdem wie die u.g. Entscheidungen zum Bau eines Bioerdgas-BHKW und dessen ökologischer Bilanzierung ausfallen. Mit einer weniger ambitionierten Gebäudesanierung ist diese Größenordnung nicht erreichbar,

da die Möglichkeiten zur stärkeren Einbindung von regenerativen Energien als hier dargestellt unter wirtschaftlichen Rahmenbedingungen nicht umsetzbar und technisch nicht sinnvoll sind.²⁹ Insbesondere würde hierdurch auch keine signifikante Reduktion der Energiekosten für die Bewohner Dulsbergs ermöglicht.

Derzeit werden ca. 65% der Gebäude in Dulsberg mit Fernwärme versorgt. Eine wichtige Voraussetzung für die Umsetzung von CO₂ Einsparpotenzialen sind deshalb Optimierungsmaßnahmen am Fernwärmesystem in Dulsberg. Hierzu wurden Maßnahmen aufgezeigt die zu einer deutlichen CO₂ Reduzierung unter Berücksichtigung von ökonomischen Randbedingungen beitragen.

Dies sind vor allem:

- Bau eines Bioerdgas BHKWs (2 MW_{th} bis 2020 und weitere 2 MW_{th} bis 2030) in Verbindung mit einer Temperaturabsenkung im Netz.
- Ausbau des Fernwärmenetzes in den nächsten Jahren

Eine wichtige Voraussetzung für die Umsetzung dieser Einsparpotenziale ist die Beteiligung des Energieversorgers an der Durchführung von konkreten Maßnahmen am Fernwärmesystem. Da der Versorger eine dauerhaft tragfähige Wirtschaftlichkeit der Fernwärme in Dulsberg trotz der Investitionen in regenerative Investitionen zu gewährleisten hat, sind weitere Fördermöglichkeiten wie beispielweise günstige BAFA-Kredite für den Versorger bei der Umsetzung zu prüfen. Dies würde dem Versorger entgegenkommen und somit Motivation und Wahrscheinlichkeit einer Umsetzung erhöhen. Ein weiterer wesentlicher Aspekt der Förderung durch nationale Programme (BAFA, KfW) liegt in der möglichen Anrechenbarkeit der Maßnahmen im Rahmen der europäischen Energieeffizienz-Richtlinie (EED) nach deutscher Auslegung. D. h. heißt, ein BAFA oder KfW-gefördertes Projekt wie das Bioerdgas BHKW könnte gemäß Artikel 7 der EED angerechnet werden.

Das Zielszenario stellt somit zweifellos eine große Herausforderung für alle Beteiligten dar. Allerdings konnte mit diesem Gutachten gezeigt werden, dass alle relevanten Anforderungen von Denkmalschutz, Wirtschaftlichkeit und der soziokulturellen Belange durchaus miteinander vereinbar sind, wenn es gilt, ein ambitioniertes Effizienzziel und eine langfristig nahezu vollständig regenerative Energieversorgung für das Gebiet zu ermöglichen. Dulsberg wird in den nächsten Jahrzehnten parallel zu den bisher bereits erarbeiteten Zielsetzungen eine intensive städtebauliche Begleitung erfordern, um die hohe städtebauliche Qualität der Backsteinarchitektur und das Wohlbefinden seiner Bewohner langfristig bewahren und weiterentwickeln zu können. Hier wird ausdrücklich empfohlen, ein Sanierungs- und Quartiersmanagements zur zielgerichteten Umsetzung der gesetzten Ziele einzusetzen, welches für den Erfolg der Maßnahmen zuständig ist. Hierbei ist es von hoher Bedeutung, dass kurzfristig beispielhafte Projekte mit hohem Standard hinsichtlich der Aspekte Denkmalschutz, Städtebau und Energieeffizienz realisiert werden. Deshalb sollte seitens BSU, Stadtplanung und Fördergebern gezielte Initiativen in diese Richtung gestartet werden. Aus Sicht der Gutachter wäre zu überlegen, ein durch KfW Programm 432 gefördertes energetisches Quartiersmanagement einzusetzen, dass über einen gewissen Zeitraum eine detaillierte Dokumentation derartiger Projekte vornimmt, um Nachahmern die Möglichkeit zu geben, gute, zu ihrem Problem passende realisierte Lösungen im Detail nachzuvollziehen und so eines der wesentlichen Umsetzungshemmnisse abzubauen. Soziale Aspekte spielen insgesamt eine wesentliche Rolle bei der Entscheidungsfindung bezüglich der umzusetzenden Maßnahmen. Nur wenn es gelingt, die Entwicklung eines Gebäudebestands nach den

²⁹ Vgl. GEF 2013

Bedürfnissen der jetzigen und zukünftigen Bewohner auszurichten, stellt sich auch ein dauerhafter wirtschaftlicher Erfolg ein.

In Dulsberg wurden in den vergangenen Jahren vielfältige Erfahrungen bei der energetischen Sanierung von Gebäuden gemacht, die aus denkmalpflegerischer Sicht zwar nicht allesamt zu optimalen Ergebnissen geführt haben, die jedoch die Debatte über zukunftsfähige Lösungen bereichert haben. Wie für jedes andere Quartier auch, kann für Dulsberg keine einheitliche „Handlungsanweisung“ für denkmalschutzgerechte und energetische Sanierung aufgestellt werden. Vielmehr gilt es, im Zusammenwirken aller Akteure Sanierungsmaßnahmen zu wählen, die sowohl der Architektur gerecht werden als auch der stadtgestalterischen/stadträumlichen Bedeutung vollends entsprechen. Dieser Diskurs ist eigentümerübergreifend im Verantwortungsbewusstsein für die Bewohnerschaft und das Image des Stadtteils fortzusetzen. Hierzu will dieses Gutachten einen Beitrag leisten.

Aufgrund der Backsteinarchitektur ergeben sich darüber hinaus allerdings besondere Herausforderungen für die perspektivische Vorgehensweise. Backstein und Nachhaltigkeit haben gemein, dass sie langfristiges Denken erfordern. Die Gebäude weisen bisher einen Nutzungszeitraum von sechzig bis neunzig Jahren auf. Wenn die Grundsubstanz einen weiteren Zyklus mit diesem Zeithorizont zulässt, ist es nicht nur nachhaltig, sondern auch betriebswirtschaftlich sinnvoll, eine erhöhte Investition in Kauf zu nehmen, um eine weitere langfristige Nutzung zu ermöglichen. Vor diesem Hintergrund sind sowohl aufwendige Lösungen mit Innendämmung sinnvoll als auch die Erneuerung von Backsteinschalen bei Gebäuden, deren Fassaden aus technischen oder architektonischen Gründen nicht beibehalten werden sollen. Zu hinterfragen ist hinsichtlich dieser erhöhten Kosten seitens der Eigentümer und der Stadt Hamburg, wie eine sinnvolle Lastenteilung erfolgen kann, um die erhöhten Kosten der Backsteinarchitektur sinnvoll zuzuordnen. Ein detailliert durchgerechnetes Beispiel hat gezeigt, dass es unter Berücksichtigung der derzeitigen Fördersituation in Hamburg möglich ist, energetisch hochwertige Sanierungen ohne oder mit moderaten Erhöhungen der Warmmiete durchzuführen. Beispielgebende Objekte, die jetzt so wichtig sind, lassen sich aus den verfügbaren Mitteln finanzieren. Eine eventuell ab Mitte des nächsten Jahrzehnts einsetzende Sanierungswelle indes nicht. Aktuell werden allerdings auch auf Bundesebene zahlreiche Projekte zu Finanzierungsmöglichkeiten durchgeführt, so dass durchaus zu erwarten ist, dass nach 2020 weitere Finanzierungslösungen für massenhafte hochwertige Sanierungen verfügbar sein werden.

Das Gutachten zeigt, dass die Maßnahmen hinsichtlich der sonstigen Bauteile der Gebäude nahezu ohne Einschränkung mit hochwertigen energetischen Standards ausgeführt werden können, wie sie sich in den letzten fünfzehn Jahren bei zahlreichen Sanierungen bewährt haben. Das langfristig angelegte Denken hinsichtlich der Backsteinarchitektur fügt sich an diesem Punkt bestens mit einer zukunftsfähigen Strategie hinsichtlich der sonstigen Bauteile: wenn die Gebäude grundsätzlich saniert werden, müssen alle Bauteile der Gebäudehülle auf einen energetisch hochwertigen Stand gebracht werden, damit sie über den Nutzungszeitraum der nächsten mindestens fünfzig Jahre nicht nochmals ertüchtigt werden müssen. Es wird daher empfohlen, die Maßnahmen im Sinn des nachhaltigen Bauens und unter Beachtung des Lebenszyklusansatzes mit dauerhaft nutzbaren Materialien durchzuführen, was bei der Langfristbetrachtung zu einer erhöhten Wirtschaftlichkeit führt. Weitere Empfehlungen sind, die Energiestandards so umzusetzen, dass sie über den Betrachtungszeitraum bis 2050 zukunftsfähig sind und dazu dienen, die Bauten langfristig zu erhalten.

In Dulsberg befinden sich gegenwärtig verschiedene Baumaßnahmen in der Planung bzw. Ausführung, die Auswirkungen auf die Energiebilanz des Stadtteils haben werden und es ist absehbar, dass in den nächsten Jahren noch weitere in die Realisierung kommen werden. In den Interviews mit den Eigentümern war erkennbar, dass keiner von ihnen die Durchführung von geringinvestiven Maßnahmen in nennenswertem Umfang innerhalb der nächsten 10 Jahre plant. Am ehesten besteht Interesse an einer Optimierung der Heizungsanlagen.

Es wird daher dringend empfohlen, ein Projektmanagement, das auf einer KfW-Förderung ansetzt, zur Umsetzung integrierter Energiekonzepte einzurichten. Diesem Management kommt eine Schlüsselrolle bei der Vorbereitung und Umsetzung von Maßnahmen zu. Es ist der Garant für ein abgestimmtes, zielorientiertes Handeln aller in Dulsberg aktiven Akteure. Es muss daher nicht allein technisch versiert sein und stets die „energetische Gesamtrechnung“ für das Quartier im Blick behalten, um in jedem Einzelfall die Aspekte von Energie, Denkmalschutz, Baukosten, Mietkosten u. a. abwägen und zielführend beraten zu können. Es wird auch über ausgezeichnete kommunikative Fähigkeiten verfügen müssen, es muss pro-aktiv Wohnungsunternehmen informieren, beraten und Anregungen geben, bisweilen selbst konkrete Vorschläge für bauliche Maßnahmen in den Prozess einbringen. Das Projektmanagement muss ebenso Partner der Bewohnerschaft sein und auch mit ihr die Chancen und Grenzen der Sanierung kontinuierlich ausloten. In einem Quartier wie Dulsberg gilt es in besonderer Weise, Menschen für die städtebaulichen Qualitäten dieses Ensembles, sie für die denkmalpflegerischen Belange und die damit verbundene Sondersituation zu sensibilisieren. Denn es kann bedeuten, dass eine Sanierung teilweise im Innenraum vollzogen werden muss, um das äußere Erscheinungsbild zu wahren, sich der Wohnraum damit verkleinert und Bauarbeiten in der Wohnung nicht zu vermeiden sind. Auch auf der Bewohnerebene muss daher an dem Bewusstsein gearbeitet werden, sich in den Dienst des gesamten Stadtteils zu stellen.

Hierfür ist es wichtig, dass für die Eigentümer Handlungsspielräume erkennbar sind, die es ihnen ermöglichen, unter den für Dulsberg spezifischen Rahmenbedingungen für ihren Gebäudebestand zu ökonomisch vertretbaren Lösungen zu kommen. So gibt es seit Januar 2014 ein Förderprogramm der IFB, das die Förderung denkmalgerechter Fassadensanierungen in Stadtteilen, die wie Dulsberg zeitlich befristet als Gebiete der Integrierten Stadtteilentwicklung im Bund-Länder-Städtebauförderungsprogramm Städtebaulichen Denkmalschutzes festgelegt sind, vorsieht. In Abstimmung mit dem Amt für Wohnen, Stadterneuerung und Bodenordnung sowie dem Bezirksamt Hamburg-Nord/SL kann die Förderwürdigkeit geprüft und bestätigt werden. D. h. Fördermittel/Förderprogramme sind gezielt auszuschöpfen, um die Mieten durch notwendige Sanierungen nicht über Gebühr zu belasten oder gar Bewohner durch Mieterhöhungen aus dem Stadtteil zu verdrängen.

Insgesamt wird es für eine mittel- und langfristig erfolgreiche energetische und denkmalgerechte Sanierung auf jenen Schulterchluss zwischen Eigentümern und der Freien und Hansestadt Hamburg (FHH) ankommen. Die Vereinbarung zwischen der Wohnungswirtschaft und der FHH im „Bündnis für das Wohnen in Hamburg“ enthält bereits wichtige Aussagen zum Städtebau und Erhalt der Backsteinfassaden. Der gemeinsame Einsatz für eine qualitative Stärkung des Wohnangebots in Hamburg insgesamt wird – trotz geringer Neubaupotenziale in diesem Quartier – in erheblichem Maße auf die Bestände eingehen müssen. Das Bewusstsein dafür ist bei allen Partnern in Dulsberg bereits heute stark ausgeprägt und wird in unterschiedlichen Arbeitsgruppen gepflegt. Für die Aktivierung und Bündelung, für ein konzertiertes Vorgehen aller Eigentümer im Hinblick auf die Erfüllung gesteckter Sanierungsziele wird die Stadt eine ebenso

fördernde wie steuernde Rolle einnehmen müssen, damit jedes Wohnungsunternehmen im Rahmen seiner Möglichkeiten sich an der energetischen Sanierung beteiligen kann, die ansässige Bewohnerschaft sich den gewonnenen Mehrwert leisten kann und das städtebauliche und architektonische Antlitz des Stadtteils insbesondere in den sensiblen Bereichen seine identitätsstiftende Wirkung behält – damit Dulsberg mittelfristig aus energetischer Sicht in neuem Glanz erstrahlt, ohne dabei äußerlich sein Gesicht wesentlich verändert zu haben.

Quellen

[BMWI]	BMWI: Zahlen und Fakten Energiedaten, Nationale und Internationale Entwicklung, BMWI, 2012
[Borsch-Laaks 2010-1]	Borsch-Laaks: Innendämmungen, mit Risiken verbunden - oder eine Chance für Holzwerkstoffe? – Reader Holzbautag Biel 2010
[Borsch-Laaks 2010-2]	Borsch-Laaks: Zur Schadensanfälligkeit von Innendämmungen, Bauphysik und praxisnahe Berechnungsmethoden. - Aachener Bausachverständigentage 2010
[B&O 2013]	B & O Gebäudetechnik Nord GmbH, Hamburg, 2013
[BSU 2012]	BSU: Emissionsfaktoren für CO ₂ , Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Leitstelle Klimaschutz, Stand November 2012
[EnEG 2009]	Energieeinsparungsgesetz seit dem 2. April 2009
[EnEV 2009]	Energieeinsparverordnung 2009
[GdW 2011]	GdW: „Energieeffizienz mit städtebaulicher Breitenwirkung“. – Interdisziplinäres Forschungsvorhaben des GdW mit Förderung durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Osnabrück; Bearbeitung Bereich Technik & Kosten: Dr. Burkhard Schulze Darup, Schulze Darup & Partner, Nürnberg; Berlin 2011
[Großklos, Loga 2011]	Großklos, Loga: Wärmedämmung von Außenwänden mit der Innendämmung. - Herausgeber: Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Wiesbaden, wiss. Betreuung: IWU, Darmstadt 2011, ISBN 978-3-89274-307-1
[Hamburg 2011]	Freie und Hansestadt Hamburg: Handlungsempfehlung zur Erhaltung der Backsteinstadt Hamburg. – Hrsg. Oberbaudirektor auf Basis von Diskussionsbeiträgen des AK „Erhalt von Backsteinfassaden“, Hamburg Februar 2011
[Hasper, Pfluger, Schulze Darup 2008]	Hasper, Pfluger, Schulze Darup: Wissenschaftliche Analyse eines auf vorgefertigten Vakuum-Paneel-Verbundplatten beruhenden Innendämmsystems. – Forschungsprojekt im Auftrag der Fa. Variotec GmbH & Co. KG, Förderung durch die Forschungsinitiative „Zukunft Bau“ des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung, Referat II 2, Bonn 2008
[DLR/IWES/IFNE 2012]	DLR/IWES/IFNE: Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global, 2012 http://www.dlr.de/dlr/Portaldata/1/Resources/bilder/portal/portal_2012_1/leitstudie2011_bf.pdf
[Ecofys 2014]	Ecofys: Begleituntersuchung zur europäischen Berichterstattung "Cost-Optimal-Level" – Modellrechnungen, BBSR, 2014 http://www.ecofys.com/de/veroeffentlichung/cost-optimal-level-modellrechnungen/

[EUROSTAT]	EUROSTAT: Webpage, Energy Statistics, Statistikamt der Europäischen Union (EUROSTAT), 2012 http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/energy/data/databas_e
[Frank News 2/2010]	http://www.frankgruppe.de/uploads/media/FRANK_News_2_2010.pdf
[Frank News 3/2010]	http://www.frankgruppe.de/uploads/media/FRANK_News_3_2010.pdf
[Frank News 2/2011]	http://www.frankgruppe.de/uploads/media/FRANK_News_2_2011.pdf
[FW 309]	AGFW: AGFW-Arbeitsblatt FW 309 Teil 1, Energetische Bewertung von Fernwärme - Bestimmung der spezifischen Primärenergiefaktoren für Fernwärmeversorgungssysteme -, Frankfurt am Main, 2010
[GEF 2013]	Fernwärmekonzept Hamburg-Dulsberg Präsentation anlässlich der IBA-Veranstaltung in Hamburg am 15.10.2013
[Hamburg Masterplan 2013]	Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg: Masterplan Klimaschutz – Zielsetzung, Inhalt und Umsetzung, Drucksache 20/8493, Hamburg, 2013 http://www.hamburg.de/contentblob/4050236/data/masterplan-klimaschutz.pdf
[Internet 1]	http://www.architekten-portrait.de/paul_frank/
[Internet 2]	http://www.enbausa.de/daemmung-fassade/aktuelles/artikel/laubengangsiedlung-wird-denkmalgerecht-gedaemmt-119.html
[Internet 3]	http://www.welt.de/welt_print/wirtschaft/article7241849/Historisches-Haus-am-Dulsberg-in-neuem-Gewand.html , 19.04.10
[Internet 4]	http://de.academic.ru/dic.nsf/dewiki/831325
[IWU 2013]	Andreas Enseling, Eberhard Hinz, Martin Vaché: Akteursbezogene Wirtschaftlichkeitsberechnungen von Energieeffizienzmaßnahmen im Bestand – Berechnungen mit dem vollständigen Finanzplan. Darmstadt 2013.
[Kossak 2000]	Antje Kossak (Herausgeber): 75 Jahre Wohnungsbau 75 Jahre Frank, FRANK Siedlungsbaugesellschaft, Hamburg 2000
[Krus, Sedlbauer, Künzel 2010]	Dr.-Ing. Martin Krus, Prof. Dr.-Ing. Klaus Sedlbauer, Dr.-Ing. Hartwig Künzel: Innendämmung aus bauphysikalischer Sicht. - Fraunhofer-Institut für Bauphysik 2010
[Künzel, H.M. u.a. 2010-1]	Hartwig M. Künzel, Andrea Binder, Daniel Zirkelbach: Bemessung von Innendämmung. – In: Gerd Geburtig (Herausgeber), Innendämmung im Bestand, Stuttgart 2010 (Fraunhofer IRB Verlag)
[Neitzel, Schulze Darup 2010]	GdW: „Energieeffizienz mit städtebaulicher Breitenwirkung“. – Interdisziplinäres Forschungsvorhaben des GdW mit Förderung durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt, Osnabrück; Bearbeitung Bereich Technik & Kosten: Dr. Burkhard Schulze Darup, Schulze Darup & Partner, Nürnberg; Berlin 2011
[Pfluger 2005]	Pfluger: Lösungen für den Feuchteschutz. – in: Protokollband Nr. 32 Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser, Faktor 4 auch bei sensiblen Altbauten: Passivhauskomponenten + Innendämmung, Passivhaus Institut Darmstadt 2005
[PHPP 2012]	Feist et al: Passivhaus Projektierungs Paket. – Passivhaus Institut Darmstadt 2007/2012

[PPL 2012]	Hartz, Petrow, Weber: Hamburg-Dulsberg, Entwicklungskonzept Städtebaulicher Denkmalschutz. – Gutachten durch PPL Architektur und Stadtplanung GmbH, Auftraggeber Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt, Amt für Wohnen, Stadterneuerung und Bodenordnung, WSB 22, Hamburg 2012
[Prognos/EWI/GWS 2011]	Prognos/EWI/GWS: Energieszenarien 2011, Projekt Nr. 12/10, Basel/Köln/Osnabrück, BMWI, 2011
[Schulze Darup 2010]	Schulze Darup (Herausgeber): Energetische Gebäudesanierung mit Faktor 10. - Broschüre zum Forschungsvorhaben mit Förderung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt Osnabrück, überarbeitete Auflage 2010
[Schulze Darup 2012]	Schulze Darup: Projektberichte für zahlreiche Sanierungsprojekte unter Einsatz von Passivhaus-Komponenten (Jean-Paul-Platz, Bernadottestraße et. al.). – Erstellt im Auftrag der wbg Nürnberg 2003 bis 2012
[Schulze Darup 2013 a]	Befragung Wohnungsbaugesellschaften in Hamburg. – Schulze Darup 2013
[Schulze Darup 2013 b]	Befragung Generalunternehmen in Hamburg. – Schulze Darup / B & O Gebäudetechnik, B & O Wohnungswirtschaft 2013
[Schulze Darup 2013 e]	Schulze Darup: Recherche bei Wohnungsbaugesellschaften etc. Hamburg 2013
[Schulze Darup 2014 c]	Herstellerangaben. – Fa. Wienerberger 2013
[Schulze Darup 2014 d]	Auswertung von Ausschreibungsergebnissen. – Schulze Darup & Partner, Nürnberg 2013
[TU Dresden 2012]	TU Dresden: Zertifizierung des Primärenergiefaktors nach FW 309 Teil 1 für das Fernwärmeversorgungssystem Hamburg der Vattenfall Europe Wärme AG, Dresden, 2012 http://www.fernwaerme-gemeinschaft.de/fileadmin/user_upload/pdfs/Zertifikat-Primärenergiefaktor_13595798.pdf
[WTA 2009]	Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V. - WTA - (Hrsg.): WTA-Merkblatt 6-4-09. Innendämmung im Bestand – Planungsleitfaden München 2009
[GEF 2013]	Fernwärmekonzept Hamburg Dulsberg – Präsentation IBA; Oktober 2013