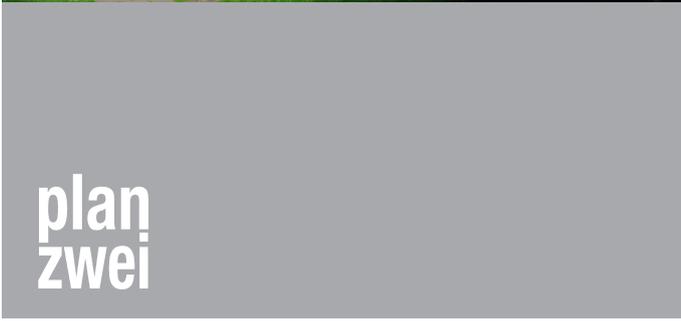
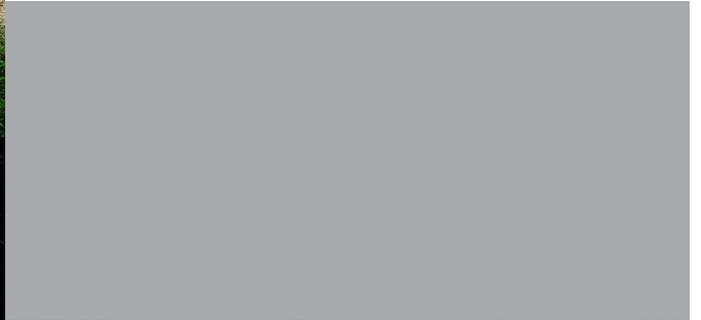


Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept Mühlenberg



Bearbeitung

Koordination und Gesamtkonzept

plan zwei – Stadtplanung und Architektur
Postkamp 14 a
30159 Hannover
www.plan-zwei.com
Dr.-Ing. Klaus Habermann-Nieße
Dipl.-Ing. Lena Jütting
Dipl.-Ing. Kirsten Klehn

Themenbezogene Beiträge

SHP Ingenieure
Plaza de Rosalia 1
30449 Hannover

Dr.-Ing. Wolfgang Haller
Dipl.-Ing. Sabrina Stieger

Siepe Energieberatung
Togoweg 9
30455 Hannover
Dipl.-Ing. Benedikt Siepe

im Auftrag von

Landeshauptstadt Hannover
Fachbereich Planen & Stadtentwicklung
Stadterneuerung (61.41)
Rudolf-Hillebrecht-Platz 1
30159 Hannover
Gereon Visse
Angelika Kämmerer

Hannover, Dezember 2015
(überarbeitet im Mai 2016)

Abbildungsverzeichnis

Kurzfassung	5
1 Einführung	15
1.1 Anlass	15
1.2 Aufgabenstellung und Zielsetzung	15
1.3 Fachliche Ausarbeitung und Methodik	16
1.4 Klimaschutzziele der Landeshauptstadt Hannover	17
2 Konzeptgebiet Mühlenberg – städtebauliche und strukturelle Rahmenbedingungen	18
2.1 Lage in der Stadt und städtebauliche Struktur	18
2.2 Bevölkerung und Wohnungsmarkt	20
2.3 Stadtteilentwicklung	24
3 Energetische Sanierung der Gebäudehülle	26
3.1 Ausgangssituation	26
3.2 Potenziale	30
3.3 Herausforderungen und Hemmnisse für eine Intensivierung der energetischen Sanierung der Gebäudehülle	31
4 Energetische Optimierung der Energieversorgung	35
4.1 Ausgangssituation der Energieversorgung	35
4.2 Potenziale zur Optimierung der Wärmeversorgung	36
4.3 Herausforderungen und Hemmnisse für eine Optimierung der Energieversorgung	38
5 Gewinnung und Nutzung regenerativer Energien	40
5.1 Ausgangssituation des Einsatzes regenerativer Energien	40
5.2 Potenziale zur Gewinnung regenerativer Energien	40
5.3 Herausforderungen und Hemmnisse für die Gewinnung regenerativer Energien im Quartier	42
6 FOKUS: Energetische Sanierung unter den Rahmenbedingungen des sozialen Wohnungsbaus – das Beispiel Canarisweg 21	44
6.1 Ausgangssituation – Canarisweg 21	44
6.2 Modernisierungsvarianten – Maßnahmen nach Effizienzhausstandards, Einsparpotenziale, Kosten	46
6.2.1 Maßnahmen am Gebäude	48
6.2.2 Maßnahmen im Bereich der zentralen Heizanlage	50
6.2.3 Kosten der Sanierungsvarianten	52
6.3 Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Modernisierungsvarianten	53
6.4 Fazit	57
7 Klimagerechte Mobilität	61
7.1 Ausgangssituation	61
7.2 Potenziale für klimagerechte Mobilität	63
7.3 Herausforderungen und Hemmnisse für die Etablierung einer klimagerechten Mobilität	65

8	CO ₂ -Bilanz	66
	8.1 Gebäudesektor	66
	8.2 Mobilitätssektor	69
	8.3 Übersicht Energie- und CO ₂ -Bilanz	69
9	Ziele und Maßnahmen	71
	9.1 Leitziele	71
	9.2 Maßnahmenvorschläge	73
10	Durchführungskonzept	77
	10.1 Kopplung der energetischen Stadtsanierung mit der Städtebauförderung	77
	10.2 Verwaltungsinterne Vernetzung	77
	10.3 Anschub eines Referenzprojektes	77
	10.4 Zusammenarbeit mit der Wohnungswirtschaft	78
	10.5 Aktivierung der Privateigentümer	78
	10.6 Kooperationen für die Konzeptumsetzung	79
	10.7 Sanierungsmanagement	79
11	Controllingkonzept	82

Kurzfassung

Der Stadtteil Mühlenberg wurde in den 1970er Jahren als Großwohnsiedlung am südwestlichen Stadtrand Hannovers errichtet. Langgezogene Mehrfamilienhäuser mit bis zu 15 Geschossen prägen das Bild des Stadtteils. Sowohl städtebaulich als auch in Hinblick auf die Sanierung der Gebäude besteht ein hoher Handlungsbedarf. Außerdem ist die sozio-ökonomische Ausgangslage zahlreicher Haushalte auffällig. So weist der Stadtteil den höchsten Anteil von EinwohnerInnen mit Migrationshintergrund in Hannover auf. Aufgrund des besonderen Entwicklungsbedarfs wurde der Stadtteil Mühlenberg in das Städtebauförderprogramm „Soziale Stadt“ aufgenommen. Der Fokus des vorliegenden Konzepts liegt vor diesem Hintergrund darin, die Möglichkeiten der energetischen Gebäudesanierung im sozialen Wohnungsbau aus technischer und wirtschaftlicher Sicht darzustellen.

Energetische Sanierung der Gebäudehülle

Die Energieeinsparung und Effizienzsteigerung im Gebäudebereich gehört zu den wichtigsten Handlungsfeldern der energetischen Stadtsanierung. Das Konzeptgebiet Mühlenberg ist geprägt durch Mehrfamilien- und Reihenhäuser, die in den 1960er und 1970er Jahren errichtet wurden. Rund 50 % der Bruttogeschossfläche im Quartier machen große, zusammenhängende Mehrfamilienhäuser mit Flachdach aus den 1970er Jahren aus. Im unsanierten Zustand haben sie einen relativ hohen spezifischen Heizenergieverbrauch von etwa 180 kWh/(m² a). Bei diesem Gebäudetyp sowie ähnlichen Mehrfamilienhäusern aus den 1960er Jahren sind die Energieeinsparpotentiale besonders hoch. 50 Jahre nach ihrer Errichtung stehen aus Sicht der wohnungswirtschaftlichen Investitionszyklen diese Gebäude für eine Sanierung an.

Eine „einfache“, den Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV) entsprechende Sanierung reicht allerdings nicht aus, um das langfristige Klimaschutzziel der Landeshauptstadt Hannover – klimaneutraler Wohnungsbestand – zu erreichen. Folgende strategische Herausforderungen sind zu meistern, um die Energieeinsparpotenziale zu erschließen und hochwertige, zukunftsweisende Sanierungskonzepte anzustoßen:

- **Wohnungswirtschaft überzeugen:** Eine der zentralen Aufgaben wird es sein, die Skepsis der Wohnungswirtschaft hinsichtlich Wirtschaftlichkeit und tatsächlicher Einspareffekte hochwertiger energetischer Sanierungen zu überwinden, und die Wohnungsunternehmen bei der Umsetzung soweit wie möglich zu unterstützen, um das erforderliche besondere Engagement für eine hochwertige energetische Sanierung in der Projektplanung zu ermöglichen.
- **Private WohnungseigentümerInnen aktivieren:** Im Rahmen einer Strategie, die den Stadtteil insgesamt in den Blick nimmt, sind auch Maßnahmen zur Aktivierung der privaten EigentümerInnen für die energetische Stadtsanierung im Mehrfamilienhaus- wie im Reihenhausbestand erforderlich.
- **Sozialverträglichkeit sicherstellen:** Der Stadtteil hat eine hohe Bedeutung im Rahmen der sozialen Wohnraumversorgung in der Stadt Hannover. Es muss das Ziel sein, über entsprechende Finanzierungs- und Fördermodelle energetische Modernisierungen mit einem möglichst geringen Mietanstieg zu ermöglichen.

Optimierung der Energieversorgung

Die Ausgangssituation bei der Energieversorgung wurde auf Basis der Verbrauchsangaben von enercity für das Jahr 2013 analysiert. Nach den Angaben des Energieversorgers ist das gesamte Gebiet gasversorgt. Mit mehr als 80 % der Bruttogeschossfläche wird schon heute der größte Teil des Bestandes über Gruppenheizungen versorgt, d.h. mehrere Gebäude sind an eine gemeinsame Heizzentrale angeschlossen. Die Potenziale zur Optimierung der Wärmeversorgung im Stadtteil über die Einrichtung weiterer gebäudeübergreifender Versorgungssysteme sind insofern eher als gering einzuschätzen.

Strategische Ansatzpunkte liegen in Mühlenberg vor allem in:

- der gebäudeweisen Erneuerung der Versorgungs- und Leitungstechnik sowie
- dem Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) bei der zukünftigen Wärmeversorgung.

Die Potenziale, die in der Erneuerung der Versorgungs- und Leitungstechnik liegen, können im Zusammenhang mit Komplettmodernisierungen in den betreffenden Gebäuden erschlossen werden. Der Ersatz vorhandener zentraler Heizanlagen durch Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen kann im Zusammenhang mit den laufenden Investitionszyklen wirtschaftlich umgesetzt werden. Ein Hemmnis stellt dabei die derzeit relativ geringe Vergütung für die Netzeinspeisung des erzeugten KWK-Stroms dar. Eine vollständige Wirtschaftlichkeit ist besonders bei Nutzung von sogenannten Mieterstrommodellen, die höhere Einnahmen aus dem Stromverkauf direkt an die MieterInnen ermöglichen, gegeben. Viele Wohnungsunternehmen sind jedoch aufgrund des Verwaltungsaufwandes, der Zahlungsausfallrisiken (u.a. aufgrund der Vertragsfreiheit bei der Stromanbieterwahl) und teilweise auch aus steuerlichen Gründen nicht daran interessiert, selbst zum Stromlieferant ihrer MieterInnen zu werden. Um BHKW-Lösungen dennoch zu befördern, wird empfohlen, den Gebäudeeigentümern Beratungen hinsichtlich Betreibermodellen sowie wirtschaftlicher und rechtlicher Fragestellungen anzubieten.

Gewinnung und Nutzung regenerativer Energien

Bis zum Jahr 2050 soll die Energieversorgung in der Region Hannover laut "Masterplan Stadt und Region Hannover | 100 % für den Klimaschutz" nahezu vollständig aus erneuerbaren Quellen stammen. In Mühlenberg kommen bisher nur in geringem Maß erneuerbare Energieträger zum Einsatz. Von den Dachflächen im Quartier bieten etwa 80 % eine sehr gute Eignung für Photovoltaik oder Solarthermie. Würden alle nutzbaren Dachflächen mit Photovoltaikelementen belegt, könnten – bilanziell über das Jahr gesehen – fast 70 % des heutigen Stromverbrauchs im Stadtteil darüber gedeckt werden. Nur etwa 10 % der nutzbaren Dachflächen würden gebraucht, um den Warmwasserbedarf über Solarthermie zu decken. Die Effizienz und Wirtschaftlichkeit des Einsatzes von Solarthermie ist im Zusammenwirken mit anderen Versorgungssystemen (z.B. BHKW) zu prüfen.

Um das große Potenzial für die Produktion erneuerbarer Energien, das in der Nutzung von Dächern und Fassaden der Mehrfamilienhäuser im Mühlenberg

liegt, zu erschließen, müsste vor allem die Wohnungswirtschaft für diese Idee gewonnen werden.

Energetische Sanierung unter den Rahmenbedingungen des sozialen Wohnungsbaus – das Beispiel Canarisweg 21

Die Prüfung und Darstellung möglicher Handlungsstrategien für die energetische Sanierung unter den Rahmenbedingungen des sozialen Wohnungsbaus ist anhand eines Referenzobjektes erfolgt. Hierfür wurde das Objekt Canarisweg 21 in Abstimmung mit dem Auftraggeber und in Zusammenarbeit mit der Gebäudeeigentümerin, der GAGFAH, ausgewählt.

Das Gebäude Canarisweg 21 ist Teil der Anfang der 1970er Jahren erbauten Wohnanlage Canarisweg, die insgesamt ca. 560 Wohneinheiten in 11 Gebäuden in einer 9- bis 15-geschossigen Hochhausanlage umfasst. Haus Nr. 21 wurde als 9-geschossiges Mehrfamilienhaus mit insgesamt 43 Wohneinheiten erbaut. Die Wohnfläche beträgt 3.845 m². Das Gebäude ist in eine Nahwärmeversorgung eingebunden, die den gesamten Canarisweg über eine zentrale, gasbasierte Heizanlage versorgt. Die Heizanlage, die ausschließlich Raumwärme und Warmwasser produziert, wird von enercity Contracting GmbH (eCG) betrieben.

Das Gebäude befindet sich – bis auf einzelne erneuerte Kunststofffenster an der Nordseite – weitgehend im baulichen Ausgangszustand von 1970. Es weist erhebliche bauliche und versorgungstechnische Mängel auf. Da das Gebäude noch vor der 1. Wärmeschutzverordnung errichtet wurde, ist auch der energetische Ausgangszustand schlecht. Der durchschnittliche Heizenergie- und Warmwasserverbrauch lag nach Auswertung der hauswirtschaftlichen Daten des Wohnungsunternehmens in der Abrechnungsperiode 2012/2013 bei 195 kWh/m².

Aufgrund des sanierungsbedürftigen Ausgangszustandes sind umfassende Sanierungsmaßnahmen mit Dämmung von Außenwand, Kellerdecke und Flachdach, Austausch der Fenster und Sanierung der Heizung und Warmwassersteigstränge unumgänglich. Im Rahmen eines Energiegutachtens wurden drei Modernisierungsvarianten untersucht: die Sanierung nach den Anforderungen der EnEV 2014 sowie nach den Anforderungen des KfW-Programms "Energieeffizient Sanieren (151)" - "Einzelmaßnahmen" und "KfW-Effizienzhaus 70". Dabei wurden auch die Anforderungen der Förderung von proKlima und der LHH berücksichtigt.

Die Sanierung zum KfW-Effizienzhaus empfiehlt sich schon deswegen, weil mit der Umsetzung eines Maßnahmenkatalogs, der sich weitgehend auf im Rahmen einer Modernisierung sinnvolle Standardmaßnahmen bezieht, die Anforderungen der KfW in Hinblick auf den Wärmeschutz der Gebäudehülle für den KfW-Effizienzhaus 70-Standard bereits erfüllt sind. Das KfW-Effizienzhaus ist somit ein empfehlenswertes und erreichbareres Sanierungsziel für die Gebäudehülle.

Im Vergleich der einzelnen Maßnahmen zeigt sich, dass die größten Einsparpotenziale durch Maßnahmen an der Außenwand sowie durch Fenstersa-

(1) Bei der Energiebilanzierung wurde immer der tatsächliche gemessene Verbrauch angesetzt und nicht der rechnerische Wärmebedarf.

nierung erschlossen werden. Sie bewirken allein eine Einsparung von 32 % gegenüber dem Endenergieverbrauch¹ im unsanierten Zustand. Alle Maßnahmen zusammen (Dämmung von Außenwand, Kellerdecke und Flachdach, Austausch der Fenster und Sanierung der Heizung und Warmwassersteigstränge) bewirken eine Einsparung von 65 % bei den KfW-Varianten. Die Einsparung bei der „nur“ EnEV-Variante ist mit 63 % nur wenig geringer.

Um den Effizienzhausstandard 70 auch hinsichtlich des geforderten Primärenergiebedarfs zu erreichen, wird es erforderlich, die Heizwärmeversorgung auf Kraft-Wärme-Kopplung umzustellen. Berechnungen auf der Basis der vorliegenden Informationen zum Bestand ergeben, dass eine solche Umstellung jedoch nicht nur unter Klimaschutzaspekten sinnvoll, sondern auch – für sich betrachtet – bei stabilem Wärmepreis wirtschaftlich umsetzbar wäre.

Die Gesamtkosten der Modernisierung (inkl. Baunebenkosten aber ohne Erneuerung des gebäudeübergreifenden Heizsystems, die separat betrachtet wurde) liegen in der Variante EnEV 2014 bei ca. 1.250.000 € und bei der KfW-Einzelmaßnahmen- bzw. Effizienzhaus 70-Variante bei ca. 1.300.000 €. Bei allen Varianten betragen die energetisch bedingten Kosten etwa 70 % der Gesamtkosten. 30 % liegen im Bereich der „Sowieso-Kosten“ – Kosten die im Rahmen der allgemeinen Instandhaltung ohnehin anfallen würden.

Für die vorgestellten Modernisierungsvarianten wurden unter Berücksichtigung verschiedener Förderprogramme unterschiedliche Finanzierungsmodelle aufgestellt. Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen wurden orientiert an den statischen wohnungswirtschaftlichen Berechnungen nach der II. BV erstellt. Zum direkten Vergleich der drei Modernisierungsvarianten erfolgte zunächst eine Gegenüberstellung bei einer Finanzierung über Eigenkapital (15 %), Fremdmittel und allgemein zugängliche Fördermittel (Modernisierungsförderung proKlima, KfW-Programm 151) ohne Beachtung der geltenden Mietpreisbindung. Es zeigt sich, dass der aus der energetischen Sanierung resultierende Mehraufwand in der Wohnungsbewirtschaftung bei der Variante KfW-Effizienzhaus 70 mit 1,03 €/m² am geringsten ausfällt. Dies liegt vor allem an dem hohen zu erreichenden Tilgungszuschuss. Zusammen mit der Förderung über proKlima lassen sich in dieser Variante 21 % der Investitionskosten über öffentliche Zuschüsse finanzieren. Die resultierende Warmmiete liegt bei der KfW-Effizienzhaus 70-Variante sogar 3 ct/m² unter der heutigen. Diese Variante wäre nach den Berechnungen also bei einer Kaltmiete von 6,21 €/m² warmmietenneutral umsetzbar (vergl. Tab. 14). Insgesamt wird deutlich, dass die Inanspruchnahme der KfW-Fördermittel deutliche Finanzierungsvorteile erbringt und die Realisierung eines KfW-Effizienzhausstandards nicht nur aus energetischer Sicht, sondern auch aus wirtschaftlicher Sicht anzustreben ist.

Ein Finanzierungsmodell zu finden, das die Einhaltung der Mietobergrenzen im sozialen Wohnungsbau ermöglicht, stellt sich jedoch als besondere Herausforderung dar. Für die anzustrebenden Modernisierungsvariante KfW-Effizienzhaus 70 wurden drei Finanzierungsmodelle gegenübergestellt:

- **Modell 1:** Inanspruchnahme der Zuschüsse aus proKlima-Mitteln sowie der Mietzuschüsse aus dem Programm der LHH, KfW-Darlehen und Til-

gungszuschuss aus dem KfW-Programm 151

- **Modell 2:** Inanspruchnahme der Zuschüsse aus proKlima sowie der Mietzuschüsse aus dem Programm der LHH, Wohnungsbauförderdarlehen des Landes in Höhe von 65 % der Investitionskosten, KfW-Darlehen und Tilgungszuschuss aus dem KfW-Programm 151
- **Modell 3:** Inanspruchnahme der Zuschüsse aus proKlima sowie der Mietzuschüsse aus dem Programm der LHH, Zuschuss aus dem Wohnungsbauförderprogramm der Region Hannover in Höhe von 22 % der Investitionskosten, KfW-Darlehen und Tilgungszuschuss aus dem KfW-Programm 151

Generell wurde bei den Wirtschaftlichkeitsberechnungen die bei Inanspruchnahme der Fördermittel von Land, Region und Stadt geltende Mietobergrenze von 5,40 €/m² zugrunde gelegt². Alle drei betrachteten Finanzierungsmodelle ermöglichen schon heute – ungeachtet zu erwartender Energiepreissteigerungen in der Zukunft – eine annähernd bis tatsächlich warmmietenneutrale energetische Sanierung. Aus wohnungswirtschaftlicher Sicht erscheint das Modell 1 am attraktivsten, da es mit 32 % einen sehr hohen öffentlichen Investitionszuschuss erschließt und über die Mietpreisbindung aus dem kommunalen Förderprogramm "Energieeffizienz mit stabilen Mieten" hinaus (3 Jahre keine Mieterhöhung, in den darauffolgenden 3 Jahren um maximal 7,5 %) keine neuen Bindungen entstehen.

Da das Gebäude Canarisweg 21 sowie viele andere Objekte im Mühlenberg im Investitionszyklus zur Sanierung ansteht, bietet sich eine Komplettmodernisierung an. Auch mit Einzelmaßnahmen können beträchtliche Energieeinsparungen erzielt werden, unter Wirtschaftlichkeitsaspekten sind sie allerdings weniger attraktiv. Um die zur Verfügung stehenden Fördermittel optimal zu nutzen, Energiekosten nachhaltig zu senken und das Gebäude in Hinblick auf die zu erwartenden gesetzlichen Anforderungen zukunftsfähig energetisch zu sanieren, wird empfohlen, den Effizienzhausstandard 70 anzustreben.

Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen zeigen, dass unter Einsatz öffentlicher Fördermittel die energetische Sanierung annähernd warmmietenneutral umsetzbar ist. Die mit der Einhaltung der Mietobergrenze von 5,40 €/m² verbundenen Refinanzierungsdefizite erscheinen tragbar vor dem Hintergrund, dass mit Instandsetzung und energetischer Sanierung Instandhaltungsdefizite aufgehoben und umfangreiche öffentliche Zuschüsse – einschließlich der Mietzuschüsse aus dem kommunalen Förderprogramm "Energieeffizienz mit stabilen Mieten" – in Anspruch genommen werden können.

Es ist davon auszugehen, dass vergleichbare Rahmenbedingungen in Hinblick auf den energetischen Ausgangszustand, die energetischen Einsparpotenziale und die Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen auch in den anderen Mehrfamilienhäusern derselben Baualtersklasse (1969-77) in Mühlenberg vorzufinden sind. Bei den niedrigeren Geschoßwohnungsbauten sind die Rahmenbedingungen für eine Fassadendämmung in der Regel sogar besser. Hier sollte bei anstehender Sanierung deshalb auch die Umsetzbarkeit des KfW Effizienzhaus 55-Standards geprüft werden.

(2) Im Januar 2016 wurde die zulässige Miete im geförderten Wohnungsbau für Berechtigte nach § 3 Abs. 2 NWoFG auf 5,60 EUR/m² Wohnfläche/Monat erhöht. Die errechneten Mietverzichte reduzieren sich damit um 20 Cent.

Klimagerechte Mobilität

Durch eine klimagerechte Mobilität, z.B. verbrauchsärmere Kraftfahrzeuge, oder veränderte Verkehrsmittelwahl, kann auch auf Quartiersebene ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden.

Die Ausgangssituation in Hinblick auf eine klimagerechte Mobilität ist in Mühlenberg günstig. Schon heute ist der Pkw-Besatz im Vergleich zur Gesamtstadt deutlich unterdurchschnittlich. Das Quartier ist gut durch den ÖPNV erschlossen. Eine Ausnahme bildet nur der zentrale Abschnitt der Leuschnerstraße. Die Ausstattung und Umfeldgestaltung der Linienbushaltestellen muss hingegen als unzureichend bewertet werden. Keine der Haltestellen ist barrierefrei ausgebaut. Nahezu alle Straßenzüge im Quartier sind Bestandteil einer Tempo 30-Zone. Der Radverkehr wird in der Regel im Mischverkehr auf der Fahrbahn geführt. Der Stadtteil verfügt bereits heute über ein sehr engmaschiges Wegenetz, das ein Durchqueren des Quartiers auf kurzem Wege ermöglicht und weitgehend dem Fußverkehr vorbehalten ist.

In folgenden Bereichen werden z.B. Potenziale zur Förderung einer klimagerechten Mobilität gesehen:

im motorisierten Individualverkehr

- Umgestaltung der in den Stadtteil führenden Verkehrsknoten zu Minikreisverkehren
- Carsharing-Angebot im Stadtteil
- Umnutzung der minder genutzten Parkdecks

im öffentlichen Personennahverkehr

- Anschluss des nordwestlichen Gebietes (Leuschnerstraße) an das ÖPNV-Angebot durch Umliegung der Buslinie 129
- Optimierung der Linienbushaltestellen (insbesondere Canarisweg)

im Radverkehr

- Unterstützung des Bike+Ride-Gedankens durch Radabstellmöglichkeiten an allen Stadtbahn- und Linienbushaltestellen
- Verbesserung der Durchlässigkeit des Wegenetzes durch Freigabe für den Radverkehr
- Sanierung der Nebenanlagen der Bornumer Straße

Die städtebaulichen Strukturen in Mühlenberg bieten eine gute Voraussetzung, um den Umweltverbund gegenüber dem individuellen motorisierten Verkehr zu stärken. Das Prinzip der "Stadt der kurzen Wege" ist in Mühlenberg grundsätzlich umsetzbar bzw. bereits gegeben. Allerdings weisen die öffentlichen Räume und Straßenräume Pflege-, Ausstattungs- und Gestaltungsmängel auf. Ihre Aufwertung – beispielsweise durch Modernisierungsmaßnahmen in Bezug auf Beleuchtung, Platzgestaltung im öffentlichen und halböffentlichen Bereich – kann insbesondere dazu beitragen, den Fuß- und Radverkehr attraktiver zu gestalten.

CO₂-Bilanz

Die Region und Stadt Hannover haben sich im „Masterplan Stadt und Region Hannover | 100 % für den Klimaschutz“ hohe Ziele in Bezug auf die Senkung der Treibhausgasemissionen gesetzt. Die Treibhausgasemissionen sollen insgesamt bis 2050 (ausgehend vom Jahr 1990) um 95 % gesenkt werden. Die verkehrsbedingten CO₂-Emissionen sollen sich in diesem Zeitraum um 88 % reduzieren.

Die für Mühlenberg aufgestellte CO₂-Bilanz soll darstellen, welche Klimaschutzpotenziale im Stadtteil Mühlenberg umsetzbar sind.

Basierend auf den witterungskorrigierten Verbrauchsangaben, die enercity für das Jahr 2013 zur Verfügung gestellt hat, wurde der Wärmebedarf (Nutzenergie) im Gebäudebereich errechnet. Er liegt danach bei 27.600 MWh/a. Der Strombedarf wurde entsprechend der Verbrauchsangaben von enercity mit 11.984 MWh/a angesetzt. Die Entwicklung des Wärme- und Strombedarfs bis zu den Jahren 2020, 2030 und 2050 wurde für zwei unterschiedliche Entwicklungsszenarien – das Trend- bzw. Effizienzscenario – berechnet. Dabei orientiert sich das Trend-Szenario an einer in den vergangenen 10 Jahren in Hannover üblichen jährlichen Umsatzrate und einer den aktuellen gesetzlichen Anforderungen entsprechenden Qualität der Maßnahmen (EnEV 2014). Das Effizienz-Szenario geht davon aus, dass jedes Gebäude, das bis 1995 errichtet wurde, an allen Bauteilen (Außenwand, Dach, Keller, Fenster) nachträglich nach einer energetisch optimierten Sanierungsstrategie saniert wird.

Unter der Annahme, dass die Heizanlagenstruktur umgebaut wird, die genutzte Energie zu 100 % aus erneuerbaren Quellen stammt und der Wärme- und Strombedarf im Gebäudebestand deutlich zurückgehen, da die energetische Gebäudesanierung Fortschritte bezüglich Quantität (Sanierungsrate 2 %) und Qualität (Trend- und Effizienz-Szenario) gemacht hat, sinken die CO₂-Emissionen – abhängig von den Szenarien - auf rd. 14 % bzw. 2 % in 2050. Der Gebäudebestand in Mühlenberg kann zukünftig also nahezu CO₂-neutral versorgt werden.

Die CO₂-Emissionen aus dem Verkehr wurden im Sinne einer territorialen Bilanz aus der überschlägig ermittelten Verkehrsleistung im Stadtteil errechnet. Die CO₂-Emissionen des Kraftfahrzeugverkehrs liegen danach im Quartier Mühlenberg bei etwa 1.400 t CO₂/a. Die CO₂-Einsparpotenziale bis 2020 in der Aufsummierung der Effekte aus dem Trend- und Effizienzscenario betragen etwa 25 %. Die Entwicklung bis 2050 wird voraussichtlich gekennzeichnet sein durch alternative, gegebenenfalls CO₂-neutrale Antriebe, so dass dann die angestrebten Einsparungsziele von 80 % auch bei vergleichbaren Mobilitätskennziffern wie heute durchaus realistisch sind.

Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept Mühlenberg

Die anhand unterschiedlicher Entwicklungsszenarien berechneten Einsparpotenziale in Hinblick auf den Endenergieverbrauch und die CO₂-Emissionen in Mühlenberg sind hoch. Gelingt es, das Effizienz-Szenario umzusetzen, liegen die Einsparungen in Hinblick auf die CO₂-Emissionen bei 98 % und

entsprechen damit dem bundesweiten Ziel des nahezu klimaneutralen Wohnungsbestandes. Dies bedeutet allerdings, dass bei der energetischen Gebäudesanierung und Optimierung der Wärmeversorgung ein energetischer Standard angestrebt werden muss, der deutlich über den Anforderungen der EnEV 2014 an Bestandsgebäude liegt. Des Weiteren muss gewährleistet sein, dass die zukünftig eingesetzten Energieträger auch entsprechend CO₂-arm erzeugt werden (Regenerativstrom, EE-Gas und Biogas usw.). Es wird nur möglich sein, die errechneten Potenziale zu erschließen, wenn Kommune, Wohnungswirtschaft, private Eigentümer und Energieversorger sich ehrgeizige Ziele setzen und diese gemeinsam verfolgen.

Auf Grundlage der kommunalen Klimaschutzziele in Verknüpfung mit den lokalen Gegebenheiten, Potenzialen, Herausforderungen und Hemmnissen in Mühlenberg werden folgende Leitziele für die energetische Stadtsanierung im Stadtteil abgeleitet:

- Zukunftsweisende energetische Sanierung der Geschosswohnungsbauten aus den 1970er Jahren
- Sicherstellen der Sozialverträglichkeit der energetischen Stadtsanierung
- Erhöhung der jährlichen Gebäudesanierungsrate im Reihenhausbestand auf 2 %
- Quartiersbezogener Ausbau der Energieversorgung aus erneuerbaren Quellen
- Stärkung des Umweltverbundes (ÖPNV, Rad- und Fußverkehr) gegenüber dem individuellen motorisierten Verkehr
- Förderung des energie- und klimabewussten Nutzerverhaltens
- Stadtteilbezogene Zusammenarbeit der relevanten Stadtteilakteure für die energetische Stadtsanierung in Mühlenberg
- Verknüpfung der energetischen Stadtsanierung mit der Sozialen Stadterneuerung

Auf der Basis der Quartiersanalyse und der Potentialermittlung wurden Maßnahmenvorschläge in unterschiedlichen Handlungsfeldern entwickelt, mit denen die Umsetzung der Leitziele der Energetischen Stadtsanierung im Mühlenberg in Gang gesetzt werden kann. Der Maßnahmenkatalog umfasst Maßnahmen, die die Stadt selbst umsetzen kann, um ihre Vorbildfunktion zu unterstreichen, aber auch solche, bei denen die Stadt als Initiator zusammen mit anderen Akteuren auftritt. Von der Stadt selbst umsetzbare Maßnahmen liegen vor allem im Bereich der klimagerechten Mobilität sowie der Öffentlichkeitsarbeit und Initiierung von Projekten. Ein Großteil der Maßnahmen kann allerdings nur umgesetzt werden, wenn die Wohnungseigentümer im Stadtteil aktiv werden.

Durchführungskonzept

Da die direkten Handlungsmöglichkeiten der Kommune in Hinblick auf die energetische Stadtsanierung im Mühlenberg begrenzt sind, besteht die zentrale Herausforderung darin, auf der Basis der Ergebnisse dieses Konzeptes, die Handlungsbereitschaft der Akteure auszuloten und diese für die Umsetzung zu gewinnen.

Folgende Handlungsansätze und Strategien sollten sowohl verwaltungsintern als auch in Hinblick auf die Aktivierung der weiteren relevanten Akteure verfolgt werden:

- **Kopplung der energetischen Stadtsanierung mit der Städtebauförderung:** Der beginnende Prozess der sozialen Stadterneuerung bietet die Chance, dass auch die Umsetzung der energetischen Zielsetzungen befördert wird.
- **Verwaltungsinterne Vernetzung:** Da für die Umsetzung der Ziele und Maßnahmen der energetischen Stadtsanierung innerhalb der Verwaltung verschiedene Fachbereiche (Stadterneuerung, Tiefbauamt, Grünflächenamt etc.) relevant sind, wird das Energiekonzept Mühlenberg in einem verwaltungsinternen Arbeitskreis vorgestellt und abgestimmt werden.
- **Anschub eines Referenzprojektes:** Um zu verdeutlichen, dass die energetische Sanierung insbesondere der belegrechtsgebundenen Wohnungsbestände am Mühlenberg – nicht zuletzt aufgrund der in Hannover zusätzlich zur Verfügung stehenden kommunalen Fördermitteln – sozialverträglich zu realisieren ist, wird empfohlen in Kooperation mit der Wohnungswirtschaft – und hier bietet sich aufgrund der guten Erfahrungen in der Konzeptphase und der signalisierten Handlungsbereitschaft eine Zusammenarbeit mit der GAGFAH an – ein erstes Referenzprojekt prioritär zu entwickeln und umzusetzen.
- **Zusammenarbeit mit der Wohnungswirtschaft:** Die Wohnungsunternehmen sind zentrale Akteure bei der Umsetzung der energetischen Stadtsanierung. Deshalb können die Konzeptergebnisse als gutes Beispiel für die in Mühlenberg bestandhalten Unternehmen herangezogen werden. Um weitere Positivbeispiele zu generieren ist die Förderung weiterer Modernisierungsgutachten empfehlenswert.
- **Aktivierung der PrivateigentümerInnen:** Für Wohnungseigentümerversammlungen und ReihenhauseigentümerInnen sind jeweils eigene Ansprachestrategien vor dem Hintergrund der individuellen Sanierungsmotive und –Rahmenbedingungen zu entwickeln.
- **Kooperationen für die Konzeptumsetzung:** Die mit den ersten Projekten der energetischen Stadtsanierung aufgebaute breite Kooperation der im Bereich Klimaschutz und Energieeffizienz aktiven Akteure in der Stadt Hannover, und hier insbesondere die Zusammenarbeit mit den Stadtwerken Hannover, ist auch im Hinblick auf den Mühlenberg zu verstetigen.
- **Sanierungsmanagement:** Mit der Umsetzung der Ziele der energetischen Stadtsanierung in Mühlenberg sind vielfältige Managementaufgaben verbunden, mit denen ein Sanierungsmanagement betraut werden könnte. Generell sind drei Organisationsmodelle – verwaltungsinternes Sanierungsmanagement, Sanierungsmanagement durch externe Dienstleister, Sanierungsmanagement beim Wohnungsunternehmen - mit unterschiedlichen Aufgabenschwerpunkten denkbar.

Die Umsetzung des Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes Mühlenberg bedarf einer Qualitätssicherung und Erfolgskontrolle. Zum einen geht es

darum, in bestimmten Zeitrhythmen (z.B. alle 2 Jahre) zu prüfen, inwieweit die quartiersbezogenen Zielsetzungen tatsächlich erreicht werden, zum anderen soll die Qualität einzelner Maßnahmen oder Bauvorhaben gesichert werden.

1 Einführung

Die energetische Stadterneuerung ist Teil der kommunalen Strategie der Landeshauptstadt Hannover, ihren Teil zur Energiewende und zum Klimaschutz beizutragen. Es gilt auf Quartiersebene auszuloten, welche Energieeinsparungs- und CO₂-Minderungspotenziale unter den gegebenen Voraussetzungen möglich sind.

1.1 Anlass

Das KfW-Programm "Energetische Stadtsanierung" ist im Zuge des Energiekonzept der Bundesregierung aufgelegt worden und soll dazu beitragen, die Sanierungsrate im Gebäudebereich zu erhöhen, so dass hier Energie und Treibhausgasemissionen eingespart werden. Dabei steht die Betrachtung von Quartieren im Vordergrund. Diese bieten – im Gegensatz zur Gesamtstadt, zu Stadtteilen oder zum Einzelgebäude – den Vorteil, dass die zukunftsorientierte Sichtweise der Stadtplanung exemplarisch für einen konkreten Ausschnitt der Stadt mit dem Klimaschutzgedanken verknüpft werden kann.

Mühlenberg ist eines von sechs Quartieren in der Landeshauptstadt Hannover, die am KfW-Programm 432 „Energetische Stadtsanierung“ teilnehmen. Das KfW-Programm gliedert sich in zwei Teile. Teil A beinhaltet die Erstellung eines integrierten Konzeptes und kann durch Teil B, die Einrichtung eines Sanierungsmanagements, ergänzt werden.

Mit dem hiermit vorliegenden „Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept Hannover-Mühlenberg“ wurde das Stadtplanungs- und Architekturbüro „plan zwei“ in Kooperation mit „energie konzepte klimaschutz Siepe“, dem Architekturbüro „agsta“ und dem Verkehrsplanungsbüro „SHP Ingenieure“ in der Zeit von September 2014 bis Dezember 2015 von der Landeshauptstadt Hannover, Fachbereich Planen und Stadtentwicklung beauftragt.

1.2 Aufgabenstellung und Zielsetzung

Der Fokus des Konzepts für Mühlenberg liegt darin, die Möglichkeiten der energetischen Gebäudesanierung im sozialen Wohnungsbau aus technischer und wirtschaftlicher Sicht darzustellen. Das Wohnungsunternehmen „GAGFAH Group“ konnte dabei als Partner für die „Energetische Stadtsanierung“ gewonnen werden. Dank der engen Zusammenarbeit war es möglich, ein Gebäude – den Canarisweg 21 – genauer zu untersuchen.

Außerdem galt es im Rahmen der Konzepterstellung, der „Sozialen Stadt“ Rechnung zu tragen, denn Mühlenberg wurde 2014/2015 in das gleichnamige Städtebauförderprogramm aufgenommen.

Ziel des Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzepts Hannover-Mühlenberg ist es, Strategien und Maßnahmen für eine energetisch optimierte und klimagerechte Quartiersentwicklung aufzuzeigen. Dabei werden die folgenden Themenfelder betrachtet und in ein abgestimmtes Gesamtkonzept gebracht:

- energetische Sanierung der Gebäudehülle
- energetische Optimierung der Energieversorgung
- Gewinnung und Nutzung regenerativer Energien im Quartier
- klimagerechte Mobilität

Über eine Energie- und CO₂-Bilanz für das Quartier können Einspar- und Effizienzpotenziale ermittelt werden. Über die so lokal gewonnenen Erkenntnisse kann wiederum die Stadt Hannover ableiten, ob und in welchem Umfang sie ihre Tätigkeiten zur Erreichung ihrer Klimaschutzziele intensivieren könnte.

1.3 Fachliche Ausarbeitung und Methodik

Das Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept Mühlenberg wurde vom Büro „plan zwei“ in Abstimmung mit dem Fachbereich Planen und Stadtentwicklung der Landeshauptstadt Hannover erstellt. Andere relevante Fachbereiche und -stellen, wie die für Vorbereitung der „Sozialen Stadt“ zuständigen MitarbeiterInnen oder die Klimaschutzleitstelle – wurden in den Prozess der Konzeptentwicklung einbezogen. Auch mit dem Quartiersmanagement der Landeshauptstadt Hannover und der Gesellschaft für Bauen und Wohnen Hannover (GBH) wurde der Austausch zur Situation vor Ort und zu Erfahrungen in der Zusammenarbeit mit den Wohnungseigentümern gesucht. Mehrere Gespräche wurden mit den Leitern der hannoverschen Niederlassung der GAGFAH Group geführt. Die GAGFAH hat darüberhinaus die Ausarbeitung des Konzeptes durch Bereitstellung von Informationen zu ihren Wohnungsbeständen im Quartier (Grundrisse, Verbrauchsdaten etc.) unterstützt.

Um die energetische Ausgangssituation zu erfassen und Potenziale zu ermitteln, wurde der Gebäudebestand über Quartiersbegehungen und die Auswertung von Luftbildern typologisiert und die Bruttogeschossfläche des Gesamtbestandes über digitale vektorbasierte Stadtkarten (M 1:1.000 und M 1: 5.000) der Landeshauptstadt Hannover ermittelt. Bei den Stadtteilbegehungen wurde auch der energetische Ausgangszustand der Wohngebäude nach äußerer Beurteilung aufgenommen und dokumentiert.

Die Erhebung des quartiersbezogenen Wärmebedarfs und die Abschätzung der Einsparpotenziale erfolgte auf der Basis von Verbrauchsdaten, die von den Stadtwerken Hannover aus Datenschutzgründen in Cluster zusammengefasst zur Verfügung gestellt wurden.

In das Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept sind außerdem Beiträge unterschiedlicher Fachgutachter eingeflossen³:

- Der Wärmetlas sowie die Energie- und CO₂-Bilanzen wurden von „energie konzepte klimaschutz Siepe“, Benedikt Siepe ausgearbeitet.
- Die Architekten Till Brand und Jan Habermann, Architekturbüro agsta, haben gemeinsam mit Benedikt Siepe ein Energiegutachten für das Gebäude Canarisweg 21 erstellt. Die Haustechnik wurde dabei von „Sprengel, Prüve & Partner Ingenieurgesellschaft mbH“, Uwe Prüve, bewertet. Die Auslegung und Wirtschaftlichkeit des BHKW wurde von Frank Polzin, Energie Ingenieure GbR, bewertet.
- Zur klimagerechten Mobilität in Mühlenberg wurde ein Verkehrsgutachten von „SHP Ingenieure“, Dipl.-Ing. Sabrina Stieger ausgearbeitet.

(3) Vergl. Einzelgutachten im Anhang

1.4 Klimaschutzziele der Landeshauptstadt Hannover

Die Landeshauptstadt Hannover ist seit vielen Jahren für den Klimaschutz aktiv. In der folgenden Tabelle werden die Klimaschutzziele, die in der Stadt Hannover verfolgt werden – und somit auch als politische Ziele für das Integrierte Energie- und Klimaschutzkonzept Mühlenberg verstanden werden – zusammengefasst.

Tabelle 1: Klimaschutzziele in der Landeshauptstadt Hannover

Grundlage	Ziel-horizont	Klimaschutzziel
Klima-Allianz 2020	1990-2020	Reduktion der CO ₂ -Emissionen um 40 %
		Deckung des Energiebedarf zu 20 % aus erneuerbaren Quellen
		Steigerung der Energieeffizienz um 20 %
Masterplan Stadt und Region Hannover 100 % für den Klimaschutz	jährlich	Sanierungsrate im Gebäudebestand 2 %
	1990-2050	Reduktion der Treibhausgasemissionen um 95 %
		Reduktion des Energieverbrauchs um 50 %
		Reduktion der verkehrsbedingten CO ₂ -Emissionen um 88 %
in 2050	Nahezu vollständige Energieversorgung aus erneuerbaren Quellen (Strom 100 %; Wärme 98 %)	
Masterplan Mobilität 2025	in 2018	Anteil des Radverkehrs am Modal Split 25 %
Verkehrsentwicklungsplan pro Klima	in 2020	Anteil des ÖPNV am Modal Split 23 %
Metropolregion Hannover-Braunschweig-Göttingen-Wolfsburg	bis 2050	Energieversorgung für Strom, Wärme und Mobilität zu 100 % aus erneuerbaren Energieträgern
enercity	1990-2020 bzw. 2030	Reduktion des CO ₂ -Ausstoßes in der Stromerzeugung um 23 % bzw. 37 %
	in 2020	Anteil der regenerativen und KWK-Stromerzeugung 30 %
Quellen: <ul style="list-style-type: none"> Landeshauptstadt Hannover; Wirtschafts- und Umweltdezernat (Hrsg.): „Klima-Allianz Hannover 2020; Klimaschutzaktionsprogramm 2008 bis 2020 für die Landeshauptstadt Hannover“; Schriftenreihe kommunaler Umweltschutz; Heft Nr. 47; Hannover; 2009 Landeshauptstadt Hannover: „Masterplan Stadt und Region Hannover 100 % für den Klimaschutz; Auszug des Endberichtsentwurfs“; Hannover; 2014 Landeshauptstadt Hannover; Baudezernat (Hrsg.): „Masterplan Mobilität 2025“; Hannover; 2011 Region Hannover; Fachbereich Verkehr (Hrsg.): „Verkehrsentwicklungsplan pro Klima (VEP pro Klima)“; Hannover; 2011 www.metropolregion.de/pages/themen/energie/index.html www.enercity.de/unternehmen/verantwortung/umwelt-klima/klima-allianz/index.html 		

2 Konzeptgebiet Mühlenberg – städtebauliche und strukturelle Rahmenbedingungen

Der Stadtteil Mühlenberg wurde in den 1970er Jahren als Großwohnsiedlung am südwestlichen Stadtrand Hannovers errichtet. Langgezogene Mehrfamilienhäuser mit bis zu 15 Geschossen dominieren gegenüber den Reihenhäusern und prägen das Stadtteilbild. Die Bausubstanz weist städtebaulichen und siedlungsstrukturellen Handlungsbedarf auf. Außerdem ist die sozio-ökonomische Ausgangslage zahlreicher Haushalte auffällig. Mühlenberg ist der Stadtteil mit dem höchsten Anteil von EinwohnerInnen mit Migrationshintergrund. Aufgrund des besonderen Entwicklungsbedarfs in Mühlenberg wurde der Stadtteil 2014/2015 in das Städtebauförderprogramm „Soziale Stadt“ aufgenommen.

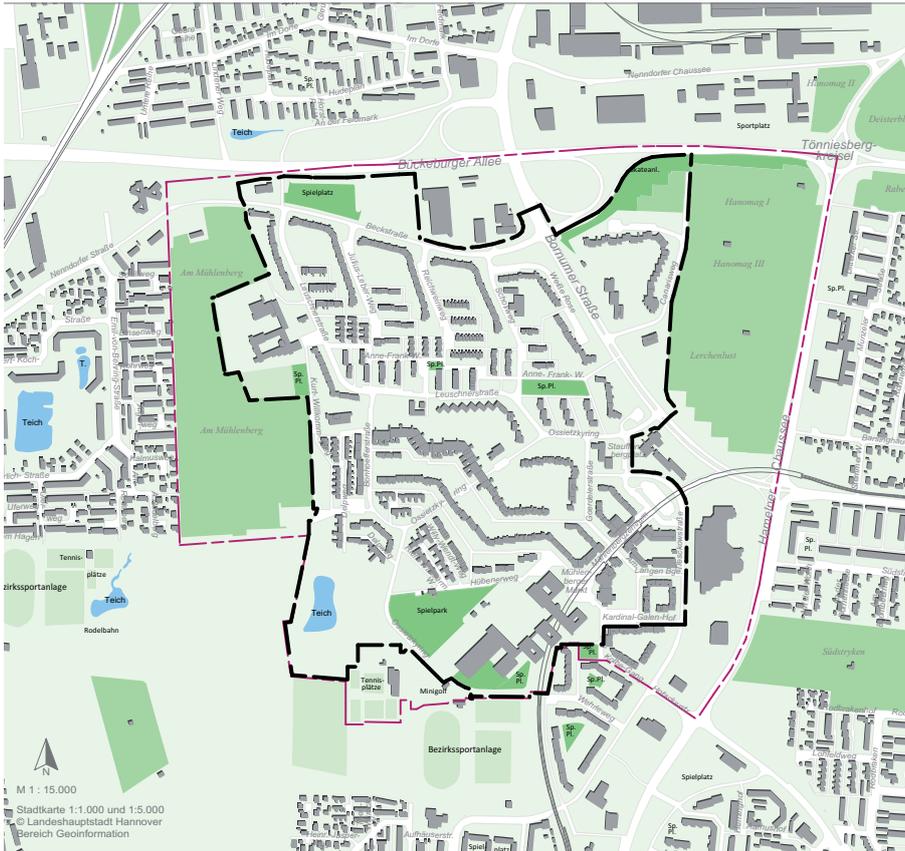
2.1 Lage in der Stadt und städtebauliche Struktur

Lage Mühlenbergs in der Stadt Hannover

Mühlenberg liegt im Südwesten der niedersächsischen Landeshauptstadt Hannover, etwa 8 km von der Stadtmitte entfernt. Das Untersuchungsgebiet umfasst eine Fläche von 72 ha, der Stadtteil Mühlenberg hat insgesamt eine Größe von 120 ha. Mühlenberg grenzt an die hannoverschen Stadtteile Wettbergen, Oberricklingen und Bornum sowie an den Stadtteil Empelde der Stadt Ronnenberg. Er liegt umgeben von Gewerbeflächen, als auch Kleingärten und landwirtschaftlich genutzten Flächen isoliert am Rand des Stadtgebietes.

Abbildung 1: Lage des Stadtteils Mühlenberg in der Landeshauptstadt Hannover [Landeshauptstadt Hannover; Bereich Geoinformation: „Stadtbezirke“; Darstellung plan zwei]





Gebietskulisse

19

- Gebäude
- Verkehrsfläche
- Grün- und Freifläche
- Sportplätze
- Kleingartenkolonie
- Spielplatz
- Wasserflächen
- Gleise
- Stadtteil
- Untersuchungsgebiet

Mühlenberg ist als Großwohnsiedlung in den 1960er und 70er Jahren entstanden. Die Bebauung wird durch großformatige Mehrfamilienhäuser, die z.T. in Großtafelbauweise errichtet wurden, mit langgestreckten Baukörpern und bis zu 15 Geschossen geprägt. Entsprechend der städtebaulichen Idee der sozialen Durchmischung sind ausgedehnte Reihenhausareale (entlang des Anne-Frank-Wegs und im und in der Nähe des Delpwegs) in die Siedlung integriert. Das Untersuchungsgebiet ist vor allem durch Wohnnutzung geprägt. Der Stadtteil ist Betriebssitz eines Großunternehmens (Eon) und weiterer Betriebe mit stadtweiter Bedeutung.

Verkehrliche Anbindung

Das Quartier Mühlenberg wird für den motorisierten Individualverkehr über die Bückeburger Allee (B 65) und die Hamelner Chaussee (B 217) erreicht. Durch die vierspurige Bornumer Straße wird das Quartier an den überörtlichen Verkehr angebunden. Der im Nordosten gelegene Canarisweg mit seiner Wohnbebauung nimmt dadurch eine inselähnliche Lage ein.

Mit öffentlichen Personenverkehr wird der Stadtteil am Mühlenberger Markt durch die Stadtbahn erreicht, über die auch der südlich benachbarte Stadtteil Wettbergen sowie die Innenstadt erreichbar sind. Bushaltestellen Richtung Innenstadt und Stadtumland befinden sich an der Beckstraße, Bornumer Straße, Tresckowstraße und am Mühlenberger Markt.



Beckstraße



Ossietzkyring



Neubau IGS Mühlenberg



Freifläche im Bereich Ossietzkyring

Infrastruktureinrichtungen

Insbesondere im Bereich Mühlenbergzentrum sind die zentralen Infrastruktureinrichtungen angesiedelt. Hier befinden sich Nahversorgungsangebote (z.B. Supermarkt, Bank, Apotheke, Einzelhandel, Bäckerei, Café), das ökumenische Kirchenzentrum Mühlenberg (evangelisch-lutherische Bonhoeffer-Gemeinde und römisch-katholische Gemeinde St. Maximilian Kolbe), die integrierte Gesamtschule Mühlenberg und das Freizeithaus Mühlenberg.

Die Grundschule Mühlenberg liegt in der Leuschnerstraße im Nordwesten des Stadtteils. Im Canarisweg gibt es sowohl einen Kindergarten als auch ein Familienzentrum, das in den Geschosswohnungsbau integriert ist.

Grün- und Freiflächen

Die Geschosswohnungsbauten sind teilweise von großzügigem Abstandsgrün umgeben. Die Spielplätze für unterschiedliche Altersgruppen befinden sich sowohl in der Nähe der Wohnanlagen als auch in Nähe zu den Schulen. Kleingartenkolonien (Am Mühlenberg, Lerchenlust, Hanomag I und III) liegen zwischen Mühlenberg und den westlich bzw. östlich liegenden Wohnlagen. Das Lohfeld mit Tennisplätzen, Minigolfanlage und Bezirkssportanlage verbindet die Stadtteile Mühlenberg und Wettbergen. Zwischen Mühlenberg und Empelde wiederum liegen landwirtschaftliche Flächen (Auf der Hohen Bunte, Nach der Hohen Bunte).

Kleinklimatische Situation⁴

Die bioklimatische Belastung in den Siedlungsräumen des Mühlenbergs ist potenziell gering, im Einzelfall liegt eine mäßige Belastung vor. Es ist zu erwarten, dass die sommerliche Wärmebelastung bis 2050 weiter ansteigt. Insbesondere der Bereich rund um den Schollweg wird davon betroffen sein⁵. Die landwirtschaftlichen Flächen übernehmen als Kaltluftleitbahn eine wichtige Rolle für den Luftaustausch. Der Anteil der Grün- und Freiflächen im Stadtteil Mühlenberg an der Kaltluftlieferung ist von mittlerem bis sehr geringem Ausmaß. Der Spielplatz am Anne-Frank-Weg übernimmt eine wertvolle Rolle als Klimakomfortinsel – also als kleinklimatischer Erholungsraum.

2.2 Bevölkerung und Wohnungsmarkt

Bevölkerungsstruktur⁶

Im Jahr 2014 lebten im Stadtteil Mühlenberg 6.696 Personen. Die Einwohnerdichte liegt bei 56 EinwohnerInnen je Hektar (Stadt Hannover 26 EW/ha).

Der Anteil der Privathaushalte mit Kindern unter 18 Jahren ist mit 25,3 % der höchste im gesamten Stadtgebiet; gesamtstädtisch liegt der Durchschnitt bei 16,8 %. Auch beim Anteil der Familien mit drei und mehr Kindern ist Mühlenberg mit 22,0 % Spitzenreiter im Vergleich zum städtischen Durchschnitt (11,2 %). Deutlich unter dem städtischen Durchschnitt (54,1 %) liegt dafür der Anteil der Einpersonenhaushalte in Mühlenberg (38,0 %).

Mehr als die Hälfte (55,7 %) der Bevölkerung Mühlenbergs besitzt einen Migrationshintergrund; der gesamtstädtische Durchschnitt liegt bei 27,0 %.

(4) Vergl. Landeshauptstadt Hannover; Fachübergreifender Umweltschutz; Fachbereich Umwelt und Stadtgrün: „Klimaökologische Funktionen im Stadtgebiet Hannover“; 2006

(5) Landeshauptstadt Hannover: „Fachkarte Klimaanpassung“; nicht öffentlich; 2013

(6) Die Daten zur Bevölkerungsstruktur sind folgender Veröffentlichung entnommen: Landeshauptstadt Hannover; Sachgebiet Wahlen und Statistik: „Strukturdaten der Stadtteile und Stadtbezirke 2014“; Hannover; 2014

	Stadtteil Mühlenberg	Relation	LHH Hannover
Bevölkerung			
Bevölkerung	6.696	<	524.450
Bevölkerung mit Migrationshintergrund	55,7 %	>	27,0 %
Beschäftigte			
Arbeitslose (Bevölkerung im erwerbsfähigen Alter)	17,2 %	>	7,8 %
EmpfängerInnen von Transferleistungen zur Sicherung des Lebensunterhalts	38,1 %	>	15,2 %
Privathaushalte			
Einpersonenhaushalte	38,0 %	<	54,1 %
Haushalte mit Kindern unter 18 Jahren	25,3 %	>	16,8 %
darunter mit 3 und mehr Kindern	22,0 %	>	11,2 %
Bevölkerungsentwicklung			
Bevölkerungszuwachs gegenüber 2009	3,5 %	=	2,9 %
Bevölkerungszuwachs gegenüber 2009 Kinder und Jugendliche (≤ 17)	11,0 %	>	2,6 %
Bevölkerungszuwachs gegenüber 2009 Senioren (≥ 60)	2,0 %	=	1,6 %
Wohnungsleerstand			
Anteil Wohnungsleerstand an allen Wohnungen	3,2 %	>	1,8 %

Tabelle 2: Vergleich der Bevölkerung im Stadtteil Mühlenberg mit der Landeshauptstadt Hannover 2014 [Landeshauptstadt Hannover; Sachgebiet Wahlen und Statistik: „Strukturdaten der Stadtteile und Stadtbezirke 2014“; Hannover; 2014]

In Bezug auf die Beschäftigung ist Mühlenberg der Stadtteil mit dem größten Arbeitslosenanteil in Hannover. Dieser ist mit 17,2 % mehr als doppelt so groß wie in der Gesamtstadt (7,8 %). Mühlenberg ist auch der Stadtteil der anteilig die meisten TransferleistungsempfängerInnen zur Sicherung des Lebensunterhalts beherbergt (38,1 % in Mühlenberg; 15,2 % in Hannover).

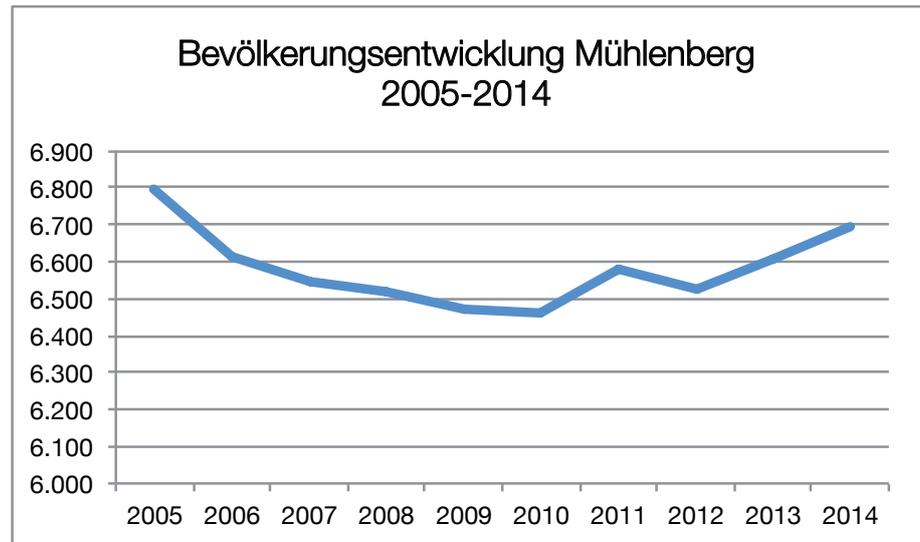
Bevölkerungsentwicklung

Die Anzahl der EinwohnerInnen in Hannover ist in den vergangenen Jahren kontinuierlich gestiegen. Die Bevölkerungsentwicklung für das Jahr 2020, wie sie im Jahr 2012 prognostiziert wurde, ist bereits heute erreicht. Dadurch kann erwartet werden, dass der Wachstumstrend in Hannover auch in den kommenden Jahren fortgesetzt wird.

Nachdem in Mühlenberg entgegen dem städtischen Trend in den Jahren 2005 bis 2010 ein kontinuierlicher Bevölkerungsrückgang zu verzeichnen war, ist in den letzten Jahren (2010-2014) wieder ein Zuwachs der Einwohnerzahlen festzustellen.

Insbesondere die Gruppe der Kinder und Jugendlichen (≤ 17 Jahre) hat in den letzten Jahren (2009-2014) besonders stark – nämlich um 11,0 % – zugenommen; während der Anteil in der Stadt Hannover im gleichen Zeitraum nur um 2,6 % stieg.

Abbildung 2: Bevölkerungsentwicklung Mühlenberg 2005-2014 (Quelle: Landeshauptstadt Hannover: „Strukturdaten der Stadtteile und Stadtbezirke 2005-2014“)



Rahmenbedingungen des Wohnungsmarktes in der Stadt Hannover

Der Wohnungsmarkt in der Landeshauptstadt Hannover war in der Vergangenheit entspannt. Die Neubautätigkeit lag quantitativ auf einem niedrigen Niveau, obwohl die Einwohnerzahl seit 2005 kontinuierlich zunimmt. Aufgrund der wachsenden Nachfrage steigt inzwischen auch die Neubautätigkeit in Hannover. „2013 wurden 636 neue Wohnungen errichtet, 2012 waren es 877, deutlich mehr als in den Jahren zuvor (300 bis 400). Erstmals seit zehn Jahren wurden mehr Geschosswohnungen als Einfamilienhäuser fertig gestellt, aber die aktuelle Neubautätigkeit kann den wachsenden Bedarf noch nicht kompensieren.“⁷

Der erhöhte Druck auf den Wohnungsmarkt führte wiederum dazu, dass die durchschnittlichen Angebotsmieten im Mietwohnungsbestand in den vergangenen Jahren kontinuierlich angestiegen sind (+ 2,4 % im Zeitraum 2006 / 2007 bis 2009 / 2010)⁸. Die durchschnittliche Angebotsmiete für Bestandswohnungen stieg in diesem Zeitraum von 5,80 €/m² auf 5,94 €/m². Mittlerweile (2014) ist die Angebotsmiete auf 7,00 € gestiegen⁹.

Gleichzeitig ist in den vergangenen Jahren der Wohnungsleerstand in Hannover sukzessive auf 2,4 % im Jahr 2010 zurückgegangen¹⁰. 2014 liegt die Leerstandsquote bei 1,7 %. Dadurch kann fast nur noch der normale Wohnungswechsel (Fluktuationsreserve) bedient werden.

Struktur des Wohnungsangebotes in Mühlenberg

Im Stadtteil Mühlenberg gibt es 3.173 Wohnungen in etwa 500 Wohngebäuden. Sie verteilen sich auf ca. 300 Einfamilienhäuser – fast ausschließlich in Reihenhausbauweise – und 200 Mehrfamilienhäuser. Die Wohngebäude in Mühlenberg wurden überwiegend in den Baujahren 1969 bis 1986 errichtet.

Trotz des hohen Kinderanteils und des geringen Anteils an Einpersonenhaushalten entsprechen der Anteil an Kleinwohnungen (9,8 %), der von Wohnungen mit drei oder vier Zimmern (65,6 %) sowie der von Großwohnungen (ca. 24,6 %) dem der Landeshauptstadt Hannover.

(7) <http://www.hannover.de/Leben-in-der-Region-Hannover/Politik/B%C3%BCrgerbeteiligung-Engagement/Mein-Hannover-2030/Handlungsfelder/Wohnen,-Versorgen-und-Mobilit%C3%A4t/Wohnen>

(8) Landeshauptstadt Hannover (Hrsg.): „Wohnkonzept Hannover 2025“, Anlage 1 zur Drucksache Nr. 0840/2013

(9) Landeshauptstadt Hannover; Bereich Stadtentwicklung (61.5): „empirica-Preisdatenbank“

(10) Landeshauptstadt Hannover (Hrsg.): „Wohnkonzept Hannover 2025“, Anlage 1 zur Drucksache Nr. 0840/2013

	Stadtteil Mühlenberg	Relation	LHH Hannover
Wohnungen/Gebäude			
Wohngebäude	507	<	65.646
Wohnungen in Wohn-/Nichtwohngebäuden	3.173	<	290.263
Wohnungen mit 1 oder 2 Zimmern	9,8 %	=	10,2 %
Wohnungen mit 3 oder 4 Zimmern	65,6 %	=	64,9 %
Wohnungen mit 5 oder mehr Zimmern	24,6 %	=	24,9 %
Ausgeübte Belegrechte	14,9 %	>	6,9 %
Dichte-Indikatoren			
Wohnfläche je Wohnung	75,6 m ²	=	74,4 m ²
Wohnfläche je Einwohner	36,4 m ²	<	42,2 m ²
Baujahre			
bis 1948	0,1 %	<	27,9 %
1949-1968	17,2 %	<	43,5 %
1969-1986	80,2 %	>	18,0 %
1987-1999	2,4 %	<	7,7 %
ab 2000	0,1 %	<	2,5
Empirica Preisdatenvergleich			
Angebotsmiete (nettokal)	5,05 €/m ²	<	6,19 €/m ²
Eigentumswohnung	922 €/m ²	<	1.140 €/m ²

Tabelle 3: Vergleich des Wohnungsmarkts im Stadtteil Mühlenberg mit der Landeshauptstadt Hannover 2013
(Quelle: Landeshauptstadt Hannover; Fachbereich Planen und Stadtentwicklung; „Schriften zur Stadtentwicklung 114; Kleinräumige Wohnungsmarktbeobachtungen in der Landeshauptstadt Hannover 2011“; Hannover 2012)

Allerdings ist die Wohnfläche je Einwohner in Mühlenberg (36,4 m²) auffällig gering zum städtischen Durchschnitt (42,2 m²). Die durchschnittliche Wohnungsgröße (75,6 m²) entspricht dem städtischen Durchschnitt¹¹.

Auch der Anteil von Belegrechtswohnungen ist mit 14,9 % in Mühlenberg mehr als doppelt so hoch wie im Durchschnitt der Landeshauptstadt Hannover (6,9 %).

Mietenentwicklung

Die durchschnittliche Kaltmiete bei Neu- und Wiedervermietungen lag in den Jahren 2007-2010 in Mühlenberg mit 5,09 €/m² etwa 78 ct/m² bzw. 13 % unter dem stadtweiten Durchschnitt von 5,87 €/m² lag.

Die durchschnittliche Kaltmiete im Stadtteil ist im Betrachtungszeitraum 2011-2014 gegenüber der Periode 2007-2010 sogar leicht gesunken, und zwar um 3 ct/m² bzw. 0,6 %. Im Vergleich dieser Betrachtungszeiträume sind die Kaltmieten stadtweit hingegen um 74 ct/m² bzw. 13 % gestiegen.

Im Betrachtungszeitraum 2011-2014 lag die Durchschnittsmiete im Stadtteil Mühlenberg 1,55 €/m² und damit bereits 23 % unter dem stadtweiten Durchschnitt von 6,61 €/m².

(11) Landeshauptstadt Hannover; Fachbereich Planen und Stadtentwicklung; „Schriften zur Stadtentwicklung 114; Kleinräumige Wohnungsmarktbeobachtungen in der Landeshauptstadt Hannover 2011“; Hannover 2012: 42

Kaufpreise für Einfamilienhäuser und Eigentumswohnungen

Im Vergleich der Betrachtungszeiträume 2007-2010 und 2011-2014 sind die Preise für Einfamilienhäuser gestiegen – in Mühlenberg mit 17 % sogar stärker als stadtweit mit etwa 13 %. Die Preise für Einfamilienhäuser schwankten in den letzten 7 Jahren in Mühlenberg deutlich stärker als im Durchschnitt der Gesamtstadt – während sie 2007 sogar leicht über dem stadtweiten Durchschnittspreis lagen, waren sie ein Jahr zuvor noch 40 % niedriger. Im Durchschnitt der Jahre 2007 bis 2014 lagen die Preise für Einfamilienhäuser in Mühlenberg etwa 21 % unter dem stadtweiten Durchschnitt. Der Preis für ein Einfamilienhaus in Mühlenberg lag im Durchschnitt bei 189.000 € während der stadtweite Durchschnittspreis bei etwa 238.000 € lag.

Auch die Kaufpreise für Eigentumswohnungen sind im Vergleich der Betrachtungszeiträume 2007-2010 und 2011-2014 gestiegen. Im Durchschnitt der Jahre 2007 bis 2014 lagen die Quadratmeterpreise für Eigentumswohnungen in Mühlenberg aber nach wie vor etwa 15 % unter dem stadtweiten Durchschnitt.

In Hinblick auf den Gesamtpreis pro Wohnung war die Differenz geringer. Hier lagen die Preise in Mühlenberg im Durchschnitt nur 7 % unter den stadtweiten Preisen. Die Gesamtpreise sind im Vergleich der Betrachtungszeiträume 2007-2010 und 2011-2014 in Mühlenberg mit 22 % deutlich stärker gestiegen als im Stadtvergleich mit knapp 3 %. Der Preis für eine Eigentumswohnung in Mühlenberg lag im Durchschnitt bei 82.000 € während der stadtweite Durchschnittspreis bei etwa 89.000 € lag.

Wohnungsleerstand

Die Leerstandsquote lag in Mühlenberg im Durchschnitt der Jahre 2007 bis 2014 bei 4,43 % und damit deutlich über der stadtweiten Quote von 2,7 %. Der höchste Wert war 2010 mit einer Quote von 6,5 % zu verzeichnen. Seitdem ist der Leerstand kontinuierlich zurückgegangen und liegt aktuell bei etwa 2,4 % während die Quote stadtweit bei 1,7 % liegt.

2.3 Stadtteilentwicklung

Charakter des Stadtteils

Bei Erkundungen im Stadtteil sowie im Gespräch mit MitarbeiterInnen der Stadt Hannover und des Quartiersmanagements, das im Canarisweg angesiedelt ist, wurde deutlich, dass bestimmte Areale im Stadtteil sich als Stadtgebiet mit einem besonderen Entwicklungsbedarf darstellen. Dies äußert sich zum einen im äußeren Erscheinungsbild der Gebäude und Freiflächen, was sich z.T. in mangelnder Pflege und Instandhaltung oder durch Müll im Wohnumfeld spiegelt. Zum anderen bedürfen auch die BewohnerInnen im Einzelfall einer besonderen sozialen Betreuung, weil sie beispielsweise aus Kriegs- oder Krisengebieten geflüchtet oder langjährig arbeitslos sind.

Diese Beobachtung entspricht allerdings nicht dem Gesamtbild des Stadtteils, da insbesondere die Reihenhausareale und Mehrfamilienhäuser im Besitz privater Eigentümer mit gepflegtem Wohnumfeld und Instandhaltung der Wohngebäude einen anderen Stadtteilcharakter wiedergeben.

Soziale Stadt

Die Landeshauptstadt Hannover hatte sich mit dem Stadtteil Mühlenberg bereits seit längerem um die Aufnahme in das Städtebauförderprogramm „Soziale Stadt – Stadtteile mit besonderem Entwicklungsbedarf“ beworben. 2014 kam die Zusage des Landes Niedersachsen. Mühlenberg wird damit in den nächsten Jahren Fördermittel aus dem Programm „Soziale Stadt“ erhalten. Derzeit wird ein integriertes Handlungskonzept erarbeitet und die für die Umsetzung notwendigen Strukturen innerhalb der Stadtverwaltung und vor Ort im Gebiet vorbereitet und aufgebaut.

Die Vorbereitenden Untersuchungen beschreiben die besonderen sozialen und städtebaulichen Defizite des Stadtteils. (s. LHH, Vorbereitende Untersuchungen Hannover-Mühlenberg, 2008, Seiten 57 ff.). Für die Energetische Stadtsanierung sind die konstatierten Substanzschwächen in dem Gebäudebestand der komplexen Hochhausanlagen von Bedeutung. Die Vorbereitenden Untersuchungen beschreiben folgende Missstände:

- Große Wohnungsbestände werden ausschließlich aus kurzfristig monetärer Sicht geführt; langfristige Investitionsstrategie fehlen
- Marktattraktivität ist gemindert: geringe Akzeptanz von Hochhäusern, schlechter energetischer Zustand, Verwahrlosungstendenzen in Instandhaltung und Wohnumfeld
- Sanierungsbedarf in den Hochhausanlagen: Schlechte Wohnungsausstattung, kaum barrierefreie Zugänge, problematische Vertikalerschließung (Unübersichtlichkeit, gehende Sicherheitsbereiche etc.)
- Generationenwechsel in den Reihenhäusern¹²

An dieser Schnittstelle besteht die Chance nach Anerkennung des Stadtteils als Programmgebiet Soziale Stadt in enger Verknüpfung mit dem Konzept zur Energetischen Stadtsanierung, den Wohnungsunternehmen Chancen für die Energetische Sanierung des Bestandes, die insgesamt zur Aufwertung des Wohnungsbestandes führen kann, aufzuzeigen.

IGS Mühlenberg

Die Integrierte Gesamtschule (IGS) Mühlenberg wurde 1973 am Mühlenberger Markt errichtet und genießt stadtweit einen guten Ruf. Da die bauliche Substanz stark sanierungsbedürftig war, wurde in 2006 ein Erneuerungsprozess angestoßen. Im Rahmen einer Öffentlich-Öffentlichen-Partnerschaft zwischen der Landeshauptstadt Hannover und dem kommunalen Wohnungsunternehmen GBH wurde das alte Gebäude abgerissen und wird derzeit im Passivhausstandard neu errichtet. Mit dem Neubau der IGS Mühlenberg wurde ein wichtiges Zeichen für eine positive Stadtteilentwicklung gesetzt. Die Aufwertung des Stadtteils insgesamt, wie sie auch mit den Maßnahmen im Rahmen des Programms Soziale Stadt möglich werden, sind eine wichtige Voraussetzung, um die für die energetische Sanierung notwendige Investitionsbereitschaft der Immobilieneigentümer im Quartier zu wecken.

(12) LHH, Vorbereitende Untersuchungen Hannover-Mühlenberg, Mai 2008, S. 60

3 Energetische Sanierung der Gebäudehülle

Fast 40 Prozent der Endenergie in Deutschland werden im Gebäudebestand verbraucht. Wohngebäude machen einen großen Teil dieses Bestandes aus. 85 Prozent der Energie in Privathaushalten werden allein für Heizung und Warmwasseraufbereitung benötigt. Hier liegen große Einsparpotenziale. Das Energiekonzept der Bundesregierung hat das Ziel gesetzt, dass der Gebäudebestand bis zum Jahr 2050 nahezu klimaneutral wird.

Die Energieeinsparung und Effizienzsteigerung im Gebäudebereich gehört damit zu den wichtigsten Handlungsfeldern der energetischen Stadtsanierung. Die energetische Modernisierung der vorhandenen Bausubstanz ist dabei nicht nur unter Klimaaspekten, sondern auch vor dem Hintergrund steigender Energiepreise und damit verbundener Bewirtschaftungs- bzw. Wohnkosten von Bedeutung.

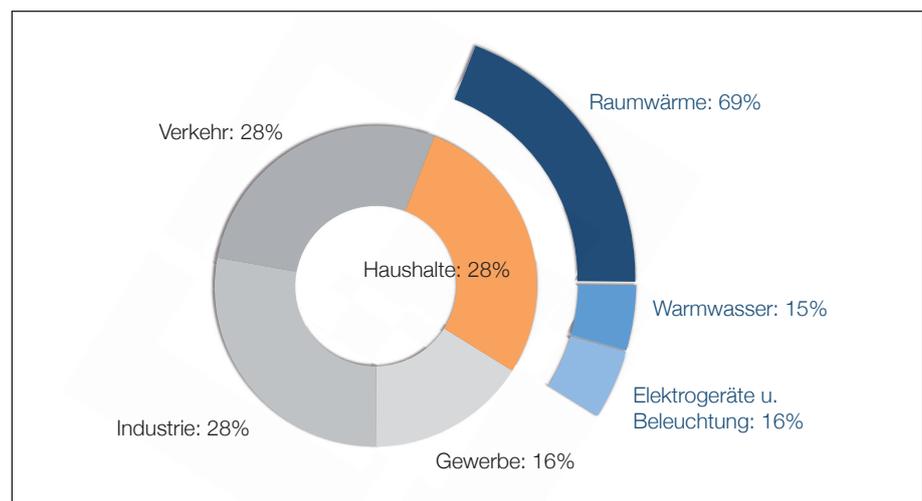


Abbildung 3: Endenergieverbrauch in Deutschland

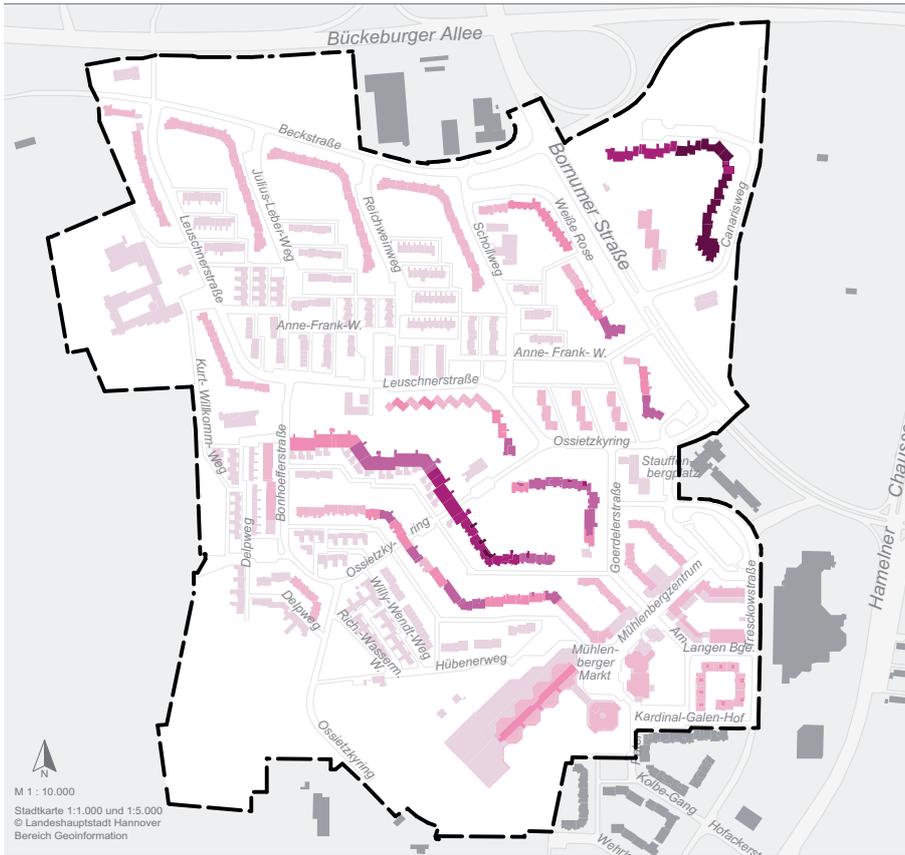
Quelle: Eigene Darstellung nach Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2014, Energietabelle 7a

3.1 Ausgangssituation

Gebäudetypologie

Das Konzeptgebiet Mühlentberg ist überwiegend geprägt durch Mehrfamilien- und Reihenhäuser, die in den 1960er und 1970er Jahren errichtet wurden. Im südlichen Teil wurden in den 1980er Jahren weitere Geschosswohnungsbauten und Reihenhäuser ergänzt. Mit etwa 76 % der Bruttogeschossfläche dominiert der Geschosswohnungsbau deutlich gegenüber den Reihenhäusern, die nur einen Anteil von 11 % ausmachen. Nichtwohngebäude (Gewerbe, Schulen, Kitas etc.) haben einen Anteil von etwa 13 % an der gesamten Bruttogeschossfläche im Quartier.

Das Bild des Stadtteils wird stark durch die Hochhausgebäude am Canarisweg und am Ossietzkyring geprägt (vgl. Karte "Geschosszahl" S.27). Ebenfalls prägend sind die gelben Klinker-Fassaden der Geschosswohnungsbauten im nördlichen Bereich an der Beckstraße und am Canarisweg.



Geschossanzahl

- I-II Geschosse
- III-IV Geschosse
- V-VI Geschosse
- VII-VIII Geschosse
- IX-X Geschosse
- XI-XV Geschosse



Gebäudetypologie Hannover

- E 70
- R 70 Flachdach
- R 70 Satteldach
- R 77 Flachdach
- R 82
- M 60 Flachdach
- M 70 Flachdach
- M 77
- M 82
- Nichtwohngebäude 70
- Nichtwohngebäude 82
- Öffentliches Gebäude 60
- Öffentliches Gebäude 70
- Öffentliches Gebäude 77
- Öffentliches Gebäude 82
- Öffentliches Gebäude Neubau 2015

Gebäudetyp	Baujahr	BGF absolut (m ²)	Anteil BGF	Spezifischer Heizenergieverbrauch vor Sanierung kWh/(m ² a) ¹³	Durchschnittlicher spezifischer Heizenergieverbrauch 2008 kWh/(m ² a)
E 70	1969-1976	409	0%	192	157
R 70 Flachdach	1969-1976	10.595	3%	147	116
R 70 Satteldach	1969-1976	20.981	5%	172	132
R 77 Flachdach	1977-1981 (I. WSV0)	3.025	1%	120	113
R 82	1982-1994 (II. WSV0)	7.992	2%	99	93
M 60 Flachdach	1957-1968	28.882	7%	207	138
M 70 Flachdach	1969-1976	192.486	50%	181	126
M 77	1977-1981 (I. WSV0)	35.120	9%	109	98
M 82	1982-1994 (II. WSV0)	34.656	9%	94	86
NWG		3.456	1%	k.A.	k.A.
Öff_Geb		48.185	12%	k.A.	k.A.

Tabelle 4: Typologische Einordnung des Wohnungsbestandes und typenspezifische Heizenergieverbräuche

Die Baugebietenentwicklung vollzog sich grob von Nordwesten (Beckstraße / Leuschnerstraße) Richtung Südosten (Tresckowstraße/Kardinal-Galen-Hof). Die ältesten Gebäude stammen aus den 1960er Jahren. Die Gebäude wurden in die Hannoversche Gebäudetypologie eingeordnet (vgl. Karte S.29)¹⁴. Der Typ M 70 Flachdach macht danach 50 % der Bruttogeschossfläche im Stadtteil aus. Im unsanierten Zustand hat er einen relativ hohen spezifischen Heizenergieverbrauch von 181 kWh/(m² a). Bei diesem Typ sowie dem noch älteren Typ M 60 sind die Energieeinsparpotenziale besonders hoch.

Eigentümerstruktur

Die Mehrfamilienhäuser in Mühlberg befinden sich überwiegend im Besitz von überregional agierenden Wohnungsunternehmen bzw. Immobilienfonds. Die GAGFAH, die im November 2015 von der Deutschen Annington AG (heute Vonovia AG) übernommen wurde, und die Deutsche Wohnen sind dabei die größten Bestandhalter. Weitere Eigentümer sind Candlepower, JVG Asset Management, Nürnberger Versicherungsgruppe und die BAUM Unternehmensgruppe. Mehrere Mehrfamilienhäuser, unter anderem auch ein Teil des Hochhauskomplexes am Ossietzkyring, befinden sich im Besitz von Wohnungseigentümergeinschaften (siehe Karte Eigentümer/Belegrechte).

Auf 1.117 Wohnungen am Mühlberg liegt derzeit ein städtisches Belegrecht. Etwa die Hälfte dieser Belegrechte wird allerdings bis 2020 auslaufen (vgl. Karte "Eigentümer/ Belegrechte" S.29).

Sanierungszustand

Im Rahmen der Bestandaufnahme wurde der Gebäudebestand in Mühlberg erfasst und in einer Gebäudekartei dokumentiert. Der Sanierungszustand wurde nach äußerer Inaugenscheinnahme beurteilt¹⁵.

Gerade im Geschosswohnungsbau ist das Sanierungs- bzw. der Instandhaltungsniveau vieler Gebäude am Mühlberg gering. Lediglich drei Mehrfamilienhäuser in Mühlberg wurden in jüngerer Zeit saniert und weisen eine

(13) Spezifische Heizenergieverbräuche vgl. Landeshauptstadt Hannover (Hrsg.), Abschätzung des Energieeinsparpotenzials im Wohngebäudebestand auf Grundlage einer Gebäudetypologie Hannover, September 2014

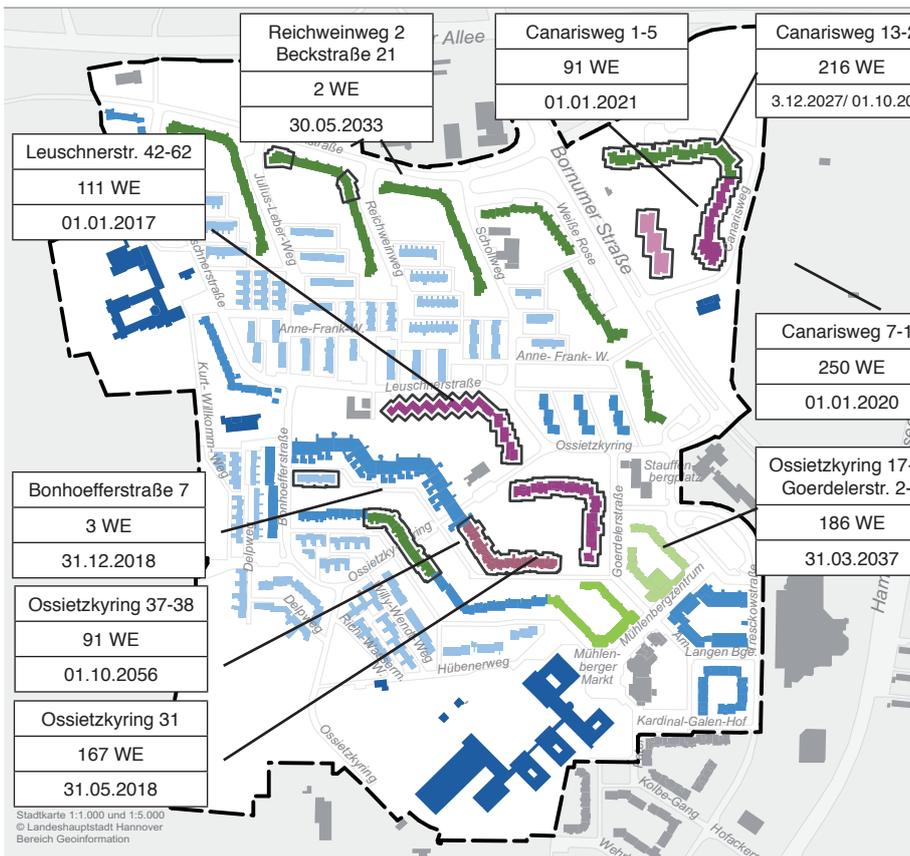
(14) Die Ermittlung des Baualters erfolgte durch Ortsbegehungen und Auswertung von Telefonbüchern der Jahre 1968 bis 1988.

(15) Da die optische Beurteilung nur in wenigen Fällen Aussagen zur Dämmung des Daches respektive oberen Geschossdecke und nie zur Kellerdeckendämmung machen kann, kann diese Erhebung nur eine erste Orientierung für die Beurteilung des energetischen Ausgangszustands liefern.



Durchschnittlicher spezifischer Heizenergieverbrauch 2008

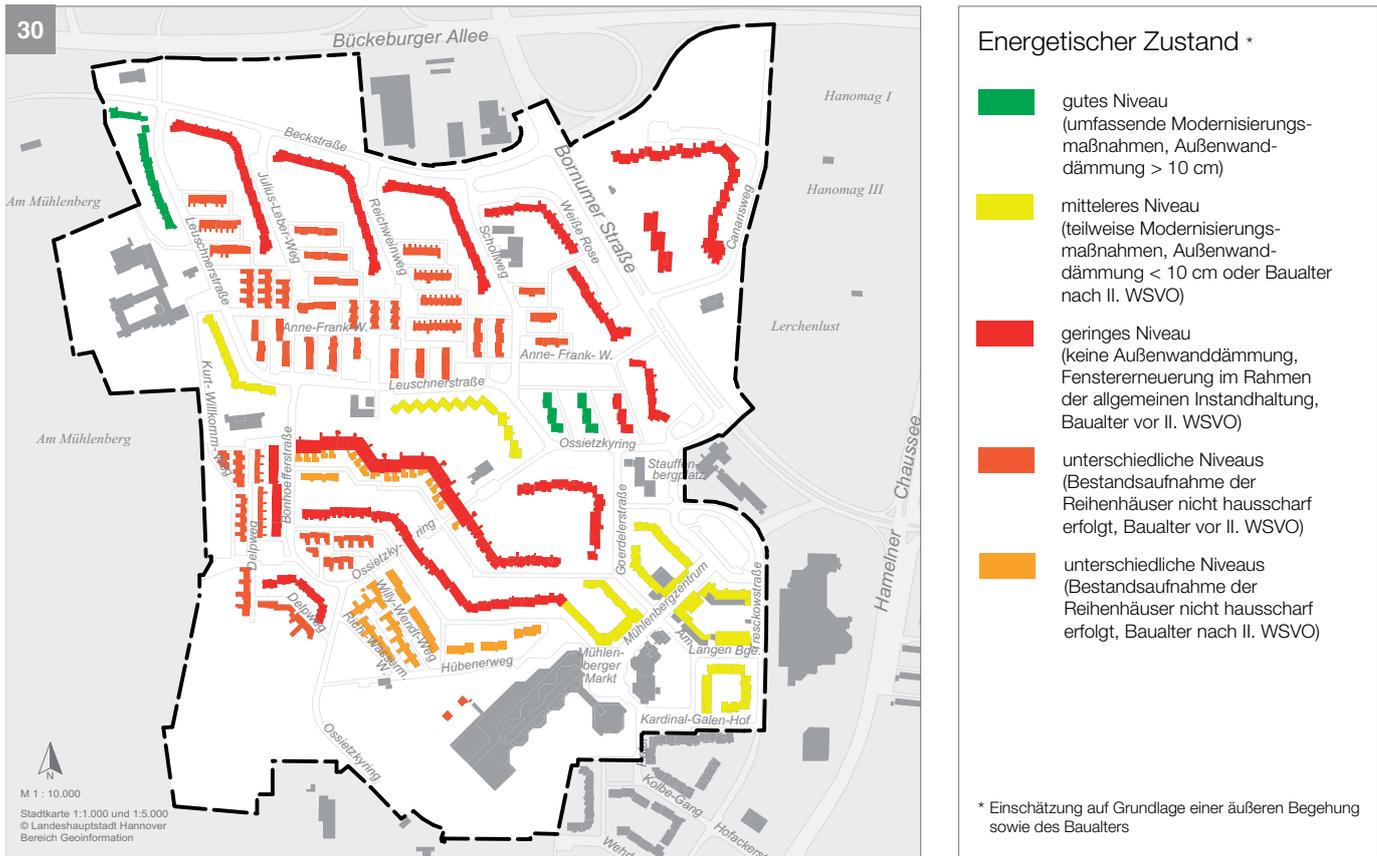
- 75-99 kWh/(m² a)
- 100-124 kWh/(m² a)
- 125-145 kWh/(m² a)
- >150 kWh/(m² a)



Eigentümer / Belegrechte

- Baum Unternehmensgruppe
- Candlepower / Krüger Immobilien
- Deutsche Wohnen
- GAGFAH Group
- JVG Asset Management GmbH
- Nürnberger Versicherungsgruppe
- Wohnungseigentümergeinschaften
- privates Einzeleigentum
- Stadt Hannover
- Gebäude Belegrechtswohnungen

Stadtkarte 1:1.000 und 1:5.000
© Landeshauptstadt Hannover
Bereich Geoinformation



nachträgliche Wärmedämmung mit einer Stärke von mehr als 10 cm auf (Beckstraße 33/Leuschnerstraße 2-18, Ossietskyring 18-22, Ossietskyring 24-28). Alle drei Gebäude befinden sich im Besitz von Wohnungseigentümergemeinschaften. Auffallend schlecht erschien der Instandhaltungszustand bei den Gebäuden am Canarisweg sowie Ossietskyring 31/31A-F.

3.2 Potenziale

Aufbauend auf den Ergebnissen einer repräsentativen Stichprobenerhebung, die zum Dämmstandard von Wohngebäuden in Hannover gemacht wurde¹⁶, und ausgehend von den Verbrauchswerten, die die Stadtwerke für das Jahr 2013 zur Verfügung gestellt haben, wurden für Mühlenberg die Einsparpotenziale für die unterschiedlichen im Stadtteil vorhandenen Gebäudetypen dargestellt. Hinsichtlich der Entwicklung des zukünftigen Wärmebedarfs wurden zwei Szenarien bis 2050 gerechnet:

- Im **Trend-Szenario** wird davon ausgegangen, dass Energiesparmaßnahmen in dem Umfang durchgeführt werden, wie es in den vergangenen 10 Jahren in Hannover bezüglich der jährlichen Umsetzungsrate üblich war (siehe Tabelle 5). Die Qualität der Maßnahmen entspricht den Anforderungen der EnEV 2014 an Bestandsgebäude (siehe Tabelle 6).
- Im **Effizienz-Szenario** wird davon ausgegangen, dass jedes Gebäude, das bis 1995 errichtet wurde, an allen Bauteilen (Außenwand, Dach, Keller, Fenster) nachträglich einmal saniert wird. Dies führt zu einer Sanierungsrate von 2,9 %/a für jedes Bauteil. Es wird eine in jeder Hinsicht energetisch optimierte Sanierungsstrategie unterstellt. Es werden Maß-

Bauteil	Umsetzung [%/a]
Fenster	2,4 %
Dach	2,3 %
Wand	1,0 %
Keller	0,5 %

Tabelle 5: Durchschnittliche Umsetzungsrate für die Sanierung je Bauteil im Trend-Szenario (entsprechend dem statistischen Durchschnitt in Hannover nach repräsentativer Stichprobenerhebung)

(16) vgl. Brockmann, M., Siepe, B.: Repräsentative Stichprobenerhebung zu nachträglich durchgeführten Energiesparmaßnahmen im Wohngebäudebestand von Hannover - Auswertung; Hannover; 2008

nahmen zugrunde gelegt, die bautechnisch und energetisch als hochwertig einzustufen aber gleichzeitig betriebswirtschaftlich vertretbar sind.

	Bestand	Trend-Szenario	Effizienz-Szenario
Außenwanddämmung (WDVS) [cm]	8-11	12	20
Dachdämmung [cm]	11	16	24
Kellerdeckendämmung [cm]	5	10	10
Fenster u. Rahmen [U-Wert in W/(m ² K)]	5,0-1,4	1,3	0,8

Tabelle 6: Angenommene durchschnittliche Bauteilstandards für die Entwicklungsszenarien

Bei den Szenarien wurden nur Dämmmaßnahmen berechnet, eine kontrollierte Lüftung mit entsprechenden Einsparungen im Lüftungswärmebedarf wurde nicht berücksichtigt. Der Anteil für Warmwasser wurde entsprechend den Vorgaben der EnEV mit 12,5 kWh/(m² a) in Ansatz gebracht. Er bleibt in allen Szenarien gleich, d.h. eine Einsparung wird hier nicht angesetzt. Allerdings wurde die Erneuerung der abgängigen Warmwasserverteilung angesetzt, was die Verteilungsverluste reduziert.

Berechnet man die Einsparpotenziale über die beiden Szenarien und die Gebäudetypenverteilung im Sanierungsgebiet Mühlenberg, so wird deutlich, dass im Trend-Szenario bis 2050 etwa 32 % des Heizwärmebedarfs eingespart werden können. Im Effizienzzenario liegt die Einsparung bei über 50 %.

Anwendung	2013 Bestand	2020 Trend-Szenario	2030 Trend-Szenario	2050 Trend-Szenario	2020 Effizienz-Szenario	2030 Effizienz-Szenario	2050 Effizienz-Szenario
Heizung [MWh/a]	23.961	22.303	19.934	15.196	21.208	17.274	9.406
Warmwasser [MWh/a]	3.639	3.639	3.639	3.639	3.639	3.639	3.639
Summe [MWh/a]	27.600	25.942	23.573	18.834	24.847	20.913	13.045
Relation [%]	100,0	94,0	85,4	68,2	90,0	75,8	47,3

Tabelle 7: Entwicklung des Wärmebedarfs der Gebäude im Trend- und Effizienzzenario

3.3 Herausforderungen und Hemmnisse für eine Intensivierung der energetischen Sanierung der Gebäudehülle

Im Stadtteil Mühlenberg sind die Voraussetzungen dafür, einen Großteil der im Gebäudebestand liegenden Energieeinsparpotenziale zu erschließen, im Verhältnis zu anderen Quartieren bzw. Quartierstypen, gut. Der größte Teil des Wohnungsbestandes befindet sich in der Hand der organisierten Wohnungswirtschaft, die anders als viele private Eigentümer generell den professionellen Hintergrund in Bezug auf Planung und Umsetzung von Baumaßnahmen sowie die Nutzung komplexer technischer Systeme mitbringt, den hochwertige energetische Sanierungen erfordern. Außerdem stehen die Gebäude aus den 1960er und 1970er Jahren aus der Sicht eines wohnungswirtschaftlichen Investitionszyklus für eine Sanierung an.

Eine „einfache“, den Anforderungen der EnEV entsprechende Sanierung reicht allerdings, wie die Berechnungen zum Trend- und Effizienzzenario

zeigen, nicht aus, um das langfristige Ziel – klimaneutraler Wohnungsbestand – zu erreichen. Insofern sind, auch wenn die oben genannten Aspekte die Umsetzung energetischer Ziele unterstützen, eine Reihe von Hemmnissen zu überwinden und strategische Herausforderungen zu meistern, damit tatsächlich die hochwertigen, zukunftsweisenden Sanierungskonzepte umgesetzt werden können, die eine Entwicklung entsprechend des Effizienzszenarios ermöglichen.

Wohnungswirtschaft überzeugen

In der Wohnungswirtschaft gibt es häufig immer noch eine große Skepsis gegenüber hohen, über die geltende EnEV hinausweisenden Anforderungen an die energetische Sanierung der Gebäude.

- Trotz breiter Förderangebote wird die energetische Sanierung und insbesondere die Realisierung erhöhter Standards als wirtschaftlich nicht tragfähig bewertet. Hier sollten die Ergebnisse des Energetischen Gutachtens zum Canarisweg 21 allen Wohnungsunternehmen vorgestellt und die Diskussion um Finanzierungsmodelle vertieft werden.
- In der Modernisierungspraxis der Unternehmen sind höhere Effizienzstandards noch nicht „verankert“. Sie erfordern ein Sonderengagement in der Projektplanung, das im Alltagsgeschäft der technischen Abteilungen nicht zur Verfügung steht. Hier wäre zu prüfen, welche vorhandenen Unterstützungsangebote (z.B. KfW-Programm 431 „Energieeffizient Sanieren – Baubegleitung“ für Planung und Baubegleitung durch Sachverständige oder proKlima-Förderung "Energiefahrer") genutzt werden können und welche weiteren (z.B. Sanierungsmanagement) aufgebaut werden können.
- Die Wohnungsunternehmen befürchten, dass hohe energetische Standards durch das Wohnverhalten der MieterInnen konterkariert und die theoretischen Einsparpotenziale in der Praxis nicht erschlossen werden. Die Untersuchung von energetisch sanierten Objekten hannoverscher Wohnungsunternehmen durch das Institut für Wohnpolitik und Stadtökologie e.V. im Auftrag der Region Hannover hat gezeigt, dass die realen Einsparungen hoch sind. Allerdings verweisen andere Untersuchungen auch deutlich darauf, wie wichtig die Information und Beteiligung der MieterInnen im Rahmen der energetischen Sanierung ist. Auch hier könnte den Wohnungsunternehmen Unterstützung über ein Sanierungsmanagement angeboten werden.

Der größte Bestandhalter im Mühlenberg, die GAGFAH, hat in Gesprächen im Rahmen der Ausarbeitung dieses Konzeptes generelle Offenheit, Investitionsbereitschaft und Interesse an Untersuchungen zu den energetischen Potenzialen des Bestandes signalisiert. Bis tatsächlich Modernisierungsmaßnahmen im Sinne dieses Konzeptes umgesetzt werden, ist es allerdings noch ein weiter Weg. Um die Realisierung erster Modernisierungsprojekte zu initiieren, sollten die begonnenen Gespräche mit der GAGFAH aktiv von Seiten der Stadt fortgesetzt werden.

Private Wohnungseigentümer aktivieren

Der Anteil der Wohnungsbestände, die sich im privaten Eigentum befinden, ist in Mühlenberg deutlich geringer, als in anderen Quartieren. Dennoch sind

im Rahmen einer Strategie, die den Stadtteil insgesamt in den Blick nimmt, auch Maßnahmen zur Aktivierung der privaten Eigentümer für die energetische Stadtsanierung erforderlich. Die wirtschaftliche Ausgangssituation ist dabei im Mühlenberg eher schwierig, da die Preise für Einfamilienhäuser und Eigentumswohnungen in den letzten Jahren deutlich unter dem stadtweiten Durchschnitt lagen.

Stärker als an wirtschaftliche Argumente in Hinblick auf den Werterhalt oder Wertsteigerung muss in Mühlenberg also an den individuellen Sanierungsmotiven in Hinblick auf die Wohnwert- und Wohnkomfortsteigerung angesetzt werden. Insbesondere bei Kleinvermietern und Selbstnutzern ist darüberhinaus eine professionelle Beratung und Unterstützung bei der Planung und Durchführung von Maßnahmen zur energetischen Sanierung notwendig.

Neben den privaten Reihen- und Einfamilienhausbesitzern gibt es am Mühlenberg auch einige Wohnungseigentümergeinschaften im Geschosswohnungsbau. Mehrere davon haben bereits in den letzten Jahren energetische Modernisierungsmaßnahmen an ihren Gebäuden umgesetzt. Aktivierungsbemühungen sollten sich vorrangig an die richten, die bislang noch nicht aktiv geworden sind. Die erforderlichen Mehrheiten für Investitionen in das Gemeinschaftseigentum zu erwirken, stellt sich hier nicht selten als große Herausforderung dar. Hier geht es neben der fachlichen Beratung zur energetischen Sanierung auch um eine rechtliche Beratung hinsichtlich der Rahmenbedingungen der Finanzierung von Investitionen in das Gemeinschaftseigentum.

Sozialverträglichkeit sicherstellen

Der Stadtteil Mühlenberg gehört in der Stadt Hannover bislang zu den preisgünstigen Wohnungsteilmärkten. In den Jahren 2011 bis 2014 lag die Durchschnittsmiete im Stadtteil Mühlenberg bei 5,06 €/m² und damit 23 % unter dem stadtweiten Durchschnitt von 6,61 €/m². Gleichzeitig ist der Anteil von Wohnungen mit städtischem Belegrecht hoch. Der Stadtteil hat also eine hohe Bedeutung im Rahmen der sozialen Wohnraumversorgung in der Stadt Hannover.

Viele der Belegrechte laufen in den nächsten Jahren aus. Die energetische Sanierung wird zu Mietpreissteigerungen führen. Einerseits gehören die Aufwertung des Stadtteils und die Überwindung der heutigen sozialen Stigmatisierung sicherlich zu den Zielen der Stadtteilentwicklung. Andererseits ist es eine große Herausforderung, die Sozialverträglichkeit dieses Erneuerungsprozesses abzusichern.

Hier wird es darauf ankommen, über entsprechende Finanzierungs- und Fördermodelle energetische Modernisierungen bei einem möglichst geringen Mietanstieg zu ermöglichen. Der Beurteilung sollte dabei allerdings eine wärmietenbezogene Betrachtung zugrunde gelegt werden. Die Finanzierung der energetischen Sanierung im bereits geförderten, belegrechtsgebundenen Bestand stellt darüberhinaus eigene besondere Anforderungen, da öffentliche Modernisierungsfördermittel des Landes und der Region hier

nicht zusätzlich direkt sondern nur ggf. im Wege der mittelbaren Belegung in Anspruch genommen werden können.

4 Energetische Optimierung der Energieversorgung

4.1 Ausgangssituation der Energieversorgung

Die Ausgangssituation bei der Energieversorgung wurde auf Basis der Verbrauchsangaben von enercity analysiert. Zur Verfügung gestellt wurden die Verbräuche aus dem Jahr 2013 für Gas und Strom clusterweise. Außerdem wurde je Cluster die Anzahl der Gebäude, die mit den jeweiligen Energieträgern Gas oder Strom versorgt werden, benannt. Nach den vorliegenden Angaben des Energieversorgers ist das gesamte Gebiet gasversorgt. Es gibt keine Hinweise darauf, dass in Gebäuden andere Heizenergieträger als Gas eingesetzt werden. Allerdings ist davon auszugehen, dass in vielen Gebäuden die Warmwasserbereitung dezentral elektrisch erfolgt. Wie hoch dieser Anteil genau ist, ist allerdings nicht bekannt. Der Anteil wurde bei den Berechnungen zum Wärmetlas auf 30 % geschätzt.

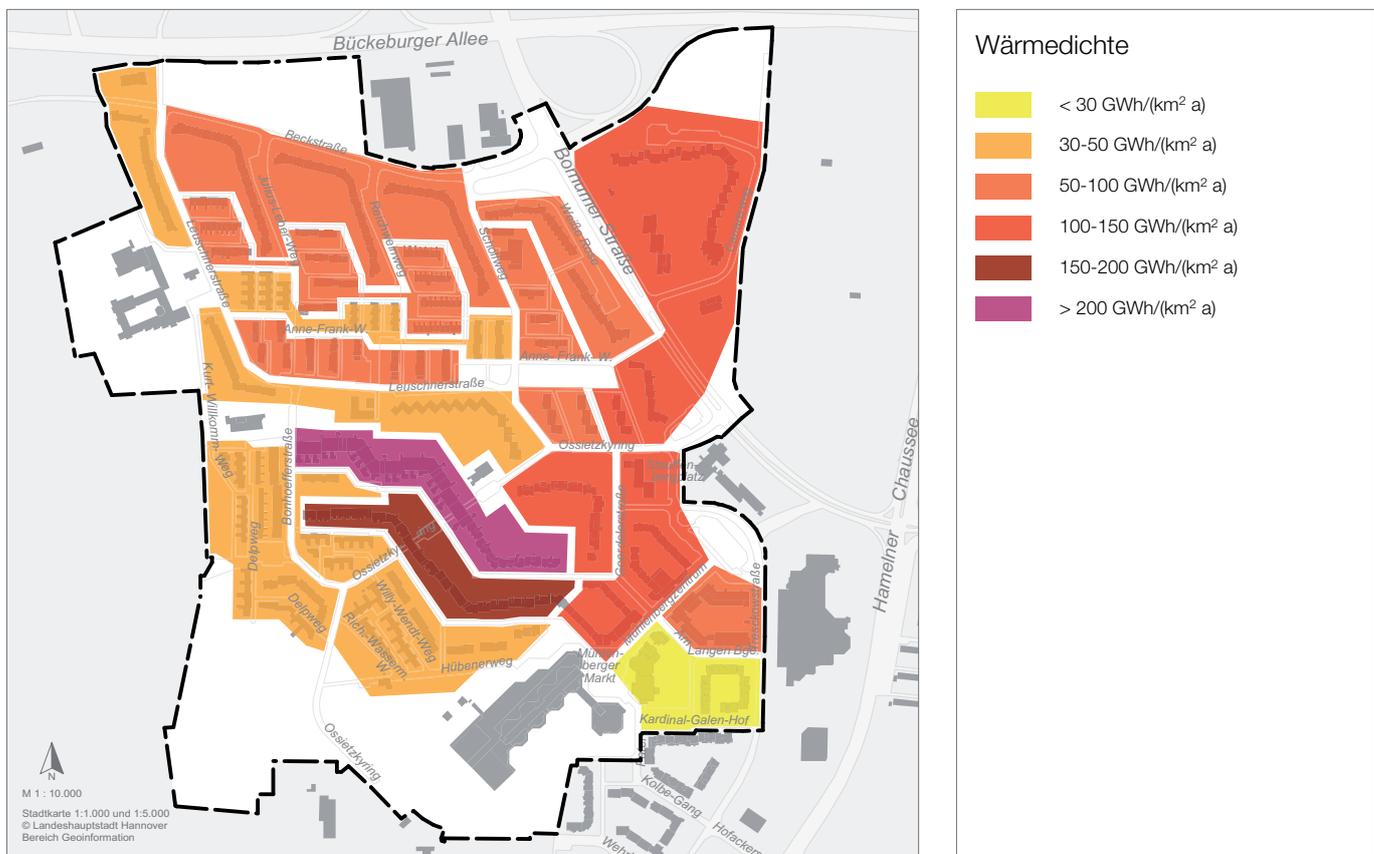
Aus dem Verhältnis der Zahl der in einem Cluster vorhandenen Gebäude und Zahl der Gasanschlüsse je Cluster lassen sich unter Berücksichtigung der Gebäudetypologie Rückschlüsse auf das Wärmeversorgungssystem ziehen. Es zeigt sich, dass bezogen auf die Bruttogeschossfläche nur ein kleiner Teil der Gebäude über Einzelzentralheizungen versorgt wird und auch der Anteil der Gebäude mit Gasetagenheizungen gering ist. Mit mehr als 80 % der Bruttogeschossfläche wird schon heute der größte Teil des Bestandes über Gruppenheizungen versorgt, d.h. mehrere Gebäude sind an eine gemeinsame Heizzentrale angeschlossen.



Heizungsstruktur

- Einzelheizungen
- Etagenheizungen
- Gruppenheizungen
- bekannte Heizzentralenstandorte

Der Gasverbrauch in dem betrachteten Gebietsumgriff lag 2013 insgesamt bei 33.126 MWh.



4.2 Potenziale zur Optimierung der Wärmeversorgung

Ein wichtiger Fokus der energetischen Stadtsanierung richtet sich auf die Optimierung und Zentralisierung der Wärmeversorgung, z.B. durch die Schaffung von Nahwärmenetzen oder die Ausweitung und Optimierung von Wärmenetzen, um die Wärmeproduktion effizienter gestalten zu können. Da die Mehrfamilienhäuser in Mühlberg bereits über Gruppenheizungen versorgt werden¹⁷, sind die Potenziale zur Optimierung der Wärmeversorgung im Stadtteil über die Einrichtung gebäudeübergreifender Versorgungssysteme eher gering einzuschätzen.

Nach den aktuellen Verbrauchswerten der Stadtwerke würde sich beim derzeitigen Sanierungszustand zwar ein großer Teil der Reihenhausergruppen für eine Nahwärmeversorgung eignen. Die flächenbezogene Wärmebedarfsdichte liegt in den meisten Reihenhauserclustern bei ca. 40-50 GWh/(km² a). Nach dem von der TU Cottbus entwickelten „Grobcheck“ und den dort aufgeführten „systembedingten siedlungsflächenbezogenen Grenzwerten für den Nutzenergiebedarf unterschiedlicher Wärmeversorgungssysteme“¹⁸ ist diese Wärmebedarfsdichte prinzipiell für Nahwärmesysteme geeignet. Die tatsächliche Effizienz und Wirtschaftlichkeit müsste allerdings in Machbarkeitsstudien auf der Basis detaillierter Daten zum Bestand unter Berücksichtigung des potenziellen Rückgangs des Wärmebedarfs durch energetische Sanierung sowie der Anschlussbereitschaft der Eigentümer überprüft wer-

(17) Einzige Ausnahme bildet der Ossieterkyring 12-28. Dort gibt es Gasetagenheizungen.

(18) Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (Hrg.): Handlungsleitfaden zur Energetischen Stadterneuerung, 2011, S. 116 ff

den. Ggf. könnte es wirtschaftlich und energetisch sinnvoll sein, einzelne Reihenhausgruppen mit in die Versorgungssysteme der Mehrfamilienhauskomplexe einzubinden.

Die weiteren Potenziale zur Optimierung der Wärmeversorgung liegen in Mühlenberg vor allem in zwei Bereichen. Dies sind:

- die gebäudeweise Erneuerung und Optimierung der Versorgungs- und Leitungstechnik,
- der Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) bzw. Blockheizkraftwerken (BHKW) auf Basis von Verbrennungsmotoren oder Gasturbinen.

Gebäudeweise Erneuerung der Versorgungs- und Leitungstechnik

Das Energiegutachten zum Canarisweg 21 deutet daraufhin, dass in den weitgehend unsanierten Gebäudebeständen aus den 1960er bis 1970er Jahren ein hoher Sanierungsbedarf an den Rohrleitungen besteht und damit noch erhebliche Effizienzpotenziale jenseits der Erneuerung der Wärmeerzeugungsanlagen liegen.

Als Maßnahmen bieten sich an:

- Hydraulischer Abgleich
- Senkung der Vorlauf-/Rücklauftemperaturen im Heizsystem
- Einbau von differenzdruckgeregelten Hocheffizienzpumpen im Verteilsystem
- Einbau von Feinthermostatventilen (Regelbereich 1 K) in den Wohnungen
- Dämmung der Warmwassersteigestränge¹⁹

Bei dem Referenzbeispiel Canarisweg 21 ließen sich die Heizungs- und Warmwasserverluste durch diese Maßnahmen um etwa 50 % und der Wärmeverbrauch insgesamt um etwa 14 % reduzieren. Die wirtschaftliche Betrachtung zeigt auf, dass die Maßnahmen eine hohe Wirtschaftlichkeit besitzen.²⁰

Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung

Da bereits ein Großteil der Mehrfamilienhäuser mit Gruppenheizungen ausgestattet ist, ergeben sich hervorragende Ansatzpunkte für den Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung. In den Gebäuden mit Gruppenheizung und zentraler Warmwasserversorgung konzentriert sich eine große Wärmenachfrage auf eine Anlage, was den KWK-Einsatz begünstigt. Auch wenn der Heizwärmebedarf perspektivisch durch energetische Maßnahmen weiter gesenkt wird verbleibt in der Regel durch die Trinkwassererwärmung eine ausreichende Wärmeabnahme, um einen wirtschaftlichen Betrieb zu ermöglichen.

KWK-Anlagen erzeugen Strom und Nutzwärme gleichzeitig in einem Prozess. Der eingesetzte Brennstoff kann dadurch sehr viel effizienter genutzt werden als bei der herkömmlichen Produktion in getrennten Anlagen. Da geringere Brennstoffmengen verbraucht werden, fallen auch weniger CO₂-Emissionen an.

(19) Weitere Optimierungsmöglichkeiten, wie z.B. die dezentrale Warmwasserbereitung in Wohnungsverteilstationen, wurden nicht untersucht.

(20) Energiegutachten für das Gebäude Canarisweg 21, S.15

4.3 Herausforderungen und Hemmnisse für eine Optimierung der Energieversorgung

Die energetische Sanierung der Gebäudehülle ist der erste Schritt zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudebereich. Im Hinblick auf eine nachhaltige und ressourcenschonende Energieverwendung ist es darüber hinaus wichtig, die Wärmeversorgung zu optimieren. Ansatzpunkte hierfür sind wie oben dargestellt, die weitere Zentralisierung, die gebäudeweise Erneuerung und Optimierung der Versorgungs- und Leitungstechnik sowie der vermehrte Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung.

Die beschriebenen Potenziale, die in der Erneuerung der Versorgungs- und Leitungstechnik liegen, werden voraussichtlich nur im Zusammenhang mit Komplettmodernisierungen in den betreffenden Gebäuden zu erschließen sein, die einerseits eine wirtschaftliche Herausforderung für die Gebäudeeigentümer bedeuten und in bewohnten Wohnungen nicht einfach umzusetzen sind.

Der Ersatz vorhandener zentraler Heizanlagen durch Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen wird voraussichtlich nur im Rahmen der laufenden Investitionszyklen wirtschaftlich umzusetzen sein. Die Heizanlagensituation im Stadtteil wurde im Rahmen dieses Gutachtens nicht im Detail erhoben. Von der GAGFAH wurden die Daten für die Gebäudebestände an der Beckstraße, Julius-Leber-Weg, Reichweinweg, Schollweg und Weiße Rose zur Verfügung gestellt.

Standort der zentralen Anlage	versorgte Gebäude	versorgte Bruttogeschossfläche	Baujahr der Anlage
Beckstr. 1	Beckstr. 1-9 / Schollweg 2-14	ca. 10.500 m ²	1999
Beckstr. 11	Beckstr. 11-21/ Reichweinweg 2-14	ca. 11.100 m ²	1997
Beckstr. 23	Beckstr. 23-31/ Julius-Leber-Weg 26	ca. 13.100 m ²	1996
Weiße Rose 6	Weiße Rose 2-14	ca. 9.400 m ²	2001
Weiße Rose 26	Weiße Rose 16-26	ca. 9.900 m ²	2002

Tabelle 8: Gasheizkessel zur Heizwärmeversorgung und Warmwasserbereitung in den Wohnungsbeständen der GAGFAH Beckstraße/ Julius-Leber-Weg/ Reichweinweg/, Schollweg/ Weiße Rose

Bei einer mittleren „Lebenserwartung“ von 20 Jahren²¹ werden also in den nächsten Jahren durchaus Heizanlagen zu erneuern sein.

Wenn eine Erneuerung der Kessel im Investitionszyklus ansteht, können baulich-technische Voraussetzungen den Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung erschweren. So zeigte sich z.B. in der Heizzentrale des Gebäudekomplexes Weiße Rose 2-26, dass der begrenzte Platz im Keller den Einbau eines

(21) Kompetenzzentrum „Kostengünstig qualitätsbewusst Bauen“, Lebensdauer von Bauteilen und Bauteilschichten, Info-Blatt Nr. 4.2, 2006, S.6

BHKWs nicht ohne weiteres zulässt. Hier sind ggf. kreative Lösungen in der Anlagenplanung gefragt.

Ein weiteres wirtschaftliches Hemmnis ist in vielen Fällen die derzeit relativ geringe Vergütung für die Netzeinspeisung des erzeugten KWK-Stroms. Finanzierungsmodelle rechnen sich häufig nur bei Nutzung von sogenannten Mieterstrommodellen, die höhere Einnahmen aus dem Stromverkauf direkt an die Mieter ermöglichen. Viele Wohnungsunternehmen sind aufgrund des Verwaltungsaufwandes und der Zahlungsausfallrisiken (u.a. aufgrund der Vertragsfreiheit bei der Stromanbieterwahl) jedoch nicht daran interessiert, selbst zum Stromlieferant ihrer Mieter zu werden. Um BHKW-Lösungen dennoch zu befördern, sollten den Gebäudeeigentümern Beratungen hinsichtlich Betreibermodellen sowie wirtschaftlicher und rechtlicher Fragestellungen angeboten werden.

5 Gewinnung und Nutzung regenerativer Energien

Bis zum Jahr 2050 soll die Energieversorgung in der Region Hannover laut "Masterplan Stadt und Region Hannover | 100 % für den Klimaschutz" nahezu vollständig aus erneuerbaren Quellen stammen. Um dies zu erreichen, ist es auch bei der Umsetzung der energetischen Stadtsanierung wichtig, den Ausbau erneuerbarer Energien zu fördern.

5.1 Ausgangssituation des Einsatzes regenerativer Energien

In Mühlenberg kommen bisher nur in geringem Maß erneuerbare Energieträger zum Einsatz. Die Auswertung der seit 1999 von proKlima in Mühlenberg geförderten Maßnahmen bestätigt diese Einschätzung. Demnach hat proKlima sechs Solaranlagen (Solarthermie und Photovoltaik) im Quartier gefördert. Es handelt sich hauptsächlich um kleine Anlagen auf den Dächern einzelner Reihenhäuser. Auch das Ökumenische Kirchenzentrum ist mit einer Photovoltaikanlage ausgestattet. Der Einsatz anderer erneuerbarer Energien, wie Geothermie oder Biomasse ist nicht bekannt.

5.2 Potenziale zur Gewinnung regenerativer Energien

Solarenergie

Die Summe aller Dachflächen in Mühlenberg beträgt ca. 112.000 m². Davon entfallen über 80 % auf Flachdächer, die – im Gegensatz zu geneigten Dächern – nicht auf eine solare Ausrichtung angewiesen sind. Es ist allerdings davon auszugehen, dass nur ein Teil der zur Verfügung stehenden Dachflächen tatsächlich mit Solarmodulen belegt werden kann. Vor allem aus baulichen oder statischen Gründen sowie aufgrund von Verschattungen und Abständen zu Schornsteinen, Dachrändern, Fahrstuhlschächten und anderen Dachinstallationen sind die Dachflächen nur zum Teil belegbar.

Mit Hilfe des Solaratlasses der Landeshauptstadt Hannover²² wurde das Photovoltaikpotenzial für Mühlenberg ermittelt. Von den Dachflächen im Quartier besitzen 83 % eine sehr gute und 13 % eine gute Photovoltaikeignung. 2 % sind mit Einschränkung zu nutzen und weitere 2 % sind ungeeignet (vgl. Karte S.41).

Daraus lässt sich ableiten, dass in Mühlenberg 8.353 MWh/a Strom aus Photovoltaik real gewonnen werden können. Bei einem derzeitigen Stromverbrauch von 11.984 MWh/a bedeutet dies, dass eine ausschließliche Eigenstromversorgung nicht möglich ist, sondern maximal 70 % des Stromverbrauchs auf den Dächern vor Ort gewonnen werden können. Wenn nur 10 % der für Photovoltaik nutzbaren Dachflächen mit Anlagen belegt werden, kann 7 % des Stromverbrauchs gedeckt werden, bei 30 % der Dachflächen 21 % des Stromverbrauchs, bei 50 % der Dachflächen 34 % des Stromverbrauchs und wenn die Hälfte des Stromverbrauchs aus Photovoltaik gedeckt werden

(22) <http://www.hannover-gis.de/GIS/?thema=36>

sollen, müssen etwas mehr als 70 % der nutzbaren Dachflächen mit Anlagen versehen werden.



Zunehmend werden Photovoltaikmodule auch auf Fassaden installiert. Die solaren Erträge sind bei vertikal angebrachten Solarpanelen allerdings deutlich geringer als bei geneigten. Die Wirtschaftlichkeit wäre insbesondere bei den großen, weitgehend unverschatteten Fassadenflächen der Hochhäuser im Einzelnen zu prüfen. Die Öffentlichkeitswirksamkeit ist in jedem Fall deutlich höher als bei Anlagen auf dem Dach.

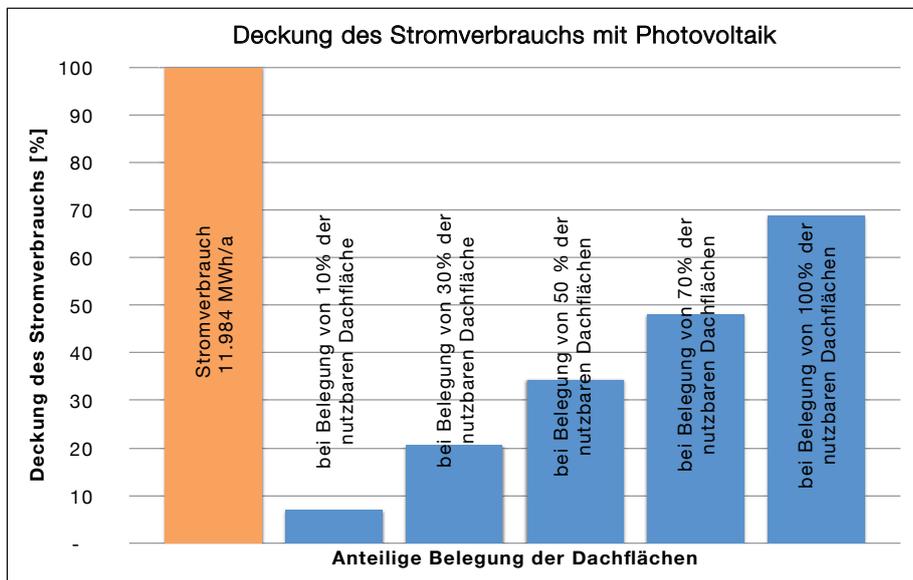


Abbildung 4: Deckung des Stromverbrauchs mit Photovoltaik

Ebenso wie bei der Stromerzeugung durch Photovoltaik könnte die Sonneneinstrahlung im Quartier auch als Energiequelle für die Warmwasserbereitung und die Heizungsunterstützung genutzt werden. Hier müssen angepasste Lösungen zur Wärmeversorgung unter Berücksichtigung der Effizienz und Wirtschaftlichkeit aller Komponenten entwickelt werden.

Ebenfalls auf Grundlage des Solaratlases²³ wurde das Solarthermiefpotenzial für Mühlenberg ermittelt. Von den Dachflächen im Quartier besitzen 82 % eine sehr gute und 4 % eine gute Eignung für Solarthermie. 14 % der Dachflächen sind ungeeignet.

Geht man von 0,5 bis 1 m² Kollektorfläche pro Person für den Warmwasserbedarf aus, benötigt man zwischen 3.350 und 6.700 m² Dachfläche für die 6.696 EinwohnerInnen Mühlenbergs. Von den insgesamt 118.000 m² Dachfläche könnten also 3-6 % mit Flach- und Vakuumkollektoren für Warmwasser und 94-97 % mit Photovoltaikerelementen für Solarstrom belegt werden.

Sonstige regenerative Energien

Windenergieanlagen müssen aufgrund von Geräuschemission und möglicher optischer Beeinträchtigung hohen Schutzbedürfnissen gerecht werden. Bei der Installation von Kleinwindanlagen (Vertikalachser) führt die Übertragung von Schwingungen auf das Gebäude zusätzlich zu Problemen. Aufgrund der genannten Hindernisse sowie hohen Investitionskosten bei geringer Stromausbeute im besiedelten Bereich ist die Gewinnung von Strom aus Windenergie zum jetzigen Stand der Technik vernachlässigbar.

Wärmepumpen auf Basis von Umweltwärme (oberflächennaher Geothermie, Luft, Wasser) kommen für energetisch hochwertig sanierte oder neue Gebäude im Ein- und Zweifamilienhausbereich zum Einsatz. Im Mehrfamilienhausbestand werden sie erst zukünftig interessant, wenn die Gebäude umfassend saniert sind und der Wärmebedarf entsprechend gering ist, so dass Nieder-temperatursysteme eingeführt werden können.

Blockheizkraftwerk können auf der Basis erneuerbarer Energien, und hier insbesondere leitungsgebunden mit Biogas, betrieben werden. Der Ausbau der BHKW-Nutzung (Kapitel 4) sollte insofern, wo dies möglich ist, mit der Umstellung auf regenerative Energieträger verbunden werden.

5.3 Herausforderungen und Hemmnisse für die Gewinnung regenerativer Energien im Quartier

Die Potenzialermittlung macht deutlich, dass der Fokus beim Ausbau der erneuerbaren Energien im Quartier auf der Solarenergie sowie im Stadtgebiet in eingeschränktem Maße auf der Nutzung von Biomasse zur Wärmeproduktion liegen sollte.

Das entscheidende Potenzial für die Solarenergie liegt in der Nutzung von Dächern und Fassaden der Mehrfamilienhäuser im Mühlenberg. Um dies zu erschließen, müßte vor allem die organisierte Wohnungswirtschaft für diese Idee gewonnen werden.

(23) <http://www.hannover-gis.de/GIS/?thema=36>

Ideelle Argumente, wie der Beitrag zur Reduzierung von CO₂-Emissionen und die Funktion als sichtbares Zeichen für Klimaschutzengagement, können bei der Entscheidung für Photovoltaik oder Solarthermie zwar eine unterstützende Rolle spielen, entscheidend werden aber zumeist wirtschaftliche Überlegungen sein.

Mit der kontinuierlich sinkenden Einspeisevergütung unter den üblichen Haushaltsstrompreisen haben sich die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für die Installation von Photovoltaikanlagen zwar verschlechtert, aber ebenso fallen die Preise für Solarmodule kontinuierlich, so dass Anlagenbetreiber in Abhängigkeit auch von den Möglichkeiten der Eigenstromnutzung weiterhin Renditen erzielen können.

Unter wirtschaftlichen Erwägungen kann es darüberhinaus von Bedeutung sein, dass vorrangig selbstgenutzter Strom aus Photovoltaikanlagen ebenso wie die Erträge aus Solarthermieanlagen sich positiv auf den Primärenergiefaktor im Rahmen des EnEV- bzw. KfW-Effizienzhaus-Nachweises nachweisen auswirken.

Zunehmend übernehmen Wohnungsunternehmen auch Aufgaben im Bereich der Energieerzeugung und -versorgung. Allerdings erfordert dies ein besonderes Engagement und die intensive Beschäftigung mit diversen technischen, steuerlichen, bilanziellen, rechtlichen und organisatorischen Fragestellungen. „Während die Wärmeerzeugung durch Wohnungsunternehmen klassisch zur Vermietung gehört, unterliegt die Energieerzeugung im Strombereich dem völlig anderen Rechtsrahmen des Energiewirtschaftsrechtes“⁽²⁴⁾.

Dort wo Wohnungsunternehmen aufgrund des zusätzlichen Aufwands kein Interesse an der Nutzung ihrer Flächenpotenziale für die Gewinnung von Solarenergie haben, kann die Überlassung von Flächen an andere professionelle Akteure, wie Energiegenossenschaften, eine gute Alternative sein, um dennoch den Ausbau der Photovoltaik im Quartier zu erreichen.

(24) GdW (Hrsg.), Wohnungsunternehmen als Energieerzeuger - Arbeitshilfe 71, 2013, S.1

6 FOKUS: Energetische Sanierung unter den Rahmenbedingungen des sozialen Wohnungsbaus – das Beispiel Canarisweg 21



Wohnanlage Canarisweg



Canarisweg 21 - Ansicht von Norden



Canarisweg 21 - Ansicht von Süden

Ein Schwerpunkt des Energiekonzepts Mühlenberg liegt darin, die Möglichkeiten der energetischen Gebäudesanierung unter den Rahmenbedingungen des sozialen Wohnungsbaus auszuloten. Neben der Ermittlung der Potenziale in Hinblick auf Energieeinsparung und Energieeffizienz gehört dazu die Betrachtung der Finanzierungsmöglichkeiten bei festgesetzten Mietobergrenzen. Die Prüfung und Darstellung möglicher Handlungsstrategien sollte anhand eines Referenzobjektes erfolgen. Hierfür wurde das Objekt Canarisweg 21 in Abstimmung mit dem Auftraggeber und in Zusammenarbeit mit der Gebäudeeigentümerin, der GAGFAH, ausgewählt. Das für den Canarisweg 21 erstellte Energiegutachten bildet die inhaltliche Grundlage dieses Kapitels.

6.1 Ausgangssituation – Canarisweg 21

Einbindung: die Wohnanlage Canarisweg

Das Gebäude Canarisweg 21 ist Teil der Anfang der 1970er Jahren erbauten Wohnanlage Canarisweg, die insgesamt ca. 560 Wohneinheiten in 11 Gebäuden in einer 9- bis 14-geschossigen Hochhausanlage umfasst. Die Wohnanlage liegt am nord-östlichen Rand des Quartiers. Durch eine vierspurige Hauptverkehrsstraße vom Rest des Stadtteils abgetrennt befindet sie sich in einer Insellage. Sie prägt durch ihre städtebauliche Dominanz entscheidend das Bild des Stadtteils.

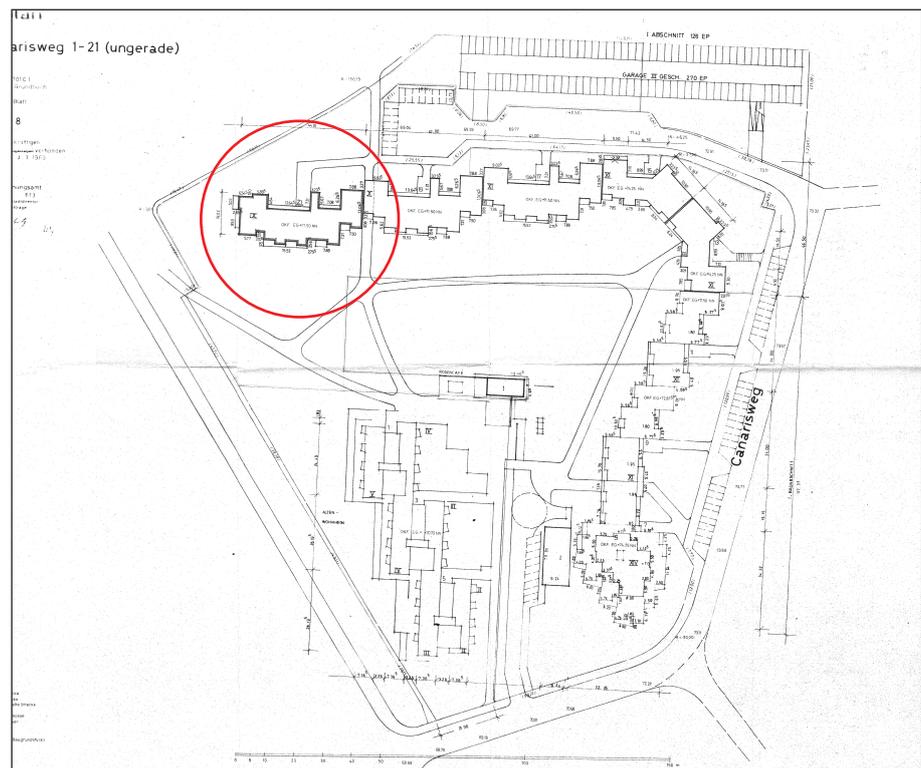


Abbildung 5: Canarisweg 21 – Lage im Quartier

Die Hochhausanlage zählt im Stadtteil Mühlenberg zu den sozial am stärksten belasteten und stigmatisierten Bereichen. Der Anteil von Transfereinkommensbeziehern ist ebenso wie der Anteil von Haushalten mit Migrationshintergrund überdurchschnittlich hoch. Auch wenn sich die Innenwahrnehmung in den letzten Jahren durch soziale Projekte, wie den Nachbarschaftstreff u.ä., deutlich verbessert hat, hat der Canarisweg in der Außenwahrnehmung mit einem schlechten Ruf zu kämpfen.

Der südliche Teil mit den Gebäuden Nr. 7-11 befindet sich im Besitz der Deutschen Wohnen. Der nördliche Teil mit den Gebäuden Nr. 13-21 gehört der GAGFAH Group, die im Jahr 2015 von der Deutschen Annington AG (heute Vonovia AG) übernommen wurde. Der Wohnungsleerstand im Teilbestand der GAGFAH betrug im Jahr 2013 etwa 35 %. Inzwischen ist der Leerstand aufgrund des hohen Bedarfs an kostengünstigen Wohnungen nicht zuletzt vor dem Hintergrund der Flüchtlingssituation deutlich zurückgegangen. Ebenfalls zur Insellage gehört die nur 3-4 geschossige Gebäudegruppe Canarisweg 1-3, die sich im Eigentum der BAUM Unternehmensgruppe befinden.

Baulich-technische Bestandsaufnahme

Das Gebäude Canarisweg 21 wurde ab 1970 als 9-geschossiges Mehrfamilienhaus mit insgesamt 43 Wohneinheiten – jeweils 5 Wohneinheiten auf jeder Etage – gebaut. Das Gebäude ist voll unterkellert und hat ein Flachdach. Die Erschließung der Wohnungen erfolgt über Laubengänge. Alle Wohnungen haben Balkone. Die Wohnfläche beträgt 3.845 m². Das Gebäude ist in eine Nahwärmeversorgung eingebunden, die den gesamten Canarisweg über eine zentrale, gasbasierte Heizanlage versorgt. Die Heizanlage wird von Enercity Contracting GmbH (eCG) betrieben. Sie ist als reine Heizanlage – also ohne KWK – konzipiert.

Die folgende Tabelle gibt die Beschreibung der Außenbauteile im Ausgangszustand, deren rechnerisch ermittelte U-Werte sowie eine Beschreibung der vorhandenen Anlagentechnik wieder:

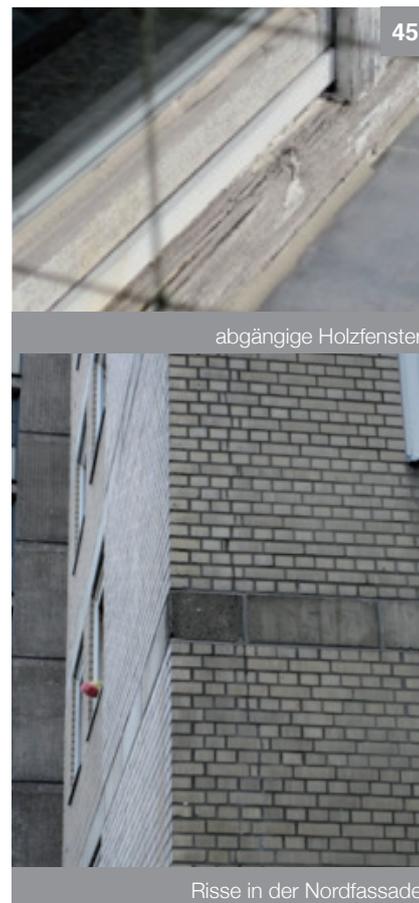


Tabelle 9: Beschreibung der Bauteile im Ausgangszustand

Bauteil	Beschreibung	U-Wert [W/(m ² K)]
Kellerdecke	Stahlbetondecke mit schwimmendem Estrich und 2 cm Mineralwolle-Dämmung	0,85 / 0,99
Wand	Sichtmauerwerk aus gelben Vormauerziegeln 205/II, 36,5 und 39 cm, teilweise außen Glattputz, innen verputzt, Treppenhäustürme aus Sichtbeton	1,56
Fenster	Holzfenster mit 2 Scheiben-Isolierverglasung, einzelne 1fach verglaste Scheiben	2,80 / 5,00
Türen	Wohnungseingangstüren aus Holz (z.T. metallverkleidet)	3,50
Dach	Kaltdach aus Stahlbeton mit 5 cm Korkdämmung	0,69
Lüftung	Freie Fugenlüftung; in den Küchen sind Lüftungsöffnungen ohne Verschlussklappen, die innenliegenden Bäder sind an eine Abluftanlage angeschlossen	
Anlagentechnik		Aufwandszahl e_p
Heizung	Nahwärmeanschluss + Verteilung (Standardwerte für Altanlagen nach EnEV 2014), Plattenheizkörper in den Wohnungen	1,82
Warmwasserbereitung	Erfolgt über die Nahwärme	



Abbildung 6: Canarisweg 21 – Energiebilanz im Ist-Zustand²⁶

(25) Hierzu liegt ein Kurzbericht des Büros SSP-Ingenieure vor, der im Anhang des Energiegutachtens von Benedikt Siepe für das Gebäude Canarisweg 21 zu finden ist

(26) Es wurde eine Energiebilanz nach DIN 4108-6 und DIN 4701-10 erstellt. Die vorgegebene Luftwechselrate nach EnEV von $0,7 \text{ h}^{-1}$ wurde beibehalten, die durchschnittliche Raumtemperatur wurde so weit variiert, bis der tatsächliche Heizenergieverbrauch dem rechnerischen entsprach, dies führte zu einer mittleren Temperatur von $17,5^\circ \text{C}$, was – bezogen auf eine durchschnittliche Wohnnutzung – plausibel ist.

(27) In den Loggien sowie den Laubengängen kann wegen notwendiger Durchgangsbreiten (u.a. Fluchtwege) die Dämmung nur in einer Stärke von maximal 8 cm ausgeführt werden. Aus Brandschutzgründen ist es bei Hochhäusern nur möglich in diesem Bereich nichtbrennbare Dämmung in Form von Mineralwolle WL 035 vorzusehen. Dämmung in einer niedrigeren WL, z.B. PU-Dämmung mit WL 020, kann nur in niedrigeren Gebäuden eingesetzt werden. In dem untersuchten Gebäude verbleibt an diesen Flächen eine dämmtechnische „Schwachstelle“. Auf die Betrachtung einer Innendämmung wurde zum einen wegen der vielen einbindenden Innenwände (Wärmebrücken) zum anderen wegen der begrenzten Dämmstoffstärke (Raumverlust) verzichtet.

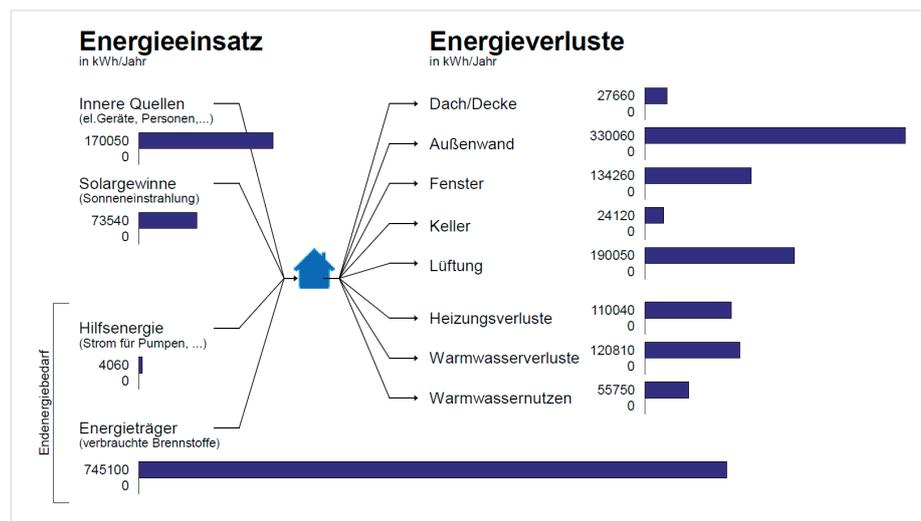
Das Gebäude befindet sich – bis auf einzelne erneuerte Kunststoffenster an der Nordseite – weitgehend im baulichen Ausgangszustand von 1970. Es weist erhebliche bauliche und versorgungstechnische Mängel auf. Dies sind insbesondere:

- Risse in der Vormauerschale der Nordfassade
- großenteils abgängige Fenster
- veraltete und abgängige Anlagentechnik²⁵

Insgesamt ist das Gebäude also sowohl baulich als auch versorgungstechnisch sanierungsbedürftig. Die Ausgangssituation für eine umfassende energetische Sanierung ist damit günstig.

Energetische Ausgangssituation

Da das Gebäude noch vor der 1. Wärmeschutzverordnung errichtet wurde, ist auch der energetische Ausgangszustand schlecht. Der durchschnittliche Endenergieverbrauch lag im Abrechnungszeitraum 2012/2013 bei 195 kWh/m^2 .



Die Energiebilanz macht deutlich, dass – erwartungsgemäß – die größten Wärmeverluste über die Außenwand gehen, gefolgt von den Lüftungsverlusten und den Verlusten durch die Fenster. Relativ hoch sind auch die Verluste bei Heizwärme- und Warmwasserbereitung durch veraltete Technik. Die Wärmeverluste durch Dach und Kellerdecke sind dagegen eher marginal.

6.2 Modernisierungsvarianten – Maßnahmen nach Effizienzhausstandards, Einsparpotenziale, Kosten

Aufgrund des sanierungsbedürftigen Ausgangszustandes erscheinen Maßnahmen in den folgenden Bereichen unumgänglich:

- Dämmung der Außenwand mit einem Wärmedämmverbund-System²⁷
- Austausch aller Fenster
- Dämmung der Kellerdecke unterseitig
- Dämmung des Flachdachs

- Sanierung der Heizung mit
 - Erneuerung der Übergabestation,
 - Hydraulischer Abgleich,
 - Senkung der Vorlauf-/Rücklauftemperaturen von 90°C/70°C auf 55°C/45°C,
 - Einbau von Feinthermostatventilen (Regelbereich 1 K),
 - Einbau einer differenzdruckgeregelten Hocheffizienzpumpe
- Sanierung der Warmwassersteigestränge mit entsprechend gedämmten Leitungen

Im Energiegutachten wurden drei Modernisierungsvarianten untersucht:

- **Variante EnEV 2014:** die Sanierung weitgehend orientiert den Anforderungen der EnEV 2014
- **Variante KfW-Einzelmaßnahmen:** die Sanierung nach den Anforderungen des KfW-Programms „Energieeffizient Sanieren (151) – Einzelmaßnahmen“
- **Variante KfW-EFH 70:** die Sanierung nach den Anforderungen eines KfW-Effizienzhauses 70

Varianten für weitere KfW-Effizienzhausstandards wurden nicht entwickelt. Die Anforderungen des KfW-Effizienzhausstandards 55 hinsichtlich des Transmissionswärmeverlustes waren aus bautechnischer und wirtschaftlicher Sicht schwer zu erreichen, weil z.B. insbesondere im Bereich der Laubengänge der erforderliche bauliche Wärmeschutz mit zulässigen Dämmstoffen für Hochhäuser (Brandschutz) zum gegenwärtigen Stand der Technik durch wirtschaftlich tragfähige Lösungen nicht zu erreichen war. Bedingt durch die Laubengänge ergeben sich darüberhinaus unvermeidliche Wärmebrücken, die die Errichtung des KfW-Effizienzhausstandards 55 erheblich erschweren und möglicherweise verhindert hätten (Die genaue Berechnung der Wärmebrücken ist sehr aufwendig und war nicht Gegenstand dieses Gutachtens).

In der Variantenentwicklung empfiehlt sich die Umsetzung des KfW-Effizienzhaus 70-Standards. Zum einen werden mit der Umsetzung des oben genannten Maßnahmenkatalogs die Anforderungen der KfW in Hinblick auf den Transmissionswärmeverlust (H'_T) für den KfW-Effizienzhaus 70-Standard bereits erfüllt. Zum anderen sind Kosteneinsparungen, die z.B. durch geringere Dämmstärken erreicht werden können, nicht so hoch, dass sich im Verhältnis von Sanierungskosten und Fördermitteln erhebliche wirtschaftliche Vorteile ergeben.

Tabelle 10: Einhaltung der KfW-Anforderungen im Programm 152 "Energieeffizient sanieren" nach umfassender energetischer Sanierung der Gebäudehülle und der Versorgungstechnik im Gebäude (grün=zulässiger Höchstwert eingehalten, rot=nicht eingehalten)

	Ist-Wert	Zulässiger Höchstwert				
		KfW-EH 115	KfW-EH 100	KfW-EH 85	KfW-EH 70	KfW-EH 55
Jahres-Primärenergiebedarf q_p [kWh/(m ² a)]	91,24	60,88	52,94	45,00	37,06	29,12
Transmissionswärmeverlust H'_T [W/(m ² K)]	0,434	0,669	0,592	0,514	0,437	0,360

Um den KfW-Effizienzhausstandard 70 auch hinsichtlich des geforderten Primärenergiebedarfs zu erreichen, sind allerdings zusätzlich Maßnahmen im Bereich Heiztechnik (Raumwärme- und Trinkwarmwasserversorgung) erforderlich (s. 6.2.2).

6.2.1 Maßnahmen am Gebäude

Für die Varianten „KfW-Einzelmaßnahmen“ und „KfW-Effizienzhaus 70“ ist das Gesamtpaket der Sanierungsmaßnahmen (Ausnahme: Wärmeerzeugung, siehe Kapitel 6.2.2) dasselbe, da die Anforderungen im Bereich der Einzelmaßnahmen relativ hoch sind. Die U-Wert-Anforderungen der EnEV 2014 sind niedriger als die KfW-Anforderungen, so dass im Standard reduzierte Maßnahmen gewählt werden können. Hierzu wurde eine Maßnahmenvariante entwickelt, die die Anforderungen der EnEV einhält²⁸.

Tabelle 11: Beschreibung der Maßnahmen in den betrachteten Sanierungsvarianten

Folgende Maßnahmenpakete wurden den Berechnungen zugrunde gelegt:

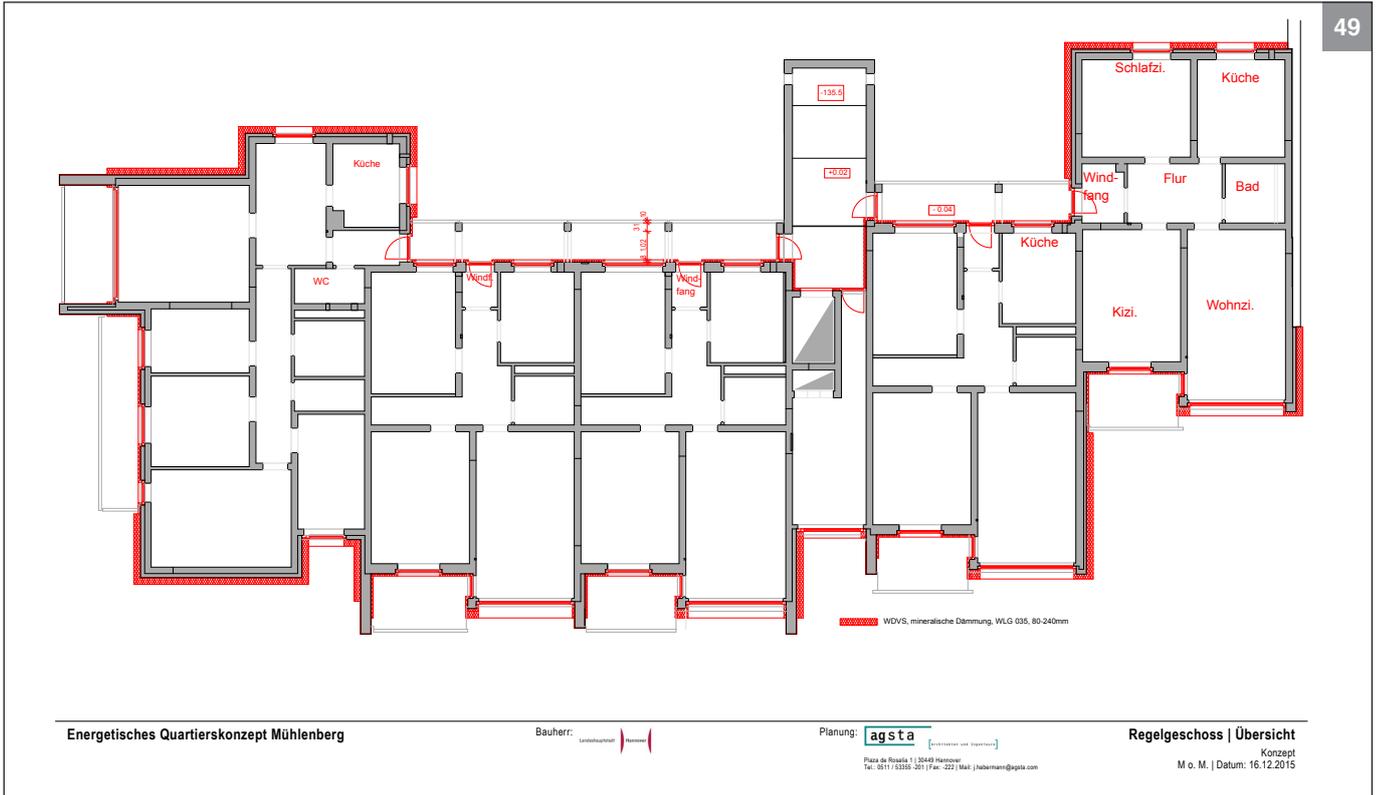
Bauteil	betrachtete Sanierung nach Anforderungen KfW-Einzelmaßnahmen und -Effizienzhaus 70	U-Wert [W/(m ² K)]	betrachtete Sanierung nach EnEV 2014	U-Wert [W/(m ² K)]
Kellerdecke	Unterseitige Dämmung mit 10 cm, WLG 035	0,25	Unterseitige Dämmung mit 8 cm, WLG 035	0,29
Wand	WDV-System mit 22 bzw. 8 cm, WLG 035	0,14 / 0,34	WDV-System mit 22* bzw. 8 cm, WLG 035	0,14 / 0,34
Fenster	Fenster mit 3-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	0,8	Fenster mit 2-Scheiben-Wärmeschutzverglasung	1,3
Türen	Gedämmte Wohnungseingangstüren	0,9	Gedämmte Wohnungseingangstüren	1,3
Dach	Zusätzliche Dämmung mit 20 cm, WLG 035	0,14	Zusätzliche Dämmung mit 12 cm, WLG 035	0,2
Lüftung	Dichte Fensterfugen durch Erneuerung		Dichte Fensterfugen durch Erneuerung	

Anlagentechnik	betrachtete Sanierung	Aufwandszahl e_p neu	betrachtete Sanierung	Aufwandszahl e_p neu
Heizung	Erneuerung der Übergabestation,	1,79	Erneuerung der Übergabestation,	1,79
	hydraulischer Abgleich,		hydraulischer Abgleich,	
	Senkung der Vorlauf-/Rücklauftemperaturen auf 55°C/45°C,		Senkung der Vorlauf-/Rücklauftemperaturen auf 55°C/45°C,	
	Feinthermostatventile (Regelbereich 1 K),		Feinthermostatventilen (Regelbereich 1 K),	
	differenzdruckgeregelte Hocheffizienzpumpe		differenzdruckgeregelte Hocheffizienzpumpe	
Warmwasserbereitung	Erneuerung der Steigeleitungen (Beibehalt Vierleitersystem im Gebäude)		Erneuerung der Steigeleitungen (Beibehalt Vierleitersystem im Gebäude)	

(28) Die Dämmstoffstärke der Außenwand unterscheidet sich in der betrachteten Sanierung nach EnEV 2014 nicht von der Effizienzhausvariante. Da in den Laubengängen nur 8 cm Dämmung möglich sind, müssen die übrigen Wände mit 22 cm gedämmt werden, um im Mittel die Anforderungen der EnEV an den U-Wert für die Außenwand zu erfüllen. Auch wenn die EnEV eine geringere Dämmstoffstärke ausnahmsweise zuließe, wurde diese Variante angesetzt. Die höhere Dämmstoffstärke von 8 cm (im Vergleich zu einer zulässigen Stärke von 14 cm) verursacht zusätzliche Kosten die deutlich unter der damit zu akquirierenden KfW-Förderung für Einzelmaßnahmen liegen. Diese Förderung für die Außenwand wurde in den vergleichenden Wirtschaftlichkeitsberechnungen berücksichtigt.

Die Gebäudestruktur macht ein differenziertes Dämmkonzept (vergl. Abbildung 7) erforderlich. Laubengänge und Balkone können, um ausreichende Durchgangsbreiten zu erhalten, nur geringer gedämmt werden als die übrigen Fassadenteile. Die Treppenhäuser werden nicht in die thermische Hülle aufgenommen, sondern bleiben als Kalträume erhalten. Lediglich der Vorflur zwischen Treppenhaus und Zugangstür zum Laubengang wird gedämmt.

Für die Energiebilanz wurde die Luftwechselrate mit 0,7 h⁻¹ vor und nach der Sanierung nicht geändert. Ebenso wurde der pauschale Wärmebrückenzu-



schlag mit $0,10 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ angesetzt und beibehalten. Auch wenn die Wärmebrücken nur aufwändig zu beseitigen sind, sollte im Rahmen einer potenziellen Sanierung ein besonderes Augenmerk darauf gerichtet werden, da sonst ggf. Bauschäden entstehen können.

Es zeigt sich (vergl. Abbildung 8), dass die größten Einsparpotenziale durch Maßnahmen an der Außenwand sowie durch Fenstersanierung erschlossen werden. Sie bewirken allein eine Einsparung von 32 % gegenüber dem Verbrauch im unsanierten Zustand (vergl. Abbildung 10). Auch die Maßnahmen im Bereich der Versorgungstechnik führen zu deutlichen Einsparungen.

Alle Maßnahmen zusammen bewirken eine Einsparung von 65 % für die KfW-Varianten. Die Einsparung bei der „nur“ EnEV-Variante ist mit 63 % nur wenig geringer. An allen Bauteilen und Komponenten lassen sich Einsparungen von über 50 % umsetzen. Lediglich die Lüftungsverluste werden rechne-

Abbildung 7: Entwurf zur Anordnung der Fassadendämmung

Gebäudezustand bzw. Sanierungsvariante	Endenergieverbrauch [kWh/(m² a)]
Ist-Zustand	195
EnEV 2014	73
KfW-Einzelmaßnahmen bzw. -Effizienzhaus 70	68

Tabelle 12: Endenergieverbrauch vor und nach Sanierung

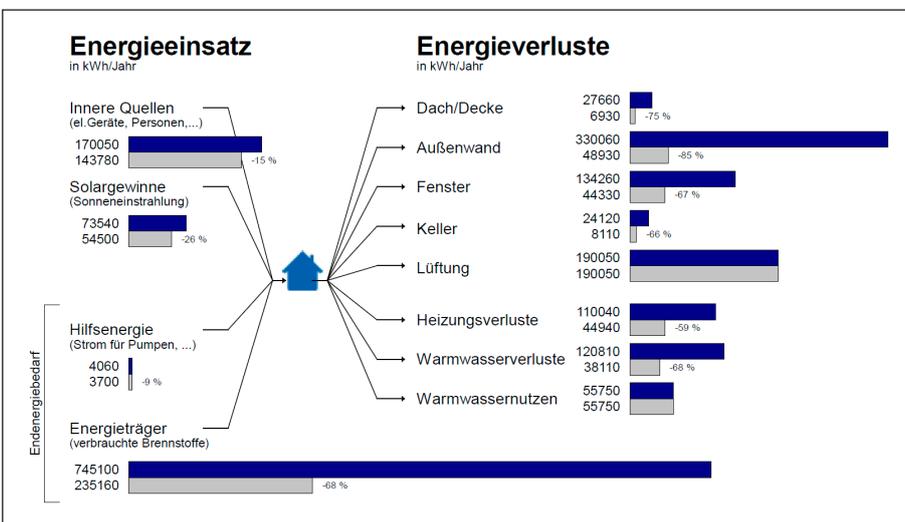
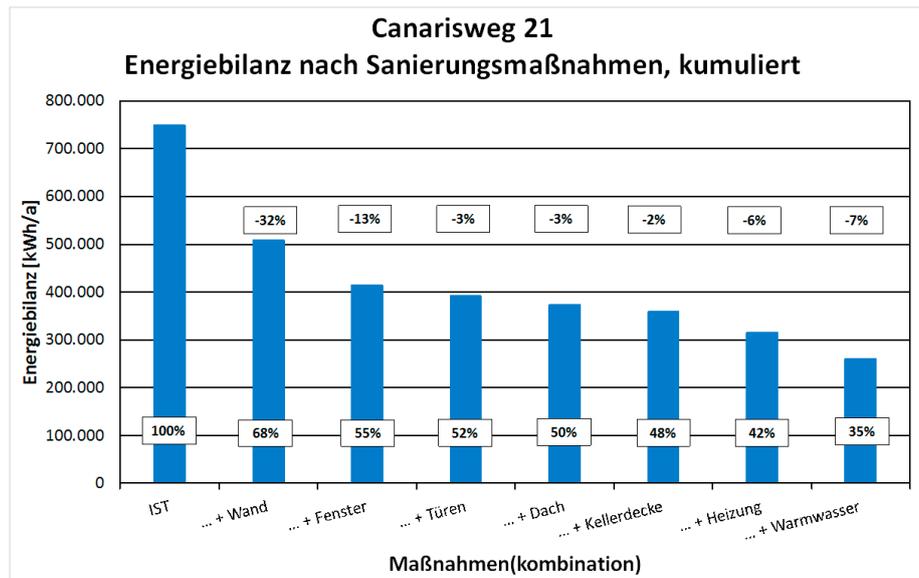


Abbildung 8: Canarisweg 21, Energiebilanz nach energetischer Sanierung

Abbildung 9: Canarisweg 21, Einsparpotenzial nach Maßnahmen – einzeln betrachtet (Prozentangabe oben) und kumuliert (Prozentangabe unten)



risch nicht abgesenkt, da aus Kostengründen auf eine kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung verzichtet wurde. Die Wohnungen werden bereits heute über die Abluftanlage in den Bädern, die im Zuge der Gesamtmaßnahme zu erneuern sind, ausreichend belüftet. Ausreichende Zuluft muss dann über entsprechende Dichtigkeitsanforderungen an Fenster und Wohnungstüren gewährleistet werden.

6.2.2 Maßnahmen im Bereich der zentralen Heizanlage

Die baulichen Anforderungen der EnEV 2014 und der KfW-Fördervariante „Einzelmaßnahmen“ sind mit den oben beschriebenen Maßnahmenpaketen erfüllt. Um jedoch einen KfW-Effizienzhausstandard zu erreichen, werden zusätzliche Anforderungen bezüglich des Primärenergiefaktors gestellt (vgl. Tabelle 10). Dieser ist in Verbindung mit der Absenkung des Wärmebedarfs nur durch den – zumindest anteiligen – Einsatz von erneuerbaren Energieträgern im Bereich der Wärmeproduktion zu senken oder durch den Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung. Die Berücksichtigung des Einsatzes von leitungsgebundenem Biogas als Heizenergieträger in der vorhandenen Nahwärmezentrale ist nach EnEV (Anlage 1, Abschnitt 2.1.1) bei der Berechnung des Primärenergiefaktors nicht möglich. So wurden die Ergänzung der vorhandenen Gas-Brennwertanlage durch ein erdgasbetriebenes BHKW sowie der Einsatz von Solarthermie als Maßnahmenvarianten in ihrer Auswirkung auf den Primärenergiefaktor sowie in Hinblick auf ihre Wirtschaftlichkeit geprüft.

Die Berechnungen (Standardansatz nach EnEV 2014) zeigten, dass der gebäudebezogene Einsatz von Solarthermie den Jahres-Primärenergiebedarf bei weitem nicht so deutlich senkt, wie für den Effizienzhausstandard erforderlich.

Da für die Raumwärme- und Warmwasserversorgung nur eine Gesamtlösung für den ganzen Block sinnvoll ist, wurde als weitere Alternative eine BHKW-Lösung für das bereits vorhandene Nahwärmenetz betrachtet, das alle Gebäude am Canarisweg versorgt. Die Anforderungen an eine tragfähige Lösung sind:

- das Erreichen des Primärenergiefaktor (PE-Faktor) von höchstens 0,50, um die Anforderungen von KfW-70 einzuhalten sowie
- die Wirtschaftlichkeit der Umrüstung und Modernisierung des Wärmeversorgungssystems.

Primärenergiefaktor

Für die Berechnung des PE-Faktors wurde das bestehende Nahwärmenetz inklusive bestehender Leitungsverluste – ohne technische Änderungen oder Modernisierungen zugrunde gelegt. Es wurden drei erdgasbetriebene BHKW-Module mit insgesamt 51 kWel in Ansatz gebracht. Die Spitzenlast wird durch einen Gas-Brennwertkessel mit 1,27 MW abgedeckt. Die Stromerzeugung beträgt bei einem wärmegeführten Betrieb 1,01 MWh/a. Als Änderung gegenüber dem heutigen Betrieb des Nahwärmesystems wurde eine Absenkung der Vorlauf-/Rücklauftemperaturen auf 70°/55°C sowie die Umstellung von einem Vierleiter- auf ein Zweileitersystem angenommen. Dadurch lassen sich die Netzverluste mehr als halbieren. Die hierzu notwendigen Kosten trägt der Betreiber des Nahwärmenetzes, der den erforderlichen Primärenergiefaktor nachweisen muss. Die Kosten rentieren sich aus den Energieeinsparungen und der Effizienzsteigerung des Nahwärmenetzes und müssen daher nicht aus der KfW-Förderung finanziert werden. So lassen sich die Netzverluste mehr als halbieren.

Unter den beschriebenen Voraussetzungen wird ein PE-Faktor von 0,50 erreicht und damit der KfW-70-Standard erfüllt. Entsprechend der Anforderungen der KfW kann dieser PE-Faktor allerdings nur in Ansatz gebracht werden, wenn er entsprechend dem AGFW (Energieeffizienzverband für Wärme, Kälte und KWK e. V.) zertifiziert wird. Der Jahres-Primärenergiebedarf liegt nach den Berechnungen bei 36,54 kWh/(m² a). Um die Anforderungen des KfW-Effizienzhausstandards 55 zu erreichen, dürfte ein Höchstwert von 29,12 kWh/(m² a) nicht überschritten werden.

Wirtschaftlichkeit

Zur Ermittlung der Wirtschaftlichkeit wurden Investitionskosten, Wartungskosten und Energieerzeugungskosten den zu erwartenden Wärme- und Stromerlösen gegenübergestellt. Es zeigt sich, dass die derzeitige niedrige Stromeinspeisevergütung nach dem KWK-Gesetz nicht ausreicht, um die Wirtschaftlichkeit von BHKWs zu garantieren.

Um höhere Strompreise zu erzielen, wäre es also erforderlich, dass zumindest ein Teil des erzeugten Stroms direkt an die Mieter in den umliegenden Gebäuden verkauft wird. Als Annahme wurde zugrunde gelegt, dass rd. 15 % des erzeugten Stroms an die Mieter verkauft werden kann – dies entspräche dem Stromverbrauch von rd. 25 % der Mieter im Block. Dabei wurde ein Strompreis angesetzt, der 20 % unter dem aktuellen enercity-Tarif liegt. Mieter, die diesen Strom nutzen, würden also Stromkosten einsparen.

Unter diesen Annahmen lässt sich ein positives Betriebsergebnis von rd. 11.200 €/a erzielen. Bei rd. 6 % Stromverkauf an rd. 10 % der Mieter ist die Wirtschaftlichkeitsschwelle überschritten. Würden alle Mieter im Block mit Strom aus den BHKW zu den angegebenen Konditionen versorgt, so ergäbe sich ein Gewinn von 62.400 €/a.

Eine andere Alternative wäre, den gesamten Strom an einen Ökostromverkäufer bundesweit zu verkaufen, der sein Portfolio um KWK-Strom erweitern will. Dies ist durchaus üblich. Auch hierdurch lassen sich höhere Einnahmen erzielen, als bei einer vollständigen Netzeinspeisung des erzeugten Stroms.

Maßnahmenvorschlag

Die überschlägigen Berechnungen im Rahmen dieses Gutachtens machen deutlich, dass die Umrüstung der Wärmeversorgung auf Kraft-Wärme-Kopplung unter Klimaschutzaspekten sinnvoll und bei auch stabilem Wärmepreis wirtschaftlich möglich ggf. sogar attraktiv ist. Da der Liefervertrag mit ener-city in ca. 2 Jahren ausläuft, ist eine Neuverhandlung möglich, in die die Anforderungen, die sich aus dem KfW Effizienzhaus 70-Standard ergeben, einzubringen wären. Denkbar wäre auch, dass die drei Gebäudeeigentümer des Gesamtensembles am Canarisweg selbst den Betrieb der Anlage übernehmen.

Durch aufgrund des Baualters dringend empfehlenswerte und im Rahmen der Instandhaltung sich anbietende Optimierungen des Netzes sind weitere Energie- und Betriebskosteneinsparungen möglich. Generell ist zu sagen, dass das Nahwärmenetz mit einem Alter von 45 Jahren abgeschrieben und erneuerungsbedürftig ist. Anlässlich einer Erneuerung sollten:

- die Betriebstemperaturen optimiert werden,
- die Rohrleitungsdämmung verbessert sowie
- die Effizienz der Pumpen erhöht werden.

6.2.3 Kosten der Sanierungsvarianten

Bei der Zusammenstellung der Sanierungskosten wurden nur die Maßnahmen am Gebäude (Gebäudehülle und Versorgungstechnik) berücksichtigt. Bei der Abschätzung der Sanierungskosten wurden Kosten aus aktuellen Projekten des Büros agsta angesetzt. Die Baunebenkosten wurden pauschal mit 15 % veranschlagt. Die Wirtschaftlichkeit der Umstellung der Wärmeversorgung wurde separat geprüft. In den Wirtschaftlichkeitsberechnungen zur energetischen Sanierung bleibt der Energiepreis stabil.

Die folgende Tabelle zeigt die für die einzelnen Sanierungsvarianten ermittelten Kosten im Vergleich:

Tabelle 13: Kostenvergleich der unterschiedlichen Sanierungsvarianten (Maßnahmenumfang vergl. Tabelle 10). Der anlagenseitige Umbau der Wärmeversorgung ist in den Kosten nicht berücksichtigt, da die Umstellung der Heizanlage über den Wärmepreis finanziert wird.

	EnEV 2014	KfW Einzelmaßnahmen	KfW EFH 70 (ohne Kosten BHKW)
Vollkosten Modernisierung (inkl. Baunebenkosten) [€]	1.248.417	1.312.985	1.312.985
Teilkosten energetische Maßnahmen [€]	872.092	936.661	936.661
Teilkosten anteilig	70 %	71 %	71 %
Vollkosten je m ² Wohnfläche [€/m ²]	325	341	341

Kosteneinsparungen gegenüber den KfW-Varianten ergeben sich bei der EnEV 2014-Variante durch geringere Dämmstoffstärken bei der Dach- und Kellerdämmung und einer 2-Scheiben- statt 3-Scheiben-Verglasung bei den

Fenstern (vgl. Tabelle 11: Die Dämmstoffstärken der Außenwände unterscheiden sich in beiden Standards nicht, da in den Laubengängen nur 8 cm möglich sind. Die übrigen Wände werden mit 22 cm geämmt. Dann ist im Mittel die EnEV erfüllt. Eine höhere Dämmstoffstärke für die KfW-70-Variante ist aber nicht möglich, da die 22 cm schon an die Grenze des technisch Sinnvollen gehen). Tatsächlich bringt die Reduzierung der Materialstärken allerdings einen eher geringen Preisvorteil. Die Mehrkosten der KfW-Varianten gegenüber der EnEV-Variante liegen im Bereich von etwa 5 %.

Bei allen Varianten betragen die energetisch bedingten Kosten etwa 70 % der Gesamtkosten. 30 % liegen also mindestens im Bereich der „Sowieso-Kosten“, die im Rahmen der allgemeinen Instandhaltung anfallen würden. Bei einzelnen Maßnahmen, wie beispielsweise der Fenstererneuerung, liegt der Kostenanteil, der der Instandhaltung zuzuordnen ist, sogar deutlich höher.

Erfordernis weiterer allgemeiner Modernisierung

Es ist zu berücksichtigen, dass die alleinige Betrachtung der energetischen Sanierungskosten außer Acht lässt, dass je nach betrachtetem Gebäudetyp in der Regel weitere allgemeine Modernisierungsmaßnahmen erforderlich werden (z.B. Sanierung der Bäder, Erneuerung der Erschließungsbereiche etc.). Zusätzlich zu den Modernisierungsmaßnahmen sind weitere wohnwertverbessernde Maßnahmen zu erwägen. Im Rahmen der Bestandsbewertung wurden von den Architekten z.B. folgende Maßnahmen vorgeschlagen:

- Mehrzweckräume hinter dem Fahrstuhl zu Gemeinschaftsräumen oder Kinderwagenabstellplätzen umnutzen,
- Zugangstür zu den Laubengängen mit Schließsystem und Gegensprechanlage versehen, um die Privatheit der Laubengänge zu erhöhen.

Bei der Betrachtung der Wirtschaftlichkeit wurden deswegen auch Modelle gerechnet, die über die energetische Sanierung hinaus weitere allgemeine Modernisierungskosten berücksichtigen. Hierfür wurden überschlägige Kosten von 345 €/m² angesetzt (siehe Anhang).

6.3 Wirtschaftlichkeit unterschiedlicher Modernisierungsvarianten

Für die vorgestellten Modernisierungsvarianten wurden unter Berücksichtigung verschiedener Förderprogramme unterschiedliche Finanzierungsmodelle aufgestellt. Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen wurden orientiert an den statischen Wirtschaftlichkeitsberechnungen nach der II. Berechnungsverordnung erstellt. So wurde der mit der Finanzierung der Investitionskosten verbundene Mehraufwand in der Wohnungsbewirtschaftung als Grundlage zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit herangezogen. Die potenzielle Modernisierungsumlage nach § 559 BGB (11 % der reinen Modernisierungsaufwendungen) wird in dem betrachteten Wohnungsmarktsegment nicht als geeignetes Kriterium eingeschätzt, weil die damit verbundenen Mieterhöhungsspielräume für den Wohnungsteilmarkt (sinkende Mieten in den letzten Jahren) nicht umsetzbar sind und aufgrund der Belegungsbindung auf dem Bestand auch nicht realisiert werden können.

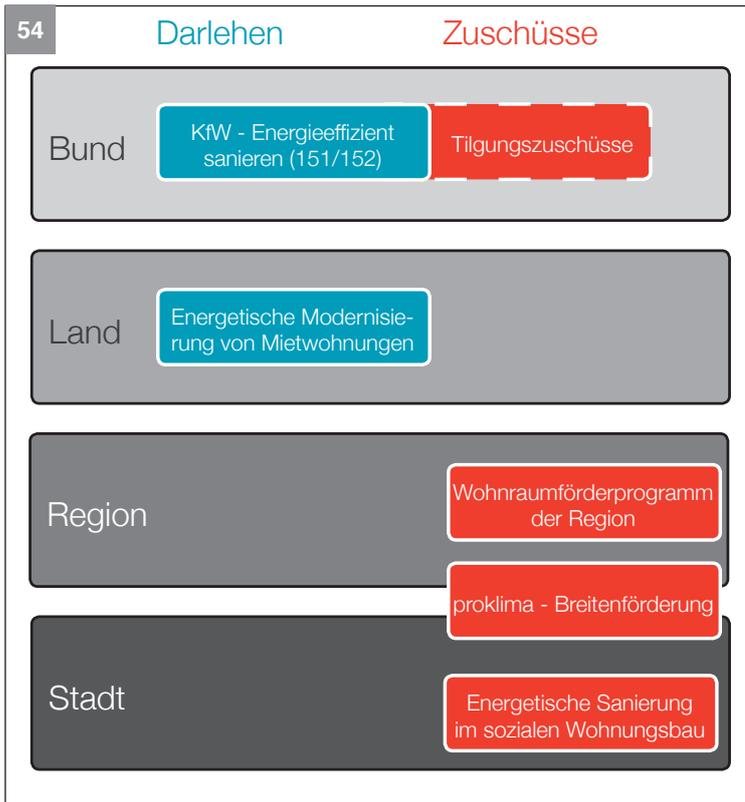


Abbildung 10: Übersicht zu Förderangeboten für die energetische Sanierung im sozialen Wohnungsbau in der Region Hannover

Fördermöglichkeiten

Die energetische Modernisierung wird auf Bundes- und Landesebene aber auch auf kommunaler Ebene gefördert. Die Abbildung 10 bietet eine Kurzübersicht über die verschiedenen für die hier beschriebenen Maßnahmen am Gebäude infrage kommenden Förderprogramme.

Während die Förderprogramme der KfW und von proKlima nur mit technischen Anforderungen verknüpft sind, sind die Landesprogramme, die Wohnraumförderung der Region sowie das Zuschussprogramm der LHH darüberhinaus mit Mietpreisbindungen verbunden. Die Wohnungsbauförderprogramme von Land und Region können nicht für Wohnungen in Anspruch genommen werden, auf denen bereits Bindungen liegen bzw. dort nur im Wege der mittelbaren Belegung. Die Wohnungen Canarisweg 13-21, auf denen noch bis 2054 Bindungen liegen, könnten hierüber also nur gefördert werden, wenn im Wege der mittelbaren Belegung andere bislang nicht

gebundene Wohnungen mit einer Miethöhe auf dem Niveau preisgebundener Wohnungen (5,40 €/m² Monat) zu Verfügung gestellt werden. Die Wohnungen Canarisweg 7-11 sind nur noch bis 2020 in der Bindung. Nach Aussagen des Fachbereichs Planen und Stadtentwicklung, Sachgebiet Wohnraumförderung der LHH wäre dort eine Verhandlung über den Einsatz von Wohnungsbaufördermitteln denkbar.

Wirtschaftlichkeitsberechnungen

Zum direkten Vergleich der drei Modernisierungsvarianten erfolgt zunächst eine Gegenüberstellung bei einer Finanzierung über Eigenkapital (15 %), Fremdmittel und allgemein zugängliche Fördermittel (Modernisierungsförderung proKlima, KfW-Programm 151/152)²⁹ ohne Berücksichtigung der Mietobergrenzen im sozialen Wohnungsbau.

Es zeigt sich, dass der aus der energetischen Sanierung resultierende Mehraufwand in der Wohnungsbewirtschaftung bei der Variante KfW-Effizienzhaus 70 mit 1,03 €/m² am geringsten ausfällt. Dies liegt vor allem an dem hohen zu erreichenden Tilgungszuschuss. Zusammen mit der Förderung über proKlima lassen sich in dieser Variante 21 % der Investitionskosten über öffentliche Zuschüsse finanzieren. Die resultierende Warmmiete liegt bei der KfW-Effizienzhaus 70-Variante sogar 3 ct/m² unter der heutigen. Diese Variante wäre nach den Berechnungen also bei einer Kaltmiete von 6,21 €/m², die den modernisierungsbedingten Mehraufwand in der Wohnungsbewirtschaftung voll berücksichtigt, warmmietenneutral umsetzbar (vergl. Tab. 14). Insgesamt wird deutlich, dass die Inanspruchnahme der KfW-Fördermittel deutliche Finanzierungsvorteile erbringt und die Realisierung eines KfW-Effizienzhausstandards nicht nur aus energetischer Sicht, sondern auch aus wirtschaftlicher Sicht anzustreben ist.

(29) Vergl. Wirtschaftlichkeitsberechnungen im Anhang

	EnEV 2014	KfW-Einzelmaßnahme	KfW-Effizienzhaus 70
Vollkosten Modernisierung (inkl. Baunebenkosten) [€]	1.248.417	1.312.985	1.312.985
modernisierungsbedingter Mehraufwand [€/m ² Monat]	1,60	1,20	1,03
Energieeinsparung [kWh/(m ² a)]	1,22	127	127
Heizkosteneinsparung [€/m ² Monat]	1,02	1,06	1,06
Kaltmiete [€/m ² Monat] – bei Umlage Mehraufwand	6,78	6,38	6,21
Kaltmiete [€/m ² Monat] – aktuell (10/2015)	5,18	5,18	5,18
Warmmietenerhöhung [€/m ² Monat]	0,58	0,14	-0,03
Investitionskosten [€]	1.248.417	1.312.985	1.312.985
kumulierte Zuschüsse [€]	1.926	117.731	279.619
anteilig [%]	0	9	21
Investitionskosten abzgl. Zuschüsse [€]	1.248.417	1.195.254	1.033.366

Ein Finanzierungsmodell zu finden, das die Einhaltung der Mietobergrenzen im sozialen Wohnungsbau ermöglicht, stellt sich jedoch als besondere Herausforderung dar. Wie die oben dargestellten Berechnungsergebnisse zeigen, ergibt sich bei der ausschließlichen Inanspruchnahme der Förderungen von KfW und proKlima eine Kaltmiete von mindestens 6,21€/m². Um den aus der energetischen Sanierung resultierenden Mehraufwand in der Wohnungsbewirtschaftung weiter zu begrenzen, müssen weitere Fördermöglichkeiten in Anspruch genommen werden. Infrage kommen hier³⁰:

- Zinslose Darlehen Wohnungsbaufördermittel des Landes (WbFLand) oder
- Investitionszuschüsse aus dem Wohnungsbauförderprogramm der Region Hannover (WbfRegion) und
- Mietzuschüsse aus dem Förderprogramm „Energieeffizienz mit stabilen Mieten“ der Landeshauptstadt Hannover (MZLHH)

Für die anzustrebende Modernisierungsvariante KfW-Effizienzhaus 70 wurden drei Finanzierungsmodelle gegenübergestellt:

- **Modell 1:** Inanspruchnahme der Zuschüsse aus proKlima sowie der Mietzuschüsse aus dem Programm der LHH, KfW-Darlehen und Tilgungszuschuss (Programm 151, 152)
- **Modell 2:** Inanspruchnahme der Zuschüsse aus proKlima sowie der Mietzuschüsse aus dem Programm der LHH, Wohnungsbauförderdarlehen des Landes in Höhe von 65 % der Investitionskosten, KfW-Darlehen und Tilgungszuschuss (Programm 151, 152)
- **Modell 3:** Inanspruchnahme der Zuschüsse aus proKlima sowie der Mietzuschüsse aus dem Programm der LHH, Zuschuss aus dem Wohnungsbauförderprogramm der Region Hannover in Höhe von 22 % der Investitionskosten, KfW-Darlehen und Tilgungszuschuss (Programm 151, 152)

Generell wurde bei den Wirtschaftlichkeitsberechnungen die bei Inanspruchnahme der Fördermittel von Land, Region und Stadt geltende Mietobergrenze von 5,40 €/m² zugrunde gelegt³¹. Zunächst ist festzustellen, dass alle drei betrachteten Finanzierungsmodelle schon heute – ungeachtet zu erwarten-

Tabelle 14: Vergleich der Wirtschaftlichkeit der betrachteten Modernisierungsvarianten bei Inanspruchnahme von KfW-Darlehen (Programm 151/152) sowie der proKlima-Förderung ohne Berücksichtigung der Mietobergrenzen des sozialen Wohnungsbaus (vergl. Wirtschaftlichkeitsberechnungen im Anhang)

(30) Förderkonditionen und Bindungen im Detail siehe Tabelle im Anhang

(31) Im Januar 2016 wurde die zulässige Miete im geförderten Wohnungsbau für Berechtigte nach § 3 Abs. 2 NWoFG auf 5,60 EUR/m² Wohnfläche/Monat erhöht. Die errechneten Mietverzichte reduzieren sich damit um 20 Cent.

56	Modell 1 KfW EFH 70 + MZ LHH	Modell 2 KfW EFH 70 + MZ LHH + WbfLand	Modell 3 KfW EFH 70 + MZ LHH + WbfRegion
Vollkosten Modernisierung (inkl. Baunebenkosten) [€]	1.312.985	1.312.985	1.312.985
modernisierungsbedingter Mehraufwand [€/m ² Monat]	0,87	0,44	0,63
Energieeinsparung [kWh/(m ² a)]	127	127	127
Heizkosteneinsparung [€/m ² Monat]	1,06	1,06	1,06
Kaltmiete [€/m ² Monat]	5,40	5,40	5,40
Kaltmiete aktuell (10/2015) [€/m ² Monat]	5,18	5,18	5,18
Mietverzicht [€/m ² Monat]	0,65	0,22	0,41
Warmmietenerhöhung [€/m ² Monat]	-0,84	-0,84	-0,84
Investitionskosten [€]	1.312.985	1.312.985	1.312.985
kumulierte Zuschüsse [€]	422.163	230.138	465.312
anteilig [%]	32	18	35
Investitionskosten abzgl. Zuschüsse [€]	890.823	1.082.847	847.674

Tabelle 15: Vergleich der Wirtschaftlichkeit unter Inanspruchnahme von Wohnungsbaufördermitteln und Mietzuschüssen der LHH unter Berücksichtigung der Mietobergrenzen des sozialen Wohnungsbaus (vergl. Wirtschaftlichkeitsberechnungen im Anhang)

der Energiepreissteigerungen in der Zukunft – eine annähernd bis tatsächlich warmmietenneutrale energetische Sanierung ermöglichen. Der Abgleich der Mehrkosten der Wohnungsbewirtschaftung aufgrund energetischer Sanierung mit der zu erzielenden Heizkostensparnis ergibt beim Modell 1 eine potenzielle Warmmietensteigerung von 3 ct/m². Bei Modell 2 und 3 würde die Warmmiete um 40 bzw. um 21 ct/m² sinken, wenn der Mehraufwand vollständig umgelegt würde. Da sich die festgesetzten Mietobergrenzen auf die Kaltmiete beziehen, ist eine Warmmietenkalkulation jedoch nicht möglich. Um die Kaltmiete von 5,40 €/m² zu halten, verbliebe bei Modell 1 ein Mietverzicht von 65 ct/m², bei Modell 2 von 22 ct/m² und bei Modell 3 von 41 ct/m² (vergl. Tab. 15).

Aus wohnungswirtschaftlicher Sicht erscheint das Finanzierungsmodell 1 am attraktivsten, da es mit 32 % einen sehr hohen öffentlichen Investitionszuschuss erschließt. Über die Mietpreisbindung für drei Jahre und den in den Folgejahren begrenzten Mieterhöhungsspielraum (max. 7,5 % für weitere 3 Jahre) hinaus entstehen aber keine neuen Bindungen. Der Mietverzicht von 65 ct/m² für das Gesamtobjekt über drei Jahre aufsummiert beträgt etwa 90.000 €.

Mietobergrenzen für angemessene Kosten der Unterkunft

Eine weitere Herausforderung für die Finanzierung der energetischen Sanierung ergibt sich, wenn davon ausgegangen wird, dass die Wohnungen am Canarisweg an Haushalte mit Transfereinkommen vermietet werden. Die Mietobergrenzen im geförderten Wohnungsbau betragen derzeit 5,40 €/m². Diese Mietsumme wurde als Zielmietsumme bei den Wirtschaftlichkeitsberechnungen zugrunde gelegt. Bei der Berechnung der „angemessenen Kosten der Unterkunft“, die das Jobcenter Transfereinkommensempfängern finanziert, wird allerdings nicht diese flächenbezogene Mietobergrenze angesetzt, sondern eine pauschale Produktmiete. In dem Spielraum der „angemessenen Wohnungsgröße“ können kleinere Wohnungen eine höhere Kaltmiete pro Quadratmeter haben, größere Wohnungen eine ggf. deutlich unter 5,40 €/m² liegende Mietsumme.

Die 3-Zimmer-Wohnungen am Canarisweg liegen mit einer Größe von 75 bis 78 m² an der oberen Grenze der zulässigen Wohnfläche für einen 3-Personen-Haushalt. Die zulässige Kaltmiete liegt dann deutlich unter 5,40 €/m².

Mietobergrenzen für Empfängerinnen und Empfänger von Leistungen nach den Sozialgesetzbüchern II und XII, Hannover			Zulässige Kaltmiete [€/m ²]				
			(Annahme durchschn. kalte Betriebskosten von 2,09 €/m ²) für die Wohnungstypen im Canarisweg 21				
			Typ1 77,92 m ²	Typ2 75,64 m ²	Typ3 76,96 m ²	Typ4 76,96 m ²	Typ5 113,35 m ²
1 Person	bis 50 m ²	372 €					
2 Personen	bis 60 m ²	429 €					
3 Personen	bis 75 m ²	523 €	4,62	4,82	4,71	4,71	
4 Personen	bis 85 m ²	608 €	5,71	5,95	5,81	5,81	
5 Personen	bis 95 m ²	689 €					
6 Personen	bis 105 m ²	770 €					
7 Personen	bis 115 m ²	851 €					5,42

Die zulässige Kaltmiete für einen großen Teil der Wohnungen am Canarisweg liegt unter dieser Bedingung bei einer Belegung mit einem 3-Personen-Haushalt 70 bis 80 ct/m² unter den angesetzten 5,40 €/m². Beim Ansatz dieser Mietobergrenzen entsteht ein erhebliches zusätzliches Defizit in der Refinanzierung der Modernisierungskosten. Wenn die Wohnung von einem 4-Personen-Haushalt bewohnt wird, ist die Miete von 5,40 €/m² angemessen. Zu berücksichtigen ist auch, dass die Region Hannover einen Zuschlag auf die Mietobergrenze des Jobcenters gewährt, wenn es sich um energetisch sanierten Wohnraum handelt. Für das Referenzobjekt Canarisweg 21 läge der Zuschlag entsprechend der Bonusstufe 2 bei 0,45 €/m².

Tabelle 16: Zulässige Kaltmieten bei Anwendung der Mietobergrenzen für SGB II und XII-EmpfängerInnen

6.4 Fazit

Da das Gebäude Canarisweg 21 sowie viele andere Objekte im Mühlenberg im Investitionszyklus zur Sanierung ansteht, bietet sich eine Komplettmodernisierung zum KfW-Effizienzhaus an – Einzelmaßnahmen sind unter Wirtschaftlichkeitsaspekten weniger empfehlenswert.

Die Fassaden- und Fenstersanierung, das fachgerechte Schließen der Lüftungsöffnungen im Dach sowie die Erneuerung der Versorgungsleitungen sind aus Instandhaltungsgründen dringend erforderlich. Bei einer darüber hinausgehenden energetischen Sanierung lassen sich in Hinblick auf den Transmissionswärmeverlust die Anforderungen des KfW-Effizienzhausstandards 70 mit „Standardmaßnahmen“ erreichen. Um die Anforderungen eines Effizienzhausstandards in Hinblick auf den Primärenergiebedarf zu erfüllen, muss die Wärmeversorgung auf Kraft-Wärme-Kopplung umgestellt werden. Die Wirtschaftlichkeit dieser Maßnahme wurde separat betrachtet. Hier wäre mit den Stadtwerken ein Modell zur Optimierung der zentralen Heizanlage auszuhandeln oder ggf. ein alternatives Betreibermodell zu entwickeln.

Um die zur Verfügung stehenden Fördermittel optimal zu nutzen, Energiekosten nachhaltig zu senken und das Gebäude in Hinblick auf die zu erwartenden gesetzlichen Anforderungen zukunftsfähig energetisch zu sanieren, wird empfohlen, den Effizienzhausstandard 70 anzustreben. Gleichzeitig werden durch die energetische Modernisierung auch der Wohnkomfort (z.B. Behaglichkeit) und die Wohngesundheit (z.B. Beseitigung von Schimmelproblemen) entscheidend verbessert.

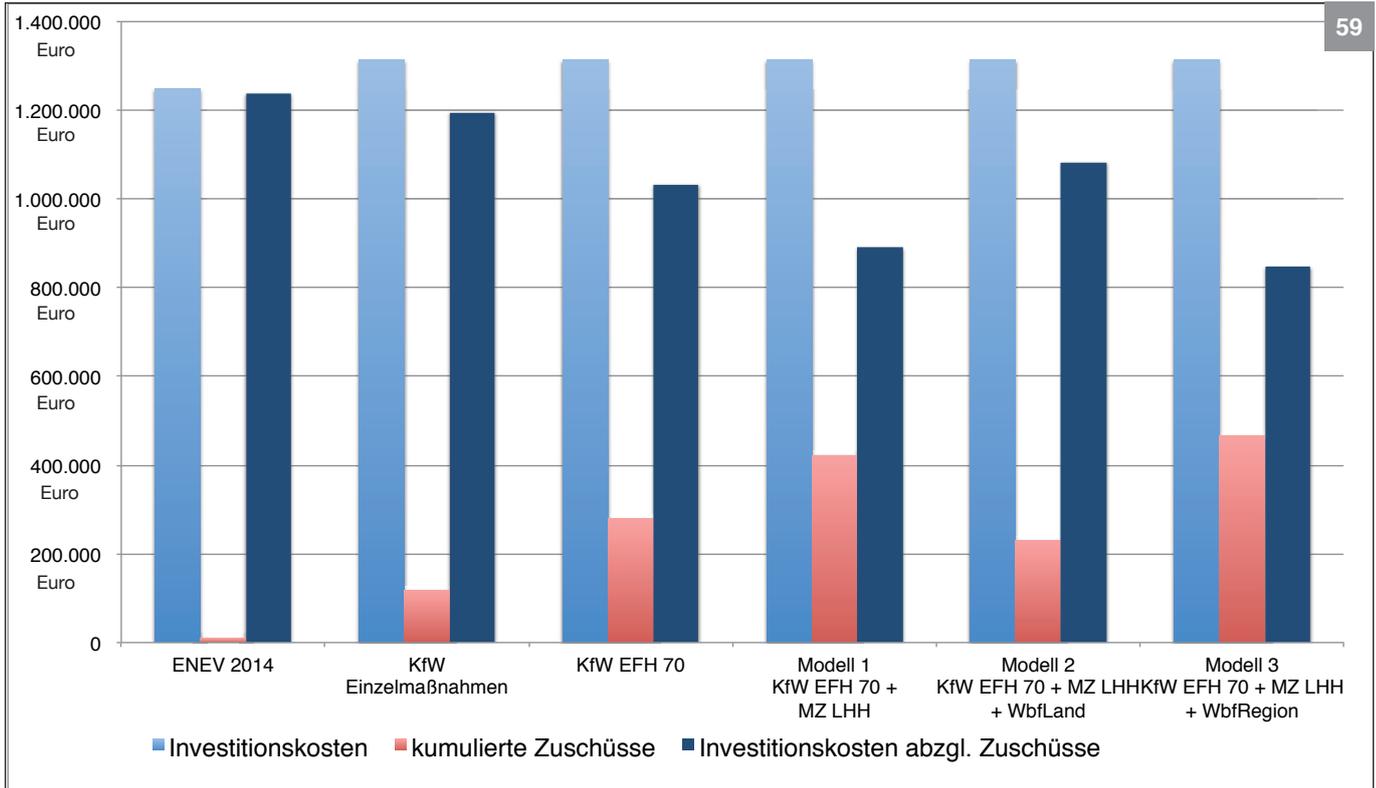
Die Wirtschaftlichkeitsberechnungen zeigen, dass unter Einsatz öffentlicher Fördermittel die energetische Sanierung zum KfW-Effizienzhaus 70 annähernd warmmietenneutral umsetzbar ist. Die mit der Einhaltung der Mietobergrenze von 5,40 €/m² verbundenen Refinanzierungsdefizite erscheinen tragbar vor dem Hintergrund, dass mit Instandsetzung und energetischer Sanierung auch Instandhaltungsdefizite behoben werden. Durch den Einsatz von Städtebaufördermitteln im Bereich der allgemeinen Modernisierung besteht die Chance, tragfähige Konzepte für die zukunftsfähige Modernisierung der Wohnungsbestände im Mühlenberg zu entwickeln.

Um die energetische Sanierung im Stadtteil Mühlenberg weiter zu fördern, sollte eine finanzielle Unterstützung gebäudebezogener energetischer Modernisierungsgutachten erwogen werden.

Übertragbarkeit

Die Gebäude Canarisweg 7-21 sind in derselben Bauweise mit weitgehend einheitlichen Materialien und Konstruktionsdetails erbaut. Bauliche Unterschiede ergeben sich allein durch die unterschiedlichen Geschosshöhen und Gebäudeausrichtungen. Lediglich der 15-geschossige Kopfbau Canarisweg 7 weicht in Hinblick auf die Fassadenstruktur stärker ab. Nur an diesem Gebäude wurden auch bereits Dämmmaßnahmen an der Fassade vorgenommen. Alle anderen Gebäude sind abgesehen von punktuellen Instandhaltungs- und Modernisierungsmaßnahmen weitgehend unsaniert. Die Erkenntnisse aus der Untersuchung des Gebäudes Canarisweg 21 sind insofern weitgehend auf die anderen Gebäude der Hochhausanlage sowie ähnliche Gebäude in hannoverschen Großsiedlungen (z.B. Sahlkamp) übertragbar sofern sie auch vor der 1. Wärmeschutzverordnung errichtet wurden.

Es ist davon auszugehen, dass vergleichbare Rahmenbedingungen in Hinblick auf den energetischen Ausgangszustand, die energetischen Einsparpotenziale und die Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen auch in den anderen Gebäudebeständen dieser Baualtersklasse in Mühlenberg, z.B. im Bereich Beckstraße, Schollweg, Julius-Leber-Weg und Weiße Rose, vorzufinden sind. Die Dämmung der Außenfassade wird sich bei Gebäuden mit „glatten Fassaden“ ohne Laubengangerschließung sogar leichter realisieren lassen. Auch hinsichtlich des Brandschutzes ergeben sich bei den niedrigeren Geschosswohnungsbauten einfachere Rahmenbedingungen. Hier sollte bei anstehender Sanierung deshalb auch die Umsetzbarkeit des KfW-Effizienzhaus 55-Standards geprüft werden.



Unterschiede ergeben sich bei den Gebäuden, die in Großtafelbauweise mit Beton-Sandwichelementen und ca. 4 cm Kerndämmung gebaut worden sind, wie beispielsweise im Bereich Ossietzkyring. Der Außenwand-U-Wert ist hier mit etwa $0,75 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ in der Ausgangssituation bereits deutlich günstiger als im Canarisweg 21 mit $1,56 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. Die Verluste über die Außenwand sind entsprechend geringer. Die möglichen Einsparungen sinken von 65 auf 60 Prozent. Die Kosteneinsparungen verhalten sich unterproportional. Beispielrechnungen³² machen deutlich, dass die aufgezeigten Maßnahmenvarianten und Finanzierungsmodelle allerdings auch auf diese Bestände grundsätzlich übertragbar sind.

Abbildung 11: Vergleich der Investitionskosten und Förderzuschüsse unterschiedlicher Finanzierungsmodelle

(32) vgl. Gutachten zum Canarisweg 21 im Anhang

7 Klimagerechte Mobilität

Durch eine klimagerechte Mobilität, z.B. verbrauchsärmere Kraftfahrzeuge, oder veränderte Verkehrsmittelwahl, kann auch auf Quartiersebene ein wichtiger Beitrag zum Klimaschutz geleistet werden. Insbesondere die Wahl des Verkehrsmittels kann durch lokale Gegebenheiten beeinflusst werden, beispielsweise, wenn das Prinzip der Stadt der kurzen Wege verfolgt wird.

Derzeit (Stand 2011) verteilen sich die zurückgelegten Wege in der Landeshauptstadt Hannover zu 38 % auf den Kraftfahrzeugverkehr, zu 25 % auf den Fußverkehr und jeweils 19 % aller Wege werden mit dem öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) und dem Fahrrad zurückgelegt. Die Landeshauptstadt Hannover hat sich zum Ziel gesetzt, die Verkehrsmittelwahl (Modal Split) zu jeweils 25 % auf die vier unterschiedlichen Verkehrsarten zu verteilen – also zugunsten von ÖPNV und Radverkehr zu verlagern.

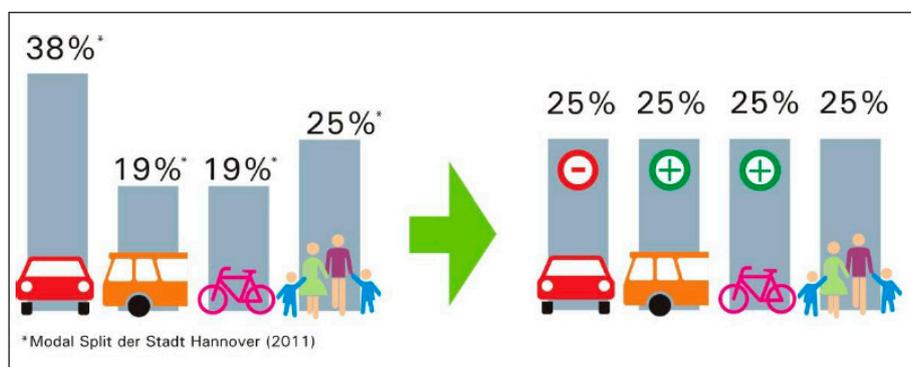


Abbildung 12: Modal-Split: Bestand (2011) und Ziel (2025)

7.1 Ausgangssituation

Kraftfahrzeugverkehr

Die Betrachtung der Kraftfahrzeugzulassungen im Stadtteil Mühlenberg lässt darauf schließen, dass die Verhältnisse des Modal-Split Hannover nicht direkt auf den Stadtteil Mühlenberg übertragbar sind. Kommen in Mühlenberg 270 Kraftfahrzeuge auf 1.000 Einwohner, so sind es in der Gesamtstadt 334³³. Der PKW-Besatz in Mühlenberg ist entsprechend im Vergleich zur Gesamtstadt deutlich unterdurchschnittlich. Dies zeigt sich auch im Stadtteilbild. Zahlreiche Stellplätze auf Parkdecks und in Tiefgaragen werden nicht für Pkw genutzt.

Öffentlicher Personennahverkehr

Mühlenberg ist durch die Stadtbahnlinien 3 und 7 sowohl an das Stadtzentrum Hannovers als auch an den südwestlich gelegenen Stadtteil Wettbergen angebunden. Ergänzend zur Stadtbahn verkehren Linienbusse entlang der Bornumer Straße, der Beckstraße und des Straßenzuges Ossietzkyring / Stauffenbergplatz / Tresckowstraße / Hofackerstraße, die die Anbindung Mühlenbergs an die Nachbarstadtteile Oberricklingen und Empelde sowie nach Gehrden herstellen. Durch die Projizierung der üblichen Einzugsradien (Stadtbahnhaltestelle 500 m, Linienbushaltestelle 300 m) wird deutlich, dass das Quartier überwiegend gut durch den ÖPNV erschlossen ist. Eine Ausnahme bildet der zentrale Abschnitt der Leuschnerstraße (vgl. Abb. 13).

(33) Landeshauptstadt Hannover, Tabelle: Kfz-Bestand 01.01.2012.xls (Stand: 11.06.2013)

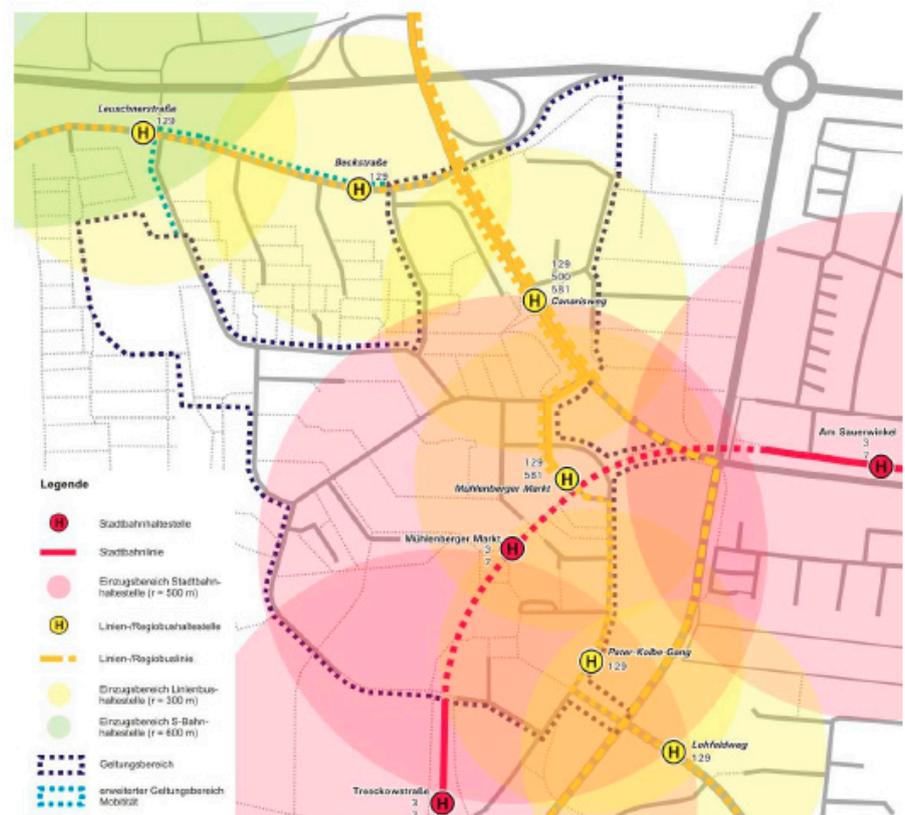


Abbildung 13: Erschließung des Untersuchungsgebietes durch den öffentlichen Personennahverkehr

Die Stadtbahnhaltestelle Mühlenberger Markt befindet sich unterirdisch und ist barrierefrei ausgebaut. Der Zustand der Linienbushaltestellen muss hingegen als unzureichend bewertet werden. Keine der Haltestellen ist barrierefrei ausgebaut. Als besonders problematisch wird die Linienbushaltestelle Canarisweg – insbesondere die Haltestelle in ortauswärtiger Fahrtrichtung – bewertet. Sie liegt knapp 90 m südlich der gegenüberliegenden Haltestelle und ist nur über die Fahlbushbrücke und einen sehr steilen, beidseitig durch dichten Grünbewuchs umgebenen Weg an den Canarisweg sowie an den übrigen Stadtteil angebunden.



Fahlbushbrücke

Radverkehr

Nahezu alle Straßenzüge im Quartier Mühlenberg sind Bestandteil einer Tempo 30-Zone. In diesen erfolgt die Führung des Radverkehrs in der Regel im Mischverkehr auf der Fahrbahn. Die Bornumer Straße besitzt beidseitige gemeinsame Geh- und Radwege, die einer Benutzungspflicht unterliegen. In der Fußgängerzone Mühlenbergzentrum ist das Radfahren gestattet.

Der Freizeitradweg Grüner Ring tangiert Mühlenberg im Südwesten. Eine Innenschleife des Grünen Rings läuft über den nördlichen Abschnitt der Leuschnerstraße und den Kurt-Willkomm-Weg. Eine Wegweisung, die auf den Grünen Ring hinweist, besteht – ebenso wie in die benachbarten Stadtteile – nicht.

Fußverkehr

Der Stadtteil Mühlenberg verfügt bereits heute über ein sehr engmaschiges Wegenetz, das ein Durchqueren des Quartiers auf kurzem Wege ermöglicht

und weitgehend dem Fußverkehr vorbehalten ist. Lichtsignalanlagen und Überquerungshilfen erleichtern das Kreuzen der Hauptverkehrsstraßen.

Problematisch zu bewerten ist, dass ein Fortbewegen innerhalb des Wegenetzes (für alle Verkehrsarten) ein hohes Maß an Ortskenntnis voraussetzt, welche insbesondere ortsfremden Personen nicht gegeben ist. Aber auch für ortsansässige Personen ist die Nutzung des Fußwegenetzes teilweise unattraktiv. Verwinkelte und schwer einsehbare Wegeführungen, Plätze mit geringer Aufenthaltsqualität sowie teilweise fehlende Beleuchtung lassen Angsträume entstehen.

7.2 Potenziale für klimagerechte Mobilität

Kraftfahrzeugverkehr

Im Stadtteil Mühlenberg besteht derzeit kein Carsharing-Angebot. Die nächstgelegene Leihstation befindet sich in ca. 2 km Entfernung. Durch ein Carsharing-Angebot und eine die Einrichtung begleitende Öffentlichkeitsarbeit könnte der Gedanke des "Teilen statt Besitzen" gestützt werden. Ein möglicher Standort wäre der Park+Ride-Parkplatz an der Stadtbahn- und Linienbushaltestelle Mühlenberger Markt. Dieser könnte mit einer Ladestation für Elektrofahrzeuge ergänzt werden.

Die minder genutzten Parkdecks bieten ein Potenzial zur Umnutzung und damit zur Aufwertung des Stadtraums. Denkbar ist die Umnutzung der Parkdecks bzw. ihre Entwicklung zu einem Stadtplatz, einem Gemeinschaftsgarten oder auch die Umnutzung zu Wohnraum. Beispiele sind im Anhang Verkehrsgutachten dargestellt.

Der Stadtteil Mühlenberg wurde als Großwohnsiedlung geplant. Dem entsprechend nehmen die Wohn- und Infrastrukturbereiche eine in sich geschlossene Insellage ein. Lediglich in den angrenzenden Stadtteil Wettbergen gibt es einen fließenden Übergang.

Durch die Umgestaltung der in den Stadtteil führenden Verkehrsknoten zu Minikreisverkehren kann der Eingang in den Stadtteil betont werden. Durch eine besondere Formgebung könnten die Stadtteileingänge einen Wiedererkennungswert erhalten und Identität stiften.

Öffentlicher Personennahverkehr

Um auch das nordwestliche Gebiet (Leuschnerstraße) durch ein ÖPNV-Angebot abzudecken, wäre die Buslinie 129 nicht direkt über die Beckstraße sondern über eine Schleife über den Schollweg und die Leuschnerstraße zu führen. Die vorhandene Fahrbahnbreite von durchgängig mehr als 7,00 m ist grundsätzlich für Linienbusverkehr geeignet.

Ein weiteres Potenzial im ÖPNV stellt die Optimierung der Linienbushaltestellen (insbesondere Canarisweg) dar. Denkbar sind der barrierefreie Ausbau der Linienbushaltestellen sowie die Ertüchtigung ihrer Ausstattung.

Radverkehr

Zur Verbesserung der Durchlässigkeit sollte ein Großteil der Wege für den Radverkehr freigegeben werden (StVO-Zusatzzeichen 1022-10). So bleibt der Fußverkehr bevorrechtigt bei gleichzeitiger Attraktivierung der Nutzung des Fahrrades.

Im Hinblick auf die Aufwertung des Wegenetzes sollte auch die Durchlässigkeit von Sackgassen für den Fuß- und Radverkehr kenntlich gemacht werden. An vielen Sackgassen in Mühlenberg bestehen bereits entsprechende Hinweise. Zu ergänzen sind diese in den Straßen Julius-Leber-Weg, Reichweinweg, Weiße Rose und einem Stich der Leuschnerstraße. In diesem Zusammenhang sollte eine Absenkung des Bordes am Ende der Sackgassen hergestellt werden, damit auch für den Radverkehr ein komfortables Passieren sichergestellt ist.

Zur besseren Anbindung Mühlenbergs an das Stadtzentrum Hannovers wird der Sanierung der Nebenanlagen der Bornumer Straße eine sehr hohe Priorität beigemessen. Die stark sanierungsbedürftigen Seitenräume haben jeweils eine Breite von etwa 4,00 m und bieten ein großes Potenzial für eine attraktive Anbindung an Hannover mit Radschnellverbindungscharakter.

Zur Unterstützung des Bike+Ride-Gedankens sollten Radabstellmöglichkeiten an allen Stadtbahn- und Linienbushaltestellen geschaffen werden. Auch im Bereich der großen Arbeitgeber im Stadtteil, der Nahversorger und am Wohnort sollte der Dialog mit den Eigentümern gesucht und ebenerdige, überdachte Radabstellanlagen geschaffen werden.

Zur Verbesserung der Orientierbarkeit und Vernetzung Mühlenbergs mit den umliegenden Stadtteilen wird angeregt, die Lücken in der regionalen Radwegweisung im Stadtteil zu schließen.

Fußverkehr

Insbesondere die Querung der Bornumer Straße und die der Beckstraße, an der ein Kitaneubau geplant ist, zeigen sich als problematisch. Hier könnten Überquerungshilfen für den Fußverkehr errichtet werden. Eine weitere Überquerungshilfe ist im Einmündungsbereich Leuschnerstraße denkbar. Hier kann die Überquerbarkeit im Bereich der Linienbushaltestelle Leuschnerstraße sowie die Anbindung der Fuß- und Radwegeverbindung Richtung Bornum verbessert werden.

Einigen Wegeverbindungen kommt eine übergeordnete Bedeutung zu. Der Anne-Frank-Weg stellt beispielsweise eine Durchwegung des nördlichen Quartiers in Ost-West-Richtung dar, während die Wegefolge Willy-Wendt-Weg / Hübener Weg / Pater-Kolbe-Gang eine Verbindung zwischen Ossietzkyring und Tresckowstraße und damit Richtung Wettbergen herstellt. Es wird angeregt, eine Signatur für das übergeordnete Wegenetz zu entwickeln, die ein Zurechtfinden ohne das Lesen von Karten möglich macht. Dies kann zum Beispiel durch eine Markierung (Beispiel City-Radring), farbige Poller oder eine spezielle Beleuchtung erfolgen.

Die Plätze im Quartier sind entweder vor Jahrzehnten gestaltet worden und dementsprechend in die Jahre gekommen oder sie stellen sich gänzlich ungestaltet dar. Durch eine Aufwertung der öffentlichen Plätze sowie des halböffentlichen Wohnumfeldes kann das Zufußgehen an Attraktivität gewinnen.

7.3 Herausforderungen und Hemmnisse für die Etablierung einer klimagerechten Mobilität

Die städtebaulichen Strukturen in Mühlenberg bieten eine gute Voraussetzung, um den Umweltverbund gegenüber dem individuellen motorisierten Verkehr zu stärken. Das Prinzip der "Stadt der kurzen Wege" – z.B. Erreichbarkeit von ÖPNV, Nahversorgern, öffentlichen Einrichtungen – ist in Mühlenberg grundsätzlich umsetzbar bzw. bereits gegeben. Allerdings sind öffentliche Räume und Straßenräume in die Jahre gekommen. Ihre Aufwertung – beispielsweise durch Modernisierungsmaßnahmen in Bezug auf Beleuchtung, Platzgestaltung im öffentlichen und halböffentlichen Bereich – kann insbesondere dazu beitragen, den Fuß- und Radverkehr attraktiver zu gestalten. Projekte im Zusammenhang mit der Gesamtmaßnahme "Soziale Stadt" sollten dazu genutzt werden, auch die Voraussetzungen für eine klimagerechte Mobilität zu verbessern.

8 CO₂-Bilanz

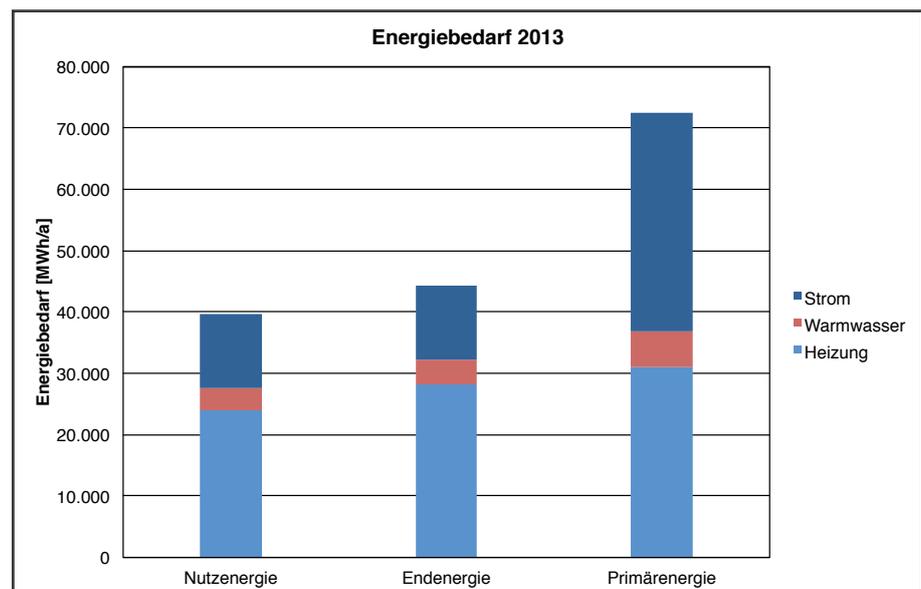
Mit dem „Integrierten Energie- und Klimaprogramm“ hat sich die Bundesregierung im Jahr 2007 zu einer 40 %igen Minderung der deutschen Treibhausgas-Emissionen bis 2020 gegenüber 1990 verpflichtet. Im Energiekonzept aus dem Jahr 2010 wurde dieses Ziel weiter ergänzt – bis zum Jahr 2030 sollen die Treibhausgas-Emissionen um 55 %, zum Jahr 2040 um 70 % und bis zum Jahr 2050 um 80-95 % reduziert werden. Auch die Region und Stadt Hannover haben sich im „Masterplan Stadt und Region Hannover | 100 % für den Klimaschutz“ hohe Ziele in Bezug auf die Senkung der Treibhausgasemissionen gesetzt. Die Treibhausgasemissionen sollen insgesamt bis 2050 (ausgehend vom Jahr 1990) um 95 % gesenkt werden. Die verkehrsbedingten CO₂-Emissionen sollen sich in diesem Zeitraum um 88 % reduzieren.

Die für Mühlenberg aufgestellte und hier zusammengefasst dargestellte CO₂-Bilanz³⁴ soll darstellen, inwieweit und unter welchen Rahmenbedingungen die Klimaschutzziele bezogen auf den Stadtteil Mühlenberg umsetzbar sind.

8.1 Gebäudesektor

Basierend auf den witterungskorrigierten Verbrauchsangaben, die enercity für das Jahr 2013 zur Verfügung gestellt hat, wurde der Wärmebedarf im Gebäudebereich errechnet. Der Wärmebedarf teilt sich zu rd. 87 % auf Heizwärme und zu rd. 13 % auf Warmwasser auf. Der Warmwasserbedarf wurde, da konkrete Verbrauchsdaten fehlen, nach EnEV mit 12,5 kWh/(m² a) angesetzt. Der Wärmebedarf liegt danach insgesamt bei 27.600 MWh/a. Der Strombedarf wurde entsprechend der Verbrauchsangaben von enercity mit 11.984 MWh/a angesetzt.

Abbildung 14: Energiebedarf im Quartier im Jahr 2013



(34) Vollständige Berechnungen siehe Gutachten „Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept Mühlenberg - Wärmeatlas zur Abschätzung des zukünftigen Wärmebedarfs“ von Dipl.-Ing. Benedikt Siepe im Anhang

(35) Begriffsklärung:

Nutzenergie = Energie, die benötigt wird, um die Verluste eines Gebäudes sowie den Warmwasserbedarf abzudecken

Endenergie = Nutzenergie + Verluste der Heizungsanlage

Primärenergie = Endenergie + vorgelagerte Umwandlungsverluste bei Förderung, Transport und Veredelung des Energieträgers (z.B. Erzeugung von Strom in Kraftwerken)

Bedingt durch die Verluste bei der Energieerzeugung und –umwandlung liegen der Endenergie- und der Primärenergiebedarf deutlich über dem reinen Nutzenergiebedarf³⁵.

Für die Prognosen zur CO₂-Bilanz mussten zu folgenden Faktoren Annahmen getroffen werden:

- Zukünftiger Wärmebedarf
- Zukünftiger Stromverbrauch
- Entwicklung der Heizanlagenstruktur bis 2050
- Entwicklung der Jahresanlagennutzungsgrade bis 2050
- Abschätzung der Regenerativanteile der einzelnen Energieträger

Hierbei wurde auf das das "Ziel-Szenario" des Projekts "Masterplan 100 % für den Klimaschutz" zurückgegriffen³⁶, das von folgenden Entwicklungen ausgeht:

- Eine nahezu 100 % regenerative Energieversorgung ist unter Einbeziehung
- der Umlandkommunen möglich,
- damit sinken die spezifischen CO₂-Emissionen auf <2 t/EW, das politische Ziel der Bundesregierung wird damit erreicht,
- des Weiteren wird davon ausgegangen, dass die Region Hannover – entsprechend der Metropolregion Hannover-Braunschweig-Göttingen-Wolfsburg – sich bis 2050 zu 100 % regenerativ mit Energie versorgt.

Generell ist zur zukünftigen Energieversorgung zu sagen:

- Kraft-Wärme-Kopplung ist nur begrenzt sinnvoll, da der Strom 2050 bereits regenerativ erzeugt wird, allerdings wird KWK für Spitzenlaststromerzeugung benötigt, wenn nicht genügend andere regenerative Stromquellen zur Verfügung stehen,
- bedingt durch Restriktionen bei der Erzeugung von Biomasse aufgrund von Nahrungs- und Futtermittelkonkurrenz und Konkurrenz zum Naturschutz ist das Angebot an biogenen Energieträgern als Heizenergie knapp, wohingegen die regenerative Stromerzeugung fast keinen Restriktionen unterliegt (hohe Onshore- und Offshore-Ausbaupotenziale), d.h. zukünftig kann der Heizenergieverbrauch nicht vollständig durch Biogas abgedeckt werden, vielmehr wird ein erheblicher Anteil der Gebäude mit Strom, z.B. über Wärmepumpen effizient versorgt werden.

Tabelle 17: Annahmen zur Entwicklung der Heizanlagenstruktur, der Jahresanlagennutzungsgrade, zu Primärenergie und CO₂-Emissionsfaktoren

Energieträger	Heizanlagenstruktur			Jahresanlagennutzungsgrad			Primärenergiefaktor			spez. CO ₂ -Emissionsfaktoren		
	2013 IST [%]	2050 TREND [%]	2050 EFFIZIENZ [%]	2013 IST [-]	2050 TREND [-]	2050 EFFIZIENZ [-]	2013 IST [-]	2050 TREND [-]	2050 EFFIZIENZ [-]	2013 IST [t/MWh]	2050 TREND [t/MWh]	2050 EFFIZIENZ [t/MWh]
Erdgas	100%	50%	0%	0,85	0,94	0,94	1,10	1,10	1,10	0,228	0,228	0,228
EE-Gas	0%	31%	62%	0,85	0,94	0,94	0,20	0,20	0,20	0,015	0,015	0,015
Elt_WP	0%	19%	38%	3,14	3,41	3,41	2,40	1,20	0,00	0,913	0,032	0,032
Heizenergie												
Erdgas	70%	35%	0%	0,85	0,80	0,80	1,10	1,10	1,10	0,228	0,228	0,228
EE-Gas	0%	13%	26%	0,85	0,80	0,80	0,20	0,20	0,20	0,015	0,015	0,015
Strom	30%	20%	10%	1,00	1,00	1,00	2,40	1,20	0,00	0,913	0,032	0,032
Elt_WP	0%	19%	38%	3,26	3,26	3,26	2,40	1,20	0,00	0,913	0,032	0,032
Solarthermie	0%	13%	26%	0,85	0,88	0,88	0,00	0,00	0,00	0,025	0,025	0,025

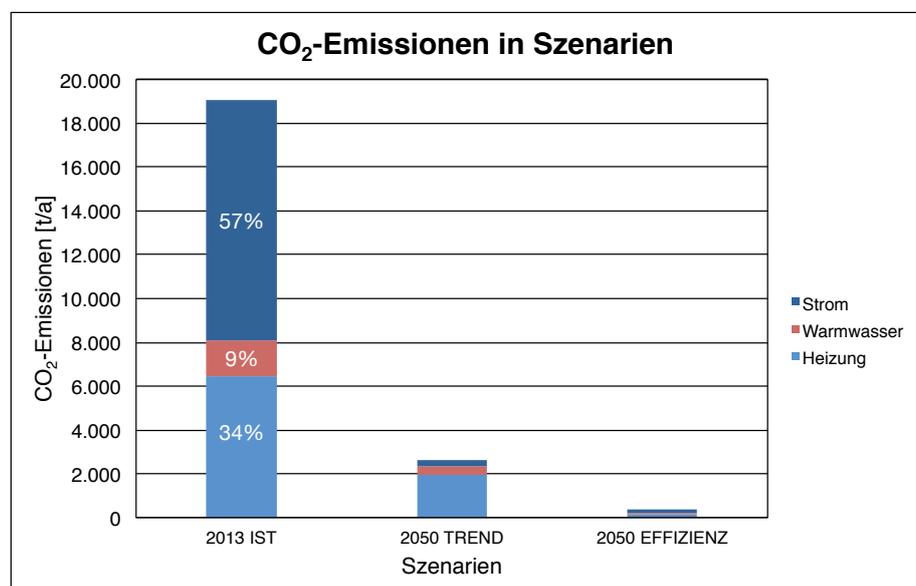
Die Entwicklung des Wärme- und Strombedarfs bis zu den Jahren 2020, 2030 und 2050 wurde für zwei unterschiedliche Entwicklungsszenarien – das Trend- bzw. Effizienzzenario – berechnet (In der folgenden Tabelle ist Biogas mit EE-Gas zusammengefasst.).

(36) Schlichtmann, G.: Szenarien-Erstellung und Szenarien-Tool für die Region Hannover – Auszug des Endberichtsentwurfs für den Sektor „Private Haushalte“, Mai 2014

68 Energieträger	CO ₂ -Emissionen						
	2013 IST [t/a]	2020 TREND [t/a]	2030 TREND [t/a]	2050 TREND [t/a]	2020 EFFIZIENZ [t/a]	2030 EFFIZIENZ [t/a]	2050 EFFIZIENZ [t/a]
Erdgas	6.427,3	5.559,8	4.320,4	1.841,8	5.211,3	3.474,2	0,0
EE-Gas	0,0	14,0	34,0	73,9	17,3	42,0	91,5
Elt_WP	0,0	5,1	12,4	27,1	6,3	15,4	33,5
Summe Heizenergie	6.427,3	5.578,9	4.366,8	1.942,8	5.235,0	3.531,7	125,0
Erdgas	683,2	622,6	535,9	362,6	554,0	369,3	0,0
EE-Gas	0,0	1,6	4,0	8,7	3,3	8,0	17,4
Strom	996,7	812,5	549,4	23,3	810,3	544,1	11,6
Elt_WP	0,0	1,3	3,1	6,8	2,6	6,2	13,6
Solarthermie	0,0	2,5	6,1	13,3	5,0	12,2	26,6
Summe Warmwasser	1.679,9	1.440,5	1.098,6	414,7	1.375,2	939,9	69,2
Summe Wärme	8.107,2	7.019,4	5.465,4	2.357,4	6.610,2	4.471,5	194,2
Summe Strom	10.941,5	8.919,4	6.030,7	253,2	8.907,0	6.000,7	187,9
Summe Energie	19.048,7	15.938,8	11.496,1	2.610,6	15.517,2	10.472,2	382,1
Relation [%]	100,0%	83,7%	60,4%	13,7%	81,5%	55,0%	2,0%

Tabelle 18: CO₂-Bilanz für den Gebäudesektor

In der CO₂-Bilanz für 2013 machen Heizenergie und Warmwasser einen Anteil von 43 % aus, bedingt durch die Kraftwerksstruktur von enercity nimmt der Strom den dominierenden Anteil von 57 % ein (vergl. Abbildung 15). Unter der Annahme, dass bis 2050 die Heizanlagenstruktur umgebaut wird, die genutzte Energie zu 100 % aus erneuerbaren Quellen stammt und der Wärme- und Strombedarf im Gebäudebestand deutlich zurückgeht, da die energetische Gebäudesanierung Fortschritte bezüglich Quantität (Sanierungsrate 2 %) und Qualität (Trend- und Effizienz-Szenario) gemacht hat, sinken die CO₂-Emissionen – abhängig von den Szenarien – auf rd. 14 % bzw. 2 % in 2050. Der Gebäudebestand in Mühlentberg kann zukünftig also nahezu CO₂-neutral versorgt werden.

Abbildung 15: Entwicklung der CO₂-Emissionen im Gebäudesektor in Szenarien

8.2 Mobilitätssektor

Der Anteil des Verkehrs an den CO₂-Emissionen in Deutschland beträgt etwa 20 %. Bemühungen zur Verringerung der CO₂-Emissionen sind im Verkehrsbereich insofern genauso bedeutend wie im Gebäudesektor. Der Beitrag, der hierzu auf Quartiersebene geleistet werden kann ist allerdings geringer, da überregionale Verkehre (Gütertransport, Luftverkehr) einen wesentlichen Anteil der Emissionen in diesem Bereich ausmachen und auf der Quartiersebene nicht zu beeinflussen sind.

Status quo

Die CO₂-Emissionen aus dem Verkehr wurden im Sinne einer territorialen Bilanz aus der überschlägig ermittelten Verkehrsleistung im Stadtteil ermittelt, die mit 22.000 Kfz*km/d angenommen wurde. Unter dem Ansatz des mittleren Verbrauchs aller aktuell in Deutschland zugelassenen Pkw von 7,3 l/100 km³⁷ werden dabei 1.600 l Kraftstoff verbraucht. Mit einem dem durchschnittlichen Kraftstoff-Mix aus Diesel und Benzin entsprechenden Faktor von 2,4 kg CO₂ je verbrauchtem Liter Kraftstoff ergeben sich die CO₂-Emissionen des Kraftfahrzeugverkehrs, die danach im Quartier Mühlenberg bei etwa 1.400 t CO₂/a liegen.

Entwicklung der CO₂-Emissionen im Mobilitätssektor

Die wesentlichen Wirkungen des für Mühlenberg vorgeschlagenen Maßnahmenkonzeptes im Bereich Mobilität beruhen auf den angestrebten Veränderungen in der Verkehrsmittelwahl, die im Wesentlichen durch eine Stärkung der Nahmobilität erreicht wird. Angenommen wird, dass perspektivisch eine Verlagerung von etwa 35 % aller Wege, die derzeit mit dem Kraftfahrzeug bestritten werden, auf den Öffentlichen Personennahverkehr und auf den Radverkehr erfolgt, während der Anteil im Fußverkehr etwa gleich bleibt (Effizienz-Szenario). Parallel dazu wird sich eine Reduzierung der CO₂-Emission durch die Entwicklung und verstärkte Nutzung verbrauchsärmerer und umweltfreundlicherer Fahrzeuge bis hin zur Elektromobilität einstellen (Trend-Szenario).

In Mühlenberg liegen die CO₂-Einsparpotenziale danach im Mobilitätsbereich bis 2020 bei der Aufsummierung der Effekte aus dem Trend- und Effizienz-szenario bei etwa 25 %. Die Entwicklung bis 2050 wird voraussichtlich gekennzeichnet sein durch alternative, gegebenenfalls CO₂-neutrale Antriebe, so dass dann die angestrebten Einsparungsziele von 80 % auch bei vergleichbaren Mobilitätskennziffern wie heute (Anzahl und Länge der Wege) durchaus realistisch sind.

8.3 Übersicht Energie- und CO₂-Bilanz

Im Folgenden wird die prognostizierte Entwicklung des Endenergieverbrauchs sowie der CO₂-Emissionen in Hinblick auf die Zielhorizonte 2020 und 2050 im Überblick dargestellt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass das Einsparpotenzial im Mühlenberg aufgrund der dort vorhandenen Gebäudestruktur nicht mit der durchschnittlichen Einsparung aus dem Masterplan für ganz Hannover identisch sein muss.

(37) www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/kraftstoffverbrauch-nachenergietraegern

	2013	2020		2050	
	Status quo	Trend	Effizienz	Trend	Effizienz
Gebäudesektor					
Nutzenergie [MWh/a]	27.600	25.942	24.847	18.834	13.045
Einsparpotenzial Nutzenergie	-	6 %	10 %	32 %	52 %
Endenergie [MWh/a]	44.262	40.712	38.943	25.494	16.144
Einsparpotenzial Endenergie	-	8%	12%	42%	64%
Primärenergie [MWh/a]	72.518	63.651	59.078	25.649	1.476
Einsparpotenzial Primärenergie	-	12 %	19 %	65 %	98 %
Motorisierter Individualverkehr					
Treibstoff [l/d]	1.600	1.568	1.200	320	
Einsparpotenzial	-	20 %	25 %	80 %	

Tabelle 19: Energiebilanz für Mühlenberg

	2013	2020		2050	
	Status quo	Trend	Effizienz	Trend	Effizienz
Gebäudesektor					
Emissionen [t/a]	19.049	15.939	15.517	2.611	382
Einsparpotenzial	-	16 %	19 %	86 %	98 %
Motorisierter Individualverkehr					
Emissionen [t/a]	1.400	1.120	1.050	280	
Einsparpotenzial	-	20 %	25 %	80 %	
Summe					
Emissionen [t/a]	20.449	17.059	16.567	2.891	662
Einsparpotenzial	-	17 %	19 %	83 %	89 %

Tabelle 20: CO₂-Bilanz für Mühlenberg

9 Ziele und Maßnahmen

Die anhand unterschiedlicher Entwicklungsszenarien berechneten Einsparpotenziale in Hinblick auf den Endenergieverbrauch und die CO₂-Emissionen in Mühlenberg sind hoch. Durch die Gebäudesanierung im Sinn des Trend-Szenarios können im Jahr 2050 86 % der CO₂-Emissionen gegenüber heute eingespart werden. Gelingt es, das Effizienz-Szenario umzusetzen, liegen die Einsparungen sogar bei 98 % und entsprechen damit dem bundesweiten Ziel des nahezu klimaneutralen Wohnungsbestandes. Dies bedeutet allerdings, dass bei der energetischen Gebäudesanierung und Optimierung der Wärmeversorgung ein energetischer Standard angestrebt werden muss, der deutlich über den Anforderungen der EnEV 2014 an Bestandsgebäude liegt.

Es wird nur möglich sein, die errechneten Potenziale zu erschließen, wenn Kommune, Wohnungswirtschaft, private Eigentümer und Energieversorger sich ehrgeizige Ziele setzen und diese gemeinsam verfolgen.

9.1 Leitziele

Auf Grundlage der kommunalen Klimaschutzziele in Verknüpfung mit den lokalen Gegebenheiten, Potenzialen, Herausforderungen und Hemmnissen in Mühlenberg werden folgende Leitziele für die energetische Stadtsanierung im Stadtteil abgeleitet:

Zukunftsweisende energetische Sanierung der Geschosswohnungsbauten aus den 1970er Jahren

Die detaillierte Untersuchung des Referenzprojektes Canarisweg 21 hat verdeutlicht, welche erheblichen Energieeinsparpotenziale gerade die Geschosswohnungsbauten bergen, die vor bzw. kurz nach Einführung der 1. Wärmeschutzverordnung 1977 errichtet wurden. In Mühlenberg machen diese etwa 60 % des Wohnungsbestandes bezogen auf die Bruttogeschossfläche aus. In diesem Teilbestand sind im Zuge im Sanierungszyklus anstehender Sanierungen Endenergieeinsparungen von etwa 60 % zu realisieren, wenn zukunftsweisende Effizienzhausstandards im Rahmen der Sanierung umgesetzt werden. Angesichts des im Masterplan Klimaschutz aufgestellten Ziels, den Energieverbrauch für Raumwärme bis 2050 um 75 % zu senken, ist bei Sanierungen der unter Berücksichtigung der technischen und wirtschaftlichen Machbarkeit beste zu erreichende Standard empfehlenswert. Durch Effizienzverbesserungen bei den Wärmeversorgungssystemen und Nutzung erneuerbarer Energien lassen sich die CO₂-Einsparungen noch deutlich ausweiten.

Sicherstellen der Sozialverträglichkeit der energetischen Stadtsanierung

In Mühlenberg leben zu einem großen Anteil Menschen in prekären Lebensverhältnissen. Der Stadtteil erfüllt eine wichtige Aufgabe im Rahmen der sozialen Wohnungsversorgung in der Stadt Hannover. Die Sicherung der Sozialverträglichkeit der energetischen Stadtsanierung ist vor diesem Hintergrund besonders wichtig. Es ist deswegen sinnvoll auch in den nicht mehr sozial gebundenen Wohnungsbeständen darauf hinzuwirken, dass die energetische Sanierung bei tragbaren Mieten erfolgt, die es den heutigen Bewohnerinnen

und Bewohnern ermöglicht, in ihren Wohnungen zu verbleiben. Das Beispiel Canarisweg zeigt, dass hohe energetische Standards durch die Inanspruchnahme von Fördermitteln – insbesondere aus dem städtischen Förderprogramm – auch mit geringen Mietumlagen finanzierbar und betriebswirtschaftlich vertretbar sind.

Erhöhung der jährlichen Gebäudesanierungsrate im Reihen- und Einfamilienhausbestand auf 2 %

Die angestrebte Gebäudesanierungsrate von 2 % bedeutet für das Quartier, dass von den insgesamt 378 Reihen- und Einfamilienhäusern in Mühlenberg jedes Jahr 8 Gebäude energetisch saniert werden müssten. Gerade bei privaten Einfamilien- und Reihenhäusern ist nicht davon auszugehen, dass umfassende Komplettmodernisierungen durchgeführt werden. Hier muss es das Ziel sein, den Eigentümern Gesamtkonzepte an die Hand zu geben, die sie im Sinne eines Sanierungsfahrplans sukzessive umsetzen können.

Quartiersbezogener Ausbau der Energieversorgung aus erneuerbaren Quellen

Der Masterplan Klimaschutz sieht vor, dass die Energieversorgung von Stadt und Region bis 2050 nahezu vollständig aus erneuerbaren Quellen erfolgt. Um dies zu erreichen, müssen auf Quartiersebene alle Möglichkeiten zum Ausbau der erneuerbaren Energien genutzt werden,

Würden alle Dachflächen im Quartier mit Photovoltaikanlagen belegt werden und der Stromverbrauch im Sinne es Effizienz-Szenarios reduziert, könnte der gebäudebezogene Strombedarf etwa in 25 Jahren (2035-2040) komplett durch Stromgewinne aus dem Quartier gedeckt werden.

Um dies zu erreichen, müssen z.B. Dachflächen für Photovoltaik oder/und Solarthermie genutzt werden. Für die Wärmeproduktion sind regenerativ betriebene KWK-Anlagen und elektrische Wärmepumpen einzusetzen.

Stärkung des Umweltverbundes (ÖPNV, Rad- und Fußverkehr) gegenüber dem individuellen motorisierten Verkehr

Ziel des Masterplans Mobilität 2025 ist es die Anteile des ÖPNV sowie des Radverkehrs am Modal-Split auf 25 % zu erhöhen. Um dies zu erreichen, sind auch im Mühlenberg die umweltfreundlichen, klimagerechten Verkehrsarten (ÖPNV, Rad- und Fußverkehr) zu stärken. Die städtebaulichen Strukturen in Mühlenberg und auch die geringe Motorisierungsquote bieten dafür gute Voraussetzungen. Durch die Verbesserung des Rad- und Fußwegenetzes sowie die Aufwertung der öffentlichen Räume kann vor allem die Qualität und Attraktivität des Zufußgehens und des Radfahrens erhöht werden.

Förderung des energie- und klimabewussten Nutzerverhaltens

Im alltäglichen individuellen Verbrauchsverhalten der BewohnerInnen eines Quartiers liegen erhebliche Energieeinsparpotenziale. Studien zeigen, dass eine Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudesektor allein nicht ausreicht, um den Energieverbrauch soweit wie möglich zu senken. Es ist wichtig die BewohnerInnen – MieterInnen ebenso wie private EigentümerInnen – einzubinden, um die Potenziale energieeffizienter Gebäude optimal auszuschöpfen. Es geht darum, Akzeptanz zu schaffen und Wissen zu vermitteln. Die Begleitung der energetische Stadtsanierung mit Öffentlichkeitsarbeit und Beratungsangeboten bietet die Chance, Kosteneinsparungen, die mit einem

energiebewussten Verbrauchsverhalten verbunden sind, für die Haushalte zu erschließen.

Stadtteilbezogene Zusammenarbeit der relevanten Stadtteilakteure für die energetische Stadtsanierung in Mühlenberg

Um die Ziele des Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzepts Mühlenberg umzusetzen, ist die Mitwirkung vieler Akteure erforderlich. Von zentraler Bedeutung und Voraussetzung für die energetische Sanierung des Gebäudebestandes ist die Zusammenarbeit zwischen Stadt, Wohnungswirtschaft und dem kommunalen Energieversorger energycity bzw. weiteren Energiedienstleistern, die zum effizienten, klimagerechten Umbau der Wärmeversorgung beitragen können. Um auch im Bereich der privaten Gebäudesanierung, der klimagerechten Mobilität und des energie- und klimabewussten Verbraucherverhaltens Erfolge zu erzielen, ist die Kooperation mit weiteren für das Quartier relevanten Akteuren in der Stadt Hannover (z.B. proKlima, Klimaschutzagentur Region Hannover, Verkehrsbetriebe) zu verstetigen.

Verknüpfung der energetischen Stadtsanierung mit der Sozialen Stadterneuerung

Die Bereitschaft, in die energetische Sanierung des Wohnungsbestandes zu investieren, wird nur zu wecken sein, wenn eine nachhaltige Perspektive für die Stadtteilentwicklung insgesamt eröffnet und gesehen wird. Hier bestehen mit der Aufnahme in das Städtebauförderprogramm "Soziale Stadt" gute Voraussetzungen. Es ist wichtig, durch die Maßnahmen der Städtebauförderung eine städtebauliche Aufwertung des Stadtteils zu erreichen aber auch durch soziale Projekte die Situation der BewohnerInnen zu verbessern. Es empfiehlt sich zu prüfen, inwieweit es möglich ist, die Gebäudesanierung über Fördermittel, z.B. für Modernisierungsgutachten, anzuschieben. Darüberhinaus können die Netzwerkstrukturen und Beteiligungsformate, die im Rahmen der Sozialen Stadt aufgebaut werden, auch dafür genutzt werden, die Ziele der energetischen Stadtsanierung zu kommunizieren und zu befördern.

9.2 Maßnahmenvorschläge

Auf der Basis der Untersuchungen und Ergebnisse dieses Konzeptes wurden Maßnahmenvorschläge entwickelt, mit denen die Umsetzung der Leitziele der Energetischen Stadtsanierung im Mühlenberg in Gang gesetzt werden kann. Diese sind als Maßnahmenkatalog im Folgenden aufgelistet. Es handelt sich um Vorschläge, die soweit im Rahmen dieses Gutachtens möglich auf ihre Umsetzungsfähigkeit hin abgeschätzt, allerdings noch nicht endgültig mit den angesprochenen Akteuren abgestimmt wurden.

Die Handlungsfelder der Energetischen Stadtsanierung sind:

- Energetische Gebäudesanierung
- Energieeffiziente Wärmeversorgung
- Ausbau erneuerbarer Energien
- Klimagerechte Mobilität
- Öffentlichkeitsarbeit und Förderung klimabewussten Verbraucherverhaltens

Handlungsfeld Energetische Gebäudesanierung			
Zielgruppe/ Akteur	Maßnahme	Umsetzung	
		bis 2025	bis 2050
Organisierte Wohnungswirtschaft/ LHH	Energetische Modernisierung eines Referenzobjektes im belegrechtsgebundenen Geschosswohnungsbau der 1970er Jahre In Kooperation zwischen der LHH und dem betreffenden Wohnungsunternehmen wird ein beispielhaftes Finanzierungs- und Förderkonzept ausgearbeitet. Das Gebäude wird komplett saniert. Es wird der KfW-Effizienzhausstandard 70 angestrebt. Die Mietobergrenzen des sozialen Wohnungsbaus werden eingehalten.	x	
GAGFAH, Deutsche Wohnen	Energetische Modernisierung der Hochhausanlage Canarisweg Das Gebäude wird mit öffentlicher Förderung komplett saniert. Es wird der KfW-Effizienzhausstandard 70 angestrebt.	x	
Organisierte Wohnungswirtschaft, WEGs	Energetische Modernisierung der Gebäude im Geschosswohnungsbau der 1970er Jahre Die Gebäude werden mit öffentlicher Förderung komplett saniert. Es wird mindestens der KfW-Effizienzhausstandard 70 angestrebt.	x	
Private Eigentümer, LHH	Beratung privater Reihen- und Einfamilienhauseigentümer zur energetischen Sanierung Entwicklung und Umsetzung eines Konzeptes zur Beratung privater Wohnungs- und Hauseigentümer im Quartier. Aufgrund des einheitlichen Erscheinungsbildes der Reihenhäuser könnte dabei eine nachbarschaftsbezogene Strategie verfolgt werden.	x	

Handlungsfeld Energieeffiziente Wärmeversorgung			
Zielgruppe/ Akteur	Maßnahme	Umsetzung	
		bis 2025	bis 2050
GAGFAH, Deutsche Wohnen, Baum Immobilien, enercity bzw. Energiedienstleister	Umstellung der Heizanlage Canarisweg auf Kraft-Wärme-Kopplung Die Optimierung und Umstellung der Heizanlage auf ein BHKW, das anteilig mit Biogas betrieben wird, bewirkt eine hohe Effizienzsteigerung, CO ₂ -Einsparung und ist die Voraussetzung für das Erreichen eines KfW-Effizienzhausstandards in der Gebäudesanierung	x	
Organisierte Wohnungswirtschaft/ WEGs	BHKW-Offensive im Geschosswohnungsbau Entwicklung von BHKW-Lösungen in Zusammenarbeit mit den Wohnungsunternehmen bzw. von attraktiven Contracting-Angeboten für die Wohnungswirtschaft	x	
Private Eigentümer, LHH	Aktivierende Beratung privater Reihen- und Einfamilienhauseigentümer zur energetischen Sanierung bzw. effizienten Wärmeversorgung Entwicklung und Umsetzung eines Konzeptes zur aktivierenden Beratung privater Wohnungs- und Hauseigentümer im Quartier	x	

Handlungsfeld Ausbau erneuerbarer Energien			
Zielgruppe/ Akteur	Maßnahme	Umsetzung	
		bis 2025	bis 2050
Organisierte Wohnungswirtschaft, Energiedienstleister (z.B. enercity, Naturenergie Region Hannover eG)	Entwicklung von Photovoltaikprojekten Entwicklung eines wirtschaftlich tragfähigen Projektpaketes in Zusammenarbeit mit Energiedienstleistern aus der Region Hannover und Umsetzung in Kooperation mit der Wohnungswirtschaft ggf. unter Berücksichtigung von Mieterstrommodellen.		x
Organisierte Wohnungswirtschaft/ WEGs	Umstellung der Wärmeversorgung auf erneuerbare Energieträger In Zusammenspiel mit der Umstellung der Wärmeversorgung auf Kraft-Wärme-Kopplung sollte geprüft werden, inwieweit ein Betrieb der Anlagen auf Basis von Biogas unter Berücksichtigung des maximalen Potenzials der Region möglich ist.	x	
Private Eigentümer, LHH	Aktivierende Beratung privater Reihen- und Einfamilienhauseigentümer zur Nutzung von Photovoltaik oder Solarthermie Entwicklung und Umsetzung eines Konzeptes zur aktivierenden Beratung privater Wohnungs- und Hauseigentümer im Quartier.	x	

Handlungsfeld Klimagerechte Mobilität			
Zielgruppe/ Akteur	Maßnahme	Umsetzung	
		bis 2025	bis 2050
LHH	Freiraum- und Verkehrskonzept Ausarbeitung eines Freiraum- und Verkehrskonzeptes mit der Zielsetzung die Attraktivität des Fußgänger- und Radverkehrs durch Maßnahmen im öffentlichen Raum zu erhöhen	x	
LHH	Verbesserung der Beleuchtung des Wegenetzes für Radfahrer und Fußgänger und Ausbau ebenerdiger und überdachter Radabstellmöglichkeiten Im Zuge von Maßnahmen im öffentlichen Raum sollten die Rahmenbedingungen für Fußgänger und Radfahrer verbessert werden.		x
LHH	Stadtteil in regionale Radwegweisung einbinden Zur Verbesserung der Orientierung und Vernetzung Mühlenbergs mit den umliegenden Stadtteilen sollten Lücken in der regionalen Radwegweisung geschlossen werden.		x
LHH	Projekte zur Förderung der Fahrradnutzung Umsetzung von Projekten und Aktionen zur Förderung der Fahrradnutzung, z.B. an Schulen oder speziell für Migrantinnen und Migranten, ggf. Einrichtung einer Fahrradwerkstatt	x	
LHH	Prüfung der Verlegung der Buslinie 129 Um die Wohnbebauung im nordwestlichen Teil des Quartiers besser in die Einzugsradien des Linienbusses einzubinden, sollte geprüft werden, ob eine zukünftig Führung nicht direkt über die Beckstraße sondern über Schollweg und Leuschnerstraße möglich ist.	x	
LHH	Schaffung von Radabstellmöglichkeiten an Stadtbahn- und Linienebushaltestellen im Quartier Um den „Bike-Ride-Gedanken“ zu unterstützen sollten attraktive Radabstellmöglichkeiten an allen Haltestellen vorgesehen werden.	x	

Organisierte Wohnungswirtschaft	<p>Schaffung von Abstellmöglichkeiten für Fahrräder, E-Bikes, Rollatoren u.ä. im Wohnbereich</p> <p>Beispielhafte Entwicklung und Errichtung funktionaler Abstellmöglichkeiten für den zunehmenden Bedarf zur Unterbringung von Fahrrädern und anderen Mobilitätsunterstützungen</p>		x
---------------------------------	---	--	---

Handlungsfeld Öffentlichkeitsarbeit und Förderung klimabewussten Verhaltens

Zielgruppe/ Akteur	Maßnahme	Umsetzung	
		bis 2025	bis 2050
LHH, Caritas, proKlima, Klimaschutzagentur, Verbraucherzentrale	<p>Stromsparkampagne Mühlenberg</p> <p>stadtteilbezogene Energieeinsparkampagne, die sich insbesondere an einkommensschwache Haushalte wendet, in Kooperation mit lokalen Beratungsorganisationen</p>	x	
Wohnungswirtschaft, LHH	<p>Öffentlichkeitsarbeit und Bewohnerinformation im Zuge der energetischen Gebäudesanierung</p> <p>Um die Energieeinsparungen, die die energetische Sanierung des Gebäudebestandes ermöglicht, tatsächlich soweit wie möglich auszuschöpfen, ist es wichtig die BewohnerInnen zu informieren und ein entsprechendes Verbrauchsverhalten zu fördern.</p>	x	

10 Durchführungskonzept

Da die direkten Handlungsmöglichkeiten der Kommune in Hinblick auf die energetische Stadtsanierung im Mühlenberg begrenzt sind, besteht die zentrale Herausforderung darin, auf der Basis der Ergebnisse dieses Konzeptes, die Handlungsbereitschaft der Akteure auszuloten bzw. diese für die Umsetzung zu gewinnen. Im folgenden wird dargestellt, welche Handlungsansätze und Strategien sowohl verwaltungsintern als auch in Hinblick auf die Aktivierung der weiteren relevanten Akteure zu verfolgen sind.

10.1 Kopplung der energetischen Stadtsanierung mit der Städtebauförderung

Der beginnende Prozess der sozialen Stadterneuerung sollte genutzt werden, um auch die Umsetzung der energetischen Zielsetzungen zu befördern. Um gegebenenfalls die finanzielle Förderung einzelner Maßnahmen der energetischen Stadtsanierung im Bereich der Gebäudesanierung oder Wärmeversorgung – abgestimmt auf bereits vorhandene Förderangebote – zu ermöglichen, wurde die energetische Sanierung des Wohnungsbestandes als Sanierungsziel mit in das Integrierte Handlungskonzept zur sozialen Stadterneuerung aufgenommen. Die vorgeschlagenen Maßnahmen der energetischen Stadtsanierung sollten mit dem Maßnahmenkatalog für die Soziale Stadt abgeglichen werden, um Synergien und Kopplungsmöglichkeiten auszunutzen. Bei der Ansprache der Wohnungseigentümer sollten die Ziele der Sozialen Stadt und der energetischen Stadtsanierung sowie Kooperations- und Fördermöglichkeiten bei der Projektumsetzung im Verbund vorgestellt werden.

Auch in der allgemeinen Öffentlichkeitsarbeit sollten die Möglichkeiten der Zusammenarbeit ausgenutzt werden. Das Quartiersmanagement der Sozialen Stadt sollte eng mit einem ggf. einzurichtenden Sanierungsmanagement für die energetische Stadtsanierung zusammenarbeiten.

10.2 Verwaltungsinterne Vernetzung

Für die Umsetzung der Ziele und Maßnahmen der energetischen Stadtsanierung sind innerhalb der Verwaltung verschiedene Fachbereiche (Stadterneuerung, Tiefbauamt, Grünflächenamt etc.) relevant. Insofern sollte das Energiekonzept Mühlenberg in einem verwaltungsinternen Arbeitskreis vorgestellt und abgestimmt werden. Die verwaltungsinterne Vernetzung zum Programm Soziale Stadt sollte dazu genutzt werden, sich regelmäßig auch zu Umsetzungsstrategien der energetischen Stadtsanierung auszutauschen.

10.3 Anschub eines Referenzprojektes

Um zu verdeutlichen, dass die energetische Sanierung der Gebäude am Mühlenberg und insbesondere der belegrechtsgebundenen Bestände dort sozialverträglich zu realisieren ist, sollte in Kooperation mit der Wohnungswirtschaft – und hier bietet sich aufgrund der guten Erfahrungen in der Konzeptphase und der signalisierten Handlungsbereitschaft eine Zusammenarbeit mit der GAGFAH an – ein erstes Referenzprojekt entwickelt und umgesetzt werden.

Auf der Basis der Ergebnisse dieses Konzeptes sollten in Absprache zwischen den Sachgebieten Wohnraumförderung und Stadterneuerung sowie der Klimaschutzleitstelle zusammen mit proklima Fördermodelle entwickelt werden, die in Verhandlung mit dem Wohnungseigentümer zu einem für alle Seiten tragfähigen Finanzierungskonzept weiterentwickelt werden. Das Wohnungsunternehmen sollte bei der Umsetzung des Referenzprojektes soweit wie möglich unterstützt werden. Die Erfahrungen aus dem Referenzprojekt bilden die Grundlage für Gespräche mit weiteren Wohnungseigentümern, um die gewünschten Mengeneffekte im Mühlenberg zu realisieren.

Sollte sich das Objekt Canarisweg 21 nicht als geeignetes Referenzprojekt für die Umsetzung erweisen, wäre alternativ der Gebäudebestand Beckstraße 2-6/Weiße Rose 8-26 anzuvisieren, der nicht belegrechtsgebunden ist, aber auch hohen Instandhaltungsbedarf aufweist und dessen Modernisierung ebenfalls Signalwirkung für den Mühlenberg entfalten könnte.

10.4 Zusammenarbeit mit der Wohnungswirtschaft

Die Wohnungsunternehmen sind zentrale Akteure bei der Umsetzung der energetischen Stadtsanierung im Mühlenberg. Die Ergebnisse dieses Konzeptes sollten den im Mühlenberg bestandshaltenden Unternehmen vorgestellt und deren Investitionsbereitschaft abgefragt werden. Durch Förderung von Modernisierungsgutachten u.ä. sollten weitere Modernisierungsprojekte initiiert werden.

Bei Interesse sollte die Einrichtung eines Arbeitskreises der Wohnungsunternehmen erwogen werden, in dem Themen, wie die Optimierung der Wärmeversorgung, Mieterinformation und -beteiligung bei der energetischen Sanierung u.ä. aufbereitet und gemeinsam diskutiert werden. Gemeinsam mit der Wohnungswirtschaft sind Lösungsansätze für die Stromeigennutzung (aus PV- oder KWK-Anlagen) zu entwickeln.

Die Wohnungswirtschaft ist auch ein wichtiger Partner, wenn es um die klimagerechte Mobilität (barrierearme Haus- und Wohnungszugänge, Radabstellanlagen etc.) geht. In den Gesprächen mit der Wohnungswirtschaft sollte auch dieses Thema aufgegriffen werden.

10.5 Aktivierung der Privateigentümer

Wohnungseigentümergeinschaften

Für Wohnungseigentümergeinschaften bzw. deren Bestandsverwalter ist eine eigene Ansprachestrategie sinnvoll. Informationen über Sanierungs- und Optimierungsmaßnahmen sind dabei ebenso relevant wie Informationen über Förderprogramme (z.B. „Landesbürgschaften WEG“ der NBank³⁸). Aufgrund der höheren Einsparpotenziale im Wärmebedarf sollten die Wohnungseigentümergeinschaften, die zentral im Gebiet liegen (Bonhoefferstraße 1-3, Bonhoefferstraße 11/11A-D, Ossietzyring 32+33, 37A-I) vor denen am östlichen Gebietsrand angesprochen werden.

(38) Vergl. <https://www.nbank.de/Bühne/index.jsp>

Reihen Hauseigentümer

Die Gruppe der selbstnutzenden Hauseigentümer setzt insbesondere zum Zeitpunkt des Immobilienerwerbs umfangreiche energetische Sanierungsmaßnahmen um. Über das Grundbuchamt werden im Soziale Stadt Gebiet Eigentümerwechsel an den Fachbereich Stadtplanung weiter gegeben. Diese Information könnte dafür genutzt werden, Neueigentümer gezielt anzusprechen. Denkbar wäre beispielsweise der „Wegweiser Hauskauf“ verbunden mit einer „gut-beraten-starten“ Initialberatung der Klimaschutzagentur Region Hannover oder einem „Gebäude-Check“ der Verbraucherzentrale als Willkommensgeschenk.

Des weiteren gibt es in förmlich festgelegten Sanierungsgebieten steuerliche Vorteile bei der Durchführung von energetischen und barriere-reduzierenden Modernisierungs- und Instandhaltungsmaßnahmen. Nach § 7h EStG können bei vermieteten Gebäuden in Sanierungsgebieten und städtebaulichen Entwicklungsgebieten in 8 Jahren 9 % und in 4 Jahren 7 % der anerkannten Kosten der Modernisierung und Instandsetzung abgesetzt werden. Für Selbstnutzer gilt § 10f EStG. Danach können 9 Jahre lang max. 10 % der Kosten abgesetzt werden. Insbesondere für die selbstnutzenden Hauseigentümer kann dies ein Anreiz sein, Sanierungsmaßnahmen umzusetzen.

10.6 Kooperationen für die Konzeptumsetzung

Die mit den ersten Projekten der energetischen Stadtsanierung aufgebaute breite Kooperation der im Bereich Klimaschutz und Energieeffizienz aktiven Akteure in der Stadt Hannover ist auch im Hinblick auf den Mühlenberg zu verstetigen. Als Partner im Rahmen der Strategieentwicklung sowie der Umsetzung von Projekten sind insbesondere folgende Akteure relevant:

- Klimaschutzleitstelle der Stadt Hannover
- Stadtwerke Hannover
- proKlima – Der enercity Fonds
- Klimaschutzagentur Region Hannover
- Caritas
- Verbraucherzentrale

10.7 Sanierungsmanagement

Mit der Umsetzung der Ziele der energetischen Stadtsanierung in Mühlenberg sind vielfältige Managementaufgaben verbunden. In den einzelnen Handlungsfeldern werden folgende Aufgaben für ein Sanierungsmanagement gesehen:

Energetische Gebäudesanierung

- Initiierung eines Referenzprojektes im Sozialen Wohnungsbau der 1970er Jahre: Koordination der verwaltungsinternen Abstimmungen, Verhandlungen mit dem Wohnungseigentümer etc.
- Begleitung der Umsetzung des Referenzprojektes
- Koordination und Durchführung von Gesprächen mit weiteren Wohnungseigentümern: Werben für die energetische Sanierung, Beratung zu Fördermöglichkeiten (KfW, Wohnraumförderung, kommunale Förderung etc.)

- Entwicklung und Umsetzung eines Konzeptes zur aktivierenden Beratung privater Wohnungs- und Hauseigentümer im Quartier

Energieeffiziente Wärmeversorgung

- Beratung und Unterstützung der Wohnungseigentümer der Hochhausanlage Canarisweg bei der Optimierung der zentralen Heizanlage
- BHKW-Offensive im Geschosswohnungsbau: Entwicklung von BHKW-Lösungen in Zusammenarbeit mit den Wohnungsunternehmen bzw. von attraktiven Contracting-Angeboten für die Wohnungswirtschaft

Ausbau erneuerbarer Energien

- Initiierung von Photovoltaikprojekten
- Entwicklung und Umsetzung eines Konzeptes zur aktivierenden Beratung privater Wohnungs- und Hauseigentümer im Quartier in Hinblick auf Solarthermie und Photovoltaik

Klimagerechte Mobilität

- Initiierung und Koordination der Umsetzung von Maßnahmen zur Förderung einer klimagerechten Mobilität

Öffentlichkeitsarbeit und Förderung klimabewussten Verbrauchsverhaltens

- Öffentlichkeitsarbeit für klimagerechtes Verbrauchsverhalten
- Implementierung der vorhandenen Beratungsangebote zum klimagerechten Verbrauchsverhalten im Quartier, Zusammenarbeit mit den lokalen Beratungsanbietern
- Vorbereitung und Organisation von Aktionen und Kampagnen für klimagerechtes Verbrauchsverhalten (Projekte an Schulen, Energiecheck im Stadtteil etc.)

Darüberhinaus sind die Koordination und Evaluation der Gesamtmaßnahme sicherzustellen. Der Einsatz eines Sanierungsmanagements, das aus dem KfW-Programm „Energetische Stadtsanierung“ über drei Jahre (mit der Option zur Verlängerung auf 5 Jahre) gefördert wird, kann vor diesem Hintergrund ein wichtiger Baustein einer Umsetzungsstrategie sein.

Um den Aufbau von Doppelstrukturen zu vermeiden, ist zu prüfen, welche der hier aufgeführten Managementaufgaben von einem Quartiersmanagement, das im Rahmen der sozialen Stadt tätig ist, mitübernommen werden können bzw. wie eine enge Zusammenarbeit zwischen Sanierungsmanagement Energetische Stadtsanierung und Quartiersmanagement Soziale Stadt gewährleistet werden kann. Generell sind drei Organisationsmodelle mit unterschiedlichen Aufgabenschwerpunkten für das Sanierungsmanagement denkbar:

Verwaltungsinternes Sanierungsmanagement: Der Schwerpunkt der Arbeit liegt auf dem verwaltungsinternen Anschub und der Koordination von Projekten, z.B. Modernisierungsprojekten in Kooperation mit der organisierten Wohnungswirtschaft, sowie der Implementierung der Ziele der energetischen Stadtsanierung in den Prozess der Stadtteilentwicklung. Die enge Vernetzung mit den verschiedenen relevanten Akteuren innerhalb der Stadt-

verwaltung (Wohnungsbauförderung, Stadterneuerung, Quartiersmanagement etc.) ist eine wichtige Voraussetzung, um die Projektentwicklung auf Seiten der Stadt zu befördern.

Sanierungsmanagement durch externe Dienstleister: Bei diesem Modell liegt der Schwerpunkt der Arbeit im Quartier. Aufgaben wären z.B. die Entwicklung und Organisation bzw. Vermittlung von Beratungskampagnen und -angeboten, die sich an private Eigentümer wenden, Öffentlichkeitsarbeit sowie Aktionen, mit denen ein klimabewusstes Verbrauchsverhalten gefördert wird. Der Anschub, die Koordination und Qualitätssicherung von kommunalen oder Projekten der Wohnungswirtschaft kann von externen nur erfolgreich übernommen werden, wenn alle Akteure sich auf ein sehr transparentes Vorgehen einlassen.

Sanierungsmanagement beim Wohnungsunternehmen: Über die Förderung der KfW könnte auch ein Projektmanagement innerhalb eines Wohnungsunternehmens finanziert werden. Wenn ein Wohnungsunternehmen, wie z.B. die GAGFAH (bzw. Vonovia) die Modernisierung ihrer Wohnungsbestände am Mühlenberg konkret plant, fallen in der unternehmensinternen Projektsteuerung viele Managementaufgaben an. Mit einem geförderten Sanierungsmanagement stünden zusätzliche Personalressourcen zur Verfügung, um die Projektrealisierung zu beschleunigen und die Qualitätsziele der energetischen Stadtsanierung in der Umsetzung abzusichern. Die Mieterbeteiligung und Organisation der mieterfreundlichen Umsetzung der Modernisierungsmaßnahmen wäre ein weiteres denkbare Aufgabenfeld.

Voraussetzung für die Weiterleitung der KfW-Förderung an das Wohnungsunternehmen wäre eine verbindliche Zielvereinbarung bezüglich der energetischen Modernisierung. Dieses Managementmodell könnte in die Verhandlungen mit der Wohnungswirtschaft um Fördermodelle für die energetische Sanierung als „Bonus“ eingebracht werden.

11 Controllingkonzept

Die Umsetzung des Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzeptes Mühlenberg bedarf einer Qualitätssicherung und Erfolgskontrolle. Zum einen geht es darum in bestimmten Zeitrhythmen zu prüfen, inwieweit die quartiersbezogenen Zielsetzungen tatsächlich erreicht werden, zum anderen soll die Qualität einzelner Maßnahmen oder Bauvorhaben gesichert werden.

Für eine Erfolgskontrolle zu den quartiersbezogenen Zielsetzungen müssen insbesondere die Entwicklungen des Energieverbrauchs bzw. -bedarfs (Endenergie und Primärenergie) und der CO₂-Emissionen einer langfristig angelegten Beobachtung unterzogen werden.

Derzeit wird für die in der Umsetzung befindlichen Quartiere der energetischen Stadtsanierung in der Stadt Hannover ein Monitoringsystem entwickelt, das – um die Vergleichbarkeit zu sichern – auch in Mühlenberg eingesetzt werden sollte.

Das System beruht auf einer Matrix, in die alle bekannten, umgesetzten energetischen Maßnahmen (Dämmmaßnahmen, Heizungserneuerungen, Energieträgerwechsel, Solarenergieanlagen etc.) eingetragen werden. Dabei sollen jeweils die Art der Maßnahme (z.B. Bauteile, Bauteilfläche, U-Wert, Dämmstoffdicke, Energieträger etc.) und deren Einsparungseffekt in Bezug auf die Wärmebedarfseinsparung bzw. den Solarertrag oder die Reduktion des Stromverbrauchs sowie die CO₂-Minderung dokumentiert werden.

Darüberhinaus wurde ein Projektblatt entwickelt, mit dem Maßnahmen dokumentiert werden, deren Wirkung nicht in Endenergie- oder CO₂-Einsparung konkret beziffert werden kann. Dieses kommt beispielsweise für die Öffentlichkeitsarbeit oder andere Projekte zum Einsatz.

Nicht zuletzt um Kenntnis von umgesetzten Maßnahmen zu erhalten und diese dokumentieren zu können, sollte eine enge Zusammenarbeit mit Beratungsagenturen (z.B. proKlima, Verbraucherzentrale) und Fördermittelgebern angestrebt werden.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage des Stadtteils Mühlenberg in der Landeshauptstadt Hannover	18
Abbildung 2: Bevölkerungsentwicklung Mühlenberg 2005-2014	22
Abbildung 3: Endenergieverbrauch in Deutschland	26
Abbildung 4: Deckung des Stromverbrauchs mit Photovoltaik	41
Abbildung 5: Canarisweg 21 – Lage im Quartier	44
Abbildung 6: Canarisweg 21 - Energiebilanz im IST-Zustand	46
Abbildung 7: Entwurf zur Anordnung der Fassadendämmung	49
Abbildung 8: Canarisweg 21, Energiebilanz nach energetischer Sanierung	49
Abbildung 9: Canarisweg 21, Einsparpotenzial nach Maßnahmen – einzeln betrachtet (Prozentangabe oben) und kumuliert (Prozentangabe oben)	50
Abbildung 10: Übersicht zu Förderangeboten für die energetische Sanierung im sozialen Wohnungsbau in der Region Hannover	53
Abbildung 11: Vergleich der Investitionskosten und Förderzuschüsse unterschiedlicher Finanzierungsmodelle	59
Abbildung 12: Modal-Split: Bestand (2011) und Ziel (2025)	61
Abbildung 13: Erschließung des Untersuchungsgebietes durch den öffentlichen Personennahverkehr	62
Abbildung 14: Energiebedarf im Quartier im Jahr 2013	66
Abbildung 15: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen im Gebäudesektor in Szenarien	68

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Klimaschutzziele in der Landeshauptstadt Hannover	17
Tabelle 2:	Vergleich der Bevölkerung im Stadtteil Mühlenberg mit der Landeshauptstadt Hannover 2014	21
Tabelle 3:	Vergleich des Wohnungsmarkts im Stadtteil Mühlenberg mit der Landeshauptstadt Hannover 2013	23
Tabelle 4:	Typologische Einordnung des Wohnungsbestandes und typenspezifische Heizenergieverbräuche	28
Tabelle 5:	Angenommene durchschnittliche Umsetzungsrate für die Sanierung je Bauteil im Trend-Szenario	30
Tabelle 6:	Angenommene durchschnittliche Bauteilstandards für die Entwicklungsszenarien	31
Tabelle 7:	Entwicklung des Wärmebedarfs der Gebäude im Trend- und Effizienzzenario	31
Tabelle 8:	Gasheizkessel zur Heizwärmeversorgung und Warmwasserbereitung in den Wohnungsbeständen der GAGFAH	38
Tabelle 9:	Beschreibung der Bauteile im Ausgangszustand	45
Tabelle 10:	Einhaltung der KfW-Anforderungen im Programm 152 "Energieeffizient sanieren" nach umfassender energetischer Sanierung der Gebäudehülle und der Versorgungstechnik im Gebäude	47
Tabelle 11:	Beschreibung der Maßnahmen in den betrachteten Sanierungsvarianten	48
Tabelle 12:	Endergieverbrauch vor und nach Sanierung	49
Tabelle 13:	Kostenvergleich der unterschiedlichen Sanierungsvarianten	52
Tabelle 14:	Vergleich der Wirtschaftlichkeit der betrachteten Modernisierungsvarianten	54
Tabelle 15:	Vergleich der Wirtschaftlichkeit unter Inanspruchnahme von Wohnungsbaufördermitteln und Mietzuschüssen der LHH	56
Tabelle 16:	Zulässige Kaltmieten bei Anwendung der Mietobergrenzen für SGB II und XII-EmpfängerInnen	57
Tabelle 17:	Annahmen zur Entwicklung der Heizanlagenstruktur, der Jahresanlagenutzungsgrade, zu Primärenergie und CO ₂ -Emissionsfaktoren	67
Tabelle 18:	CO ₂ -Bilanz für den Gebäudesektor	68
Tabelle 19:	Energiebilanz für Mühlenberg	70
Tabelle 20:	CO ₂ -Bilanz für Mühlenberg	70