

Auftraggeber



Abschlussbericht

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

November 2020

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Auftraggeber

Stadtwerke Unna GmbH

Geschäftsführer: Jürgen Schäpermeier

Heinrich-Hertz-Straße 2

59423 Unna

Tel. +49 (2303) 2001-110

www.sw-unna.de

Auftragnehmer:

energielenker Beratungs GmbH

AirportCenter II

Hüttruper Heide 90

48268 Greven

Tel. +49 (2571) 58866-10

Fax +49 (2571) 58866-20

www.energielenker.de

Gefördert durch:



Inhalt

Zusammenfassung	IV
1 Einleitung und Anlass	1
1.1 Anlass und Zielsetzung des integrierten energetischen Quartierskonzeptes	4
1.2 Konzeptaufbau, Methodik und Akteursbeteiligung	5
1.3 Städtebauliche Einordnung	8
2 Bestandsanalyse	10
2.1 Vorhandene Aktivitäten und Konzepte mit Bezug zu Klimaschutz und Energie	10
2.2 Demografie und Altersstruktur	11
2.3 Einzelhandel, Nahversorgung und Daseinsvorsorge.....	11
2.4 Mobilität und Verkehr	12
2.5 Gebäudebestand, Sanierungszustand und Typologie	14
2.5.1 Gebäudetypen.....	14
2.5.2 Sanierungszustand.....	15
2.6 Energieversorgung und erneuerbare Energien	16
2.6.1 Technische Infrastruktur	16
2.6.2 Anlagentechnik.....	16
2.6.3 Energie- und CO ₂ -Bilanz.....	19
2.6.4 Erneuerbare Energien	26
2.7 Ergebnisse der Bürgerbefragung im Quartier.....	27
2.8 Zwischenfazit zur Ausgangslage.....	28
3 Potenzialanalyse	29
3.1 Methodik, Zieldefinition und Szenarienbetrachtung	29
3.2 Energetische Gebäudesanierung im Bestand	31
3.2.1 Potenziale der energetischen Gebäudesanierung.....	31
3.2.2 Maßnahmen der energetischen Gebäudesanierung	42
3.3 Potenziale des Wirtschaftssektors	42

3.4	Potenziale der Wärmeerzeugung.....	44
3.4.1	<i>Austauschpotenzial Heizungsanlagen</i>	44
3.4.2	<i>Geothermie und Umweltwärme</i>	53
3.4.3	<i>Nahwärmeversorgung und Kraft-Wärme-Kopplung</i>	58
3.4.4	<i>Solarthermie</i>	63
3.4.5	<i>Einsatz synthetischer Gase im Erdgas Netz</i>	65
3.5	Potenziale der Stromerzeugung.....	68
3.5.1	<i>Photovoltaik</i>	68
3.5.2	<i>Windenergie</i>	69
3.6	Zusammenfassung der Einsparpotenziale	77
3.7	Energetisch-städtebauliche Ziele	80
4	Umsetzungskonzept	81
4.1	Maßnahmenkatalog und Zeitplanung	81
4.1.1	<i>Handlungsfeld Städtebau und Wohnumfeld</i>	83
4.1.2	<i>Handlungsfeld Energieversorgung und Ausbau erneuerbarer Energien...</i>	86
4.1.3	<i>Handlungsfeld Sanieren und Bauen</i>	91
4.1.4	<i>Handlungsfeld Verkehr und Mobilität</i>	94
4.2	Öffentlichkeitsarbeit und Akteursaktivierung.....	96
4.3	Hemmnisse und Lösungsansätze	98
4.4	Finanzierungs- und Förderungsmöglichkeiten.....	100
4.5	Controlling und Monitoring	101
5	Literaturverzeichnis	104
5.1	Abbildungsverzeichnis	106
5.2	Tabellenverzeichnis	108
5.3	Abkürzungsverzeichnis	111
Glossar	113	
Anhang	119	

ZUSAMMENFASSUNG

Mit dem Prozess zur Erstellung des integrierten energetischen Quartierskonzeptes haben die Stadtwerke Unna und die Kreisstadt Unna die Chance wahrgenommen, gemeinsam mit den Bürgerinnen und Bürgern, für den Ortsteil Billmerich eine Strategie zur Steigerung der Energieeffizienz sowie zur Senkung der CO_{2e}-Emissionen zu erarbeiten.

Zielsetzung des Projekts war es, aufzuzeigen, welche Potenziale zur Absenkung von Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen grundsätzlich möglich sind und mit welchen vorrangigen Maßnahmen diese Ziele in Billmerich erreicht werden können. Flankierende Maßnahmen zur generellen Zukunftsentwicklung (Nahversorgung, Infrastruktur, ...) des Ortsteils waren ergänzende Betrachtungselemente des Projekts.

Die Erkenntnisse aus dem Projekt sollen in Form von Blaupausen auf weitere Orts- bzw. Stadtteile übertragen werden.

Energie- und CO₂-Bilanzen

Zur Entwicklung einer Umsetzungsstrategie ist es von Bedeutung, die energetische Ausgangssituation des Quartiers zu kennen und die CO_{2e}-Reduktionspotenziale zu bewerten. Zu diesem Zweck wurde eine Energie- und CO_{2e}-Bilanz für das Quartier erstellt. Diese gibt Auskunft über die derzeitige Struktur der Energieverbräuche und die daraus resultierenden CO_{2e}-Emissionen.

Im Jahr 2018 wurden innerhalb des Quartiers ca. 29.000 MWh/a Endenergie (Strom, Brennstoffe und Kraftstoffe) verbraucht. Wird der Endenergieverbrauch auf die Sektoren Wohnen, Wirtschaft und Öffentlich bezogen, ist der größte Anteil den privaten Haushalten zuzuordnen. Die Betrachtung des Endenergieverbrauchs der Gebäude und Infrastruktur nach Energieträgern macht deutlich, dass zur Wärmeversorgung vorrangig Erdgas eingesetzt wird.

In Summe sind auf dem Quartiersgebiet 7.481 t/a CO_{2e}-Emissionen im Jahr 2018 ausgestoßen worden. Werden die CO_{2e}-Emissionen auf die Einwohner im Quartier bezogen, beträgt der CO_{2e}-Ausstoß pro Einwohner 3,4 t im Jahr 2018.

Potenziale

Im Rahmen der Potenzialermittlung zur Energieversorgung aus erneuerbaren Energien und effizienzsteigernden Maßnahmen lassen sich bei der Umsetzung bis zum Jahr 2030 im Ziel- und Maximalszenario deutliche CO_{2e}-Einsparpotenziale verzeichnen. Sie teilen sich zum größten Teil auf energetische Sanierungsmaßnahmen und den Austausch der Heizungsanlagen im Quartier auf.

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Bewertung der Energie- und CO ₂ -Einsparpotenziale	
Schwerpunktbereich	Bewertung
Energetische Gebäudesanierung	hoch
Austausch alter Heizungsanlagen	hoch
Nahwärmeversorgung	gering
KWK	nicht benennbar, müsste im Detail geprüft werden
Solarthermie	mittel
Photovoltaik	mittel

Energetisch / städtebauliche Zielsetzungen

Im Rahmen der Konzepterstellung wurden energetische und städtebauliche Aspekte gemeinsam betrachtet. Als energetisch / städtebauliche Zielsetzungen bis 2030 werden folgende Punkte vorgeschlagen:

- Senkung der CO₂-Emissionen im Quartier um 34 % bis 2030 gegenüber 2019 → Zielszenario
- energetische Sanierung des Gebäudebestands und Steigerung der energetischen Sanierungsrate auf 2 % im Jahr → Zielszenario (Gebäudehülle und technische Anlagen)
- Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien im Wärme- und Stromsektor
- Prüfung und Unterstützung alternativer Mobilitätsformen

Erarbeitete Maßnahmen

Um die möglichen Energie- und CO_{2e}-Einsparpotenziale ausschöpfen zu können, muss der Dreiklang aus Energieeinsparung, Energieeffizienzsteigerung und dem Ausbau erneuerbarer Energien in großem Umfang gelingen. Die Umsetzung des Maßnahmenkatalogs soll hierzu einen entscheidenden Beitrag leisten. Die Inhalte des Maßnahmenkatalogs wurden dabei gemeinsam mit dem Projektteam im Laufe der Projektarbeit und den Bürgerinnen und Bürgern mittels der Umfrage erarbeitet sowie aus der Bestands- und Potenzialanalyse abgeleitet. Aus einem Pool gewonnener Ideen sind im Nachgang solche Maßnahmen festgelegt worden, die zur Erreichung der Quartiersziele beitragen und für die ein hoher Realisierungsgrad erwartet wird. Der Maßnahmenkatalog setzt sich aus nachstehenden Maßnahmen zusammen:

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

	Nr.	Maßnahmenkatalog für das Quartier
Städtebau und Wohnumfelds	1	Angebote von altengerechten Wohnformen
	2	Service-Angebote für ein eigenständiges Leben im Alter in der eigenen Immobilie
	3	Weiterführung des Breitbandausbau (Glasfaser)
Energieversorgung und Ausbau Erneuerbarer Energien	4	Modellprojekt im Kontext „SmartCity“
	5	Informationsabend Photovoltaik
	6	Aufnahme der Altersklassen bestehender Kessel
	7	Beratungsangebot mit der VZ (Vor-Ort Beratung)
	8	Modellprojekt „Regionalstrom“ auf Basis einer Cloud-Lösung
Sanieren und Bauen	9	Durchführung einer Thermografieaktion
	10	Baustellen- und Sanierungsbesichtigungen
	11	Erstellung eines Sanierungsordners
Mobilität	12	Ausbau der E-Mobilität

Die Umsetzung des Maßnahmenkatalogs trägt bei Realisierung der angenommenen Randbedingungen dazu bei, den Endenergieverbrauch und somit auch die CO_{2e}-Emissionen im Quartier zu senken. Zudem unterstützen die formulierten Maßnahmen die Stadt und die Bürgerschaft dabei, die sich durch den demographischen Wandel ergebenden Herausforderungen zu meistern. Diese beinhalten u. a. die Anpassung des Wohnumfeldes und des Gebäudebestands hinsichtlich der Barrierefreiheit sowie eine Förderung des generationenübergreifenden Bewohnerengagements. Dabei hat das Konzept den Anspruch, die Bürgerinnen und Bürger sowie lokale Akteure im Quartier zu mobilisieren und aktiv einzubinden.

Controlling

Die Koordinierung und Umsetzung der im Quartierskonzept vorgeschlagenen Maßnahmen, der Aufbau von gemeinschaftlichen Projekten der Bürgerinnen und Bürger und das Controlling und Monitoring der Umsetzungsphase sollte möglichst über eine zentrale personelle Stelle verwaltet und durchgeführt werden.

1 EINLEITUNG UND ANLASS

Spätestens seit der verheerenden Nuklearkatastrophe in Fukushima im Jahre 2011 ist die Energiewende in Deutschland, einhergehend mit dem Ausstieg aus der Atomenergie, in aller Munde. Dabei bilden Energieeffizienz, Energieeinsparungen und erneuerbare Energien die drei Dimensionen der Energiewende in Deutschland.

Bislang wurden diese drei Themenfelder allerdings oftmals im Rahmen von Einzelmaßnahmen angegangen. So stand die energetische Sanierung von Einzelgebäuden z. T. in Form von Vorzeigesanierungen von kommunalen Liegenschaften im Vordergrund und die Verknüpfung von energetischen Belangen mit Maßnahmen der Stadtentwicklung erfolgte bislang kaum (vgl. BMVBS 2012: 8). Und es blieb, auch aufgrund der eher auf Einzelgebäude ausgerichteten Förderpraxis, bei „zufälligen“ Einzelmaßnahmen, die gesamtstädtisch nur eine geringe Effizienz und Effektivität aufweisen und nicht in ein übergeordnetes quartiersbezogenes Maßnahmen- und Versorgungskonzept integriert sind.

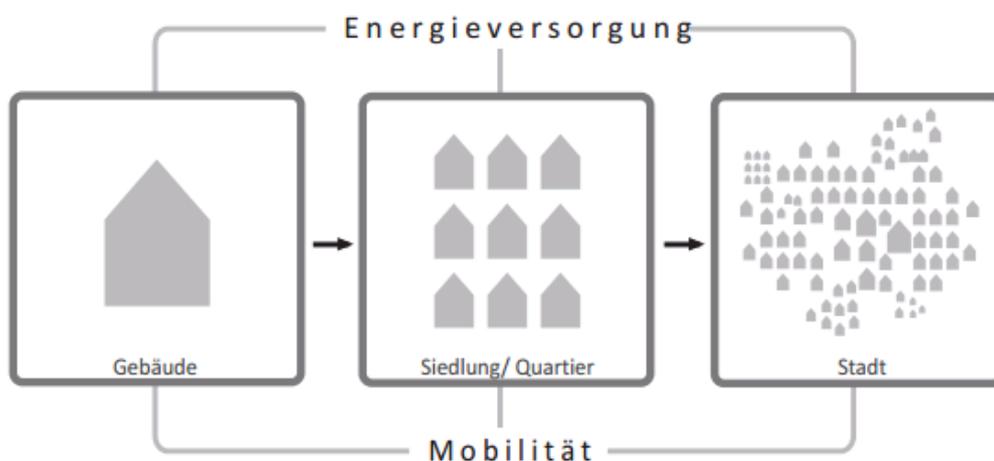


Abbildung 1-1: Gebäude, Quartier und Stadt im Systemzusammenhang (Quelle: BMVBS 2011: 16).

Energetische Stadterneuerung setzt genau hier an und versucht, energetische Einzelmaßnahmen in einen übergeordneten Gesamtkontext einzubetten und umfasst „[...] die strategische Ausrichtung und Koordinierung von Maßnahmen der Energieeinsparung, der Effizienzsteigerung und des Einsatzes erneuerbarer Energien. Sie ist eine interdisziplinäre Aufgabe, die Akteure und Systemzusammenhänge auf den Ebenen Gebäude, Quartier und Gesamtstadt einbindet.“ (vgl. Abbildung 1-1).

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Einleitung und Anlass

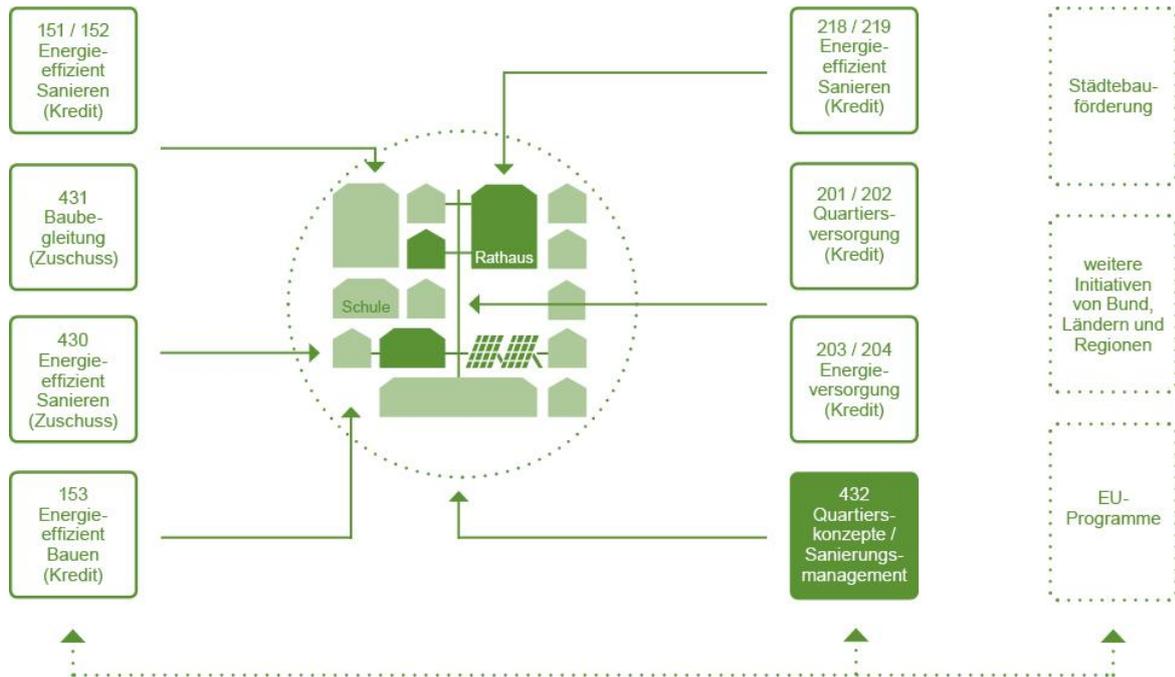


Abbildung 1-2: Fördermaßnahmen der KfW (Quelle: Webseite 1 Energetische Stadtsanierung 2015).

Zur Erreichung der nationalen Klimaschutzziele bis 2030 bzw. 2050 sind in den Kommunen weitere Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und der Energieeinsparung dringend erforderlich. Die energetische Stadterneuerung wurde daher 2010 als ein Hauptziel im Energiekonzept der Bundesregierung aufgeführt. Vor diesem Hintergrund hat das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung 2012 über die KfW das Förderprogramm „Energetische Stadtsanierung“ ausgeschrieben.

Da sich Quartiere als geeignete Analyse- und Handlungsebene für energetische Gebäudesanierungen und die Abstimmung von Sanierungsmaßnahmen, Energieversorgung und Mobilität herausgestellt haben (vgl. u. a. BMVBS 2013: 13), werden seit 2011 energetische Quartierskonzepte und der Einsatz eines begleitenden Sanierungsmanagers über das KfW-Programm Energetische Stadtsanierung (Programmnummer 432) gefördert.

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Einleitung und Anlass

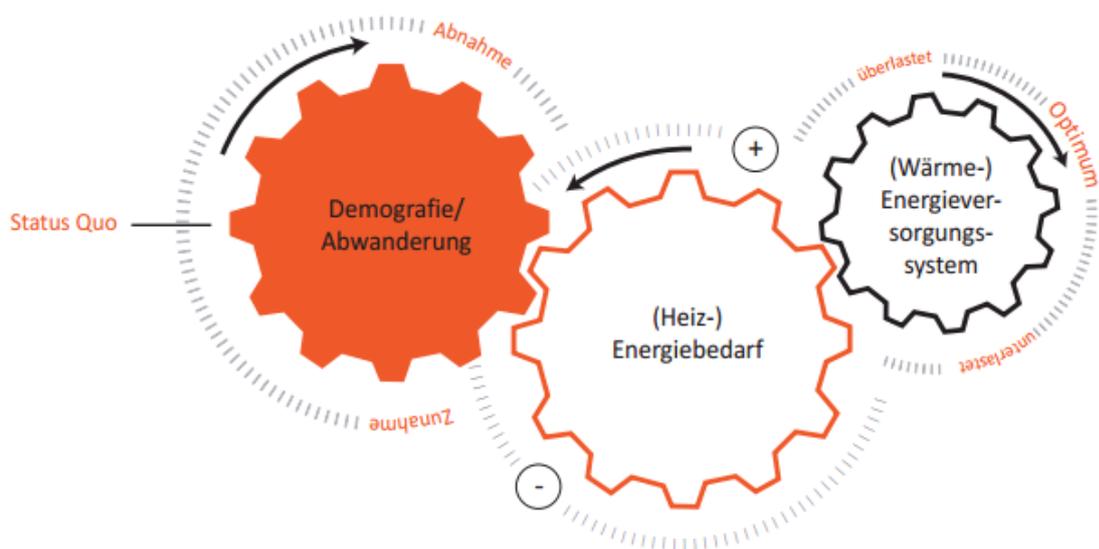


Abbildung 1-3: Systemzusammenhänge im Quartier: Beispielhaftes Zusammenwirken von Bevölkerungsentwicklung und Energiebedarf (Quelle: BMVBS 2011: 10).

Innerhalb des Programmansatzes werden die Themen energetische Gebäudesanierung, effiziente Energieversorgungssysteme und der Ausbau erneuerbarer Energien mit ökonomischen, demographischen, städtebaulichen und wohnungswirtschaftlichen Fragestellungen verknüpft (vgl. Abbildung 1-3).

Diese Fragestellungen haben sich die Stadtwerke Unna zum Anlass genommen und sich um die Förderung eines integrierten energetischen Quartierskonzeptes beworben.

Das Konzept zielt auf die Förderung von erneuerbaren Energien, Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz und der Versorgungssicherheit als auch auf Aspekte der Wohnumfeldverbesserung, Nahversorgung und klimafreundlichen Mobilität ab. Die nationalen Ziele wie die CO₂-Reduktion um 80 – 95 % bis 2050 (davon 50 % durch die Reduzierung des Wärmebedarfs bis 2050) werden von den Stadtwerken Unna durch die Erstellung eines energetischen Quartierskonzeptes unterstützt.

1.1 Anlass und Zielsetzung des integrierten energetischen Quartierskonzeptes

Die Kreisstadt Unna und die Stadtwerke Unna verfolgen das Ziel, in Zusammenhang mit der lokalen Klimaschutzstrategie sowie vor dem Hintergrund der Förderung von erneuerbaren Energien und den Herausforderungen, die sich aktuell für die Stadtentwicklung ergeben, für den Ortsteil Billmerich ein integriertes energetisches Quartierskonzept zu erarbeiten.

Das zu erarbeitende Konzept soll sich schwerpunktmäßig mit dringenden Zukunftsthemen der deutschen Energiewende beschäftigen (Sektorenkopplung, emissionsarme und energieeffiziente Gebäude und emissionsarme Mobilität auf Quartiersebene). Im ausgewählten Quartier stehen die Themenfelder „Direktvermarktung von EE-Strom“ und „PV-Eigenstromnutzung“ im Gebäudebestand (für elektrische Verbraucher, Wärmepumpen und E-Fahrzeuge) im besonderen Fokus der Untersuchungen. Die Aspekte einer energetischen Gebäudesanierung werden bei allen Überlegungen stets mitbedacht.

Hintergrund bilden die folgenden Rahmenbedingungen:

Nordöstlich des Ortsteils Billmerich, „Am Ostenberg / Türkenstraße“ befinden sich drei Windenergieanlagen, die den Stadtwerken Unna gehören. Die Anlagen laufen ab 2021 aus dem EEG aus. Damit stellt sich die Frage, wie diese Anlagen danach wirtschaftlich weiterbetrieben werden können. Die Vermarktung des lokalen Windstroms vor Ort und Bildung einer regionalen Strommarke stellt dabei eine gute Alternative dar.

Im Süden von Billmerich befindet sich ein Neubaugebiet mit drei bis fünf Jahre altem Gebäudebestand. Dieses Gebiet umfasst die Straßen „Am Dorfkamp“, „Langes Kamp“ sowie die „Hermann-Osthoff-Straße“. Die Eigentümerstruktur ist geprägt durch eine junge und sehr engagierte Bürgerschaft. Daran schließt im Norden und Osten ein Altbaugiebiet mit gemischter Altersstruktur an (s. Abbildung 1-4).



Abbildung 1-4: Quartiersabgrenzung Billmerich mit Markierung der Windkraftanlagen

Das Quartierskonzept soll die Zielsetzungen des „Strategiekonzepts Klimawandel - Klimaschutz und Klimaanpassung in der Kreisstadt Unna“ (2012) unterstützen. Auch die vom Bund verfolgten Ziele, die CO₂-Emissionen bis 2050 um mindestens 80 % und den Energiebedarf um 50 % zu reduzieren, werden weiter vorangetrieben. Diese Ziele werden von der Kreisstadt Unna u. a. bereits durch die Teilnahme am European Energy Award unterstützt und sollen nun durch die Erstellung eines Quartierskonzeptes auf eine für Bürgerinnen und Bürger greifbare Ebene gesetzt werden.

1.2 Konzeptaufbau, Methodik und Akteursbeteiligung

Im Rahmen des Quartierskonzeptes erfolgt zunächst die Erfassung und Analyse der energetischen, städtebaulichen, denkmalpflegerischen, baukulturellen, wohnungswirtschaftlichen und soziodemographischen Rahmenbedingungen im Quartier. Technische und wirtschaftliche Einsparpotenziale werden durch städtebauliche Überlegungen ergänzt, um dem Klimaschutzansatz adäquate Maßnahmen zur Attraktivitätssteigerung des Quartiers zuzuordnen. Das integrierte energetische Quartierskonzept bildet insofern mehr als lediglich eine strategische Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe für eine an der Gesamteffizienz energetischer

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Einleitung und Anlass

Maßnahmen ausgerichtete Investitionsplanung – sondern vielmehr einen integrierten strategischen Ansatz zur Entwicklung des Siedlungsbestandes.



Abbildung 1-5: Aufbau des integrierten energetischen Quartierskonzeptes (Eigene Darstellung)

Ein besonderes Augenmerk liegt auf der Einbeziehung, Aktivierung und Motivation der Bevölkerung im Untersuchungsgebiet. Dabei sollen alle relevanten kommunalen und regionalen Akteure in die Konzepterarbeitung einbezogen werden. Gleiches gilt für die begleitende politische Willensbildung.

Die Erstellung eines Maßnahmenkataloges der Akteure vor Ort, welcher konkrete Handlungsoptionen zu den genannten Handlungsfeldern aufzeigen soll, ist ein weiterer wesentlicher Bestandteil des Konzepts. Ziel ist insbesondere eine Senkung des Endenergieverbrauches, eine Steigerung der Energieeffizienz und somit eine Senkung von THG-Emissionen herbeizuführen.

Darüber hinaus soll das Konzept ganzheitliche Ansätze verfolgen, welche die Attraktivität des Wohnumfeldes verbessert. Insbesondere die Thematik des Generationenwechsels, welche soziale Aspekte mit Aspekten der THG-Minderung verknüpft, soll dabei eine zentrale Rolle spielen.

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Einleitung und Anlass



Abbildung 1-6: Thematische Schwerpunkte des integrierten energetischen Quartierskonzeptes (Eigene Darstellung)

Zunächst wird eine Bestandsanalyse durchgeführt: Bestehende Planungsgrundlagen und Konzepte, die das Quartiersgebiet einschließen, sowie bestehende Bürgerberatungsangebote und Akteursnetzwerke werden untersucht. Zudem erfolgt eine Begehung des Quartiers mit Fotodokumentation einzelner Gebäude.

Die Aufstellung einer Energie- und CO₂-Bilanz dient als Basis für die Potenzialberechnung. Ein Controlling- und Öffentlichkeitsarbeitskonzept soll die Umsetzungswahrscheinlichkeit des Konzeptes steigern sowie Gebäudeeigentümerinnen und Gebäudeeigentümer im Quartiersgebiet bei energieeffizienzsteigernden Vorhaben unterstützen.

Im Rahmen der Vor-Ort-Begehungen im Mai 2019 wurden die städtebauliche Situation vor Ort, der Zustand der Gebäude und vorhandene EE-Anlagen aufgenommen.

Akteursbeteiligung

Der Beteiligungsprozess unterteilt sich in eine Anwohnerbefragung über eine online-Umfrage und eine aktive Beteiligung der Anwohnerinnen und Anwohner im Rahmen einer Bürgerveranstaltung.

Die Anwohnerbefragung fand postalisch sowie online statt. Der Fragebogen beinhaltete u. a. Fragen zum Sanierungsstand der Gebäude, der Heizungstechnik als auch zu den Themen Mobilität, Wohnzufriedenheit und Nahversorgung. Die Ergebnisse der Befragung sind in die Analysen und die Maßnahmenentwicklung miteingeflossen.

Am 30. Januar 2020 fand eine Informationsveranstaltung im Gemeindehaus Billmerich statt. Im Rahmen der Veranstaltung wurde den ca. 130 Teilnehmern ein Einblick in die Klimaschutzaktivitäten der Kreisstadt Unna gegeben. Hier wurden die ersten Ergebnisse des Quartierskonzeptes wie der Bestandsaufnahme, Potenzialanalyse, den Ergebnissen der Umfrage sowie

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Einleitung und Anlass

über die mögliche Vermarktung der Post-EEG-Mengen aus den Windkraftanlagen vorgestellt. Des Weiteren gab es die Zusammenfassung einer Musterhaussanierung als auch der Ziele und Projekte der Stadtwerke.

1.3 Städtebauliche Einordnung

Billmerich ist ein Stadtteil der westfälischen Kreisstadt Unna, der ungefähr 3 km südlich der Stadt liegt und sich somit am östlichen Rand des Ruhrgebietes befindet. Umgeben wird das Quartier hauptsächlich von landwirtschaftlich genutztem Freiraum, der seinerseits eingerahmt wird von der A1 im Westen, der A44 im Norden und der B233 im Osten. Das Quartier selbst erstreckt sich von der Anliegerstraße „Auf der Höhe“ im Norden bis zu dem „Lange Jupp Weg“ im Süden. Im Südwesten umfasst das Gebiet die Liedbachschule Unna und im Osten dehnt sich das Quartier zum Teil über die Billmericher Dorfstraße hinaus aus. Die Anbindung an die Kreisstadt Unna erfolgt über die Straßen „Am Ostenberg“ und die direkt anschließende „Türkenstraße“. Die Gebäude in Billmerich stehen in einer gemischten Bebauung aus Ein- und Mehrfamilienhäusern sowie Reihenhäusern, wobei die Einfamilienhäuser die deutliche Mehrheit darstellen. Der überwiegende Anteil der Mehrfamilien- und Reihenhäuser befindet sich im Norden von Billmerich. Mit Ausnahme der Gebäude des Neubaugebietes im Südwesten von Billmerich lässt der energetische Sanierungszustand der Gebäude auf einen hohen Sanierungsbedarf schließen.

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich
Einleitung und Anlass

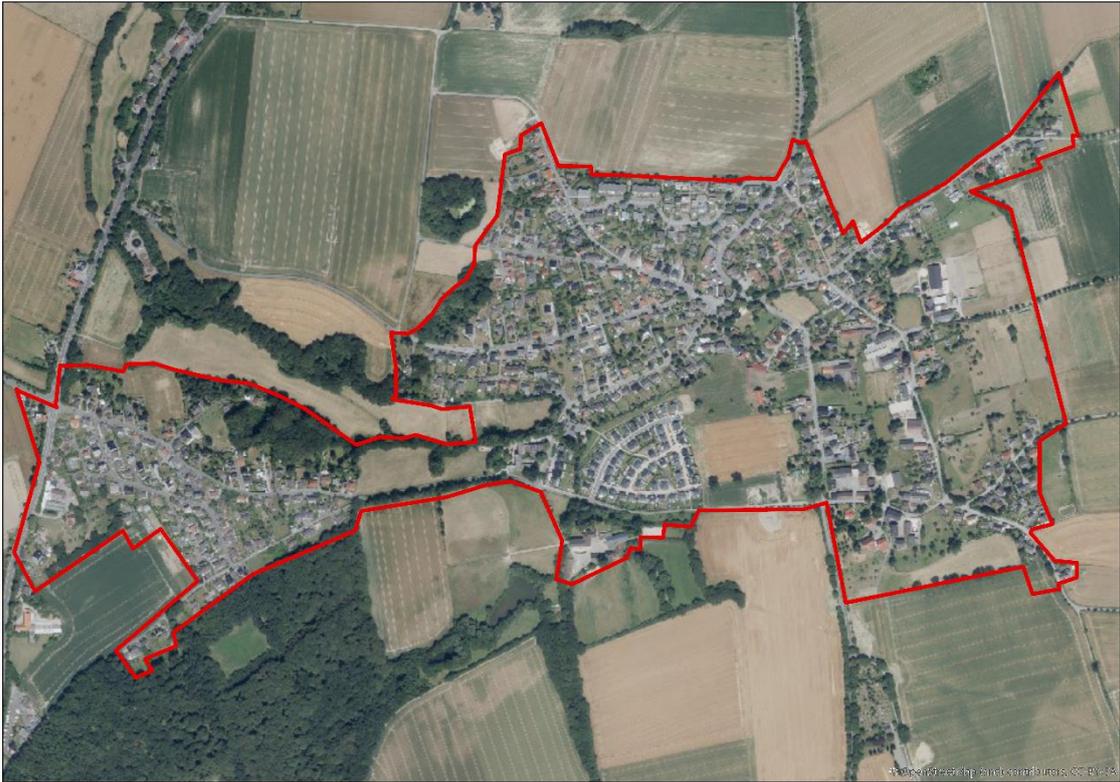


Abbildung 1-7: Luftbild Zentrums Billmerich (eigene Darstellung 2019)

2 BESTANDSANALYSE

Im Rahmen der Bestandsanalyse wurden zunächst vorhandene Aktivitäten und Konzepte mit Bezug zu den Themen Energie und Klimaschutz ausgewertet. Des Weiteren erfolgte eine Analyse der Bevölkerungsentwicklung und -struktur im Quartier; diese Auswertungen werden immer vor dem Hintergrund gesamtstädtischer Entwicklungen betrachtet. Neben vorhandenen Dokumenten wurde eine Anwohnerbefragung (online sowie postalisch) als auch eine Vor-Ort-Begehung durchgeführt, die wichtige Ergänzungen zu den vorhandenen Datengrundlagen liefern.

2.1 Vorhandene Aktivitäten und Konzepte mit Bezug zu Klimaschutz und Energie

Nachfolgend werden ausgewählte bestehende Konzepte, Projekte und Initiativen mit Bezug zu den Themen Klimaschutz, Energieeinsparung und Energieeffizienz betrachtet. Die Stadtwerke engagieren sich bereits seit vielen Jahren in den Bereichen Energieeinsparung, erneuerbare Energien, Nachhaltigkeit und Klimaschutz. Dazu sind bereits eine Vielzahl von Produkten eingeleitet worden, die zu einer Senkung des Treibhausgasausstoßes beigetragen haben bzw. langfristig dazu führen sollen:

- Im Jahr 2015 führten die Stadtwerke Unna das erste e-CarSharing-Projekt am Bahnhof in Unna ein.
- Die Stadtwerke bieten gemeinsam mit dem smart center Dortmund den smart EQ in drei Modellvarianten zu attraktiven Leasingkonditionen an.
- Zudem wurden elf öffentliche Zapfsäulen von oder in Kooperation mit den Stadtwerken für Elektroautos installiert.
- Die Stadtwerke Unna setzen auf den Ausbau Erneuerbarer Energien zum Beispiel mittels Photovoltaik- und Windkraftanlagen.
- 2020 wurden die Stadtwerke zum neunten Mal in Folge vom unabhängigen Energieverbraucherportal als „TOP-Lokalversorger 2020“ für Strom und Erdgas ausgezeichnet.
- Erstmals erhalten die Stadtwerke 2019 den „Energiewende Award“ in der Kategorie Mobilität.
- Das Wirtschaftsmagazin „FOCUS MONEY“ prämierte in dem bundesweiten Energieatlas (Ausgabe 7/2018) die Stadtwerke Unna als „Bester Stromversorger“.

Auch die Kreisstadt Unna ist bereits aktiv im Bereich Klimaschutz. So ist sie seit 2013 im eea-Prozess und hat hier bereits zwei eea-Auszeichnungen erhalten. Mit dem Interfraktionellen Arbeitskreis, bei dem Vertreter der Stadtverwaltung, Stadtwerke und der politischen Fraktionen vertreten sind, wurden bereits viele Projekte angestoßen und umgesetzt. Denn Klimaschutz ist ein übergreifendes Thema und kann nur gelingen, wenn möglichst viele Akteure dazu beitragen.

2.2 Demografie und Altersstruktur

Im Jahr 2018 leben im Quartier Billmerich insgesamt 2.190 Personen (Zahl beinhaltet ausschließlich Hauptwohnsitze). Im Vergleich zum Jahr 2009 mit einem Bevölkerungsstand von 2.179 Personen (Zahl beinhaltet Haupt- und Nebenwohnsitze) ist die Personenanzahl in den vergangenen Jahren nahezu konstant geblieben.

Es ist davon auszugehen, dass sich die Alterspyramide zukünftig weiter nach oben verschieben wird und mit einem größeren Anteil höherer Altersgruppen zu rechnen ist.

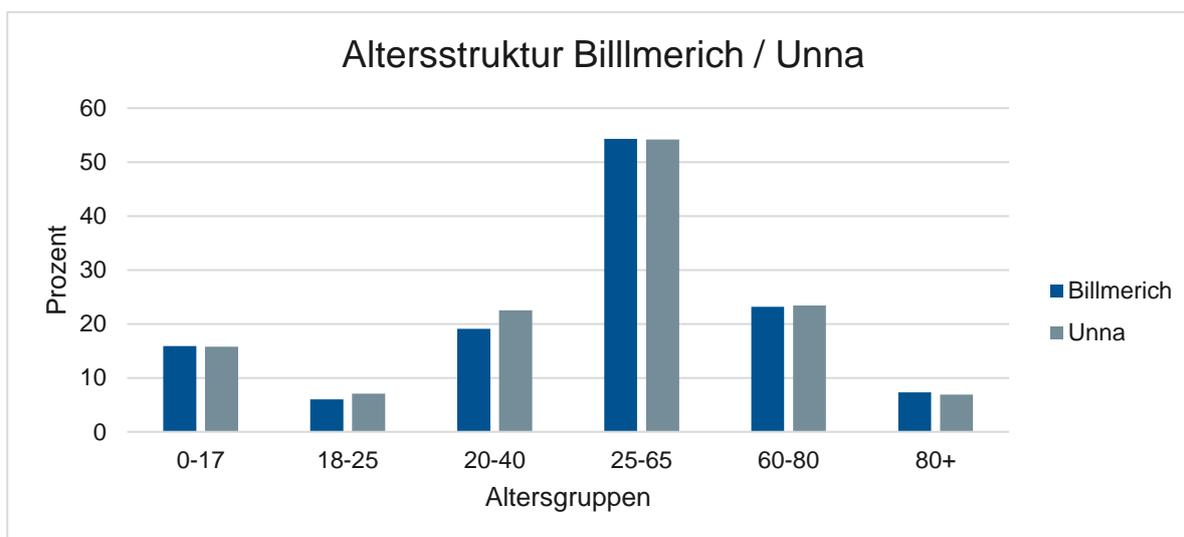


Abbildung 2-1: Altersstruktur im Quartier (Eigene Darstellung; Datengrundlage: Unna)

Betrachtet man die Altersstruktur im Quartier, ist vor allem der Anteil höherer Altersgruppen auffällig. Demnach sind fast 30 % der Anwohnerinnen und Anwohner älter als 60 Jahre. Die Gruppe der 18- bis 25-Jährigen nimmt 6 % ein. Kinder und Jugendliche machen knapp 16 % der Anwohnerinnen und Anwohner aus.

2.3 Einzelhandel, Nahversorgung und Daseinsvorsorge

In dem Stadtteil Billmerich befinden sich einige Möglichkeiten zur Nahversorgung, Daseinsvorsorge und sonstige öffentliche Einrichtungen. So befinden sich im Südwesten des Quartieres eine Grundschule und ein evangelischer Kindergarten. Zentral in Billmerich liegen eine Bäckerei, das evangelische Gemeindehaus und das Jugendbüro. Noch während der Projektlaufzeit wurde jedoch die Bäckerei geschlossen. Die nächste Möglichkeit zur Nahversorgung stellt ein ca. 3,5 km entfernter Supermarkt (Edeka) nördlich des Quartieres dar, der sich im westlichen Randgebiet von Unna befindet. Das ca. 5 km entfernt gelegene Stadtzentrum von Unna verfügt über alle weiteren notwendigen Versorgungseinrichtungen.

2.4 Mobilität und Verkehr

Verkehrsinfrastruktur

Das Quartier Billmerich wird nur durch Anliegerstraßen erschlossen. Eine Anbindung an die Kreisstadt Unna erfolgt, wie oben bereits erwähnt, über die Straßen „Am Ostenberg“ und „Türkenstraße“. Angrenzende Ortschaften können im Westen über die „Buschstraße“ und den „Hilmlering“ erreicht werden. Über die „Iserlohner Straße“, westlich von Billmerich, erfolgt die Anbindung an die B233, über welche die A44 und anschließend die A1 befahren werden können.

Durchgangsverkehr

Durch das erhöhte Verkehrsaufkommen der Autobahnen steigt der Schwerlastdurchgangsverkehr (über 7,5 t) in Teilen des Quartiers stetig an. Die Schwerlastfahrer umgehen die Verkehrssituationen (Stau) auf der A1, A44 sowie A45 durch die Nutzung der „Altendorfer Straße“ und „Kluse“ und können hierdurch bis zu 20 Min. Standzeit einsparen.

Sowohl tagsüber als auch nachts fahren hier derzeit ca. 7 Schwerlastwagen (über 7,5 t) stündlich. Zum Teil kommt es hier tagsüber zu gefährlichen Verkehrssituationen, insbesondere durch die Nutzung der Altendorfer Straße als Schulweg und dem sehr großen Anteil eines abgesenkten Fußweges. Generell sind beide Straßen nicht für ein derart erhöhtes Verkehrsaufkommen bzw. Belastung ausgelegt, wodurch ein erhöhter Sanierungsbedarf besteht. Mit dem anstehenden Umbau der A1 und dem LKW-Verbot der Stadt Dortmund wird zukünftig mit einem weiteren Anstieg des Schwerlastverkehrs im Quartier Billmerich gerechnet.

Ruhender Verkehr

Im Rahmen der Begehungen sind keine auffälligen Probleme hinsichtlich des ruhenden Verkehrs im Quartier aufgefallen. Punktuell besteht vor einzelnen Häusern ein erhöhtes Parkaufkommen.

Fuß- und Fahrradverkehr

Die Straßen im Quartier verfügen nicht immer über einseitig oder zweiseitig abgesenkte Gehwege für Fußgänger. Ausgewiesene Fahrradwege existieren nicht. Aufgrund des geringen Verkehrsaufkommens besteht jedoch bei den Geh- und Fahrradwegen keine Notwendigkeit für eine Veränderung.

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Bestandsanalyse

ÖPNV

Im Quartier selbst fährt ein Bus, welcher mehrere Bushaltestellen ansteuert und überwiegend im Einstundentakt verkehrt. Zudem gibt es mehrere Sammelstellen für einen TaxiBus, der zwischen Vor- und Nachmittag ebenfalls in einem Einstundenrhythmus fährt. Für die Nutzung des TaxiBusses ist eine telefonische Anmeldung nötig, die mindestens eine halbe Stunde vor der Abfahrt erfolgen muss.

2.5 Gebäudebestand, Sanierungszustand und Typologie

Die Analyse des Gebäudebestands im Quartier erfolgt auf Grundlage von Vor-Ort-Begehungen. Der Großteil der Gebäude sind der reinen Wohnnutzung zuzuordnen.

2.5.1 Gebäudetypen

Die Wohngebäude im Untersuchungsgebiet wurden nach den Kriterien Gebäudetyp (freistehendes Einfamilienhaus – EFH, Reihenhaus – RH, Mehrfamilienhaus – MFH), Baualtersklassen, Nutzfläche, Geschossigkeit und Zustand erfasst.

Das Quartier ist vorwiegend durch Einfamilienhäuser aus den Jahren ab 2002 geprägt (vgl. Abbildung 2-2).

Aufteilung des Wohngebäudebestands nach Gebäudetypen

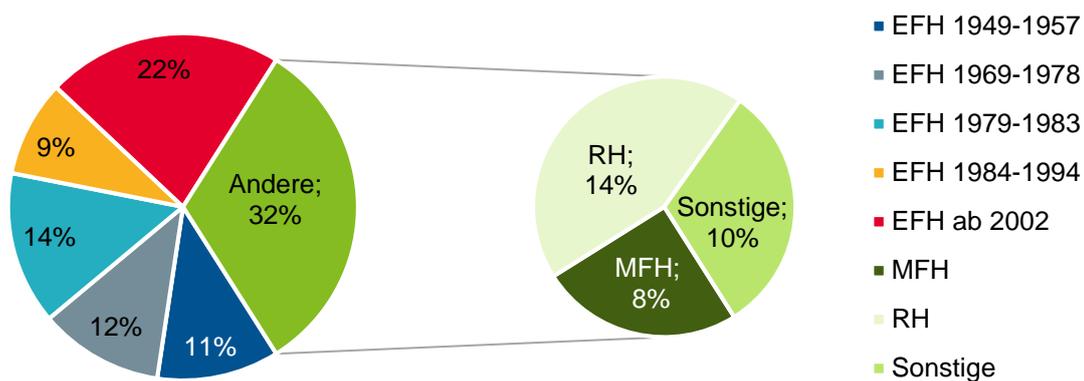


Abbildung 2-2: Aufteilung des Wohngebäudebestands im Quartier in Gebäudetypen nach IWU (eigene Darstellung 2019)

Die Einfamilienhäuser nehmen insgesamt einen Anteil von 68 % der Wohngebäude ein, Mehrfamilienhäuser 8 %, Reihenhäuser 14 % sowie sonstige Häuser 10 %.

Öffentliche Gebäude

Im Quartier liegen die Liedbachschule, die Freiwillige Feuerwehr Unna-Billmerich, das Gemeindezentrum und ein Kindergarten.

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Bestandsanalyse

2.5.2 Sanierungszustand

Die Wohngebäude des Quartiers weisen sehr unterschiedliche energetische Standards auf. Die Gebäude im Bereich der Hermann-Osthoff-Straße, Langes Kamp und Am Dorfkamp entsprechen dem Neubaustandard. Die Gebäude, die vor 1983 gebaut wurden, entstammen aus einer Zeit, in der Energiestandards bei Neubauten keine explizite Rolle zukam. Es ist also davon auszugehen, dass diese Gebäude zum Großteil dem damaligen Standard entsprechen und damit ohne jeglichen Wärmeschutz erstellt wurden.

Vereinzelt wurden die Gebäude schon saniert, zum Beispiel wurden die Fenster ausgetauscht.

Die Dächer sind fast alle noch im Originalzustand erhalten, einige wenige wurden in den letzten zehn Jahren erneuert.

Denkmalschutz und bewahrenswerte bauliche Qualitäten im Quartier

Im Quartier sind laut Baudenkmalsliste keine denkmalgeschützten Objekte vorhanden. Als bewahrenswerte Qualitäten können unter anderem der Bauernhof der Fam. Kornrumpf sowie die häufig im Quartier vorkommenden Steinmauern als Wahrzeichen genannt werden.



Bewahrenswerte bauliche Qualitäten
im Quartier

2.6 Energieversorgung und erneuerbare Energien

2.6.1 Technische Infrastruktur

Strom- und Gasversorgung

Grundversorger in der Kreisstadt Unna ist die Stadtwerke Unna GmbH, die sowohl den Strom- als auch den Gasbedarf im Quartier abdeckt. Zudem fungiert sie als Netzbetreiber. Es ist ein nahezu flächendeckendes Gasnetz vorhanden, allein einzelne Randbereiche sind nicht erschlossen.

2.6.2 Anlagentechnik

Die Endenergieverbräuche im Quartier sind differenziert nach Energieträgern ermittelt worden.

Die Verbrauchswerte von Strom, Heizstrom, Gas und die Einspeisemengen aus erneuerbaren Energien wurden größtenteils von den Stadtwerken erhoben und bereitgestellt. In die Berechnung sind die netzseitigen Energieverbräuche eingeflossen, die im Quartiersgebiet angefallen sind. Dadurch werden auch die Endenergieverbräuche erfasst, die im Netz des Energieversorgers verteilt, aber von anderen Energieversorgern vertrieben werden.

Die Energieträger Heizöl, Flüssiggas, Holz und Kohle können auf Basis der Feuerstättenzählung der Bezirksschornsteinfeger errechnet werden. Für die Bilanz standen diese bei der Erhebung jedoch nicht zur Verfügung. Die Berechnung der Heizölverbräuche erfolgte deshalb auf Grundlage der Gasanschlussquote. Hierbei wurden die Leistungen bzw. Leistungsklassen der nicht leitungsgebundenen Energieträger (ermittelt durch Bundesdurchschnittswerte) zunächst mit den durchschnittlichen Vollbenutzungsstunden (etwa 1.400 Vbh/a) multipliziert. Woraus sich der „theoretische Verbrauch für nichtleitungsgebundenen Energieträger“ ergibt. Dieser wird dann über die Gasanschlussquote heruntergebrochen, bzw. reduziert.

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Bestandsanalyse

Anlagenarten im Quartier

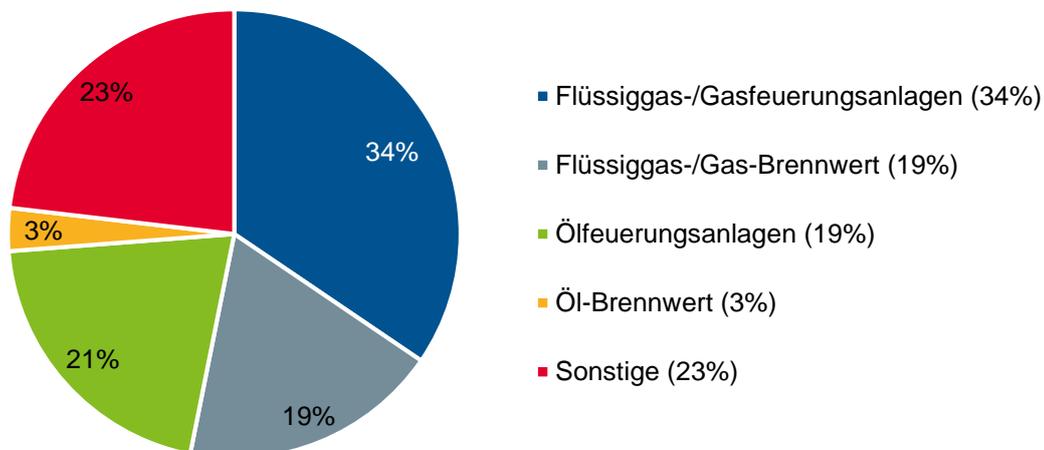


Abbildung 2-3: Anlagenarten im Quartier Billmerich mit Gasfeuerungsanlagen (inkl. Flüssiggas) und Gas-Brennwertanlagen (inkl. Flüssiggas) (Quelle: eig. Darstellung 2019)

Energieträger im Quartier

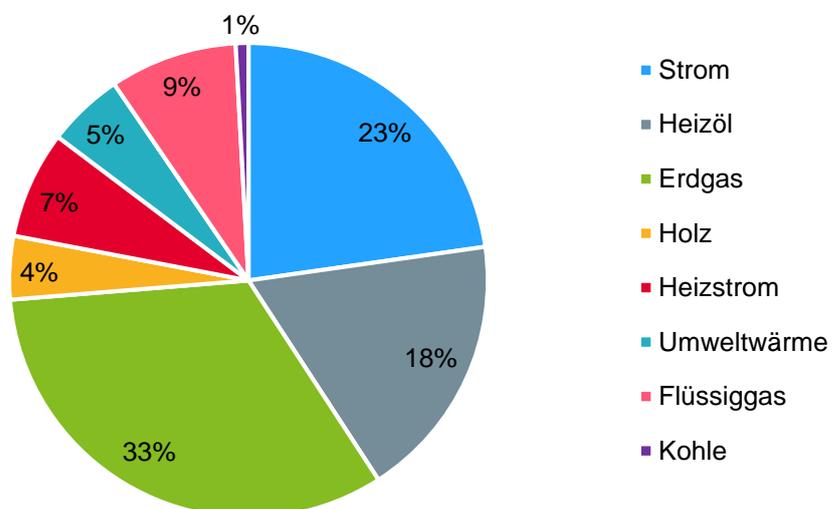


Abbildung 2-4: Energieträger im Quartier (eigene Darstellung 2019)

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Bestandsanalyse

Die installierte Leistung der Heizungsanlagen verteilt sich in den einzelnen Leistungsklassen wie folgt auf die Anlagenarten:

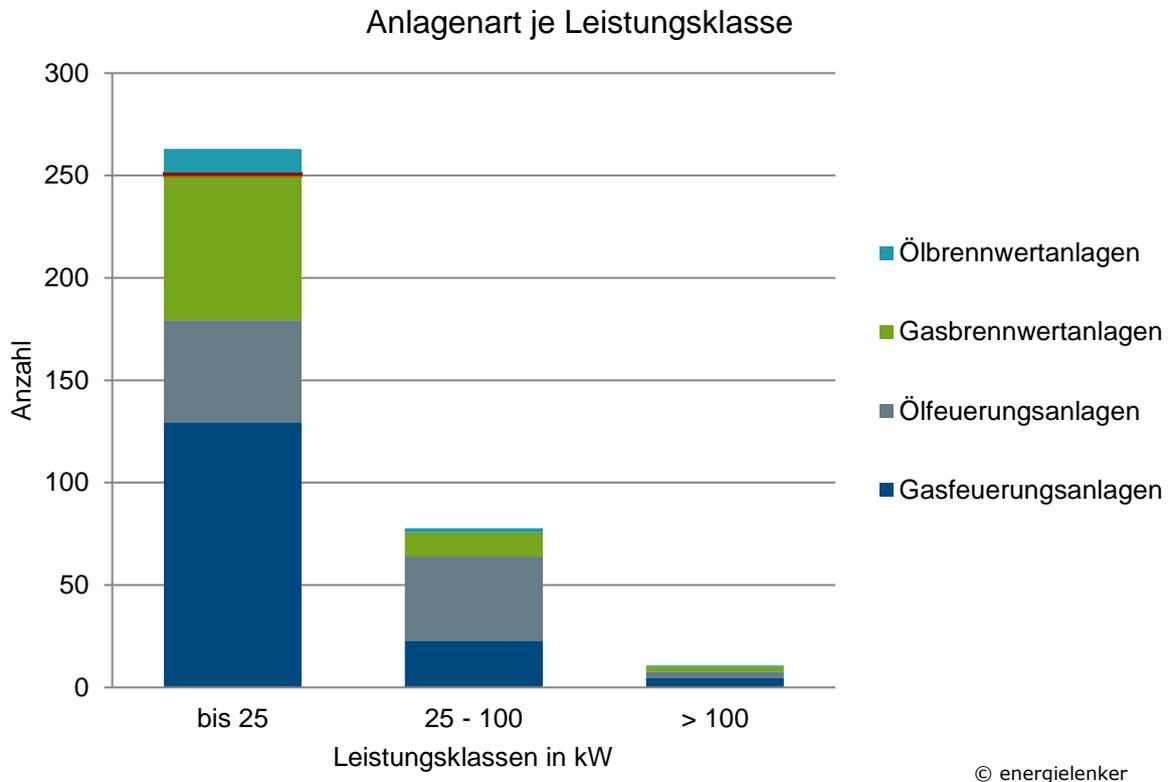


Abbildung 2-5: Anlagenleistungsklassen nach Anlagenart (Quelle: eigene Darstellung 2019)

Somit handelt es sich bei 81 % um Anlagen mit geringerer Leistung von etwa 11 bis 25 kW. Weitere 16 % der Anlagen sind den mittleren Leistungsklassen von 26 bis 50 kW zuzuordnen, bei 3 % der Anlagen handelt es sich um größere Anlagen mit Leistungen von 101 bis 300 kW. Üblicherweise finden sich die kleinsten Anlagen bis 25 kW in kleineren EFH und bei Etagenheizungen in MFH oder RH. Anlagen ab 26 kW sind größeren EFH zuzuordnen und Anlagen ab ca. 36 kW sind als Zentralheizungen in MFH vorzufinden (vgl. Kapitel 3.4).

2.6.3 Energie- und CO₂-Bilanz

Energie- und CO₂-Bilanz der Gebäude

Die Energiebilanzierung des Gebäudebestandes vom Quartier basiert auf realen, nicht witterungsbereinigten Verbrauchswerten des Jahres 2018 und auf Hochrechnungen. Angaben über die Jahresverbräuche der leitungsgebundenen Energieträger Strom und Gas wurden von der Stadtwerke Unna GmbH gemacht.

Weitere Energieträger sind Heizöl, Holz (Pellets), Umweltwärme (Wärmepumpe), Flüssiggas und Kohle.

Zur primärenergetischen Bewertung wurden die Primärenergiefaktoren der zum Bilanzierungszeitpunkt 2019 gültigen Energieeinsparverordnung (EnEV) 2014 herangezogen. Die THG-Emissionsfaktoren in g THG pro kWh sind dem Bilanzierungstool ECOSPEED Region der ECOSPEED AG entnommen (vgl. Tabelle 1). Bei den Emissionsfaktoren aus ECOSPEED Region handelt es sich um sogenannte LCA-Faktoren (life-cycle-analysis, engl. für Lebenszyklusanalyse), also Faktoren, welche die gesamten zur Produktion und Distribution benötigten Vorketten mit einbeziehen. Da es sich um THG-Faktoren handelt, also Emissionsfaktoren, die Kohlenstoffdioxid-Äquivalente bewerten, wurden die Wirkungen weiterer Treibhausgase neben Kohlenstoffdioxid (CO₂), wie z. B. Methan und Stickoxide, in THG-Äquivalente umgerechnet und mit in den Faktor einbezogen. Beispielsweise entspricht 1 kg Methan etwa 21 kg CO₂. Deshalb sind die THG-Emissionsfaktoren immer etwas höher als reine CO₂-Faktoren, da die Auswirkungen weiterer Treibhausgase mit bilanziert werden.

Tabelle 1: Primärenergie- und Emissionsfaktoren der Energieträger
(Eigene Darstellung 2018)

Energieträger	Emissionstechnische Bewertung	
	Primärenergiefaktoren	CO _{2e} -Faktoren
Strom	1,8	0
Heizöl	1,1	315
Erdgas	1,1	245
Nahwärme	0,0	88
Holz	0,2	26
Heizstrom	1,8	0

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Bestandsanalyse

Energieträger	Emissionstechnische Bewertung	
	Primärenergiefaktoren	CO _{2e} -Faktoren
Umweltwärme	0,0	167
Sonnenkollektoren	0,0	23
Biogase	0,5	26
Abfall	0,0	111
Flüssiggas	1,1	263
Pflanzenöl	0,5	26
Kohle	1,2	428

Somit ergibt sich für das Quartier ein gebäudebezogener Endenergieverbrauch von insgesamt 13.835 MWh/a, was einem Primärenergieverbrauch von 16.815 MWh/a und CO_{2e}-Emissionen von 2.404 t/a entspricht.

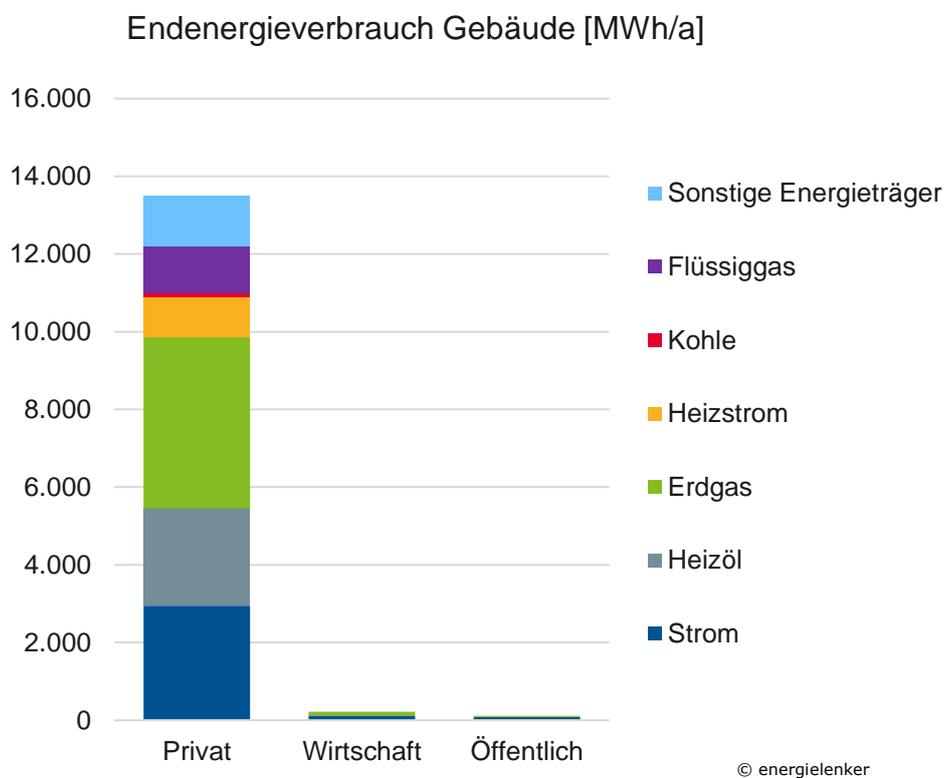


Abbildung 2-6: Endenergieverbrauch nach Energieträgern (eig. Berechnung und Darstellung 2019)

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Bestandsanalyse

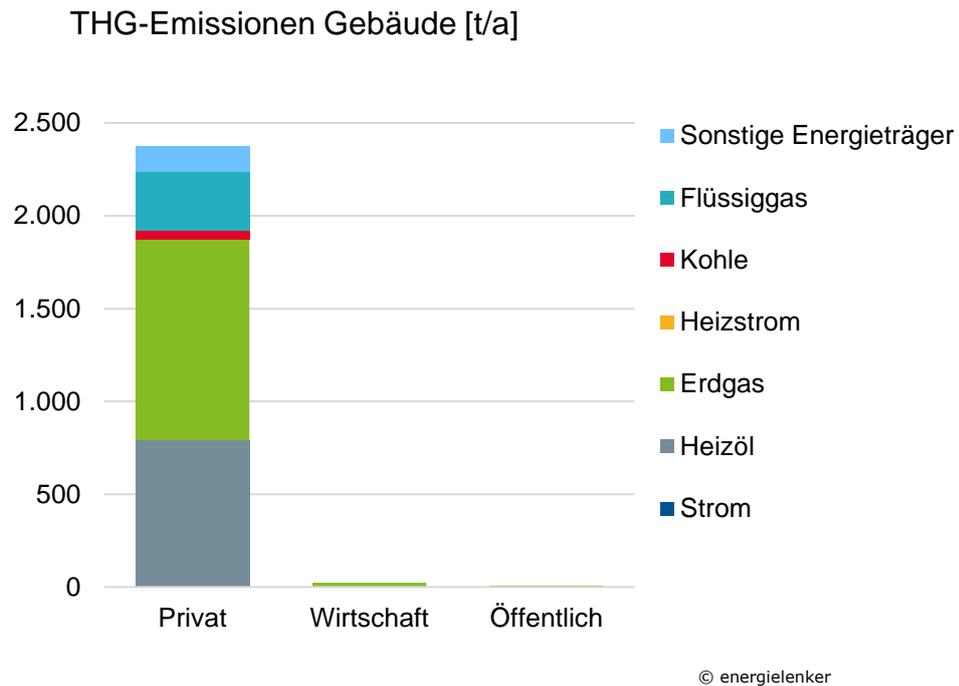


Abbildung 2-7: CO_{2e}-Emissionen nach Energieträgern (Quelle: eig. Berechnung und Darstellung 2019)

Deutlich wird, dass die Energieträger Erdgas (43 %) und Strom (23 %) die größten Anteile am Energieverbrauch einnehmen. Die Treibhausgasemissionen für den Energieträger Strom sind in Unna gleich null, weil ausschließlich Ökostrom vermarktet wird.

Die folgenden Tabellen zeigen die einzelnen energieträgerbezogenen Verbräuche und Emissionen im Gebäudebestand.

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Bestandsanalyse

Tabelle 2: Gebäudebezogener Endenergieverbrauch [MWh/a] nach Energieträgern
(Eigene Darstellung und Berechnung 2019)

Energieträger	Privat	Wirtschaft	Öffentlich
Strom	2.946	121	78
Heizöl	2.507	0	0
Erdgas	4.418	96	32
Heizstrom	1.011	0	0
Kohle	119	0	0
Flüssiggas	1.194	0	0
Sonstige Energieträger	1.313	0	0
Gesamt	13.508	217	110

Tabelle 3: Gebäudebezogener Primärenergieverbrauch [MWh/a] nach Energieträgern
(Eigene Darstellung und Berechnung 2019)

Energieträger	Privat	Wirtschaft	Öffentlich
Strom	5.302	218	141
Heizöl	2.758	0	0
Erdgas	4.860	105	35
Heizstrom	1.820	0	0
Kohle	143	0	0
Flüssiggas	1.313	0	0
Sonstige Energieträger	119	0	0
Gesamt	16.315	323	176

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Bestandsanalyse

Tabelle 4: Gebäudebezogene CO_{2e}-Emissionen [t/a] nach Energieträgern
(Eigene Darstellung und Berechnung 2019)

Energieträger	Privat	Wirtschaft	Öffentlich
Strom	0	0	0
Heizöl	790	0	0
Erdgas	1.082	23	8
Heizstrom	0	0	0
Kohle	51	0	0
Flüssiggas	314	0	0
Sonstige Energieträger	135	0	0
Gesamt	2.372	23	8

Energie- und CO_{2e}-Bilanz des Verkehrssektors

Zur Bilanzierung des Verkehrs wurden die Kfz-Melddaten der Kreisstadt Unna¹ über den Anteil der Einwohner im Quartier heruntergerechnet. Für das Quartier Billmerich ergibt sich somit eine Gesamtzahl von 1.255 Kfz sowie 109 Krafträder (private Nutzung). Über die durchschnittliche Verteilung der Kraftstoffarten in Nordrhein-Westfalen des Kraftfahrtbundesamtes (KBA)² und durchschnittliche Jahresfahrleistungen des Deutschen Instituts für Wirtschaftsförderung (DIW)³ wurden somit die Jahresverbräuche an Kraftstoffen ermittelt.

Zusammenfassend beläuft sich der verkehrsbezogene Kraftstoffverbrauch in 2018 auf 15.150 MWh/a, was einen Primärenergieverbrauch von 13.730 MWh/a und CO_{2e}-Emissionen von 5.015 t/a verursacht.

Gegeben durch die hohe Fahrleistung in der gesamten Kreisstadt Unna fällt die berechnete Fahrleistung für das Quartier Billmerich tendenziell höher aus als der tatsächliche Wert. Hierdurch ist der berechnete Kraftstoffverbrauch des Verkehrssektors und damit der Anteil des Verkehrssektors im Verhältnis zu den anderen Sektoren recht hoch.

¹ Kraftfahrtbundesamt (01/2016) http://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/FahrzeugklassenAufbauarten/fahrzeugklassen_node.html

² Kraftfahrtbundesamt (01/2015) http://www.kba.de/DE/Statistik/Fahrzeuge/Bestand/Umwelt/2014_b_umwelt_dusl_absolut.html?nn=663524

³ Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (2011)

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Bestandsanalyse

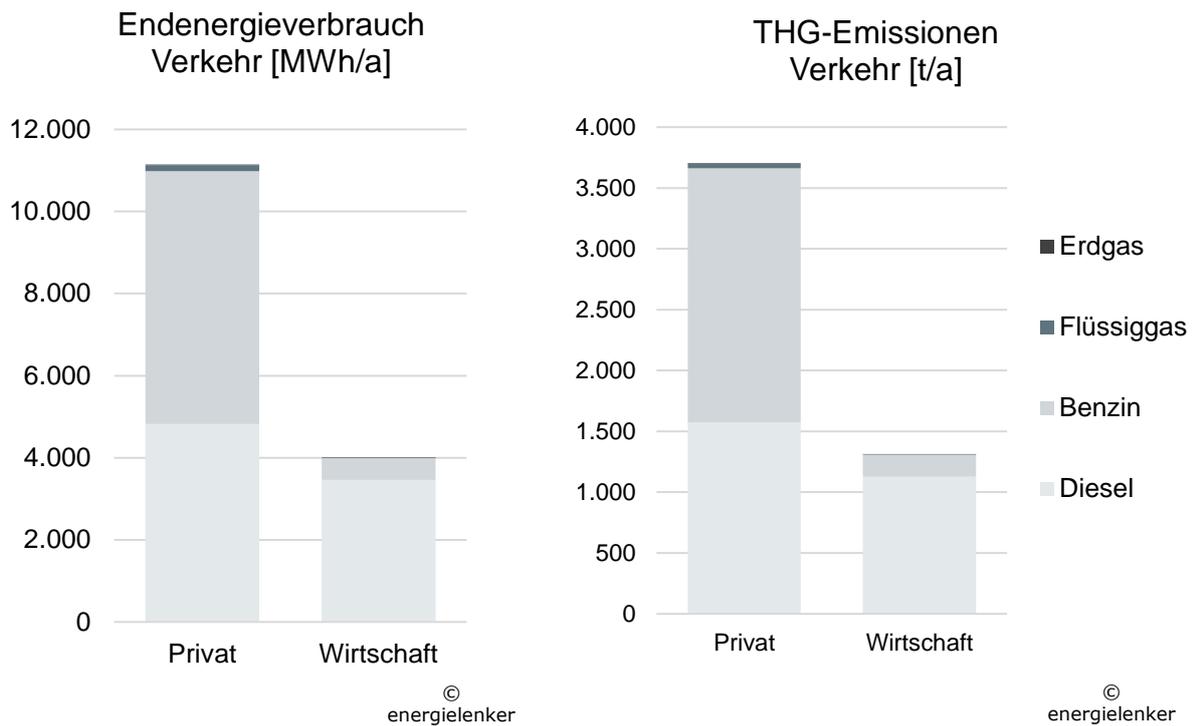


Abbildung 2-8: Endenergieverbrauch und CO_{2e}-Emissionen des Verkehrs (eig. Berechnung und Darstellung 2019)

Die folgenden Tabellen zeigen die einzelnen kraftstoffbezogenen Verbräuche und Emissionen des Verkehrs.

Tabelle 5: Verkehrsbezogener Endenergie- und Primärenergieverbrauch sowie CO_{2e}-Emissionen nach Kraftstoffen (Eigene Darstellung und Berechnung 2019)

Kraftstoff	Endenergieverbrauch 2018 [MWh/a]	Primärenergieverbrauch 2018 [MWh/a]	CO _{2e} -Emissionen 2018 [t/a]
	Summe	Summe	Summe
Benzin	6.694	8.434	2.269
Diesel	8.280	9.936	2.699
Flüssiggas	160	176	42
Erdgas	17	19	4
Summe	15.151	18.565	5.014

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Bestandsanalyse

Energie- und CO_{2e}-Gesamtbilanz

Die Gesamtbilanz des Quartiers Billmerich setzt sich aus den Teilbereichen Gebäudebestand und Verkehr zusammen.



Abbildung 2-9: Sektorale Energie- und CO_{2e}-Bilanz 2018 (eig. Berechnung und Darstellung 2019)

Der gesamte Endenergieverbrauch (Privat, Wirtschaft und Verkehr) des Quartiers beläuft sich demnach auf 28.985 MWh/a und 7.418 t/a CO_{2e}-Emissionen. Bezogen auf die Einwohner ergibt sich ein Wert von 3,4 t CO_{2e}-Emissionen pro Kopf und Jahr.

Tabelle 6: Endenergieverbrauch des Quartiers (Eigene Darstellung und Berechnung 2018)

Sektor	Endenergieverbrauch 2018 [MWh/a]	Primärenergieverbrauch 2018 [MWh/a]	CO _{2e} -Emissionen 2018 [t/a]
Gebäude	13.835	16.815	2.404
Verkehr	15.150	18.564	5.014
Summe	28.985	35.379	7.418

2.6.4 Erneuerbare Energien

Die Anzahl der PV- und Solarthermieanlagen wurde im Rahmen der Vor-Ort-Begehung erhoben, weitere Daten stammen von der Stadtwerke Unna GmbH.

Die Anzahl der erneuerbaren Erzeugungsanlagen auf dem Quartiersgebiet ist nachfolgender Tabelle zu entnehmen. Demnach sind 19 Solarthermieanlagen im Quartier installiert. Bezüglich Holzheizungen und Umweltwärme sind keine Daten vorhanden, sodass deren Anteil auf Grundlage der Gebäudetypologie geschätzt wurde.

Tabelle 7: Anzahl der erneuerbaren Erzeugungsanlagen auf dem Quartiersgebiet

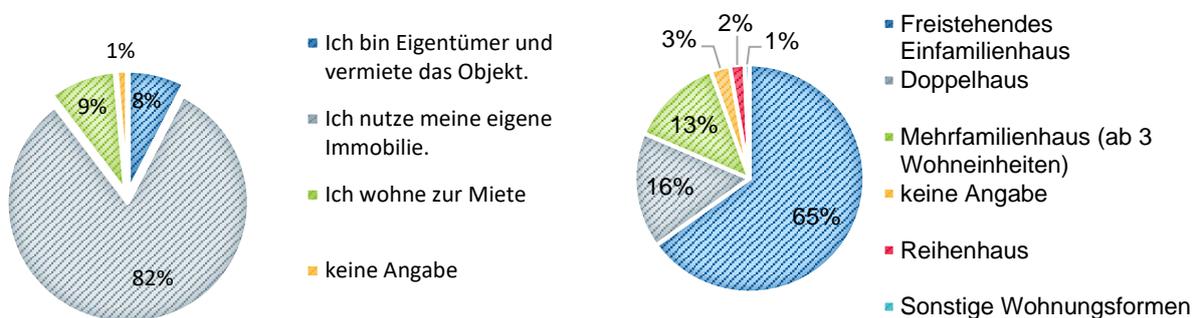
Energieträger		Anlagendaten	Datengrundlage / Quelle
Strom	Photovoltaik	46 Anlagen	Netzbetreiber
Wärme	Holzheizungen	26	
	Einzelfeuerungsanlagen (Holz)	keine Daten zu Anlagen vorhanden	
	Geothermie oder Umweltwärme	32 Anlagen	
	Solarthermie	19 Anlagen	eigene Begehung

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

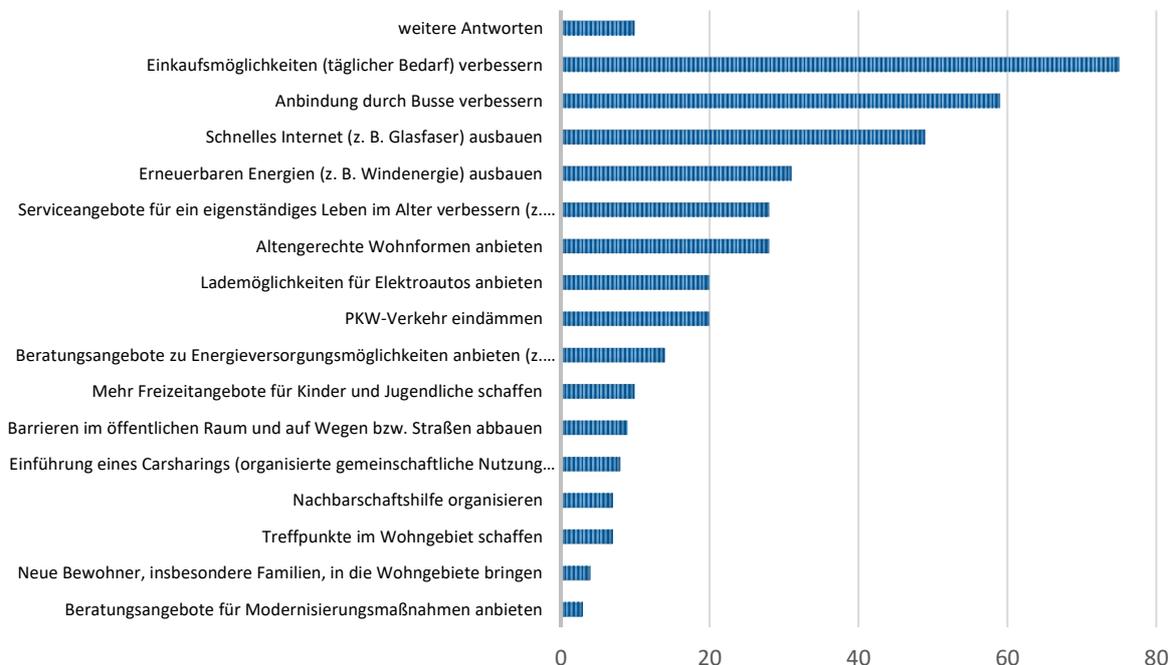
Bestandsanalyse

2.7 Ergebnisse der Bürgerbefragung im Quartier

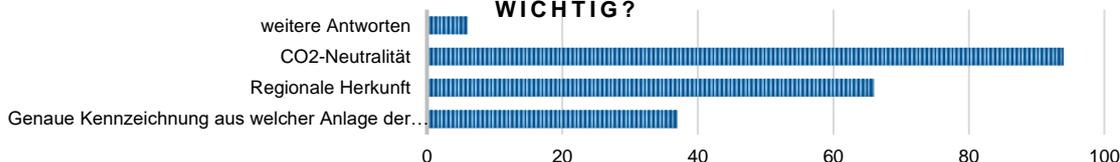
Im Rahmen des Projektes wurde zusätzlich ein Fragebogen entwickelt und an die Haushalte im Quartier Billmerich versendet. In einem Zeitraum von vier Wochen konnten die Bürgerinnen und Bürger im Quartier Fragen zum Sanierungsstand der Gebäude, Alter der Heizungsanlagen, Einsatz erneuerbarer Energien sowie gewünschte Zukunftsvisionen zum Quartier beantworten. Insgesamt sind hierbei 146 Antworten eingegangen (postalisch und online). Folgende Abbildungen geben einen Überblick zu den Umfrageergebnissen (s. alle Umfrageergebnisse im Anhang).



WAS MUSS GETAN WERDEN, UM DAS QUARTIER BILLMERICH "FIT FÜR DIE ZUKUNFT" ZU MACHEN?



WAS IST IHNEN BEI EINEM ÖKOSTROMPRODUKT BESONDERS WICHTIG?



2.8 Zwischenfazit zur Ausgangslage

Im Quartier werden jährlich rund 2.404 t CO₂ durch die Beheizung der Gebäude und 5.014 t durch den Verkehr emittiert. Dies entspricht jährlichen CO₂-Emissionen von 3,4 t/Einwohner des Quartiers.

Nachfolgend sind die Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken, die im Rahmen der Bestandsaufnahme analysiert wurden, in einer SWOT-Matrix zusammengefasst. Diese Ausgangslage deutet auf ein hohes Energie- und CO₂-Einsparpotenzial hin. Nun gilt es, bestehende Strukturen zu bündeln, Informationen gezielt zur Verfügung zu stellen sowie an Schwachstellen, wie beispielsweise dem veralteten Wohnbestand und den Heizungsanlagen, anzusetzen.

Tabelle 8: Zusammenfassung der Ausgangslage.

Stärken	Schwächen
<ul style="list-style-type: none">• Quartier zeichnet sich durch eine hohe Bürgerbeteiligung aus• Nachverdichtungspotenziale• Große Gärten• Hohes Ausbaupotenzial an PV- und Solarthermieanlagen• Quartier zeichnet sich durch einen hohen Begrünungsgrad aus• Bestehende Buslinie	<ul style="list-style-type: none">• Hoher Anteil an austauschwürdigen Heizungsanlagen• Kaum Nahversorgung im Quartier vorhanden• Kein Einzelhandel im Quartier vorhanden• ÖPNV-Angebot ist verbesserungswürdig
Chancen	Risiken
<ul style="list-style-type: none">• Generationenwechsel und damit verbundene Sanierungsmaßnahmen• Neukäufer-Ansprache bei Eigentümerwechsel• Warmmietenneutrale Sanierung und Reduktion der Nebenkosten• Unabhängigkeit von steigenden Energiekosten• Hoher Anteil an austauschwürdigen Heizungsanlagen	<ul style="list-style-type: none">• Geringe Durchführung von Sanierungsmaßnahmen• Zukünftige unsichere Energiepreisentwicklung

3 POTENZIALANALYSE

3.1 Methodik, Zieldefinition und Szenarienbetrachtung

Die Bundesregierung hat sich im Rahmen der Energiewende ambitionierte Ziele gesetzt, so soll der Anteil an erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch auf 80 %, die Reduktion der Treibhausgasemissionen um bis zu 95 % (bezogen auf 1990) und des Primärenergiebedarfs in Gebäuden um 80 % (bezogen auf 2008) bis zum Jahr 2050 erfolgen. Dies setzt einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand voraus. Unterstützend wird angestrebt, die Sanierungsrate im Gebäudebestand bis zum Jahr 2030 von derzeit einem auf zwei Prozent zu verdoppeln.

Für den Gebäudebestand bedeutet dies eine Treibhausgasminderung von mindestens 66 % sowie im Verkehrsbereich von ca. 42 % bis 2030 gegenüber 1990. Dies soll u. a. durch eine Steigerung der Sanierungsrate im Gebäudebestand von derzeit einem auf zwei Prozent bis zum Jahr 2030 erreicht werden. Die Einsparungen im Verkehrssektor sollen u. a. durch die Förderung alternativer Antriebe sowie durch den Ausbau des Personenverkehrs, des Schienen-, Rad- und Fußverkehrs erfolgen.

Um den Zielen der Bundesregierung auch im Quartier gerecht zu werden, wurden im Rahmen der Potenzialanalyse folgende Schwerpunkte gesetzt:

Schwerpunkte der energetischen Potenzialanalyse	
	<ul style="list-style-type: none">- Energetische Gebäudesanierung
	<ul style="list-style-type: none">- Potenziale der Wärme- und Stromversorgung- Austausch alter Heizungsanlagen- Nahwärme und Einsatz der Kraft-Wärme-Kopplung- Einsatz erneuerbarer Energien

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Potenzialanalyse

Auf Basis der Ziele der Bundesregierung wurden im Rahmen der energetischen Potenzialbeurteilung für die Quartiere zwei Szenarien (Ziel- und Maximalszenario) bis zum Umsetzungsjahr- und Zieljahr 2030 festgesetzt, die durch verschiedene Annahmen in der Potenzialbeurteilung beeinflusst werden.

Die Potenzialberechnung, der möglichen Einspareffekte im Energiebedarf und CO₂-Ausstoß, wird durch einen Rückgang des Wärmebedarfs der Gebäude bis zum Jahr 2030 (abhängig von der Sanierungsquote), den Einsatz erneuerbarer Energieträger und Effizienzmaßnahmen (Austausch der Heizungsanlagen) in der technischen Infrastruktur beeinflusst. Die Einspareffekte variieren je nach betrachtetem Szenario:

Zielszenario

Das Zielszenario beschreibt das angestrebte Ziel zur Umsetzung vorgeschlagener Maßnahmen bis zum Jahr 2030 im Quartier. Es wird ein hoher Umsetzungsgrad angesetzt, jedoch wird das Zielszenario als am umsetzungswahrscheinlichsten und als das am besten zu vermittelnde Szenario eingestuft. Es wird entsprechend dem Ziel der Bundesregierung mit einer Sanierungsquote von 2 % pro Jahr gerechnet. Dies entspricht einem Anteil von rund einem Fünftel an sanierten Gebäuden bis zum Jahr 2030. Somit stellt das Zielszenario ein ambitioniertes, aber umsetzbares Ziel für Unna dar.

Maximalszenario

Das Maximalszenario stellt den maximal möglichen Umsetzungsgrad oder den Ausbau von Technologien unter optimalen Bedingungen dar. Es werden maximale Ambitionen relevanter Akteure zur Maßnahmenumsetzung vorangestellt und mit einer Sanierungsquote von ca. 9 % pro Jahr gerechnet. Somit müssten bis zum Jahr 2030 100 % der Gebäude im Quartier saniert werden. Aus diesem Grund erscheint dieses Szenario eher unwahrscheinlich. Es dient ausschließlich als Beispiel des maximal möglichen Potenzials.

3.2 Energetische Gebäudesanierung im Bestand

3.2.1 Potenziale der energetischen Gebäudesanierung

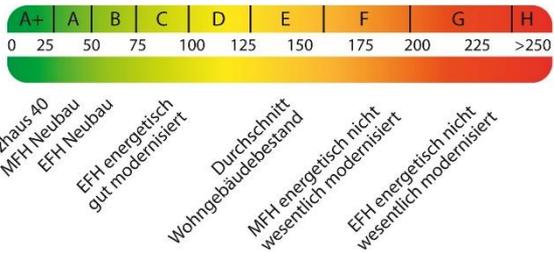
Um das Potenzial der energetischen Gebäudesanierung der Wohngebäude innerhalb des Quartiersgebietes zu beziffern, wurde im ersten Schritt die Ist-Situation erfasst. Die nachfolgenden Tabellen zeigen die bautechnischen Charakteristika⁴ der fünf häufigsten Gebäudetypen in Billmerich. Ein wichtiger Indikator für die energetische Qualität der einzelnen Bauteile ist ihr jeweiliger Wärmedurchgangskoeffizient, auch U-Wert genannt. Er gibt an, wie viel Wärme (in Watt [W]) bei einem Grad Temperaturunterschied (in Kelvin [K]) durch einen Quadratmeter [m²] Bauteilfläche entweicht. Das bedeutet, je geringer der U-Wert ist, desto weniger Wärme entweicht durch das Bauteil und desto besser sind seine Dämmeigenschaften und umgekehrt je höher der U-Wert ist, desto schlechter sind die wärmetechnischen Eigenschaften des Bauteils.

⁴ Eigene Darstellung in Anlehnung an die Deutsche Gebäudetypologie der IWU

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Potenzialanalyse

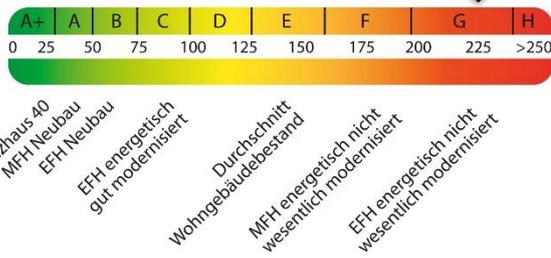
Tabelle 9: Gebäudetyp 4 - Einfamilienhaus 1949 - 1957

Gebäudeart: Einfamilienhaus	Baujahre: 1949 bis 1957
	<p>Endenergiebedarf:</p> <div style="text-align: right; border: 1px solid gray; padding: 2px; margin-bottom: 10px;">ca. 268 kWh/(m²*a)</div>  <p>The scale shows energy demand values from 0 to >250 kWh/(m²*a). Building types are categorized as follows:</p> <ul style="list-style-type: none"> A+: Effizienzhaus 40 A: MFH Neubau B: EFH Neubau C: EFH energetisch gut modernisiert D: Durchschnitt Wohngebäudebestand E: MFH energetisch nicht wesentlich modernisiert F: EFH energetisch nicht wesentlich modernisiert G: (empty) H: (empty)
Vollgeschosse: 1	Wohnfläche ca. 101 m ²
Bauteil	U-Wert
oberste Geschosdecke Holz-Sparren, Ausmauerung mit z. B. Bimsvollsteinen, verputzt	ca. 1,4 W/(m ² *K)
Außenwand Zweischaliges Mauerwerk	ca. 1,4 W/(m ² *K)
Fenster Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung	ca. 2,8 W/(m ² *K)
Kellerdecke Stahlbetondecke, Schlackenschüttung, Dielung auf Lagerhölzern	ca. 1,0 W/(m ² *K)

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Potenzialanalyse

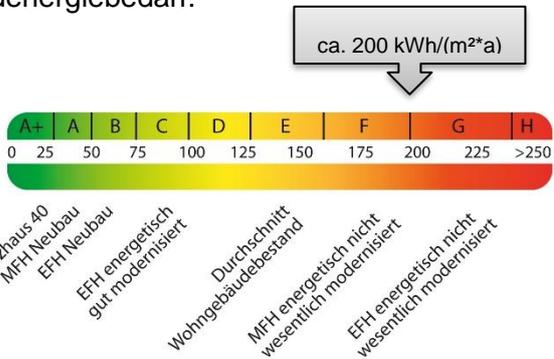
Tabelle 10: Gebäudetyp 3 - Einfamilienhaus 1969 bis 1978

Gebäudeart: Einfamilienhaus	Baujahre: 1969 bis 1978
	<p>Endenergiebedarf:</p> <div style="text-align: right; border: 1px solid gray; padding: 2px; margin-bottom: 10px;">ca. 237 kWh/(m²*a)</div>  <p>The scale shows energy demand values from 0 to >250 kWh/(m²*a). The building's value of 237 kWh/(m²*a) is indicated by a grey box with an arrow pointing to the 'G' category on the scale.</p>
Vollgeschosse: 1	Wohnfläche ca. 158 m ²
Bauteil	U-Wert
Flach- oder Satteldach 6 cm Dämmung	ca. 0,5 W/(m ² *K)
Außenwand Mauerwerk aus Hohlblocksteinen, Leicht-Hochlochziegeln oder Gitterziegeln	ca. 1,0 W/(m ² *K)
Fenster Holzfenster mit Zweischeiben-Isolierverglasung	ca. 2,8 W/(m ² *K)
Kellerdecke Stahlbetondecke mit 2,5 cm Dämmung und Estrich	ca. 1,0 W/(m ² *K)

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Potenzialanalyse

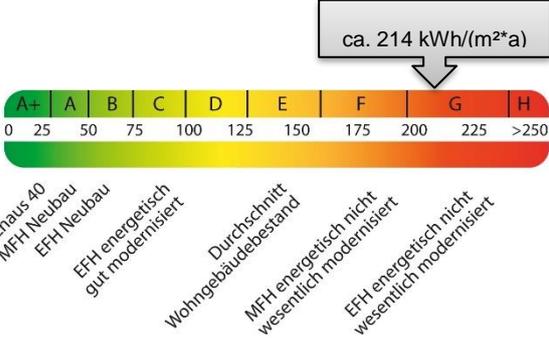
Tabelle 11: Gebäudetyp 1 – Einfamilienhaus 1979 bis 1983 (eigene Darstellung 2019)

Gebäudeart: Einfamilienhaus	Baujahre: 1979 bis 1983
	<p>Endenergiebedarf:</p> <div style="text-align: center;">  <p>ca. 200 kWh/(m²*a)</p> </div>
Vollgeschosse: 1	Wohnfläche ca. 196 m ²
Bauteil	U-Wert
Dach Steildach mit 8 cm Dämmung	ca. 0,5 W/(m ² *K)
Außenwand Mauerwerk aus Leicht-Hochlochziegeln / Leichtmörtel	ca. 0,80 W/(m ² *K)
Fenster Alu-Fenster mit thermischer Trennung und Zweischeiben-Isolierverglasung	ca. 4,3 W/(m ² *K)
Kellerdecke Stahlbetondecke mit 4,0 cm Dämmung und Estrich	ca. 0,8 W/(m ² *K)

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Potenzialanalyse

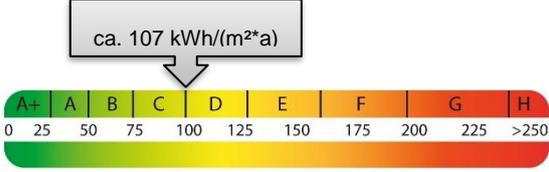
Tabelle 12: Gebäudetyp 5 - Einfamilienhaus 1984 - 1994

Gebäudeart: Einfamilienhaus	Baujahre: 1984 bis 1994
	<p>Endenergiebedarf:</p>  <p>The scale shows energy classes A+ (0-25), A (25-50), B (50-75), C (75-100), D (100-125), E (125-150), F (150-175), G (175-200), and H (>200). The value 214 kWh/(m²*a) is indicated by an arrow pointing to the G class.</p> <p>Labels below the scale include: Effizienzhaus 40, MFH Neubau, EFH Neubau, EFH energetisch gut modernisiert, Durchschnitt Wohngebäudebestand, MFH energetisch nicht wesentlich modernisiert, and EFH energetisch nicht wesentlich modernisiert.</p>
Vollgeschoss: 1	Wohnfläche ca. 137 m ²
Bauteil	U-Wert
Dach Steildach mit 12 cm Dämmung	ca. 0,4 W/(m ² *K)
Außenwand Mauerwerk aus Porenbeton / Leichtmörtel	ca. 0,50 W/(m ² *K)
Fenster Alu-Fenster mit thermischer Trennung und Zweischeiben-Isolierverglasung	ca. 3,2 W/(m ² *K)
Kellerdecke Stahlbetondecke mit 6,0 cm Dämmung und Estrich	ca. 0,6 W/(m ² *K)

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Potenzialanalyse

Tabelle 13: Gebäudetyp 2 - Einfamilienhaus 2002 - 2009 (eigene Darstellung 2009)

Gebäudeart: Einfamilienhaus	Baujahre: 2002 bis 2009
	<p>Endenergiebedarf:</p> <p>ca. 107 kWh/(m²*a)</p>  <p> <i>Effizienzhaus 40</i> <i>MFH Neubau</i> <i>EFH Neubau</i> <i>EFH energetisch gut modernisiert</i> <i>Durchschnitt Wohngebäudebestand</i> <i>MFH energetisch nicht wesentlich modernisiert</i> <i>EFH energetisch nicht wesentlich modernisiert</i> </p>
Vollgeschosse: 1	Wohnfläche ca. 133 m ²
Bauteil	U-Wert
Dach Steildach mit 12 cm Dämmung	ca. 0,4 W/(m ² *K)
Außenwand Mauerwerk aus Porenbeton / Leichtmörtel	ca. 0,4 W/(m ² *K)
Fenster Kunststofffenster mit thermischer Trennung und Zweischeiben-Isolierverglasung	ca. 1,6 W/(m ² *K)
Kellerdecke Stahlbetondecke mit 6,0 cm Dämmung und Estrich	ca. 0,3 W/(m ² *K)

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Potenzialanalyse

Die Einsparpotenziale für die Gebäude des Quartiers wurden anschließend über zwei verschiedene Sanierungsintensitäten ermittelt. Sanierungsvariante 1 (SV 1) stellt dabei die Sanierung auf gesetzlichem Anforderungsniveau, also die Erfüllung der aktuellen Energieeinsparverordnung (EnEV) 2014, dar. Die zweite Sanierungsvariante (SV 2) setzt die Maßgaben der KfW-Bank für die Förderung von Einzelmaßnahmen (Technischen Mindestanforderung des KfW-Programms 151 bzw. 430) als Sanierungsniveau an. Die nachstehende Tabelle zeigt die jeweiligen Anforderungen an die Bauteile in Form der U-Werte.

Tabelle 14: U-Werte der Bauteile in den Sanierungsvarianten (Eigene Darstellung 2018)

Bauteil	SV 1	SV 2
	Anforderungen an den U-Wert gem. EnEV 2014 [W/(m ² *K)]	Anforderungen an den U-Wert gem. KfW Einzelmaßnahme [W/(m ² *K)]
Steildach	0,24	0,14
Flachdach	0,20	0,14
Oberste Geschossdecke	0,24	0,14
Außenwand	0,24	0,20
Fenster	1,30	0,95
Boden	0,30	0,25

Die Sanierung der Anlagentechnik wurde nicht mit in die SV einbezogen, da dieses Potenzial gesondert in Kapitel 3.4.1 „Austausch“ betrachtet wird.

SV 1 bezieht 2-Scheiben-Wärmeschutzglas ein. Die SV 2 beinhaltet 3-Scheiben-Wärmeschutzglas. Die Unterschiede der Verglasungsvarianten werden in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich Potenzialanalyse



Abbildung 3-1: Wärmedurchgang bei Ein- bis Dreifachverglasung⁵

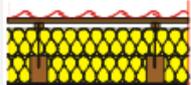
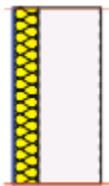
Für die energetische Sanierung der einzelnen Bauteile bedeutet dies im Einzelnen, dass Dämmstoffe aufgebracht werden müssen. Je nach Ausgangssituation (U-Wert im Ist-Zustand) und verwendetem Dämmstoff (Dämmstoffqualität: Wärmeleitfähigkeitsgruppe WLG) muss verschieden stark gedämmt werden, um die vorgegebenen U-Werte einzuhalten. Die folgende Tabelle kann jedoch einen ersten Anhaltspunkt geben, mit welchen Dämmstoffdicken kalkuliert werden kann.

⁵ Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU)

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Potenzialanalyse

Tabelle 15: Richtwerte für Dämmstoffdicken bei der Dämmung eines Altbaus (19 °C Raumtemperatur) mit einem Dämmstoff der WLG 035⁶

Bauteil		SV 1	SV 2
Dach: Zwischensparrendämmung		ca. 18 cm ⁷	ca. 12 cm ⁸
Dach: Aufsparrendämmung			ca. 18 cm
oberste Geschossdecke		ca. 10 cm	ca. 20 cm
Außenwand		ca. 12 cm	ca. 16 cm
Kellerdecke		ca. 10 cm	ca. 14 cm

Die Durchführung der beiden Sanierungsvarianten (jeweils als komplette Sanierung aller Außenbauteile) erzielt bei den einzelnen Gebäudetypen die nachfolgenden Einsparungen an Endenergie je Gebäude.

⁶ Eigene Darstellung in Anlehnung an die Berechnungswerte der Deutschen Gebäudetypologie der IWU und Knaut Insulation

⁷ Bei SV 1 wird lediglich eine Zwischensparrendämmung vorgenommen

⁸ Bei SV 2 wird eine Aufsparren- i. V. m. einer Zwischensparrendämmung vorgenommen

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Potenzialanalyse

Tabelle 16: Reduzierung des Endenergiebedarfs der Gebäude je Sanierungsvariante (eigene Darstellung 2019)

	SV 1	SV 2
EFH (1949 – 1957)	48 %	53 %
EFH (1969 – 1978)	43 %	49 %
EFH (1979 – 1983)	37 %	42 %
EFH (1984 – 1994)	29 %	35 %
EFH (2002 – 2009)	14 %	25 %

Dieses bezifferte Einsparpotenzial lässt sich jedoch nicht zu 100 % auf alle Gebäude übertragen. Dies liegt zum einen an der unterschiedlichen Ausgangssituation der Gebäude (bereits vorgenommene energetische Sanierungsmaßnahmen, Überformungen und Abweichungen von der Typologie, etc.) und zum anderen daran, dass nicht alle Gebäude einer Komplettsanierung unterzogen werden. Vielmehr werden an der Mehrzahl der Gebäude Einzelmaßnahmen, wie beispielsweise ein Fensteraustausch oder die Dämmung des Daches vorgenommen.

Die Hochrechnung des Potenzials für das Quartier erfolgt somit anhand der Sanierungsquoten von 2 % pro Jahr im Zielszenario und 9 % im Maximalszenario. Die Sanierungsquote von 2 % stellt auch das Ziel der Bundesregierung dar. Des Weiteren wird die Annahme getroffen, dass die Gebäude im Zielszenario jeweils zur Hälfte laut der SV 1 auf EnEV-Standard und zur Hälfte nach der SV 2 auf KfW-Standard saniert werden. Im Maximalszenario werden alle Gebäude, wie in SV 2 beschrieben, gemäß den Anforderungen der KfW-Bank saniert.

Der Endenergieverbrauch für die Beheizung der Wohngebäude kann somit von 10.563 MWh/a bis 2030 im Zielszenario auf 9.649 MWh/a (91 %) und im Maximalszenario auf 6.084 MWh/a (58 %) gesenkt werden.

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich Potenzialanalyse

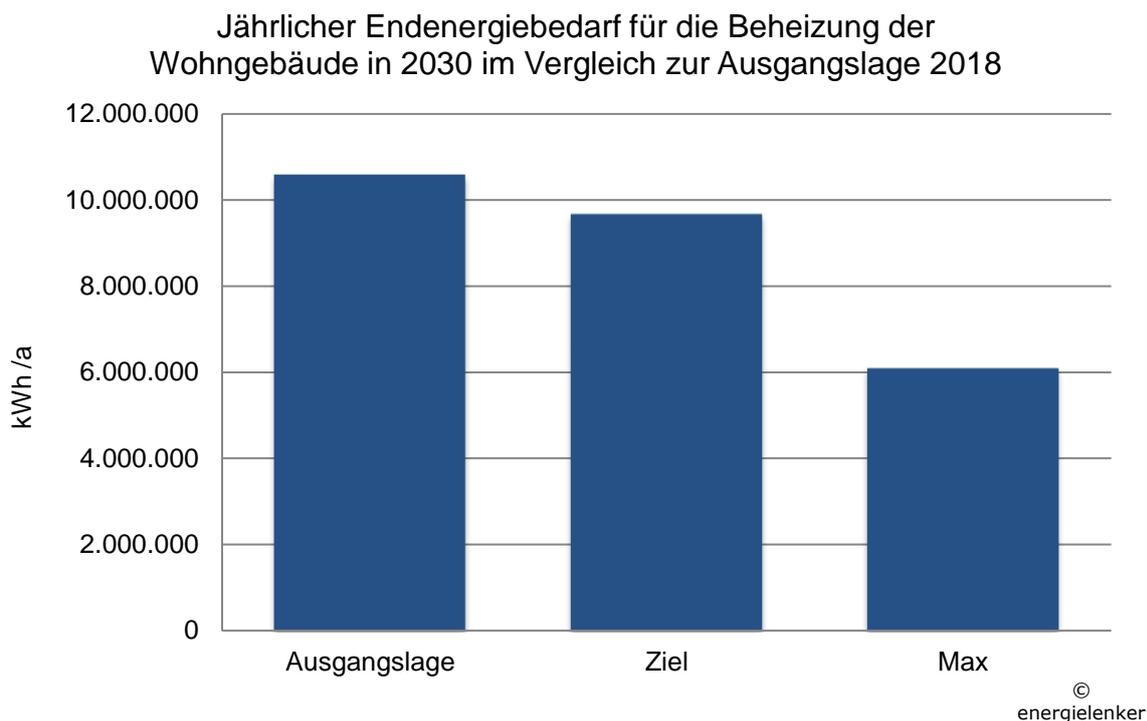


Abbildung 3-2: Jährlicher Endenergiebedarf der Gebäude 2030 (eig. Darstellung 2019)

Dies entspricht bei den aktuellen Energieversorgungsstrukturen der jährlichen Vermeidung von 205 t CO_{2e}-Emissionen (9 %) im Zielszenario und 1.006 t/a (42 %) im Maximalszenario.

Tabelle 17: End- und Primärenergie- sowie CO_{2e}-Einsparpotenziale: Energetische Gebäudesanierung (eigene Darstellung 2019)

Ziel			Maximum		
Einsparungen					
Endenergie [kWh/a]	Primärenergie [kWh/a]	CO _{2e} [t/a]	Endenergie [kWh/a]	Primärenergie [kWh/a]	CO _{2e} [t/a]
913.293	966.708	205	4.478.919	4.740.879	1.006

3.2.2 Maßnahmen der energetischen Gebäudesanierung⁹

Um die Möglichkeiten der oben genannten Gebäudesanierungen konkreter auf die zuvor definierten Gebäudetypen im Quartier übertragen zu können, werden im Anhang standardisierte Maßnahmenblätter für die häufigsten Gebäudetypen im Quartier dargestellt. Diese gebäudetypenspezifischen Maßnahmenblätter sind als grobe Richtschnur zu verstehen und ersetzen keinesfalls eine Energieberatung vor Ort. So sollten Eigentümer in jedem Fall vor der Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen eine konkrete Energieberatung inkl. einer Berechnung der Dämmschichten etc. wahrnehmen.

In den Maßnahmenbeschreibungen sind Spannbreiten von möglichen Energieeinsparungen pro Quadratmeter für unterschiedliche Sanierungsvarianten berechnet worden. Zudem sind die Endenergieeinsparungen und die CO₂-Reduktion pro Gebäude dargestellt. Des Weiteren sind Sanierungsmöglichkeiten und die dazugehörigen Umsetzungskosten in den Steckbriefen enthalten.

Mögliche Förderungen, die im Rahmen von energetischen Sanierungen in Anspruch genommen werden können, sind bei den nachfolgenden Maßnahmensteckbriefen noch nicht berücksichtigt, d. h., dass hier unter Umsetzungskosten die Gesamtkosten der Sanierungsmaßnahmen dargestellt sind.

3.3 Potenziale des Wirtschaftssektors

Energieeffizienzpotenziale im Wirtschaftssektor können im Bereich der Querschnittstechnologien erzielt werden. Unter Querschnittstechnologien werden Technologien zusammengefasst, die sich nicht auf eine bestimmte Branche beschränken, sondern über mehrere hinweg Anwendung finden wie Lüftungsanlagen, Beleuchtungstechnologien, Druckluftsysteme, Elektroantriebe (Pumpen), Kälte- und Kühlwasseranlagen oder auch die Wärmeversorgung von Räumen (vgl. Abbildung 3-3).

⁹ Detaillierte Maßnahmen für die energetische Gebäudesanierung finden sich in den Gebäudetypensteckbriefen im Anhang.

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Potenzialanalyse

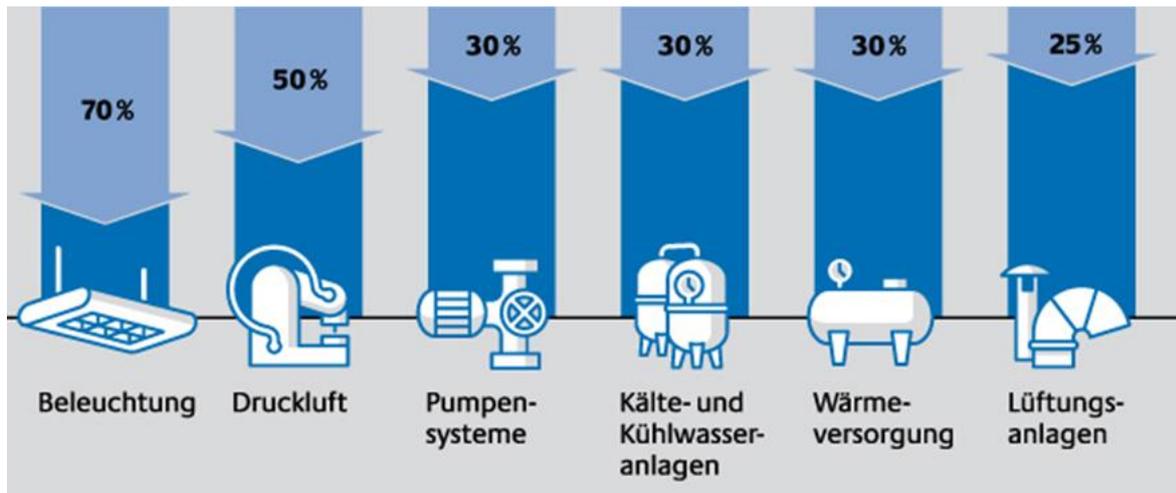


Abbildung 3-3: Energieeinsparpotenziale in der Wirtschaft nach Querschnittstechnologien (Quelle: dena)

Die Einsparpotenziale im Bereich des Wirtschaftssektors werden nach den Bereichen Industrie sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) unterschieden. Im industriellen Bereich liegen die Einsparpotenziale vor allem im effizienteren Umgang mit Prozesswärme (Brennstoffe) und mechanischer Energie (Strom). Im GHD-Sektor wird ein großer Teil der Energie zur Bereitstellung von Raumwärme sowie zur Beleuchtung und Kommunikation eingesetzt. Da es im Quartier keine Industriebetriebe gibt, wird nachfolgend auf den GHD-Sektor eingegangen.

Zur Einschätzung des Einsparpotenzials des GHD-Sektors im Quartier wird eine Studie des Instituts für Ressourceneffizienz und Energiestrategien (IREES) herangezogen.¹⁰ Ziel der Untersuchung war die Darstellung des Endenergiebedarfs der mittelständischen Wirtschaft in Unternehmen sowie eine Einschätzung der gesamtwirtschaftlichen Effekte auf Basis einer Analyse der rentablen Energieeffizienzpotenziale bis 2020, die sich durch Ausnutzung dieser einstellen können. Eine Betrachtung erfolgte aufgeteilt auf mittelständische Unternehmen des verarbeitenden Gewerbes sowie des Gewerbe-Handel-Dienstleistungs-Sektors (GHD) für das Jahr 2008 bis 2020.

Im Rahmen der IREES-Studie wurden hierzu Querschnittstechniken und Prozesstechniken ausgewählter Branchen mit hohen Anteilen mittelständischer Unternehmen sowie Projektionen des Energiebedarfs einbezogen. Die Projektion bis 2020 erfolgt durch zwei verschiedene Szenarien, dem Referenz-Szenario sowie dem Politik-Szenario.¹¹

¹⁰ Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien (2013)

¹¹ vgl. Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien (2013), S. 4

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Potenzialanalyse

- Das Referenz-Szenario beschreibt die Weiterführung der bisherigen energiepolitischen Trends ohne weitere unterstützende Maßnahmen zur Energieeffizienz sowie steigende Energiepreise.
- Das Politik-Szenario unterstellt zusätzliche Förderungen für Unternehmen, die eine Umsetzung wirtschaftlicher Energieeffizienzmaßnahmen unterstützen.

Das ausgewiesene mögliche prozentuale Reduktionspotenzial der IREES-Studie pro Jahr wird bezogen auf Billmerich hochgerechnet. Da bspw. zu Potenzialen der reinen Querschnittstechniken ebenfalls Potenziale durch individuelle Produktionstechniken oder organisatorische Maßnahmen hinzukommen können, wird eine weitere Erhöhung und eine Hochrechnung als realistisch angesehen. Die daraus folgende potenzielle Reduktion des Endenergiebedarfs bewegt sich demnach je nach Szenario von 10 % im Ziel- bis 20 % im Maximalszenario.

Die Ergebnisse der IREES-Studie fließen in die Darstellung der potenziellen Entwicklung der CO_{2e}-Emissionen im Wirtschafts-Sektor des Quartiers ein.

Hinweis: Die Stadtwerke können – außer Information und Sensibilisierung von Unternehmen für das Thema Klimaschutz – nur wenig Einfluss auf die Energieverbrauchsentwicklungen im Wirtschaftssektor nehmen. Denn die Rahmenbedingungen werden vorwiegend auf europäischer und nationaler Ebene vorgegeben und liegen zumeist außerhalb des Steuerungsbereiches einzelner Kommunen.

3.4 Potenziale der Wärmeerzeugung

Auch die versorgungsbezogenen Potenziale werden mittels einer Entwicklung von zwei Szenarien – einer zurückhaltenden, den Bundeszielsetzungen entsprechenden Zielvariante und einer progressiven Maximalvariante ermittelt. Basierend auf aktuellen Studien und Forschungsergebnissen werden unterschiedliche Prämissen für die beiden Szenarien angesetzt, die dann jeweils auf die Ausgangslage im Quartier angesetzt werden.

3.4.1 Austauschpotenzial Heizungsanlagen

Eine anlagenspezifische Aussage konnte aufgrund fehlender Daten nicht getroffen werden. Aufgrund der Altersstruktur der Gebäude und der vorliegenden Informationen über die jeweilige Versorgungssituation, die auf Grundlage der Datenauswertung und der Gebäudeaufnahme erfolgen kann, lässt sich jedoch eine allgemeine Aussage zum Anlagenbestand Billmerichs treffen. Da der überwiegende Teil der Wärmeversorgung im Quartier mit den fossilen Energieträgern Gas (Erdgas und Flüssiggas) und Heizöl erfolgt (vgl. Energie- und CO₂-

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Potenzialanalyse

Bilanz), wird im folgenden Abschnitt der Austausch dieser Anlagen sowie der Einsatz Erneuerbarer Energieträger zur Wärmeversorgung betrachtet. Unberücksichtigt bleibt dabei der Einsatz von Nah- bzw. Fernwärme, da im Quartier keine entsprechende Infrastruktur vorhanden ist (vgl. Kapitel Nahwärmeversorgung).

Gemäß der VDI 2067 „Wirtschaftlichkeit gebäudetechnischer Anlagen“ haben o. g. Gas- und Ölkessel zur Gebäudebeheizung eine durchschnittliche Lebensdauer von 18 Jahren¹². Eine genaue Bezifferung des Alters dieser Anlagen kann jedoch aufgrund der fehlenden Daten des Schornsteinfegers nicht getroffen werden. Es lässt sich allerdings anhand der Gebäudealtersklassen, in Verbindung mit dem bundesdeutschen Durchschnitt der eingesetzten Heizungsanlagen, ein Schätzwert ermitteln. Anhand der Altersstruktur der Gebäude und der vorliegenden Informationen über die jeweilige Versorgungssituation, die auf Grundlage der Datenauswertung und der Gebäudeaufnahme erfolgen konnte, lässt sich also eine allgemeine Aussage zum Anlagenbestand der Heizungsanlagen im Quartier treffen. Im Ergebnis ist davon auszugehen, dass bereits die meisten Anlagen die durchschnittliche Lebensdauer nach VDI erreicht haben und somit höchstwahrscheinlich bereits austauschwürdig sind. Die so ermittelte Struktur der Wärmeversorgung der Gebäude (Anlagenart und Baualtersklasse), welche ein Potenzial zum Austausch darstellen, ist in folgender Abbildung dargestellt. Dabei konnte ein Austauschpotenzial bei insgesamt 395 Anlagen festgestellt werden.

¹² Verein Deutscher Ingenieure (2010): VDI-Richtlinie 2067 Blatt 1 Entwurf, Tabelle A2. Rechnerische Nutzungsdauer sowie Aufwand für Inspektion, Wartung und Instandsetzung und Bedienung von Heizungsanlagen

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich Potenzialanalyse

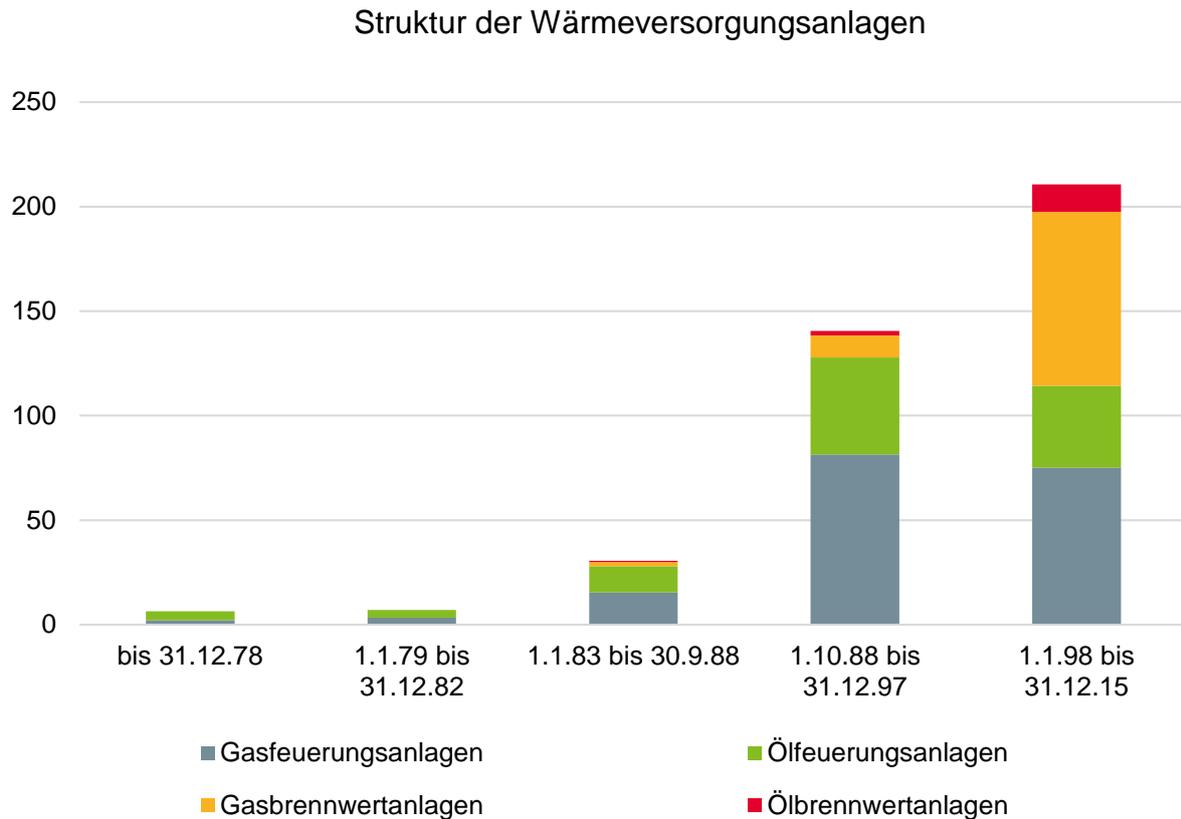


Abbildung 3-4: Struktur der Wärmeversorgung der Gebäude (Quelle: eigene Darstellung, 2020)

Bis 2030 werden jedoch auch neuere Anlagen ihren Lebenszyklus durchlaufen haben, sodass für die Berechnung der Einsparpotenziale durch den Austausch alter Heizungsanlagen auch diese Anlagen mit einbezogen werden. Nicht berücksichtigt wurden bei der Berechnung diejenigen Anlagen, die die Wärme bereits aus erneuerbaren Energiequellen bereitstellen.

Zur Berechnung der Einsparungen durch den Austausch veralteter Heizungsanlagen wurden die zu erwartenden Austauschraten für das Quartier unter Berücksichtigung der gegeben und zukünftig zu erwartenden Rahmenbedingungen mit dem Auftraggeber abgestimmt. Im Ergebnis wird angenommen, dass sich je Szenario im Quartier folgende Anteile je auszutauschender Anlagentechnik durch den Abgang der bestehenden Anlagen erreichen lassen.

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Potenzialanalyse

Tabelle 18: Anteile der eingesetzten Heizungstechnologien nach dem Heizungstausch

Austausch	Zielszenario	Maximalszenario
Öl-Brennwert	0 %	0 %
Gas-Brennwert	80 %	50 %
Holzheizungen	0 %	10 %
Wärmepumpe	10 %	31 %
Mini-KWK (Erdgas)	4 %	9 %
Sonstige (z. B. Stromheizung)	6 %	0 %
Kohleheizungen	0 %	0 %

Deutlich wird dabei, dass der Energieträger Heizöl aufgrund seines vergleichsweise hohen Emissionsfaktors (etwa 315 g/kWh) in Zukunft an Bedeutung verlieren wird, was auch den Zielsetzungen der Bundesregierung entspricht (keine Neuanlagen ab 2026). Auch wird deutlich, dass zukünftig Erneuerbare Energieträger an Bedeutung gewinnen werden. Der Wechsel zu Holzheizungen und die Nutzung von Erd- und Umweltwärme (Wärmepumpen) spielen im derzeitigen Ersatzmix eine wichtige Rolle.

Auf Basis dieser Faktoren wird der Wechsel der Heizungsanlagen berechnet und die Einsparungen, in Bezug auf End-, Primärenergie und CO_{2e}-Emissionen, ausgewiesen.

Für die beiden Szenarien werden somit die in der nachstehenden Grafik dargestellten Annahmen über die Anzahl der Heizungsanlagen getroffen. Gemäß den angesetzten Wechselraten der beiden Szenarien ergibt sich für das Quartier folgende Anlagenverteilung nach dem Austausch (Ersatz) der Altanlagen:

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich Potenzialanalyse

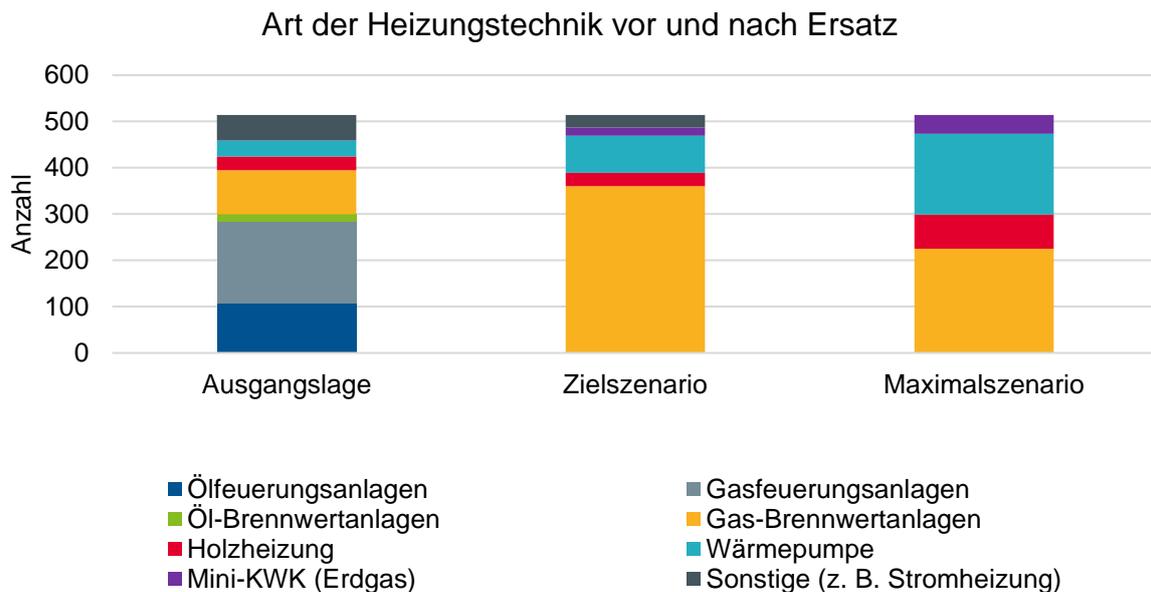


Abbildung 3-5: Art der Heizungstechnik vor und nach Ersatz, je Szenario (eig. Darstellung 2020)

Die Potenziale von Solarthermieanlagen sind rechnerisch ebenfalls mit in den Heizungsaustausch einbezogen, jedoch werden diese Anlagen nicht bei der Art der Heizungstechnik dargestellt, da diese Anlagen in der Regel nur ergänzend zu einer weiteren Wärmeherzeugungsanlage aus dem Mix installiert werden.

In Relation zur Verteilung der zuvor dargestellten Leistungsstufen der Altanlagen ergibt sich durch deren Substitution ein Endenergieeinsparpotenzial von 2.330 MWh/a im Zielszenario und von 1.688 MWh/a im Maximalszenario.

Erst nach einer energetischen Sanierung sollten Wärmeherzeuger eines Gebäudes erneuert werden, da diese sonst zu groß dimensioniert sein können (bei einer nachgeschalteten Sanierung). Da bei den Berechnungen davon ausgegangen werden muss, dass diese Herangehensweise auch in der Praxis so umgesetzt wird, stellt sich die absolute Einsparung dabei im **Maximalszenario geringer** ein, da das Potenzial zur energetischen Gebäudesanierung bereits mitgerechnet wurde.

In der nachfolgenden Abbildung wird somit der bereits durch die Sanierungen der Gebäude reduzierte Endenergieverbrauch je Szenario dargestellt.

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Potenzialanalyse

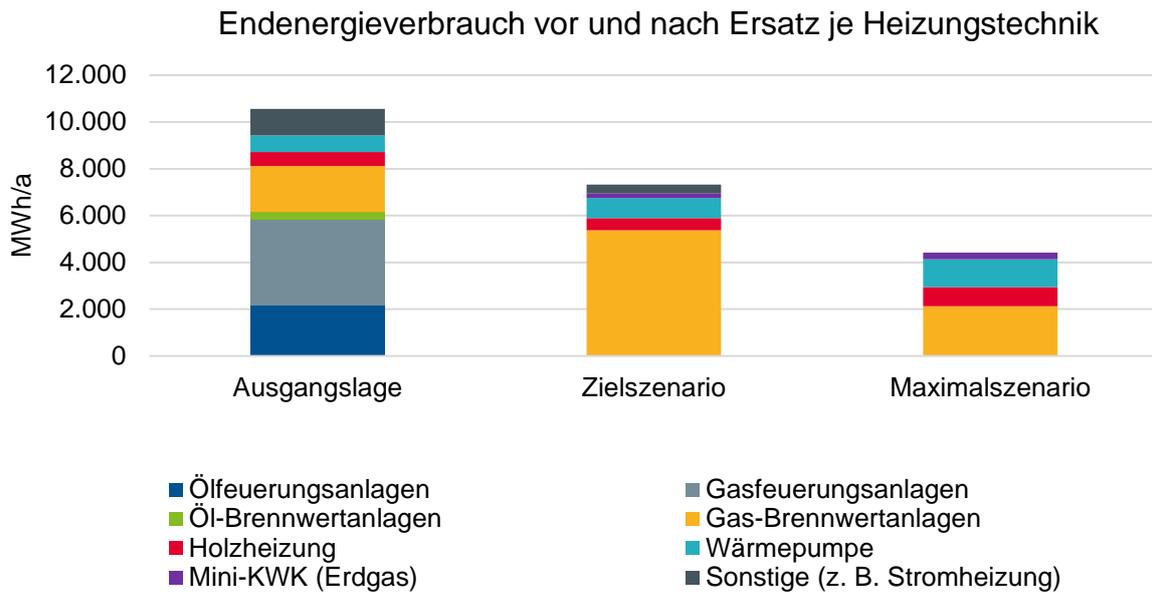


Abbildung 3-6: Endenergieverbräuche der Austauschanlagen je Szenario mit Gasfeuerungsanlagen (inkl. Flüssiggas) und Gas-Brennwertanlagen (inkl. Flüssiggas) (eig. Darstellung 2019)

Wenn bis 2030 die veralteten Heizungsanlagen gegen moderne Technologien wie Brennwertgeräte und Mini-KWK sowie Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien wie Holz und Umweltwärme ausgetauscht werden, können die CO_{2e}-Emissionen um 621 t/a im Ziel- und 548 t/a im Maximalszenario gesenkt werden (jeweils bezogen auf den bereits reduzierten Endenergiebedarf).

Die berechneten Einsparungen im Vergleich der beiden Szenarien können nachfolgender Tabelle entnommen werden.

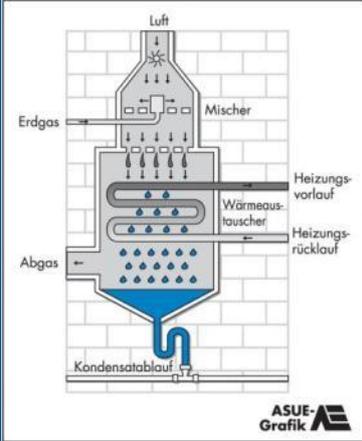
Tabelle 19: End- und Primärenergie- sowie CO_{2e}-Einsparpotentiale: Austausch alter Heizungsanlagen (Quelle: eigene Darstellung 2018)

Ziel			Maximum		
Einsparung					
Endenergie [kWh/a]	Primärenergie [kWh/a]	CO _{2e} [t/a]	Endenergie [kWh/a]	Primärenergie [kWh/a]	CO _{2e} [t/a]
2.329.753	3.162.331	621	1.667.691	3.528.782	548

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich Potenzialanalyse

Die nachstehende Tabelle zeigt informativ die verschiedenen Anlagentypen, die Kosten für ihre Umrüstung sowie ihre ungefähre Energieeinsparung gegenüber einem Standardkessel nach BImSchV.

Tabelle 20: Durchschnittliche Kosten und erzielte Endenergieeinsparungen durch Anlagenaustausch¹³

Anlage	Kosten	Einsparung
Brennwertgeräte  <p>14</p>	ca. 12.000 € der Kostenrichtwert schließt ein: Wärmeerzeuger, Lieferung, Montage, Hilfsaggregate, Einbindung, Inbetriebnahme, Demontage und Entsorgung, hydraulischen Abgleich, Anpassung der Heizkurven, Messung der erzeugten Wärmemenge, Lohnkosten ¹⁵	20 – 30 %
Holzheizung  <p>16</p>	ca. 27.000 € der Kostenrichtwert schließt ein: Wärmeerzeuger, Lieferung, Montage, Hilfsaggregate, Einbindung, Speicher, Inbetriebnahme, Demontage und Entsorgung, hydraulischem Abgleich, Anpassung der Heizkurven, Messung der erzeugten Wärmemenge, Lohnkosten.	5 – 15 %

¹³ Quelle: eigene Berechnungen aus Referenzprojekt

¹⁴ <http://www.lemcke-haustechnik.de/brennwerttechnik.html>

¹⁵ Land Hessen (2012): Anlage 1 zu den KFA-Richtlinien – Kostenrichtwerte inkl. 5 % Aufschlag

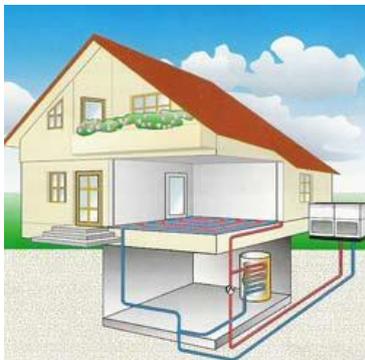
¹⁶ dena, Heizungsbau Spezial

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich
Potenzialanalyse

Anlage	Kosten	Einsparung
Erdwärmepumpe	ca. 30.000 € der Kostenrichtwert schließt ein: Wärmeerzeuger, Lieferung, Montage, Hilfsaggregate, Lieferung und Montage der Erdsonden, Durchführung der Bohrarbeiten, Hilfsaggregate, Anschluss an die Wärmepumpe, thermische und elektrische Einbindung, Speicher, Inbetriebnahme, Demontage und Entsorgung, hydraulischen Abgleich, Anpassung der Heizkurven, Messung des Stromverbrauchs und der erzeugten Wärmemenge, Lohnkosten	70 – 75 %
Umweltwärmepumpe	ca. 23.000 € der Kostenrichtwert schließt ein: Wärmeerzeuger, Lieferung, Montage, Hilfsaggregate, thermische und elektrische Einbindung, Speicher, Inbetriebnahme, Demontage und Entsorgung, hydraulischen Abgleich, Anpassung der Heizkurven, Messung des Stromverbrauchs und der erzeugten Wärmemenge, Lohnkosten	50 – 65 %



17

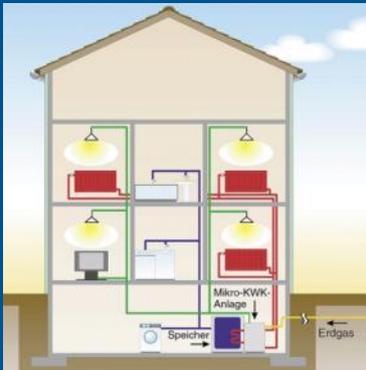
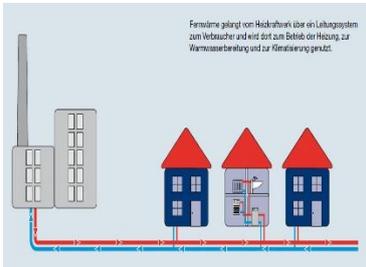


18

¹⁷ <http://www.nessler-esser.de/erdwaerme.php>

¹⁸ <http://www.elektro-findeisen.info/?mid=2&sid=3>

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich
Potenzialanalyse

Anlage	Kosten	Einsparung
<p>Mini-KWK</p>  <p>19</p>	<p>ca. 32.000 €</p> <p>der Kostenrichtwert schließt ein: Kraft-Wärme-Kopplungsanlage, Lieferung, Montage, Hilfsaggregate, Einbindung, Inbetriebnahme, Lohnkosten.</p>	<p>60 – 65 %</p>
<p>Fernwärme</p>  <p>20</p>	<p>ca. 15.000 - 20.000 €</p> <p>der Kostenrichtwert schließt eine Hausanschlussleitung, eine Übergabestation und die Lohnkosten ein, dabei variieren die Kosten stark mit der abgenommenen Leistung und dem räumlichen Abstand zu der bestehenden Fernwärmeleitung. Daher sind für eine genaue Einschätzung die Stadtwerke zu kontaktieren.</p> <p>Aufgrund der vorzufindenden Rahmenbedingungen in Billmerich ist der Einsatz von Fernwärme nicht umsetzbar.</p>	<p>5 – 30 %</p>

¹⁹ <http://www.heizungsfinder.de/bhkw/mikro-bhkw>

²⁰ https://www.mainova.de/static/de-mainova/images/Bilder_Inhalt_Zoom/Fernwaerme-Schaubild.jpg

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich Potenzialanalyse

3.4.2 Geothermie und Umweltwärme

Der Begriff der Geothermie bezeichnet die im Erdinneren vorherrschende Wärme. Die Temperaturen im Untergrund steigen mit zunehmender Tiefe, sodass der Anstieg bis zum Erdkern auf 5.500 bis 6.500 °C geschätzt wird. Die Nutzung von Geothermie, als erneuerbare Energie, kann zur Wärmegewinnung und zur Stromerzeugung dienen, indem durch sehr hohe Temperaturen bzw. erzeugten Wasserdampf eine Turbine angetrieben wird.

Es wird zwischen der oberflächennahen Geothermie (bis 400 m Tiefe) und der Tiefengeothermie (ab 400 m Tiefe) unterschieden. Die tiefe Geothermie teilt sich in die hydrothermale Geothermie (Nutzung der Wärme von Tiefenwässern) und die petrothermale Geothermie (Nutzung der Wärme heißer Gesteinsschichten) auf. Die oberflächennahe Geothermie beschreibt die Erdwärmennutzung mittels Erdwärmekollektoren, die Nutzung der Wärme des Grundwassers oder sogar von Grubenwässern als Sonderfall (vgl. nachfolgend Abbildung 3-6). Im Folgenden liegt der Schwerpunkt auf der oberflächennahen Geothermie.



Abbildung 3-7: Nutzungsmöglichkeiten oberflächennaher Geothermie²¹

²¹ © Geologischer Dienst NRW: Geothermie in Nordrhein-Westfalen erkunden - bewerten - nutzen

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Potenzialanalyse

Zudem wird die oberflächennahe Geothermie in offene und geschlossene Systeme unterteilt. Zu den offenen Systemen zählt bspw. die Nutzung von Grundwasserbrunnen als Wärmequelle für Wärmepumpen. Erdwärmekollektoren oder Erdwärmesonden zählen zu geschlossenen geothermischen Systemen, die nicht direkt im Austausch mit dem Grundwasser stehen und über ein Wärmeträgermedium (bspw. Wasser mit Frostschutzmittel) die Wärme verfügbar machen. Es findet kein Stoffaustausch mit der Umgebung statt, sodass diese Systeme in der Regel an jedem Standort eingesetzt werden können.

Im Rahmen der Standorteignung oberflächennaher Geothermie wird der mögliche Einsatz von Kollektoren und Sonden betrachtet. Dabei hängt die grundsätzliche geothermische Eignung von der Beschaffenheit des Bodens bzw. der Temperaturen im Untergrund ab. Nachfolgende Einschätzungen und dargestellte Abbildungen basieren auf Daten des Geologischen Dienstes NRW²² und dienen als erste Orientierung. Sie ersetzen keine spezifische Standortbeurteilung, die im Falle konkreter Umsetzungsplanungen auf jeden Fall zusätzlich erfolgen muss.

Erdwärmekollektoren

Der Einsatz von Erdwärmekollektoren beschreibt das Verlegen von horizontalen Rohrleitungen im Boden unterhalb der Frostgrenze bis zu einer Einbautiefe von 1,5 Metern. Diese gefährden das Grundwasser nicht und benötigen daher auch kein wasserrechtliches Erlaubnisverfahren. Die dem Boden entzogene Energie gründet auf der Sonneneinstrahlung und der enthaltenen Wärme von Niederschlags- und Sickerwasser im Boden und ist daher abhängig vom Wassergehalt und der Korngrößenzusammensetzung im Boden, die diesen beeinflusst. Da weit tiefergehende Erdwärmesonden meist genehmigungspflichtig sind oder aufgrund wasserwirtschaftlich und hydrogeologisch kritischer Rahmenbedingungen nicht einsetzbar sind, stellen kostengünstigere Erdwärmekollektoren eine gute Alternative dar. Sie erfordern jedoch einen entsprechend höheren Platzbedarf aufgrund der horizontalen Verlegung der Rohrleitungen.

Die geothermische Ergiebigkeit für Erdwärmekollektoren kann auf dem Gebiet des Quartiers in einer Tiefe von 1,2 m bis 1,5 m als „mittel“ eingestuft werden (vgl. Abbildung 3-8). Einige Gebiete werden jedoch als „grundnass“ bzw. „zu flach“ eingestuft und sind somit nicht geeignet.

²² © Geologischer Dienst NRW, Geothermie in NRW - Standortcheck

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Potenzialanalyse

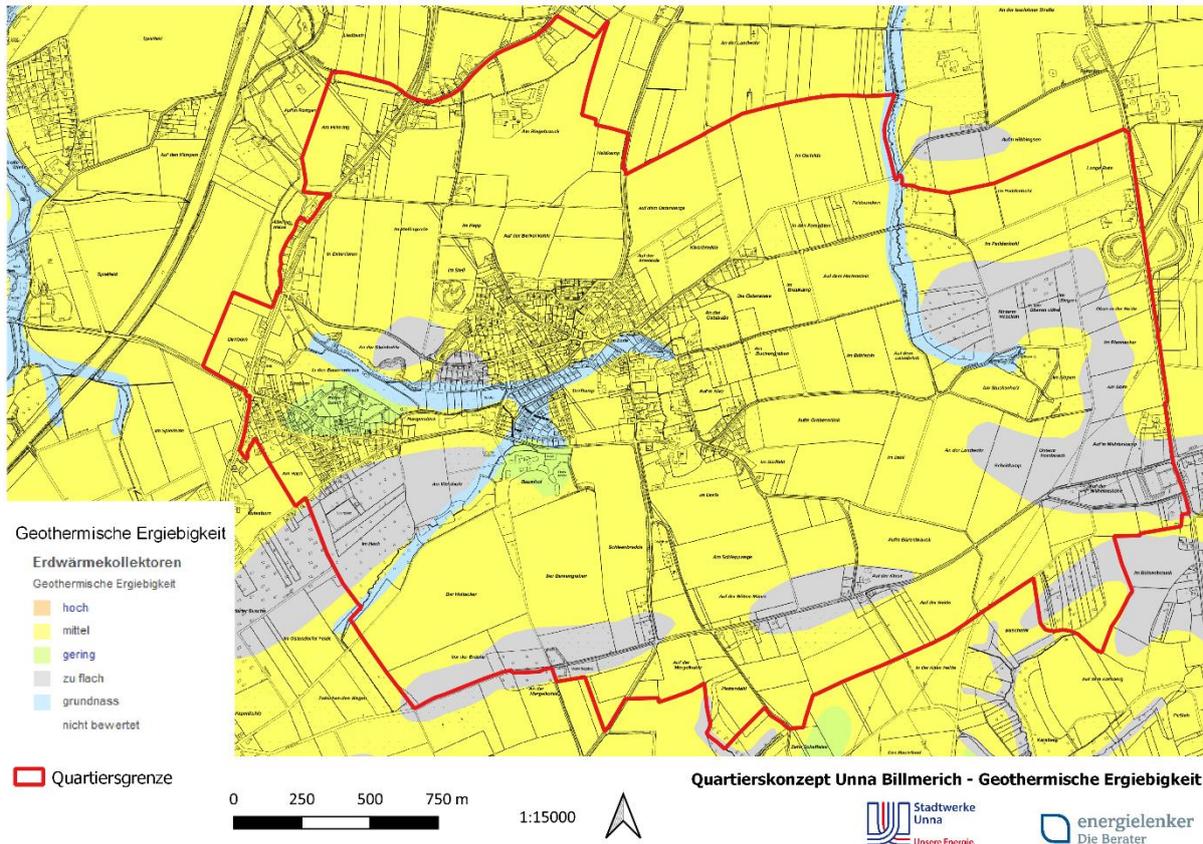


Abbildung 3-8: Standorteignung von Erdwärmekollektoren im Quartier

Die Eignung der Erdwärmekollektoren wird anhand der Wärmeleitfähigkeit des Bodens beurteilt, der in Watt pro Quadratmeter (W/m^2) gemessen wird. Er gibt an, welche thermische Energie der Boden vor Ort transportieren kann. Dies hängt unter anderem von Faktoren wie der Feuchte im Boden oder der Kornschichten ab (s. o.).

Die Verlegung von Erdwärmekollektoren auf einer Fläche von 25 m^2 würde bei 1.800 Jahresbetriebsstunden somit einen theoretischen mittleren Wärmeertrag von 1.125 kWh mit sich bringen. An diese Stelle würde eine Wärmepumpe die Wärme des Bodens auf die gewünschte Temperatur für den Wärmebedarf im Gebäude erhitzen.

Erdwärmesonden

Die Nutzungsbedingungen für oberflächennahe Erdwärmesonden sind von der geographischen Lage von Wasser- und Heilquellenschutzgebieten sowie der Hydrogeologie vor Ort ab-

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich Potenzialanalyse

hängig. Im Quartier sind zwar keine Wasser- und Heilquellenschutzgebiete vorhanden, allerdings wird der gesamte Bereich des Quartiers als hydrogeologisch kritisch für den Einsatz von Erdwärmesonden eingestuft.²³

Ein Merkmal zur Bestimmung der Eignung des Bodens ist dessen geothermische Ergiebigkeit, die die Wirtschaftlichkeit einer Wärmepumpe mit Erdwärmesonden beeinflusst. Die geothermische Ergiebigkeit des Untergrundes für Erdwärmesonden wird in fünf Klassen eingeteilt, die in kWh pro Meter und Jahr für 1.800 oder 2.400 Jahresbetriebsstunden angegeben werden. Zur Berechnung des Wärmeentzuges muss die jeweilige Tiefe der Sonde in Metern mit der angegebenen Ergiebigkeit multipliziert werden. Die Klasseneinteilung beschreibt eine geothermische Ergiebigkeit von unter 60 kWh/(m*a) (Klasse 5) bis zu über 150 kWh/(m*a) (Klasse 1). Dies hängt jedoch von der jeweiligen Tiefe der Sonde ab und kann beim Geologischen Dienst NRW abgefragt werden.

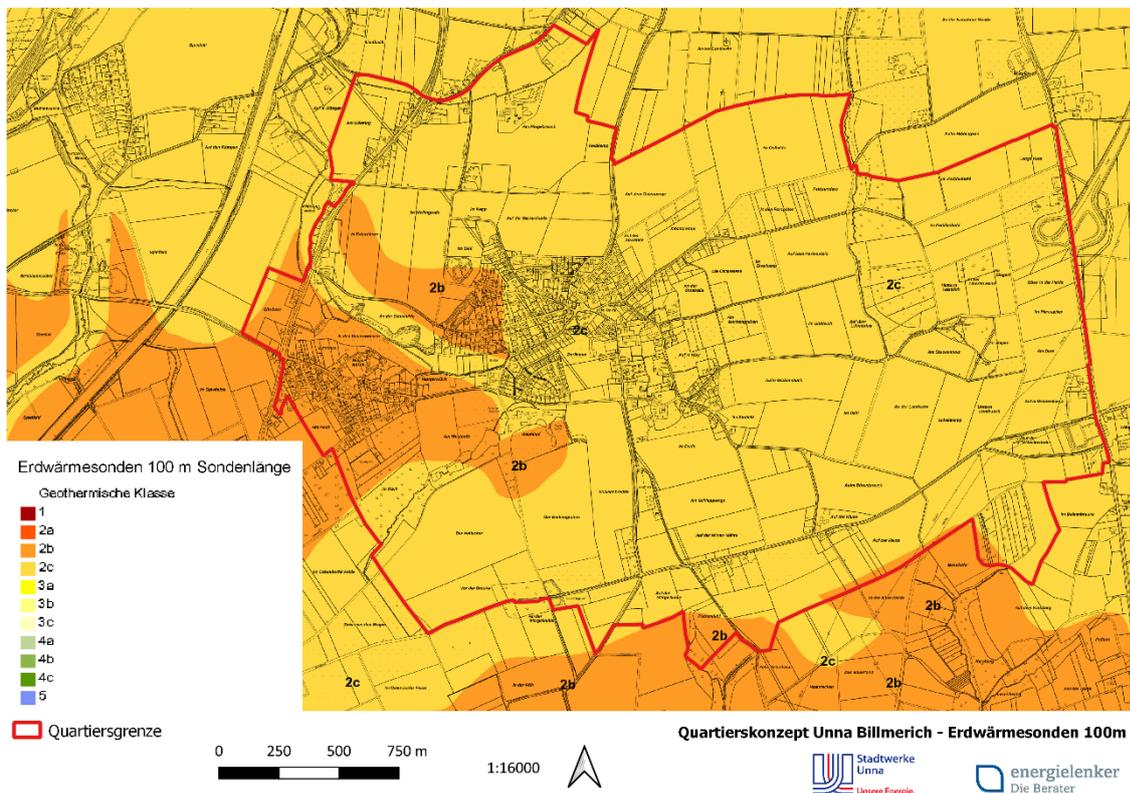


Abbildung 3-9: Standorteignung von Erdwärmesonden in Billmerich

²³ „Zu den kritischen Bereichen gehören Vorkommen von verkarstungsfähigen oder quellfähigen Gesteinen, Subrosionssenken, dauerhaft oder zeitweise artesisch gespanntes Grundwasser (auch nachteilige Druckpotenzialunterschiede), hydrologisch sensibler Stockwerksbau, bekannter oder vermuteter CO₂-Aufstieg. Altlasten(verdachts)flächen sind nicht dargestellt.“ Webseite Geologischer Dienst NRW (http://www.geothermie.nrw.de/geothermie_basisversion/?lang=de)

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Potenzialanalyse

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Nutzung der Geothermie im Quartier Billmerich durch den Einsatz von Erdwärmesonden noch einmal einer genaueren Prüfung bedarf. Dies kann damit begründet werden, dass die Bewertung der geothermischen Ergiebigkeit des Bodens keine detaillierte Standortbeurteilung ist, die im Falle konkreter Umsetzungsplanungen auf jeden Fall zusätzlich erfolgen sollte.

Die möglichen Potenziale der Geothermie sind im Rahmen des Heizungsaustausches durch den Einsatz von Wärmepumpen berücksichtigt worden, die entsprechend der Einschätzung der geothermischen Eignung des Bodens im Quartier in Kombination mit Erdwärmesonden eingesetzt werden könnten (vgl. Kapitel 3.4.1 Austausch alter Heizungsanlagen).

3.4.3 Nahwärmeversorgung und Kraft-Wärme-Kopplung

Bei einem Nahwärmekonzept wird die benötigte Wärme der Gebäude in einer oder mehreren Heizzentralen innerhalb des Quartiers erzeugt bzw. bereitgestellt und über ein Wärmenetz an die Gebäude verteilt. Es können einzelne Gebäude bis hin zum gesamten Quartier über ein Wärmenetz versorgt werden. Das Wärmenetz besteht aus erdverlegten Heizrohren, welche bis zum Heizraum im Gebäude verlegt werden. Die Wärme wird über eine Hausübergabestation (kurz „HüSt“) an das vorhandene Heizungssystem im Gebäude angeschlossen. Ein Wärmeerzeuger innerhalb des Gebäudes wird nicht mehr benötigt (vgl. Abbildung 3-10). Die Übergabestation weist in der Regel eine geringere Größe als eine konventionelle Heizungsanlage auf und ist zudem deutlich wartungsfreundlicher. Somit haben die Kunden einer Nah- oder Fernwärmeversorgung zumeist nicht nur einen Preisvorteil, sondern auch geringere Wartungs- und Instandhaltungskosten für die Heizungsanlage.

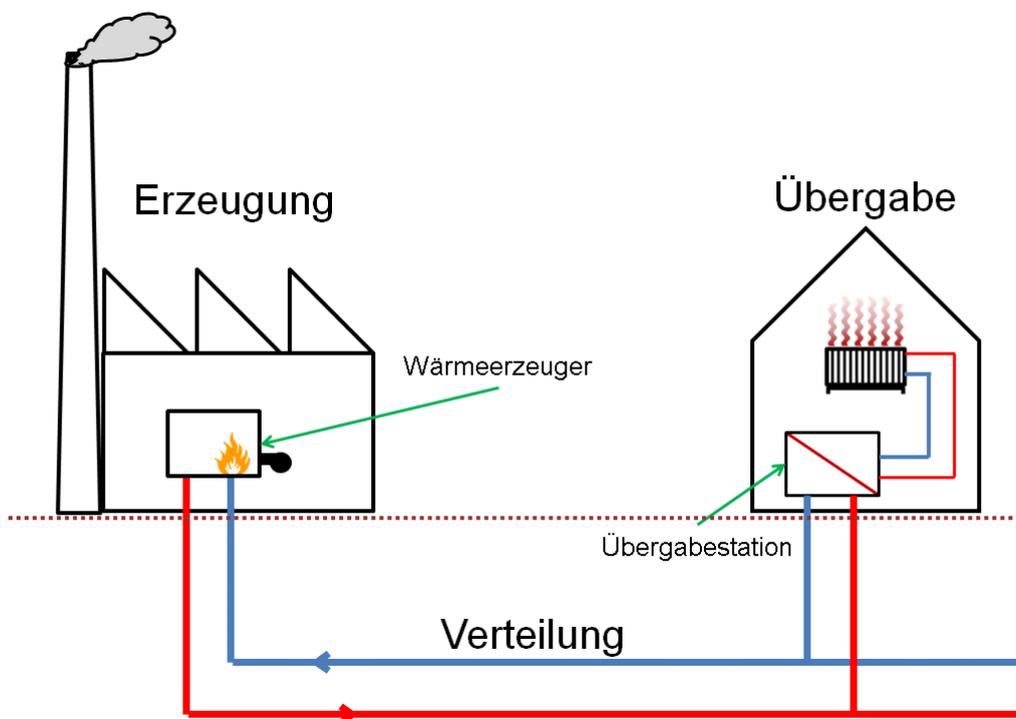


Abbildung 3-10: Prinzip Wärmeversorgung über ein Nahwärmenetz (Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Krimmling, Jörn; Energieeffiziente Nahwärmesysteme 2011: Abbildung 2-1)

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Potenzialanalyse

Zur Wärmeversorgung sollten Wärmequellen eingesetzt werden, welche besonders günstig und umweltschonend Wärme bereitstellen können. Folgende Auflistung zeigt mögliche Quellen für eine Nahwärmeversorgung:

- günstige Abwärme
- Festbrennstoffkessel
- Blockheizkraftwerk (kurz „BHKW“), betrieben mit Erd-, Bio- oder Holzgas
- Nutzung Umweltwärme mittels Wärmepumpen (häufig Erdwärmepumpe)
- Solarthermie mit Saisonalspeicher

Anlagentechnik

Für ein Nahwärmenetz kommen unterschiedliche Anlagentechniken in Frage. Oftmals werden zur Wärmeversorgung auch Abwärmemengen verwendet, die bspw. aus Produktionsprozessen in der Industrie ausgekoppelt werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, dass an einem zentralen Standort eine Erzeugungsanlage installiert wird (Heizzentrale). Diese Art der Wärmeerzeugung besteht üblicherweise aus einem Grundlastwärmeerzeuger, einem Heizkessel für die Abdeckung der Zeiten mit besonders hohem Wärmebedarf und einem Wärmespeicher, welcher die täglichen Bedarfsschwankungen ausgleicht. Bei dieser Art der Umsetzung sollten mehrere Aspekte beachtet werden, damit eine Versorgungssicherheit gewährleistet werden kann.

Der Standort der Heizzentrale muss dauerhaft zugänglich sein, damit etwaige Reparaturarbeiten jederzeit durchgeführt werden können. Außerdem muss für eine Redundanz gesorgt werden, sodass auch bei Ausfall einer Anlage die gesamte Wärmenachfrage bedient werden kann.

Umweltwärme und Solarthermie

Nahwärmenetze auf Basis von Wärmepumpen und Solarthermie benötigen für eine effiziente Umsetzung niedrige Heiztemperaturen und werden deshalb üblicherweise nur bei neuen oder sanierten Gebäuden eingesetzt, die über Flächenheizungen verfügen. Aufgrund der überwiegend älteren Gebäudestruktur kommen diese Wärmeerzeuger für das Quartier im Betrachtungszeitraum der nächsten 20 Jahre grundsätzlich nicht in Frage.

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Potenzialanalyse

Festbrennstoffkessel

Als Festbrennstoffkessel werden Feuerungsanlagen bezeichnet, die durch die Verbrennung fester Rohstoffe Wärme erzeugen. Die Festbrennstoffe bestehen in der Regel aus Hölzern oder Reststoffen.

Bei der Verwendung von Grünschnitten als Brennmaterial sollten jedoch einige Besonderheiten beachtet werden. Zum einen wird für den Bau der Heizzentrale eine größere Fläche benötigt, da Lagerplatz für den Grünschnitt vorgehalten werden muss. Zum anderen werden weitere Flächen und zusätzliche Entsorgungsmöglichkeiten für die Separation des Grünschnitts sowie die Trocknung des Brennmaterials benötigt. Je nach Wassergehalt des Brennmaterials können bei der Verbrennung Geruchsemissionen entstehen. Zudem muss die Asche in regelmäßigen Abständen aus dem Festbrennstoffkessel entfernt werden.

Blockheizkraftwerke

Blockheizkraftwerke (BHKW) sind aufgrund der gekoppelten Erzeugung von Wärme und Strom die effizientesten Grundlasterzeuger. Sofern kein sehr großer Stromabnehmer in direkter Nähe zu den Wärmeverbrauchern existiert, wird der erzeugte Strom in das öffentliche Stromnetz eingespeist. Wird das BHKW mit Erdgas betrieben, wird der eingespeiste Strom mit dem mittleren Strombörsenpreis und dem KWK-Bonus des Kraft-Wärme-Kopplungsgesetzes (kurz „KWK-G“) vergütet. Bei einem Betrieb des BHKWs mit Biomethan (auf Erdgasqualität aufbereitetes Biogas) wird der eingespeiste Strom nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (kurz „EEG“) vergütet.

Aufgrund der sehr niedrigen Strompreise an der Börse und der begrenzten Laufzeit des KWK-Bonus auf 30.000 Stunden lassen sich Nahwärmenetze mit einem einfachen Erdgas betriebenen BHKW oft nicht wirtschaftlich darstellen. Hierfür wird ein großer Stromabnehmer im Quartier benötigt.

Zum 1. Januar 2017 trat das 2014 letztmalig novellierte „Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG 2017)“ in Kraft. Aufgrund des erfolgreichen Ausbaus der erneuerbaren Energie, aber dem schleppenden Ausbau der Netze, wurde 2016 das EEG grundlegend novelliert. Wesentliche Neuerung ist, dass zukünftig die Vergütung für den erzeugten Strom aus Biomasse bei einer elektrischen installierten Leistung von mehr als 150 kW nicht mehr staatlich festgelegt wird. Vielmehr wird die Vergütung (in Form der Marktprämie) durch ein Ausschreibungsverfahren am Markt ermittelt. Außerdem wurde eine Anschlussregelung für Anlagen nach Ablauf ihrer 20-jährigen Laufzeit im EEG in das Gesetz aufgenommen.

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Potenzialanalyse

Abwärme

Eine oft gewählte Möglichkeit zur Speisung eines Wärmenetzes bildet Abwärme aus industriellen Prozessen. Hier wird überschüssige Wärme, die sonst größtenteils ungenutzt in die Umgebung entlassen wird, zur Wärmelieferung verwendet. Wichtiger Faktor ist in diesem Zusammenhang das Temperaturniveau der Abwärme, da der Wärmetransport mit Verlusten einhergeht, die kompensiert werden müssen. Temperaturen um die 130 °C sind hier nicht unüblich. So wie bei allen anderen möglichen Grundlastwärmeerzeugern auch spielt selbstverständlich der Preis eine übergeordnete Rolle. Der Wärmepreis der verwendeten Abwärme muss konkurrenzfähig zu einer konventionellen Wärmeversorgung durch einen Erdgaskessel sein.

Abschätzung Realisierbarkeit

Für eine erste Einschätzung der Realisierbarkeit bzw. der Wirtschaftlichkeit erfolgt zunächst die Ermittlung der Wärmedichte oder der Belegungsdichte bzw. die Feststellung, ob ein Mindestwärmebedarf erfüllt wird. Die Wärmedichte beschreibt den jährlichen Wärmebedarf je Hektar, die Belegungsdichte den jährlichen Wärmebedarf je Trassenmeter.

Für eine erste Einschätzung der Wirtschaftlichkeit eines Nahwärmenetzes bietet das Netzwerk C.A.R.M.E.N. e.V. einige Entscheidungsgrundlagen. Demnach empfiehlt es sich, ein Wärmenetz zu realisieren, wenn eine Belegungsdichte von 1,5 MWh pro Trassenmeter und Jahr ($\text{MWh}/(\text{Trm} \cdot \text{a})$) gewährleistet ist. Dieser Ansatz betrachtet die Wirtschaftlichkeitsgrenze eines Netzes, ab der es sich ggf. lohnt, das Potenzial zu untersuchen. Zum Erhalt einer Förderung der KfW ist eine Belegungsdichte von 0,5 MWh/Trm zu gewährleisten. Bei einem möglichen Anschlussgrad von maximal 80 % wird die Mindestanforderung von 1,5 MWh/ $(\text{Trm} \cdot \text{a})$ nur im nördlichen Siedlungsbereich „Auf der Höhe“ erfüllt (vgl. Abbildung 3-11: Wärmelinienendichte im Quartier (Eigene Darstellung 2020 auf Geodatenbasis NRW)).

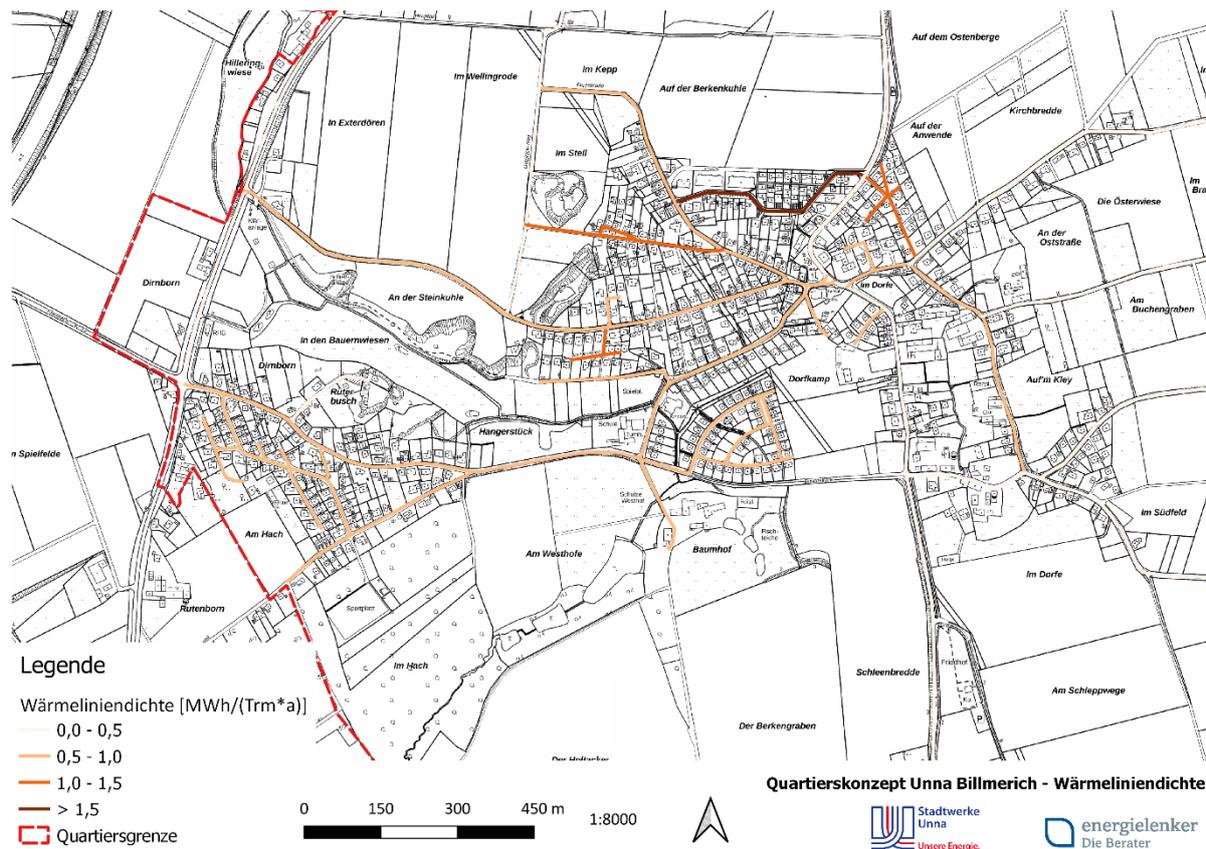


Abbildung 3-11: Wärmeliniendichte im Quartier (Eigene Darstellung 2020 auf Geodatenbasis NRW)

Der Gesamtwärmebedarf dieser Straße ist mit weniger als 900 MWh pro Jahr zu gering, um die separate Errichtung einer Heizzentrale mit Grundlastzeuger und Spitzenlastkessel sowie ein Wärmenetz aus ökonomischen als auch ökologischen Gründen zu rechtfertigen. Die Wärme kann in diesem Fall nicht günstiger oder effizienter erzeugt werden, als in den vorhandenen Anlagen in den Gebäuden. Außerdem sind in der gesamten Umgebung des Quartiers keine Abwärmequellen vorhanden, die zur Wärmeversorgung herangezogen werden könnten. Aus diesem Grund kann kein Potenzial zur Nahwärmeversorgung für das Quartier festgestellt werden.

Die hohe Wärmedichte im Bereich „Auf der Höhe“ ist zudem im Wesentlichen auf die dortigen Mehrfamilienhäuser zurückzuführen. Je nach Lastprofil und Situation der aktuell dort eingesetzten Wärmeversorgung kann in diesen Gebäuden eine objektbezogene KWK-Lösung oder Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen umgesetzt werden.

Die Außenbereiche des Quartiers werden hier nicht betrachtet, da durch die lockere Bebauung bzw. den großen Abständen zwischen den Gebäuden kein Potenzial gegeben ist.

3.4.4 Solarthermie

Solarthermieanlagen ermöglichen dem Verbraucher, die solare Strahlungsleistung zur Warmwasserbereitung oder als Raumwärme zu nutzen. Die nachfolgende Abbildung zeigt die schematische Funktionsweise einer Solarthermieanlage.

Sonnenkollektoren absorbieren solare Strahlung, wandeln sie in Wärme um und geben die Wärme an ein Wärmeträgermedium ab. Dieses wird über ein Rohrsystem zu einem Speicher gepumpt, dort mithilfe eines Wärmetauschers an das Brauchwasser abgegeben und strömt abgekühlt zu den Kollektoren zurück. Solange nutzbare Wärme in den Kollektoren zur Verfügung steht, hält der Regler die Pumpe in Betrieb. Im Winter heizt ein Kessel die fehlende Wärme nach.

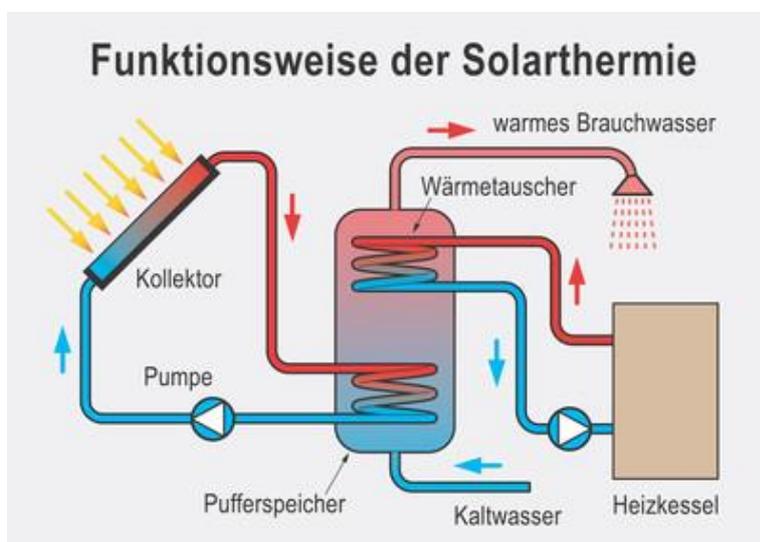


Abbildung 3-12: Funktionsweise von Solarthermieanlagen (Quelle: Website: [Energie-sparen-im-Haushalt](http://Energie-sparen-im-Haushalt.de) o.J.)²⁴

Der Kreis Unna stellt allen kreisangehörigen Kommunen ein onlinebasiertes Solarpotenzialkataster zur Verfügung. Hier stehen gebäudescharfe erste Informationen zum standortspezifischen Solarpotenzial bereit, die auf einem automatisierten Verfahren (Datenbasis Laserscandaten) basieren. Die Karten dienen nur der ersten groben Übersicht und teilen das Solarpotenzial in gut geeignete, geeignete und nicht geeignete Dachflächen ein.

Gebäudeeigentümern wird jedoch im Rahmen von konkreten Absichten zur Installation einer Anlage die Hinzuziehung einer neutralen Energieberatung empfohlen, die die Dacheignung

²⁴ www.energiesparen-im-haushalt.de/energie/bauen-und-modernisieren/hausbau-regenerative-energie/energiebewusst-bauen-wohnen/emission-alternative-heizung/heizen-mit-der-sonne-solar/solarthermie-funktionsweise.html.

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Potenzialanalyse

prüft (z. B. Statik), für technische Fragen und das Genehmigungsrecht zur Seite steht sowie weitere Informationen zu Wirtschaftlichkeit und Fördermöglichkeiten bereitstellt. Die Angaben des Solarpotenzialkatasters dienen einer ersten Einschätzung, die keine Energieberatung vor Ort ersetzt. Jedoch kann über das Kataster ein überschlägiges Potenzial im Rahmen der Potenzialanalyse für das Quartier Billmerich in Unna herangezogen werden. Im Solarpotenzialkataster werden die Dachflächen (Garagen unberücksichtigt) in gut geeignete, geeignete und nicht geeignet Flächen eingeteilt.

Im Rahmen der Potenzialanalyse wird der mögliche Ausbau von Solarthermieanlagen aufbauend auf dem Solarpotenzialkataster abgeschätzt. Hierzu wird die Annahme getroffen, dass auf allen geeigneten Dachflächen Solarthermieanlagen zur Heizungsunterstützung installiert werden. Des Weiteren wird angenommen, dass 40 % der Gebäude im Quartier potenziell sehr gut geeignete Dachflächen besitzen. Anhand dieser Annahmen lässt sich das maximale Potenzial für Solarthermieanlagen auf rund 617 MWh/a im Quartier abschätzen.

Das Zielszenario beschreibt die Ausschöpfung von 50 % des maximalen Potenzials, also gut 308 MWh/a.

Berechnungen entsprechend dem Zielszenario ergeben mögliche CO₂-Einsparungen durch den Einsatz von Solarthermie von 66 t/a, für das Maximalszenario belaufen sich die CO₂-Einsparungen auf 131 t/a. Für das Zielszenario bedeutet dies, dass pro Jahr rund 7 Solarthermieanlagen im Quartier neu installiert werden müssen. Eine Förderung des Ausbaus von Solarthermieanlagen kann z. B. durch Kampagnen ermöglicht werden.

Die detaillierten Einsparpotenziale sind für beide Szenarien nachfolgender Tabelle zu entnehmen. Eine Endenergieeinsparung wird nicht ausgewiesen, da sich der Wärmebedarf durch den Ausbau von Solarthermieanlagen nicht ändert, sondern lediglich durch einen anderen Energieträger gedeckt wird.

Tabelle 21: End- und Primärenergie- sowie CO₂-Einsparpotenziale: Solarthermie (Quelle: eigene Darstellung 2019).

Ziel			Maximum		
Einsparung					
Endenergie [kWh/a]	Primärenergie [kWh/a]	CO ₂ [t/a]	Endenergie [kWh/a]	Primärenergie [kWh/a]	CO ₂ [t/a]
0	8.800	1	0	17.600	3

3.4.5 Einsatz synthetischer Gase im Erdgas Netz

Neben Erdgas gibt es die Möglichkeit, weitere Gase durch das Erdgasnetz zu transportieren, um diese beispielsweise beim Endverbraucher zu nutzen oder zu speichern.

Aktuell kommen für dieses Verfahren hauptsächlich Wasserstoff, Biogas/Biomethan und synthetisches Methan, welches aus Wasserstoff und Kohlendioxid mittels Methanisierung erzeugt wird, in Frage. Wasserstoff als auch synthetisches Methan können mittels Power-to-Gas aus z. B. überschüssigem Strom aus Windkraftanlagen oder Photovoltaikparks regenerativ und umweltfreundlich erzeugt werden. Während Biomethan aus z. B. Biogasanlagen oder Abfallbehandlungsanlagen erzeugt werden und aufgrund derselben Zusammensetzung wie Erdgas und synthetisches Methan vollständig in das Erdgasnetz eingespeist werden kann, kann Wasserstoff dies nur bedingt. Aktuell können bis zu 10 Volumenprozent Wasserstoff über das Erdgasnetz beigemischt werden. Zukünftig soll eine Wasserstoffeinspeisung von ca. 20 Volumenprozent Wasserstoff ins Erdgasnetz ermöglicht werden.²⁵

Biomethan ist ein Naturprodukt und entsteht durch die Aufbereitung von Biogas. Hierbei wird im Wesentlichen das Begleitgas Kohlendioxid mittels verschiedener technischer Verfahren aus dem Rohbiogas abgetrennt und das entstandene Produktgas von weiteren Bestandteilen gereinigt. Das so produzierte Biomethan ist chemisch gleichzusetzen mit Erdgas, kann somit ins Erdgasnetz eingespeist und nachfolgend auch wie Erdgas genutzt werden. Im Erdgasnetz kann es gespeichert und nach Bedarf flexibel genutzt werden. Hierdurch kann es im Wärme- markt eingesetzt werden, so dass Haushalte ohne Kesseltausch nahezu klimaneutral heizen können. Im Strommarkt kann ein Einsatz erfolgen, um die wetterbedingten Schwankungen bei Windkraft und Photovoltaik auszugleichen. Weitere mögliche Einsatzbereiche sind die Industrie und der Verkehrssektor. Derzeit werden ca. 1 – 2 % des einheimischen Erdgasverbrauchs durch die Biomethanproduktion substituiert. Würden die gesamten deutschen Biogaskapazitäten zur Biomethanproduktion genutzt, könnten etwa 10 % des fossilen Erdgases substituiert werden (vgl. <https://biogas.fnr.de/nutzung/biomethan/>).

Sollte perspektivisch die Möglichkeit bestehen, ein Erdgasnetz ausschließlich mit diesen synthetischen Gasen zu betreiben, lässt sich daraus relativ „grüne“ Energie erzeugen. Allerdings gibt es einige Voraussetzungen, die erfüllt werden müssen, speziell wenn man Wasserstoff als Energieträger nutzen will. Bei einer vollständigen Nutzung von Wasserstoff muss eine Modifikation oder ein vollständiger Austausch der Endgeräte vorgenommen werden. Des Weiteren kommen dann beispielsweise neben den modifizierten Brennwertgeräte Brennstoffzellen

²⁵ <https://www.fnb-gas.de/gasinfrastruktur/energietraeger/synthetisches-gas/>

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Potenzialanalyse

in Frage. Ein Vorteil des Wasserstoffs wäre der wegfallende Produktionsschritt zum synthetischen Methan und die damit eingesparte Energie. Weitere Vorteile der Nutzung von Brennstoffzellen sind der höhere Wirkungsgrad im Vergleich zu herkömmlichen Erzeugern und Endgeräten, welche bei der Nutzung von synthetischem Methan genutzt werden müssten, sowie ein sehr wartungsarmer und geräuschloser Betrieb. Allerdings sind Brennstoffzellen in der einmaligen Anschaffung durch den Verbau von Edelmetallen teuer, auch wenn die Betriebskosten günstiger sind als beim Betrieb von Anlagen mit synthetischem Gas. Zudem können Brennstoffzellen aktuell nur in Kombination mit einer Brennwertheizung für die Abdeckung der Spitzenlast betrieben werden, da es zurzeit keine ausreichend großen Brennstoffzellen gibt, um ganze Wohngebäude zu versorgen.²⁶

Des Weiteren muss eine vollständige Wärmeabnahme speziell in den Sommermonaten gewährleistet sein. Da Brennstoffzellen in Form von BHKWs genutzt werden, wird neben der benötigten Wärme auch Strom erzeugt. Die kombinierte Strom- und Wärmeerzeugung der Brennstoffzellen macht den Energieerzeugungsprozess effizienter.²⁷

Doch gerade in diesem Fall tritt das Problem der ganzheitlichen Wärmeabnahme ein. Damit BHKWs wirtschaftlich betrieben werden können, müssen sie möglichst hohe Vollbenutzungsstunden erreichen. Während in den warmen Sommermonaten der produzierte Strom abgenommen werden kann, muss die erzeugte Wärme anderweitig genutzt werden. Hierfür bieten sich zunächst Pufferspeicher an, die die Wärme für einen bestimmten Zeitraum speichern können. Sind diese Wärmespeicher nun aber „voll“, muss die Brennstoffzelle abgestellt oder die Wärme runtergekühlt werden. Dies reduziert die Betriebszeit oder dezimiert die Effizienz deutlich. Somit bietet sich eine Brennstoffzelle nur in großen Wohngebäuden mit hohem Wärmebedarf, auch in den warmen Sommermonaten, an.²⁸

Sollte der Wärmebedarf ausreichend hoch sein, um einen wirtschaftlichen Betrieb zu ermöglichen, kann zwischen verschiedenen Brennstoffzellentechnologien unterschieden werden. Für Gebäude werden hauptsächlich PEM- und SOFC-Brennstoffzellen genutzt. Der Vorteil von SOFC-Brennstoffzellen sind die geringeren einmaligen Anschaffungskosten aufgrund des Verzichts auf Edelmetalle. Im Gegensatz dazu ist die PEM-Brennstoffzelle eine Niedrigtemperatur-Brennstoffzelle. Aufgrund der niedrigeren Temperaturen und damit einhergehenden geringeren Belastung ist sie langlebiger und flexibler.²⁹

²⁶ <https://www.effizienzhaus-online.de/brennstoffzelle-kaufen/>

²⁷ <https://www.viessmann.de/de/wohngebaeude/kraft-waerme-kopplung/mikro-kwk-brennstoffzelle/vitovvalor.html>

²⁸ <http://heizung.focus.de/neue-heizung/brennstoffzelle>

²⁹ <https://www.erdgas.info/neue-heizung/heizungstechnik/brennstoffzelle/faq-brennstoffzelle-zum-heizen/>

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Potenzialanalyse

Eine weitere mögliche Option bietet die Kombination aus Brennstoffzelle und Wärmepumpe. Der erzeugte Strom der Brennstoffzelle würde somit direkt genutzt werden, um die Wärmepumpe anzutreiben. Weiter ausgebaut werden kann das System über eine Photovoltaik-Anlage, die ebenfalls Strom für die Wärmepumpe erzeugt. In den warmen Sommermonaten kann die Brennstoffzelle allein für die benötigte Wärme sorgen, während der erzeugte Strom für den Eigenbedarf genutzt werden kann und die Wärmepumpe geschont wird.

Es gibt allerdings die Möglichkeit über Komplettsysteme, neben dem Wasserstoff aus dem Erdgasnetz, sich das synthetische Gas zum Teil selbst zu erzeugen. Diese Komplettsysteme beinhalten neben der Brennstoffzelle, Lüftungssysteme und weitere Komponenten wie Batterien und Leistungselektronik. Mittels eines Wasserstoffspeichers und einer Energiezentrale lassen sich beispielsweise erzeugter Wasserstoff aus Photovoltaikanlagen auf dem Hausdach speichern und nutzen. Durch diese Komplettsysteme können nahezu autarke Wohngebäude geplant werden. Über das synthetische Gasnetz wird der restliche benötigte Wasserstoff bereitgestellt.³⁰

Für die Nutzung synthetischer Gase kommen also neben synthetischem Methan hauptsächlich Wasserstoff und Biomethan in Frage. Während bei der Umstellung eines regulären Erdgasnetzes auf synthetisches- oder Biomethan keine Anpassungen vorgenommen werden müssen und somit herkömmliche Brennwertgeräte für die Energieerzeugung genutzt werden können, müssen diese im Falle eines Wasserstoffnetzes modifiziert oder durch Brennstoffzellen ersetzt werden. Aufgrund dieser Beschaffenheit bietet sich die Nutzung des Methans, erzeugt aus Biogas oder Wasserstoff, an, um erhebliche Kosten für unter anderem Umbaumaßnahmen am Netz einzusparen. Ein weiterer Vorteil des Biomethans erzeugt aus Biogas ist seine natürliche Entstehung durch die Vergärung von organischen Substanzen. Als Quellen können hierfür z. B. Reststoffe aus der Landwirtschaft oder Bioabfälle genutzt werden, welche nicht anderweitig verwertet werden können. Für die Nutzung von Brennstoffzellen in Wohngebäuden muss der Wärmebedarf speziell in den warmen Sommermonaten beachtet werden. Soll nur eine Brennstoffzelle betrieben werden, muss in den meisten Fällen eine Gasbrennwerttherme zur Spitzenlastdeckung installiert werden. Neben den Gasbrennwertthermen gibt es die Möglichkeit einer Kombination aus Brennstoffzelle und Wärmepumpe, die durch den aus Wasserstoff erzeugten Strom betrieben wird. Es gibt jedoch auch bereits Komplettsysteme, die im Verbund mit regenerativen Erzeugungsanlagen wie z. B. Photovoltaikanlagen nahezu autarke Gebäude erschaffen.

³⁰ <https://www.homepowersolutions.de/produkt>

3.5 Potenziale der Stromerzeugung

3.5.1 Photovoltaik

Das Solarpotenzialkataster des Kreises Unna gibt ebenfalls die Potenziale für PV-Anlagen im Quartier an. Dabei ist noch nicht berücksichtigt, dass die Dachflächen in Konkurrenz zur Solarthermie-Nutzung stehen. Daher wird für das Maximalszenario nicht das maximal angegebene Potenzial aus dem Solarkataster zugrunde gelegt, sondern angenommen, dass 50 % der Flächen für PV- und die weiteren 50 % für Solarthermie-Anlagen genutzt werden. Für das Zielszenario wird angenommen, dass bis zum Jahr 2030 50 % der ausgewiesenen Flächen für PV-Anlagen genutzt werden.

Gebäudeeigentümern wird im Rahmen von konkreten Absichten zur Installation einer Photovoltaikanlage die Hinzuziehung einer neutralen Energieberatung empfohlen. Die Angaben des Solarpotenzialkatasters dienen einer ersten Einschätzung, die keine Energieberatung vor Ort ersetzt. Jedoch kann das überschlägige Potenzial im Rahmen der Potenzialanalyse für das Quartier Billmerich herangezogen werden.

Die untenstehende Tabelle zeigt keine Endenergieeinsparung in diesem Bereich auf, da PV-Strom zur Veränderung (höherer Anteil erneuerbarer Energien) des konventionellen Strommix führt.

Tabelle 22: End- und Primärenergie- sowie CO₂-Einsparpotenziale: Photovoltaik

Ziel			Maximum		
Einsparung					
Endenergie [kWh/a]	Primärenergie [kWh/a]	CO ₂ [t/a]	Endenergie [kWh/a]	Primärenergie [kWh/a]	CO ₂ [t/a]
0	1.588.260	0	0	3.176.520	0

Vorrangig soll die Stromerzeugung durch installierte Photovoltaikanlagen den Eigenbedarf der Bewohner des Quartiers decken. Überschüsse werden in das öffentliche Stromnetz eingespeist. Auf langfristige Sicht ist zudem der Einsatz von Stromspeichern in Kombination mit den Photovoltaikanlagen zu verfolgen.

3.5.2 Windenergie

Unmittelbar von dem Quartier Billmerich befinden sich drei Windenergieanlagen, die 2021 aus der EEG-Förderung fallen. Die drei Windenergieanlagen haben zusammen eine elektrische Leistung von 1,35 MW und produzierten 2018 eine Strommenge von rund 1.657.000 kWh. Diese Strommenge repräsentiert ca. 50 % des Stromverbrauchs im Quartier Billmerich.

Mit dem Ausscheiden der Anlagen aus der EEG-Vergütung entfällt die feste Vergütung der Strommengen und die Anlagenbetreiber müssen den produzierten Strom an der Strombörse vermarkten. Dies bedeutet für die Anlagenbetreiber, dass die Erträge aus den Windenergieanlagen nicht nur geringer werden, sondern auch nicht mehr planbar sind, da sie den Schwankungen auf dem Strommarkt unterliegen. Allgemein ergeben sich für Anlagenbetreiber die folgenden drei Möglichkeiten nach dem Wegfall der EEG-Vergütung:

- Repowering
- Weiterbetrieb
- Rückbau

Beim Repowering wird die Altanlage zurückgebaut und an demselben Standort eine Neuanlage errichtet. Allerdings muss der Altstandort auch für eine moderne und größere Anlage geeignet sein. Dies schließt notwendige Abstände zur Wohnbebauung sowie Schutzzonen für Tiere und Verbotszonen wegen eines möglichen Luftverkehrs ein. Sollte ein Standort diesen Anforderungen genügen, kann dieser repowered werden. Diese Möglichkeit können lediglich rund 50 % aller Windenergiestandorte wahrnehmen. Die potenziellen Neuanlagen müssen für die EEG-Förderung an der Ausschreibung teilnehmen. Der notwendige Planungs- und Genehmigungszeitraum beträgt bei solchen Standorten rund 48 Monate.

Sollte, so wie bei den Windenergieanlagen in Billmerich, ein Repowering genehmigungsrechtlich nicht möglich sein, bleiben nur noch der Weiterbetrieb der Anlage außerhalb der EEG-Förderung oder der Rückbau. Für den Weiterbetrieb der Anlage ist ein Gutachten über die Standsicherheit notwendig, welches das Fundament der Windenergieanlage untersucht und die Stabilität dieses bescheinigt. Sollte das Gutachten zur Standsicherheit positiv ausfallen, kann die Anlage weiterbetrieben werden. Damit eröffnen sich mehrere Möglichkeiten zur Vermarktung des produzierten Stroms. Zum einen kann dieser direkt an der Börse vermarktet werden und dort nun auch als Grünstrom ausgewiesen werden. Die Weitergabe der Grünstromeigenschaft war für EEG-Anlagen erst durch das EEG 2017 möglich geworden, welches das Regionalnachweisverfahren einführte. Durch die Regionalnachweise konnten auch nach dem EEG geförderte Strommengen samt ihrer Grünstromeigenschaft vermarktet

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Potenzialanalyse

werden. Zuvor wurden EEG-Strommengen ohne ihre „grüne Eigenschaft“ an der Strombörse vertrieben.

Für die drei Windenergieanlagen in Billmerich bedeuten die Regionalnachweise die Möglichkeit als ausgewiesener Grünstrom der Region vertrieben werden zu können. Damit könnte ein regionales Grünstromprodukt gebildet werden, welches nachweislich in der Region erzeugt wird. Jedoch ist die Ausstellung der Regionalnachweise mit Kosten und Verlusten in der Förderung verbunden, wie nachfolgende Abbildung veranschaulicht.

Das Regionalnachweisregister

Kosten im Regionalnachweisregister

Ein Rechenbeispiel für 28.050.000 kWh:

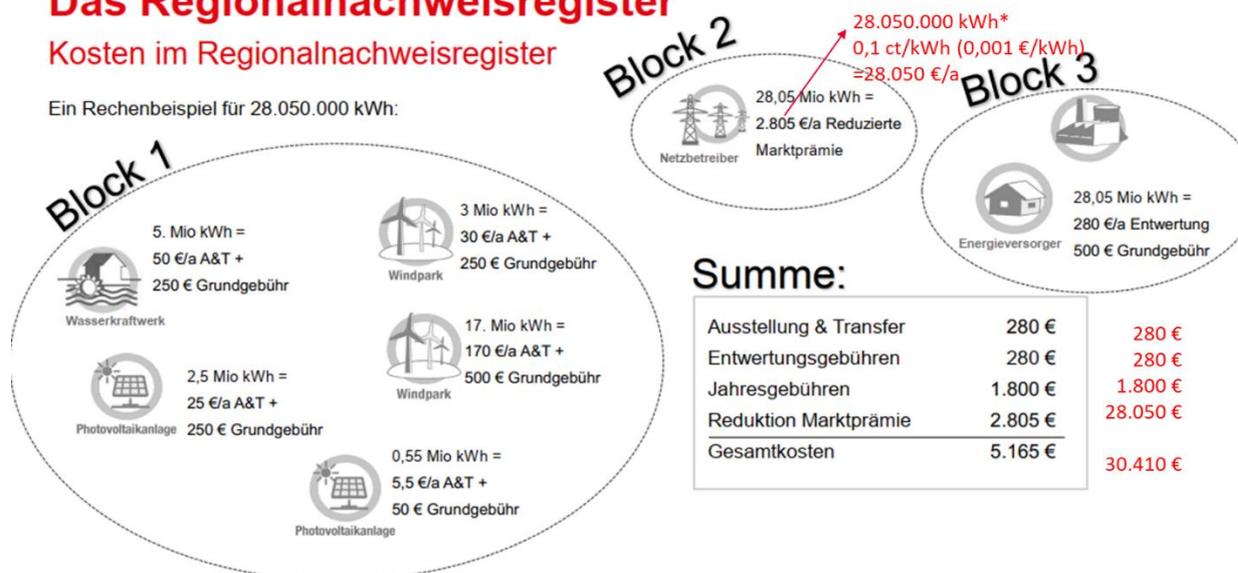


Abbildung 3-13: Kosten für die Nutzung (Herstellung und Auswertung) von Regionalnachweisen (Quelle: RheinEnergie, 2019)

Für die beispielhafte Strommenge von 28.050.000 kWh würde die Ausstellung und Verwendung von Regionalnachweisen einen Aufpreis von 0,11 ct/kWh (0,0011 €/kWh) bedeuten. An diesem Modell können lediglich EEG-Anlagen teilnehmen, die sich in der Direktvermarktung befinden – deren Strom also nicht nur in das öffentliche Stromnetz eingespeist, sondern auch durch einen Vermarkter an der Strombörse gehandelt wird. Übertragen auf die drei Windenergieanlagen in Billmerich kann dieses Modell lediglich auf eine Anlage angewendet werden. Lediglich die Anlage mit einer elektrischen Leistung von 150 kW befindet sich in der Direktvermarktung. Die Verwendung der Regionalnachweise für diese Anlage würde einen Aufpreis von 0,16 ct/kWh (0,0016 €/kWh) für jede der rund 167.000 kWh Strom bedeuten (vgl. nachfolgende Abbildung).

Das Regionalnachweisregister

Kosten im Regionalnachweisregister

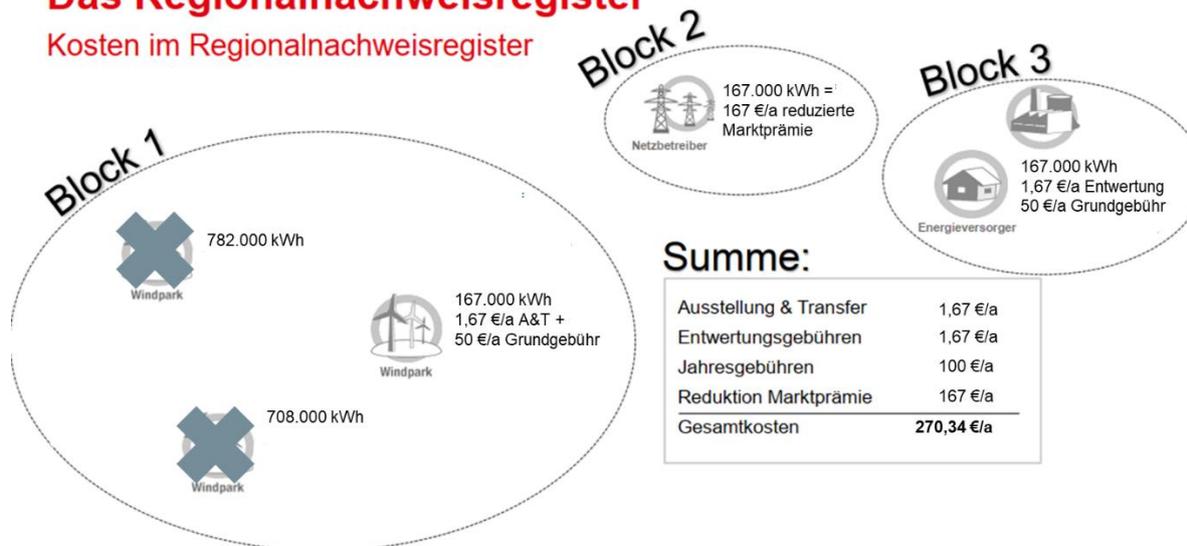


Abbildung 3-14: Kosten für die Teilnahme im Regionalnachweisregister für die befugte Windenergieanlage (Quelle: eigene Darstellung nach RheinEnergie, 2019)

Gemessen an dem durchschnittlichen Stromverbrauch in Billmerich könnten mit dieser Strommenge rund 50 Haushalte jährlich versorgt werden.³¹

Während innerhalb der EEG-Förderung die Nutzung von Regionalnachweisen zum Transport der Grünstromeigenschaft notwendig ist, können EEG-Anlagen außerhalb der Förderung dies durch Herkunftsnachweise gewährleisten. Da nun eine Vermarktung des Windstroms durch einen Direktvermarkter ohnehin notwendig ist, können alle drei Windenergieanlagen den produzierten Strom als Grünstrom vermarkten. Auch für Herkunftsnachweise müssen Gebühren je Nachweis gezahlt werden. Die Nachweise werden je erzeugter MWh Strom ausgestellt und für den Strom der drei Windenergieanlagen in Billmerich würde dies einen Anstieg von 0,02 ct/kWh (0,0002 €/kWh) bedeuten (vgl. nachstehende Abbildung).

³¹ Bei einem angenommenen durchschnittlichen Stromverbrauch von 3.500 kWh/a je Haushalt

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Potenzialanalyse

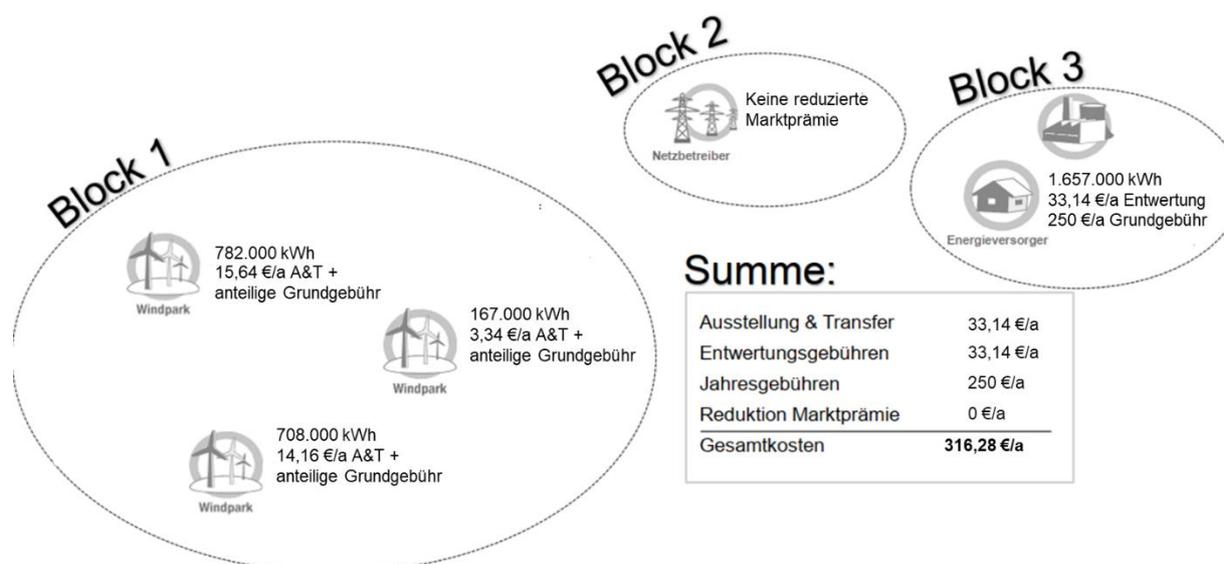


Abbildung 3-15: Kosten für die Inanspruchnahme von Herkunftsnachweisen für alle drei Windenergieanlagen (Quelle: eigene Darstellung nach RheinEnergie 2019)

Jedoch ist für die Abwicklung des Regional- oder Herkunftsnachweismodells nicht nur die Ausstellung und Entwertung der jeweiligen Zertifikate notwendig. Es muss auch eine Abwicklung des Stromtarifs gegenüber den Verbrauchern stattfinden. Zudem müssen die Nachweise den verbrauchten Strommengen unmittelbar zugeordnet werden. Die Abwicklung kann entweder intern in die eigenen Prozesse eingebunden oder durch externe Plattformen vorgenommen werden.

Für die Abwicklung wurde die Vermarktungsplattform der Stadtwerke Soest und der RheinEnergie näher untersucht. Die Plattform bietet die Möglichkeit, dass Verbraucher sich ihren Strommix individuell aus regionalen erneuerbaren Erzeugungsanlagen zusammenstellen können. Für diesen Strommix wird dann ein Endpreis berechnet, welcher sich an den ausgewählten Erzeugern orientiert (vgl. nachfolgende Abbildung).

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Potenzialanalyse

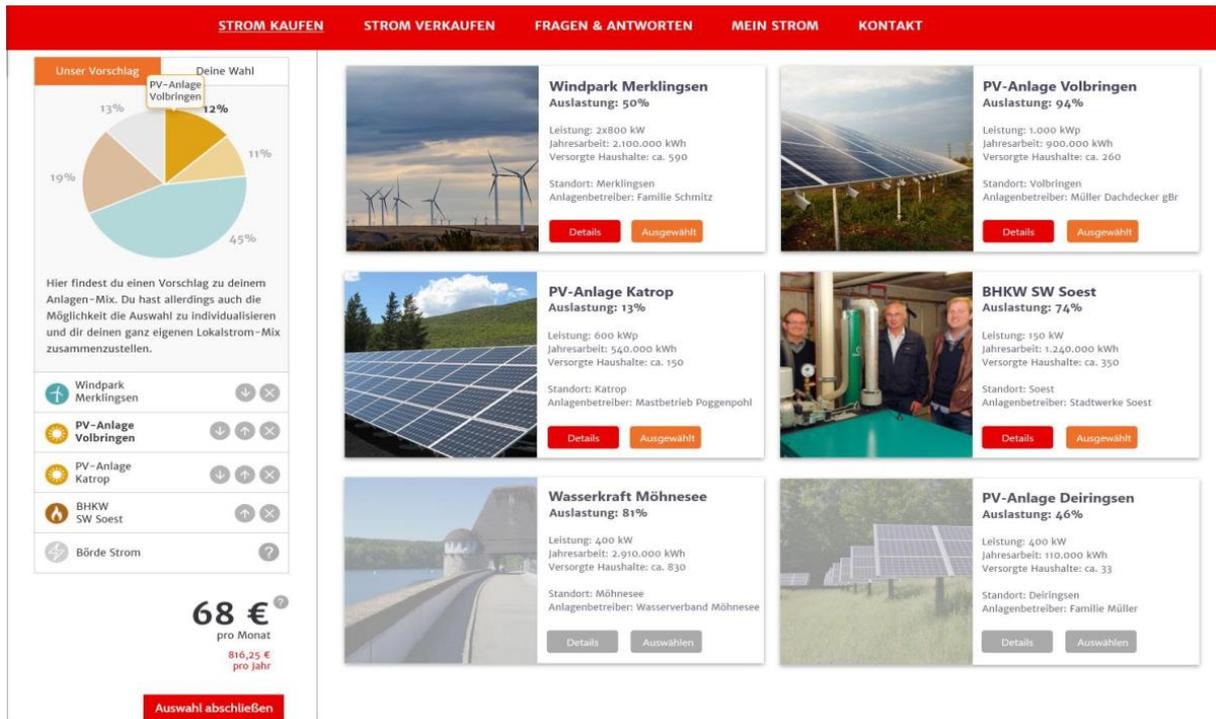


Abbildung 3-16: Ausschnitt aus der Stromvermarktungsplattform der Stadtwerke Soest und der RheinEnergie (Quelle: Stadtwerke Soest und RheinEnergie 2019)

Für die Plattform ist es notwendig, dass sich die Erzeugungsanlagen in der Direktvermarktung der RheinEnergie befinden. Zudem wird für die Initialisierung und den Betrieb des Portals eine Gebühr erhoben. Diese Gebühr setzt sich aus einmaligen Anschaffungskosten, jährlichen Lizenzgebühren sowie einem Beitrag je Kunde zusammen. Die Kosten für die Plattform wurden in folgenden Tabellen einmal für die Ausgestaltung mit nur einer Windenergieanlage und der Nutzung von Regionálnachweisen sowie für das Szenario mit allen drei Windenergieanlagen nach Ende der EEG-Laufzeit und der Nutzung von Herkunftsnachweisen berechnet.

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Potenzialanalyse

Tabelle 23: Preissteigerung bei beispielhaftem Kundenzuwachs unter Berücksichtigung einer Windenergieanlage (durchführbar vor 2021)

	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr
Anzahl Kunden	20	40	50
Einrichtungsgebühr	8.000 €		
Jahresgebühr	3.600 €	3.600 €	3.600 €
Gebühr je Kunde 8,00 €	160 €	320 €	400 €
Summe	11.760 €	3.920 €	4.000 €
Stromabsatz	64.000 kWh	128.000 kWh	160.000 kWh
Preissteigerung Arbeitspreis (ohne Einrichtungsgebühr)	5,88 ct/kWh	3,06 ct/kWh	2,50 ct/kWh

Tabelle 24: Preissteigerung bei beispielhaftem Kundenzuwachs unter Berücksichtigung der drei Windenergieanlagen

	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr
Anzahl Kunden	78	156	260
Einrichtungsgebühr	8.000 €		
Jahresgebühr	3.600 €	3.600 €	3.600 €
Gebühr je Kunde	624 €	1.248 €	2.080 €
Summe	12.224 €	4.848 €	5.680 €
Stromabsatz	499.200 kWh	998.400 kWh	1.664.000 kWh
Preissteigerung Arbeitspreis (ohne Einrichtungsgebühr)	0,85 ct/kWh	0,49 ct/kWh	0,34 ct/kWh

Der Anstieg der Arbeitspreise für die Endkunden ist im ersten Fall mit rund 6 ct/kWh bei einer geringen Teilnehmerzahl und 2,50 ct/kWh bei der Maximalauslastung sehr hoch. Daher würde dieses Modell die Strompreise für die Endkunden zu hoch werden lassen, um noch attraktiv für die Nutzer zu sein. Im zweiten Szenario steht deutlich mehr Strom für die Vermarktung zur Verfügung. Daher sind die ansteigenden Preise durch die höheren Strommengen maximal 1 ct/kWh und damit deutlich niedriger als bei der Lösung mit Regionalnachweisen. In beiden Fällen ist die einmalige Einrichtungsgebühr von 8.000 € nicht in der Preissteigerung enthalten. Diese sollte, je nach strategischen Planungen, auf mehrere Jahre umgelegt werden.

Eine interessante Alternative zu der Abwicklung des Modells durch ein externes Portal ist natürlich die Integration des Prozesses in die internen Organisationsstrukturen der Stadtwerke Unna. Durch die bereits vorhandenen Kundenabrechnungsprozesse der Stadtwerke und eine Vielzahl an Stromprodukten könnte das neue „Regionalstromprodukt“ als ein neuer Stromtarif angeboten werden. Mit dem derzeitigen Direktvermarkter der Stadtwerke wären die Kosten zur Ausstellung der Herkunftsnachweise und deren Entwertung zu besprechen. Somit können zur Kostenklärung für die interne Abwicklung folgende Arbeitsschritte festgehalten werden:

1. Prüfung der Vereinbarkeit von bestehendem Abrechnungssystem für das neue Stromprodukt
2. Abstimmung mit dem Direktvermarkter zur Ausstellung und Entwertung von Herkunftsnachweisen
3. Berücksichtigung der Stromgestehungskosten aus den verfügbaren EE-Anlagen
4. Bildung eines Preismodells für das Stromprodukt
5. Optionale Umfrage zur Eruierung der Unterstützungsbereitschaft und des Wunsches nach einem regionalen Grünstromprodukt in der Bevölkerung
6. Entwicklung einer Marketing- und Vertriebsstrategie
7. Veröffentlichung des regionalen Grünstromtarifes
8. Stetige Erweiterung der Erzeugungsmengen in dem Stromprodukt

Für beide Modelle ist die Berücksichtigung der jeweiligen Stromgestehungskosten der Erzeugungsanlage notwendig. Diese variieren je nach Anlagentyp und Inbetriebnahmejahr erheblich. Daher sollte eine genaue Berechnung der Stromgestehungskosten stattfinden. Wichtig ist, dass die Höhe der Stromgestehungskosten für den Weiterbetrieb der Anlage ausreichend ist – also alle im Betrieb anfallenden Kosten (variable Kosten) gedeckt und eventuell die Bildung kleinerer Rücklagen für Instandhaltungsmaßnahmen ermöglicht werden.

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Potenzialanalyse

Tabelle 25: fixe und variable Betriebskosten von EE-Anlagen
(Quelle: Fraunhofer Institut, 2018)

Anlagentyp	Betriebskosten fix	Betriebskosten variabel
PV Dach Kleinanlage (5-15 kWp)	2,5 % vom Invest	0 €/kWh
PV Dach Großanlage (100-1.000 kWp)	2,5 % vom Invest	0 €/kWh
PV Freifläche (ab 2.000 kWp)	2,5 % vom Invest	0 €/kWh
Wind (Onshore)	30 €/kW	0,005 €/kWh
Biogas	4,0 % vom Invest	0 €/kWh

Die dargestellten Stromgestehungskosten des Fraunhofer Instituts können jedoch nur als Richtwerte zur Bestimmung der jeweiligen Stromgestehungskosten bzw. als Indikatoren für den Vergleich verschiedener Anlagentypen verstanden werden. Eine individuelle Betrachtung je Anlage sollte unbedingt erfolgen. Für die drei Windenergieanlagen in Billmerich ergeben sich mit den Betriebskosten des Fraunhofer Instituts folgende Stromgestehungskosten.

Tabelle 26: Berechnung der Stromgestehungskosten der drei Windenergieanlagen

Anlagengröße	Betriebskosten fix	Betriebskosten variabel	Stromgestehungskosten
600 kW	18.000 €/a	3.910 €/a	0,028 €/kWh
600 kW	18.000 €/a	3.540 €/a	0,030 €/kWh
150 kW	4.500 €/a	835 €/a	0,029 €/kWh

Bei den nun kalkulierten Stromgestehungskosten wurden lediglich die jeweiligen Betriebskosten berücksichtigt. Rücklagen für Ersatzbeschaffungen oder Instandhaltungsmaßnahmen können hiermit noch nicht abgedeckt werden.

Die nun berechneten Stromgestehungskosten müssen noch um einen Anteil ergänzt werden, der die internen Prozesse zur Abrechnung etc. repräsentiert. Zudem sollten die Stromgestehungskosten mit den aktuellen Einkaufspreisen des Stroms verglichen werden.

Eine große Herausforderung in diesem Modell stellt jedoch die verbleibende technische Lebensdauer der Windenergieanlagen dar. Durch den bereits vorangegangenen, 20-jährigen Betrieb der Anlagen wurden hohe Nutzungsstunden erreicht. Neben dem Betonfundament, welches im Rahmen der Standsicherheitsprüfung untersucht wird, gibt es jedoch noch weitere Anlagenkomponenten, die bei einem Defekt oder Ausfall das technische und wirtschaftliche Ende der Windenergieanlage bedeuten würden. Beispielsweise würden ein Generator- oder

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Potenzialanalyse

Getriebeschaden hohe Investitionen notwendig werden lassen, die auf Grundlage einer nicht sicheren Weiterbetriebsdauer wirtschaftlich nicht tragbar wären.

Neben dem Modell des regionalen Stromproduktes, bei dem die regionalen Strommengen von den Stadtwerken Unna gesammelt und als Stromprodukt an den Endkunden vertrieben werden würden, gibt es noch weitere Modelle zur Nutzung regenerativen Stroms. Eines dieser Modelle ist ein sog. Cloud-Modell, bei dem Besitzer einer EE-Anlage den Überschuss ihrer Anlage – bei einer PV-Anlage bspw. Strom im Sommer – speichern können, um diesen im Winter oder in Zeiten, in denen die PV-Anlage nicht den gesamten Eigenbedarf decken kann, zu verbrauchen.

3.6 Zusammenfassung der Einsparpotenziale

Im Rahmen der Potenzialermittlung zur Energieversorgung aus erneuerbaren Energien und effizienzsteigernden Maßnahmen lassen sich bei der Umsetzung bis zum Jahr 2030 im Ziel- und Maximalszenario deutliche CO₂-Einsparpotenziale verzeichnen. Sie teilen sich zum größten Teil auf energetische Sanierungsmaßnahmen und den Austausch der Heizungsanlagen im Quartier Billmerich auf (vgl. Tabelle 27).

Tabelle 27: Bewertung der Energie- und CO₂-Einsparpotenziale im Quartier

Bewertung der Energie- und CO ₂ -Einsparpotenziale	
Schwerpunktbereich	Bewertung
Energetische Gebäudesanierung	hoch
Austausch alter Heizungsanlagen	hoch
Nahwärmeversorgung	gering
KWK	nicht benennbar, müsste im Detail geprüft werden
Solarthermie	mittel
Photovoltaik	mittel

Die quantifizierbaren Einsparpotenziale sind im Verhältnis zum Status quo im Jahr 2018 mit einem CO₂-Ausstoß von 2.404 t/a (exkl. Verkehrssektor) nachfolgend einzusehen (vgl. Abbildung 3-17). Die geringsten CO_{2e}-Einsparpotenziale lassen sich im Zielszenario mit rund 34 Prozent festhalten. Den höchsten Anteil, im Verhältnis zum Status quo im Jahr 2018, nimmt

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Potenzialanalyse

das Maximalszenario im Jahr 2030 ein, welches mit einer CO_{2e}-Einsparung von 68 Prozent verbunden ist.

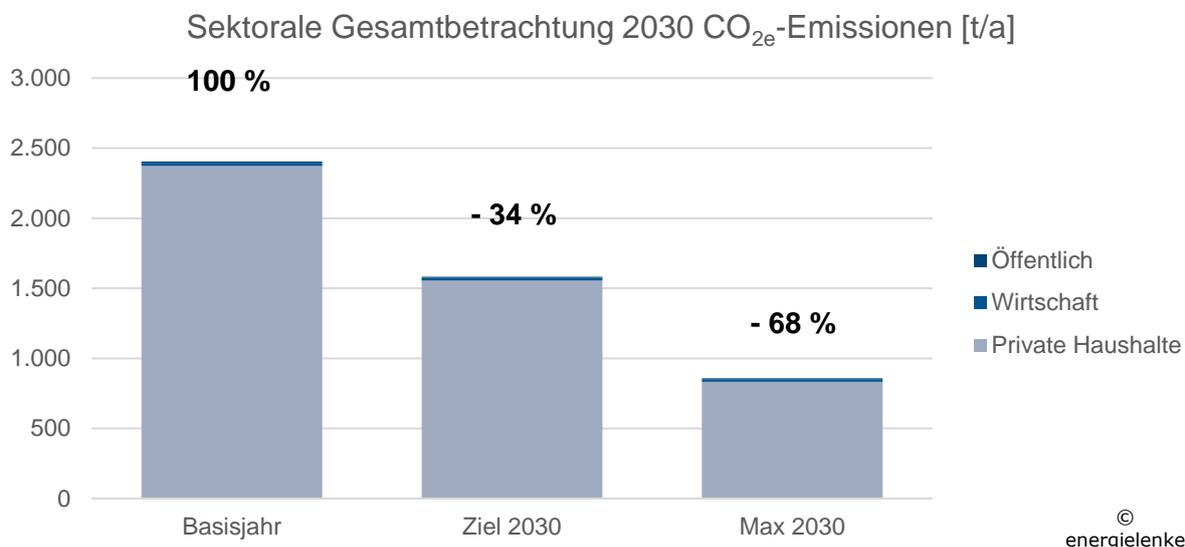


Abbildung 3-17: Entwicklung der CO_{2e}-Emissionen (Eigene Darstellung 2019)

Im Rahmen der Berechnung der Einsparpotenziale wurden verschiedene Annahmen für die Energieversorgungsstruktur bis zum Jahr 2030 getroffen.

Neben der energetischen Sanierung des Gebäudebestandes wurde der Einsatz von effizienten Technologien, wie z. B. Gas-Brennwert-Thermen vorausgesetzt.

Im Maximalszenario (dem maximal möglichen, aber nicht angestrebten Szenario) liegt der Anteil des Endenergieverbrauchs für die noch vorhandenen Erdgasheizungen bei 39 % gegenüber dem aktuellen Anteil von 43 % (jeweils bezogen auf die gesamte Wärmeversorgung). Im Zielszenario liegt der Anteil bei etwa 58 %. Dies ist vor allem auf den Rückbau ineffizienter Heizungstechnologien und einer damit einhergehenden Verschiebung der eingesetzten Energieträger zurückzuführen, wobei im Zielszenario von einem vermehrten Einsatz des Energieträgers Erdgas auszugehen ist. Weiter wird davon ausgegangen, dass im Maximalszenario die Wärmebedarfsdeckung vermehrt durch regenerative Energieträger (Holzpellets, Solarthermie zur Heizungsunterstützung, Umweltwärme) und Mini-BHKW erfolgt.

Nachfolgend sind die quantifizierten Ergebnisse der Potenzialanalyse einzusehen.

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Potenzialanalyse

Tabelle 28: Mögliche Entwicklung der CO_{2e}-Emissionen nach Energieträgern im Quartier

Energieträger	CO _{2e} -Emissionen Gebäude [t/a]		
	Ausgangslage	Zielszenario	Maximalszenario
Strom	0	0	0
Heizöl	790	0	0
Erdgas	1.114	1.105	490
Holz	16	13	21
Heizstrom	0	0	0
Umweltwärme	120	144	198
Sonnenkollektoren	0	7	14
Flüssiggas	314	313	135
Kohle	51	0	0
Summe	2.405	1.582	858

Tabelle 29: Mögliche Entwicklung des Endenergiebedarfs nach Energieträgern im Quartier

Energieträger	Endenergiebedarf Gebäude [MWh/a]		
	Ausgangslage	Zielszenario	Maximalszenario
Strom	3.145	3.125	3.105
Heizöl	2.507	0	0
Erdgas	4.545	4.511	1.999
Holz	597	512	823
Heizstrom	1.011	363	0
Umweltwärme	716	860	1.184
Sonnenkollektoren	0	308	617
Flüssiggas	1.194	1.188	513
Kohle	119	0	0
Summe	13.834	10.867	8.241

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Potenzialanalyse

Tabelle 30: Mögliche Entwicklung des Primärenergiebedarfs nach Energieträgern im Quartier

Energieträger	Primärenergiebedarf Gebäude [MWh/a]		
	Ausgangslage	Zielszenario	Maximalszenario
Strom	5.661	5.625	5.589
Heizöl	2.758	0	0
Erdgas	5.000	4.962	2.198
Holz	119	102	165
Heizstrom	1.820	653	0
Umweltwärme	0	0	0
Sonnenkollektoren	0	0	0
Flüssiggas	1.313	1.307	465
Kohle	143	0	0
Summe	16.814	12.649	8.417

3.7 Energetisch-städtebauliche Ziele

Im Rahmen der Konzepterarbeitung wurden Ziele für das Quartier auf Grundlage der Bestands- und Potenzialanalyse abgeleitet. Folgende energetisch-städtebaulichen Ziele werden für das Quartier als übergeordnete Zielsetzungen von 2020 bis 2030 vorgeschlagen:

- energetische Sanierung des Gebäudebestands und Steigerung der energetischen Sanierungsrate auf 2 % im Jahr → Zielszenario (Gebäudehülle und technische Anlagen)
- Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien im Wärme- und Stromsektor
- Senkung der gesamten CO₂-Emissionen im Quartier um 34 % bis 2030 gegenüber 2019 → Zielszenario
- Prüfung und Unterstützung alternativer Mobilitätsformen

Die Ziele dienen als Orientierung, Motivation und Verpflichtung gleichermaßen und sollen dabei unterstützen, die geplanten Aktivitäten im Quartier fokussiert voranzubringen.

4 UMSETZUNGSKONZEPT

4.1 Maßnahmenkatalog und Zeitplanung

Die Ergebnisse des partizipativen Prozesses und den durchgeführten Analysen, in Ergänzung mit internen Abstimmungsgesprächen zwischen dem Beratungsbüro und der internen Arbeitsgruppe, münden im Maßnahmenkatalog für das Quartiersgebiet (vgl. nachfolgende Tabelle).

Hierbei erfolgt eine Bewertung der Maßnahmen nach Priorität wie folgt:

- ★ geringe Priorität
- ★★ mittlere Priorität
- ★★★ hohe Priorität

Die Einstufung der Energie- und CO₂-Einsparpotenziale wird mit gering, mittel und hoch angegeben und im Verhältnis an die quantitative Analyse (vgl. Kapitel 3 - Potenzialanalyse) angelehnt.

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich Umsetzungskonzept

	Nr.	Maßnahmenkatalog für das Quartier	2020		2021				2022				2023		Priorität		
			III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II			
Städtebau und Wohnumfelds	1	Angebote von altengerechten Wohnformen														★	
	2	Service-Angebote für ein eigenständiges Leben im Alter in der eigenen Immobilie															★
	3	Weiterführung des Breitbandausbau (Glasfaser)															★ ★
Energieversorgung und Ausbau Erneuerbarer Energien	4	Modellprojekt im Kontext „SmartCity“															★
	5	Informationsabend Photovoltaik															★ ★ ★
	6	Aufnahme der Altersklassen bestehender Kessel															★ ★
	7	Beratungsangebot mit der VZ (Vor-Ort Beratung)															★ ★ ★
	8	Modellprojekt „Regionalstrom“ auf Basis einer Cloud-Lösung															★
Sanieren und Bauen	9	Durchführung einer Thermografieaktion															★ ★
	10	Baustellen- und Sanierungsbesichtigungen															★
	11	Erstellung eines Sanierungsordners															★
Mobili- tät	12	Ausbau der E-Mobilität															★ ★ ★

■ Umsetzungszeitraum

■ Verstetigung

4.1.1 Handlungsfeld Städtebau und Wohnumfeld

Angebote von altengerechten Wohnformen		1
Handlungsfeld: Städtebau und Wohnumfeld		
Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger in oder kurz vor der Rente		
Zielsetzung: Aufbau altersgerechter Wohnformen		
<p>Beschreibung</p> <p>Der Bereich altersgerechter Umbau beschäftigt sich mit der Schaffung von Barrierefreiheit in Wohnhäusern durch entsprechende Umbaumaßnahmen. Für ältere Bürgerinnen und Bürger spielt dies, neben einem kostengünstigen Wohnen, eine zentrale Rolle.</p> <p>Die größten Hemmnisse sind hier insbesondere der zeitliche, finanzielle und nervliche Aufwand einer Sanierung bzw. eines Umbaus. Dies bezieht sich sowohl auf die Vorbereitung als auch die Durchführung. Daher ist an dieser Stelle ein lückenloses Angebot von Beratungen und Unterstützung in allen Phasen eines Umbauprojekts besonders wichtig. Eine Möglichkeit, dies zu gewährleisten, ist der Einsatz eines Umsetzungsbegleiters, der die Bewohner in allen Schritten des Projekts begleitet und als zentraler Ansprechpartner unterstützt.</p> <p>Im Zuge dieser Maßnahmen soll eine Veranstaltung zum Thema „altersgerechtes Wohnen“ durchgeführt werden. Bei der die Bürgerinnen und Bürger über mögliche Sanierungen und Umbaumaßnahmen informiert werden und gleichzeitig bereits Kontakt mit den entsprechenden Dienstleistern aufnehmen können.</p>		
<p>Arbeitsschritte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identifizierung und Kategorisierung professioneller Dienstleister 2. Bedarfsermittlung nicht vorhandener Angebote 3. Erarbeitung eines Angebotes für die Bewohner 4. Gemeinsame Planung und Bewerbung sowie anschließende Durchführung einer Informationsveranstaltung 5. Feedback und Controlling 		
Verantwortung / Akteure	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stadtverwaltung Unna ▪ Externe Dienstleister 	
Umsetzungskosten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gering; ▪ Personalkosten & Kosten für Öffentlichkeitsarbeit 	
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eigenmittel der Stadt ▪ Städtebauförderprogramme (Bund-Länder-Programm „Aktive Stadt“) 	
Energie- und CO_{2e}-Einsparpotenziale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht quantifizierbar; abhängig vom Umsetzungsgrad 	
Zeitraumen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beginn: IV Quartal 2021 ▪ Laufzeit: 3 Monate 	

Service-Angebote für ein eigenständiges Leben im Alter in der eigenen Immobilie	2
Handlungsfeld: Städtebau und Wohnumfeld	
Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger des Quartiers	
Zielsetzung: Attraktivierung des Quartiers	
<p>Beschreibung</p> <p>75 % aller Pflegebedürftigen werden laut Statistischem Bundesamt zuhause betreut. Betrachtet man die Altersstruktur im Quartier, welche von einem relativ hohen Anteil älterer Bevölkerungsgruppen geprägt ist, ist in naher Zukunft von einem erhöhten Bedarf an unterstützenden häuslichen Dienstleistungen auszugehen.</p> <p>Daher sollten bereits vorhandene professionelle Angebote von Dienstleistern erfasst und gebündelt beworben werden. Zusätzlich sollte auch eine Plattform etabliert werden, wo Anwohner im Zuge ehrenamtlicher oder nachbarschaftlicher Hilfe Unterstützungen anbieten können. Dies kann auch auf Kinder und Jugendliche ausgedehnt werden, welche dafür in geringem Umfang (als Taschengeldaufbesserung) entlohnt werden.</p> <p>Um das Angebot anfangs besser bekannt zu machen, könnten ein oder mehrere Aktionstage zu dem Thema durchgeführt werden.</p>	
<p>Arbeitsschritte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identifizierung und Kategorisierung professioneller Dienstleister 2. Bedarfsermittlung nicht vorhandener Angebote 3. Bewerbung der Angebote über unterschiedliche Formate 4. Ggf. Durchführung einer Informationsveranstaltung 	
Verantwortung / Akteure	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stadtverwaltung Unna ▪ Externe Dienstleister
Umsetzungskosten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gering; ▪ Personalkosten & Kosten für Öffentlichkeitsarbeit
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eigenmittel der Stadt ▪ Förderprogramm „Anlaufstelle für ältere Menschen“
Energie- und CO_{2e}-Einsparpotenziale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht quantifizierbar; abhängig vom Umsetzungsgrad
Zeitraumen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beginn: IV Quartal 2021 ▪ Laufzeit: 3 Monate

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

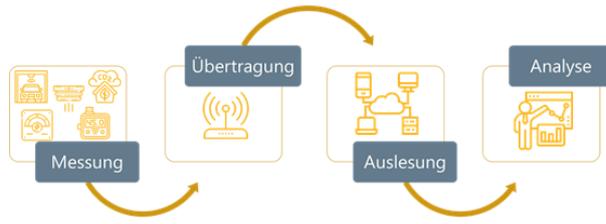
Umsetzungskonzept

Weiterführung des Breitbandausbau (Glasfaser)		3
Handlungsfeld: Städtebau und Wohnumfeld		★ ★
Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger des Quartiers		
Zielsetzung: Vollständige Erschließung des Glasfasernetzes im Quartier		
<p>Beschreibung</p> <p>Der Breitbandausbau (Glasfaser) hat im Quartier bereits begonnen. Viele Abschnitte haben bereits eine schnelle Internetverbindung erhalten. Allerdings sind einige Außenbereiche, wie z. B. der Kluse, noch unzureichend erschlossen.</p> <p>Im Rahmen der Maßnahme soll das Projekt erneut aufgenommen und der Breitbandausbau für das gesamte Quartier ausgelegt werden. Hierfür soll mit entsprechenden Anbietern erneut ins Gespräch gegangen werden.</p>		
<p>Arbeitsschritte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Beantragung von Fördermitteln 2. Gemeinsame Planung 3. Umsetzung 		
Verantwortung / Akteure	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stadtwerke Unna ▪ Externe Dienstleister 	
Umsetzungskosten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mittel; für Verteiler, Hausanschluss und Gebäudenetz ▪ Personalkosten & Kosten für Öffentlichkeitsarbeit 	
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Förderung über Land und Bund (z. B. MWIDE NRW) ▪ Ggf. eigenwirtschaftliches Programm der Stadtwerke 	
Energie- und CO_{2e}-Einsarpotenziale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht quantifizierbar; 	
Zeitraumen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beginn: II Quartal 2021 ▪ Laufzeit: 1,5 Jahre 	

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Umsetzungskonzept

4.1.2 Handlungsfeld Energieversorgung und Ausbau erneuerbarer Energien

Modellprojekt im Kontext „SmartCity“		4
Handlungsfeld: Energieversorgung und Ausbau erneuerbarer Energien		★
Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger des Quartiers		
Zielsetzung: Förderung von intelligenten Netzen		
<p>Beschreibung</p> <p>Mit einem Energiemonitoring können verschiedene Ansätze untersucht werden. So sind die Energiedatenanalysen von E-Ladesäulen, Bodenartwerten, Rauchmeldern, Parkraummanagement, Raumklima, Mülltonnenfüllstand oder die Luftqualität geeignete Anwendungsfelder. Genutzt werden kann hier z. B. das LoRaWAN (Long Range Wide Area Network), mit dem das energieeffiziente Senden von Daten über lange Strecken und damit die günstige Verwaltung von vielen Sensordaten ermöglicht wird. LoRaWAN gilt als Wegbereiter für das „Internet of Things“ (IoT), hierbei gibt es eine Vielzahl von Sensoren, die mit LoRaWAN Daten senden können.</p> <p>Im Rahmen dieser Maßnahme soll die Möglichkeit eines Modellprojektes „Smart City“ mit der Nutzung des LoRaWAN im Quartier Billmerich untersucht werden. Hier bietet es sich z. B. an, die Luftqualität oder eine Verkehrsmessung zu analysieren. Ggf. soll das Projekt in Kooperation mit Gelsenwasser oder anderen Akteuren durchgeführt werden.</p>		
 <pre> graph LR A[Messung] --> B[Übertragung] B --> C[Auslesung] C --> D[Analyse] </pre>		
<p>Arbeitsschritte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bilden einer Arbeitsgruppe ggf. mit externen Akteuren 2. Identifizierung eines geeigneten Modellprojektes (Anwendungsfeld) 3. Klärung der Finanzierung und/oder Beantragung von Fördermitteln 4. Durchführung, Feedback und Controlling 		
Verantwortung / Akteure	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stadtverwaltung und Stadtwerke Unna ▪ Externe Dienstleister (z. B. Gelsenwasser) 	
Umsetzungskosten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mittel; für 2-3 Messpunkte mit Netz & Messung ca. 10.000 € ▪ Personalkosten & Kosten für Öffentlichkeitsarbeit 	
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eigenmittel der Stadt ▪ Ggf. Finanzierung über Dritte oder Fördermittel 	
Energie- und CO _{2e} -Einsparpotenziale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Indirekt; ▪ durch späterer Optimierung von Energieflüssen 	
Zeitraumen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beginn: II Quartal 2022 ▪ Laufzeit: 1 Jahr (danach dauerhaft Messung) 	

Informationsabend Photovoltaik		5
Handlungsfeld: Energieversorgung und Ausbau erneuerbarer Energien		☆☆☆
Zielgruppe: Hauseigentümer, private Haushalte, Bürgerinnen und Bürger		
Zielsetzung: Steigerung des Ausbaus von PV-Anlagen auf privaten Gebäuden		
<p>Beschreibung</p> <p>In Billmerich wird die Stromproduktion aus regenerativen Energien zukünftig überwiegend über die Nutzung der Sonnenenergie laufen. Daher soll der Ausbau von PV-Anlagen auf Dächern privater Häuser unterstützt werden.</p> <p>Ziel der Maßnahme ist, in Kooperation mit den Stadtwerken Unna, der Energieberatung, der Verbraucherzentrale NRW sowie eventuell lokalen Banken, Solarfirmen und Fachhandwerksbetrieben eine Informationsveranstaltung im Quartier Billmerich zu planen, um über die Errichtung von Photovoltaik auf geeigneten privaten Gebäudedächern zu informieren. Im Rahmen dieser Informationsveranstaltung sollen die Stromproduktion für den Eigenbedarf sowie die Preise und Finanzierungsmöglichkeiten von besonderer Bedeutung sein.</p>		
<p>Arbeitsschritte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bildung einer Arbeitsgruppe mit ggf. externen Akteuren 2. Konzeption der Informationsveranstaltung und den einzelnen Bausteinen 3. Planung der Öffentlichkeitsarbeit und Bewerbung der Materialien hierzu 4. Durchführung der Informationsveranstaltung im Quartier 5. Feedback und Controlling 		
Verantwortung / Akteure	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stadtwerke Unna ▪ Stadtverwaltung Unna ▪ Ggf. externe Dienstleister (VZ, Energie.AgenturNRW) 	
Umsetzungskosten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gering; ▪ Personalkosten & Kosten für Öffentlichkeitsarbeit 	
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eigenmittel der Stadt / Stadtwerke 	
Energie- und CO_{2e}-Einsparpotenziale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Indirekt; ▪ bei späterer Installation von PV-Anlagen 	
Zeitraumen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beginn: I Quartal 2021 ▪ Laufzeit: 3 Monate 	

Aufnahme der Altersklassen bestehender Kessel		6														
Handlungsfeld: Energieversorgung und Ausbau erneuerbarer Energien		★ ★														
Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger des Quartiers																
Zielsetzung: Austausch alter Heizungsanlagen und Förderung alternativer Wärmeversorgungen																
<p>Beschreibung</p> <p>Im Rahmen der Bürgerumfrage wurden unter anderem die Baualtersklassen der Kessel abgefragt. Die Umfrage hat ergeben, dass 25 % der Kessel vor 1999 angeschafft wurden und somit ein Potenzial für einen Wechsel der Heizungsanlagen bzw. Energieträgerwechsel besteht.</p> <p>Da die Umfrage nur einen eingeschränkten Überblick über den Kesselbestand im Quartier darstellt (146 Rückmeldungen), soll im Rahmen dieser Maßnahme die Umfrage neu aufgenommen und ergänzt werden. Hierbei bietet sich eine Zusammenarbeit mit den Schornsteinfegern an, da diese die Altersklassen der Kessel erheben.</p> <p>Das Ziel der Maßnahme ist infolgedessen, einen Überblick über alle verbauten Heizungsanlagen im Quartier zu erhalten. Mit diesen Angaben können anschließend Potenziale für neue Wärmeversorgungen durchgeführt werden.</p>																
<p>ERGEBNIS UMFRAGE: ALTER DER HEIZUNGSANLAGEN</p> <table border="1"> <caption>ERGEBNIS UMFRAGE: ALTER DER HEIZUNGSANLAGEN</caption> <thead> <tr> <th>Zeitraum</th> <th>Anteil</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1970-1979</td> <td>3%</td> </tr> <tr> <td>1980-1989</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>1990-1999</td> <td>13%</td> </tr> <tr> <td>2000-2009</td> <td>31%</td> </tr> <tr> <td>2010-2019</td> <td>33%</td> </tr> <tr> <td>keine Angabe</td> <td>11%</td> </tr> </tbody> </table>			Zeitraum	Anteil	1970-1979	3%	1980-1989	9%	1990-1999	13%	2000-2009	31%	2010-2019	33%	keine Angabe	11%
Zeitraum	Anteil															
1970-1979	3%															
1980-1989	9%															
1990-1999	13%															
2000-2009	31%															
2010-2019	33%															
keine Angabe	11%															
<p>Arbeitsschritte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kontaktaufnahme mit Schornsteinfegern 2. Klärung der rechtlichen Vorgaben zur Datenaufnahme 3. Aufnahme der Altersklassen der Kessel im Quartier 4. Auswertung und Analyse 																
Verantwortung / Akteure	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stadtwerke Unna ▪ Externe Dienstleister 															
Umsetzungskosten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gering; ggf. Kosten für Schornsteinfeger ▪ Personalkosten & Kosten für Öffentlichkeitsarbeit 															
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eigenmittel der Stadtwerke 															
Energie- und CO_{2e}-Einsparpotenziale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Indirekt; ▪ bei späterer Umsetzung von Maßnahmen durch Privateigentümer 															
Zeitraumen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beginn: II Quartal 2021 ▪ Laufzeit: 3 Monate 															

Beratungsangebot mit der Verbraucher Zentrale (Vor-Ort-Beratung)		7										
Handlungsfeld: Energieversorgung und Ausbau erneuerbarer Energien		☆☆☆										
Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger des Quartiers												
Zielsetzung: Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien, Steigerung der Energieeffizienz												
<p>Beschreibung</p> <p>Im Rahmen der Bürgerumfrage wurde das Interesse an einer Energieberatung abgefragt. Hier gaben 37 % der Befragten an, Interesse an einer Energieberatung zu haben. Auf Grund dessen und durch die hohen Potenziale im Sektor „private Haushalte“ im Quartier wurde bereits während der Projektarbeit eine Arbeitsgruppe mit der Verbraucherzentrale, der Stadtverwaltung Unna sowie den Stadtwerken Unna gegründet, um ein Konzept einer Energieberatung für das Quartier zu entwickeln. Im Rahmen dieser Maßnahme soll dieses Projekt weitergeführt und beworben werden.</p>												
<p>ERGEBNIS UMFRAGE: SIND SIE GRUNDSÄTZLICH AN EINER ENERGIEBERATUNG INTERESSIERT?</p> <table border="1"> <caption>Survey Results Data</caption> <thead> <tr> <th>Antwort</th> <th>Anteil</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ja</td> <td>37%</td> </tr> <tr> <td>nein</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>weiß nicht</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>keine Angabe</td> <td>22%</td> </tr> </tbody> </table>			Antwort	Anteil	ja	37%	nein	30%	weiß nicht	11%	keine Angabe	22%
Antwort	Anteil											
ja	37%											
nein	30%											
weiß nicht	11%											
keine Angabe	22%											
<p>Arbeitsschritte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Durchführung eines erneuten Arbeitsgruppentreffen 2. Festlegung der Rahmensetzung der Energieberatungen und Finanzierung 3. Bewerbung der Energieberatung im Quartier 4. Durchführung, Feedback und Controlling 												
Verantwortung / Akteure	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stadtwerke Unna ▪ Externe Dienstleister (Verbraucherzentrale) 											
Umsetzungskosten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gering; ▪ Personalkosten & Kosten für Öffentlichkeitsarbeit 											
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eigenmittel der Stadt / Stadtwerke 											
Energie- und CO_{2e}-Einsparpotenziale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Indirekt; ▪ bei späterer Umsetzung von Maßnahmen durch Privateigentümer 											
Zeitraumen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beginn: IV Quartal 2020 ▪ Laufzeit: 6 Monate (ggf. zu Wiederholen) 											

Modellprojekt „Regionalstrom“ auf Basis einer Cloud-Lösung		8
Handlungsfeld: Energieversorgung und Ausbau erneuerbarer Energien		
Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger des Quartiers		
Zielsetzung: Regionale Nutzung des regional erzeugtem Strom		
<p>Beschreibung</p> <p>Mit einer Strom Cloud wird der eigenerzeugte Strom (z. B. Solarstrom aus Solaranlagen), den der Erzeuger selbst derzeit nicht benötigt, in einem virtuellen Speicher geladen. Es entsteht eine Art Strom-Guthaben, welches später wieder abgerufen werden kann, wenn mehr Strom verbraucht als selbst produziert wird.</p> <p>Die Bilanz hat gezeigt, dass bereits viel regenerativer Strom im Quartier erzeugt wird und hier gleichzeitig zukünftig noch ein hohes Potenzial, besonders beim Solarstrom der privaten Haushalte, besteht.</p> <p>Im Zuge dieser Maßnahme soll analysiert werden, inwieweit der regional erzeugte Strom auch regional, auf Basis einer Cloud-Lösung, genutzt werden kann. Hierfür soll im ersten Schritt analysiert werden, wieviel erneuerbare Energie durch welche Technologien, zu welcher Tages-, Nacht- und Jahreszeit, an welcher Stelle im Quartier produziert wird. Hiermit soll anschließend ermittelt werden, inwieweit eine Regionale Cloud-Lösung möglich ist. Die Maßnahme ist hierbei auch in Verbindung mit den Maßnahmen 5, 7 und 9 zu sehen. Da der Ausbau von weiteren PV-Anlagen, die Durchführung von Energieberatungen und Installation von Intelligenten Messsystemen die Regionale Strom-Cloud begünstigen würden.</p>		
<p>Arbeitsschritte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Erstellung einer Potenzialanalyse und Umsetzungsszenarien des regional produzierten EE-Stroms und der Möglichkeit der regionalen Speicherung 2. Klärung der Finanzierung bzw. Fördermöglichkeiten 3. Ggf. Bewerbung des Modellprojektes und Aufbau der Strom-Cloud 		
Verantwortung / Akteure	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stadtwerke Unna ▪ Externe Dienstleister 	
Umsetzungskosten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Hoch; je nach Größe des Speichers ▪ Personalkosten & Kosten für Öffentlichkeitsarbeit 	
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eigenmittel der Stadtwerke 	
Energie- und CO_{2e}-Einsparpotenziale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Indirekt; ▪ bei späterer Nutzung des regenerativen Stroms 	
Zeitraumen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beginn: IV Quartal 2022 ▪ Laufzeit: 9 Monate 	

4.1.3 Handlungsfeld Sanieren und Bauen

Durchführung einer Thermografieaktion		9
Handlungsfeld: Sanieren und Bauen		
Zielgruppe: Eigenheimbesitzer		
Zielsetzung: Steigerung der Sanierungsrate		
<p>Beschreibung</p> <p>Der erste Schritt, um Wärmeenergie und damit verbundene Energiekosten zu sparen, ist eine Reduzierung des Wärmeverbrauchs. Eine Optimierung der Gebäudedämmung steht somit an vorderster Stelle. Die Bestandsanalyse hat gezeigt, dass besonders im Bereich der Sanierung von Gebäudehüllen ein hohes Potenzial besteht.</p> <p>Im Rahmen dieser Maßnahme sollen Thermografieaufnahmen für private Hauseigentümer angeboten werden, um Schwachstellen in der Gebäudeisolierung aufzuzeigen. Hierdurch finden Gebäudeeigentümer einen Einstieg in das Thema der energetischen Modernisierung und können so zu ersten Sanierungsmaßnahmen animiert werden. Um eine möglichst hohe Resonanz seitens der Gebäudeeigentümer zu erzielen, ist die passende Bewerbung und Öffentlichkeitsarbeit wichtig. Das Angebot kann ggf. in Zusammenarbeit mit der Verbraucherzentrale über die Energieberatung mit beworben werden.</p>		
<p>Arbeitsschritte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Festlegung der Rahmenbedingungen des Angebotes 2. Identifizierung und Durchführung einer geeigneten Bewerbung der Thermografieaktion 3. Durchführung der Thermografieaufnahmen auf Anfrage 4. Feedback und Controlling 		
Verantwortung / Akteure	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stadtwerke Unna ▪ Ggf. Externe Dienstleister (z .B. VZ) 	
Umsetzungskosten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gering; ▪ Personalkosten & Kosten für Öffentlichkeitsarbeit 	
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eigenmittel der Stadtwerke 	
Energie- und CO_{2e}-Einsparpotenziale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht quantifizierbar; abhängig vom späteren Sanierungsgrad 	
Zeitraumen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beginn: II Quartal 2021 ▪ Laufzeit: 6 Monate 	

Baustellen- und Sanierungsbesichtigung		10
Handlungsfeld: Sanieren und Bauen		
Zielgruppe: Eigenheimbesitzer		
Zielsetzung: Steigerung der Sanierungsrate		
<p>Beschreibung</p> <p>Um Hemmnisse und Informationsdefizite bei privaten Gebäudeeigentümern im Bereich der energetischen Modernisierung gezielt abzubauen, soll im Rahmen dieser Maßnahme eine Baustellen- und Sanierungsbesichtigung organisiert werden. Hier bietet es sich an, Immobilienbesitzer, welche eine Energieberatung (Maßnahme 12) erhalten haben, gleich auf die Baustellenbesichtigung hinzuweisen. Die Maßnahme zielt darauf ab, Eigentümern von in die Jahre gekommenen Bestandsimmobilien möglichst bürgernah Sanierungsmöglichkeiten für ihr Gebäude aufzuzeigen. Im Rahmen von Sanierungsbesichtigungen, an denen nur kleine Gruppen (bis maximal 10 Personen) teilnehmen, werden Informationen zu energetischen Sanierungen oder zu anderen Umbaumaßnahmen am Gebäude (z. B. Maßnahmen zur Herstellung eines barrierefreien Eingangsbereiches oder Bades) von Bürgern für Bürger weitergegeben. Es besteht die Möglichkeit, in einer Art Wohnzimmeratmosphäre Fragen zu stellen und Informationen zu bereits durchgeführten Sanierungsmaßnahmen direkt durch die Bauherren zu erhalten. Anhand dieser Maßnahme kann demnach aufgezeigt werden, welche Probleme auftauchen können, welche Chancen sich daraus ergeben (beispielsweise zeitgleich altersgerechter Umbau), welche Fördermöglichkeiten bestehen und an welcher Stelle weitere Informationen einzuholen sind.</p> <p>Die Besichtigung kann zudem durch öffentlichkeitswirksame Maßnahmen, wie beispielsweise Vorträge, Baustellenbesichtigungen, Videos im Internet, Befragungen der Bewohner oder die Darstellung durch die Presse begleitet werden.</p>		
<p>Arbeitsschritte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bei geplanter Sanierung Ansprache der Eigentümer zur Einwilligung des Vorhabens 2. Planung und Bewerbung der Besichtigungstage 3. Durchführung und ggf. Erstellung von Informationsflyern 		
Verantwortung / Akteure	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stadtverwaltung Unna ▪ Stadtwerke Unna ▪ Externe Dienstleister ▪ Immobilieneigentümer 	
Umsetzungskosten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gering; ▪ Personalkosten & Kosten für Öffentlichkeitsarbeit 	
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eigenmittel der Stadt 	
Energie- und CO_{2e}-Einsparpotenziale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nicht quantifizierbar; abhängig vom späteren Sanierungsgrad 	
Zeitraumen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beginn: III Quartal 2021 ▪ Laufzeit: 6 Monate 	

Erstellung eines Sanierungsordners		11
Handlungsfeld: Sanieren und Bauen		
Zielgruppe: Immobilieneigentümer		
Zielsetzung: Überblick über bisherige Sanierungsaktivitäten und Steigerung der Sanierungsrate		
<p>Beschreibung</p> <p>Im Zuge dieser Maßnahme soll seitens der Stadtverwaltung Unna ein Sanierungsordner entwickelt werden, der den Hauseigentümern von „älteren“ Gebäuden an die Hand gegeben werden soll. Der Sanierungsordner sollte in Register unterteilt werden, in denen Informationen über energetische Eigenschaften von Bauteilen bereitgehalten werden und verschiedene Beratungsangebote aufgeführt sind.</p> <p>Zusätzlich sollen durch den Nutzer des Ordners Rechnungen zu Wartungen und Instandsetzungen am Haus beigefügt werden, um so einen zentralen Überblick zu haben, welche Maßnahmen bereits durchgeführt wurden und wie alt einzelne Bauteile am Gebäude sind.</p>		
<p>Arbeitsschritte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Erarbeitung der Kriterien eines Sanierungsordners 2. Information über Zweck und Inhalt des Ordners 3. Verteilung der Ordner an die Hauseigentümer 4. Feedback einholen 		
Verantwortung / Akteure	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stadtverwaltung Unna ▪ Externe Dienstleister 	
Umsetzungskosten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gering; ▪ Personalkosten & Kosten für Öffentlichkeitsarbeit 	
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eigenmittel der Stadt 	
Energie- und CO_{2e}-Einsparpotenziale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Indirekt; ▪ bei späterer Umsetzung von Maßnahmen durch Privateigentümer 	
Zeitraumen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Beginn: IV Quartal 2021 ▪ Laufzeit: 6 Monate 	

4.1.4 Handlungsfeld Verkehr und Mobilität

Ausbau E-Mobilität in Billmerich		12
Handlungsfeld: Verkehr und Mobilität		☆☆☆
Zielgruppe: Bürgerinnen und Bürger des Quartiers		
Zielsetzung: Emissionsarme Mobilität im Quartier		
<p>Beschreibung</p> <p>Die Nutzung von elektrisch betriebenen Pkw im Alltagsverkehr bietet auf kurzen bis mittleren Strecken eine gute Alternative zum konventionellen Pkw. Um die Nutzung der E-Mobilität zu unterstützen, ist die Schaffung von entsprechenden Rahmenbedingungen, wie z. B. durch die Installation von Ladestationen, wesentlich.</p> <p>Im Zuge dieser Maßnahme sollen insbesondere Informationen über geeignete „Home-Lösungen“ vermittelt werden. Um die Informationen und Angebote an die Bürgerinnen und Bürger heranzubringen, soll eine Informationsveranstaltung zum Thema „Mobilität der Zukunft“ geplant und durchgeführt werden. Mit der Veranstaltung sollen unter einem Slogan bzw. Motto den Bürgerinnen und Bürgern Möglichkeiten und Alternativen zum motorisierten Individualverkehr aufgezeigt werden. Neben der gezielten Erstellung von Informations- und Werbematerialien kann die Veranstaltung mit Aktionen, wie z. B. Testfahren von E-Autos oder Pedelecs angeboten werden. Hierfür sollen externe Akteure (z. B. Verbraucherzentrale) mit eingebunden werden. Ggf. bietet es sich an, die Veranstaltung im Rahmen eines schon bestehenden Gemeindefestes mit einzubinden. Hierdurch können die Teilnehmerzahlen erhöht werden.</p> <p>Generell sind gute Informations- und Öffentlichkeitsstrategien sowie -kampagnen für das Handlungsfeld Mobilität notwendig. Dabei gilt es den Bereich der alternativen Mobilitätsformen aktiv in den Vordergrund zu stellen.</p>		
<p>Arbeitsschritte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kontaktaufnahme mit geeigneten Partnern 2. Erstellung von Informationsmaterialien zu „Home-Lösungen“ 3. Ansprache und Einbindung wesentlicher externer Akteure für den Mobilitätstag 4. Bewerbung der Veranstaltung 5. Durchführung der Veranstaltung 		
Verantwortung / Akteure	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Stadtverwaltung und Stadtwerke Unna ▪ Externe Dienstleister 	
Umsetzungskosten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mittel; ▪ Öffentlichkeitsarbeit und Personalkosten 	
Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eigenmittel der Stadt ▪ Stadtwerke ▪ ggf. Sponsoring über Unternehmen 	
Energie- und CO_{2e}-Einsparpotenziale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Indirekt; ▪ Einspareffekte sind abhängig von der Zuwachsrate der E-Fahrzeuge und vom jeweils vorliegenden Strommix, ca. 3.000 	

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich Umsetzungskonzept

	kg CO ₂ jährlich pro Fahrzeug bei Nutzung von Ökostrom und geringer Fahrleistung
Zeitrahmen	<ul style="list-style-type: none">▪ Beginn: I Quartal 2022▪ Laufzeit: 1 Jahr

4.2 Öffentlichkeitsarbeit und Akteursaktivierung

Die Öffentlichkeitsarbeit auf Grundlage des Quartierskonzeptes hat drei Zielbereiche. Sie soll einerseits **Wissen vermitteln**, da dieses die Grundlage für fundiertes Entscheiden und Handeln der Bürgerinnen und Bürger im Quartier darstellt. Andererseits soll sie für eine breite **Aktivierung** sorgen: Akteure sollen für Projektumsetzungen gewonnen werden und als Multiplikatoren des Gelernten / der Erfahrungen fungieren. Zum Dritten soll Öffentlichkeitsarbeit **überzeugen**. Nur auf diese Weise kann auch eingefahrenes Nutzerverhalten langfristig geändert werden. Zur Erreichung der Ziele bedient sich die Öffentlichkeitsarbeit diverser kommunikativer Instrumente wie der Bereitstellung von Informationsmaterialien, Durchführung von Veranstaltungen oder auch der Aufstellung von Beratungsangeboten.

Die bestehenden Strukturen der Öffentlichkeitsarbeit der Stadtwerke Unna sowie der Stadtverwaltung Unna sind bereits sehr gut aufgestellt. Dennoch sollte, im Hinblick auf die im Rahmen des Quartierskonzeptes entwickelten Ziele, die Öffentlichkeitsarbeit neu bewertet, zusammengeführt und gegebenenfalls angepasst und erweitert werden. Diese Aufgabe könnte bestenfalls einem Sanierungsmanagement oder einer zentral zuständigen Person übertragen werden.

Die wesentliche Aufgabe der Öffentlichkeitsarbeit der Umsetzungsphase besteht aus:

1. der Anknüpfung an bestehende und Schaffung von neuen Netzwerkstrukturen
2. der Anpassung bzw. dem Aufbau eines Informations- und Beratungsangebotes
3. dem Motivieren und Überzeugen der lokalen Akteure
4. der Möglichkeit, Bürgerinnen und Bürger aktiv an der Konzeptumsetzung zu beteiligen

Im Rahmen der durchgeführten Bürgerveranstaltung hat sich gezeigt, dass seitens örtlicher Akteure durchaus Interesse besteht, die Konzeptumsetzung im Quartier zu unterstützen. Die Teilnehmer sollten zu Beginn der nun folgenden Umsetzungsphase direkt angesprochen und für die Umsetzung der festgelegten Maßnahmen gewonnen werden.

Die Stadtwerke sowie Stadtverwaltung Unna sollten immer über den aktuellsten Stand regionaler und überregionaler Informations- und Beratungsangebote verfügen und einen Überblick über diese Angebote entsprechend publizieren. Für diesen Zweck lässt sich insbesondere der Internetauftritt nutzen. Diesen gilt es um zusätzliche Informationen zu ergänzen und stetig zu aktualisieren, wie dies bereits während der Konzepterstellung erfolgt ist.

Im vorliegenden Quartierskonzept sind unterschiedliche Maßnahmen beschrieben, die Eigentümer zu eigenen Maßnahmen und der Mitarbeit an Projekten „motivieren“ möchten.

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich Umsetzungskonzept

Zu nennen wären hier folgende Maßnahmen:

- 9. Durchführung einer Thermografieaktion
- 10. Baustellen- und Sanierungsbesichtigungen
- 11. Erstellung eines Sanierungsordners

Akteursnetzwerk

Ziele zur Steigerung der Energieeffizienz im privaten Gebäudebestand, zum Einsatz erneuerbarer Energien oder zur Attraktivitätssteigerung des Wohnumfeldes können nur in Zusammenarbeit mit lokalen Akteuren im Quartier erreicht werden.

Die erarbeiteten Maßnahmen bilden die Arbeitsgrundlage zur Unterstützung der Bürgerinnen und Bürger im Rahmen der Konzeptumsetzung. Dies kann jedoch nur in partnerschaftlicher Zusammenarbeit mit den relevanten Akteuren gelingen. Eine Auswahl des möglichen Akteursnetzwerkes wird nachfolgend dargestellt.



Abbildung 4-1: Akteursnetzwerk im Quartier (Eigene Darstellung 2019)

4.3 Hemmnisse und Lösungsansätze

Derzeit liegt die durchschnittliche Sanierungsquote in Deutschland bei ca. 1 % im Jahr. Damit die Energiewende gelingen kann, wird eine Verdopplung der derzeitigen Sanierungsquote auf 2 % angestrebt. Um dies zu erreichen, sind jedoch vielfältige Hemmnisse, die der Umsetzung von energetischen Sanierungen entgegenwirken, zu überwinden. Dazu sind zunächst Kenntnisse über die Faktoren notwendig, die energetische Gebäudesanierungen hemmen, um in einem weiteren Schritt passende Handlungsoptionen zu deren Überwindung ableiten zu können.

Generell kommt die regelmäßig aktualisierte Studie des UBA zum „Umweltbewusstsein in Deutschland“ zu dem Ergebnis, dass umweltbewusste und energiesparende Verhaltensweisen je nach Lebensstilzugehörigkeit verschieden sind.³² Im Zusammenhang mit der Investitionsbereitschaft in energetische Maßnahmen spielen eine Vielzahl von Rahmenbedingungen und Merkmale von Gebäudeeigentümern eine wichtige Rolle und können sich hemmend oder fördernd auf die Umsetzung energetischer Sanierungsmaßnahmen auswirken (vgl. Abbildung 4-2).

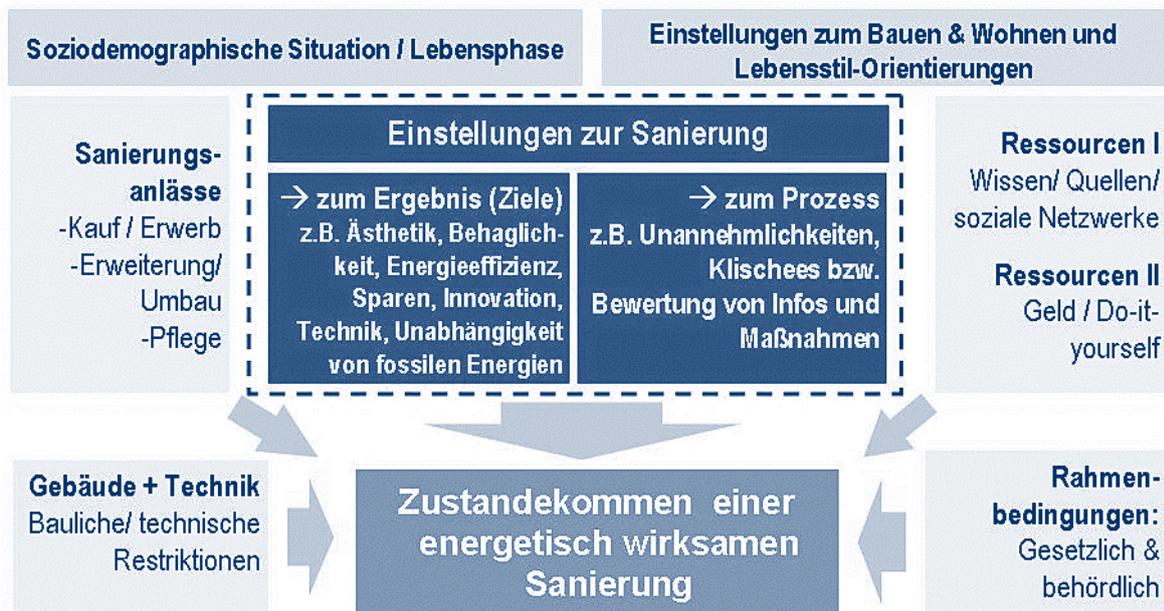


Abbildung 4-2: Modell für eine Modernisierungsentscheidung (Quelle: Stieß et al. 2010: 8).

³² vgl. UBA 2009

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Umsetzungskonzept

Die **hohen Kosten** von umfassenden Sanierungsmaßnahmen und **langen Amortisationszeiten** stellen große Hemmnisse für die Durchführung energetischer Sanierungen dar, denen nicht alleine durch finanzielle Fördermaßnahmen entgegen gewirkt werden kann. Denn eine Abwägung von verschiedenen Handlungs- bzw. Sanierungsoptionen erfolgt nicht nur nach rein ökonomischen Kriterien, sondern ist stark durch eine subjektive Wahrnehmung der Situation vor Ort, eigene Erwartungen und Einstellungen der Sanierenden beeinflusst.³³

Des Weiteren haben Analysen zur Investitionsbereitschaft von Privateigentümern in die energetische Ertüchtigung von Gebäuden ergeben, dass das Investitionsverhalten u. a. von den **Eigentumsverhältnissen** (→ selbstgenutzte oder vermietete Immobilie) und des wahrgenommenen **Nutzens** (Kosteneinsparungen, Erhöhung des Wohnkomforts) abhängig ist³⁴. Es zeigt sich somit, dass Eigentümer eher in Maßnahmen zur energetischen Ertüchtigung investieren, wenn sie die Immobilie selbst nutzen und wenn sie durch die Investitionen den eigenen Wohnkomfort erhöhen oder entsprechende Kostenersparnisse zu erwarten sind. Daneben können auch die **Größe der Gebäude** und die damit verbundenen höheren Investitionskosten sowie die **Einschätzungen bzw. Unsicherheiten zur zukünftigen Wertentwicklung der Immobilie** die Investitionsbereitschaft der Gebäudeeigentümer negativ beeinflussen.

Zudem ist festzustellen, dass das Alter der Eigentümer einen weiteren Einfluss auf die Sanierungstätigkeit haben kann: Die Investitionsbereitschaft bei älteren Eigentümern ist oftmals geringer, da diese befürchten, dass sich die durchgeführten Investitionen zu ihren Lebzeiten nicht mehr amortisieren könnten. Im Zusammenhang mit dem Alter der Gebäudeeigentümer existieren auch Unterschiede in der Sanierungsart der durchgeführten Maßnahmen: Ältere Eigentümer tendieren eher zu Investitionen in konventionelle Heizungsanlagen (z. B. Ölheizungen), während jüngere Gebäudeeigentümer eher innovative Heizungsanlagen favorisieren (z. B. Wärmepumpe, Pelletheizung).³⁵

Weitere allgemeine Hemmnisse, die einer energetischen Sanierung entgegenstehen, sind insbesondere Desinteresse am Thema, ein zu geringes Wissen über Sanierungsmaßnahmen und allgemeine Vorurteile, beispielsweise gegenüber innovativen Anlagentechniken oder Wärmedämmverbundsystemen. Eigene eingeschränkte finanzielle Mittel und/oder eine geringe Bereitschaft zur Aufnahme eines Kredites können diesen negativen Effekt verstärken. Zudem

³³ vgl. Stieß et al. 2010

³⁴ vgl. Lorenz-Henning 2010

³⁵ vgl. Michelsen/Madlener 2012

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Umsetzungskonzept

können Angst vor Überforderung bzw. schlechter Beratung sich hemmend auf die Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen auswirken.

Um diesen genannten Hemmnissen entgegenzuwirken, sind zielgruppenspezifische Beratungsangebote von zentraler Bedeutung. Dennoch reichen Informationsbereitstellung und Beratung alleine nicht aus, es muss vielmehr eine **Kombination aus Beratungsangeboten, monetären Anreizen sowie passgenauen Geschäftsmodellen und Dienstleistungen** angeboten werden, um die Bereitschaft für eine energetische Sanierung deutlich zu erhöhen.

4.4 Finanzierungs- und Förderungsmöglichkeiten

Privaten Immobilienbesitzern wird die Möglichkeit geboten, Zuschüsse und Darlehen verschiedener Institutionen für Sanierungsvorhaben, für die Erneuerung der Heizungsanlage oder den Einsatz erneuerbarer Energien in Anspruch zu nehmen. Eine Auswahl der Förderprogramme vom Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) sowie der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)³⁶ wird nachfolgend zusammengefasst dargestellt.

Tabelle 31: Auswahl von Förderungsmöglichkeiten für private Immobilienbesitzer für Sanierungsmaßnahmen und der Erneuerung der Energieversorgung

Fördergegenstand	Inhalt und Förderhöhe	Institution
Vor-Ort-Beratung	Förderung der Energiesparberatung für Wohngebäude durch Zuschüsse: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Maximaler Zuschuss: 50 % der Beratungskosten ▪ Thermographie bis max. 100 € ▪ Ein- und Zweifamilienhäuser: max. 400 € ▪ Mehrfamilienhäuser: max. 500 € 	BAFA
Marktanreizprogramm „Heizen mit erneuerbaren Energien“	Basis- und Bonuszuschüsse sowie Innovationsförderung für <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solarthermieranlagen ▪ Biomasseanlagen ▪ Wärmepumpen 	BAFA
Ergänzungskredit für Erneuerbare-Energie-Anlagen	Darlehen von max. 50.000 € je Wohneinheit für <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solarthermieranlagen (max. 40 m²) ▪ Biomasseanlagen (5 – 100 kW) ▪ Wärmepumpen (bis 100 kW) 	KfW
Einzelmaßnahmen zur effizienten Sanierung von Gebäuden	Einzelmaßnahmen (auch in Kombination) im Rahmen von Zuschüssen (10 % oder max. 5.000 €) oder Darlehen (max. 50.000 €) -> jeweils pro Wohneinheit	KfW

³⁶ Vgl. www.bafa.de oder www.kfw.de

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Umsetzungskonzept

Speicher für erneuerbare Energien	<p>Förderung von Batteriespeichern für PV-Anlagen mit max. 30 kW_{peak}</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Darlehen bis zu 100 % der Nettoinvestitionskosten ▪ Erlass von 30 % der Tilgungsraten für die förderfähigen Kosten 	KfW
Sanieren zum Effizienzhaus	<p>Zuschüsse und Darlehen für KfW-Effizienzhäuser (55, 70, 85, 100, 115) und Denkmäler</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Zuschuss von 10 – 25 % der Investitionskosten (max. 7.500 – 18.750 €) ▪ Darlehen bis 75.000 € sowie Erlass der Tilgungsraten der förderfähigen Kosten (2,5 – 17,5 %) ▪ jeweils pro Wohneinheit 	KfW
Allgemeiner Investitionszuschuss für energieeffizientes Sanieren	<p>Allgemeiner Zuschuss zur Sanierung oder dem Kauf von Wohnraum bis 18.750 € pro Wohneinheit (Programmnummer 430)</p>	KfW
Baubegleitung	<p>Zuschuss von 50 % und max. 4.000 € pro Antragsteller und Vorhaben für die Baubegleitung der Sanierung durch einen Sachverständigen</p>	KfW

4.5 Controlling und Monitoring

Die Stadtwerke und Stadtverwaltung Unna sowie die Bürgerinnen und Bürger als auch Akteure im Quartier haben Maßnahmen angeregt, die näher ausgearbeitet wurden und in der anschließenden Umsetzungsphase ein hohes Maß an Energieeffizienzsteigerung und CO₂-Emissionsreduzierung bewirken können.

Das Controlling umfasst die Ergebniskontrolle der durchgeführten Maßnahmen unter Berücksichtigung der festgestellten Potenziale und Ziele für das Quartier. Neben der Feststellung des Fortschritts in den Maßnahmen ist eine Anpassung an die aktuellen Gegebenheiten innerhalb des Quartiers und auch der einflussnehmenden Randbedingungen der Stadt sinnvoll. Dies bedeutet, dass realisierte Projekte bewertet und analysiert werden und ggfs. erneut aufgelegt, verlängert oder um weitere Bausteine ergänzt werden müssen. Dabei wird es auch immer wieder darum gehen, der Kommunikation und Zusammenarbeit der Projektbeteiligten neue Impulse zu geben.

Um den Gesamtfortschritt beurteilen zu können, empfiehlt es sich, in regelmäßigen Abständen (etwa einmal im Jahr) eine Prozessevaluierung durchzuführen. Dabei sollten nachstehende Fragen gestellt werden, die den Umsetzungsfortschritt der Maßnahmen qualitativ bewerten:

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Umsetzungskonzept

Netzwerke: Sind neue Partnerschaften zwischen Akteuren entstanden? Welche Intensität und Qualität haben diese? Wie kann die Zusammenarbeit weiter verbessert werden?

Ergebnis umgesetzter Projekte: Ergaben sich Win-Win-Situationen, d. h. haben verschiedene Partner von dem Projekt profitiert? Was war ausschlaggebend für den Erfolg oder Misserfolg von Projekten? Gab es Schwierigkeiten und wie wurden sie gemeistert?

Auswirkungen umgesetzter Projekte: Wurden Nachfolgeinvestitionen ausgelöst? In welcher Höhe? Wurden Arbeitsplätze geschaffen?

Umsetzung und Entscheidungsprozesse: Ist der Umsetzungsprozess effizient und transparent? Können die Arbeitsstrukturen verbessert werden? Wo besteht ein höherer Beratungsbedarf?

Beteiligung und Einbindung regionaler Akteure: Sind alle relevanten Akteure in ausreichendem Maße eingebunden? Besteht eine breite Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen im Quartier? Erfolgt eine ausreichende Aktivierung und Motivierung? Konnten weitere (ehrenamtliche) Akteure hinzugewonnen werden?

Zielerreichung: Wie sind die Fortschritte bei der Erreichung der Ziele für das Quartier? Befinden sich Projekte aus verschiedenen Handlungsfeldern bzw. Zielbereichen in der Umsetzung? Wo besteht Nachholbedarf?

Konzept-Anpassung: Gibt es Trends, die eine Veränderung der Strategie erfordern? Haben sich Rahmenbedingungen geändert, sodass Anpassungen vorgenommen werden müssen?

Für eine quantitative Bewertung werden die Finanzmittel (Eigen- und Fördermittel) für die Umsetzung von Projekten sowie ggfs. für Nachfolgeinvestitionen dargestellt und in Bezug zur Zielerreichung gesetzt.

Eine Aktualisierung der Energie- und CO₂-Bilanz kann als quantitative Bewertung angesehen werden, in der die langfristigen Energie- und CO₂-Reduktionen erfasst und bewertet werden. Eine Fortschreibung wird hier in einem Zeitraum von fünf bis zehn Jahren empfohlen.

Die nachfolgende Tabelle zeigt erste Kriterien auf, anhand derer das Controlling bzw. die Projekt- und Umsetzungsevaluierung durchgeführt werden kann. Weitere Indikatoren können ergänzt werden.

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Umsetzungskonzept

Tabelle 32: Kriterien zur Messbarkeit des Umsetzungserfolges im Quartier

Maßnahme	Messgröße / Indikator	Instrument / Basis
Angebote von altengerechten Wohnformen	Anzahl angebotener Leistungen und der Inanspruchnahme	Projektdokumentation
Service-Angebote für ein eigenständiges Leben im Alter in der eigenen Immobilie	Anzahl angebotener Leistungen und der Inanspruchnahme	Projektdokumentation
Weiterführung des Breitbandausbau (Glasfaser)	Anzahl erschlossener Abschnitte	Projektdokumentation
Modellprojekt im Kontext „Smart-City“	Anzahl Messstationen und Daten	Projektdokumentation
Informationsabend Photovoltaik	Anzahl Teilnehmer	Projektdokumentation
Aufnahme der Altersklassen bestehender Kessel	Anzahl aufgenommener Kessel	Projektdokumentation
Beratungsangebot mit der VZ (Vor-Ort Beratung)	Anzahl durchgeführter Beratungen	Projektdokumentation
Modellprojekt „Regionalstrom“ auf Basis einer Cloud-Lösung	Menge nutzbaren regenerativen Stroms	Projektdokumentation
Durchführung einer Thermografieaktion	Anzahl von Aktionen	Projektdokumentation
Baustellen- und Sanierungsbesichtigungen	Anzahl Teilnehmer	Projektdokumentation
Erstellung eines Sanierungsordners	Anzahl Ordner	Projektdokumentation
Ausbau der E-Mobilität	Anzahl E-Ladesäulen und Teilnehmer	Projektdokumentation

5 LITERATURVERZEICHNIS

- Berliner Netzwerke. (2012). *Niedertemperaturwärmenutzung*. Abgerufen am 20. November 2014 von Netzwerkmanagement Berliner Netzwerke bei der Berliner Energieagentur GmbH: <http://www.berliner-netzwerke.de/themen/niedertemperaturwaermenutzung/thema-niedertemperaturwaermenutzung>
- Bertelsmann Stiftung. (2019). *Wegweiser Kommune*. Abgerufen am 20. November 2014 von <https://www.wegweiser-kommune.de/>
- Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (2014). *Abwasserwärmenutzung - Potenziale und Wege zur Umsetzung*. Abgerufen am 20. November 2014 von [http://www.dwa.de/portale/ifat/ifat.nsf/C125734C003E2A55/81C250F5C70B50ECC12577AD00545370/\\$FILE/pp-becker.pdf](http://www.dwa.de/portale/ifat/ifat.nsf/C125734C003E2A55/81C250F5C70B50ECC12577AD00545370/$FILE/pp-becker.pdf)
- Energie & Management Verlagsgesellschaft mbH. (Juli 2014). *Energie & Management Special Ökostrom. 10. E&M-Ökostromumfrage - Ein Markt im Wandel*, S. 3-7, Download über www.energie-und-management.de nach Registrierung.
- Energie & Management Verlagsgesellschaft mbH. (15. Juli 2014). *Ökostrommarkt im Stagnationsmodus*. Abgerufen am 20. November 2014 von Energie & Management Online: http://www.energie-und-management.de/?id=84&no_cache=1&terminID=105381
- Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen - Landesbetrieb. (2011). *Geothermie in Nordrhein-Westfalen erkunden - bewerten - nutzen*. Abgerufen am 21. November 2014 von <http://www.gd.nrw.de/zip/gbroscht.pdf>
- Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen - Landesbetrieb. (2018). *Geothermie in NRW - Standortcheck*. Abgerufen am 21. November 2014 von http://www.geothermie.nrw.de/geothermie_basisversion/?lang=de
- Institut für Wohnen und Umwelt (IWU). (18. November 2011). *Deutsche Gebäudetypologie - Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden*. Abgerufen am 04. Dezember 2014 von http://episcopo.eu/fileadmin/tabula/public/docs/brochure/DE_TABULA_TypologyBrochure_IWU.pdf

Kaltschmitt; Streicher; Wiese (Hrsg.). (2006). *Erneuerbare Energien Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte* (4. Ausg.). Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Osram. (2014). *Glamox Luxo Lighting GmbH: Wie kleine Leuchtdioden (LEDs) den Leuchtenmarkt revolutionieren*. Abgerufen am 08. Dezember 2014 von <http://www.lichtdesign-und-beleuchtung.de/ledrevolution/>

Webseite der Stadtwerke und der Kreisstadt Unna:

<https://www.unna.de/>

<https://www.sw-unna.de/>

-

5.1 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Gebäude, Quartier und Stadt im Systemzusammenhang (Quelle: BMVBS 2011: 16).	1
Abbildung 1-2: Fördermaßnahmen der KfW (Quelle: Webseite 1 Energetische Stadtsanierung 2015).	2
Abbildung 1-3: Systemzusammenhänge im Quartier: Beispielhaftes Zusammenwirken von Bevölkerungsentwicklung und Energiebedarf (Quelle: BMVBS 2011: 10).	3
Abbildung 1-4: Quartiersabgrenzung Billmerich mit Markierung der Windkraftanlagen ..	5
Abbildung 1-5: Aufbau des integrierten energetischen Quartierskonzeptes (Eigene Darstellung).....	6
Abbildung 1-6: Thematische Schwerpunkte des integrierten energetischen Quartierskonzeptes (Eigene Darstellung)	7
Abbildung 1-7: Luftbild Zentrums Billmerich (eigene Darstellung 2019)	9
Abbildung 2-1: Altersstruktur im Quartier (Eigene Darstellung; Datengrundlage: Unna)	11
Abbildung 2-2: Aufteilung des Wohngebäudebestands im Quartier in Gebäudetypen nach IWU (eigene Darstellung 2019).....	14
Abbildung 2-3: Anlagenarten im Quartier Billmerich mit Gasfeuerungsanlagen (inkl. Flüssiggas) und Gas-Brennwertanlagen (inkl. Flüssiggas) (Quelle: eig. Darstellung 2019).....	17
Abbildung 2-4: Energieträger im Quartier (eigene Darstellung 2019).....	17
Abbildung 2-5: Anlagenleistungsklassen nach Anlagenart (Quelle: eigene Darstellung 2019).....	18
Abbildung 2-6: Endenergieverbrauch nach Energieträgern (eig. Berechnung und Darstellung 2019).....	20
Abbildung 2-7: CO _{2e} -Emissionen nach Energieträgern (Quelle: eig. Berechnung und Darstellung 2019).....	21

Abbildung 2-8: Endenergieverbrauch und CO _{2e} -Emissionen des Verkehrs (eig. Berechnung und Darstellung 2019)	24
Abbildung 2-9: Sektorale Energie- und CO _{2e} -Bilanz 2018 (eig. Berechnung und Darstellung 2019).....	25
Abbildung 3-1: Wärmedurchgang bei Ein- bis Dreifachverglasung	38
Abbildung 3-2: Jährlicher Endenergiebedarf der Gebäude 2030 (eig. Darstellung 2019).....	41
Abbildung 3-3: Energieeinsparpotenziale in der Wirtschaft nach Querschnittstechnologien (Quelle: dena).....	43
Abbildung 3-4: Struktur der Wärmeversorgung der Gebäude (Quelle: eigene Darstellung, 2020)	46
Abbildung 3-5: Art der Heizungstechnik vor und nach Ersatz, je Szenario (eig. Darstellung 2020).....	48
Abbildung 3-6: Endenergieverbräuche der Austauschanlagen je Szenario mit Gasfeuerungsanlagen (inkl. Flüssiggas) und Gas-Brennwertanlagen (inkl. Flüssiggas) (eig. Darstellung 2019)	49
Abbildung 3-7: Nutzungsmöglichkeiten oberflächennaher Geothermie	53
Abbildung 3-8: Standorteignung von Erdwärmekollektoren im Quartier	55
Abbildung 3-9: Standorteignung von Erdwärmesonden in Billmerich	56
Abbildung 3-10: Prinzip Wärmeversorgung über ein Nahwärmenetz (Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Krimmling, Jörn; Energieeffiziente Nahwärmesysteme 2011: Abbildung 2–1)	58
Abbildung 3-11: Wärmelinien-dichte im Quartier (Eigene Darstellung 2020 auf Geodatenbasis NRW)	62
Abbildung 3-12: Funktionsweise von Solarthermieanlagen (Quelle: Website: Energiesparen-im-Haushalt o.J.)	63
Abbildung 3-13: Kosten für die Nutzung (Herstellung und Auswertung) von Regionalnachweisen (Quelle: RheinEnergie, 2019)	70

Abbildung 3-14: Kosten für die Teilnahme im Regionalnachweisregister für die befugte Windenergieanlage (Quelle: eigene Darstellung nach RheinEnergie, 2019).....	71
Abbildung 3-15: Kosten für die Inanspruchnahme von Herkunftsnachweisen für alle drei Windenergieanlagen (Quelle: eigene Darstellung nach RheinEnergie 2019).....	72
Abbildung 3-16: Ausschnitt aus der Stromvermarktungsplattform der Stadtwerke Soest und der RheinEnergie (Quelle: Stadtwerke Soest und RheinEnergie 2019).....	73
Abbildung 3-17: Entwicklung der CO _{2e} -Emissionen (Eigene Darstellung 2019)	78
Abbildung 4-1:Akteursnetzwerk im Quartier (Eigene Darstellung 2019).....	97
Abbildung 4-2: Modell für eine Modernisierungsentscheidung (Quelle: Stieß et al. 2010: 8).....	98

5.2 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Primärenergie- und Emissionsfaktoren der Energieträger	19
Tabelle 2: Gebäudebezogener Endenergieverbrauch [MWh/a] nach Energieträgern ..	22
Tabelle 3: Gebäudebezogener Primärenergieverbrauch [MWh/a] nach Energieträgern	22
Tabelle 4: Gebäudebezogene CO _{2e} -Emissionen [t/a] nach Energieträgern	23
Tabelle 5: Verkehrsbezogener Endenergie- und Primärenergieverbrauch sowie CO _{2e} -Emissionen nach Kraftstoffen (Eigene Darstellung und Berechnung 2019).....	24
Tabelle 6: Endenergieverbrauch des Quartiers (Eigene Darstellung und Berechnung 2018).....	25
Tabelle 7: Anzahl der erneuerbaren Erzeugungsanlagen auf dem Quartiersgebiet	26
Tabelle 8: Zusammenfassung der Ausgangslage.....	28
Tabelle 9: Gebäudetyp 1 – Einfamilienhaus 1979 bis 1983 (eigene Darstellung 2019)	34
Tabelle 10: Gebäudetyp 2 - Einfamilienhaus 2002 - 2009 (eigene Darstellung 2009) ..	36

Tabelle 11: Gebäudetyp 3 - Einfamilienhaus 1969 bis 1978	33
Tabelle 12: Gebäudetyp 4 - Einfamilienhaus 1949 - 1957	32
Tabelle 13: Gebäudetyp 5 - Einfamilienhaus 1984 - 1994	35
Tabelle 14: U-Werte der Bauteile in den Sanierungsvarianten (Eigene Darstellung 2018).....	37
Tabelle 15: Richtwerte für Dämmstoffdicken bei der Dämmung eines Altbaus (19 °C Raumtemperatur) mit einem Dämmstoff der WLG 035.....	39
Tabelle 16: Reduzierung des Endenergiebedarfs der Gebäude je Sanierungsvariante (eigene Darstellung 2019)	40
Tabelle 17: End- und Primärenergie- sowie CO _{2e} -Einsparpotenziale: Energetische Gebäudesanierung (eigene Darstellung 2019)	41
Tabelle 18: Anteile der eingesetzten Heizungstechnologien nach dem Heizungstausch.....	47
Tabelle 19: End- und Primärenergie- sowie CO _{2e} -Einsparpotentiale: Austausch alter Heizungsanlagen (Quelle: eigene Darstellung 2018).....	49
Tabelle 20: Durchschnittliche Kosten und erzielte Endenergieeinsparungen durch Anlagenaustausch.....	50
Tabelle 21: End- und Primärenergie- sowie CO ₂ -Einsparpotentiale: Solarthermie (Quelle: eigene Darstellung 2019).....	64
Tabelle 22: End- und Primärenergie- sowie CO ₂ -Einsparpotenziale: Photovoltaik	68
Tabelle 23: Preissteigerung bei beispielhaftem Kundenzuwachs unter Berücksichtigung einer Windenergieanlage (durchführbar vor 2021).....	74
Tabelle 24: Preissteigerung bei beispielhaftem Kundenzuwachs unter Berücksichtigung der drei Windenergieanlagen.....	74
Tabelle 25: fixe und variable Betriebskosten von EE-Anlagen (Quelle: Fraunhofer Institut, 2018)	76
Tabelle 26: Berechnung der Stromgestehungskosten der drei Windenergieanlagen ...	76
Tabelle 27: Bewertung der Energie- und CO ₂ -Einsparpotenziale im Quartier	77
Tabelle 28: Mögliche Entwicklung der CO _{2e} -Emissionen nach Energieträgern im Quartier	79

Tabelle 29: Mögliche Entwicklung des Endenergiebedarfs nach Energieträgern im Quartier	79
Tabelle 30: Mögliche Entwicklung des Primärenergiebedarfs nach Energieträgern im Quartier	80
Tabelle 31: Auswahl von Förderungsmöglichkeiten für private Immobilienbesitzer für Sanierungsmaßnahmen und der Erneuerung der Energieversorgung	100
Tabelle 32: Kriterien zur Messbarkeit des Umsetzungserfolges im Quartier	103
Tabelle 33: Bewertung der Energie- und CO ₂ -Einsparpotenziale	Fehler! Textmarke nicht definiert.

5.3 Abkürzungsverzeichnis

EUR	Euro
€/kW•a)	Euro pro Kilowatt und Jahr
€/kW	Euro pro Kilowatt
€/m ²	Euro pro Quadratmeter
a	Jahr
AG	Aktiengesellschaft
BHKW	Blockheizkraftwerk
BImSchV	Bundes-Immissionsschutzverordnung
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
DH	Doppelhaus
DIW	Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung
dt.	deutsch(er)
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EFH	Einfamilienhaus
EnEV	Energieeinsparverordnung
GEMIS	Globales Emissions-Modell integrierter Systeme
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
GmbH & Co. KG	Gesellschaft mit beschränkter Haftung & Compagnie Kommanditgesellschaft
GMH	Großes Mehrfamilienhaus
H _i	Heizwert
H _s	Brennwert
IWU	Institut für Wohnen und Umwelt
KBA	Kraftfahrtbundesamt
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
Kfz	Kraftfahrzeug
kg	Kilogramm
KG	Kommanditgesellschaft
kW	Kilowatt

Verzeichnisse

kW_{el}	Kilowatt elektrisch
kW_{th}	Kilowatt thermisch
kWh	Kilowattstunden
kWh_{el}	Kilowattstunden elektrisch
kWh_{th}	Kilowattstunden thermisch
LCA	life-cycle-analysis (engl. für Lebenszyklusbetrachtung)
m	Meter
m^2	Quadratmeter
m^3	Kubikmeter
MFH	Mehrfamilienhaus
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunden
MWh_{el}	Megawattstunden elektrisch
MWh_{th}	Megawattstunden thermisch
Pkw	Personenkraftwagen
RH	Reihenhaus
s.	siehe
t	Tonnen
t/a	Tonnen pro Jahr
Trm	Trassenmeter
Ü-Station	Übergabestation (zur Nahwärmeversorgung)
VG	Vorschaltgerät
WDVS	Wärmedämmverbundsystem
WSVO	Wärmeschutzverordnung

GLOSSAR

Basierend auf der Quelle: Agentur für Erneuerbare Energien online unter: <http://www.unendlich-viel-energie.de/glossar>

Blockheizkraftwerk (BHKW)

Ein Blockheizkraftwerk ist eine Anlage zur gekoppelten Erzeugung von Strom und Wärme nach dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung. Siehe auch: Kraft-Wärme-Kopplung (KWK).

Brennwert

Der Brennwert beschreibt die Energie, die bei vollständiger Verbrennung eines Stoffes abgegeben wird. Im Brennwert ist die durch die Kondensation von Wasserdampf freigewordene Energie, also die Kondensationswärme, einbezogen.

Endenergie

Als Endenergie bezeichnet man die Energie, die dem Verbraucher nach Abzug von Transport- und Umwandlungsverlusten als Strom, Wärme oder Kraftstoff zur Verfügung steht.

Energieeffizienz

Allgemein bezeichnet das Wort Effizienz das Verhältnis vom erzielten Ertrag zur eingesetzten Arbeit, also von Aufwand und Nutzen. Bei der Energieeffizienz geht es um einen möglichst hohen Wirkungsgrad bei der Energieumwandlung bzw. um einen möglichst geringen Energieverbrauch von Gebäuden, Geräten und Maschinen. Die Steigerung der Energieeffizienz bedeutet, dass die gleiche (oder mehr) Leistung mit einem geringeren Energieaufwand bereitgestellt wird.

Energieeinsparung

Umfasst allgemein alle Maßnahmen, die den Energieverbrauch senken. Energieeinsparung ist allerdings nicht das Gleiche wie die Steigerung der Energieeffizienz: Bei der Steigerung der Energieeffizienz geht es darum, durch technische Mittel weniger Energie für die gleiche Leistung aufzuwenden. Demgegenüber bezieht sich der Begriff Energieeinsparung meist auf ein geändertes Nutzerverhalten, das den Energieverbrauch reduziert. Im Falle des Autoverkehrs bedeutet Effizienzsteigerung zum Beispiel, dass durch technische Weiterentwicklungen für dieselbe Strecke weniger Energie in Form von Kraftstoff benötigt wird. Energie einsparen lässt sich aber auch durch ein verändertes Nutzerverhalten, zum Beispiel durch die Reduktion der Geschwindigkeit oder den Umstieg auf das Fahrrad.

Energieverbrauch

Umgangssprachlich für den Einsatz von Endenergieträgern, das heißt Kraftstoffe, Wärme und Strom.

Erdwärmekollektoren

Erdwärmekollektoren werden in 80-160 cm Tiefe horizontal verlegt. In den Kollektoren befindet sich eine Wärmeträgerflüssigkeit, die die von Regen und Sonne ins Erdreich eingebrachte Wärme aufnimmt und der Wärmepumpe zuführt. Nachdem diese die Temperatur erhöht hat, kann die Wärme zum Heizen und für die Warmwasserbereitung genutzt werden.

Erdwärmesonden

Erdwärmesonden werden in senkrechten Bohrungen mit einer Tiefe von wenigen Metern bis zu 100 Metern installiert. Im Sondenkreislauf zirkuliert eine Wärmeträgerflüssigkeit, die die im Untergrund gespeicherte Wärme aufnimmt. Über eine Wärmepumpe wird die Temperatur weiter erhöht und die so gewonnene Wärme zum Heizen und für die Warmwasserbereitung verwendet.

Erneuerbare Energien

Energie aus nachhaltigen Quellen wie Wasserkraft, Windenergie, Sonnenenergie, Biomasse und Erdwärme. Im Gegensatz zu den fossilen Energieträgern Erdöl, Erdgas, Stein- und Braunkohle sowie dem Kernbrennstoff Uran verbrauchen sich diese Energiequellen nicht, bzw. sie sind erneuerbar.

Fernwärme

Fernwärme ist thermische Energie, die durch ein System isolierter Rohre zum Endverbraucher gelangt. Die Energie wird überwiegend zur Heizung von Gebäuden genutzt. Das heiße Wasser, das in das Fernwärmenetz eingespeist wird, stammt aus Heizwerken oder Heizkraftwerken. Letztere gewinnen mittels Kraft-Wärme-Kopplung gleichzeitig Strom und nutzbare Abwärme. Die meisten Anlagen werden noch mit Kohle oder Erdgas betrieben, es gibt aber auch Anlagen, die Biomasse (z. B. Holzhackschnitzel) oder Erdwärme nutzen.

Fossile Energieträger

Fossile Energieträger sind durch biologische und physikalische Vorgänge im Erdinneren und auf der Erdoberfläche über lange Zeiträume entstanden. Zu ihnen zählen Erdöl und Erdgas sowie Braun- und Steinkohle. Ihre Nutzung setzt Treibhausgase wie Kohlenstoffdioxid frei.

Geothermie

Wärmeenergie unterhalb der Erdoberfläche. Bei der Tiefengeothermie (ab 400 Meter Tiefe) wird Energie aus dem Erdinneren zur Strom-, Wärme- oder Kältegewinnung genutzt. Die Tiefengeothermie wird in hydrothermale und petrothermale Geothermie unterschieden. Unter oberflächennaher Geothermie versteht man die Nutzung der Energie, welche in den obersten Erdschichten oder dem Grundwasser gespeichert ist. Auch die hier herrschenden relativ geringen Temperaturen lassen sich auf verschiedene Arten nutzen. Sie können je nach Temperatur und Bedarf sowohl zur Bereitstellung von Wärme und zur Erzeugung von Klimakälte als auch zur Speicherung von Energie dienen. Um die vorhandene Energie im flachen Untergrund nutzen zu können, werden Wärmepumpen, Erdwärmekollektoren und Erdwärmesonden eingesetzt.

Heizwert

Der Heizwert beschreibt die Energie, die bei vollständiger Verbrennung eines Stoffes abgegeben wird. Der aus der Verbrennung freigewordene Wasserdampf bleibt gasförmig und deren enthaltene Energie ist nicht einbezogen.

Holzenergie

Die Holzenergie ist ein wichtiger Pfeiler der Bioenergie in Deutschland. Bei der Verarbeitung von Waldholz fällt Waldrestholz an sowie anschließend Industrierestholz, wie z. B. Nebenprodukte von Sägewerken. Althölzer (z. B. gebrauchte Lagerpaletten aus Holz, alte Holzmöbel) sind zuvor bereits für andere Zwecke genutzt worden und können energetisch weiterverwertet werden. Weiterhin werden z. B. auch Hölzer aus der Landschaftspflege genutzt.

Kilowattstunde [kWh]

Einheit zur Messung von Energiemengen. Dabei entspricht eine Wattstunde [1 Wh] ca. 3,6 Kilojoule [kJ]. 1.000 Wh sind eine Kilowattstunde [1 kWh] und 1.000 kWh sind eine Megawattstunde [MWh]. Ein typischer Drei-Personen-Haushalt verbraucht etwa 3.500 Kilowattstunden Strom im Jahr. Eine Kilowattstunde Strom reicht aus, um beispielsweise 15 Stunden Radio zu hören, eine Maschine Wäsche zu waschen oder Mittagessen für vier Personen zu kochen.

Kohlenstoffdioxid (CO₂)

Kohlenstoffdioxid ist ein farbloses, geruchsneutrales Gas aus Sauerstoff und Kohlenstoff. Es entsteht bei der Verbrennung kohlenstoffhaltiger Brennstoffe, insbesondere der fossilen Energieträger. Kohlenstoffdioxid trägt erheblich zum Klimawandel bei, der zu einer durchschnittli-

chen Erwärmung der Erdatmosphäre um 0,8 Grad Celsius im vergangenen Jahrhundert geführt hat. Die Folgen davon sind unter anderem der Anstieg des Meeresspiegels, die Zunahme von Stürmen und Dürren und das Abschmelzen der Gletscher.

Kollektor

Vorrichtung zur Sammlung von Energie. Im Bereich der Erneuerbaren Energien gibt es Sonnenkollektoren und Erdwärmekollektoren. Die von Kollektoren „eingesammelte“ Energie heizt ein Übertragungsmedium (z. B. Wasser) auf, über das die Energie transportiert wird.

Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)

Bei der Stromerzeugung in thermischen Kraftwerken entsteht immer auch Wärme. Bei herkömmlichen Kraftwerken wird diese Abwärme ungenutzt über Kühltürme an die Umwelt abgegeben, wohingegen sie bei der KWK ausgekoppelt und über ein Wärmenetz als Nah- oder Fernwärme nutzbar gemacht wird. Das steigert den Wirkungsgrad und bedeutet somit eine wesentlich höhere Energieeffizienz.

Leistung (energetisch)

Physikalische Größe, die die bereitgestellte oder genutzte thermische oder elektrische Energie bezogen auf eine bestimmte Zeiteinheit angibt. Die Einheit für Leistung wird in Watt [W] angegeben. 1.000 W entsprechen einem Kilowatt [1 kW], 1.000 kW sind ein Megawatt [MW] und 1.000 MW ein Gigawatt [GW]. Häufig wird die installierte Leistung eines Kraftwerks auch als Kapazität bezeichnet.

Nahwärme

Nahwärme ist die Übertragung von Wärme zu Heizzwecken über ein Nahwärmenetz zwischen verschiedenen Gebäuden über verhältnismäßig kurze Strecken. Nahwärme wird im Unterschied zur Fernwärme in kleinen, dezentralen Einheiten realisiert und bei relativ niedrigen Temperaturen übertragen. Daher lässt sich Wärme aus Blockheizkraftwerken, aber auch aus Solarthermieanlagen oder Erdwärmeanlagen verwerten. Rechtlich wird zwischen Nah- und Fernwärme nicht unterschieden. Im Zuge der verstärkten Nutzung Erneuerbarer Energien im Wärmebereich spielt der Ausbau von Nahwärmenetzen eine große Rolle.

Peakleistung [kWp]

Die Nennleistung von Photovoltaikanlagen wird in kWp (Kilowattpeak) angegeben. Dabei bezieht sich „peak“ (engl. Höchstwert, Spitze) auf die Leistung, die unter internationalen Standard-Testbedingungen erzielt wird. Dieses Vorgehen dient zur Normierung und zum Vergleich verschiedener Solarmodule.

Photovoltaik

Umwandlung von Sonnenenergie in elektrische Energie. Bei der Photovoltaik wird in Solarzellen durch einfallendes Licht (Photonen) ein elektrisches Feld erzeugt. Elektronen können über elektrische Leiter abfließen. Der Strom kann direkt verwendet oder in das Stromnetz eingespeist werden.

Primärenergie

Verbrauch an primären Energieträgern, die noch keiner Umwandlung unterworfen sind. Ergibt sich aus dem Endenergieverbrauch und den Verlusten, die bei der Erzeugung der Endenergie aus der Primärenergie auftreten. Wird auch als Summe des Energiegehalts der für die inländische Versorgung eingesetzten Energieträger angegeben. Der Primärenergieverbrauch wird in der Regel in Petajoule [PJ], das heißt 10^{15} Joule, angegeben.

U-Wert [$W/(m^2 \cdot K)$]

Der U-Wert (früher k-Wert) oder Wärmedurchgangskoeffizient ist ein Maß zur Beurteilung der energetischen Qualität eines Bauteils. Er gibt an, wie viel Wärme (in Watt [W]) bei einem Grad Temperaturunterschied (in Kelvin [K]) durch einen Quadratmeter [m^2] Bauteilfläche entweicht. Das bedeutet, je geringer der U-Wert ist, desto weniger Wärme entweicht durch das Bauteil und desto besser sind seine Dämmeigenschaften und umgekehrt je höher der U-Wert ist, desto schlechter sind die wärmetechnischen Eigenschaften des Bauteils.

Wärmeleitfähigkeitsgruppe (WLG)

Wärmeleitfähigkeitsgruppe beschreibt die Durchlassfähigkeit eines Materials für einen Wärmestrom. Je geringer die WLG desto höhere dämmtechnische Eigenschaften weist ein Dämmstoff auf.

Wärmepumpe

Eine Wärmepumpe hebt die natürliche Wärme in ihrer Umgebung (z. B. aus dem Erdreich, Grundwasser oder aus der Luft) auf ein höheres Temperaturniveau. Sie nutzt dazu den Effekt, dass sich Gase unter Druck erwärmen (wie z. B. bei einer Fahrrad-Luftpumpe).

Wärme aus dem Erdreich: Erdwärmepumpe; Wärme aus der Luft: Luftwärmepumpe

Wirkungsgrad

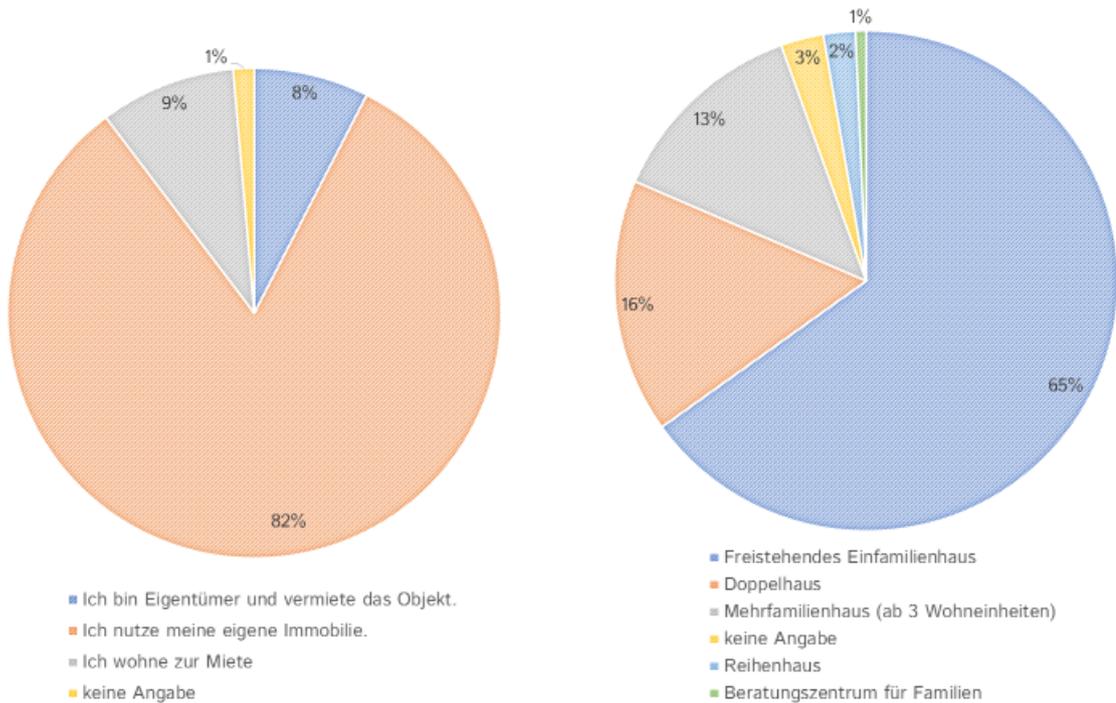
Verhältnis von Energieeinsatz und erhaltener Leistung (z. B. Strom oder Wärme). Der Gesamtwirkungsgrad von Anlagen zur Stromproduktion setzt sich zusammen aus dem elektrischen und dem thermischen Wirkungsgrad. So kann man den Wirkungsgrad erhöhen, indem man auch die Wärme, die bei der Stromerzeugung entsteht, nutzt.

ANHANG

Entnommene Maßnahmen

- Wiedereröffnung einer Nahversorgung (auf Basis einer Bürgergenossenschaft)

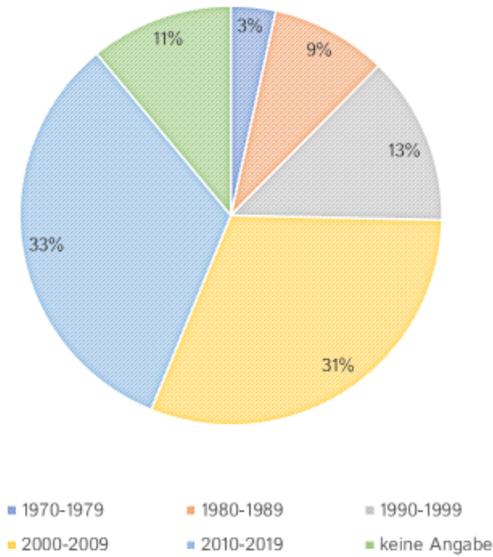
Ergebnisse der Bürgerumfrage



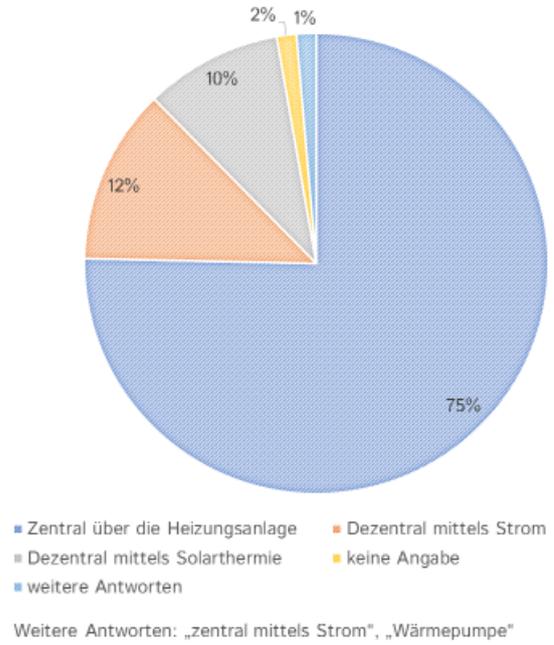
Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Anhang

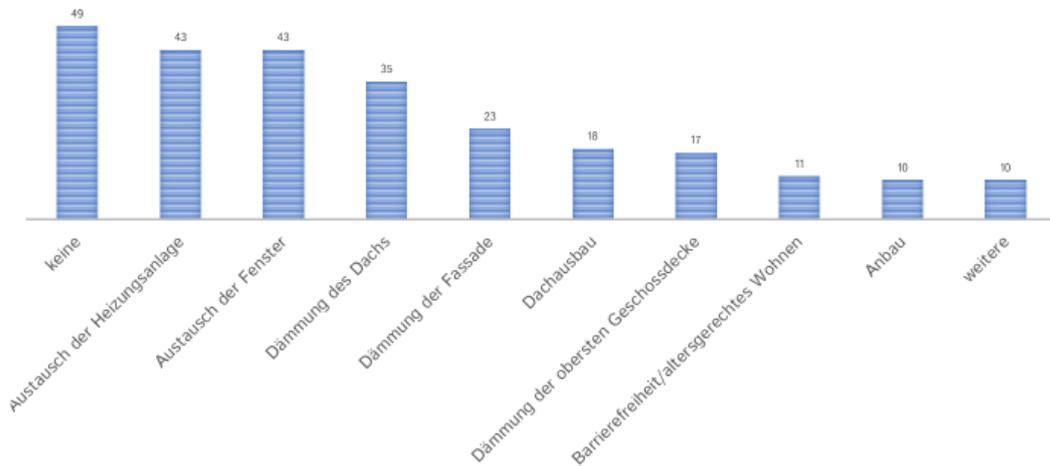
ALTER DER HEIZUNGSANLAGE



WARMWASSER BEREITSTELLUNG



DURCHFÜHRTE SANIERUNGSMABNAHMEN (MEHRERE ANTWORTEN MÖGLICH)



Weitere Antworten: „neue Bäder“, „Heizkörper, Fußbodenheizung, Haustür“, „Kellerdeckendämmung, Badsanierung, PV, Solarthermieanlage“, „Fassadenabdichtung“, „Kellerdämmung“, „Neubau“, „Solaranlage und Stromspeicher“, „Innendämmung“

Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Anhang

BEABSICHTIGEN SIE, SANIERUNGSMABNAHMEN AN IHREM HAUS/IHRER WOHNUNG DURCHZUFÜHREN? (MEHRERE ANTWORTEN MÖGLICH)



Weitere Antworten: „Anbau“, „Ich weiß nicht was meine Vermieter planen“, „Sanierung OG und Fußböden“, „Fensteraustausch nach Bedarf“, „Austausch der Heizung“ (mehrfach), „Das Haus ist noch fast neu“, „Gibt es sinnvolle Möglichkeiten?“, „Austausch der Rollläden“, ...

WAS MUSS NACH IHRER EINSCHÄTZUNG GETAN WERDEN, UM DAS QUARTIER BILLMERICH "FIT FÜR DIE ZUKUNFT" ZU MACHEN? (MEHRERE ANTWORTEN MÖGLICH)

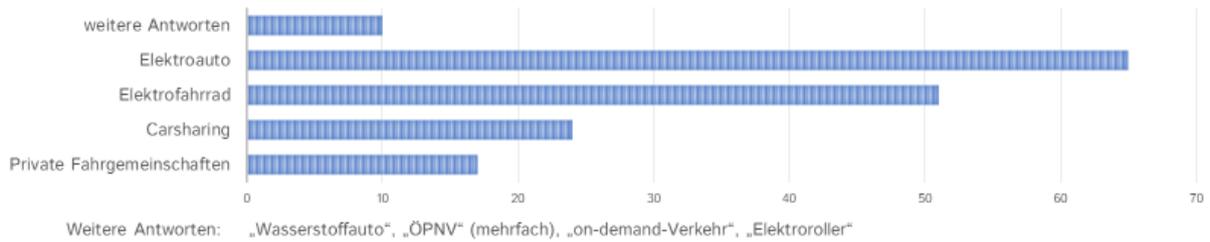


Weitere Antworten: „LKW Verkehr eindämmen“, „Förderung von PV“, „Versiegelung minimieren“, „Solarpark“, ...

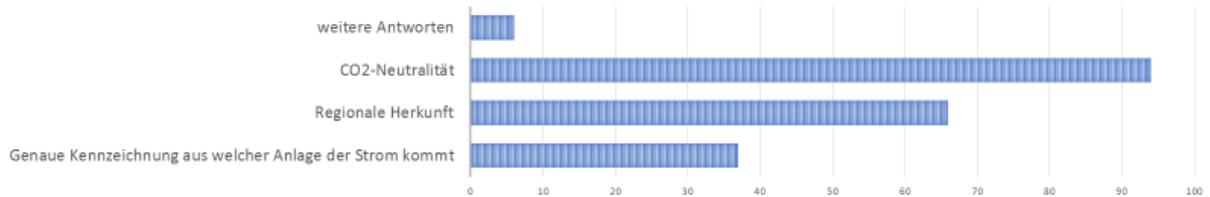
Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Anhang

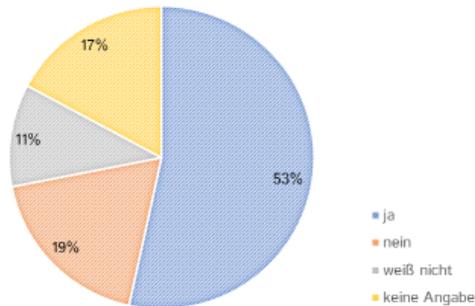
AN WELCHEN VERKEHRSARTEN HÄTTEN SIE INTERESSE? (MEHRERE ANTWORTEN MÖGLICH)



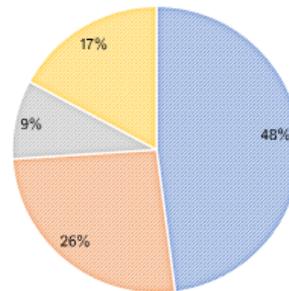
WAS IST IHNEN BEI EINEM ÖKOSTROMPRODUKT BESONDERS WICHTIG? (MEHRERE ANTWORTEN MÖGLICH)



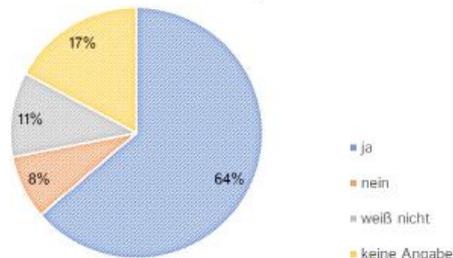
WÜRDEN SIE REGIONAL ERZEUGTEN STROM EINEM STANDARD-ÖKOSTROMPRODUKT VORZIEHEN?



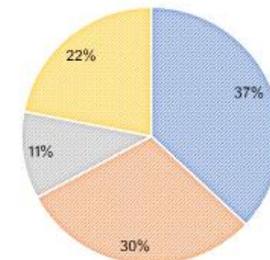
WÄREN SIE AUCH BEREIT DAFÜR (REGIONAL ERZEUGTEN STROM) 1 CT/KWH MEHR ZU BEZAHLEN?



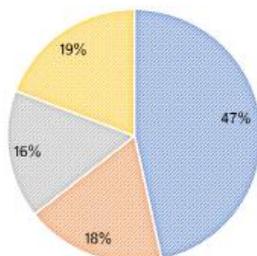
SIND SIE GRUNDSÄTZLICH AN EINER REGENERATIVEN STROMEIGENVERSORGUNG INTERESSIERT? (Z.B. BHKW ODER PHOTOVOLTAIKANLAGE)



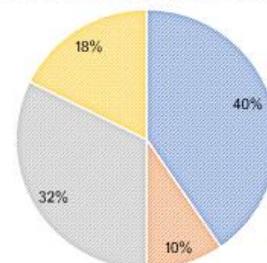
SIND SIE GRUNDSÄTZLICH AN EINER ENERGIEBERATUNG INTERESSIERT?



SIND SIE GRUNDSÄTZLICH DAZU BEREIT, INVESTITIONEN FÜR ENERGETISCHE SANIERUNGSMABNAHMEN ZU TÄTIGEN?



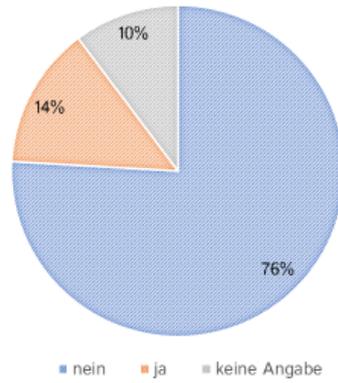
HÄTTEN SIE GRUNDSÄTZLICH INTERESSE AN EINEM UNKOMPLIZIERTEN ENERGIE-SERVICE (EINFACHES ALL-IN-PRODUKT)?



Integriertes energetisches Quartierskonzept für das Quartier Billmerich

Anhang

HABEN SIE BEREITS FÖRDERMITTEL ZUR SANIERUNG IN ANSPRUCH GENOMMEN?



Wenn ja, um welches Programm handelt es sich, bzw. für welche Art von Sanierungsmaßnahmen wurden die Fördermittel genutzt? „KfW“ (mehrfach), „Heizungsanlage“, „Dachbegrünung“, „PV“, „Solarthermieanlage“, „Dachsanierung“, „Bafa Erdwärmepumpe“, „Austausch der Wärmepumpe“, „Wand- und Dachdämmung“, „Gas und PV“, ...