



Integriertes energetisches Quartierskonzept
Trier-Innenstadt Südwest
EQTl

Abschlussbericht

März 2021

Version Final 1.11

Gefördert durch:



Impressum

Auftraggeber

Stadt Trier
Dezernat für Umwelt, Planung, Bauen und Verkehr (IV)
Rathaus, Am Augustinerhof, 54290 Trier

Ersteller

Energieagentur Region Trier GmbH
(Konsortialführer)
Cläre-Prem-Straße 1, 54292 Trier



ECOSCOOP Gesellschaft für Umweltberatung
und -recherche mbH
Am Knieberg 29, 54293 Trier



Kompetenzzentrum Solar
der Hochschule Trier
Schneidershof, D-54293 Trier



Kooperationspartner

SWT Stadtwerke Trier AöR
Ostallee 7-13, 54290 Trier



Lokale Agenda 21 Trier e.V.
Palaststraße 13, 54290 Trier



Amt StadtGrün (seit 28.09.2020: StadtRaum)
Am Grüneberg 90, 54292 Trier



Projekt „Klimawandel-Anpassungs-Coach RLP
Stiftung für Ökologie und Demokratie e. V.
Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen
Hauptstraße 16, 67705 Trippstadt



Unterstützt durch die städtischen Ämter

Amt für Gebäudewirtschaft, Stadtplanungsamt, Amt für Bodenmanagement und Geoinformation, Amt für Stadtentwicklung und Statistik, Stabsstelle für Klima- und Umweltschutz

Autoren

GEBAUER, Matthias, HILL, Achim, MENKE, Christoph

Studentische Mitarbeit: BINCZYK, Julian, DAU, Sophia, HEINZELMANN, Mayline, HÜTTL, Sebastian, JESINGHAUS, Milena, LELLINGER, David, LEHNERTS, Mira, LÖLSBERG, Timo, MÖRS-DORF, Larissa, VINÇON, Jannis

Inhaltsverzeichnis

Impressum.....	II
Inhaltsverzeichnis.....	III
Abbildungsverzeichnis.....	V
Tabellenverzeichnis.....	VI
Abkürzungsverzeichnis.....	VII
Zusammenfassung und Fazit.....	1
1 Einleitung.....	3
1.1 Aufgabenstellung.....	4
1.2 Umfeld- und Situationsanalyse.....	5
1.2.1 Allgemeines thematisches Umfeld.....	5
1.2.2 Spezifisches thematisches Umfeld.....	5
1.2.3 Quartiers-Umfeld.....	7
1.3 Akteure.....	8
1.4 Vorgehen.....	8
2 Bestandsanalyse.....	10
2.1 Das Untersuchungsgebiet.....	10
2.1.1 Strukturen.....	11
2.1.2 Stadtbild und Städtebau.....	13
2.1.3 Verkehr, Mobilität und Nahversorgung.....	15
2.2 Energetischer Bestand und Analyse.....	16
2.2.1 Datengrundlage und Methodik.....	16
2.2.2 Energiebilanz des Quartiers.....	18
2.2.3 Gebäudestruktur und Ist-Zustand.....	20
2.2.4 Wärmebedarf.....	21
2.2.5 Strombedarf.....	21
2.2.6 Detailanalysen.....	22
2.2.7 Erneuerbare Energien.....	29
3 Entwicklungspotentiale.....	32
3.1 Demografische Entwicklung und städtebauliche Ziele.....	32
3.2 Gebäude-Sanierungen.....	34
3.3 Potentiale der erneuerbaren Energien.....	36
3.3.1 Solarenergie.....	36
3.3.2 Wärmepumpen/Umweltwärme.....	36
3.4 Nahwärme.....	37
3.4.1 Aufbau eines neuen Netzes mit Bio-Methan-BHKW.....	38
3.5 Mutterhaus und Vereinigte Hospitien.....	40
3.5.1 Erweiterung Nahwärmenetz Mutterhaus.....	40
3.5.2 Erweiterung Nahwärmenetz Vereinigte Hospitien.....	41
3.6 Zusammenfassung der Potentiale.....	42
4 Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit.....	43
4.1 Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit während der Konzepterstellung.....	43
4.2 Formate der Ansprache und Beteiligung.....	43
4.2.1 Auftaktveranstaltung.....	43
4.2.2 Corona-Lockdowns und Veranstaltungen.....	44
4.2.3 Einbeziehung weiterer Schlüsselakteure.....	45
4.2.4 Online-Beteiligungsplattform Trier-mitgestalten.de.....	45
4.2.5 Lenkungskreis KUE als Steuerungskreis für das Quartierskonzept.....	45
4.2.6 Abschlussveranstaltung.....	46
4.2.7 Vorlagen Öffentlichkeitsarbeit.....	46

4.2.8	Internetseite	47
4.3	Kommunikationskonzept	48
4.3.1	Kommunikationsziele	48
4.3.2	Zielgruppen	49
4.3.3	Kommunikationsstrategie	49
5	Energie-Szenarien	51
5.1	Der Szenariengenerator	51
5.2	Das Quartiersszenario	53
5.3	Primärenergiebilanz und Bilanzübersicht	57
5.3.1	Nutzen des Primärenergiebedarfs	57
5.3.2	Umrechnung Endenergie- in Primärenergiebedarf	57
5.3.3	Keine Berücksichtigung des Primärenergiebedarfs im BSKO	57
5.3.4	Methodische Probleme der Berechnung des Primärenergiebedarfs im konkreten Quartierskonzept Trier-Innenstadt	58
6	Maßnahmen	59
6.1	Rahmenbedingungen	59
6.2	Handlungsfelder der Maßnahmen	59
6.3	Auswirkungen und Interdependenzen der Maßnahmen	59
6.4	Umsetzung, Zeitplan und Controlling	60
6.4.1	Umsetzung und Verstetigung	60
6.4.2	Zeitplan und Controlling	60
6.5	Übersicht der Maßnahmen	61
6.6	Maßnahmebögen	63
7	Literaturverzeichnis	VIII
8	Anhang A (Druckversion)	X
8.1	Öffentlichkeitsarbeit und Akteursbeteiligung	X
8.1.1	Pressemitteilungen und Informationen (Beispiele)	X
8.1.2	Themenabende und Veranstaltungen	XI
8.1.3	Lenkungskreis Klima – Umwelt – Energie	XIII
8.2	Einwohnerbefragung Quartier	XIV
8.2.1	Fragebogen	XIV
8.2.2	Liste der abgefragten Adressen im Quartier	XVI
8.3	Im Datenmodell erfasste Parameter nach Quellen	XVII
8.3.1	Stadt Trier	XVII
8.3.2	Stadtwerke Trier	XVII
8.3.3	Begehung und Auswertung Luftbilder	XVIII
8.3.4	Berechnete Attribute	XVIII
8.3.5	Szenarien-Parameter	XVIII
8.3.6	Statistische und Literaturwerte	XVIII
8.4	Software	XIX
8.5	Fotonachweis	XIX
8.6	Erläuterungen zu Grafiktypen	XIX
8.6.1	Boxplot-Diagramm	XIX
8.6.2	Wasserfall-Diagramm	XIX
9	Anhang B (digitale Version)	XX

Abbildungsverzeichnis¹

Abbildung 1: Entwicklung von Energiebedarf und Erzeugung im Quartierszenario.....	2
Abbildung 2: Jährliche Treibhausgasemissionen in Deutschland 1990 – 2019.....	3
Abbildung 3: Innen-/Außenbeziehungen des Quartiers	7
Abbildung 4: Karte Untersuchungsgebiet mit ATKIS-Gebäudetypen.....	10
Abbildung 5: Auszug FNP: Strukturelle Schwerpunkte im Quartier.....	11
Abbildung 6: Gültige Bebauungspläne im Quartier	14
Abbildung 7: Straßenbegleitendes Parken in der Olkstraße.....	15
Abbildung 8: Verkehrssituation im Quartier und Umgebung	16
Abbildung 9: Vom Bedarf zur Emission	17
Abbildung 10: Balancing der Energiedaten	18
Abbildung 11: Jährliche Energiebilanz im Quartier	19
Abbildung 12: Aufteilung des jährlichen Endenergieeinsatzes von 111,2 GWh	19
Abbildung 13: jährlicher CO ₂ -Ausstoß des Quartiers	20
Abbildung 14: Beheizte Flächen und Gebäudetyp	21
Abbildung 15: Verteilung Anzahl Wohneinheiten im Gebäude mit Anteil an Fläche und Verbrauch ..	23
Abbildung 16: Verteilung des spezifischen Strombedarfs in den Wohngebäuden.....	23
Abbildung 17: Verteilung des Strombedarfs in den verschiedenen Haustypen	24
Abbildung 18: spezifischer Strombedarf pro Einwohner	24
Abbildung 19: Wasserfall-Diagramm des Stromverbrauchs in den Wohngebäuden	25
Abbildung 20: Verteilung der Anzahl Wohneinheiten im Gebäude und ihr Anteil an beheizter Fläche und Raumwärmebedarf	26
Abbildung 21: Streuung der Raumwärmebedarfe und Denkmalschutz	26
Abbildung 22: Wohneinheiten in Gebäuden mit und ohne Denkmalschutzstatus.....	27
Abbildung 23: Verteilung der spezifischen RWB auf die Gebäudeklassen.....	27
Abbildung 24: Wärmebedarf Jahreslinie.....	28
Abbildung 25: Sonnennutzung im Quartier vorne links: Fotovoltaik mit dem Zusatznutzen Sonnenschutz, rechts oben, hinter dem Baum etwas verdeckt: Solarwärme	29
Abbildung 26: BHKW im Mutterhaus	30
Abbildung 27: Von den bestehenden Nahwärmenetzen versorgte Gebäude.....	31
Abbildung 28: Große versiegelte Flächen im Quartier.....	32
Abbildung 29: Sanierungspotenzial Einzel-(Reihen) Häuser nach Tabula.....	34
Abbildung 30: Sanierungspotenzial von Mehrfamilienhäusern nach Tabula	35
Abbildung 31: Karte der möglichen Erschließung des Quartiers durch Nahwärmenetze	38
Abbildung 32: Fotomontage Energiebunker mit Maschinenhalle auf dem Flachbunker	39
Abbildung 33: Auftaktveranstaltung 13.02.2020 im Römersaal Vereinigte Hospitien	44
Abbildung 34: Vorlage Plakat	46
Abbildung 35: Titelfolie Vorlage für Präsentationen.....	47
Abbildung 36: Homepage des Quartierskonzeptes.....	47
Abbildung 37: Eingabemöglichkeiten des Szenariengenerators	51
Abbildung 38: Beispielhafte Ergebnisse des Szenariengenerators	52
Abbildung 39: Entwicklung von Energiebedarf und -bereitstellung im Quartier.....	55
Abbildung 40: Entwicklung des Stromsektors im Quartier	55
Abbildung 41: Entwicklung des Wärmesektors im Quartier	56

¹ Anmerkung: Abbildungen in den Maßnahmebögen und im Anhang sind nicht im Abbildungsverzeichnis. Eigene Abbildungen in den Maßnahmebögen und im Anhang ohne Quellennachweis.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zusammenfassung der Potenziale	1
Tabelle 2: Typen der Gebäude für öffentliche Zwecke	12
Tabelle 3: Bebauungspläne im Quartier	14
Tabelle 4: Verteilung der genutzten/beheizten Fläche	20
Tabelle 5: Verteilung des Wärmebedarfs im Quartier	21
Tabelle 6: Verteilung des Stromverbrauchs im Quartier.....	22
Tabelle 7: Installierte Photovoltaikanlagen.....	29
Tabelle 8: Maximales CO ₂ -Potential der Gebäudesanierung	35
Tabelle 9: Szenarien Nahwärmenetz Energiebunker	40
Tabelle 10: Szenarien Nahwärmenetz Mutterhaus.....	41
Tabelle 11: Szenarien Nahwärmenetz Vereinigte Hospitien.....	41
Tabelle 12: Zusammenfassung der Potenziale	42
Tabelle 13: Durchgeführte Veranstaltungen während der Konzepterstellung.....	45
Tabelle 14: Kommunikationsinstrumente	50
Tabelle 15: Szenarienübersicht	53
Tabelle 16: Gesamtbilanz des Quartier 2020, 2030 und 2050	58
Tabelle 17: Übersicht der Maßnahmen und Controlling.....	61
Tabelle 18: Effekte der Maßnahmen.....	62

Historie:

Version 1.0	Februar 2021	Erstfassung
Version 1.1	März 2021	Ergänzung Primärenergiebilanz und Gesamtbilanz Verfeinerung und Korrekturen bei Endenergie- und CO ₂ -Bilanz
Version 1.11	März 2021	Korrektur Überschriftenformatierung Kapitel 5

Abkürzungsverzeichnis

ADE	Application Domain Extension
ATKIS/Atkis	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
BAFA/Bafa	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BAU	Business-As-Usual
BHKW	Blockheizkraftwerk
B-Plan	Bebauungsplan
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft
BMU	Bundesministerium für Umwelt
DLM	Digitale Landschaftsmodelle
DB	Datenbank
EART	Energieagentur Region Trier
EDL-G	Energiedienstleitungsgesetz
EEG	Erneuerbaren Energien Gesetz
EnEV	Energieeinsparverordnung
EU	Europäische Union
GHD	Gewerbe Handel Dienstleistung
GIS	Geografisches Informationssystem
GML	Geography Markup Language (CityGML)
GWh	Gigawattstunde
Hrsg.	Herausgeber
HGT	Humboldt-Gymnasium Trier
IWU	Institut Wohnen und Umwelt GmbH
IZES	Institut für Zukunftsenergiesysteme gGmbH
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KSK	Klimaschutzkonzept
KUE	Lenkungskreis Klima – Umwelt – Energie
KWAC	Klimawandelanpassungs-Coach
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LA21	Lokale Agenda 21 Trier e. V.
MFH	Mehrfamilienhaus
Mögl.	Möglich/e
MWh	Megawattstunde
NZEB	Nearly-Zero-Emission-Building (Nahezu-Null-Emissions-Gebäude)
OID	Object Identifier
Öff.	Öffentlich/e (Verwaltung)
PV	Photovoltaik
PVT	Kombinationstechnik für solaren Strom (Photovoltaik) und Wärme (Thermie)
RBS	Regional-basiertes-Szenario
RLP	Rheinland-Pfalz
RWB	Raumwärmebedarf
SWT	Stadtwerke Trier
ST	Solarthermie
WE	Wohneinheit
WP	Wärmepumpe
WWB	Warmwasserbedarf

Zusammenfassung und Fazit

Mit dem vorliegenden integrierten energetischen Quartierskonzept wurden der Stadt Trier Entwicklungspfade zu einem weitgehend klimaneutralen Quartier „Trier Innenstadt-Südwest“ aufgezeigt. Betrachtet wurde dabei, inwieweit die in der Bestandsaufnahme ermittelten Potenziale einerseits zur Energieeinsparung und Effizienzsteigerung genutzt werden können und andererseits der Restenergiebedarf mit einer regenerativen Strom- und Wärmeversorgung gedeckt werden kann. Unter Berücksichtigung städtebaulicher Aspekte und demografischer Entwicklungen wurde mit den Akteuren ein „Klimaschutz“-Szenario – im Weiteren als Quartierszenario bezeichnet – entwickelt, mit dem fast 60 % klimaschädliche Emissionen im Jahr 2050 gegenüber 2020 (geschätzt über 80 % gegenüber 1990) eingespart werden können. Dies ist für ein dicht bebauten Quartier mit einem hohen Anteil denkmalgeschützter Gebäude ein sehr gutes Ergebnis.

Einige Faktoren wurden im Quartierszenario konstant angenommen, wie z. B. die demografische Entwicklung, obwohl die Prognosen des Statistischen Landesamtes bis 2050 eher einen leichten Rückgang der Bevölkerung Triers voraussagen. Hier spielen die möglichen Ausbaupotenziale im Quartier, wie z. B. die Umnutzung von bisherigen Büroflächen oder Parkplätzen zu Wohnzwecken, als auch eine mögliche Nachverdichtung eine Rolle. Effizienzsteigerungen elektrischer Geräte wurden in den letzten Jahren wiederholt durch sogenannte Reboundeffekte egalisiert, d. h. weitere neue elektrische Geräte (Wäschetrockner, Klimageräte) hielten Einzug in den Haushalt.

Die größten Einsparpotenziale, die auch wesentlich zum Klimaschutz beitragen, sind die Gebäudesanierungen, mit denen der Raumwärmebedarf im Quartier gesenkt werden kann, der Ausbau der Solarenergie für Wärme und Strom, und der Ausbau der vorhandenen Wärmenetze sowie der Neubau eines weiteren Netzes mit dem Energiebunker.

Bereich	Veränderung	Mögl. CO ₂ -Einsparung (-) / mögl. CO ₂ -Erhöhung
Demografische Entwicklung	10 % mehr Bewohner	+ 10 t/a
Nachverdichtung	1 % mehr beheizte Fläche	+ 49 t/a
Effizienzsteigerung Wärme	Optimierung bestehender Anlagen	- 650 t/a
Effizienzsteigerung Strom	Effizientere Elektrogeräte (EU-RL)	Wird durch zunehmende Elektrifizierung ausgeglichen
Gebäudesanierungen	Sanierung aller Gebäude auf NZEB-Standard	- 6.500 t/a
	Ohne denkmalgeschützte Gebäude	- 4.600 t/a
Erneuerbare Energien	Maximaler Photovoltaik-Ausbau	- 2.500 t/a
	Maximaler Solarthermie-Ausbau	- 2.600 t/a
	Maximaler Wärmepumpen-Ausbau	- 690 t/a
Nahwärme	Erweiterung Netz Mutterhaus	- 4.200 t/a
	Erweiterung Netz VH	- 4.800 t/a
	Neubau Netz Energiebunker	- 8.600 t/a

Tabelle 1: Zusammenfassung der Potenziale

Dies kann jedoch nur gelingen, wenn geeignete Maßnahmen implementiert werden, um dieses Szenario zu erreichen. Die folgende Abbildung zeigt die Entwicklungen bei Energiebedarf und Bereitstellung im Quartierszenario.

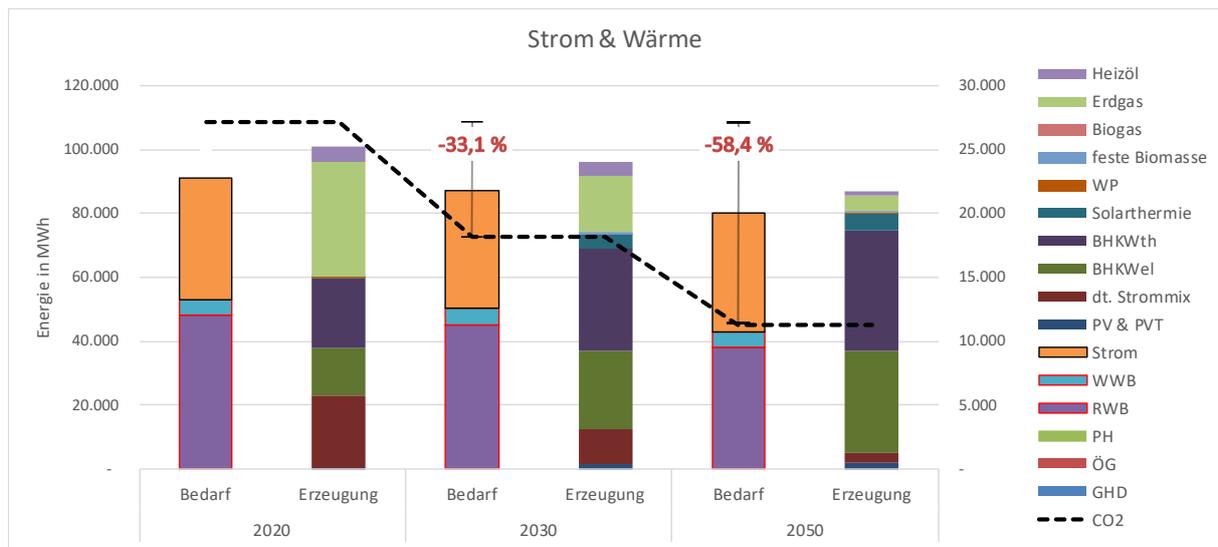


Abbildung 1: Entwicklung von Energiebedarf und Erzeugung im Quartiersszenario

Mit dem integrierten energetischen Quartierskonzept verfügt die Stadt Trier nun über detaillierte Grundlagen auf deren Basis sie Entscheidungen fällen kann. Dies betrifft u. a. auch die weitere städtebauliche Entwicklung in der Innenstadt, insbesondere sinnvolle Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel. Die Umsetzung der vorgeschlagenen Nahwärmenetz-Erweiterungen, bzw. der Neubau von Wärmenetzen verbessert die Emissionsbilanz des Quartiers vor allem bei der vorhandenen Gebäudesubstanz mit hohem Wärmebedarf signifikant. Daher sollten diese Maßnahmen vordringlich angegangen werden. Die Mobilisierung der Hausbesitzer energetische Sanierungen durchzuführen ist ein Prozess, der langen Atem und Ausdauer erfordert. Dies sollte in den nächsten Jahren angegangen werden (z. B. durch Klimaschutz- und/oder Sanierungsmanager) und von ehrenamtlich Engagierten aus dem Ortsbezirk/Quartier begleitet und unterstützt werden

1 Einleitung

Die Bundesrepublik Deutschland hat sich 2015 auf der Klimakonferenz in Paris verpflichtet die Erderwärmung auf 1,5°C zu begrenzen. Um dieses Ziel zu erreichen soll der Ausstoß an Treibhausgasen auf Basis der Werte des Jahres 1990 bis zum Jahr 2050 um 85 – 100 % reduziert werden. Bisher konnte der jährliche Treibhausgasausstoß von 1.251 Mio. t CO₂ im Jahr 1990 bis zum Jahr 2019 auf 805 Mio. t CO₂ gemindert werden (also aktuell 446 t/a weniger gegenüber 1990).

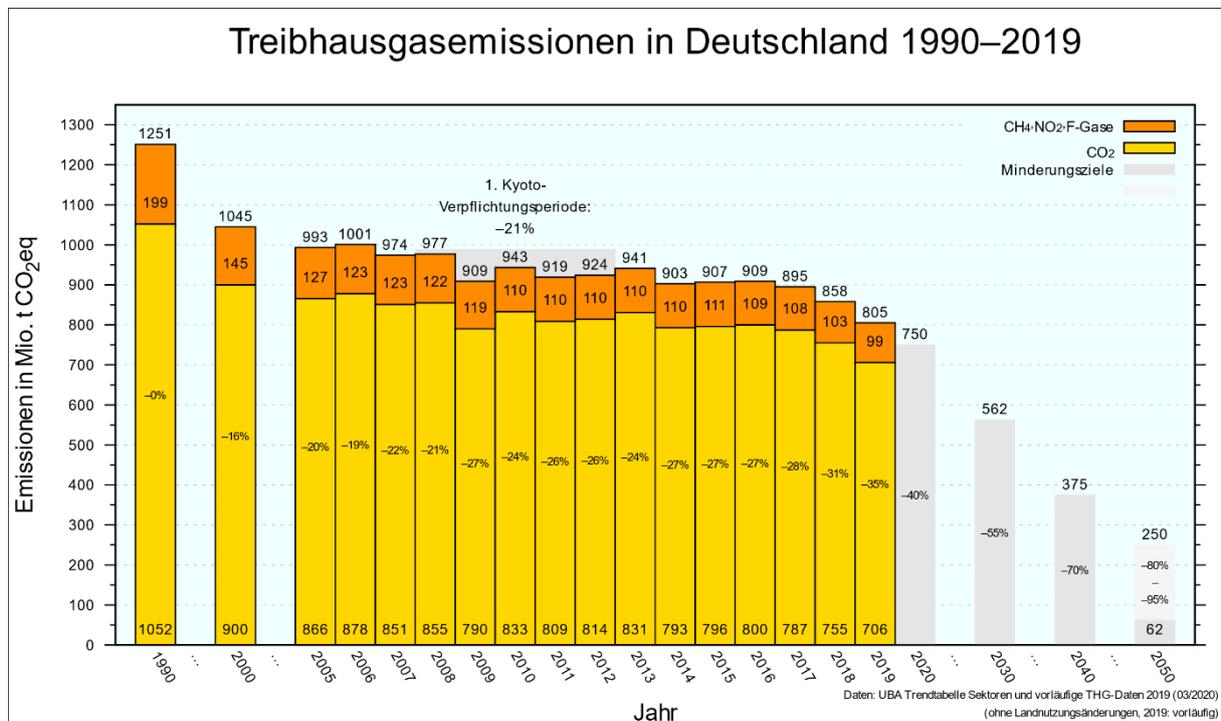


Abbildung 2: Jährliche Treibhausgasemissionen in Deutschland 1990 – 2019²

Die Landesregierung von Rheinland-Pfalz hat sich ebenfalls das Ziel gesetzt bis dahin klimaneutral zu werden. Um die Energiewende, sei es nun lokal, regional oder national, erfolgreich auf den Weg zu bringen, muss sie den spezifischen Bedingungen des Energiemarktes gerecht werden. Dessen künftige Entwicklung ist dabei stark von externen Faktoren abhängig, beispielsweise der Entwicklung fossiler Energiepreise, den Entwicklungen im Stromsektor (z. B. *Power-to-gas* oder *Power-to-heat*) und den Fortschritten bei der Gebäudeenergieeffizienz (z. B. Sanierungsrate).

Eine große Herausforderung für den Wärmebereich stellt dabei die Infrastrukturfrage dar, denn im Gegensatz zum Stromsektor sind verschiedene Infrastrukturlösungen möglich, beispielsweise eine dezentrale Beheizung mit Biogas (Gasnetz), Wärmepumpen (Stromnetz) oder Holzheizungen kombiniert mit Solarwärme sowie eine zentrale Versorgung mit einem Wärmenetz, gespeist durch verschiedene erneuerbare Energiequellen. Entscheidender Unterschied zur Versorgung mit Strom: Wärme muss in der räumlichen Nähe bereitgestellt werden und kann nur kurze Distanzen (Nahwärmenetz) zurücklegen.

Eine erfolgreiche Energiestrategie für das Quartier bedarf der Erarbeitung eines langfristig angelegten Transformationskonzeptes und einer berechenbaren und verlässlichen Politik, um die notwendige Investitionssicherheit herzustellen. Der Transformationsprozess benötigt konkrete und differenzierte Zielsetzungen, um der Heterogenität der Marktakteure, Investoren und Technologien gerecht zu werden. Die Entwicklung einer solchen Strategie am Beispiel des Quartiers Trier-Innenstadt-Südwest wird

² Quelle: Umweltbundesamt 2019

somit auch eine Vorbildfunktion für die Entwicklung einer Energiestrategie für andere Teile der Trierer Innenstadt bilden.

Die Umsetzung einer energetischen Quartiersstrategie beinhaltet daher auch einen Aushandlungsprozess zwischen den verschiedenen Interessen. Neben einer Konkretisierung des zeitlichen (Planungszeitraum) und räumlichen (Nachbarn, Straßenzüge, Freiräume) Horizontes bedarf es der Klärung wirtschaftlicher (wirtschaftliche Stabilität) und ökologischer (nachhaltige Wärmeversorgung der Zukunft) Auswirkungen, technischer Machbarkeit (Versorgungs- und Betriebssicherheit) und unerlässlich auch gesellschaftlicher Akzeptanz (Energieversorgung als Teil der Daseinsvorsorge der Kommunen, erschwingliche Energie, keine soziale Segregation). Daraus erwächst die Notwendigkeit, auch den Gebäudebestand klimaneutral umzugestalten. Dieser Umbau beinhaltet verschärfte Anforderungen einerseits an die Energieeffizienz der Gebäude, andererseits an eine alternative Energiebereitstellung.

1.1 Aufgabenstellung

Vor diesem Hintergrund bestand die Aufgabenstellung darin, ein integriertes energetisches Quartierskonzept gemäß des Förderprogramms 432 „Energetische Stadtsanierung“ der KfW für einen Teil der Trierer Innenstadt zu erstellen.

Ziel ist dabei die Entwicklung des Quartiers zu einem modernen lebenswerten Wohnquartier für alle Bevölkerungsschichten mit geringen Heizkosten und hoher Umweltqualität. Dazu ist es notwendig, konkrete Projekte für das Quartier zu entwickeln.

Dieses vertiefte integrierte Quartierskonzept konzentriert sich auftragsgemäß auf die Bereiche Wärme und Strom, das Thema Verkehr und Mobilität wird nur am Rande behandelt³. Es befasst sich u. a. mit der Steigerung der Energieeffizienz der Gebäude und der Infrastruktur insbesondere zur Wärmeversorgung. Bei der Wärmeversorgung soll insbesondere der Einsatz von Erneuerbaren Energien angestrebt werden. Insgesamt ist beabsichtigt, den Energieverbrauch sowie die CO₂-Emissionen des Quartiers nachhaltig und entsprechend der nationalen Klimaschutzvorgaben zu senken. Darüber hinaus sollen Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel den Aufenthalt und das Wohnen im Quartier auch bei zukünftig häufigeren Hitzetagen im Sommer erträglich machen und den Stadtteil als modernen, attraktiven und lebenswerten Teil von Trier entwickeln.

Dazu wurde eine Arbeitsgemeinschaft, angeführt von der Energieagentur Region Trier GmbH und der ECOSCOP GmbH und ergänzt um das Solarkompetenzzentrum an der Hochschule Trier beauftragt. Beginn der Konzept-Entwicklung war im August 2019, die Laufzeit wurde aufgrund der Corona-Pandemie bis zum 31.12.2020 verlängert.

Die Konzeption des integrierten Quartierskonzepts berücksichtigt auch die vom EU-Parlament am 14. Juni 2018 verabschiedete Novellierung der Erneuerbare-Energien-Richtlinie, die ein besonderes Augenmerk auf „Renewable Energy Communities“ hat. Diese sind unabhängige rechtliche Einheiten, die demokratisch strukturiert sind und unter Kontrolle der lokalen Bevölkerung stehen. Zudem sollen sie offen für eine breite Beteiligung vor Ort und eher an dem Nutzen in der Region und weniger an den individuellen finanziellen Vorteilen der Kapitaleigner ausgerichtet sein. Mit diesem Ansatz sollen insgesamt die Bürger und ihre Kommunen in der Energiewende gestärkt werden. Da Trier bereits über eine Energiegenossenschaft verfügt, bietet sich hier die Möglichkeit die Bürger bei der Umsetzung des Quartierskonzeptes enger mit einzubeziehen.

³ Bearbeitet wurde der ruhende (Park-)Verkehr im Sinne von Maßnahmen zur Klimawandelanpassung und Verbesserung der Aufenthaltsqualität von Straßen und Plätzen.

Die Erstellung des energetischen Quartierskonzepts wird neben der KfW-Förderung zusätzlich durch das Umweltministerium Rheinland-Pfalz mit der Förderrichtlinie „Wärmewende im Quartier“ unterstützt.

1.2 Umfeld- und Situationsanalyse

1.2.1 Allgemeines thematisches Umfeld

Im Vorfeld der Erstellungsphase des Quartierskonzepts bekam das Thema Energiewende (Klimaschutz & Endlichkeit fossiler Energieträger) mehr Aufmerksamkeit durch gesellschaftliche Entwicklungen (Fridays-for-Future-Demonstrationen) was sich auch auf der politischen Agenda widerspiegelte (u. a. Klimanotstandsbeschluss des Stadtrates Trier).

Lokale Unwetterereignisse (Starkregen, Hagelschlag, Hitzewellen) beförderten das Thema zudem ins Bewusstsein der Gesellschaft. Dennoch bleibt der Klimawandel vom eigentlichen Leben der Bürger weit entfernt und bietet wenig Motivationsmöglichkeiten mit konkretem Bezug zum eigenen „Energiehandeln“. Zudem zeichnen sich viele Energiesparmaßnahmen durch eine lange Amortisationszeit aus, was für den Einzelnen eine langfristige persönliche Planung voraussetzt.

Eine besondere Situation ergab sich durch den Ausbruch der Corona-Krise im Verlauf der Konzepterstellung. Nicht nur Begehungen vor Ort (z. B. in den Seniorenheimen des Quartiers) wurden dadurch unmöglich, auch die Aktivierung und direkte Einbeziehung der betroffenen Bewohner des Quartiers erwies sich als sehr schwierig.

Mit dem Preisanstieg für die fossilen Energien (CO₂-Abgabe) sollte die Wirtschaftlichkeit der Einzelmaßnahmen wieder stärker fokussiert werden. Generell kann über die verstärkte regionale Wertschöpfung der Gewinn für die Stadt auch kurzfristig eintreten. Geeignete Instrumente, die dies verdeutlichen, unterstützen den Energiewendeprozess und stärken das Gemeinschaftsgefühl.

1.2.2 Spezifisches thematisches Umfeld

Das Zielgebiet „Quartier“ im Stadtteil „Innenstadt von Trier“ entspricht im Wesentlichen den statistischen Bezirken 1032, 1036 und 1037 (s. Abbildung 2). Damit steht das Konzept in direkter Beziehung zu anderen strategischen Entwicklungen und stadtplanerischen Überlegungen.

So wurde angesichts der besonderen Bedeutung der Innenstadt von Trier für die weitere Entwicklung der Gesamtstadt ein „Strategisches Entwicklungs- und Nutzungskonzept Innenstadt Trier 2025+ (SENI)“ von 2015 – 2017 erarbeitet. Für die zentralen Handlungsbereiche in der Innenstadt, wie etwa Wirtschaft, Kultur, Bildung und Öffentlicher Raum wurden entsprechende Zielvorstellungen entwickelt und zugeordnet, u.a. (Auszug):

- Im Bereich „Wirtschaft und Arbeit“ wird ein Wachstum im Dienstleistungsbereich um 20% angestrebt
- Für den in der Innenstadt befindlichen Einzelhandel wird eine Zentralität von 350 in den Leitsegmenten „persönlicher Bedarf“ und „Medien und Technik“ beabsichtigt.
- Eine „Stadt der kurzen Wege“ wird im Bereich Mobilität für die Innenstadt anvisiert.
- Alle allgemeinen und spezialisierten Angebote im Bereich „Bildung und Kultur“ soll die Innenstadt bieten.
- „Öffentliche Infrastruktur und öffentlicher Raum“ der Innenstadt sind abschließend so saniert, dass in den kommenden 20 Jahren keine weiteren öffentlichen Investitionen in Erneuerung und Sanierung vorgenommen werden müssen.

- Im sozialen Bereich wird die Innenstadt Trier als Zentrum angesehen. Ihre baulichen Strukturen berücksichtigen die unterschiedlichen Ansprüche verschiedener Alters- und Nutzergruppen. Der öffentliche Raum wird intensiv als Ort des bürgerschaftlichen Engagements und des sozialen Zusammenlebens genutzt.
- Der Handlungsbereich „Bürger“ wird eine stärkere Identifikation mit der Innenstadt realisieren.
- Die „Verwaltung“ verankert die Innenstadtentwicklung politisch prioritär und setzt das auch im Verwaltungshandeln um.
- Die „Wohnentwicklung“ setzt einen Zuzug von 5.000 Bürgern aus allen Altersgruppen in der gesamten Innenstadt um.

Darüber hinaus wird der Nutzungskategorie „Wohnen“ eine wesentliche Rolle in der zentralen Entwicklung der Innenstadt zugesprochen.⁴

Unter dem Eindruck einer zurückgehenden Wohnnutzung im Innenstadtbereich fanden in der jüngeren Vergangenheit mehrere Projekte statt, die einerseits die Entwicklungen des städtischen Wohnens in Trier untersuchten und andererseits Möglichkeiten zur Stärkung der innerstädtischen Wohnnutzung beschrieben. Obwohl in den letzten Jahren durch Ausweisungen von Baugebieten in Randbereichen der Stadt neue Wohnmöglichkeiten geschaffen wurden, ist der Bedarf an Wohnraum in Trier insgesamt weiterhin hoch. Die Abmoderation des geplanten Baugebietes *Brubacher Hof* erhöht zusätzlich den Druck auf dem Wohnungsmarkt. Frühzeitig wurden vom Amt für Stadtentwicklung und Statistik mit dem „sektoralen Nutzungs- und Handlungsprogramm Wohnen Innenstadt Trier 2025+ (SeWoIn) und dem „Innenstadtprojektmanager Wohnen (IPW)“ Ansätze erarbeitet, die die Aktivitäten zur Nutzung vorhandener Innenentwicklungspotenziale (Potenzialflächen, Wohnraumpotenziale) im Bestand gezielt ausbauen und mehr Akzeptanz für den erforderlichen Wohnungsneubau in der Bevölkerung schaffen sollen. Im Ergebnis wird ergänzend zur Schaffung von mehr Bauland sowie der (Re-)Aktivierung von vorhandenen (aktuell nicht zum Wohnen genutzten) Wohnraums der Einsatz eines Innenentwicklungsmanagers empfohlen. Bei der Entwicklung konkreter Vorhaben des Wohnungsbaus in der Innenstadt von Trier sind dabei insbesondere die Aspekte Nachhaltigkeit, Umwelt- und Klimaschutz sowie Barrierefreiheit zu berücksichtigen.

Ausgehend von den bereits durchgeführten Projekten und entwickelten Konzepten zur Schaffung von mehr Wohnraum in der Innenstadt beinhaltet das energetische Quartierskonzept städtebauliche Überlegungen einerseits unter dem Gesichtspunkt einer Verbesserung des Wohnumfelds und damit auch einer Verbesserung der Attraktivität städtischen Wohnens. Andererseits greift die dringende Anpassung der Städte an die Auswirkungen des Klimawandels mit einer notwendigen Neubelebung des innerstädtischen Wohnens ineinander. Wellen von Hitzetagen mit Tropennächten in den vergangenen Jahren haben den Bedarf von Maßnahmen zur Veränderung der gebauten städtischen Struktur sichtbar gemacht. Asphaltierte Plätze und Dächer mit steinernen Dacheindeckungen an Sonnentagen mit über 30°C für Aufheizungen, die nachts kaum noch zurückkühlen können. Erfreulicherweise sind Maßnahmen zur Kühlung eines innerstädtischen Bereiches oft auch solche, die die Aufenthaltsqualität eines Platzes oder einer Straße steigern können. Maßnahmen zur Beschattung, Entsiegelung und Begrünung von Flächen in der Stadt können beides liefern. Neuere Konzepte wie die „Schwammstadt“ oder urbanes Gärtnern binden weitere klimawandelrelevante Themen auf dem Weg zur Metamorphose der Städte ein.

⁴ „Strategisches Entwicklungs- und Nutzungskonzeptes Innenstadt Trier 2025+ (SENI)“, Stadtverwaltung Trier

1.2.3 Quartiers-Umfeld

Das Quartier ist eingebettet in der Innenstadt von Trier und grenzt im Osten an die urbanen Bereiche der Fußgängerzone, bzw. ist sogar Teil von ihr (Viehmarkt, Nagelstraße, Neustraße), im Westen bildet die Mosel eine natürliche Grenze. Eine Anbindung des Quartiers an den Fluss ist jedoch nicht wirklich gegeben: die davor verlaufene vierspurige Straße (Krahnenufer) trennt die Stadt vom Fluss. Es bestehen jedoch schon seit längeren Bemühungen einer städtebaulichen Anbindung des Flusses an die Stadt (*Stadt am Fluss*), die teilweise schon umgesetzt wurden, jedoch außerhalb des Quartiers und der Trierer Innenstadt (in Trier-Nord).

Im Bereich der aufgelockerten Bebauung und den Gärten der Vereinigten Hospitien grenzt das Quartier im Norden an verschiedene Schulen und Bildungseinrichtungen (Berufsbildende Schulen, Hochschule). Des Weiteren befinden sich dort mehrere Seniorenzentren (teils im Quartier, teils außerhalb).

Im Süden schließt das Quartier mit Kaiserstraße und Südallee als begrünter Streifen auf einem Teil der ehemaligen Stadtmauer ab. Die urbane und vielfältige Saarstraße führt weiter in den Trierer Süden.

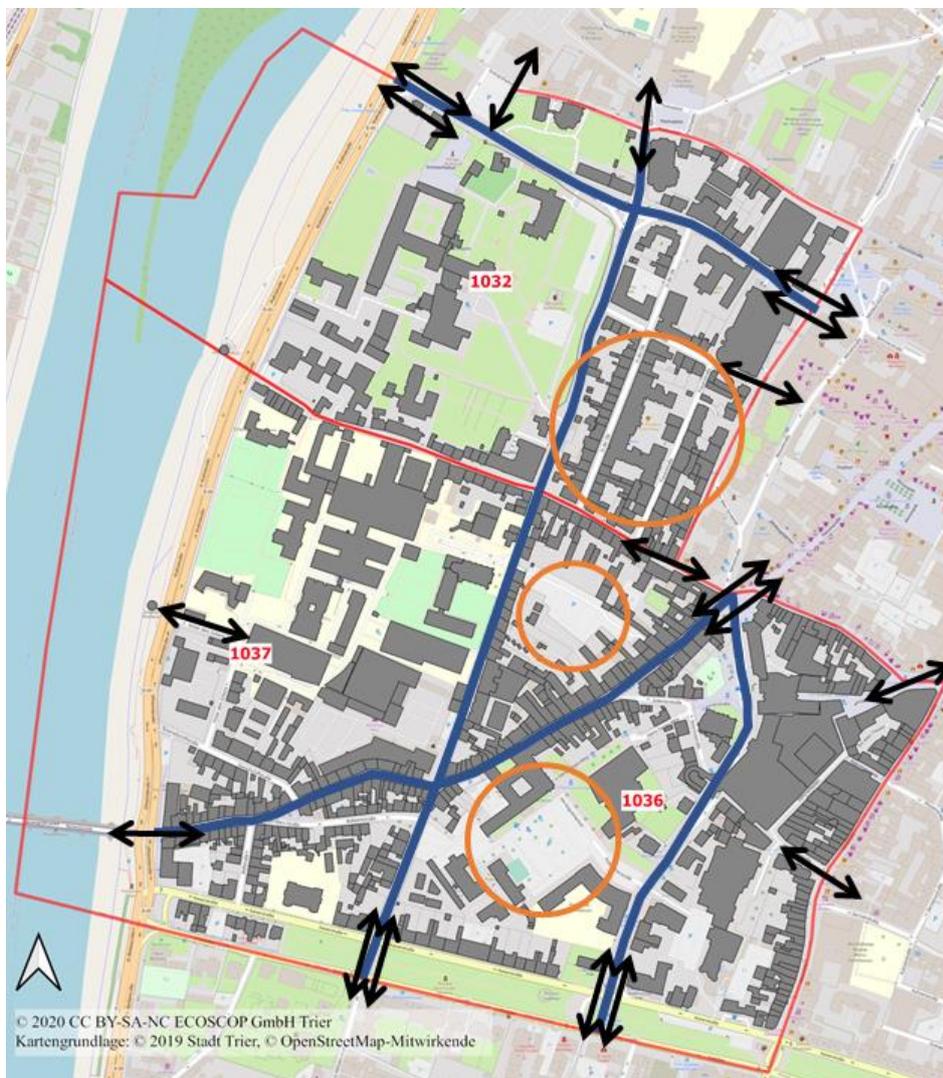


Abbildung 3: Innen-/Außenbeziehungen des Quartiers⁵

⁵ Zugang zum Quartier (Pfeile; doppelte = stärkere Nutzung), das Quartier durchschneidende Verkehrsachsen (blaue Linien) und Bereiche mit hohen Potenzialen für Verbesserungen der Aufenthaltsqualität (Kreise); Quelle: eigene Analysen und Darstellung

1.3 Akteure

Vor dem eigentlichen Beginn der Arbeit suchte das Konsortium Kontakt zu verschiedenen weiteren wichtigen Playern für die Bearbeitung, als auch für die spätere Umsetzung. So wurden die Stadtwerke Trier und die Lokale Agenda Trier als Kooperationspartner frühzeitig in die Konzepterstellung mit eingebunden. Darüber hinaus wurden mit den städtischen Ämtern StadtGrün, der Gebäudewirtschaft, dem Stadtplanungsamt und dem Amt für Stadtentwicklung und Statistik Gespräche zur Beteiligung geführt. Damit strebte das Konsortium eine stärkere Verankerung der Themen Energie (SWT, Gebäudewirtschaft), Städtebau, insbesondere Anpassung an den Klimawandel (StadtGrün, Stadtplanung, Stadtentwicklung) und Partizipation der Bevölkerung (über die LA21) und den aus der Bearbeitungsphase zu erwarteten Maßnahmenvorschlägen an. Regelmäßige Besprechungen mit Vertretern der jeweiligen Institutionen und gemeinsame Workshops sicherten den Austausch untereinander.

Aktive Akteure während der Konzepterstellung war daneben insbesondere der vor drei Jahren gegründete Lenkungsreis Klima-Umwelt-Energie (KUE). In diesem Lenkungsreis wurden neben den im Stadtrat vertretenen Fraktionen auch Vertreter von Einrichtungen aus dem Klimaschutz-, Umwelt- und Energiebereich, als auch aus der Zivilgesellschaft berufen. Damit wurde ein beratendes Gremium geschaffen, welches sich unter Leitung des Dezernenten und der Stabsstelle Klima- und Umweltschutz viermal jährlich mit die Stadt Trier betreffenden Fragen rund um die Themenfelder berät und zu aktuellen Entwicklungen und Projektideen austauscht.

Darüber hinaus wurden die Bewohner des Quartiers und regionale/lokale Akteure aus dem Energie- und Umweltbereich mittels Veranstaltungen eingebunden. Hilfestellung leistete hier die involvierte Lokale Agenda LA 21 Trier, über die sich weitere Aktive aus Stadt und Umland einbrachten.

Ein Glücksfall in der Phase der Konzepterstellung war die Aufnahme der Stadt Trier in das Projekt „Klimawandelanpassungs-Coach RLP“ der Stiftung für Ökologie und Demokratie e. V. Hier konnten erhebliche Synergieeffekte durch gemeinsam abgestimmte und durchgeführte Workshops oder Vor-Ort-Besprechungen generiert werden.

1.4 Vorgehen

Die Arbeit am Konzept begann mit einer **Aufnahme der Ist-Situation**: Mittels Fragebögen, Ergebnissen aus Begehungen und Auswertungen vorhandener Daten wurde das Ziel verfolgt, die energetische und städtebauliche Realität möglichst genau abzubilden. Ergänzt um statistische Daten wurde die Bestandsaufnahme komplettiert und die Ergebnisse analysiert. Mit diesen Daten konnten eine **Energie- und CO₂-Bilanz**, der Energiemix sowie die CO₂-Emissionen im Quartier dargestellt und eine Bewertung vorgenommen werden.

Im nächsten Schritt wurden aus den gewonnenen Daten und den vorhandenen Strukturen **Potenziale** ermittelt. Diese gliederten sich einerseits in Einspar- und Effizienzpotenziale, andererseits in Substitutionspotenziale durch erneuerbare Energien.

Parallel zur Bestandsaufnahme und Potenzialanalyse wurden **Öffentlichkeit** und **Akteure** vor Ort eingebunden. Auf einer sehr gut besuchten Auftaktveranstaltung in den Vereinigten Hospitien am 13. Februar 2020 wurde ein Überblick über die geplante Vorgehensweise gegeben. Darüber hinaus stellten die Bearbeiter und Kooperationspartner bereits vorhandene Ansätze und Ideen vor und erläuterten die angestrebte Partizipation der Akteure und Bewohner. Im Anschluss wurden mehrere Infoveranstaltungen entwickelt und angeboten. Im Gegensatz zur Auftaktveranstaltung, die noch vor den Einschränkungen durch die Coronakrise als Präsenzveranstaltung umgesetzt werden konnte, mussten die geplanten Präsenztermine aufgrund des Lockdowns ab Mitte März jedoch alle abgesagt werden.

Eine Neuausrichtung als virtuelle Veranstaltung stieß zunächst nur auf sehr geringes Interesse aus dem Quartier. Die Diskussion mit Betroffenen und Shareholdern fand daher meist in direktem Kontakt, kleineren Werkstattgesprächen und am Rande von anderen (virtuellen) Veranstaltungen statt. Gleichwohl gelang es im Herbst 2020 virtuelle Workshops mit mehreren Teilnehmern umzusetzen. Überlegung war, mit lokalen Akteuren sog. „Energy Communities“ zu bilden, die gemeinsam für das Quartier, die Stadt und die Region Ansätze und Ideen sammeln und weiterentwickeln und in die Umsetzung bringen.

Aufgrund der gemeinsamen Analysen konnte ein dynamischer **Szenariengenerator** entwickelt werden, wie sich das Quartier bis zu den Jahren 2030 und 2050 entwickeln kann. In einem gemeinsam auf einem virtuellen Workshop erarbeiteten ambitionierten Szenario (dem sog. **Quartiersszenario**) wurde berücksichtigt, dass sich die aktuelle Situation besser entwickelt und ortsspezifische Besonderheiten verstärkt werden, wie z. B. der Ausbau der Nahwärme-Netze. Mit diesem Szenario liegt das Quartier 2050 mit prognostizierten 60% CO₂-Reduktionen gegenüber 2020 und geschätzten über 80% bezogen auf 1990 im Zielkorridor.

Dazu wurden **Maßnahmen** beschrieben, um die Ziele in den Szenarien zu erreichen. Der Schwerpunkt lag hier auf jenen Maßnahmen, die zur Erreichung des Klimaschutz-Szenarios notwendig, bzw. hilfreich sind. Außerdem wurden Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel beschrieben. Sämtliche Maßnahmen wurden in einem **Maßnahmenkatalog** zusammengefasst. Für jede Maßnahme wurde ein Steckbrief erstellt und die **Umsetzung** und das spätere **Controlling** der Umsetzung beschrieben. Eine **Meilensteinplanung** bildet die einzelnen Schritte im zeitlichen Ablauf ab.

Damit die Umsetzung nicht an einer mangelnden Zustimmung innerhalb der Riege der Betroffenen, als auch bei den Entscheidern auf politischer Ebene scheitert, ist deren Beteiligung unbedingt erforderlich. Im **Kommunikationskonzept** wurden Ideen und Handlungsschritte entwickelt, um die Stakeholder und Entscheidungsträger in die weitere Entwicklung des Stadtteils einzubinden.

2 Bestandsanalyse

2.1 Das Untersuchungsgebiet

Das Quartier umfasst die statistischen Bezirke 1032, 1036 und 1037 und erstreckt sich rechts der Mosel und nördlich der Südallee. Nach Osten ist es begrenzt durch die Neustraße über Nagelstraße und Zuckerbergstraße, nach Norden durch die Böhmer-, Kalenfels- und Dietrichstraße. Eine Liste aller zugehörigen Postadressen findet sich im Anhang.

Das Quartier umfasst mit 0,673 km² etwa 1,8 % der Siedlungsfläche und wird von 3.532 Bürgern bewohnt. Mit über 5.000 Bewohnern pro Quadratkilometer ist das Quartier trotz großer Grünanlagen und Plätze sehr dicht und innenstadttypisch besiedelt.

Die folgende Karte zeigt das Quartier mit seinen Gebäuden nach ATKIS-Typen⁶:



Abbildung 4: Karte Untersuchungsgebiet mit ATKIS-Gebäudetypen

⁶ Vgl. ATKIS® Basis-DLM (Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem – Basis Digitale Landschaftsmodelle) unter <https://www.bkg.bund.de/SharedDocs/Produktinformationen/BKG/DE/P-2018/181002-BasisDLMUpdate.html>, zuletzt aufgerufen am 17.1.2021

2.1.1 Strukturen

Im Quartier lassen sich drei grundsätzliche Strukturen unterscheiden:

- Straßenzüge mit dichter Reihen-Wohnbebauung, teilweise mit gewerblicher Nutzung im Erdgeschoss
- Rathausareal mit Plätzen (Rathausplatz, Viehmarkt) und öffentlichen Gebäuden (Rathaus, Theater, Thermenmuseum, Europahalle, Humboldt-Gymnasium)
- Zwei große zusammengehörige Komplexe, Mutterhaus (Krankenhaus) und Vereinigte Hospitien (Alten- und Pflegeeinrichtungen), beide im mittleren und nördlichen Teil des Quartiers entlang der Mosel



Abbildung 5: Auszug FNP: Strukturelle Schwerpunkte im Quartier⁷

Die bundesweit standardisierte Einteilung der 848 Gebäude entsprechend den von der Stadt Trier zur Verfügung gestellten ATKIS-Daten in die Obergruppen ergibt folgende Verteilung:

⁷ Strukturelle Schwerpunkte im Quartier: Flächennutzungsplan Trier 2030 mit Kurz-Legende; Quelle: Stadt Trier

- Wohngebäude: 506
- Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe: 287
- Gebäude für öffentliche Zwecke: 55

Leider wird bei den einzelnen Gruppen die mögliche, weitere Untergliederung sehr unterschiedlich gehandhabt:

- 506 Wohngebäude werden nicht weiter unterschieden.
- 287 Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe, davon 195 ohne Differenzierung, der Rest wird in Parkhaus (1), Parkdeck (4), Garage (70), Tiefgarage (8) sowie Umformer (9 Trafohäuschen bzw. Gasunterverteiler) unterschieden. Gebäude mit reiner Parknutzung (nach Begehung und Luftbildauswertung), ausschließlicher Denkmalfunktion (z. B. Moselkräne) und Umformer sowie Gebäude mit Lagercharakter werden energetisch⁸ nicht weiter betrachtet. Von 287 Gebäuden verbleiben damit 194 Gebäude zur Analyse.⁹
- Alle 55 Gebäude für öffentliche Zwecke werden differenziert in:

Typ	Anzahl
3010 Verwaltungsgebäude	8
3012 Rathaus	2
3014 Zollamt	3
3015 Gericht	2
3021 Allgemeinbildende Schule	3
3030 Gebäude für kulturelle Zwecke	3
3032 Theater, Oper	1
3034 Museum	1
3041 Kirche	4
3042 Synagoge	1
3050 Gebäude für Gesundheitswesen	8
3051 Krankenhaus	5
3052 Heilanstalt, Pflegeanstalt, Pflegestation	1
3060 Gebäude für soziale Zwecke	1
3063 Seniorenfreizeitstätte	7
3065 Kinderkrippe, Kindergarten, Kindertagesstätte	4
3071 Polizei	1

Tabelle 2: Typen der Gebäude für öffentliche Zwecke

Die Anzahl der öffentlichen Gebäude in den einzelnen Gruppen ist gering und die reale (Misch-)Nutzung in den Gebäuden auch innerhalb einer Gruppe sehr unterschiedlich. Daher muss letztlich jedes der Gebäude individuell betrachtet werden. Im Modell sind alle Gebäude hinterlegt, in der weiteren übergreifenden Analyse wurde auf eine Differenzierung verzichtet.

⁸ Vorhandene Energieanlagen (z.B. Garagen-PV) sowie solare Potentiale wurden hingegen berücksichtigt.

⁹ Die vielen Garagen sind natürlich auch für die zukünftige Elektromobilität (und Begrünung) von Interesse. Da jedoch keine Informationen zu den Unternetzen in den Gebäuden und auf den Grundstücken vorlagen, müssen diese in einem zukünftigen Innenstadt-Mobilitätskonzept näher betrachtet werden. Bereits vorhandene öffentliche E-Ladestationen wurden in der Bilanz berücksichtigt und den naheliegenden Betreiber-Gebäuden zugeordnet. Die Datenlage hier war jedoch noch wenig aussagekräftig.

Mutterhaus und Hospitien umfassen Gebäude in allen drei Klassen. Da sie einem gemeinsamen Zweck dienen und gemeinsam betrieben werden, werden ihre Werte im Folgenden separat, aber undifferenziert ausgewiesen.

Insgesamt wurden damit 629 Gebäude in der weiteren detaillierten Analyse betrachtet. Diese umfassen eine Gebäudegrundfläche von 168.362 m² (entspricht 86% der gesamten Gebäudefläche) mit einer beheizten Fläche von etwa 480.000 m².

Wohngebäude

Bei der Wohnnutzung der Gebäude besteht vor allem Wärmebedarf für die Raumheizung und Warmwasserbereitung sowie ein Bedarf an privatem Haushaltsstrom (für Beleuchtung, Geräte etc.).

Gebäude für öffentliche Zwecke

Der Energiebedarf der öffentlichen Gebäude besteht aus Raumwärme, elektrischen Anwendungen sowie in Einzelfällen (z. B. Theater) auch aus einem Kühlbedarf.

Gebäude für Wirtschaft oder Gewerbe

Andere Nutzungen sind im Quartier alle dem Bereich Gewerbe/Handel/Dienstleistungen zuzuordnen. Ein mit hohem Energiebedarf produzierender Industriebetrieb findet sich nicht im Quartier. Hohe Prozesstemperaturen benötigt lediglich das Krankenhaus Mutterhaus für Sterilisation und Küche.

2.1.2 Stadtbild und Städtebau

Das Quartier zeichnet sich durch stark divergierende Nutzungen aus: Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) mit Geschäften, Büros und Gewerbebetrieben, öffentliche Verwaltung (Rathaus), die Gesundheits- und Pflegebranche (Mutterhaus, Vereinigte Hospitien), Schulen (HGT) und natürlich Wohnen. Manche Nutzungen dominieren dabei meist einen kompletten Block oder gar mehrere, wie z. B. das Mutterhaus und das Rathaus. Andere fügen sich in die vorhandene Struktur der Bebauung ein.

Die Nutzung „Wohnen“ ist vor allem in drei größeren Bereichen mit Blockrandbebauungen verortet:

- im Norden Zuckerbergstraße, Frauenstraße, Olkstraße,
- in der Mitte Brückenstraße, Johannisstraße, Feldstraße, Gebrüder-Rass-Str.
- südwestlich Karl-Marx-Str., Bollwerkstraße, Lorenz-Kellner-Str., Wallstraße und Kaiserstraße.

Die beiden letzteren Blöcke bilden dabei das sogenannte Marxviertel, welches mit vielfältigen Geschäften, Restaurants und Kneipen lebendig und urban ist.

Dies bedingt unterschiedliche Anforderungen an Energieversorgung und Klimaschutz, bzw. Klimawandelanpassung. Daher werden die Bereiche/Straßenräume für die energetische Analyse geclustert in: gemischte Nutzung (GHD & Wohnen), überwiegende Wohnnutzung und öffentliche Nutzung. Der Umgang mit (Frei-)Räumen (Straßenraum, Freiflächen, Grünanlagen und Plätzen) sowie deren aktuelle Nutzung (z. B. Parken) unter Berücksichtigung von Klimaschutz- und wandelaspekten werden ebenso mit analysiert.

Bebauungspläne im Quartier

Im Quartier bestehen vier Bebauungspläne in denen verschiedene Vorgaben festgelegt wurden. Die aus energetischer Sicht bzw. aus Sicht der Anpassung an den Klimawandel relevanten Vorgaben sind in der Übersichtstabelle dargestellt.

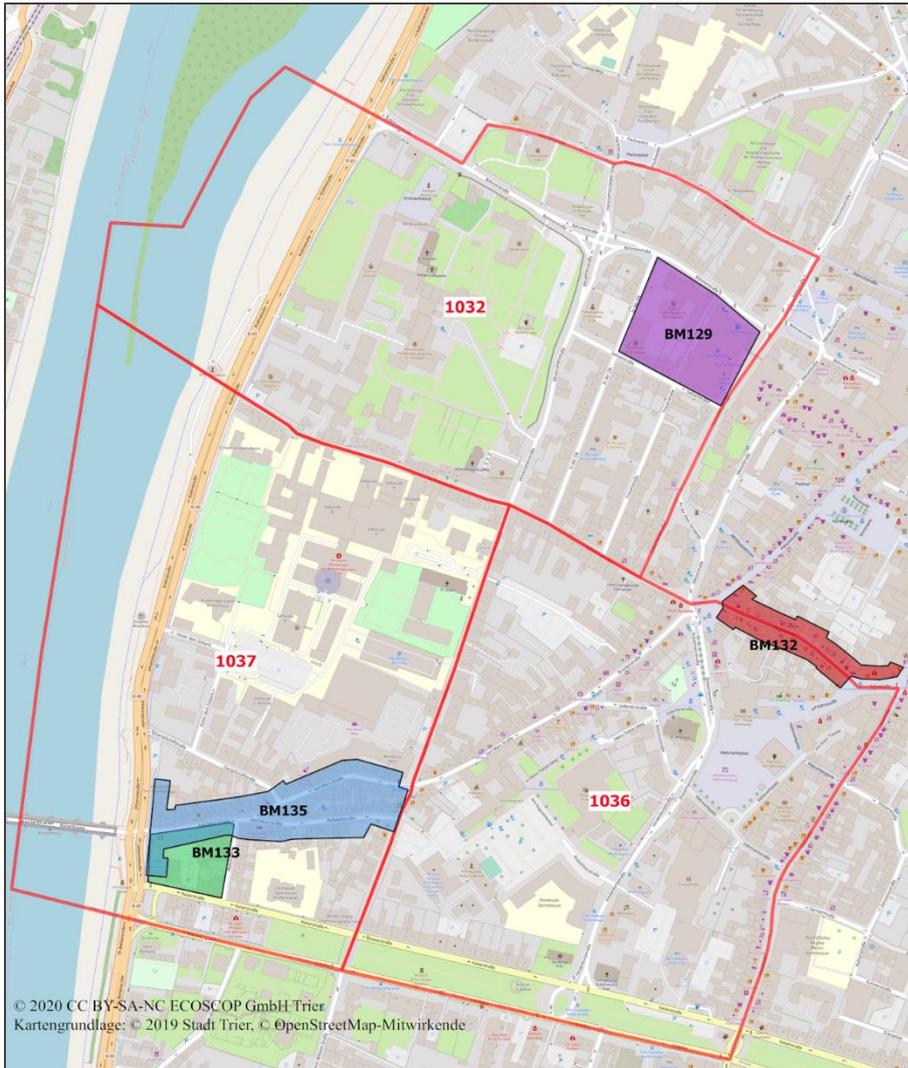


Abbildung 6: Gültige Bebauungspläne im Quartier¹⁰

Plan-Nr.	Vorgaben u. a.
BM132	Dachflächen schieferfarben, nicht glänzend
BM129	Neubau Wohnpark St. Elisabeth (realisiert)
BM135	Lärmschutz, Nutzungen
BM133	Werbesatzung, schräge Dachflächen schieferfarben, nicht glänzend, Flachdächer begrünt

Tabelle 3: Bebauungspläne im Quartier

Es fällt auf, dass die Vorgaben zur Dachfarbe (schieferfarben) mit den Empfehlungen zur Anpassung an den Klimawandel (helle Dachfarben) nicht übereinstimmen. Hier sind ästhetische Überlegungen und die Anpassung der Dachfarben an eine historische Dachlandschaft ausschlaggebend gewesen. Aspekte der Albedo der Dachflächen o. ä. waren zur Zeit der Verabschiedung vermutlich noch nicht Thema in den Diskussionen. Erfreulich die Vorgabe im BM133, dass Flachdächer begrünt sein müssen, was Vorteile hinsichtlich Albedo, Regenwasserrückhaltung und Kühlung im Viertel hat.

In künftigen Änderungen der Bebauungspläne bzw. in neuen Plänen müssen Aspekte der Anpassung an den Klimawandel berücksichtigt werden.

¹⁰ Quelle Stadt Trier; eigene Darstellung

2.1.3 Verkehr, Mobilität und Nahversorgung

Die Verkehrssituation im Quartier wird dominiert vom Automobil. Obwohl sich zum Teil ausgewiesene Fußgängerzonen ein Krankenhaus und mehrere Seniorenwohn- und Pflegeeinrichtungen innerhalb des betrachteten Gebietes befinden, nimmt der motorisierte Individualverkehr hier eine bedeutende Stellung ein. Dies betrifft sowohl den fließenden als auch den ruhenden (Park)Verkehr.

Die das Quartier begrenzenden Straßen Krahnenufer (B51) als auch die Kaiserstraße/Südallee sind Straßen mit vierspurigem Ausbau und hohem Verkehrsaufkommen. Die Hindenburg- und Zuckerbergstraße sowie die Böhmerstraße haben zwar ein geringeres Verkehrsaufkommen, sind aber wichtige und gut genutzte Anbindungen an die Innenstadt (City-Parkhaus, Wirtschaftsverkehr). Die das Quartier querende Brücken- und Karl-Marx-Straße und die Feldstraße werden aufgrund der Erreichbarkeit der Besucherparkplätze des Mutterhauses und der Römerbrücke stark frequentiert. Die übrigen Straßen im Quartier sind überwiegend Straßen mit geringem Verkehrsaufkommen, Fußgänger- oder verkehrsberuhigte Zonen.



Abbildung 7: Straßenbegleitendes Parken in der Olkstraße¹¹

Für den ruhenden Verkehr befinden sich vier große Parkhäuser und Tiefgaragen im Quartier (City-Parkhaus, Viehmarkt und zwei Mutterhaus-Parkdecks). Zusätzlich kommen teils große private (Feldstraße) oder öffentliche Parkplätze (Rathaus/Augustinerhof) hinzu. Diese werden überwiegend von Personen und ihren Fahrzeugen genutzt, die von außerhalb einreisen. Im Krankenhaus werden die Parkplätze der Mitarbeiter jedoch auch im Schichtdienst genutzt. Des nachts sind die Parkhäuser größtenteils leer und die Stellflächen frei. Darüber hinaus gibt es auch im Quartier Straßen, in denen links und/oder rechts der Straße Parkbuchten oder Parkstreifen existieren.

Das Quartier wird von mehreren Buslinien über die Karl-Marx-/Brückenstraße durchfahren und das Hauptbündel der Stadtbuslinien verläuft entlang der Hindenburgstraße – Viehmarkt und Zuckerbergstraße. Damit ist das Quartier sehr gut an den innerstädtischen ÖPNV angebunden. Zusätzlich gibt es einige Radwegeverbindungen entlang der Quartiersgrenzen (z. B. Hindenburgstraße oder Kaiserstraße/Südallee und welche innerhalb (z. B. von Römerbrücke kommend bis zum Rathaus/Augustinerhof). Die vorhandenen Radverkehrsverbindungen erscheinen aber noch weiter ausbaufähig.

¹¹ Quelle: eigene Darstellung

In der Karte zur Verkehrssituation (Abbildung 5) lassen sich die Klassifizierungen der Straßen anhand der farblichen Markierung ablesen. Dabei sind rote Straßen, Straßen mit hohem Verkehrsaufkommen und Bedeutung, gelbe mit mittlerem und grüne mit geringerem Aufkommen gekennzeichnet.

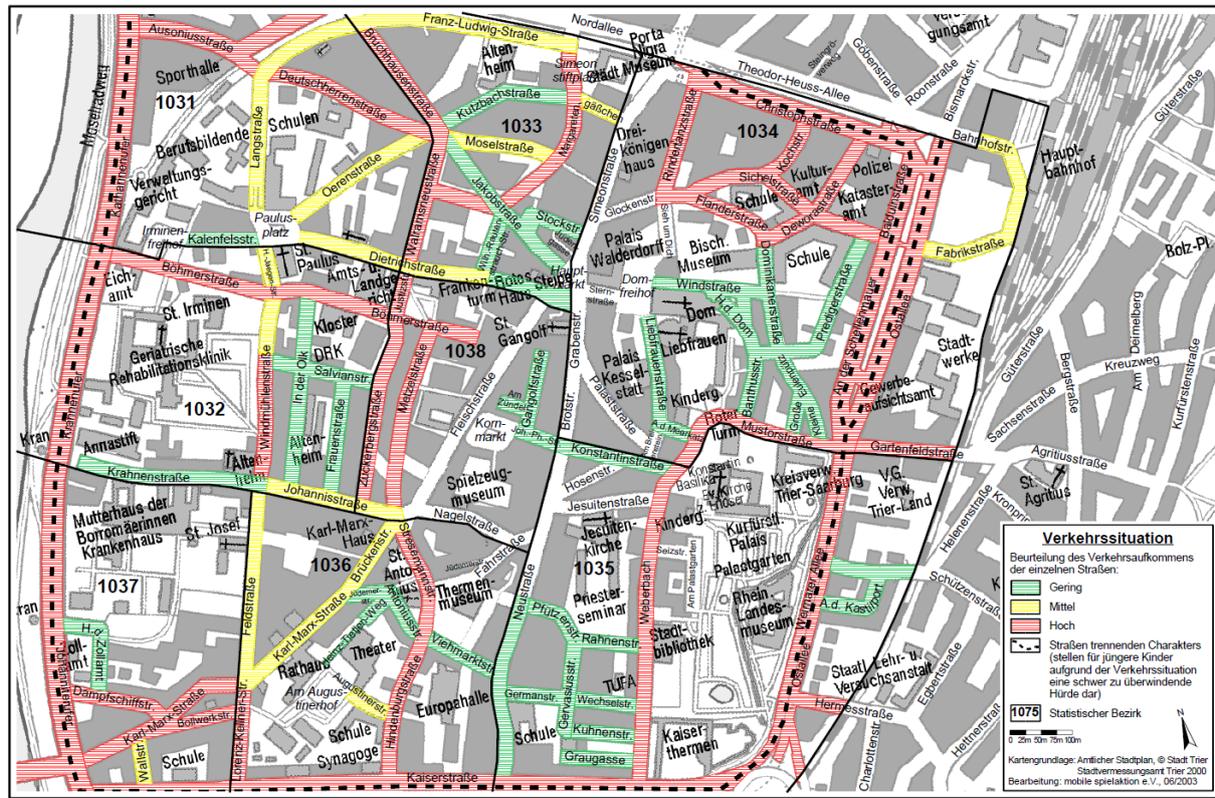


Abbildung 8: Verkehrssituation im Quartier und Umgebung¹²

2.2 Energetischer Bestand und Analyse

Die genaue Darstellung und Analyse des energetischen Ist-Zustands des Quartiers ermöglicht eine Analyse für die Planung und Einordnung energetischer Sanierungsschritte und neuer, regenerativer Energieanlagen.

2.2.1 Datengrundlage und Methodik

Die Bestandsaufnahme des Quartiers konnte dank der Unterstützung vieler Akteure in einer außerordentlichen Genauigkeit erfolgen. Hierbei sei insbesondere der Stadt Trier und den Stadtwerken gedankt, die unter Einhaltung aller datenschutzrechtlichen Anforderungen dazu beigetragen haben.

Grundlage der Datenerfassung waren die offiziellen Katasterdaten. Diesem räumlichen Modell wurden alle erfassten Attribute zugeordnet. Die Nutzung des City-GML-Standards¹³ und einer angepassten ADE-Energy-Erweiterung¹⁴ erlaubte es dabei, sowohl die Gebäude in beliebiger Detailtiefe als auch

¹² Aus Spielraumplan 103 V4.12 der Stadt Trier

¹³ CityGML ist ein offenes und herstellernerutrales Informationsmodell zur Beschreibung der 3D-Geometrie, 3D-Topologie, Semantik und visuellen Erscheinung von Stadt- und Landschaftsobjekten. Es ist eine Anwendung des erweiterbaren, internationalen Standards für räumlichen Datenaustausch des „Open Geospatial Consortium“ (OGC) und der ISO TC211. CityGML wird seit 2002 von der Special Interest Group 3D (SIG 3D) in der Geodateninitiative Nordrhein-Westfalen (GDI NRW) und jetzt im Rahmen der Geodateninfrastruktur Deutschland (GDI-DE) entwickelt. S.a. <https://www.ogc.org/standards/citygml>, zuletzt 10.1.2021

¹⁴ Vgl. <https://en.wiki.energy.sig3d.org>, zuletzt 10.1.2021

komplexe Energiesysteme wie Heizzentralen oder Netze zu erfassen. Eine Zusammenstellung der Datenquellen und erfassten Attribute befindet sich im Anhang. Diese wurden ergänzt durch Experteninterviews und -workshops, Datenanalysen, Literaturrecherchen sowie die Auswertung vorhandener Vorarbeiten.

Dabei erfolgte eine intensive Einbindung des bestehenden Know-hows der beteiligten Akteure innerhalb des Quartiers und der Stadt, um Zielvorgaben der Energiewende konkret im Quartier in Angriff zu nehmen.

Untersuchungsgegenstand sind die durch Wärme- und Strombedarf im Quartier verursachten Energieverbräuche¹⁵ und CO₂-Emissionen. Dazu werden auch bereits vorhandene erneuerbare Strom- und Wärmeerzeugungsanlagen mit betrachtet. Die folgende Grafik verdeutlicht den Zusammenhang der verschiedenen Bereiche.



Abbildung 9: Vom Bedarf zur Emission¹⁶

Strom

Die Stromverbrauchsdaten wurden direkt durch den örtlichen Netzbetreiber zur Verfügung gestellt. Bei der weiteren Analyse wurde dabei die spätere Wärmenutzung des Stroms (Wärmepumpen) berücksichtigt sowie zur territorialen Bilanzierung die lokale, erneuerbare Erzeugung von Strom (PV, Biomethan-BHKWs) entsprechend ihrer konkreten lokalen Emissionen betrachtet. Lediglich die verbleibende Differenz (Strom-Import ins Quartier) wird mit dem Bundesstrommix bewertet.

Der Anteil des Wärmestroms wird im folgenden Kapitel „Wärme“ weiter differenziert betrachtet, die anderen Stromnutzungen fließen direkt in die Energiebilanz als „Endenergiebedarf Stromanwendungen“ ein. Die Datenqualität¹⁷ ist durchgehend A, Faktor 1.

Nicht betrachtet wurde der Strombedarf der Straßenbeleuchtung, da diese bereits – gefördert von der Nationalen Klimainitiative des Bundes – von den Stadtwerken auf neueste, energiesparende LED-Technik umgerüstet werden.

Wärme

Zur Ermittlung des Wärmebedarfs im Quartier muss benötigte Prozesswärme, der Wärmebedarf für die Warmwasserbereitung sowie die Raumheizung im Winter unterschieden werden. Im innerstädtischen Quartier ist der Bedarf an Prozesswärme auf wenige gewerbliche Abnehmer beschränkt und wird im entsprechenden Unterkapitel berücksichtigt.

Die Ermittlung des Bedarfs von Raumwärme für ein Quartier erfolgt meist über Baualtersklassen und Gebäudetypologien. Leider liegen jedoch quartiersgenaue Angaben zu den Gebäudealtern nicht vor,

¹⁵ Physikalisch korrekt wird natürlich keine Energie verbraucht. Wir nutzen hier diesen unpräzisen Begriff, da er umgangssprachlich mit dem Zeitpunkt der Bezahlung – und damit der Messung – übereinstimmt und verlässliche Aussagen zu den damit verbundenen Emissionen ermöglicht.

¹⁶ Quelle: eigene Darstellung

¹⁷ Vgl. BSKO 2019

möglich wäre nur eine Skalierung statistischer Daten der Gesamtstadt zur Verteilung von Alter und Typ. Im Quartier wurde auf diesen ungenauen Ansatz (der vorherrschende Typ im Quartier sind Gebäude mit 3 und mehr Wohneinheiten) verzichtet, zumal die statistischen Daten von 2011¹⁸ keine mittlerweile erfolgten Änderungen berücksichtigen.

In einem ersten Schritt wurden daher zunächst nur die Daten der vorhandenen Netze sowie Verbrauchsdaten des Gasversorgers genutzt (Top-down-balancing). Damit konnte die Bereitstellung von Wärme für 556 von 625 beheizten Gebäuden außerhalb des durch die Netze versorgten Gebiets mit durchschnittlichen Wirkungsgraden der Umwandlungen (z. B. Kesselverluste) genau ermittelt werden. Zusätzlich zum Raumwärmebedarf im Gebäude wurde ein Warmwasserbedarf von 1.095 kWh pro Jahr und Bewohner adressgenau berücksichtigt¹⁹. Im Rahmen der Netze wurden die CO₂-Emissionen der entsprechenden anteiligen Wärmeerzeugung zugeordnet. Die Datenqualität für diese Daten ist durchgehend A.

In einem zweiten Schritt (Bottom-up-balancing) wurde sodann für die noch nicht berechneten, aber anscheinend ganzjährig genutzten 69 Gebäude mit dem bisherigen, durchschnittlichen spezifischen Raumwärmebedarf von 86 kWh/m² hochgerechnet und der durchschnittliche Warmwasserbedarf pro Bewohner dieser Gebäude hinzuaddiert. In Gebäuden mit genehmigtem Heizöllager wurde ein entsprechender Ölkessel mit durchschnittlichem Wirkungsgrad angenommen, die restliche unbekannte Wärmeerzeugung für 60 Gebäude wurde in der CO₂-Bilanzierung wie erdölversorgt gewertet. Diese nicht weiter spezifizierten Gebäude werden in weiteren Analysen nur bei summarischen Ergebnissen berücksichtigt. Die Datenqualität für diese Gebäude entspricht der Stufe B.

Gewichtet nach Anzahl der Gebäude entspricht die Datenqualität der energetischen Bestandsaufnahme einem Faktor von 0,92. Gewichtet nach absolutem Verbrauch für Wärme liegt sie bei 0,96.

Die folgende Grafik zeigt die Vorgehensweise:

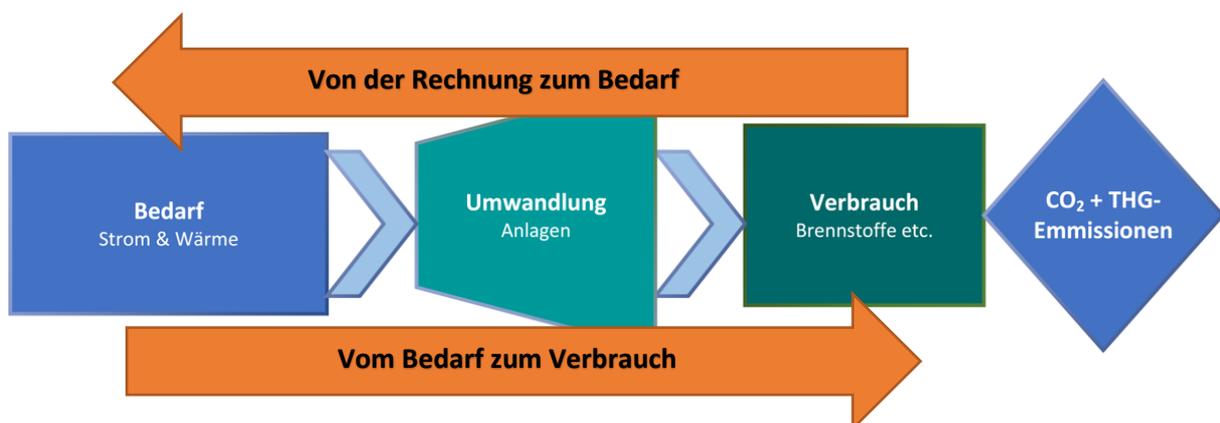


Abbildung 10: Balancing der Energiedaten²⁰

2.2.2 Energiebilanz des Quartiers

Aufgrund der guten Datenlage konnte bereits vor einer detaillierten Sektor-Analyse folgende Energiebilanz für das Quartier erstellt werden.

¹⁸ S. www.zensus2011.de

¹⁹ Vgl. Wärmestudie Region Trier 2016

²⁰ Quelle: eigene Darstellung

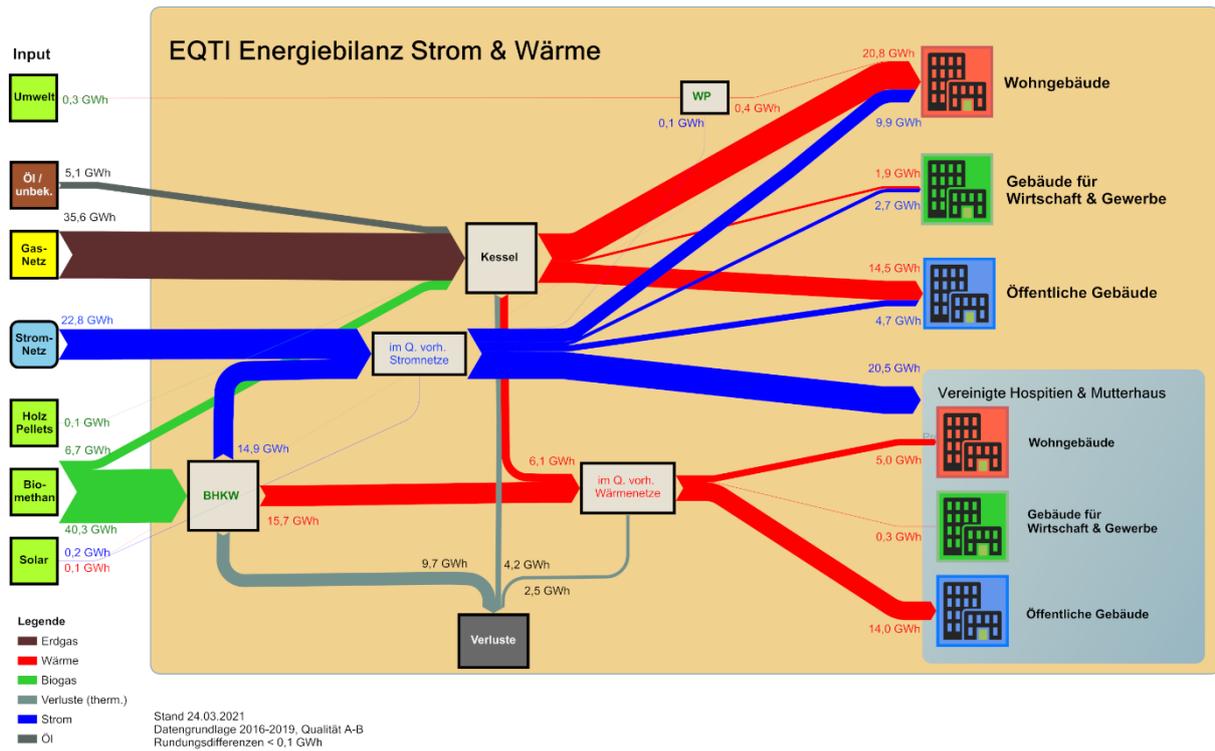


Abbildung 11: Jährliche Energiebilanz im Quartier²¹

Außer Biomethan spielen erneuerbare Energien bisher kaum eine Rolle in der Energieversorgung. Bei einem gesamten Endenergieverbrauch von 111,2 GWh (als Mittelwert der Jahre 2016-19) ergibt sich damit folgende Aufteilung im Quartier:

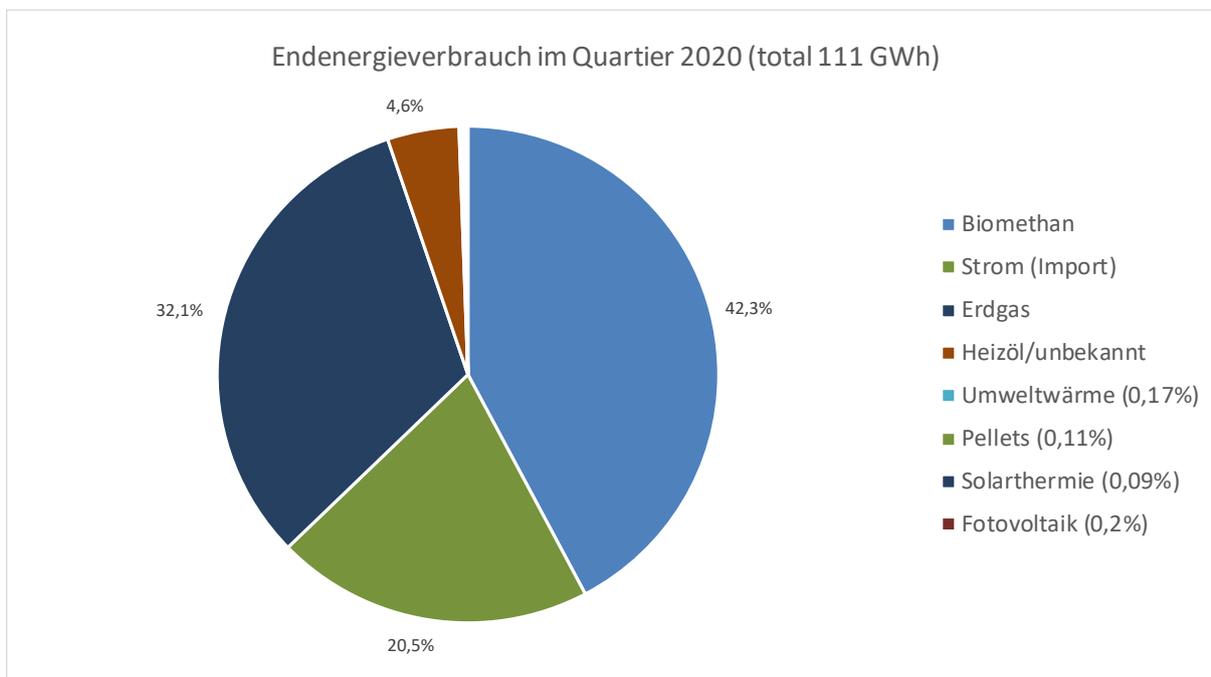


Abbildung 12: Aufteilung des jährlichen Endenergieeinsatzes von 111,2 GWh²²

²¹ Quelle: eigene Darstellung

²² Quelle: eigene Darstellung; erneuerbare Energien außer Biomethan sind aufgrund ihres geringen Anteils von insgesamt 0,57% nicht zu erkennen

Dieser Energiemix ist für einen CO₂-Ausstoß²³ des Quartiers in Höhe von ca. 27.500 t jährlich verantwortlich. Die Verteilung dieser Emissionen auf die einzelnen Energieträger zeigt die folgende Grafik. Die erneuerbaren Energien Wärmepumpe, Pellets und Solar sind zwar auch nicht emissionsfrei, fallen in der Zusammenstellung aber nicht ins Gewicht (zusammen 57,8t bzw. 0,21 %) bzw. verschwinden in der folgenden Grafik.

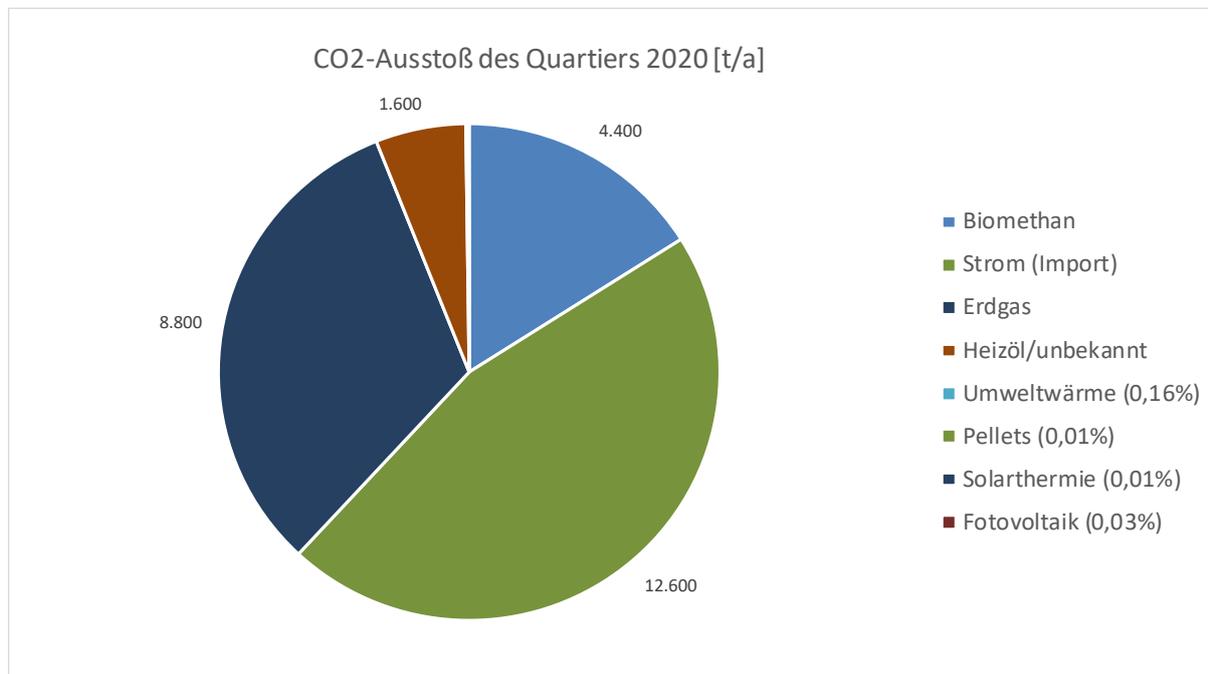


Abbildung 13: jährlicher CO₂-Ausstoß des Quartiers²⁴

Der durch Biomethan verursachte CO₂-Ausstoß erklärt sich durch zwei Faktoren. Erstens kann auch Biomethan nicht ohne Emissionen erzeugt werden, zudem muss sein Einsatz in einem BHKW nach BSKO getrennt bewertet werden: zur Stromerzeugung und zur Wärmeerzeugung. In der territorialen Gesamtbilanz reduziert es dabei aber den Strombezug von außerhalb des Quartiers.

2.2.3 Gebäudestruktur und Ist-Zustand

Referenzgröße des Energiebedarfs von (Wohn-) Gebäuden ist immer die benutzte bzw. beheizte (Wohn) Fläche. Insgesamt werden im Quartier etwa 480.000 m² beheizt. Diese Gesamtfläche verteilt sich wie folgt auf die einzelnen Gebäudetypen:

	Wohnen	Öffentlich	Gewerblich	Summe
Vereinigte Hospitien	13.450 m ²	27.000 m ²	350 m ²	40.800 m²
Mutterhaus	15.550 m ²	53.200 m ²	1.300 m ²	70.050 m²
Sonstige	236.000 m ²	96.400 m ²	37.150 m ²	369.550 m²
Gesamt	265.000 m²	176.600 m²	38.800 m²	480.400 m²

Tabelle 4: Verteilung der genutzten/beheizten Fläche

²³ CO₂-Äquivalent entsprechend den Emissionsfaktoren in BSKO 2019

²⁴ Quelle: eigene Darstellung, gerundet auf 100t

Der Anteil der „öffentlichen“ Flächen im Quartier mit fast 37 % ist außergewöhnlich hoch, die Wohnnutzung überwiegt mit ca. 55 %, der Anteil der (rein) von Gewerbe und Dienstleistung genutzten Gebäude ist mit 8 % sehr gering. Dabei machen die fünf größten gewerblich genutzten Gebäude 65 % dieser Gruppe aus (etwa 25.000 m²).

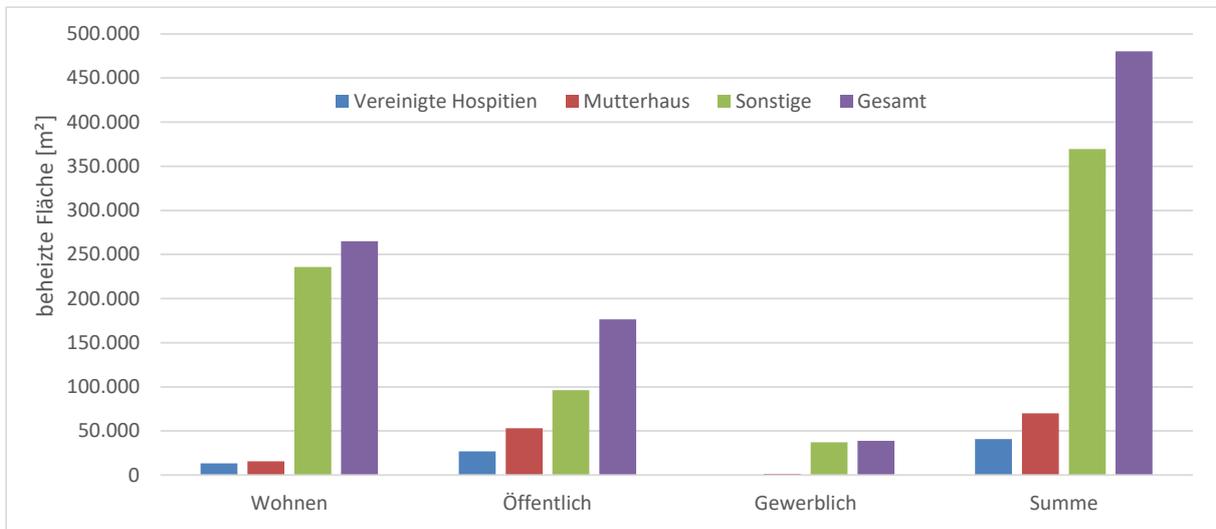


Abbildung 14: Beheizte Flächen und Gebäudetyp²⁵

2.2.4 Wärmebedarf

Der jährliche Wärmebedarf des Quartiers in Höhe von ca. 53,3 GWh/a verteilt sich auf die einzelnen Gruppen wie folgt:

[kWh/a]	Wohnen	Öffentlich	Gewerblich	Summe
Vereinigte Hospitien	2.234.476	5.065.131	51.308	7.350.915
Mutterhaus	2.797.661	9.280.892	224.179	12.302.732
Sonstige	21.851.479	9.093.893	2.662.527	33.607.899
Gesamt	26.883.616	23.439.916	2.938.014	53.261.546

Tabelle 5: Verteilung des Wärmebedarfs im Quartier

In den Hospitien und im Mutterhaus dominiert der Verbrauch in den öffentlichen Gebäuden, aber auch im Rest des Quartiers ist der Anteil dieser mit 28 % sehr hoch. Gewerblich eingestufte Gebäude spielen auch außerhalb nur eine geringe Rolle (5,5%).

Aufgegliedert nach Raumwärme- und Warmwasserbedarf fallen 47.202.111 kWh bzw. 90,5% zur Beheizung und 5.059428 kWh bzw. 9,5% zur Warmwasserbereitung an.

2.2.5 Strombedarf

Der jährliche Stromverbrauch des Quartiers in Höhe von ca. 37,9 GWh/a verteilt sich auf die einzelnen Gruppen wie folgt:

²⁵ Quelle: eigene Darstellung

[kWh/a]	Wohnen	Öffentliche	GHD	Summe
Vereinigte Hospitien	26			11.608.600
Mutterhaus				8.919.300
Sonstige	9.891.650	4.711.751	2.669.200	17.272.600
Gesamt				37.880.800

Tabelle 6: Verteilung des Stromverbrauchs im Quartier

2.2.6 Detailanalysen

Im Folgenden werden der Strom- und Wärmebedarf der Gebäude genauer betrachtet und analysiert. Die Ergebnisse der Analyse von Mutterhaus und Vereinigten Hospitien fließen dabei nur summarisch in die später berechneten Potentiale ein. Ebenfalls ausgeschlossen sind die Werte aus der Bottom-up-Analyse, da sie lediglich eine Überbetonung des verwendeten Durchschnittswerts bewirken würden. Die folgende Analyse basiert daher ausschließlich auf Informationen der Güte A und beruht

- bei **Strom** auf den Daten von
 - 367 Wohngebäuden,
 - 8 gewerblichen sowie
 - 23 öffentlichen Gebäuden und
- bei **Wärme** auf den Daten von
 - 368 Wohngebäuden,
 - 59 gewerblichen sowie
 - 26 öffentlichen Gebäuden.

Detailanalyse Strom

Der gewerbliche Strombedarf außerhalb von Hospitien und Mutterhaus verteilt sich auf nur acht Gebäude, von denen drei etwa 92 % des Stroms verbrauchen. Diese drei Großverbraucher (Einzelhandel und öffentliche Träger) benötigen im Sommer Kühlung der (Geschäfts-)Räume, die spezifischen Werte in Höhe von jährlich ca. 90 – 380 kWh/m² streuen jedoch stark. Die beheizte Fläche entspricht vermutlich nicht der gekühlten Fläche. Da die Gebäude im Rathausumfeld liegen, werden sie bei der Potentialanalyse eines Rathaus-(Kälte-)-Netzes weiter betrachtet. Die Betreiber sollten in der weiteren Umsetzung des Quartierskonzepts direkt angesprochen werden.

Der „öffentliche“ Strombedarf verteilt sich auf 23 Gebäude. Von den sechs größten Verbrauchern (mit 81 % des Verbrauchs) sind vier direkt in öffentlicher Trägerschaft (Kommune und Land). Diese werden im gerade in der Einführung befindlichen Energiemanagement weiter betrachtet. Zwei Großverbraucher sind zudem Seniorenfreizeitstätten. Der jährliche spezifische Stromverbrauch beträgt durchschnittlich 37 kWh/m² (mit einer Standardabweichung von 35 und Werten zwischen 10 und 180 kWh/(m²·a)).

Die Wohngebäude außerhalb von Mutterhaus und Hospitien sind durch den Mehrfamilienhaus-Typ geprägt. 80 % der Wohngebäude sind Mehrfamilienhäuser, die 72 % des Stroms verbrauchen. Die folgende Abbildung zeigt jeweils die Anzahl von Wohneinheiten in den Gebäuden mit ihrem Anteil an Gesamtnutzfläche und Gesamtstrombedarf.

²⁶ Innerhalb von Hospitien und Mutterhaus wurde die Verteilung des Stroms auf die einzelnen Gebäude mangels Zähler und Netzinformationen nicht gebäudescharf erfasst. Bei der Wärme war dies aufgrund von Netz- und Zählerdaten zumindest für die einzelnen Netzstränge möglich.

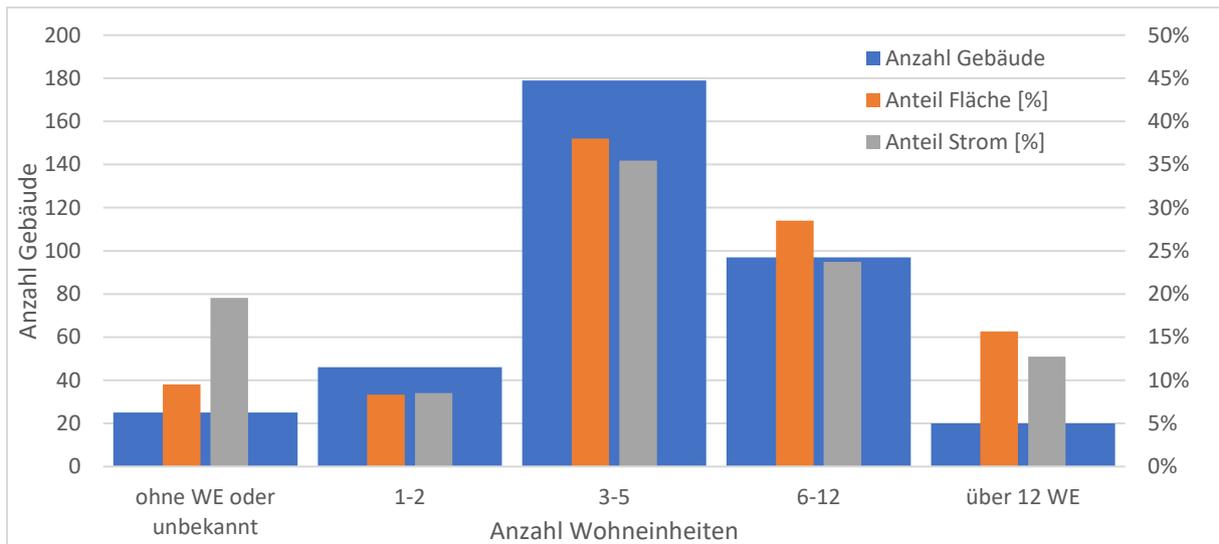


Abbildung 15: Verteilung Anzahl Wohneinheiten im Gebäude mit Anteil an Fläche und Verbrauch²⁷

Im Durchschnitt verbrauchen alle Wohngebäude ca. 47 kWh Strom pro Quadratmeter beheizte Fläche und Jahr. Die Werte schwanken jedoch sehr stark, wie folgender Boxplot²⁸ zeigt:

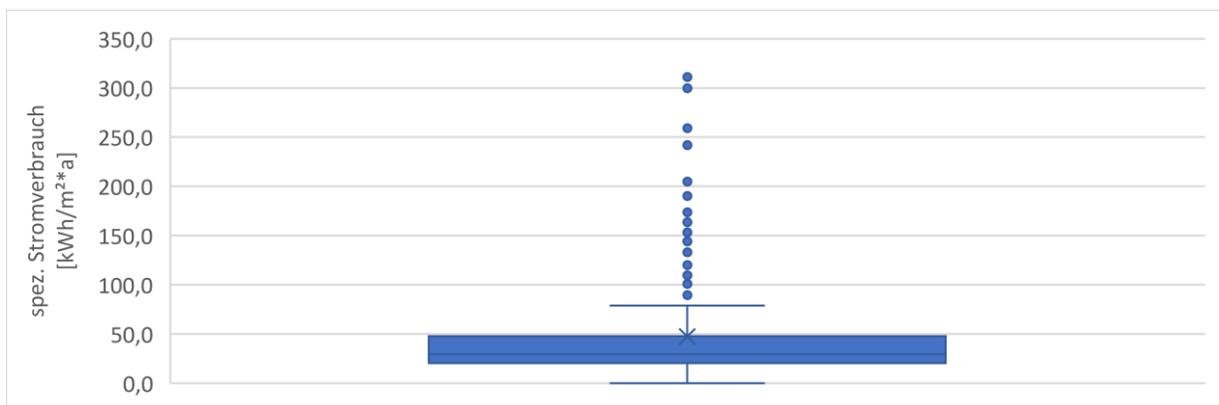


Abbildung 16: Verteilung des spezifischen Strombedarfs in den Wohngebäuden²⁹

Die Mehrzahl der Gebäude befindet sich im unteren Bereich, benötigt wenig Strom: 70 % der Gebäude liegen unter dem Mittelwert von 47 kWh/(m²·a), die Ausreißer erhöhen jedoch den Durchschnitt stark³⁰. Aufgeteilt auf die Haustypen (ohne die Gebäude mit unbekannter Anzahl Wohneinheiten) ergibt sich ein ähnliches Bild:

²⁷ Quelle: eigene Darstellung

²⁸ S.a. Erläuterungen zu den Grafiktypen Wasserfall und Boxplot im Anhang.

²⁹ Quelle: eigene Darstellung

³⁰ Der größte Ausreißer mit über 1.000 kWh/(m²·a) wurde aus Gründen der grafischen Darstellbarkeit hier weggelassen.

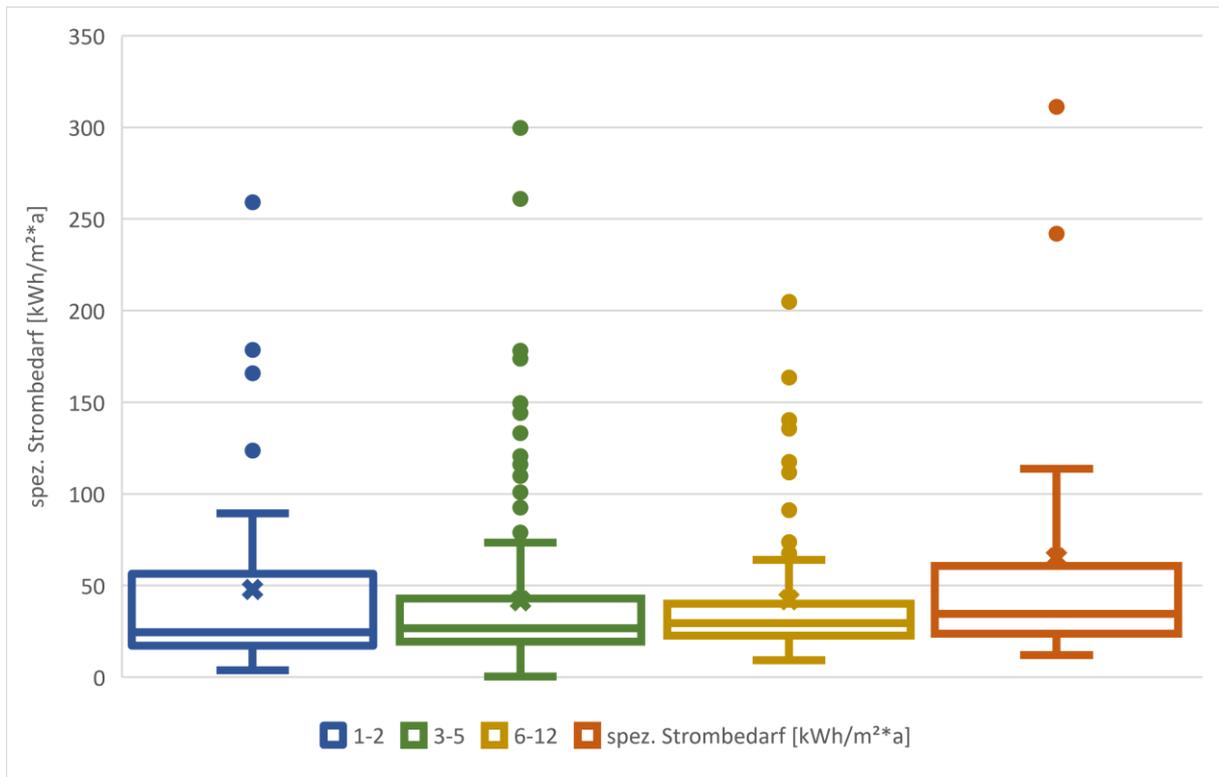


Abbildung 17: Verteilung des Strombedarfs in den verschiedenen Haustypen³¹

Tendenziell verbrauchen Gebäude mit mehr Wohneinheiten etwas weniger, nur bei den sehr großen MFH liegt der Durchschnitt über 50 kWh/(m²*a), evtl. durch mehr Aufzüge mit hohem Verbrauch.

Eine Berechnung des spezifischen Stromverbrauchs pro Einwohner des Gebäudes ergibt eine ähnliche Bandbreite der Ergebnisse:

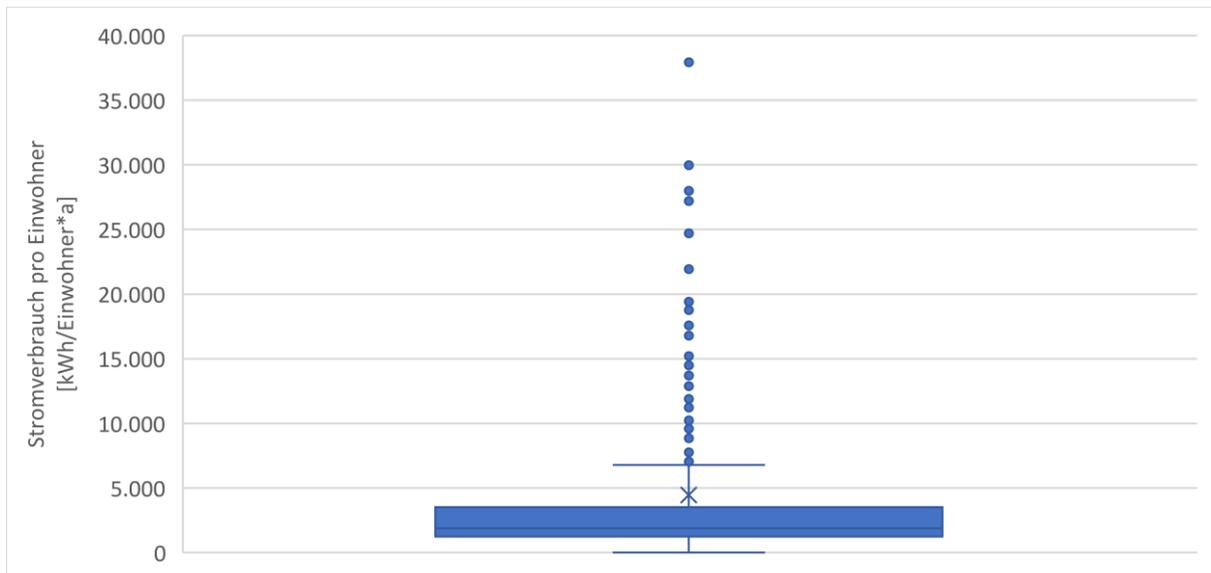


Abbildung 18: spezifischer Strombedarf pro Einwohner³²

Der Strombedarf im Quartier ist gekennzeichnet durch eine Mehrzahl an Wohngebäuden, die im Rahmen gebräuchlicher spezifischer Verbrauchswerte liegen. Die Auswirkungen der ungleichen Verteilung

³¹ Quelle: eigene Darstellung

³² Quelle: eigene Darstellung

zeigt das folgende Wasserfall-Diagramm: Die 20 ersten Gebäuden (5,5 %) mit den höchsten Verbräuchen summieren sich auf etwa 35,7 % des gesamten Strombedarfs (Pfeil).

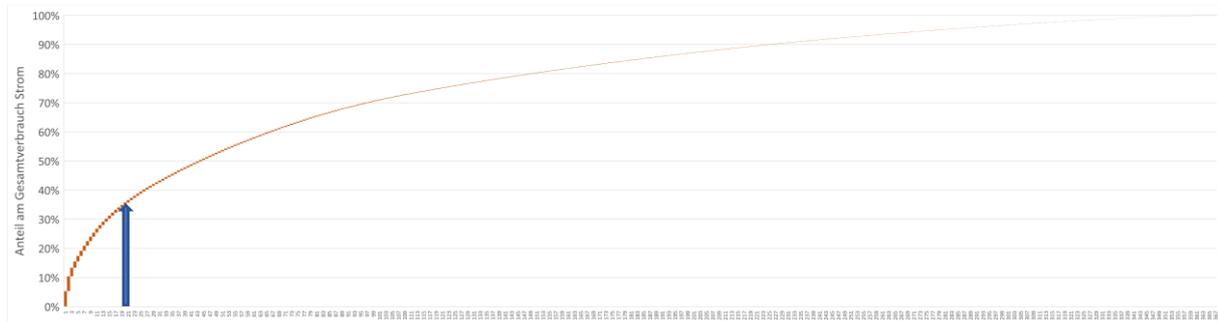


Abbildung 19: Wasserfall-Diagramm des Stromverbrauchs in den Wohngebäuden³³

Leider weist die Gebäudeeinteilung im ATKIS Gebäude mit Mischnutzung nicht separat aus: Gerade in den Einkaufsstraßen (Neustraße, Nagelstraße) befinden sich im Erdgeschoß meist Geschäfte, und auch in den anderen Wohngebäuden des Quartiers werden einzelne (Wohn-) Einheiten gewerblich genutzt, oft als Büroräume mit wohnähnlicher Nutzung. Eine genauere statistische Auswertung ist aufgrund der Datenlage jedoch nicht möglich. Im Fortgang des Konzepts sollten die „Ausreißer“ einzeln und individuell betrachtet und beraten werden.

Detailanalyse Wärme

Der Wärmebedarf im Quartier besteht außerhalb von Mutterhaus und Hospitien durch Raumwärme (RWB), Wärme für Warmwasser (WWB) sowie sonstigen - gewerblichen - Wärmebedarf. Letzterer entsteht in wenigen kleineren Betrieben, meist solchen der Lebensmittelverarbeitung. Da hierbei keine erhöhten Gasverbräuche festgestellt wurden, werden diese Prozesse höchstwahrscheinlich elektrisch versorgt und wurden daher im vorigen Kapitel bereits berücksichtigt.

Mittels der dargestellten Daten konnte für die Wohngebäude ein jährlicher Bedarf in Höhe von etwa 6,8 GWh ermittelt werden. Für die Nichtwohngebäude wurde ein Bedarf von ca. 3,1 GWh/a erfasst.³⁴

Raumwärmebedarf (RWB)

85 % der Wohngebäude sind Mehrfamilienhäuser. Die folgende Abbildung zeigt für verschiedene Anzahl Wohneinheiten die jeweilige Anzahl der Gebäude.

³³ Quelle: eigene Darstellung

³⁴ Diese Werte weichen vom Sankey-Diagramm ab, da hier nur die genau bekannten Gebäude berücksichtigt wurden

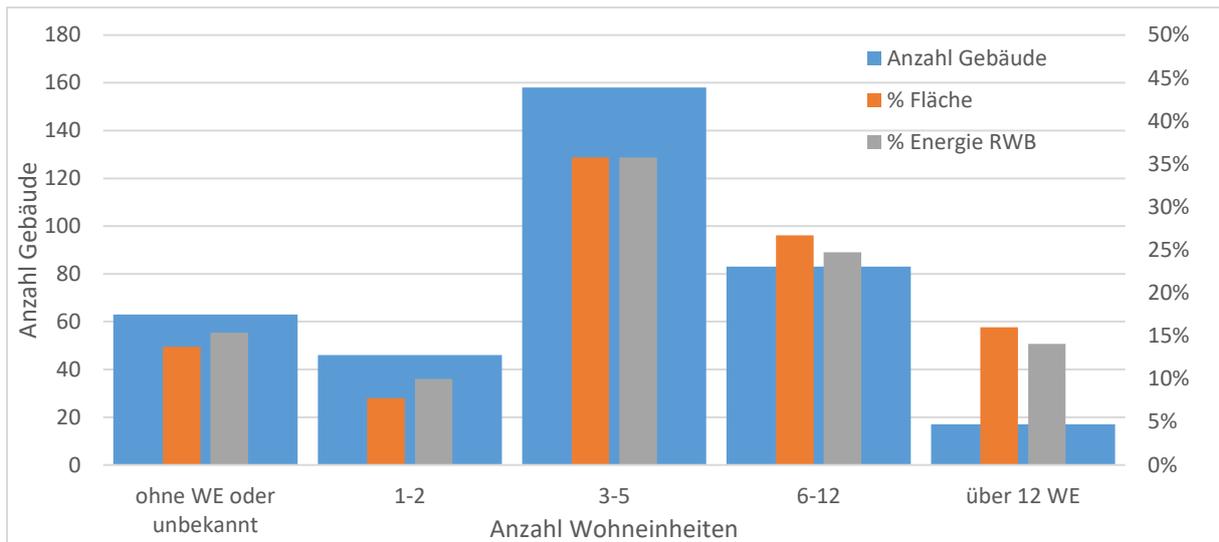


Abbildung 20: Verteilung der Anzahl Wohneinheiten im Gebäude und ihr Anteil an beheizter Fläche und Raumwärmebedarf³⁵

81 % der Wohngebäude sind Mehrfamilienhäuser (>3WE), mittelgroße MFH bilden die Mehrheit. Wie zu erwarten stimmt der Anteil am Energiebedarf gut mit dem Anteil der beheizten Fläche überein.

Es kann vermutet werden, dass der Status „Denkmalschutz“ von 76 Gebäuden den Raumwärmebedarf beeinflusst. Eine statistische Analyse der Einzelwerte zeigt folgendes Bild.

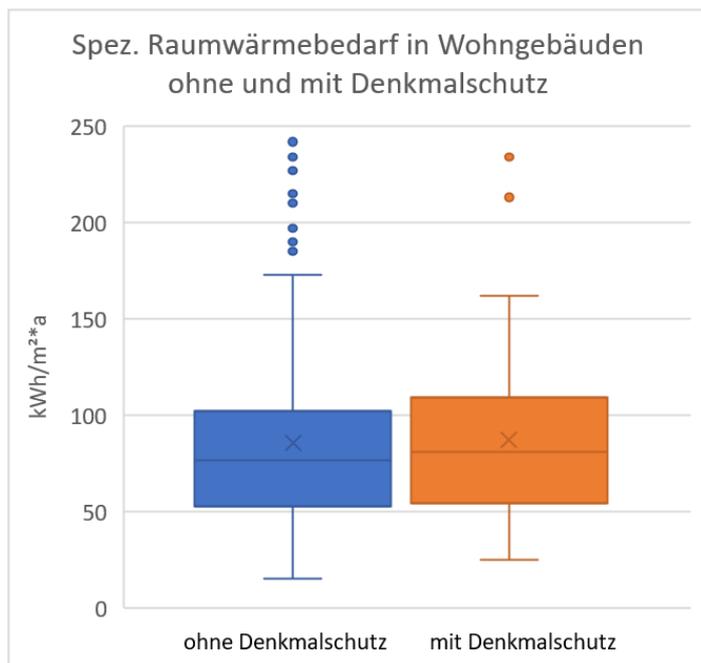


Abbildung 21: Streuung der Raumwärmebedarfe und Denkmalschutz³⁶

Die Unterschiede sind sehr gering, der Raumwärmebedarf in den geschützten Gebäuden ist nur wenig erhöht. Bei den nicht-denkmalschutzgeschützten Gebäuden gibt es mehr Ausreißer. Die Verteilung der Gebäude mit und ohne Denkmalschutz je Anzahl Wohneinheiten stellt sich wie folgt dar:

³⁵ Quelle: eigene Darstellung

³⁶ Quelle: eigene Darstellung

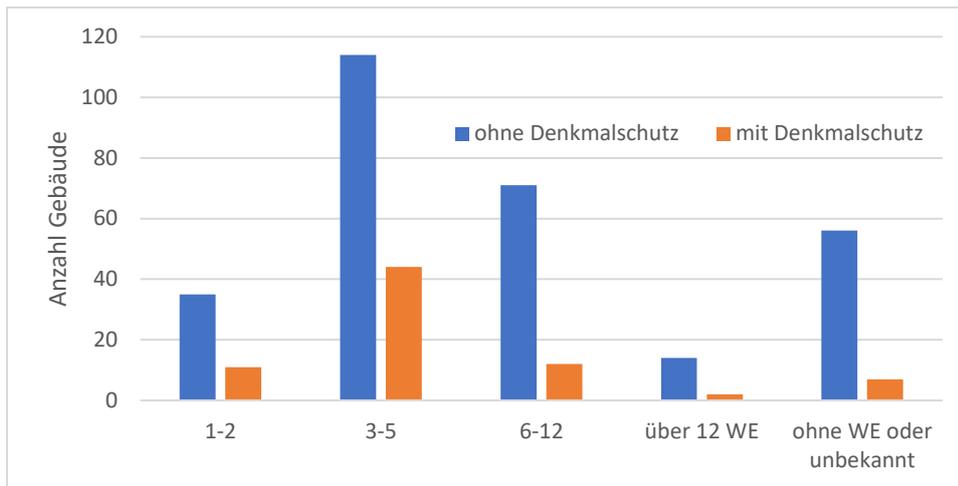


Abbildung 22: Wohneinheiten in Gebäuden mit und ohne Denkmalschutzstatus³⁷

Differenziert man nun den spezifischen Raumwärmebedarf in den einzelnen Klassen nach Denkmalschutz gruppieren sich die spezifischen RWB in den ersten drei Klassen³⁸ der Gebäude wie folgt.

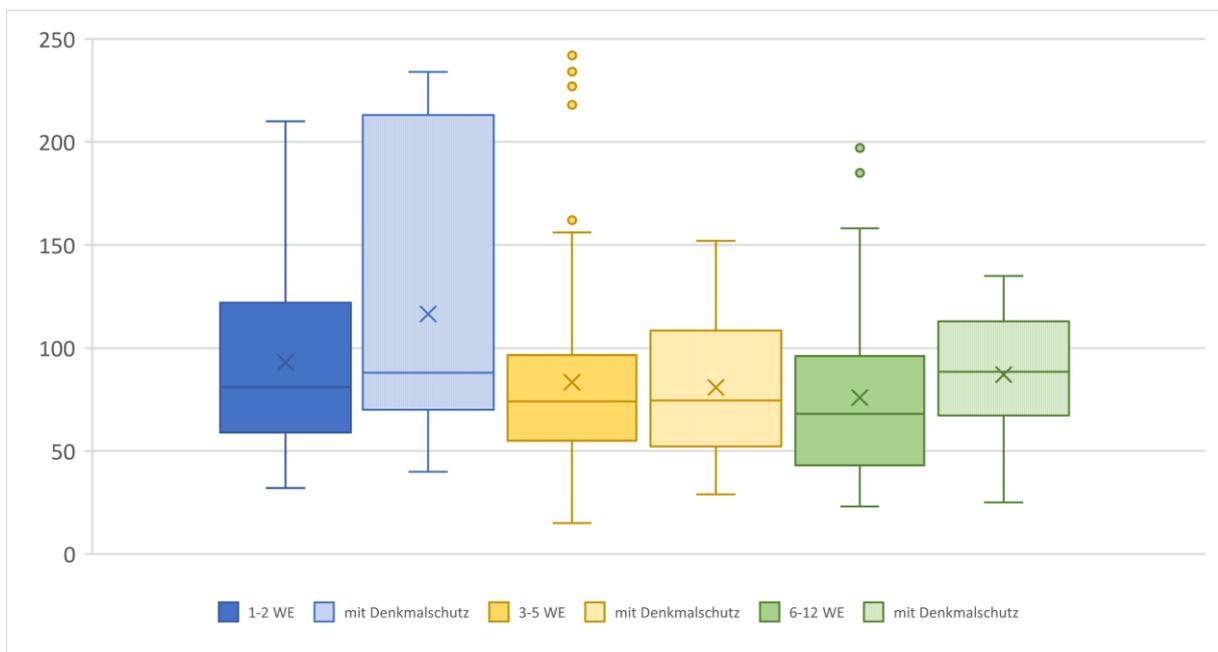


Abbildung 23: Verteilung der spezifischen RWB auf die Gebäudeklassen³⁹

Hier zeigt sich eine wesentlich größere Streuung des RWB bei denkmalgeschützten Gebäuden, insbesondere bei 1-2 Wohneinheiten. Es lässt sich festhalten, dass das Gros der Gebäude weniger als 100 kWh/m² und Jahr für Raumwärme verbraucht. Dieser Wert ist – verglichen mit entsprechenden Gebäudetypen, die gewöhnlich für solche Analysen verwendet werden – gut. Auf den Raumwärmebedarf der Gebäude im Quartier hat der Denkmalschutz einen geringen Einfluss, einzelne Denkmäler erreichen sogar die gleichen Spitzenwerte wie der Rest.

Baualtersgemäß besteht bei vielen Gebäuden im Rahmen der Erneuerungszyklen der Bauteile Handlungsbedarf zur energetischen Ertüchtigung. Natürlich sind im Quartier bereits Einzelmaßnahmen

³⁷ Quelle: eigene Darstellung

³⁸ Die Anzahl denkmalgeschützter Gebäude mit mehr als 12 WE (2) und der sonstigen (7) ist für genauere Auswertung zu klein.

³⁹ Quelle: eigene Darstellung

(Dach-, Fenster- und Heizungsmodernisierung) durchgeführt worden. Aber umfassende Sanierungen – auch von denkmalgeschützten Gebäuden – fallen ebenso ins Auge.

Die Top-20 RWB-Verbraucher spielen – verglichen mit Strom – eine geringere Rolle: ihr Anteil am Gesamtbedarf beträgt nur 23,5 %. Aber das Einsparpotential erscheint trotzdem höher, da Sanierungen zu höheren Einsparungen führen können.

Warmwasserbedarf (WWB)

Zusätzlich zum Raumwärmebedarf benötigen die Wohngebäude Energie für Warmwasser zum Duschen, Baden und Reinigen, also Wärme, um das ins Gebäude mit ca. 10 °C hineinkommende kalte Trinkwasser aufzuheizen. Dort wo exakte Verbrauchsdaten vorlagen, wurden sie direkt ins Modell übernommen, ansonsten ist der WWB über die Einwohnerzahl recht genau zu bestimmen. Bei einem angenommenen täglichen Verbrauch von ca. 40 Litern Wasser mit 60°C pro Person⁴⁰ ergibt sich inkl. Bereitstellungsverlusten ein Energiebedarf von ca. 1095 kWh pro Einwohner und Jahr.

Die Unterscheidung zwischen Warmwasser- und Raumwärmebedarf ist wichtig, da der Warmwasserwärmebedarf

- eine ganzjährige Grundlast darstellt, wohingegen der Raumwärmebedarf physikalisch bedingt mit der Außentemperatur variiert,
- sich durch Sanierungen kaum verändert,
- durch Wärmepumpe und Solaranlage mit anderen Arbeitszahlen/Anteilen gewonnen und
- durch die "normale" Heizung im Sommer mit sehr schlechtem Wirkungsgrad erwärmt wird.

Damit ergibt sich ein WWB des Quartiers von insgesamt knapp 5,1 GWh/a. Die folgende Jahreslinie beschreibt den zeitlichen Verlauf von WWB und RWB über das Jahr für das ganze Quartier. Im Sommer beträgt die Grundlast etwa 0,9 GWh/Monat (entsprechend einer Dauerleistung von 1,2 MW), im Winter bis zu 8 GWh/Monat bzw. mit einer Dauerleistung von 11 MW.

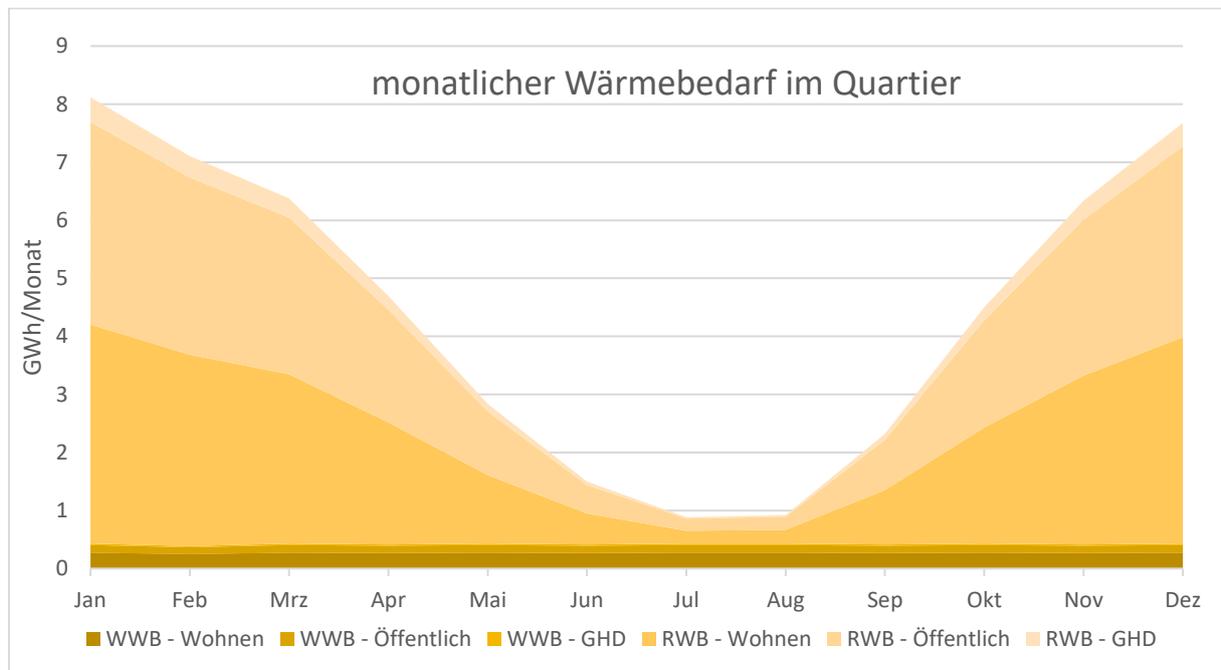


Abbildung 24: Wärmebedarf Jahreslinie⁴¹

⁴⁰ Recknagel/ Sprenger/ Schramek 2001

⁴¹ Quelle: eigene Darstellung

2.2.7 Erneuerbare Energien

Im Untersuchungsgebiet werden bereits heute erneuerbare Energien genutzt: **direkte Sonnenenergie** in wärme- oder stromerzeugenden Solaranlagen sowie gespeicherte Sonnenenergie in Form von **Bio-masse** (Pelletsanlagen) sowie **Biomethan**. **Umgebungswärme** wird von den vorhandenen Wärmepumpen genutzt. Wind- und Wasserkraftanlagen befinden sich allerdings keine im Untersuchungsgebiet.⁴²



Abbildung 25: Sonnennutzung im Quartier
vorne links: Fotovoltaik mit dem Zusatznutzen Sonnenschutz,
rechts oben, hinter dem Baum etwas verdeckt: Solarwärme

Strom von der Sonne

Zur Ermittlung des Photovoltaikanlagenbestandes wurden die Anlagenbestands- und Betriebsdaten vom Netzbetreiber zur Verfügung gestellt. Im Quartier befinden sich Anlagen mit einer Leistung zwischen 1 und 200 kW. Die folgende Tabelle fasst die Anlagen zusammen.

Bestandsanlagen	
Anzahl der PV-Anlagen	7
PV-Generatorleistung (gesamt) [kW]	265
Jährlich erzeugter Strom [GWh]	0,23

Tabelle 7: Installierte Photovoltaikanlagen

Wärme von der Sonne

Es gibt keinen vollständigen oder gesicherten Datenbestand zu den bestehenden Sonnenwärme-Anlagen. Sie werden nicht registriert, (in der Regel) ist keine Genehmigung erforderlich, es gibt keine Anschlussmeldung oder eine Eintragungspflicht in ein Anlagenregister.

⁴² Abbildung 24: Foto „Sonnennutzung im Quartier“: eigene Aufnahme

Um alle thermischen Solaranlagen im Quartier zu erfassen, wurden die von der Stadt zur Verfügung gestellten Luftbilder ausgewertet. Dabei wurden 9 thermische Solaranlagen mit insgesamt über 200 m² identifiziert. Diese produzieren gemeinsam jährlich etwa 0,1 GWh Wärme.

Wärmepumpen

Der Bestand Erd-Wärmepumpen im Quartier konnte mit Hilfe des digitalen Wasserbuchs Rheinland-Pfalz⁴³ ermittelt werden. In drei Gebäuden befinden sich Wärmepumpen, die eine Fläche von ca. 2.000 m² beheizen und Warmwasser für 24 Bewohner bereitstellen. Dabei wandeln sie jährlich etwa 80.000 kWh Strom in 0,29 GWh Wärme um. Luftwärmepumpen wurden im Quartier keine identifiziert.

Biomasse

Im innerstädtischen Bereich spielt die Nutzung von Biomasse v. a. aus Logistikgründen keine Rolle. In das Netz der Hospitien ist eine Pelletsanlage integriert, die jedoch kaum betrieben wird, ein weiterer Neubau wird zudem mit Pellets versorgt. Eventuell vereinzelt eingesetzte Holzöfen sind lediglich Zusatzheizungen und wurden nicht erfasst⁴⁴.

Bio-Methan⁴⁵

In den Vereinigten Hospitien und im Mutterhaus versorgen jeweils ein Nahwärmenetz insgesamt 76 Gebäude mit Wärme für Heizung und Warmwasser, sind also ganzjährig in Betrieb. 21 Gebäude stehen unter Denkmalschutz. Der folgende Kartenausschnitt zeigt die jeweils versorgten Gebäude und die Heizzentralen der Netze.



Abbildung 26: BHKW im Mutterhaus⁴⁶

⁴³ Online abrufbar unter <https://geoportal-wasser.rlp-umwelt.de/servlet/is/8460/>; zuletzt 5.1.2021

⁴⁴ Leider wurden von den Schornsteinfegern keine Daten zur Verfügung gestellt.

⁴⁵ Die Biogaspartner Bitburg GmbH (mit Mehrheitsbeteiligung Stadtwerke Trier) betreiben seit 2020 in Bitburg eine Aufbereitungsanlage, in der das Biogas aus bisher sieben Anlagen gesammelt und zu Erdgasqualität (Bio-Methan) aufbereitet wird. Das Einzugsgebiet ist durch ein separates Biogasnetz erschlossen und soll in den nächsten Jahren erweitert werden. Dieses wird sodann in das lokale Erdgasnetz eingespeist.

⁴⁶ Foto: eigene Aufnahme

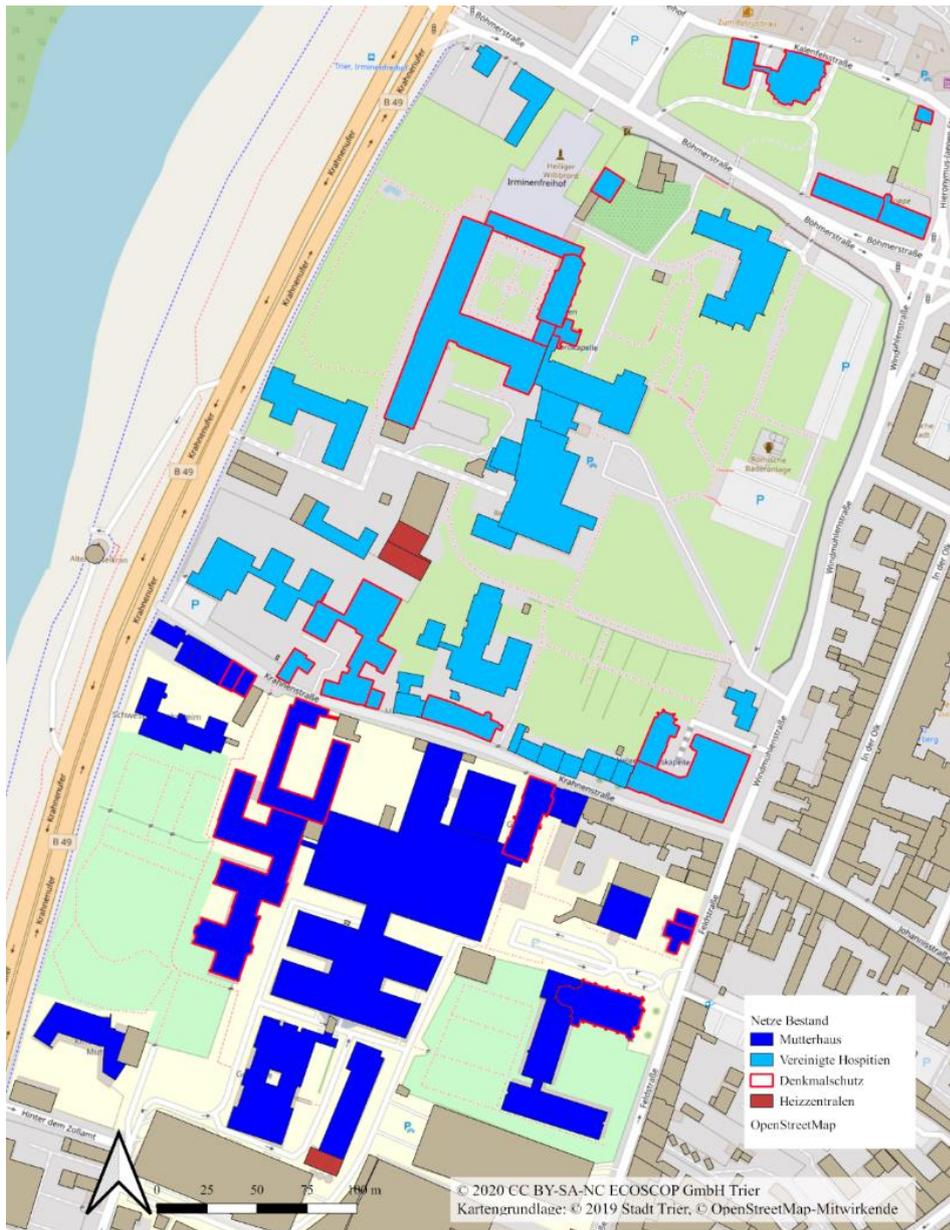


Abbildung 27: Von den bestehenden Nahwärmenetzen versorgte Gebäude⁴⁷

Beide Nahwärmenetze werden (bilanziell) vollständig mit Biomethan versorgt, jeweils mit einem großen BHKW und mehreren Biogas-Spitzenlastkesseln. Der Gesamtverbrauch an Biogas entspricht etwa 47 GWh/a. Die Netze sind – insbesondere in den Hospitien – schon lange Bestand und leider erfolgt der Betrieb der Netze nicht (exergetisch) optimal. Über die Jahre sind größere Unterschiede in der Betriebsführung auszumachen, fehlende Aufzeichnungen über bisherige getestete Regelstrategien sowie der hohe Aufwand einer Sanierung erschweren jedoch eine kurzfristige Verbesserung. Die Verluste aus Erzeugung und Verteilung mit ca. 12,2 GWh/a sind zu hoch.⁴⁸

⁴⁷ Quelle: eigene Darstellung

⁴⁸ Aufgrund der Corona-Situation waren genauere Vor-Ort-Besichtigungen bzw. Untersuchungen nicht möglich (Vulnerabilität von Krankenhäusern und Altenheimen). Daher und aufgrund der unzureichenden Datenlage konnten für das folgende Kapitel keine genaueren Untersuchungen zum Optimierungspotential der Netze erfolgen.

3 Entwicklungspotentiale

Nach der Darstellung der demografischen Entwicklung und städtebaulicher Ziele im Quartier werden die rein energetischen Potenziale im Quartier im Folgenden differenziert nach den Bereichen Effizienz und Optimierungspotentiale, Sanierungspotenzial, sowie die Potentiale erneuerbarer Energien dargestellt und Ihre Berücksichtigung in den Szenarien quantifiziert. Mutterhaus und Vereinigte Hospitien sind bei den Betrachtungen zunächst ausgenommen, ihre Potentiale werden abschließend gesondert dargestellt.

3.1 Demografische Entwicklung und städtebauliche Ziele

Entsprechend dem weltweiten Trend zur Urbanisierung wächst auch die Stadt Trier. Ein Einwohnerrückgang in der Gesamtstadt wird erst nach 2030 erwartet⁴⁹. Die Schaffung neuen (Wohn-)Raums innerhalb des Quartiers ist durch seine bereits dichte Bebauung begrenzt: eine zusätzliche Versiegelung erscheint nicht sinnvoll. Aus den Ergebnissen der zuvor in der Stadt Trier durchgeführten Projekte konnten im Gebiet des Quartiers zwei (kleinere) Flächen für innerstädtische Neubaugebiete identifiziert werden⁵⁰. Eine Fläche (kleiner roter Kreis rechts) befand sich an der Feldstraße zwischen Mutterhaus und dem Autohaus und wurde mittlerweile mit einem größeren Labor- und Bürogebäude bebaut. Die zweite Fläche (rot eingekreist, links) befindet sich ebenfalls an der Feldstraße und wird aktuell vom Privateigentümer als Parkplatz vermarktet. Mittelfristig wird das Auto zwar an Platz verlieren, inwieweit dann größere Auto-Park-Areale in neue Gebäudeflächen oder in wirkliche Parks umgewandelt werden, ist nicht vorhersehbar. Ziel sollte es jedoch sein, die Anzahl und Größen der versiegelten Flächen zu minimieren und die verbleibenden Flächen so zu gestalten, dass sie nicht mehr in dem Maße zur Aufheizung der Innenstadt beitragen wie das bis jetzt der Fall ist.

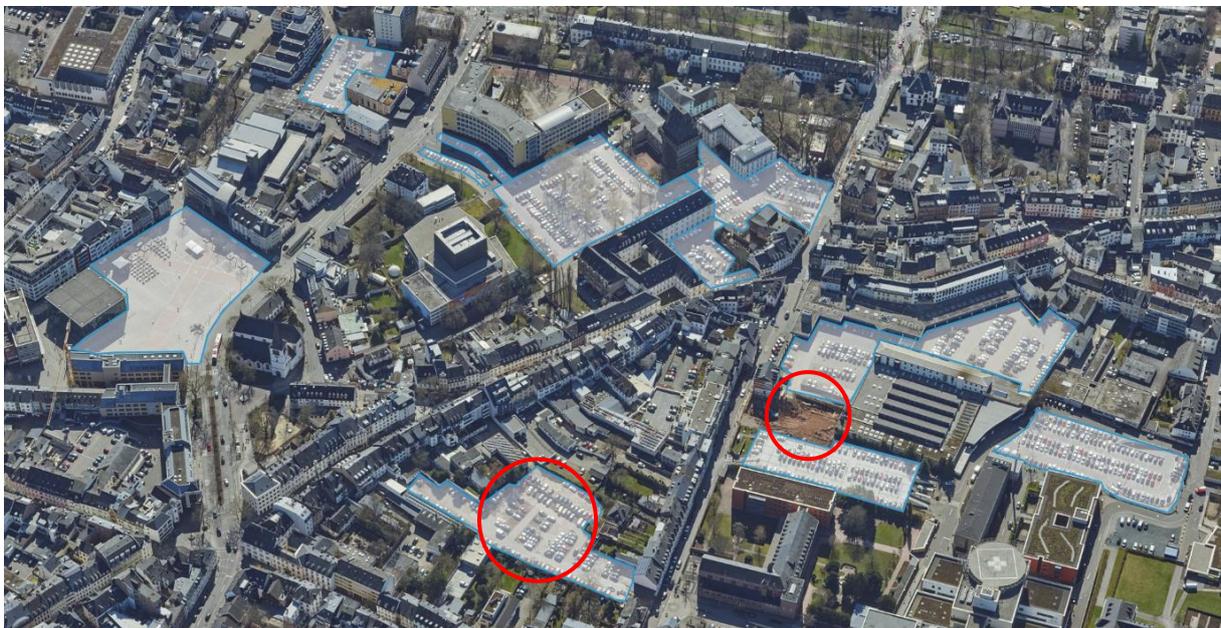


Abbildung 28: Große versiegelte Flächen im Quartier⁵¹

⁴⁹Fünfte regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung, Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz 2019

⁵⁰ Quelle: Stadt Trier

⁵¹ Große versiegelte Flächen im Quartier blau markiert: u. a. Viehmarkt (links), Parkplätze Augustinerhof/Rathaus (Mitte oben), Parkplätze Autohaus und Krankenhaus (rechts) sowie mögliche Neubaugebiete in der Innenstadt (rot); Quelle: Schrägbildviewer der Stadt Trier, eigene Darstellung

Aus der Perspektive der Klimawandelanpassung sollten folgende Ziele mit den Maßnahmenvorschlägen verfolgt werden:

Aufheizung reduzieren, Freiraum kühlen

- Weitere Flächenversiegelung vermeiden
- Flächenentsiegelung, mehr Grünflächen
- Beschatten (künstlich oder natürlich)
- Mehr Straßenbegleitgrün/Straßenbäume
- Mobile Begrünungen (z. B. Viehmarktplatz)
- Gründächer, Fassadenbegrünung
- Adiabate Kühlung
- Klimastraßen

Lebenswertes Quartier

- Freiraumplanung zur Erhöhung der Aufenthaltsqualität (auch im Sommer)
- Erlebnis "Essbare Stadt"
- „Share Economy“ (Carsharing, Booksharing etc.)
- Weiterentwicklung der Ergebnisse aus dem Workshop „Alles ums Theater“ 2019
- Weiterentwicklung des Parkraumkonzepts (u. a. auch Anwohnerparken)
- Nutzung der Parkhäuser für Anwohner, statt straßenbegleitendes Parken
- Ausbau des Rad- und Fußverkehrs

Darüber hinaus erscheint noch eine Aufstockung einzelner Gebäude möglich. Bei der Begehung wurde bei 35 Gebäuden die prinzipielle Möglichkeit erkannt, diese jedoch nicht mit weiteren Anforderungen an Statik und Baurecht abgeglichen. Dieses Potential erscheint als recht gering, insbesondere ist dadurch kein wesentlich höherer Energieverbrauch zu erwarten, da Neu(an)bauten den Anforderungen des neuen Gebäudeenergiegesetzes genügen müssen. Neu geschaffene Wohnflächen werden im Szenariengenerator mit einem RWB von 20 kWh/(m²·a) und einem WWB entsprechend einem Einwohner je 20m² berücksichtigt.

Eine weitere Möglichkeit besteht natürlich auch darin, die bestehenden Gebäude intensiver zu nutzen. Dadurch mögliche Veränderungen der Einwohnerzahlen und damit eine Veränderung des Warmwasserbedarfs wurden im Szenariengenerator berücksichtigt.

10 % mehr Bewohner in den gleichen Gebäuden würden demnach den CO₂-Ausstoß um 10 t/a bzw. 0,03 % erhöhen, die Erhöhung der beheizten Fläche um etwa 1 % (4.800 m²) den CO₂-Ausstoß um 49 t/a bzw. 0,14 %. Im Quartiersszenario wurden diese Potentiale nicht ausgeschöpft.

Im privaten und gewerblichen Gebäudebereich kann bei der Wärmebereitstellung effizientere Technik eingesetzt und eingestellt werden. Ein Potential von 10 % Verbrauchsminderung ist dabei relativ leicht zu erreichen (hydraulischer Abgleich, Regelungsoptimierung bis hin zum Smart Home) zu erzielen. Aufgrund des Alters der Bestandsanlagen (z.B. Einrohrheizungen) sind darüberhinausgehende Optimierungen weitaus schwieriger zu erreichen. Eine Effizienzsteigerung um 5 % würde den CO₂-Ausstoß um 325 t/a bzw. 1 % verringern. Im Szenariengenerator wurde dieses Potential nicht berücksichtigt, da es meist nur im Rahmen weitergehender Sanierungen erschlossen werden kann.

Auch im Strombereich sind Einsparungen möglich, werden aber wesentlich durch externe Bedingungen gesteuert, sowohl positiv durch gestiegene Effizienzkriterien der Produkte, als auch negativ durch die zunehmende Elektrisierung des Alltags. Eine Bedarfsverringern um 5% würde den CO₂-Ausstoß um 1050 t/a bzw. 3 % verringern. Im Quartiersszenario wurde mit einem Ausgleich dieser beiden Effekte gerechnet.

Aufgrund der gebäudescharfen Datenlage bietet sich an, die größten Verbraucher direkt anzusprechen und zu beraten. Die 20 größten Stromverbraucher benötigen ca. 9 GWh Strom jährlich. Wenn hier gezielt etwa 10 % Einsparung erzielt werden, werden 900.000 kWh Strom weniger verbraucht und etwa 500 t/a weniger CO₂-Emissionen verursacht. Diese besonders pareto-effektive und quartiers-spezifische Möglichkeit wurde im Szenariengenerator wie in den Maßnahmen fest berücksichtigt.

3.2 Gebäude-Sanierungen

Durch energetische Sanierungen kann der Wärmebedarf des Wohngebäudebestands reduziert werden. Gewöhnlich wird die Abschätzung dieses Sanierungspotentials mit Hilfe der im Tabula-Projekt⁵² entwickelten Baualter-Typologie vorgenommen. Dabei werden in der aktuellen Version zwei Sanierungsvarianten unterschieden:

Normale Sanierung

Sie beinhaltet Maßnahmen, die beispielsweise im Falle eines Einfamilienhauses aus den 1920er Jahren eine Dämmstärke von 30 cm im Dachbereich, von 24 cm im Fassadenbereich und von 12 cm im Deckenbereich sowie eine Dreifachverglasung der Fenster vorsehen.

Anspruchsvolle Sanierung

Diese Sanierung wurde neu eingeführt, um eine Sanierung entsprechend dem in der EU angestrebten *“Nearly-Zero-Emission-Building-Standard“* (NZEB) darzustellen. Dieser beschreibt – in erster Linie den Neubau – als ein Gebäude mit minimalen Emissionen und geht über die Vollsanierung hinaus in Richtung „Sanierung zum Passivhaus“.

Leider liegen zu den Gebäuden jedoch keine Altersinformationen vor. Daher wurden zuerst die Tabula-Daten näher analysiert. Die folgende Abbildung zeigt die Gebäude mit 1-2 Wohneinheiten⁵³ sowie für Mehrfamilienhäuser⁵⁴ mit ihrem Bedarf im Bestand und dem jeweils erwarteten Zustand nach der Sanierung.

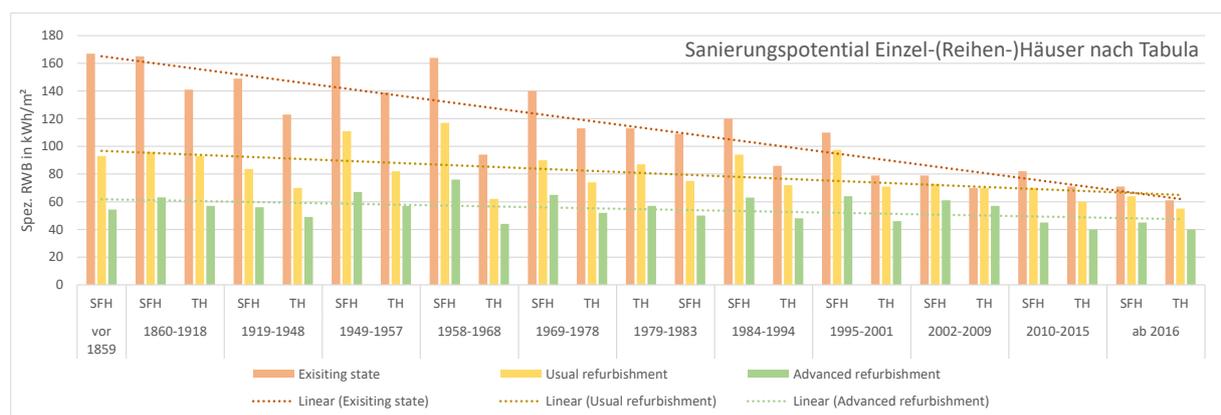


Abbildung 29: Sanierungspotenzial Einzel-(Reihen) Häuser nach Tabula⁵⁵

⁵² <http://webtool.building-typology.eu>, zuletzt 10.1.2021

⁵³ Single Family House & Terraced House (Ein-/Zweifamilien- und Reihenhäuser)

⁵⁴ Multi Family Houses & Apartment-Blocks (Mehrfamilienhäuser und Wohnungsanlagen)

⁵⁵ Quelle: Tabula-Daten, eigene Darstellung

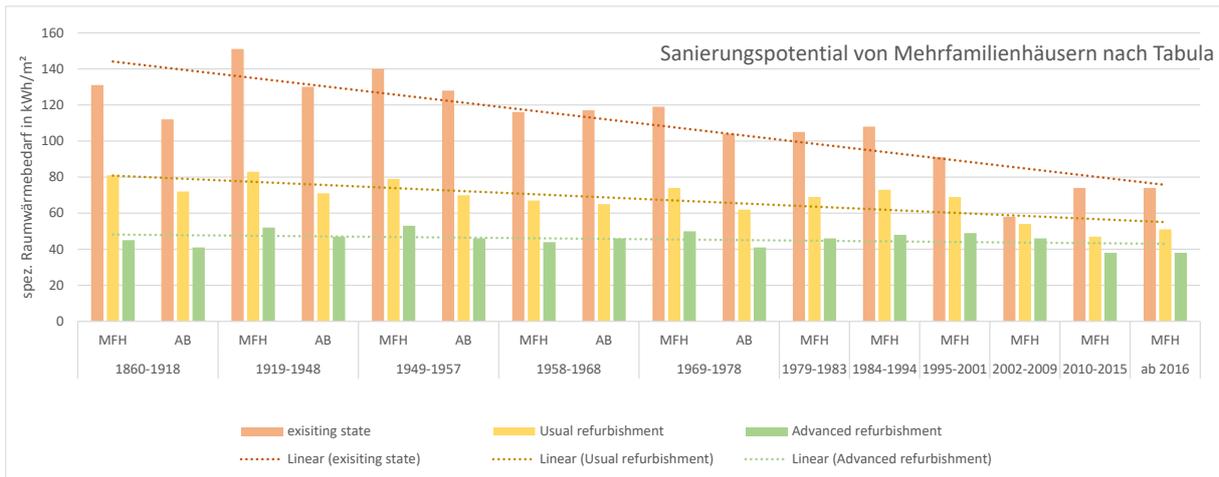


Abbildung 30: Sanierungspotenzial von Mehrfamilienhäusern nach Tabula⁵⁶

Zuerst fällt auf, dass ältere Gebäude mehr Energie verbrauchen. Bei genauerer Betrachtung zeigt sich jedoch, dass die Gebäude des Quartiers mit einem durchschnittlichen Verbrauch von 86 kWh/(m²·a) eher einem sanierten oder gar neuen Zustand entsprechen. Lediglich die bei der Bestandsaufnahme ermittelten Ausreißer liegen im Bereich des „Existing State“. Hier besteht also nur vereinzelt ein besonders großes Potential. Da in den Tabula-Daten auch bei anspruchsvollster Sanierung kaum ein Typ einen Bedarf unter 40 kWh/(m²·a) erreicht, wurde für die Szenarien mit einer maximalen Bedarfsreduktion von im Mittel 50 % bei anspruchsvoller Sanierung, bei normaler Sanierung mit 35 % gerechnet.

Diesem technischen Potential an Energieeinsparung stehen in der Praxis jedoch drei wesentliche Probleme entgegen:

- Gebäudesanierungen, insbesondere auf ein hohes Niveau, sind sehr kapitalintensiv. Selbst mit günstigen Krediten (z. Zt. durch die KfW Bankengruppe) ist meist nur eine langfristige Amortisation mit großer Abhängigkeit von den Energiepreisen erreichbar.
- In der dicht bebauten Innenstadt und in Denkmälern sind oft nur Innendämmungen möglich. Diese bedeuten einen höheren Aufwand und hohe, wärmebrückenfreie Dämmstandards werden meist nicht erreicht.
- Gebäudesanierungen, insbesondere auf ein hohes Niveau, stellen große Anforderungen an die Ausführenden und die Kapazitäten der Handwerksbetriebe sind begrenzt.

Im Szenariengenerator sind entsprechende jährliche Sanierungsquoten des Gebäudebestands angegeben, die Einsparungen errechnen sich anteilig daraus. Eine entsprechende Sanierung auch in den denkmalgeschützten Häusern kann zudem ausgewählt werden.

Das damit maximal erreichbare CO₂-Reduktionspotential (bei Sanierung aller Gebäude) zeigt die folgende Tabelle:

	Normale Sanierung	NZEB-Sanierung
Ohne denkmalgeschützte Gebäude	- 9,6 % - 3.200 t/a	- 13,9 % - 4.600 t/a
Inklusive denkmalgeschützte Gebäude	- 13,4 % - 4.400 t/a	-19,5 % -6.500 t/a

Tabelle 8: Maximales CO₂-Potential der Gebäudesanierung

⁵⁶ Quelle: Tabula-Daten, eigene Darstellung

Wie beim Strom sind auch bei der Wärme aufgrund der gebäudescharfen Datenlage die größten Verbraucher direkt anzusprechen und zu beraten. Die 15 Gebäude mit dem höchsten spezifischen Wärmebedarf (größer 200 kWh/m²) benötigen ca. 0,86 GWh Wärme jährlich, die 10 Gebäude mit dem absolut höchsten Verbrauch ca. 8,2 GWh jährlich. Bei ersteren kann eine Sanierung den Bedarf sicher um 50 % reduzieren, bei den andern Großverbrauchern mindesten 25 %. Damit erschließt diese Vorgehensweise innerhalb kurzer Zeit ein Einsparpotential von ca. 2,5 GWh/a bzw. 570 t CO₂/a.

Diese Potential wurde in den Szenarien nicht berücksichtigt, da die Zugehörigkeit der wenigen Gebäude zu unterschiedlichen Netzoptionen ganz verschiedene Auswirkungen zeigt und die Auswirkungen der Bedarfsreduktion direkt von der sich in der Zeit ändernden Bereitstellung abhängt. Diese Interdependenzen konnten im Szenariengenerator nicht adäquat abgebildet werden bzw. wären nicht nachvollziehbar. In den Maßnahmen wird diese Option als besonders pareto-effektiv und quartiers-spezifisch jedoch aufgegriffen und ihre Auswirkungen müssen in der folgenden, genaueren Netzplanung berücksichtigt werden.

3.3 Potentiale der erneuerbaren Energien

Eine Windenergienutzung im Quartier ist nicht möglich, Wasserkraft wird knapp oberhalb des Quartiers genutzt. Im dicht besiedelten Innenstadtbereich wird aufgrund der Luftqualität und logistischer Probleme kein Potential für die Nutzung von Biomasse gesehen. Damit müssen Solarenergie und Wärmepumpen bzw. Umweltwärme sowie Biogas in BHKW-Einsatz (Sektorkopplung) betrachtet werden.

3.3.1 Solarenergie

Im dicht besiedelten Innenstadtbereich können Solarwärme- und Solarstromanlagen gleichermaßen zum Einsatz kommen, auch für größere Wärmeanlagen ist genügend Bedarf in der Nähe vorhanden. Damit begrenzt lediglich die zur Verfügung stehende Dachfläche den Solareinsatz.

Nicht geeignet sind Dächer mit Nord-Ausrichtung, stark durch Dachfenster und andere Installationen unterbrochene Flächen, (teil-)verschattete Dächer sowie sehr kleine Flächen. Um das Potential im Quartier einfach abzuschätzen, wurde deshalb angenommen, dass nur etwa 30 % der Gebäudegrundfläche für Solaranlagen zur Verfügung stehen. Denkmalgeschützte Gebäude wurden nicht berücksichtigt.

Die Entscheidung, welcher Anteil dieser Fläche jeweils für Strom oder Wärme genutzt wird, kann im den Szenariengenerator direkt prozentual verändert werden. Die daraus errechneten Ertragsdaten folgen durchschnittlichen Anlagen in der Region. Zur individuellen Ermittlung der Potentiale steht zudem ein Solarkataster zur Verfügung⁵⁷.

Eine maximale Ausnutzung der etwa 28.500 m² reduziert den CO₂-Ausstoß des Quartiers bei Photovoltaik um 9,3 % bzw. 2.500 t/a, bei Solarthermie um 9,5 % bzw. 2.600 t/a.

3.3.2 Wärmepumpen/Umweltwärme

Eine Wärmepumpe bezieht aus einer Quelle (z. B. Umwelt, Erdreich) Energie und nutzt diese, um ein Gebäude mit Wärme zu versorgen. Sie benötigt dazu Strom als Antrieb. Das Verhältnis von gewonnener Wärme zu eingesetztem Strom bezeichnet die sogenannte Arbeitszahl: Je höher diese ist desto effizienter ist die Wärmepumpe.

Diese Effizienz der Wärmepumpe ist von der Differenz zwischen Wärmequellentemperatur und der zu erzeugenden Vorlauftemperatur abhängig. Je größer die Differenz, desto schlechter die Arbeitszahl,

⁵⁷ S. <https://www.solardachkataster-trier.de/>, zuletzt 20.1.2021

und bei ungünstigen Bedingungen (Winteraußentemperatur) wird aus der Wärmepumpe zunehmend eine reine Stromheizung. Deshalb⁵⁸ werden bei den Potentialen keine Luftwärmepumpen betrachtet. Aber auch für Erdwärmepumpen ist das Potential im Quartier gering, da

- im dicht bebauten Innenstadtbereich mit „römischen Untergrund“ nur begrenzt Erdbohrungen niedergelassen werden können,
- im Mehrfamilienwohnhaus besondere hygienische Anforderungen und damit Temperaturanforderungen (> 60 °C) gegeben sind, mit denen sich Wärmepumpen schwer tun und
- die Wärmeabgabesysteme im Altbau oft hohe Vorlauftemperaturen benötigen. Ein Wärmepumpeneinsatz ist daher meist erst nach einer Sanierung sinnvoll⁵⁹.

Im Szenariengenerator wurde das Wärmepumpenpotential entsprechend der zuvor angenommenen Sanierungsgrade dynamisch angepasst und um den bereits mit Nahwärme versorgten Gebäudebestand verringert. Letztlich wird angegeben, wieviel Prozent dieses verbleibenden Potentials im entsprechenden Szenario umgesetzt werden sollen. Aufgrund der zuvor notwendigen Sanierungen ist dieses Potential aber erst mittelfristig zu erschließen.

Im Bestand könnten Wärmepumpen damit in 80 Gebäuden zum Einsatz kommen – ohne Berücksichtigung der Quellenproblematik. Beim aktuellen Strommix würde sich der CO₂-Ausstoß damit maximal um 690 t/a oder etwa 2 % reduzieren. Durch Sanierungen wird sich dieses Potential in Zukunft vergrößern, was im Szenariengenerator berücksichtigt wurde. Trotzdem werden Wärmepumpen wegen der Bohrprobleme im Quartier jedoch nur in Einzelfällen zum Einsatz kommen können. Sollten sich größere Cluster für WP ergeben, so könnte ggf. eine kalte Nahwärme sich als wirtschaftliche Option für eine Wärmequelle anbieten.

3.4 Nahwärme

Nahwärme ist die effizienteste Methode, erneuerbare Energien zur Versorgung möglichst vieler Häuser einzusetzen. Dies gilt bereits heute, beim praktizierten Einsatz im Quartier ausschließlich durch Biomethan und BHKWs, aber insbesondere auch für die Zukunft, da weitere Quellen, z. B. Wasserstoff, Solar- oder Umweltwärme (z. B. aus der Mosel) mit geringem Aufwand nachgerüstet werden können. Damit können entsprechend zukünftiger veränderter Anforderungen an Gebäude die geforderten Optimierungen auf einen Schlag erledigt werden.

Aufgrund der bereits bestehenden Wärmenetze im Mutterhaus und den Vereinigten Hospitien wurden insgesamt drei Machbarkeitsuntersuchungen⁶⁰ initiiert und von den Betreibern, den Stadtwerken und der Hochschule Trier gemeinsam durchgeführt. Die vollständigen und ausführlichen Studien stehen diesen Akteuren zur Verfügung, hier werden nur die wichtigsten Ergebnisse präsentiert.

⁵⁸ Und natürlich auch aus Gründen des Stadtbildes und der Geräuschentwicklung

⁵⁹ Neuste technische Entwicklungen und besonders sorgfältige Planung und Inbetriebnahme ermöglichen den Einsatz, allerdings sollten im Quartier WP erst als „letzte Lösung“ (nach Sanierung, Solarisierung und bei Nichtanschluss an die Netze) zum Einsatz kommen.

⁶⁰ Sophia Dau und Milena Jesinghaus: Technische und wirtschaftliche Auslegung eines Nahwärmenetzes zur Versorgung des Klinikums Mutterhaus Trier und des umliegenden Quartiers mittels Biomethan-BHKW; Julian Binczyk: Erweiterung und Optimierung des BHKWs der Vereinigten Hospitien Trier; David Lellinger und Timo Lölsberg: Technisch-ökonomische Betrachtung von Nahwärme-Erzeugung und -Verteilung im Energiebunker.

Zwei weitere Arbeiten beschäftigten sich mit „futuristischen“ Detailuntersuchungen, deren Ergebnisse jedoch nicht in die Szenarien einfließen: Mayline Heinzmann, Mira Lehnerts und Larissa Mörsdorf: Kalte Fernwärme mit PVT / ST / PV; sowie Vinçon Jannis und Hüttl Sebastian: Quartiersparkhaus City - Konzeptentwicklung eines Stadtteilparkhauses zur Förderung der Elektromobilität und Steigerung der Optimierung der elektrischen Energieversorgung des Quartiers

Die folgende Karte zeigt die Gebiete, die in Zukunft von den einzelnen Netzen erschlossen werden können. Alle Netze werden wie die bisherigen mit Bio-Methan aus der Eifel versorgt.⁶¹ Allen Berechnungen liegen die grundsätzlichen, mit Auftraggeber und Beteiligten vereinbarten Grundannahmen zugrunde.

3.4.1 Aufbau eines neuen Netzes mit Bio-Methan-BHKW

Im Laufe der Konzepterstellung wurde eine alte Idee der Stadtwerke Trier wieder aufgegriffen: der **Energiebunker**. Ausgangspunkt war eine ganze Reihe öffentlicher Gebäude zwischen Rathaus und Viehmarktplatz. Da zudem in mehreren Gebäuden Heizanlagen-Sanierungen anstehen, bilden diese eine ideale Keimzelle für ein neues Netz im Quartier. Meist stellt sich bei innerstädtischen Nahwärmenetzen immer das Problem einer möglichst nahen Heizzentrale. Mit dem ehemaligen Luftschutzbunker auf dem Augustinerhof steht hier aber ein geeignetes Gebäude zur Verfügung.

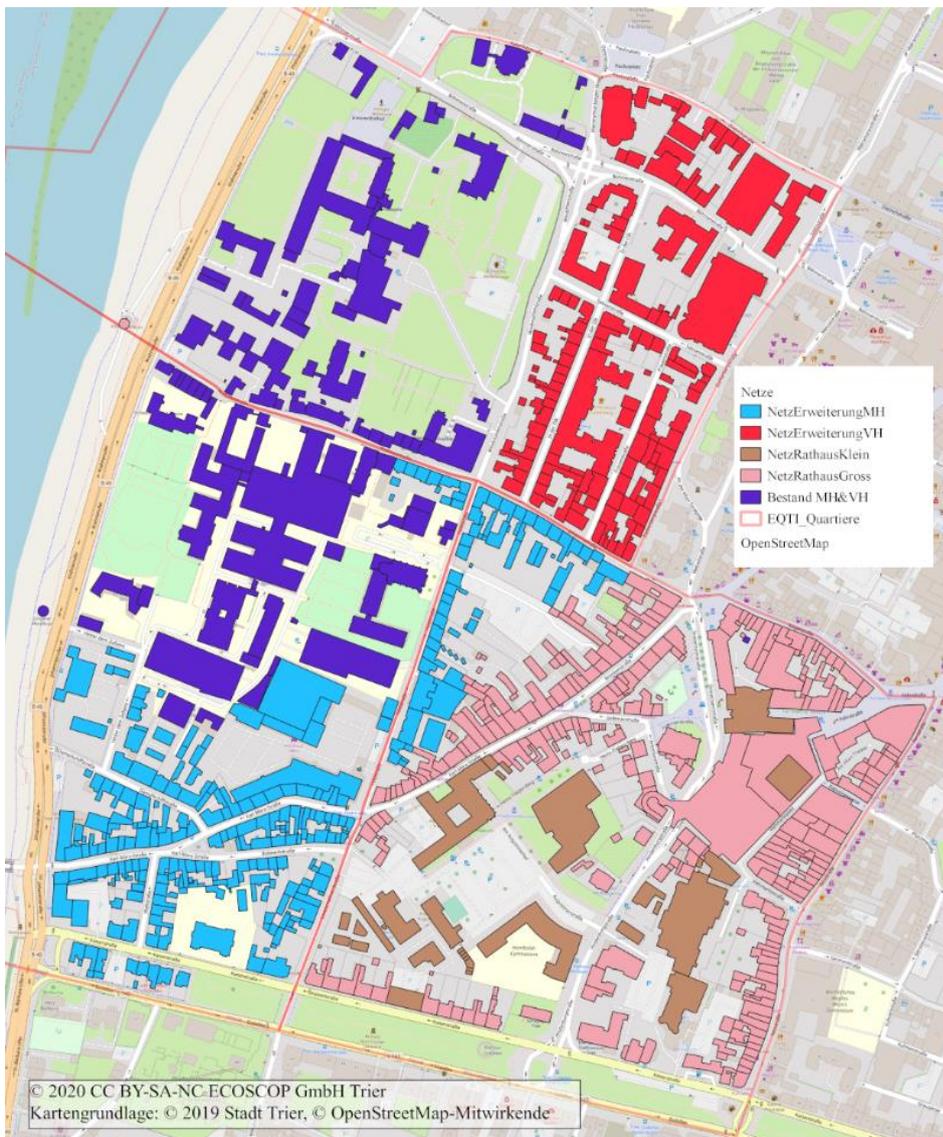


Abbildung 31: Karte der möglichen Erschließung des Quartiers durch Nahwärmenetze⁶²

⁶¹ Mangels einer Gasleitung zwischen Bitburg und Trier können die Stadtwerke nur ins überörtliche Gasnetz entsprechende Mengen einspeisen bzw. bilanziell reservieren.

⁶² Abbildung 30: Quelle: eigene Darstellung



Abbildung 32: Fotomontage Energiebunker mit Maschinenhalle auf dem Flachbunker⁶³

Dabei wird der Hochbunker nur zur Abführung der Abgase genutzt und die neue Energiezentrale auf dem nebenstehenden Flachbunker platziert. Die dort zurzeit aufgesetzte Büroetage aus den 1960-er Jahren wird entfernt und der Baukörper selbst kaum verändert. Im Zuge unserer Arbeit konnte geklärt werden, dass der Denkmalschutz einer solchen Nutzung nicht entgegenstehen würde.

Da die zentrale Versorgung der naheliegenden öffentlichen Gebäude als Keimzelle wirken kann und einen Großteil des Bedarfs darstellt, wurden hier zwei Netzvarianten untersucht:

- ein kleines Netz mit Anschluss der öffentlichen Gebäude und lediglich anderer Gebäude auf dem (kurzen) Weg dorthin
- sowie ein großes Netz, welches das gesamte Teilquartier versorgt.

Die Wärmebedarfe resultieren aus der Bestandsaufnahme sowie einer Fortschreibung der Sanierungsraten entsprechend dem Szenario RBS (Regional basiertes Szenario) der Wärmestudie Region Trier. Die detaillierte Auslegung des BHKW und des neuen Netzes erfolgte in drei fixierten Zukunftsszenarien⁶⁴, die sich in der Zeit, im Netzausbau und der Anschlussquote unterscheiden.

⁶³ Quelle: Stadtwerke Trier

⁶⁴ Ein weiteres Szenario betrachtet den schrittweisen Ausbau, ein weiteres Szenario zudem die Erweiterung des Netzes über das Quartier hinaus. Die Netze erschließen natürlich auch Potentiale außerhalb des Quartiers. Ein einseitiger Straßenanschluss macht allenfalls bei einer rückwärtigen Trasse Sinn. Diese sind nicht vorgesehen. Da die Grenzen des Quartiers jedoch in der Straßenmitte liegen, wurde dies nicht weiter betrachtet.

	Netzvariante	Klein	Groß	
Anschlussquote		100 %	50 %	100 %
Gesamter Wärmebedarf im Netz [MWh/a]		6.300	8.500	16.900
Thermische Leistung BHKW [MW]		1,1	1,6	2,9
CO ₂ -Einsparung absolut pro Jahr [t] ⁶⁵		3.200	4.300	8.600
CO ₂ -Einsparung relativ zum Gesamtquartier		11 %	16 %	31 %

Tabelle 9: Szenarien Nahwärmenetz Energiebunker

Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen ohne Berücksichtigung von Fördermitteln ergaben vergleichbare Endpreise für die Bürger bei aktueller Erdgasversorgung mit Brennwertgeräten. Das neue Netz ist hervorragend geeignet, schrittweise aufgebaut zu werden. Es dient damit als öffentliches Vorbild, löst konkrete neue Anforderungen an die Energieversorgung in diesem Bereich und ermöglicht eine rationelle und preiswerte Energieversorgung für mehrere öffentliche Träger. Mit der Erweiterung können alle Bürger von der ökologisch und ökonomisch sinnvollen Wärmezeugung profitieren.

3.5 Mutterhaus und Vereinigte Hospitien

Seitens der EU wurde die Energie-Effizienz-Richtlinie (EER) eingeführt und von der Bundesregierung zur Umsetzung im Energiedienstleistungsgesetz (EDL-G) definiert. Im Mutterhaus und den Hospitien sind dementsprechende Energie-Managementsysteme eingeführt worden bzw. befinden sich in Einführung. Die einfach zu erschließenden Potentiale sind weitgehend ausgeschöpft. Von beiden Trägern werden daher für die nächsten Jahrzehnte keine größeren Änderungen erwartet.

Im Strombereich ist durch die zunehmende „Elektrifizierung des Gesundheitswesens“ (von der elektronischen Akte über den zunehmenden Einsatz elektrischer Diagnosetechnik (CT, MRT, ...) bis hin zu Servicerobotern) mit einem zunehmenden Bedarf zu rechnen, der durch gesteigerte Effizienz kaum ausgeglichen werden kann. In den Szenarien wurde mit konstantem Strombedarf gerechnet. Darüber hinaus besteht ein großes Potential in der Erweiterung der Netze.

Des Weiteren wäre es denkbar und sinnvoll, dass künftig die Netze 1 und 2, die sich schon heute „berühren“, zusammengeschlossen werden. Dies könnte ebenso bei einer Realisierung des neuen Netzes 3 geschehen. Solche Zusammenschlüsse bringen Synergieeffekte mit sich, Redundanzen können verteilt werden und in Zeiten geringer Nachfrage, wie beispielsweise im Sommer, müssten nicht mehr mehrere Kessel gleichzeitig gefahren werden, was Verbrauch und Materialverschleiß reduziert. Diese weitere Optimierung wurde in den Szenarien nicht beachtet.

3.5.1 Erweiterung Nahwärmenetz Mutterhaus

Es wurde untersucht, das bestehende Nahwärmenetz zu erweitern und die dazu notwendige thermischen BHKW-Leistung zur Versorgung des Netzes und dessen Wärmegestehungskosten zu ermitteln. Die Wärmebedarfe resultieren aus der Bestandsaufnahme sowie einer Fortschreibung der Sanierungsraten nach augenblicklichem Stand. Die detaillierte Auslegung des BHKW erfolgte in drei fixen Zukunftsszenarien, die sich in der Zeit und Anschlussquote unterscheiden. Verschiedene Netzvarianten wurden nicht untersucht, da die Umstellung von Erdgas auf Nahwärme zwar in Etappen (Straßenzugweise) erfolgen wird, aber nur großflächig Sinn macht.

⁶⁵ Diese maximalen CO₂-Einsparungen berücksichtigen nicht die gleichzeitig stattfindenden Gebäudesanierungen. In Gesamtsumme liegt das Potential der einzeln betrachteten Potentiale daher über 100 %.

Dabei ergaben sich folgende Ergebnisse:

Anschlussquote	50 %	100 %
Gesamter Wärmeverbrauch im Netz [MWh/a]	16.400	20.500
Thermische Leistung BHKW [MW]	2,8	3
CO ₂ -Einsparung absolut pro Jahr [t]	2.100	4.200
CO ₂ -Einsparung relativ zum Gesamtquartier	7,6 %	15,1 %

Tabelle 10: Szenarien Nahwärmenetz Mutterhaus

Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen ohne Berücksichtigung von Fördermitteln oder CO₂-Preisen ergaben vergleichbare Endpreise für die Bürger bei aktueller Erdgasversorgung mit Brennwertgeräten. Ausschlaggebend für den Erfolg des Netzes ist eine hohe Anschlussquote im Quartier. Damit lassen sich niedrigere Wärmegestehungskosten für die SWT und niedrigere Wärmepreise für das Mutterhaus und die Bürger erreichen.

3.5.2 Erweiterung Nahwärmenetz Vereinigte Hospitien

Neben der Untersuchung der wirtschaftlichen Möglichkeiten einer Erweiterung wurde hier zudem die Bestandsanlage auf eine anlagentechnische Optimierung hin geprüft, v.a. vor dem Hintergrund, die Einsparungen in einer Netzerweiterung zu nutzen. Bei den komplexen Verbrauchsstrukturen im Bestand mit hohen Anforderungen in insgesamt 31 Gebäuden und einem Gesamtnetz von ca. 377 m waren leider nur vereinzelt detaillierte Daten vorhanden und nähere Vor-Ort-Untersuchungen, insbesondere der vorhandenen Wärmeübergabestationen coronabedingt kaum möglich. Ein Potential ist auf jeden Fall erkennbar, muss aber im Rahmen des in Einführung befindlichen Energiemanagements noch genau quantifiziert und umgesetzt werden.

Die Wärmebedarfe resultieren aus der Bestandsaufnahme sowie einer Fortschreibung der Sanierungsraten entsprechend den Szenarien BAU und RBS der Wärmestudie Region Trier. Die detaillierte Auslegung des BHKW und neuen Netzes erfolgte in sechs fixierten Zukunftsszenarien, die sich in der Zeit, der Anschlussquote und den realisierten Sanierungen unterschieden. Verschiedene Netzvarianten wurden nicht untersucht, da die Umstellung von Erdgas auf Nahwärme zwar in Etappen (straßenzugweise) erfolgen wird, aber nur großflächig Sinn macht. Durch die Berücksichtigung von Gebäudesanierungen sind die folgenden Zahlen mit den anderen Netzen nicht direkt vergleichbar. Es ergaben sich folgende Ergebnisse:

Jahr	2030		2050			
	BAU 30 %	RBS 30 %	BAU- 50 %	BAU- 100 %	RBS- 50 %	RBS- 100 %
Sanierungsquote Anschlussquote						
Gesamter Wärmeverbrauch im Netz [MWh/a]	11.900	10.700	12.600	16.000	11.900	14.900
Thermische Leistung BHKW [MW]	2	2	2	2	2	2
CO ₂ -Einsparung absolut [t/a]	750	1.600	2.600	4.200	3.900	4.800
CO ₂ -Einsparung relativ zum Gesamtquartier	2,7 %	5,8 %	9,3 %	15,1 %	14,0 %	17,3 %

Tabelle 11: Szenarien Nahwärmenetz Vereinigte Hospitien

Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen ohne Berücksichtigung von Fördermitteln ergaben vergleichbare Endpreise für die Bürger bei aktueller Erdgasversorgung mit Brennwertgeräten. Ausschlaggebend für

den Erfolg des Netzes ist die Optimierung des bestehenden Netzes und eine hohe Anschlussquote im Quartier bei. Damit lassen sich niedrigere Wärmegestehungskosten für die SWT und niedrigere Wärmepreise für die Vereinigten Hospitien und die Bürger erreichen.

3.6 Zusammenfassung der Potentiale

Die folgende Tabelle fasst die im Quartier ermittelten maximalen Potentiale der Veränderungen bis 2050 zusammen. Diese jeweils maximal möglichen CO₂-Einsparungen einzelner Maßnahmen kann man einordnen, wenn man sie der derzeitigen jährlichen Emissionsmenge von ca. 27.800 t CO₂/a für Wärme und Stromverbrauch im Quartier gegenüberstellt.

Bereich	Veränderung	Mögl. CO ₂ -Einsparung (-) / mögl. CO ₂ -Erhöhung
Demografische Entwicklung	10 % mehr Bewohner	+ 10 t/a
Nachverdichtung	1 % mehr beheizte Fläche	+ 49 t/a
Effizienzsteigerung Wärme	Geringinvestive Optimierung bestehender Anlagen	- 650 t/a
Effizienzsteigerung Strom	Effizientere Elektrogeräte (EU-RL)	Wird durch zunehmende Elektrifizierung ausgeglichen
Gebäude-sanierungen	Sanierung aller Gebäude auf NZEB-Standard	- 6.500 t/a
	Ohne denkmalgeschützte Gebäude	- 4.600 t/a
Erneuerbare Energien	Maximaler Photovoltaik-Ausbau	- 2.400 t/a
	Maximaler Solarthermie-Ausbau	- 3.600 t/a
	Maximaler Wärmepumpen-Ausbau	- 690 t/a
Nahwärme	Erweiterung Netz Mutterhaus	- 10.100 t/a
	Erweiterung Netz VH	- 4.800 t/a
	Neubau Netz Energiebunker	- 6.200 t/a

Tabelle 12: Zusammenfassung der Potenziale

Da sich die Maßnahmen gegenseitig beeinflussen (z.B. Sanierung verringert die Energielieferung durch ein Wärmenetz) ergibt die Summe dieser einzel betrachteten Maximalwerte mehr als 100 %. Im Szenariengenerator wurden diese Abhängigkeiten dynamisch berücksichtigt bzw. die möglichen Einsparungen entsprechend reduziert.

4 Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit

4.1 Akteursbeteiligung und Öffentlichkeitsarbeit während der Konzepterstellung

Für die Öffentlichkeitsarbeit und Akteursbeteiligung während der Konzepterstellung wurde ein mehrdimensionaler Ansatz verfolgt, welcher von der direkten Ansprache der Bürger im Quartier bis zur Berichterstattung im Internet und in der lokalen Presse reichte. Die Öffentlichkeitsarbeit diente einerseits dazu, die Bürger des Quartiers über den Prozess auf dem Laufenden zu halten, Aktionen und Aktivitäten zu bewerben und zur Teilnahme und Mitarbeit zu motivieren. Darüber hinaus sollten Bürger und Akteure aus der Gesamtstadt und dem Umland über das Geschehen informiert sowie zum Beteiligten animiert werden.

Auf der Internetseite des Auftraggebers [www.trier.de] wurde eine Unterseite [/energiequartier] eingerichtet, auf der die allgemeine Online-Kommunikation wie grundlegende Informationen zum Projekt, die Ankündigung von Terminen oder die Vorstellung bestimmter Themen umgesetzt wurde. Ankündigungen, Veranstaltungshinweise oder (Zwischen-)Ergebnisse wurden auch auf den bestehenden Webseiten des Auftragnehmers veröffentlicht.

Zur direkten Ansprache der Bewohner, Einrichtungen und Unternehmen im Quartier wurden persönliche Anschreiben, Postwurfsendungen und bei Bedarf das direkte Gespräch gesucht. Pressemeldungen in Zeitungen und dem amtlichen Presseorgan der Stadt Trier (Rathauszeitung) wurden intensiv genutzt. Daneben wurden in Geschäften und Einrichtungen im Quartier Flyer ausgelegt sowie Plakate aufgehängt.

Der Ortsbeirat des Ortsbezirkes Trier-Mitte/Gartenfeld wurde während der Konzeptstellungsphase über die geplanten Aktivitäten und Ideen zur energetischen und klimawandelangepassten Transformation des Quartiers informiert und eingeladen sich an den Folgeveranstaltungen zu beteiligen.

Eine besondere Rolle spielte der Lenkungsreis Klima – Umwelt – Energie der Stadt Trier in der Erstellungsphase. Zu allen stattgefundenen Terminen während dieser Phase konnten Zwischenergebnisse den Gremienmitgliedern präsentiert werden. Kommentare und Anregungen aus den Diskussionen mit den Mitgliedern wurden in die Arbeit aufgenommen.

4.2 Formate der Ansprache und Beteiligung

4.2.1 Auftaktveranstaltung

Die öffentliche Auftaktveranstaltung fand am 13. Februar 2020 im Römersaal der Vereinigten Hospitien statt. Damit sollte Aufmerksamkeit für das Thema geschaffen und die Erstellung des Quartierskonzeptes in das Bewusstsein der Akteure, der Betroffenen im Quartier und der allgemeinen Öffentlichkeit gebracht werden. Das Auftragnehmer-Konsortium und seine Kooperationspartner stellten die vorgehensweise und ihre ersten Ideen zur Umgestaltung und Anpassung des Quartiers vor. Damit wurde einerseits bei den anwesenden Teilnehmern ein Bewusstsein geschaffen für die Notwendigkeiten der Transformation, als auch Wissen vermittelt über die Möglichkeiten und Chancen (*capacity-building*). Des Weiteren wurde bei den anwesenden etwa 80 Teilnehmern Interesse am Prozess und der weiteren Mitarbeit geweckt. Im zweiten Teil der Veranstaltung konnten die Teilnehmer ihre Ideen und Vorschläge aktiv einbringen. Rückmeldungen von Teilnehmern auf der Auftaktveranstaltung als auch im Nachhinein fielen ausgesprochen positiv aus.



Abbildung 33: Auftaktveranstaltung 13.02.2020 im Römersaal Vereinigte Hospitien⁶⁶

4.2.2 Corona-Lockdowns und Veranstaltungen

Nach der Auftaktveranstaltung waren etliche weitere Veranstaltungen im Quartier geplant und teils bereits organisiert. Zur Ankündigung der Workshops wurden im Viertel Plakate aufgehängt als auch Flyer in den Geschäften ausgelegt. Referenten (u. a. aus der Schweiz) wurden eingeladen und die Durchführung vor Ort in geeigneten Räumlichkeiten vereinbart.

Mit dem bundesweiten Lockdown ab dem 13. März 2020 und der Corona-Bekämpfungsverordnung des Landes Rheinland-Pfalz waren jedoch sämtliche Planungen hinfällig, da jegliche Veranstaltung untersagt wurde.

Davon waren der geplante Workshop zur Energieversorgung im Quartier am 19.03., der Vortrag am 24.03. mit dem Solarpionier Josef Jenni, die Kino-Vorstellung am 25.03. und der Workshop am 02.04.2020 betroffen. Auch die geplanten Energiesprechstunden, die in Verbindung mit Straßenfesten im Quartier stattfinden sollten, konnten so nicht realisiert werden. Angebotene Online-Sprechstunden wurden nicht angenommen.

Nichtsdestotrotz wurden die Voraussetzungen geschaffen, um virtuelle Online-Workshops durchführen zu können. So wurden im Sommer und im Herbst jeweils zwei Workshops als Online-Format angeboten, mangels Anmeldungen von Teilnehmern jedoch wieder abgesagt. Zum Jahresende herrschte der Eindruck, dass Videokonferenzen mittlerweile als „normal“ anerkannt sind, und so wurden wieder zwei Workshops angekündigt. Diese konnten am 26.11 und am 03.12.2020 auch mit insgesamt etwa 25 Teilnehmern durchgeführt werden.

Darüber hinaus konnte das Projekt „Klimawandel-Anpassungs-Coach RLP“ in das Projekt eingebunden werden. Die Stadt Trier wurde in das Projekt aufgenommen, und der zuständige Projektmanager Christian Kotremba brachte seine Fachkompetenz in das Quartierskonzept mit ein. So fanden am 15.07.2020 Begehungen im Quartier sowie ein Workshop am 23.10.2020 (u. a. mit dem international

⁶⁶ Quelle: eigene Aufnahme

erfolgreichen Gartengestalter Andreas Schmidt [indoorlandscaping, Trier]) statt, bei der auch die Entwicklungsmöglichkeiten in der Gesamtstadt und wie die Ergebnisse aus dem Quartier dort beispielgebend sein können, thematisiert wurden. Darüber hinaus wurde der KUE am 01.07. und am 30.09.2020 mit in die Arbeit einbezogen.

Datum	Anlass/Format	Inhalte, behandelte Themen
15.10.2020	Sitzung KUE	Erläuterung Vorgehensweise Konzepterstellung
23.01.2020	Sitzung KUE	Bericht Datenerfassung, Vorbereitungen Auftakt
13.02.2020	Auftakt/Veranstaltung	Einführung, Information Bewohner und Akteure
19.03.2020	Workshop	Energieversorgung im Quartier → Online
24.03.2020	Vortrag	Zukünftige Energieversorgung mit Josef Jenni
25.03.2020	Kino	Film: 2040 – „Wir retten die Welt!“
02.04.2020	Workshop	Leben im Quartier → Online
22.07.2020	Online-Workshop	Energieversorgung im Quartier → verschoben (2x)
28.07.2020	Online-Workshop	Leben im Quartier → verschoben (2x)
01.07.2020	KUE-Sitzung/Vortrag	Aktueller Stand, Klimawandelanpassung-Workshop
30.09.2020	Sitzung KUE	Analysen und Maßnahmenideen, KWAC-Stand
23.10.2020	Workshop/Fachgespräch StadtGrün	Klimawandelanpassung/Grün in der Stadt
26.11.2020	Online-Workshop	Leben im Quartier – Klimawandelanpassung
03.12.2020	Online-Workshop	Energieversorgung: Szenarienentwicklung
15.12.2020	Sitzung KUE	Szenarien, vorläufige Ergebnisse

Tabelle 13: Durchgeführte Veranstaltungen während der Konzepterstellungsphase

4.2.3 Einbeziehung weiterer Schlüsselakteure

Weitere Schlüsselakteure wurden teilweise direkt informiert (u. a. mittels Informationsschreiben) und darüber hinaus zu konkreten Projekten eingebunden (z. B. die Denkmalpflegebehörden zur Idee der Nutzung der ehemaligen Luftschutzbunker am Augustinerhof als „Energiebunker“ für das Wärmenetz). Insbesondere mit den Kooperationspartnern fanden mehrere Abstimmungsgespräche statt. U. a. wurde die Idee des Energiebunkers mit den SWT auf Fachabteilungs- als auch auf Vorstandsebene intensiv diskutiert und zusammen weiterentwickelt. Darüber hinaus fanden mehrfach Begehungen und Gespräche mit den für die Technik Verantwortlichen im Mutterhaus und bei den Vereinigten Hospitien statt. Nichtsdestoweniger wurden die im Quartier befindlichen Seniorenheime angesprochen und für die öffentlichen Bauten der Landesbetrieb Bauen Rheinland-Pfalz.

4.2.4 Online-Beteiligungsplattform Trier-mitgestalten.de

Statt der Nutzung der Trierer Online-Beteiligungsplattform und der damit verbundenen Anpassungsaufwendungen entschied sich das Konsortium darauf zu verzichten und Workshops im Online-Video-Konferenz-Format anzubieten.

4.2.5 Lenkungskreis KUE als Steuerungskreis für das Quartierskonzept

Zu Beginn wurde der Lenkungskreis für Klima, Umwelt und Energie als übergeordneter Steuerungskreis für das Projekt installiert. Während der Konzepterstellungsphase fanden fünf Sitzungen (23.01.2020, 01.07.2020, 30.09.2020, 15.12.2020 und 17.02.2021) des KUE statt auf denen Zwischenergebnisse vorgestellt sowie Themen, Entwicklungen und Ideen diskutiert wurden.

4.2.6 Abschlussveranstaltung

Die in Verbindung mit der Zukunftskonferenz der Lokalen Agenda Trier geplante Abschlussveranstaltung im Dezember 2020 wurde aufgrund des Corona-Lockdowns nicht durchgeführt. Die Ergebnisse des energetischen Quartierskonzeptes werden im Frühjahr 2021 auf einer Online-Video-Sitzung des KUE vorgestellt. Eine Präsentation im Stadtrat ist geplant.

4.2.7 Vorlagen Öffentlichkeitsarbeit

Zur Ankündigung von Veranstaltungen wurde eine Plakatvorlage entworfen, die sich im Laufe des Projektes weiterentwickelt hat und angepasst wurde (siehe Abbildung 27). Darüber hinaus entstand eine Vorlage für Flyer, die jedoch nur einmal verwendet wurde. Für Präsentationen wurde ebenfalls eine Vorlage erstellt, die im Laufe der Bearbeitungsphase weiter angepasst wurde.



Abbildung 34: Vorlage Plakat⁶⁷

⁶⁷ Quelle: eigene Darstellung



Abbildung 35: Titelfolie Vorlage für Präsentationen⁶⁸

4.2.8 Internetseite

Die Internetpräsentation des Konzeptes wurde auf einer eigenen Unterseite des städtischen Internetauftrittes www.trier.de realisiert. Allgemeine Informationen, Entwicklungen und Ankündigungen sowie Termine waren unter www.trier.de/energiequartier zu finden.



Abbildung 36: Homepage des Quartierskonzeptes⁶⁹

⁶⁸ Quelle: eigene Darstellung

⁶⁹ www.trier.de/energiequartier

4.3 Kommunikationskonzept

Das Produkt „integriertes energetisches Quartierskonzept“ stellt durch seine Komplexität und den umfassenden Ansatz hohe Ansprüche an die Nachrichteneempfänger. Es ist ein schwierig zu vermittelndes, erklärungsbedürftiges Instrument zur energetischen und städtebaulichen Ertüchtigung von Stadtvierteln. Hier muss versucht werden, die konkreten Ansatzpunkte und Maßnahmen zuerst möglichst einfach und kurz darzustellen und weiterführende, theoretische und das Gesamtkonzept betreffende Aspekte in den Hintergrund zu rücken.

Die Untersuchungen zum Bestand und die Analyse der Potenziale, welche schließlich zu den empfohlenen Maßnahmen führen, erfordern von den verantwortlichen Entscheidungsträgern Mut zur Umsetzung und Geschick in der Kommunikation der notwendigen Transformationsschritte. Hier sind insbesondere die Stadtverwaltung zur politischen Vorbereitung und die Stadtwerke als späterer Umsetzer der großen Projekte gefordert. Darüber hinaus sollen die Eigentümer der Gebäude sensibilisiert und mittels der zurzeit attraktiven Fördermittel für Energieeffizienzmaßnahmen für Sanierungsmaßnahmen gewonnen werden. Die Bewohner des Stadtviertels und des Quartiers sind „mitzunehmen“, denn diese sollen sich im Quartier wohlfühlen und auch zukünftig dort gut leben können.

4.3.1 Kommunikationsziele

Zielinhalt

- **Wahrnehmung** steigern, dass die Stadt Trier den Klimaschutz und die Folgen des Klimawandels ernst nimmt und mit vielen Akteuren dieses Thema aktiv bearbeitet
- **Bewusstsein** für Klimaschutz, Klimawandelanpassung und Energiethemen schaffen, bzw. weiter steigern
- **Transparenz** für die Arbeit der Stadtverwaltung und des Stadtrats schaffen
- **Offenheit** für geplante Maßnahmen zum Klimaschutz, zur Klimawandelanpassung und zur Energieversorgung, bzw. Energieeffizienz in der Stadt und beim Bürger selbst schaffen
- **Begeisterung** für gemeinsame Projekte im Ort wecken
- **Image** der Stadt innerhalb und außerhalb als zukunfts zugewandt und nachhaltigkeitsorientiert stärken
- **Änderungen im Verhalten** initiieren

Zeitraum

Die Kommunikation beginnt bereits mit der Erstellung des Quartierskonzeptes und wird mit der Periode der Umsetzung der entwickelten Maßnahmen intensiviert. Anlassbezogen sollten die Bewohner des Quartiers als auch andere Stakeholder über Aktivitäten informiert werden.

Die Kommunikation stellt eine langfristige Aufgabe dar. Daher ist das Kommunikationskonzept kontinuierlich weiterzuführen, anzupassen und fortzuentwickeln.

Zielgebiet

in dieser Rangfolge:

1. Kerngebiet Quartier Trier Innenstadt Südwest
2. Stadtteil Trier-Innenstadt
3. Ortsbezirk Trier-Mitte/Gartenfeld
4. Gesamtstadt
5. Trierer Umland
6. Region Trier (ehem. Regierungsbezirk)
7. Rheinland-Pfalz und darüber hinaus

4.3.2 Zielgruppen

- Themenabhängige spezifische Teilgruppen (Potenzielle Nahwärme-Anschlussnehmer, Sanierungswillige, Interessenten Photovoltaik, Mieter, ...)
- Einwohner des Quartiers
- Vertreter von Einrichtungen, Behörden und Unternehmen aus dem Quartier
- Lokale Multiplikatoren (Lenkungskreis KUE, Stadtrat, Unternehmen, Vereine, Interessengruppen, Vereinigte Hospitien, Mutterhaus, Kirche, Kindergarten und Schulen, ...) aus dem Quartier
- Bürger und Institutionen aus Stadt und Umland
- Institutionen auf überregionaler Ebene (Land, Bund, EU)
- Politische Vertreter auf Stadt- und Landesebene
- Übergeordnete Verbände (Kammern, Gewerbeverbände, ...)

4.3.3 Kommunikationsstrategie

Leitmotiv und Kernaussagen

Die Stadt Trier hat noch keinen Vorschlag für ein Leitmotiv entwickelt.

Für das Quartier bietet sich an: **„Energie vernetzt!“**

Copystrategie

a) *Der Nutzen für die Stadt Trier und ihre Bewohner*

Die *Stadt Trier* profitiert in hohem Maße von der Erstellung des Quartierskonzeptes: Einerseits werden die Grundlagen geschaffen in der Zukunft eine umweltfreundliche aus lokaler Naturenergie getragene Wärme- und Stromversorgung für das Quartier umzusetzen, andererseits werden mit den Aktivitäten die Themen platziert und Bewusstsein geschaffen.

Der Einzelne profitiert darüber hinaus von den angebotenen Beratungsmöglichkeiten und der späteren Option, sich an ein Wärmenetz anzuschließen oder sich (z. B. über eine Genossenschaft) an gemeinsamen Energieprojekten zu beteiligen.

Dazu lassen sich mit energetischen Sanierungsmaßnahmen viele weitere Maßnahmen verbinden, die den Komfort und damit die Lebensqualität steigern (z. B. mehr Licht ins Haus mit größeren Fenstern, bequemes Heizen mit Nahwärme, ...). Überdies erfährt die eigene Immobilie mit den Maßnahmen einen Wertzuwachs. Fernerhin können mit den energetischen Verbesserungen auch die Voraussetzungen geschaffen werden, dass man auch im Alter selbstbestimmt und autonom in seinem gewohnten Umfeld bleiben kann (z. B. mit organisatorischen Änderungen im Haus, Schaffung von Barrierefreiheit, ...).

Zusätzlich erfordert der Klimawandel Anpassungen an den Stadtraum wie an das Einzelbauwerk. Hier erhalten die Eigentümer Beratung und Hilfe und werden mit Verbesserungen im Stadtraum unterstützt.

b) *Nutzenbegründung (Reason Why)*

Die Notwendigkeit von Energieeffizienzmaßnahmen begründet sich aus den Punkten Klimaschutz, dem Streben nach Unabhängigkeit und dem Wunsch nach dem Nutzen heimischer regenerativer Ressourcen statt fossiler Energien.

Eine direkte Erfahrung mit konkreten Beispielen umgesetzter Energiewendeprojekte veranschaulicht in besonderer Weise den wirklichen Nutzen der Maßnahmen. Neben Exkursionen sollte daher besonders

versucht werden, auch die bereits umgesetzten Projekte im Quartier der Öffentlichkeit besser zugänglich zu machen. Das konkrete Erleben und Begreifen der Energiequalität kann keine andere Kommunikationsform ersetzen.

Darüber hinaus erhalten vor dem Hintergrund immer häufiger auftretender Wetterextreme Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel ein stärkeres Gewicht. Denn nur im angepassten Stadtraum wird das Leben im Sommer erträglich und im Winter finanzierbar bleiben.

c) Tonalität

Die Stadt Trier hat ein eigenes Corporate Design (CD) und bedient sich ihrer eigenen Vorlagen. Gemeinsam sollen hier wiederkehrende Elemente kreiert werden, um einen Wiedererkennungswert zu generieren. Dabei stehen die Sichtbarmachung der Innovationsfähigkeit der Stadt und die Vorreiterrolle bei Klimaschutz und Klimawandelanpassung im Vordergrund.

Vorgabe von Richtlinien für die Gestaltung

Vorrangig sind die entsprechende CD-Vorgaben der Stadt Trier. Im Weiteren sollten auf einer ersten Kontaktebene nur kurze Texte und Visualisierungen die Angesprochenen adressieren, nähere und ausführlichere Erläuterungen stehen allenfalls ergänzend bereit.

Budget

Das Budget ergibt sich aus den verfügbaren Mitteln des Dezernates, bzw. der Stabsstelle Klima- und Umweltschutz für diese Aufgabe. In einem ergänzenden Antrag zur Einstellung von Sanierungsmanagern sollte ein Budget für die Öffentlichkeitsarbeit eingeplant werden.

Kommunikationsinstrumente

Verschiedene Instrumente stehen zur Kommunikation zur Verfügung und sollen abgestimmt auf den Anlass und die Zielgruppe benutzt werden:

Nr.	Instrument	Verantwortlich
1	Ankündigungen (Rathauszeitung, Internetseite/Facebook, Twitter)	Stadt
2	Bericht/Artikel (Rathauszeitung, Internetseite/Facebook,)	Stadt
3	Pressemeldung (PM) an Zeitungen und Online-Magazine der Region	Stadt
4	Pressegespräch/-konferenz (Zeitungen, Online-Magazine, Radio, etc.)	Stadt
5	Plakate in Schaukästen, Kindergarten, Grundschule, Geschäften	Stadt
6	Serien-Anschreiben an Bewohner im Quartier	Stadt
7	Direktmarketing (individuelle Anschreiben, Telefon, Mail)	Stadt
8	Begehungen mit dem Bürgermeister	Stadt

Tabelle 14: Kommunikationsinstrumente

5 Energie-Szenarien

Die Entwicklung der Energieszenarien umfasst neben den künftigen Strom- und Wärmebedarfen ebenso die Bereitstellung von Energie mit den möglichen regenerativen Energieträgern. Dabei haben sich die Verfasser der vorliegenden Arbeit u. a. auch an nationalen und internationalen Klimaschutzvorgaben, die bereits in der Einleitung erwähnt wurden, orientiert.

Es wurden in Abstimmung mit dem Auftraggeber und als Ergebnis aus der Diskussion der Zwischenergebnisse mit den Bürgern und Akteuren Szenarien für die Jahre 2030 und 2050 entwickelt. Diese basieren auf den nachhaltig nutzbaren Potentialen (s. Kapitel 3 Entwicklungspotentiale) und werden unter den Abschätzungen der regionalen Entwicklung als möglich und wahrscheinlich angenommen.

Bei den Umbauszenarien werden neben der Substitution fossiler Energieerzeugung durch erneuerbare Energieträger die Möglichkeiten der Verringerung der Energiebedarfe (Einsparmöglichkeiten, Effizienzsteigerungen) betrachtet. Es werden die Energie- und Stoffströme sowie die Wirtschaftskreisläufe des Wärme- und Stromsektors berücksichtigt. Dabei wurden Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Bereichen berücksichtigt, u. a. die Einflüsse der Sanierungen auf die Abnahme in den Netzen oder die Verschneidung zwischen Wärme und Strom, z. B. beim Einsatz von BHKWs oder Wärmepumpen. Ebenso in die Szenariendarstellung eingeschlossen ist die Erstellung von Entwicklungszielen für das Quartier.

5.1 Der Szenariengenerator

In Abstimmung mit dem Auftraggeber und als Ergebnis aus der Diskussion der Zwischenergebnisse wurde ein interaktiver, dynamischer Szenariengenerator entwickelt. Auf Grundlage der gebäudescharfen Bestandsaufnahme bietet dieser die Möglichkeit, beliebige Szenarien durchzuspielen. Der folgende Screenshot zeigt die Eingabemöglichkeiten:

Jahr	2030	2050	
Gebäudebestand	629 Gebäude		
große Sanierung	0,0%	0,0%	p.a.
NZEB-Standard	0,0%	0,0%	p.a.
inkl. 137 denkmalgeschützten Gebäuden?	<input type="checkbox"/> ja		
Mehr Bewohner pro m ²	0,0%	0,0%	Zielwert in
Mehr m ² (Nachverdichtung)	0,0%	0,0%	Zielwert in
Strombedarf			
Saldo mehr Nutzung zu mehr Effizienz	0,0%	0,0%	p.a.
Wärmenetze			
Erweiterung Mutterhaus	Bestand	Bestand	Realisierung
Anschlussquote im Ausbau	0%	0%	Zielwert in
Erweiterung Vereinigte Hospitien	Bestand	Bestand	Realisierung
Anschlussquote im Ausbau	0	0%	Zielwert in
neues Netz Energiebunker	klein	groß	Realisierung
Anschlussquote	93%	80%	Zielwert in
Wärmeverluste	12%		nur 1x
Erneuerbare Energien			
für Solarenergie geeignete Dachfläche	28531 m ²		
PV	0,0%	0,0%	Zielwert in
Solarthermie	0,0%	0,0%	Zielwert in
Anz. Von Gebäuden, die von Wärmenetzen versorgt werden	85	265	
Wärmepumpen			
(Anz. Gebäude mit WP-Grenzbedarf < 50 kWh/m ²)	93	93	
Umsetzung	0,0%	0,0%	Zielwert in
Anz. betroffener Gebäude	0	0	
Biogas-Kessel	0,0%	0,0%	Zielwert in
feste Biomasse	0,0%	0,0%	Zielwert in
Rest-Energiebedarf			
Erdgas	22.913.510	16.603.709	
Erdöl	4.676.794	3.117.746	

Abbildung 37: Eingabemöglichkeiten des Szenariengenerators⁷⁰

⁷⁰ Quelle: eigene Darstellung

Eingaben sind für die Zeit zwischen heute und 2030 sowie heute und 2030 – 2050 nötig. Zum Gebäudebestand können verschiedene jährliche Sanierungsquoten abgeschätzt werden, die Einbeziehung denkmalgeschützter Gebäude ausgewählt sowie Effizienzsteigerungen und Nachverdichtungen voreingestellt werden.

Beim Strombedarf können Zielwerte für 2030 und 2050 durch Effizienzsteigerung und zunehmende Elektrifizierung angegeben werden. Der Ausbau der verschiedenen Nahwärmenetze sowie entsprechende Anschlussquoten werden im folgenden Abschnitt geplant. Im Abschnitt Erneuerbare Energien können entsprechende Zielvorgaben für Solarenergie, Wärmepumpen etc. vorgenommen werden.

Der Szenariengenerator berücksichtigt die Auswirkungen der einzelnen Handlungsfelder aufeinander, z. B. den reduzierten Wärmebedarf durch Sanierungen auf die Anschlussleistungen der Netze. Die Priorisierung sollte sein: erst Sanierung, dann Erneuerbare Energien, dann Deckung des Restbedarfs über die Wärmenetze. Es verbleibt – je nach Auswahl der Parameter – ein weiterhin fossil versorgter Rest.

Aufgrund der Eingaben präsentiert das Programm grafisch den zukünftigen Gesamtenergiemix, zudem die Entwicklungen im Wärme- und Stromsektor getrennt sowie zusammenfassend die Auswirkungen verglichen mit dem aktuellen CO₂-Ausstoß in %. Die folgende Grafik zeigt beispielhaft das Ergebnis bei nur schrittweisem Ausbau allein des Energiebunkernetzes.

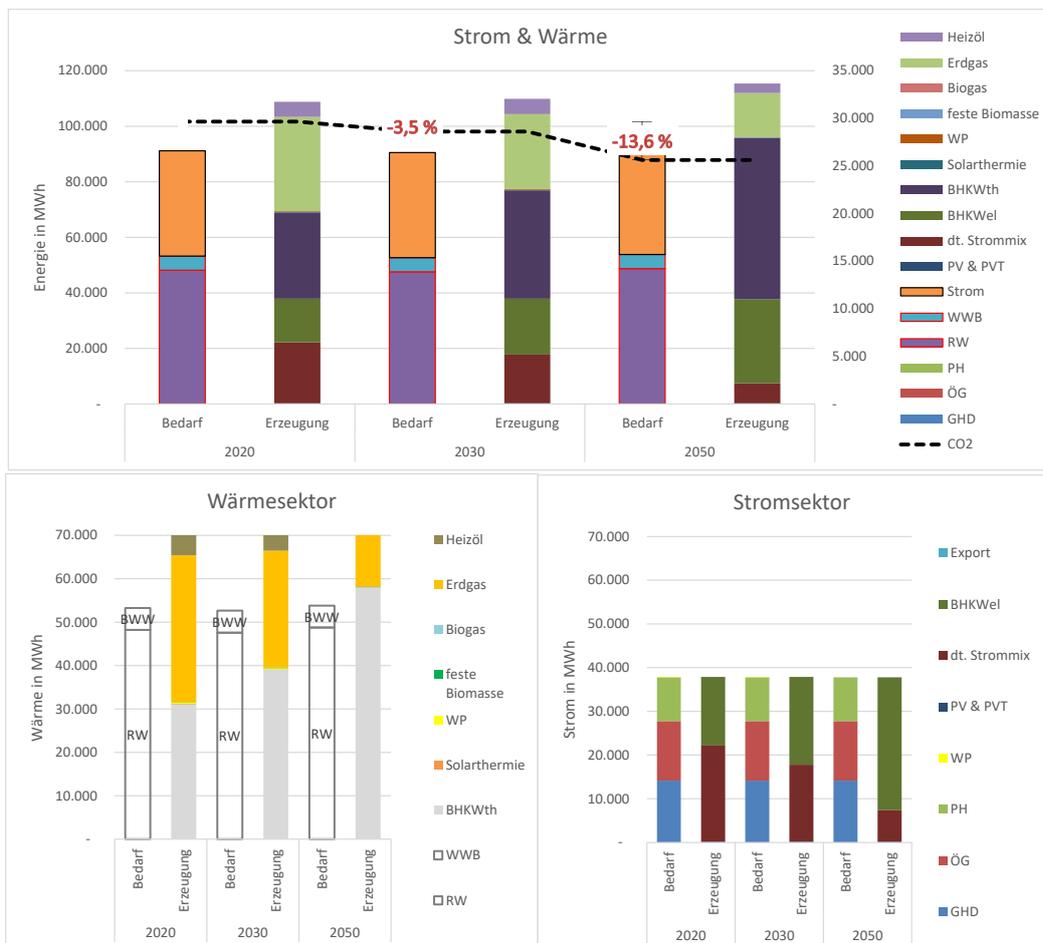


Abbildung 38: Beispielhafte Ergebnisse des Szenariengenerators⁷¹

Das Beispiel zeigt, dass alleine mit dem schrittweisen Ausbau des Netzes „Energiebunker“ die Emissionen bis 2050 um etwa 13,6 % reduziert werden können.

⁷¹ Quelle: eigene Darstellung

5.2 Das Quartierszenario

Der Szenariengenerator wurde in zwei virtuellen Veranstaltungen vorgestellt und verschiedene Szenarien durchgespielt. Die Ergebnisse im offenen Bürgerforum sowie der gemeinsamen Bearbeitung im KUE-Ausschuss der Stadt wichen dabei nur marginal voneinander ab. Der folgende Screenshot dokumentiert den im Ausschuss im Konsens festgelegten Entwicklungspfad, die dazu getroffenen Annahmen sowie ermittelte Ergebnisse. Diese werden zuerst im Überblick erläutert, bevor in den darauffolgenden Kapiteln eine detaillierte Betrachtung erfolgt.

Jahr	2030	2050	
Gebäudebestand	629 Gebäude		
große Sanierung	1,0%	1,0%	p.a.
NZEB-Standard	1,0%	1,5%	p.a.
inkl. 137 denkmalgeschützten Gebäuden?	<input type="checkbox"/> ja		
Mehr Bewohner pro m ²	0,0%	0,0%	Zielwert in
Mehr m ² (Nachverdichtung)	0,0%	0,0%	Zielwert in
Strombedarf			
Saldo mehr Nutzung zu mehr Effizienz	0,0%	0,0%	p.a.
Wärmenetze			
Erweiterung Mutterhaus	Bestand	Erweiterung	Realisierung
Anschlussquote	0%	80%	Zielwert in
Erweiterung Vereinigte Hospitien	Erweiterung	Erweiterung	Realisierung
Anschlussquote	80%	80%	Zielwert in
neues Netz Energiebunker	klein	groß	Realisierung
Anschlussquote	100%	80%	Zielwert in
Wärmeverluste	12%		nur 1x
Erneuerbare Energien			
für Solarenergie geeignete Dachfläche	28531 m ²		
PV	30,0%	40,0%	Zielwert in
Solarthermie	30,0%	50,0%	Zielwert in
Anz. Von Gebäuden, die von Wärmenetzen versorgt werden	166	517	
Wärmepumpen			
(Anz. Gebäude mit WP-Grenzbedarf < 50 kWh/m ²)	107	45	
Umsetzung	0,0%	0,0%	Zielwert in
Anz. betroffener Gebäude	0	0	
Biogas-Kessel	0,0%	0,0%	Zielwert in
feste Biomasse	0,0%	0,0%	Zielwert in

Tabelle 15: Szenarienübersicht⁷²

Die **Gebäudesanierung** wird bis 2030 mit einer jährlichen Sanierungsquote von insgesamt 2 %, zwischen 2030 und 2050 leicht höher mit 2,5 % angenommen. Dabei verteilen sich die Sanierungen in der ersten Dekade auf normale und besonders anspruchsvolle NZEB-Szenarien gleichmäßig, nach 2030

⁷² Quelle: eigene Darstellung

verschiebt sich der Schwerpunkt durch den technischen Fortschritt auf die NZEB-Sanierung. Denkmalschutz Gebäude werden eventuell auch saniert, dies wird aber nicht berücksichtigt. Dies bedeutet in der ersten Dekade eine Umsetzung von etwa 10 Sanierungen jährlich, nach 2030 eine Steigerung auf 12 Sanierungen jährlich.

Es wird davon ausgegangen, dass sich weder die **Zahl der Bewohner** noch die **beheizte Fläche** signifikant verändert. Ebenso bleibt der Strombedarf im Saldo von Effizienzsteigerung und zunehmender Elektrifizierung konstant.

Eine Realisierung der **Netzerweiterung** Mutterhaus wird erst bis 2050 erwartet. Das Netz der Vereinigten Hospitien soll dagegen schon bis 2030 erweitert werden, ebenso wie das kleine Kern Netz Energiebunker. Das große Energiebunkernetz soll anschließend bis 2050 umgesetzt werden. Bei allen Netzen wird im Endausbau mit einer Anschlussquote von 80 % gerechnet. Damit werden im Endausbau über 500 Gebäude durch die Netze versorgt.

Das **Solarpotential** soll bis 2030 zu insgesamt 60 % erschlossen werden, gleichmäßig verteilt auf Solarthermie und Photovoltaik. Zwischen 2030 und 2050 wird das Potential weiter bis auf 90 % erschlossen, mit leichtem Schwerpunkt auf Solarthermie (50 zu 40). Damit sind bis 2050 insgesamt mehr als 25.000 m² Dachflächen mit Solaranlagen bedeckt, der Aufbau auf einzelnen Parkflächen wurde nicht berücksichtigt. Je höher die Anschlussquote an das Nahwärmenetz ist, desto geringer ist die Anzahl der Gebäude, die im Quartier noch mit anderen Wärmequellen versorgt werden müssen. Da ja langfristig Erdgas im Quartier zurückgebaut wird, bietet sich hier nur die elektrisch betriebene Wärmepumpe an besonders in Kombination mit Solarthermie oder Hybridkollektoren (PVT). Eine Untersuchung zeigt, das mit 60 m² PVT Kollektoren auf dem Dach ein typisches Mehrfamilienhaus im Quartier ca. 55% des Stromes und ca. 20% der Wärmebedarf bereitgestellt werden kann. Diese PVT Kollektoren in Kombination mit einer Wärmepumpe bieten eine höhere Effizienz, besonders wenn das Temperaturniveau der Wärmeversorgung niedrig ist. Aktuelle Feldstudien zeigen, dass die neueste Generation von Wärmepumpen auch bei Gebäuden im Bestand Wärme effizient anbieten können. Als Wärmequelle sollte hierbei kalte Nahwärme verwendet werden oder Abwasserwärme. Zur Not geht auch vereinzelt Luft als Wärmequelle, wenn das Gebäude wärmetechnisch saniert ist. Eine Versorgung der bestehenden Gaskessel mit Biomethan oder der Einsatz von Biomasse ist nicht vorgesehen. Die folgende Grafik zeigt die sich aus diesen Vorgaben ergebende Entwicklung für Energiebedarf und -bereitstellung von Strom und Wärme gemeinsam.

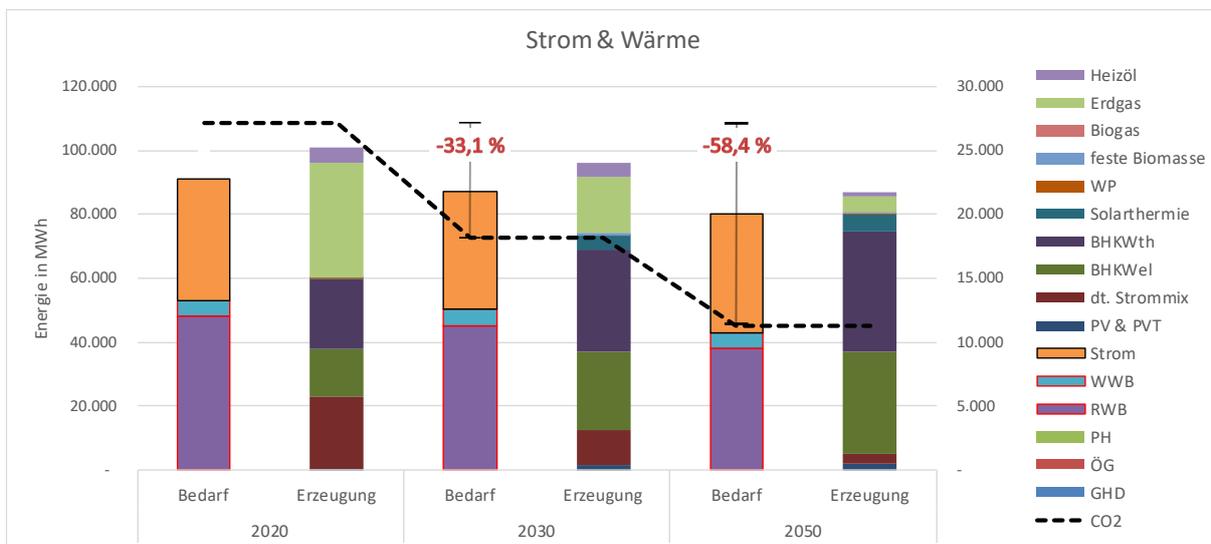


Abbildung 39: Entwicklung von Energiebedarf und -bereitstellung im Quartier⁷³

Die CO₂-Emissionen des Quartiers verringern sich bis 2030 um etwa 33 % und bis 2050 um gut 58 %. Dies erscheint auf den ersten Blick gering und nicht den Klimazielen von Bund und Land gerecht zu werden. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass sich diese Reduktion nicht auf 1990, sondern auf heute bezieht, dass der spezifische Energiebedarf des Quartiers schon heute relativ gering ist, und dass das Quartier bereits heute durch die ausschließlich mit Bio-Methan versorgten Nahwärmenetze⁷⁴ bereits sehr gut entwickelt ist. Daher ist diese zusätzliche Reduktion ein sehr guter Wert!

Während sich der Bedarf durch die Sanierungen nur gering verringert, wird die benötigte Energie durch den Ausbau der Netze und die Solarnutzung immer CO₂-ärmer bereitgestellt. Zudem wird im erarbeiteten Szenario lediglich mit einer Anschlußquote von 80 % gerechnet. Angesichts des mit dem Nahwärmenetzausbau verbundenen Rückbaus des Erdgasnetzes im Quartier und wenig alternativer Versorgungsmöglichkeiten ist dies eine sehr defensive Annahme; im Endausbau sind Anschlußquoten von über 80 % zu erwarten, ähnlich wie beim aktuellen Erdgasnetz mit über 86 % des Quartierbedarfs.

Stromsektor bis 2050

Durch den Ausbau der Netze und ihre Versorgung mit Biomethan-BHKWs verändert sich besonders die Strombereitstellung, wie folgende Grafik zeigt:

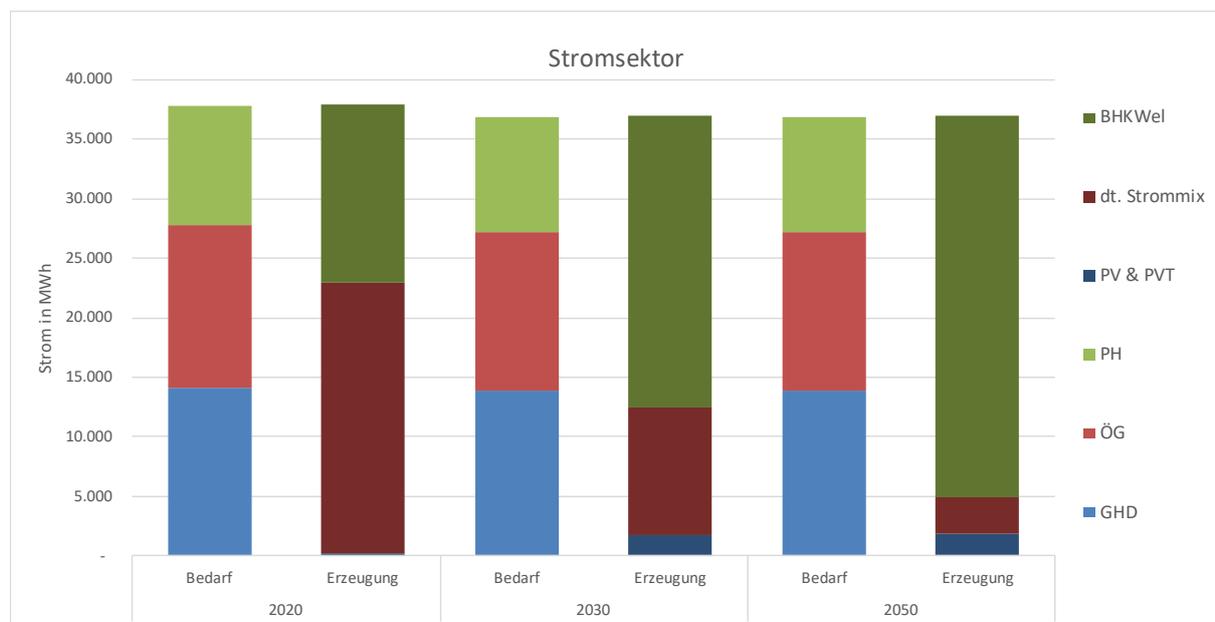


Abbildung 40: Entwicklung des Stromsektors im Quartier⁷⁵

Während sich der Bedarf durch gezielte Ansprache der Topverbraucher um 0,9 GWh verringert, bleibt er entsprechend der Vorgaben in allen Gebäudetypen konstant. Die Bereitstellung durch die BHKWs und Photovoltaik steigert sich: Das Quartier muss weniger Strom aus dem „deutschen Strommix“ importieren.

⁷³ Quelle: eigene Darstellung

⁷⁴ Natürlich werden die Netze nicht alleine mit BHKWs betrieben, sondern benötigen zudem Spitzenlastkessel. Diese werden jedoch auch, wie bereits im Bestand, mit Biomethan versorgt. Ihr Anteil wurde in den Detailstudien genau ermittelt und hier entsprechend berücksichtigt, aber nicht separat dargestellt.

⁷⁵ Quelle: eigene Darstellung

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass die Entwicklung der tatsächlichen bzw. gleichzeitigen Deckungsrate maßgeblich von der voranschreitenden Weiterentwicklung von Speichertechnologien beeinflusst wird. Zur Erreichung dieser Deckungsrate über 100 % sind aufgrund des fluktuierenden Ertrags aus regenerativen Energiequellen und der wärmegeführten BHKWs intelligente Netze, energiebewusste Verbraucher sowie insbesondere elektrische und thermische Speichermedien unabdingbar⁷⁶. Zur gesamten Deckung des Strombedarfs in der ganzen Stadt oder Region muss auf weitere Energieträger zurückgegriffen werden. Dazu bieten sich regionale Windparks oder großflächige Photovoltaik-Anlagen am Stadtrand oder ländlichen Bereich an.

Wärmesektor bis 2050

Durch die Sanierungen verringert sich zwar der Wärmebedarf im Quartier, durch den Ausschluss der denkmalgeschützten Gebäude und die Liegenschaften in Mutterhaus und Hospitien jedoch nur um etwa 20% von 48 GWh auf 40 GWh, der Warmwasserbedarf bleibt konstant. Diese Entwicklung wird für alle Gebäudetypen gleichermaßen angenommen. Folgende Grafik zeigt diese Entwicklung:

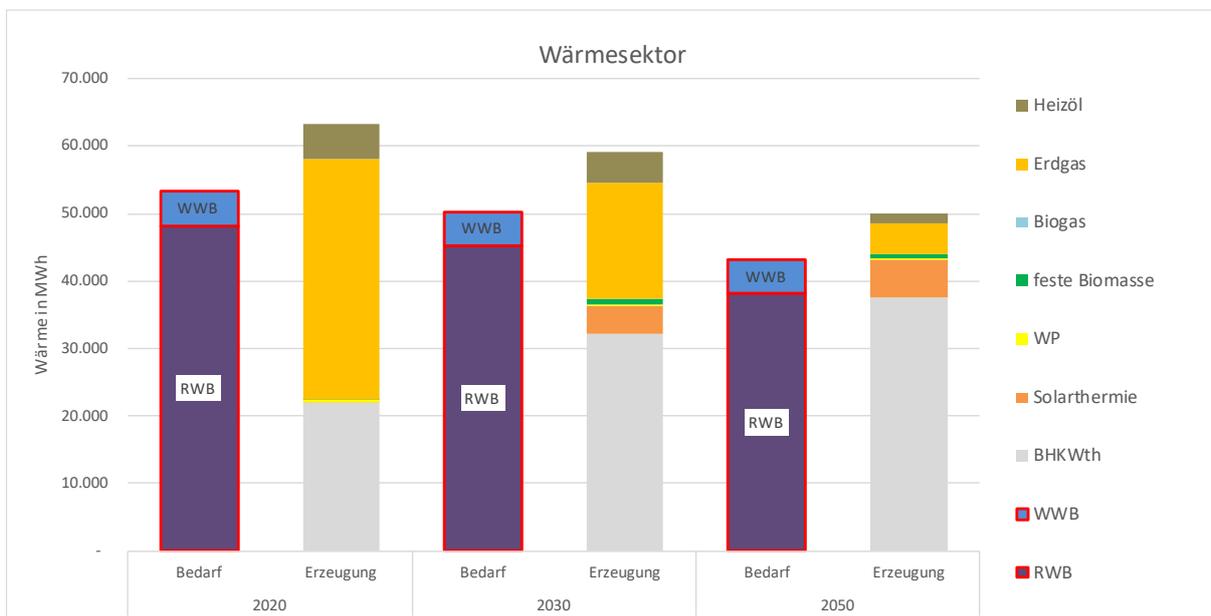


Abbildung 41: Entwicklung des Wärmesektors im Quartier⁷⁷

Durch den Ausbau der Netze verändert sich vor allem die Energiebereitstellung: Während heute fossile Energieträger (Erdgas und Heizöl bzw. unbekannte Quellen) mit 65% dominieren, übernehmen BHKWs und Solarthermie bis 2030 bereits 66 % der Wärmebereitstellung und bauen ihren Anteil bis 2050 auf ca. 90 % aus, für die fossilen Energieträger bleibt nur ein kleiner Rest von ca. 10 %. Der Anteil der Wärmepumpen wurde konstant gehalten, der Anteil des bisher fast ungenutzten Pelletskessel im Netz der Vereinigten Hospitien mit 1000 h jährlich erhöht.

Zusammenfassend lässt sich festhalten: Entsprechend der gemeinsam erarbeiteten Vorgaben im Quartiers-Szenario ist das Gebiet bis 2030 auf einem sehr guten Weg und bis 2050 nahezu CO₂-neutral.

⁷⁶ Es bestehen bereits erste Ideen, das Innere des Hochbunkers für eine thermische Speicherung zu nutzen. Allerdings stellt dies aufgrund der bestehenden Innenstruktur eine große Herausforderung dar. Leider kann die dazu notwendige (Teil-) Entkernung nicht wie beim Hamburger Energiebunker erfolgen: dieser wurde kurz nach dem 2. Weltkrieg durch eine Sprengung entkernt. Zudem sollte bei Sanierungen (z.B. Theater) besonders auf die thermische Aktivierung der Bauteile geachtet werden. Mit mehr thermischen Speichermöglichkeiten lässt sich der Anteil der Spitzenlastkessel an der Bereitstellung verringern, was eine höhere Stromproduktion ermöglicht.

⁷⁷ Quelle: eigene Darstellung

5.3 Primärenergiebilanz und Bilanzübersicht

5.3.1 Nutzen des Primärenergiebedarfs

Man unterscheidet zwischen Primärenergie- und Endenergiebilanz aufgrund internationaler Vergleichbarkeit, der überregionalen Bilanzgrenzen und der Möglichkeit unterschiedliche Energieumwandlungspfade miteinander vergleichen zu können. Auch der Vergleich von Alternativen bei der Bereitstellung von Energiedienstleistungen muss auf der Ebene des Primärenergiebedarfs erfolgen.

5.3.2 Umrechnung Endenergie- in Primärenergiebedarf

Zwischen Primärenergie- und Endenergiebilanz wird dazu eine Umwandlungsbilanz eingeführt, die für alle Energieträger vereinfacht wie folgt verrechnet wird:

$$\begin{aligned} \text{Endenergieverbrauch} &= \text{Primärenergieverbrauch} \\ &\quad - \text{Umwandlungseinsatz} \\ &\quad + \text{Umwandlungsausstoß} \\ &\quad - \text{Eigenverbrauch im Energiesektor} \\ &\quad - \text{Fackel- und Leitungsverluste} \end{aligned}$$

Der Primärenergiebedarf ist somit ein umfassenderer Kennwert zur Bewertung und Vergleich von Endenergiebedarfen, jedoch regional unterschiedlich und nur auf einer höheren Makroebene (z.B. Nationalstaaten) konkret ermittelbar, da hierfür die nationale Energiebilanz vorliegt. In einer lokal begrenzten Territorialbilanz ist er aber weniger aussagekräftig, da fast alle vorgelagerten Umwandlungen mit ihren jeweiligen Verlusten außerhalb des Territoriums liegen.

5.3.3 Keine Berücksichtigung des Primärenergiebedarfs im BSKO

Beim BSKO-Standard wird daher auch nach dem Ansatz einer endenergiebasierten Territorialbilanz gerechnet. Per Definition werden bei einer endenergiebasierten Territorialbilanz „alle im betrachteten Territorium anfallenden Verbräuche auf der Ebene der Endenergien (Energie, die z.B. am Hauszähler gemessen wird) berücksichtigt und den verschiedenen Verbrauchssektoren zugeordnet. Über spezifische Emissionsfaktoren werden dann die THG-Emissionen berechnet. Graue Energie₂ wird hierbei nicht bilanziert.“ [2].

Der Primärenergiebedarf wird nach dieser Bilanzierungsmethode nicht berechnet, ausgewiesen oder berücksichtigt. Vor Einführung des BSKO-Standards wurden Primärenergien bei der Bilanzierung des CO₂-Ausstoßes zu Grunde gelegt. Für die Bewertung in Deutschland wurden dabei nur die Anteile berücksichtigt, die sich nicht erneuern (wie Kohle, Öl, Kernenergie und Gas). Regenerative Energien selbst (Solarenergie, Biomasse, Windenergie, etc.) wurden nicht berücksichtigt, nur deren fossiler Anteil, der für die Weiterverarbeitung (Transport, Trocknung, Pumpen, etc.) aufgewendet wird. Dadurch konnte der Primärenergiebedarf niedriger sein als der Endenergiebedarf. Nicht berücksichtigt wurde zudem Emissionen, die bei der Herstellung von EE-Anlagen anfallen. Mit der Einführung verbindlicher CO₂-Faktoren im BSKO wurde die Berücksichtigung der Primärenergie aufgegeben.

Auch in anderen, internationalen Bilanzierungsmethoden wird zunehmend auf den Primärenergiebedarf verzichtet. Beim Greenhouse Gas Protocol wird der territoriale Ansatz auf Basis des Endenergieverbrauchs empfohlen. (Greenhouse Gas Protocol S. 29, S. 31) [1]. Der Convent of Majors wird ebenfalls nur der territoriale Ansatz auf Basis des Endenergieverbrauchs empfohlen. (Guidebook „How to develop a SECAP S. 7, S. 13) [1]

5.3.4 Methodische Probleme der Berechnung des Primärenergiebedarfs im konkreten Quartierskonzept Trier-Innenstadt

Sowohl für die bestehenden Nahwärmenetze wie auch für den Aus- und Neubau der Netze mit Biomethan-BHKWs wird im Bisko der Gaseinsatz im BHKW doppelt bewertet für Strom- und Wärmebereitstellung sowie bei der Stromerzeugung der durch die BHKW vermiedenen Stromimporte im lokalen Netz berücksichtigt wird.

Bei der Berechnung des Primärenergiebedarfs kann für solche Nahwärmenetze nur eine recht grobe Näherung erfolgen, in der Praxis muß der entsprechende Faktor nach GEG für die Netze individuell berechnet werden. Dies kann hier für neue bzw. erweiterte Netze nicht erfolgen. Neben dieser zusätzlichen Ungenauigkeit ist zu beachten, daß alle (!) diese Berechnungen der Primärenergiefaktoren von Umwandlungsfaktoren für heute ausgehen. Es ist aber davon auszugehen, dass sich diese Umwandlungsfaktoren in der Zukunft erheblich verändern werden. Eine konkrete Aussage wie die Primärenergiefaktoren im Jahr 2050 sind, kann aber nicht erfolgen, da es fast reine Spekulation ist. Da diese Veränderungen jedoch auch nicht vom Quartier bzw. seinen Akteuren beeinflusst werden können, kann die Prognose der entsprechenden Werte für 2050 immer nur eine Leitgröße darstellen. Daher ist die Aussagekraft zukünftiger Primärenergiebilanzen für das Quartier nur eine sehr begrenzte Aussagefähigkeit.

Um den Anforderungen des Fördermittelgebers aber zu genügen werden im Folgenden die entsprechenden Primärenergieverbräuche und prozentualen Veränderungen berechnet. Verwendet wurden dabei die aktuellsten Primärenergiefaktoren aus dem Gebäudeenergiegesetz vom 8.8.2020, da die betrachteten Energiemengen in Gebäuden genutzt werden. Annahmen über zukünftige Veränderungen der Primärenergiefaktoren werden aus den oben genannten Gründen nicht getroffen, da sie nicht wissenschaftlich fundiert getroffen werden können. Um alle Berechnungen nachvollziehbar zu machen sind in der Tabelle zusammengefaßt zudem Energiebedarf (Energie, die im Quartier wirklich benötigt wird), Endenergie (Energie, bezahlt werden muß) sowie die damit verbundenen CO₂-Emissionen.

EQTI - Integriertes energetisches Quartierskonzept Trier-Innenstadt Südwest

Gesamtbilanz und Berechnungen der Einsparungen an CO₂- und Primärenergie

Energiebedarf [GWh]	2020	2030	2050						
	2020	2030	2050	2020	2030	2050	2020	2030	2050
Strom	37,90	36,98	36,97						
Wärme	53,26	50,26	43,17						
Summe	91,16	87,25	80,13						
Veränderungen zu 2020		-4%	-12%						
Energieträger	Endenergieverbrauch [GWh]			CO ₂ -Ausstoß [kt]			Primärenergieverbrauch [GWh] ***		
	2020	2030	2050	2020	2030	2050	2020	2030	2050
Heizöl / unbekannt	5,13	4,43	1,49	1,632	1,408	0,472	5,64	4,87	1,63
Erdgas	35,64	17,35	4,58	8,802	4,286	1,131	39,20	19,09	5,04
Holz (-pellets)	0,10	0,07	0,04	0,002	0,002	0,001	0,02	0,01	0,01
Solarthermie	0,10	4,09	5,53	0,002	0,098	0,133	0,00	0,00	0,00
Umweltwärme	0,29	0,25	0,20	-	-	-	0,00	0,00	0,00
PV	0,23	1,73	1,86	0,009	0,069	0,074	0,00	0,00	0,00
Strom (netzbezogen)	22,77	10,79	3,04	12,616	5,979	1,684	68,21	66,57	66,54
Biomethan in Netzen gesamt	46,95	83,40	99,04	-	-	-	23,48	41,70	49,52
- Biomethan Strom gekoppelt*	24,48	43,45	51,60	1,937	3,038	3,959	-41,71	-68,51	-89,79
- Biomethan Wärme gekoppelt**	22,47	39,95	47,44	2,482	3,431	3,983	-	-	-
Summe	111,20	122,11	115,78	27,482	18,312	11,437	94,84	63,74	32,95
Veränderungen zu 2020		9,8%	4,1%	-	-33,4%	-58,4%	-	-32,8%	-65,3%

Tabelle 16: Gesamtbilanz des Quartier 2020, 2030 und 2050⁷⁸

⁷⁸ Unvermeidliche Rundungsdifferenzen < 0,1 GWh; * - Berechnung nach exergetischer Allokation entsprechend BSKO 2019; ** - inkl. Spitzenlastkessel; *** - Primärenergie Strom: Gesamtbedarf x 1,8, BHKW-erzeugt x -2,8

6 Maßnahmen

6.1 Rahmenbedingungen

Klimaschutz in der Stadt Trier hat bereits eine lange Tradition: ein festangestellter Umweltberater kümmert sich seit 1989 um eine nachhaltige Entwicklung und die lokale Energiewende: Energietouren, Mitgliedschaft im Klimabündnis, Runder Tisch Neue Energien (bereits 2006), Fachforen und internationale Fachtagungen, Umwelttage, Mitgründung einer regionalen Energieagentur und zuletzt die Einstellung von zwei zusätzlichen Klimamanagern. Im Herbst 2019 beschloss der Stadtrat den Klimanotstand und seitdem werden schrittweise alle Stadtratsvorlagen bezüglich ihrer Klimaauswirkungen bewertet. Ein extra eingerichteter Lenkungskreis „Klima-Umwelt-Energie“ führt dazu Verwaltung, Politik und Zivilgesellschaft zusammen und bereitet Entscheidungen und Strategien vor. Mit den Stadtwerken Trier AÖR steht zudem ein operationeller, starker Partner zur Seite, der erneuerbare Energieanlagen und Nahwärmenetze betreibt. Darüber hinaus besteht seit 2011 eine Energiegenossenschaft in der sich viele Akteure aus Stadt und Umland zusammengeschlossen haben, um Energieprojekte in der Region voranzubringen. Mit einer Einbindung in die Umsetzung von Nahwärmeprojekten im Quartier können sich die Bürger und Bewohner auch finanziell am Projekt beteiligen.

Die Rahmenbedingungen in der Stadt Trier sind nahezu ideal, um die Energiewende im Quartier und der Stadt umzusetzen.

6.2 Handlungsfelder der Maßnahmen

Mit den empfohlenen Maßnahmen kann auf verschiedene Handlungsfelder eingewirkt werden. Somit lassen sich je nach Rahmenbedingung und politischer Umsetzbarkeit in bestimmten Bereichen Steuerungseffekte erreichen.

Bereits zu Beginn wurden Schwerpunkte für die Maßnahmen im Quartier gebildet von denen zwei als bevorzugt zu bearbeiten hervorstechen. Dies sind die Themen Wärmeversorgung mittels erneuerbarer Nahwärme (Handlungsfeld Wärmeversorgung) und die Anpassung des Quartiers an den Klimawandel (Handlungsfeld Klimawandelanpassung).

Insgesamt sollen Maßnahmen in den folgenden Handlungsfeldern im Quartier umgesetzt werden:

- Handlungsfeld 1 – Klimawandelanpassung
- Handlungsfeld 2 – Gebäudeeffizienz
- Handlungsfeld 3 – Wärmeversorgung
- Handlungsfeld 4 – Stromeffizienz- und -versorgung

6.3 Auswirkungen und Interdependenzen der Maßnahmen

Mit Anschluss weiterer Gebäude an die bestehenden Nahwärmenetze und dem Neubau eines dritten Nahwärmenetzes im Quartier bestehen beste Voraussetzungen, sich von volatilen Preisen der fossilen Energieträger zu entkoppeln. Daneben fördert das gemeinsame Heizen mit Nahwärme aus regenerativen Quellen die heimische Wirtschaft und sichert und schafft Arbeitsplätze im Ort bzw. der Region. Darüber hinaus bietet es gerade älteren oder nicht so wohlhabenden Menschen die Chance in ihrem Zuhause im eigenen, vertrauten Umfeld verbleiben zu können, ohne Angst haben zu müssen sich „arm zu heizen“.

Allerdings könnte jedoch mit einem Wärmenetz-Anschluss die Neigung von Hausbesitzern sinken, ihr Gebäude zu dämmen und damit den Endenergiebedarf zu verringern. Die Konzeptersteller sehen diese

Gefahr jedoch eher gering an. Denn die langen Amortisationszeiten und hohen Investitionskosten schrecken viele an Energiesparmaßnahmen Interessierte oftmals ab, nur aus Energieeinspargründen eine Sanierung vorzunehmen. Gleichwohl werden bei Umgestaltungen, Verschönerungsarbeiten oder Erweiterungen Energieberater konsultiert, um sich einen besseren Überblick zu verschaffen und Alternativen zu erwägen. Hier – und auch beim Eigentümerwechsel – kann mit Kommunikationsmaßnahmen verstärkt auf die Sinnhaftigkeit energetischer Sanierungsmaßnahmen auch unter anderen Gesichtspunkten hingewiesen werden, wie z. B. Komfortverbesserungen, andere Raumaufteilungen, Barrierefreiheit, „mehr Licht ins Haus!“, u. ä. und auf die Vor-Ort-Beratung der Energieberater verwiesen werden.

Sollten die Maßnahmen zur Gebäudesanierung fruchten und die im Quartiersszenario angestrebten Sanierungsraten erreicht werden, kann dies einen positiven Einfluss auf das Stadtbild haben. Und mit dem Bau der neuen Nahwärmenetze und den entsprechenden Tiefbaumaßnahmen im Straßenraum bietet sich die Chance, gleichzeitig mehr Grün zur Klimawandelanpassung in die Stadt zu bekommen.

6.4 Umsetzung, Zeitplan und Controlling

6.4.1 Umsetzung und Verstetigung

Die Energiewende und die Anpassung der Städte und Gemeinden an den Klimawandel erfordern Ausdauer und Beharrlichkeit bei den Akteuren. Die Umsetzung der Maßnahmen erfordern teils immense Änderungen liebgewonnener Gewohnheiten und bisher gültiger Konzepte von den davon Betroffenen. Daher ist es wichtig, Angebote vorzuhalten, um die notwendigen Schritte leichter gehen zu können. Die Transformation der Städte entspricht mehr einem Marathonlauf denn einem Sprint und so werden für die Umsetzung und Verstetigung der Maßnahmen Ressourcen, insbesondere Personal benötigt, welches den Prozess anschiebt, steuert, begleitet und dokumentiert.

Das für die Umsetzung der Maßnahmen benötigte Personal könnte über eine Förderung des auch für die Erstellung des Quartierskonzeptes in Anspruch genommene Förderprogramm der KfW (432 – Energetische Stadtsanierung) unterstützt werden. Zusammen mit einer Ko-Förderung des Umweltministeriums Rheinland-Pfalz können so bis zu 95% der Stellen für Sanierungsmanager gefördert werden. Die Laufzeit beträgt drei Jahre mit der Option einer Verlängerung um weitere zwei Jahre.

Es wird vorgeschlagen, dass die Stadt Trier hier einen weiteren Antrag auf Förderung bei KfW und Umweltministerium RLP stellt.

6.4.2 Zeitplan und Controlling

Mit der Umsetzung aller Maßnahmen kann sofort begonnen werden, einige sind bereits während der Konzepterstellung gestartet. Zudem muss ein maßnahmenübergreifender Meilenstein definiert werden, der alle Ergebnisse (Controlling) aus den o. g. Maßnahmen zusammenführt und in einer Fortschreibung der CO₂- und Energiebilanz mündet. Dies sollte alle zwei Jahre erfolgen, ergänzt um einen jährlichen Zwischenbericht an den Stadtrat.

In der folgenden „Übersicht der Maßnahmen“ (6.5), werden alle Maßnahmen mit Zeitplanung, den wichtigsten Meilensteinen und notwendigem Controlling zusammengefasst dargestellt (Tabelle 16). Die anschließende Tabelle 17 veranschaulicht die erwarteten Energie- und CO₂-Einspareffekte der einzelnen Maßnahmen.

Eine genaue und detaillierte Beschreibung dieser Maßnahmen erfolgt im folgenden Kapitel anhand der aktuellen Vorgaben der Kommunalrichtlinie für Klimaschutzkonzepte und Klimaschutzmanagement in „Maßnahmenbögen“, die eine systematische und vergleichbare Beschreibung gewährleisten.

6.5 Übersicht der Maßnahmen

Nr.	Handlungsfeld	Maßnahme	Controlling
M01	Klimawandelanpassung	Fassadenbegrünungen an ausgesuchten Wänden/Mauern	Realisierung der Maßnahmen Anzahl Begrünungen
M02	Klimawandelanpassung	Temporäre Begrünung, bzw. Stadtwald auf dem Viehmarkt	Realisierung der Maßnahme
M03	Klimawandelanpassung	Begrünung Parkdeck Mutterhaus	Realisierung der Maßnahme
M04	Klimawandelanpassung	Klimastraße/Begrünung Olkstraße/ Frauenstraße	Realisierung der Maßnahmen Anzahl Straßen
M05	Klimawandelanpassung	Entsiegelung Augustinerhof – Umgestaltung Theatervorplatz	Realisierung der Maßnahme
M06	Klimawandelanpassung	Hitzeaktionsplan für die Innenstadt	Verabschiedung des Plans im Stadtrat
M07	Klimawandelanpassung	Begrünung von Schottergärten	Realisierung der Maßnahmen Anzahl weiterer Begrünungen
M08	Energieeffizienz Gebäude	Sanierungsoffensive Gebäude A – Monitoring	Fortschreibung im Quartier 2021 Ausdehnung auf weitere Quartiere
M09	Energieeffizienz Gebäude	Sanierungsoffensive Gebäude B – Wettbewerb, Beratung, Exkursionen	Anzahl Beratungen, Exkursionen Anzahl Teilnehmer am Wettbewerb
M10	Energieeffizienz Gebäude	Solaroffensive (PV/PVT/ST)	Anzahl realisierte Anlagen Gesamtfläche der Anlagen
M11	Energieeffizienz Gebäude	Top-Verbraucher – Einzelansprache und -beratung	Anzahl Beratungen Umsetzung der Beratungsergebnisse
M12	Wärmeversorgung	Wärme-Raum-Plan	Beschluss Aufstellung Wärme-Raum-Plan im Stadtrat Umsetzung und Übernahme in Genehmigungsverfahren/B-Pläne
M13	Wärmeversorgung	Nahwärmenetz-Ausbau Mutterhaus und Vereinigte Hospitien	Ausbau der Netze, Anschlussquoten
M14	Wärmeversorgung	Neubau Nahwärmenetz Energiebunker (Leuchtturm-Projekt)	Aufbau Netz Energiebunker Größe des Gebiets und Anschlussquoten
M15	Stromeffizienz und -versorgung	Quartiersparkhaus für Elektrofahrzeuge	Realisierung Quartiersparkhaus

Tabelle 17: Übersicht der Maßnahmen und Controlling

Nr.	Handlungsfeld	Titel	Zeitliche Umsetzung	Endenergie-Einsparung	CO ₂ – Einsparung ⁷⁹
M01	1	Fassadenbegrünungen an ausgesuchten Wänden/Mauern	bis 2023	<i>sehr geringe Dämmwirkung</i>	<i>CO₂-Bindung</i>
M02	1	Temporäre Begrünung, bzw. Stadtwald auf dem Viehmarkt	bis 2023	<i>Keine</i>	<i>CO₂-Bindung</i>
M03	1	Begrünung Parkdeck Mutterhaus	bis 2025	<i>Keine</i>	<i>CO₂-Bindung</i>
M04	1	Klimastraße/Begrünung Olkstraße/ Frauenstraße	bis 2030	<i>Keine</i>	<i>CO₂-Bindung</i>
M05	1	Entsiegelung Augustinerhof – Umgestaltung Theatervorplatz	bis 2030	<i>Keine</i>	<i>CO₂-Bindung</i>
M06	1	Hitzeaktionsplan für die Innenstadt	bis 2022	<i>Keine</i>	<i>keine</i>
M07	1	Begrünung von Schottergärten	Bis 2025	<i>Keine</i>	<i>CO₂-Bindung</i>
M08	2	Sanierungsoffensive Gebäude A – Monitoring	bis 2023	<i>Keine</i>	<i>keine</i>
M09	2	Sanierungsoffensive Gebäude B – Wettbewerb, Beratung, Exkursionen	bis 2030 bis 2050	3,0 GWh/a 10,0 GWh/a	550 t/a 1.325 t/a
M10	2	Solaroffensive (PV/PVT/ST)	bis 2030 bis 2050	5,8 GWh/a 7,4 GWh/a	1.170 t/a 1.105 t/a
M11	2	Top-Verbraucher Wärme & Strom – Einzelansprache und -beratung	bis 2030	3,4 GWh/a	1.070 t/a
M12	3	Wärme-Raum-Plan	bis 2025	<i>Keine</i>	<i>Keine</i>
M13	3	Nahwärmenetz-Ausbau Mutterhaus und Vereinigte Hospitien	bis 2030 bis 2050	<i>Erhöhung</i>	3.170 t/a 6.100 t/a
M14	3	Neubau Nahwärmenetz Energiebunker (Leuchtturm-Projekt)	bis 2030 bis 2050	<i>Erhöhung</i>	3.210 t/a 6.900 t/a
M15	4	Quartiersparkhaus für Elektrofahrzeuge	Bis 2026	<i>n.b.</i>	n.b.
Gesamteinsparung			Bis 2030 Bis 2050	Erhöhung 11 GWh/a 4,5 GWh/a	9.170 t/a 16.500 t/a

Tabelle 18: Effekte der Maßnahmen

⁷⁹ Berechnet mit dem zum jeweiligen Zeitpunkt quartiersspezifischen CO₂-Emissionsfaktoren; n.b. = nicht bestimmbar

6.6 Maßnahmebögen

Fassadenbegrünungen an ausgesuchten Wänden/Mauern			
M01	Klimawandelanpassung	Einführung: Kurz- mittelfristig	Dauer: unbefristet
<p>Ziel und Strategie:</p> <ul style="list-style-type: none"> Steigerung der Aufenthaltsqualität innerhalb des Quartiers mittels Begrünung Kühleffekte durch Wasserverdunstung der Pflanzen Nachahmeffekte bei anderen Eigentümern im Quartier 			
<p>Ausgangslage:</p> <p>Das Quartier besitzt zwar im Gebiet der Vereinigten Hospitien große Grünanlagen, welche im Sommer durchaus einen kühlenden Effekt haben, im restlichen Stadtgebiet jedoch insgesamt sehr große versiegelte Bereiche und teils wenig Grün. Grünflächen in der Stadt helfen im Sommer Schatten zu spenden und durch Verdunstung von Wasser Temperaturen herunterzukühlen. Daneben filtern Sie auch Schadstoffe aus der Luft und reichern diese mit Sauerstoff an. Insgesamt spricht viel dafür den Bestand an Grün im Quartier auszubauen.</p>			
<p>Beschreibung:</p> <p>Während mehrerer Begehungen im Quartier wurden verschiedene Bereiche identifiziert, an denen eine Fassadenbegrünung auch mit einfachen Mitteln umzusetzen wäre und die über die gewünschten Effekte hinaus auch eine optische Verbesserung des Bereiches darstellen.</p> <p>Konkret werden hier zwei Beispiele genannt:</p> <p>a) Mauer am Mutterhaus gegenüber dem Eingang des ärztlichen Bereitschaftsdienstes</p>			
<p>Aktueller Stand</p>		<p>Mögliche Begrünung</p>	
			
<p>Der schmale – derzeit mit Kies gefüllte Streifen – wäre für Anpflanzungen geeignet. Eine Begrünung würde den gesamten Bereich entlang der Mauer mit Zugang zum Parkdeck und zu den Mitarbeiterparkplätzen aufwerten. Darüber hinaus könnten durch Begrünungen auch positive psychologische Effekte bei den Besuchern und Kranken generiert werden.</p>			

b) Begrünung seitliche Fassade City-Parkhaus (Rampenturm)

Aktueller Stand



Mögliche Begrünung



Obwohl der Bereich davor schon bepflanzt ist könnte der graue Beton der Fassade der Auffahrrampe (Rampenturm) des City-Parkhauses klimafreundlicher gestaltet werden. Hier böte sich womöglich eine Fassadenbegrünung mit Seilsystemen an.

Initiator: Stadtverwaltung (Dez. IV), Klimaschutz- o. Sanierungsmanager

Akteure: Umweltberater, Klimaschutzmanager, StadtGrün, Eigentümer der Fassaden (Mutterhaus und SWT)

Zielgruppe: Eigentümer, Nutzer der Gebäude, Bewohner des Quartiers

Handlungsschritte:

- Gespräche mit den Eigentümern, Aufzeigen von Vorteilen
- Unterstützung bei der Ideenentwicklung (Auswahl Pflanzen, etc.)
- Einholung von Angeboten
- Vergabe und Umsetzung

Flankierende Maßnahmen:

Andere Klimawandelanpassungsprojekte im Quartier

Umsetzungshemmnisse und deren Überwindung:

- Widerstand seitens der Eigentümer gegen solche Maßnahmen → Gespräche auf höherer Ebene zur Überzeugung (z. B. Dezernent, OB)
- Finanzierungsschwierigkeiten → Akquise möglicher Fördermittel

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

- Umsetzung der ersten Begrünungsprojekte
- Positives Feedback der Bewohner (z. B. Befragungen nach Umsetzung auch von anderen Projekten im Quartier)
- Nachahmefekte anderer Eigentümer und Umsetzung weiterer Projekte

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

- Begrünung Mutterhaus ca. 5.000 €
- Begrünung City-Parkhaus: ca. 10.000 €

Finanzierungsansatz:

- Fördermittel für Klimawandelanpassungsmaßnahmen (Land, Bund, EU)
- Eigenanteile über die Eigentümer

Wirkung: mittel – hoch (u. a. Nachahmefekte)

Priorität: mittel - hoch

Temporäre Begrünung, bzw. Stadtwald auf dem Viehmarkt

M02 Klimawandelanpassung

Einführung:
Kurz- mittelfristig

Dauer:
1 - 2 Jahre

Ziel und Strategie:

- Steigerung der Aufenthaltsqualität auf dem Viehmarkt
- Kühleffekte durch Wasserverdunstung der Pflanzen
- Anregung zum Nachdenken über Platzgestaltungen, Nutzungen des städtischen Raums

Ausgangslage:

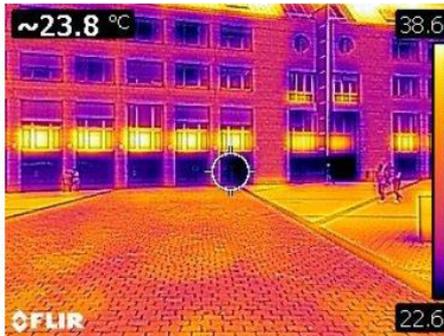
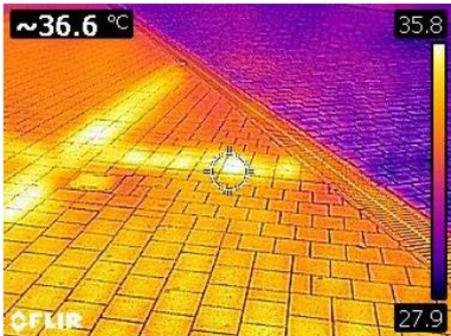
Der Viehmarkt ist neben dem Hauptmarkt und dem Domfreihof einer der größten Plätze in der Innenstadt von Trier. Anfang der 1990er Jahre wurde er umgestaltet und mit dem Glaskubus Viehmarktthermen aufgewertet.

Trotz seiner architektonischen Qualitäten hat der Viehmarktplatz unter heutigen Gesichtspunkten entscheidendes Manko: die große Aufheizung des Platzbelags im Sommer. Thermografische Messungen während einer Begehung konnten die starke Aufheizung an einem sonnigen Sommertag zeigen.

Viehmarkt Trier Platzbelag



Blick Richtung Sparkasse



Beschreibung:

Die Stadt Heilbronn hat im Rahmen der Bundesgartenschau 2019 auf einer (Tiefgarage) mitten in der Stadt den Stadtwald Heilbronn eingerichtet. Nach dem Abriss von einigen kleineren Gebäuden (Kioske) wurden als temporäre Begrünung auf einem aufgeschütteten Untergrund Büsche und sogar kleinere Bäume eingepflanzt.

Stadtwald Heilbronn: Ausgangslage



Ansicht Stadtwald



Stadtwald Heilbronn: Innenbereich mit Bänken



Untergrund/Schonung des Belags, Innenbereich



Stadtwald auf dem Viehmarkt



Initiator: Stadtverwaltung (Dez. IV), Klimaschutz- o. Sanierungsmanager

Akteure: Umweltberater, Klimaschutzmanager, StadtRaum/StadtGrün,

Zielgruppe: Bewohner des Quartiers und der Stadt, Besucher und Touristen

Handlungsschritte:

- Entwicklung eines inhaltlichen und eines Finanzierungskonzeptes, Evaluierung von Förderungen
- Einholen notwendiger Genehmigungen und Beschlüsse
- Vergabe der Aufträge und Umsetzung

Flankierende Maßnahmen:

- Andere Klimawandelanpassungsprojekte im Quartier
- Begrünungsprojekte innerhalb der Stadt
- Eine mögliche Bundes-/Landesgartenschau oder ähnliches in Trier

Umsetzungshemmnisse und deren Überwindung:

- Statik Tiefgarage → evtl. leichteres Granulat statt Pflanzeerde verwenden; Kontaktaufnahme mit der Stadt Heilbronn und Frage nach ihren Lösungen
- Finanziell → Evtl. Sponsoring über Online-Shops, die von Corona profitiert haben möglich?

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

- Inhaltliches und finanzielles Konzept fertig und geprüft
- Genehmigungen erteilt (Statik, etc.), Beschlüsse eingeholt
- Umsetzung des Projektes

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

Gesamtbedarf etwa 50.000 € - 100.000 €

Finanzierungsansatz:

- Fördermittel, ergänzt um Sponsoring (z. B. Online-Shops, die von Corona profitiert haben)
- Eine mögliche Bundes-/Landesgartenschau oder ähnliches in Trier

Wirkung: hoch – sehr hoch

Priorität: mittel - hoch

Begrünung Parkdeck Mutterhaus (alternativ: Photovoltaikanlage)

M03 Klimawandelanpassung

Einführung:
Kurz- mittelfristig

Dauer:
unbefristet

Ziel und Strategie:

- Verringerung der Aufheizung auf dem Parkdeck Mutterhaus
- Kühleffekte durch Wasserverdunstung der Pflanzen

Ausgangslage:

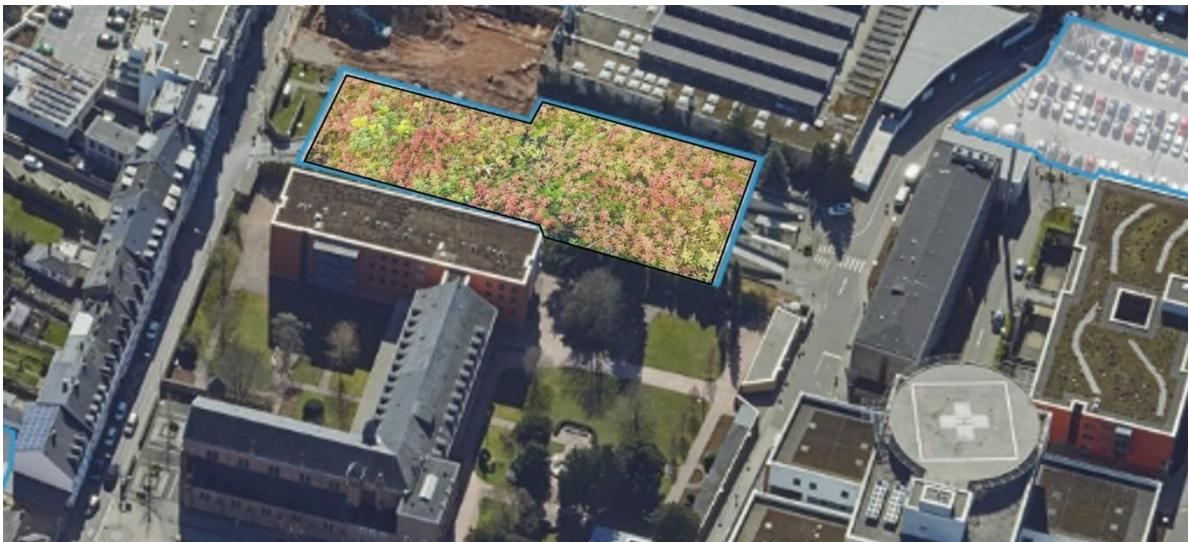
Das Parkdeck des Mutterhauses für Besucher und Mitarbeiter stellt eine der großen Aufheizflächen innerhalb des Quartiers dar. Es gibt sogar schon eine Stahlrohrfachwerkkonstruktion, die über das Parkdeck gespannt wurde. Diese könnte – sofern geeignet – als Konstruktion für Rankpflanzen verwendet werden.



Beschreibung:

Das Parkdeck am Mutterhaus wird mit einer Begrünung aus Rankpflanzen auf der vorhandenen Stahlkonstruktion oder einer anderen Begrünung auf einer noch zu errichtenden Konstruktion ausgestattet. Damit wird die darunterliegende Parkplatzfläche vor starker Sonneneinstrahlung geschützt und eine extreme Aufheizung verhindert. Zusätzlich profitieren die Nutzer der Parkplätze von einer Beschattung. Sollte diese Begrünung mit der vorhandenen Konstruktion nicht möglich sein, wäre alternativ eine Nutzung z. B. für eine Photovoltaikanlage denkbar. Diese würde dann die Gesamtstrombilanz des Quartiers verbessern, jedoch kaum zur Abkühlung beitragen. Darüber hinaus wäre auch eine Kombination Begrünung/PV-Anlage denkbar, dafür wäre womöglich eine neue Konstruktion notwendig. Diese würde aber durch den Stromertrag der Anlage mitfinanziert.

Vorschlag 1: Begrünung des Parkdecks



Vorschlag 2: Überdachung mit einer Photovoltaik-Anlage



Initiator: Stadtverwaltung (Dez. IV), Klimaschutz- o. Sanierungsmanager, KUE

Akteure: Eigentümer (Mutterhaus) Umweltberater, Klimaschutzmanager, StadtGrün; u. U. Stadtwerke (PV)

Zielgruppe: Eigentümer Mutterhaus, Nutzer des Parkdecks

Handlungsschritte:

- Gespräche mit Eigentümer
- Analyse der Tragfähigkeit der vorhandenen Konstruktion, Prüfung von Alternativen
- Auswahl geeigneter Pflanzen und Konzept für Bewässerung, Versorgung
- Kalkulation und Finanzierung
- Umsetzung

Flankierende Maßnahmen:

- Andere Klimawandelanpassungsprojekte im Quartier
- Begrünungsprojekte innerhalb der Stadt

Umsetzungshemmnisse und deren Überwindung:

- Ablehnende Haltung des Eigentümers → Verweis auf Wichtigkeit bez. Klimawandel; Verschönerung
- Konstruktion nicht belastbar → Planung und Kalkulation einer neuen Konstruktion
- Blendwirkung einer PV-Anlage stört Hubscharuber-Landeplatz → Ausrichtung der Module ändern

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:

- Überzeugung des Eigentümers zur Mitwirkung
- Belastbarkeit der Statik oder Alternativkonstruktion
- Finanzierung des Projektes
- Umsetzung

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:

- Begrünung mit vorhandener Konstruktion: 10.000 € - 20.000 €
- Begrünung auf neuer (oder verstärkter) Konstruktion: 20.000 € - 50.000 €
- Photovoltaik auf neuer (o. verstärkter) Konstruktion 200.000 € (→ Stromertrag finanziert mit)

Finanzierungsansatz:

- Fördermittel für Klimawandelanpassungsmaßnahmen (Land, Bund, EU)
- Eigenanteile über die Eigentümer
- Stromertrag aus PV-Anlage

Wirkung: mittel

Priorität: mittel

Klimastraße im Quartier			
M04	Klimawandelanpassung	Einführung: Kurz- mittelfristig	Dauer: unbefristet
<p>Ziel und Strategie:</p> <ul style="list-style-type: none"> Steigerung der Aufenthaltsqualität innerhalb des Quartiers mittels Begrünung Kühleffekte durch Wasserverdunstung der Pflanzen Wiederinbesitznahme des Straßenraumes als Aufenthaltsraum für die Bewohner 			
<p>Ausgangslage:</p> <p>Die Anwohnerstraßen im Quartier werden teils durch straßenbegleitendes Parken beherrscht. Ein Parkplatz am besten direkt vor der eigenen Haustür gilt für viele geradezu als anzustrebendes Ideal. Eine klimagerecht veränderte Straße könnte jedoch die Aufenthaltsqualität, die Aufheizung im Sommer und damit das Leben in dieser Straße insgesamt verbessern. Im Moment erscheinen manche Straßen geradezu trostlos und wenig erbaulich. Potenziale bieten sich insbesondere in der Brückenstraße – Karl-Marx-Straße (besonders interessant, da hier auch ein Selbstverständnis als Marxviertel besteht), darüber hinaus die Olkstraße (Bild rechts) und die parallel zur Olkstraße verlaufende Frauenstraße.</p>			
<p>Beschreibung:</p> <p>Eine Klimastraße besteht aus Begrünungen, grünen Inseln, Beschattungen und aktiver Kühlung mittels Verdunstung von Wasser (Feine Sprühnebel, die Verdunstungskühle generieren). Zusätzlich werden die Straßen so umgestaltet, dass die Bewohner den Außenbereich auch im Hochsommer nutzen können. Ferner können damit Aufheizungen des Straßenraumes verringert und Anschaffungen von Kühlaggregaten (die ansonsten mit ihrer Abwärme den Straßenraum weiter aufwärmen würden) zumindest teilweise vermieden werden.</p> <p>Die Idee einer Klimastraße wird derzeit in einigen großen Kommunen in Europa umgesetzt. Vorreiter ist hier z. B. die Stadt Wien, die in den letzten Hitzesommern bereits Erfahrungen mit den Effekten von Klimastraßen sammeln konnte (Bild rechts: Klima-Straße in Wien; Quelle: Daniel Böhm; https://www.wien.gv.at/verkehr-stadtentwicklung/coollestrasse.html).</p> <p>Die Frage der Verbringung der Fahrzeuge ließe sich womöglich über ein Quartiers-Parkhaus lösen. Die Pkw der Bewohner könnten im City-Parkhaus einen festen Stellplatz ggf. mit Elektro-Lademöglichkeit bekommen. Damit würde der Straßenraum entlastet und das Parkhaus auch nachts eine Nutzung erfahren.</p> <p>Die Umsetzung einer solchen Maßnahme könnte auch in Zusammenhang mit der Ausweitung der Wärmenetze und den notwendigen Tiefbauarbeiten entstehen.</p>			
			
<p>Initiator: Stadtverwaltung (Dez. IV), Klimaschutz- o. Sanierungsmanager, KUE</p>			
<p>Akteure: Umweltberater, Klimaschutzmanager, StadtGrün, StadtRaum, Tiefbauamt, KUE, Stadtwerke</p>			
<p>Zielgruppe: Bewohner des Quartiers</p>			
<p>Handlungsschritte:</p> <ul style="list-style-type: none"> Vorstellung der Idee und Gespräche mit Bewohnern, Stadträten, etc. Abklärung Planungen und weiterer Schritte mit den zuständigen Fachämtern Abklärung Finanzierung Umsetzung 			
<p>Flankierende Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ausbau der Wärmenetze im Quartier, insbesondere M11 und M12 Quartiersparkhaus M08 			
<p>Umsetzungshemmnisse und deren Überwindung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ablehnung seitens der Bewohner der entsprechenden Straßen → Aufzeigen von umgesetzten Beispielen (best practices), evtl. Exkursionen Pkw-Stellplatzproblematik → Etablierung eines Quartiersparkhaus mit Lademöglichkeit E-Autos 			

Erfolgsindikatoren/Meilensteine:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Über 50% Interesse/Zustimmung der Bewohner/Eigentümer einer Straße ▪ Identifikation einer geeigneten Straße ▪ Gemeinsame Umsetzung mit Wärmenetzanschluss ▪ Hohe Akzeptanz bei den Straßenbewohnern für die Maßnahme 	
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: nach heutigem Stand nicht seriös darstellbar	
Finanzierungsansatz: nach heutigem Stand nicht seriös darstellbar	
Wirkung: sehr hoch	Priorität: mittel

Entsiegelung Augustinerhof – Umgestaltung Theatervorplatz

M05

Klimawandelanpassung

Einführung:
Mittel- langfristig

Dauer:
unbefristet

Ziel und Strategie:

- Steigerung der Aufenthaltsqualität innerhalb des Quartiers mittels Begrünung
- Kühleffekte durch Wasserverdunstung der Pflanzen
- Anpassung der Gestaltung des Platzes Augustinerhof an die Bedeutsamkeit des Platzes

Ausgangslage:

Der Augustinerhof ist als zentraler Platz vor dem Rathaus und dem Theater Begegnungsstätte zwischen Politik und Verwaltung, Kultur sowie auch der Subkultur, die sich hinter dem Rathaus im Marxviertel etabliert hat. Der teilweise von hohen Bäumen beschattete Platz wird daneben vom unter Denkmalschutz stehenden Hoch- und Flachbunker, sowie dem Humboldt-Gymnasium umrahmt. Bisher dient er als – weitestgehend asphaltierter und damit versiegelter Platz – lediglich als Auto-Parkplatz und wird damit unter dem eigentlich vorhandenen Wert genutzt. Dieser Missstand wurde bereits vor einiger Zeit erkannt und 2019 fand dazu der vom Trier-Forum e. V. und dem baukultur trier e. V. veranstaltete Workshop „Alles ums Theater“ zusammen mit Architekten, Stadtplanern, Verwaltung und Bürgern statt. Gegenstand der Diskussionen waren neben der Sanierung des Theaters vor allem die Gestaltung des Umfeldes, Nutzungsmöglichkeiten eines unbeparkten Augustinerhofes (aktuell schon gelegentlich für den Wochenmarkt), und wie das Theater mit dem Bürger in Dialog treten kann. Ein Thema war zu dieser Zeit nicht Gegenstand der Diskussionen: die Notwendigkeit der Anpassung des Stadtteils an den Klimawandel und die Rolle innerstädtischer Abkühlflächen, bzw. die Reduktion von Aufheizflächen. Denn der Augustinerhof trägt – obwohl er sich nicht so sehr aufheizt wie vergleichsweise der völlig unbeschattete Viehmarkt – kaum zur Abkühlung des Stadtraumes bei. Er bietet in vielerlei Hinsicht enormes Potenzial: aus städtebaulicher Sicht als Begegnungs- und Aufenthaltsbereich als auch aus der Perspektive der Klimawandelanpassung, in der begrünte, entsiegelte Flächen zur Abkühlung des Stadtgebietes beitragen.

Blick über den Augustinerhof Richtung Theater (Foto: © Bettina Leuchtenberg)



Beschreibung:

In der Stadt Trier gibt es zwei – schon vor einiger Zeit – umgesetzte Beispiele für die Rückeroberung des Straßenraums für die Bewohner, die zeigen, dass sich Plätze für Autos in Plätze für Menschen wandeln lassen. Dies sind der Domfreihof und der Kornmarkt. Beide wurden in den 1990er Jahren nur als Parkplatz genutzt und der Widerstand zur Entfernung der Parkplätze war groß. Insbesondere der Kornmarkt in Trier mit seinem im Sommer bei Kindern beliebten Brunnen und der ihn umgebenden Gastronomie wurden sehr positiv angenommen.

Für den Augustinerhof wird eine Umgestaltung vom Parkplatz zum begrünten Platz mit Wasserspielen, Aufenthaltsbereichen, Cafés und Restaurants, evtl. angebunden ans Theater vorgeschlagen. Die Ideenskizzen des Workshops bieten hierzu einen Anhalts- und Diskussionspunkt ⁸⁰ .	
Initiator: Trier-Forum e. V./Baukultur Trier e.V., Stadtrat, Stadtverwaltung	
Akteure: Trier-Forum e. V./Baukultur Trier e.V., Stadtrat, Stadtverwaltung und Fachämter	
Zielgruppe: Einwohner der Stadt Trier, Gäste und Touristen, Besucher des Rathauses und Theaters	
Handlungsschritte: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Weiterentwicklung der Ideen mit den Akteuren ▪ Prozess der politischen Entscheidungsfindung und Beschlussfassung ▪ Sicherung der Finanzierung ▪ Umsetzung 	
Flankierende Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alle Maßnahmen zur Klimawandelanpassung in der Gesamtstadt ▪ Wärmenetz Augustinerhof M13 	
Umsetzungshemmnisse und deren Überwindung: Politischer Widerstand → Verweis auf Klimanotstand und Verbesserung des Umfelds Rathaus und Theater	
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Weiterentwicklung der Ideen zu einem Konzept und zu Plänen ▪ Politische Willensbildung und Beschluss ▪ Sicherung einer Finanzierung der Umgestaltung ▪ Umsetzung 	
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: nach heutigem Stand nicht seriös darstellbar	
Finanzierungsansatz: nach heutigem Stand nicht seriös darstellbar	
Wirkung: hoch – sehr hoch	Priorität: mittel

⁸⁰ siehe www.alles-ums-theater.de

Hitzeaktionsplan für die Innenstadt

M06	Klimawandelanpassung	Einführung: Kurzfristig	Dauer: unbefristet
<p>Ziel und Strategie:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorhalten eines Plans zum Umgang mit extremen Hitzetagen ▪ Schutz der Bürger der Stadt vor den Folgen und gesundheitlichen Auswirkungen 			
<p>Ausgangslage:</p> <p>Die Stadt Trier ist laut dem Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen RLP die heißeste Stadt in Rheinland-Pfalz. So wurden am 25. Juli 2019 40,6°C gemessen. Bei Betrachtung der Entwicklung der heißen Tage im Kalenderjahr kann für Trier ein signifikanter Anstieg seit den 1970er Jahren identifiziert werden.</p>			
<div style="text-align: center;"> <p>Entwicklung der heißen Tage im Kalenderjahr (Jan-Dez) im Gebiet der kreisfreien Stadt Trier im Zeitraum 1951 bis 2019</p> <p>Datenquelle: Deutscher Wetterdienst Darstellung: Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen (www.kwis-rlp.de)</p> </div>			
<p>Darüber hinaus wird sich die Anzahl von Hitzetagen in Zukunft noch weiter erhöhen. Um die Bevölkerung bei solch heißen Tagen zu schützen haben andere Länder in Europa (z. B. Frankreich, Niederlande) bereits Hitzeaktionspläne entwickelt, die 2019 und 2020 auch schon zum Einsatz kamen. Das Bundesministerium für Umwelt weist auf seinem Internetauftritt zu Recht auf folgendes hin:</p>			
<p><i>Hitzewellen führten in den letzten Jahren zu einem Anstieg an hitzebedingten Todesfällen und Krankheiten, wie Dehydrierung, Hitzschlag und Herz-Kreislaufkrankungen. Um die Gesundheit des Menschen zu schützen, müssen Präventionsmaßnahmen auf verschiedenen Ebenen initiiert werden. Dazu gehören zum Beispiel das Nutzen von Frühwarnsystemen und das rechtzeitige Aufklären der Öffentlichkeit. Besonders berücksichtigt werden müssen hier auch betroffene Einrichtungen, wie zum Beispiel Altenheime/Pflegeheime, Krankenhäuser und Kindertageseinrichtungen, um die vulnerablen Personengruppen zu erreichen.</i></p>			
<p>Die Bund/Länder Ad-hoc Arbeitsgruppe "Gesundheitliche Anpassung an die Folgen des Klimawandels" hat unter der Federführung des Umweltbundesamtes Handlungsempfehlungen für die Kommunen erarbeitet, um angepasste Hitzeaktionspläne zu entwickeln. Diese Pläne sollen dabei helfen, Maßnahmen zu ergreifen hitzebedingte und UV-Strahlungsbedingte Erkrankungen und Todesfälle durch Prävention zu vermeiden. Die zuständigen Behörden werden ermutigt, die Entwicklung von Hitzeaktionsplänen voranzubringen, um für den nächsten Hitzesommer gewappnet zu sein⁸¹.</p>			
<p>Beschreibung:</p> <p>In einer separaten Arbeitsgruppe der Stadt Trier – initiiert vom Lenkungskreis KUE – soll ein kommunaler Hitzeaktionsplan für die Stadt Trier entwickelt werden. In diesem Plan werden Maßnahmen beschrieben, wie an</p>			

⁸¹ <https://www.bmu.de/themen/gesundheits-chemikalien/gesundheits-und-umwelt/gesundheits-im-klimawandel/handlungsempfehlungen-zu-hitzeaktionsplaenen/>

<p>Hitzetagen vulnerable Gruppen geschützt und hitze- und UV-strahlungsbedingte Erkrankungen und Todesfälle vermieden werden können.</p>	
<p>Initiator: KUE, Stadtverwaltung, Stabstelle Klima- und Umweltschutz</p>	
<p>Akteure: KUE, Stadtverwaltung, Stabstelle Klima- und Umweltschutz, Gesundheitsamt, Senioren- und Pflegeheime, Krankenhäuser</p>	
<p>Zielgruppe: Einwohner der Stadt, Senioren- und Pflegeheime, Krankenhäuser</p>	
<p>Handlungsschritte und Zeitplan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bildung einer Arbeitsgruppe im Rathaus ▪ Einbindung weiterer Akteure ▪ Erarbeitung von Vorschlägen ▪ Diskussion mit KUE, Fraktionen, Stadtrat ▪ Finalisierung des Planes und Verabschiedung im Stadtrat 	
<p>Flankierende Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Handlungsempfehlungen des BMU zu Hitzeaktionsplänen ▪ Andere Klimawandelanpassungsmaßnahmen in der Stadt 	
<p>Umsetzungshemmnisse und deren Überwindung: Geringes Interesse/fehlendes Verständnis in Stadtverwaltung → Einbindung der Vertreter KUE/Stadtrat, Hinweis auf zukünftige Entwicklung von Extremwetterereignisse in Trier und auf andere Planungen (z. B. Hochwasserschutz)</p>	
<p>Erfolgsindikatoren/Meilensteine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bildung einer Arbeitsgruppe mit Akteuren zum Thema ▪ Erarbeitung eines Entwurfs für die politische Diskussion ▪ Verabschiedung des Aktionsplanes 	
<p>Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Im Rahmen der Arbeit der Stadtverwaltung und der politischen Ausschüsse, Stadträte</p>	
<p>Finanzierungsansatz: Im Rahmen der Arbeit der Stadtverwaltung und der politischen Ausschüsse, Stadträte</p>	
<p>Wirkung: mittel – hoch</p>	<p>Priorität: mittel - hoch</p>

Begrünung von Schottergärten			
M07	Klimawandelanpassung	Einführung: Kurz- mittelfristig	Dauer: unbefristet
Ziel und Strategie:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Steigerung der Aufenthaltsqualität innerhalb des Quartiers mittels Begrünung ▪ Vermeidung von Aufheizung; Kühleffekte durch Wasserverdunstung der Pflanzen 			
Ausgangslage:			
<p>Die Gestaltung von Vorgärten hat sich in den letzten Jahren von bepflanzten grünen Gärten hin zu grauen Steingärten aus Schotter oder Kies entwickelt. Diese – teils Mondlandschaften ähnelnden Flächen – werden oft mit dem Argument einer leichteren Pflegbarkeit angelegt, welches jedoch häufig so nicht zutrifft. Darüber hinaus sind sie ökologisch wertlos, da sie für Insekten und andere Kleintiere keinen Lebensraum bieten. Zusätzlich heizen sie sich im Sommer auf und strahlen bei nächtlicher Abkühlung Hitze ab.</p> <p>Eine – mittlerweile auch unansehnlich gewordene – Fläche am Hauptzollamt Trier (im Quartier) bietet sich für die Entschotterung geradezu an.</p>			
Beschreibung:			
<p>Eine Begrünung dieser Fläche könnte z. B. im Rahmen einer öffentlichen Aktion Aufmerksamkeit auf dieses Thema lenken und andere Eigentümer zum Nachahmen bewegen. Solche Aktionen wurden vom Projekt Klimawandel-Anpassungs-Coach RLP bereits in anderen Städten durchgeführt.</p>			
Ist-Zustand Schottergarten Hauptzollamt Trier		Mögliche Begrünung	
			
Initiator: StadtGrün, Lokale Agenda			
Akteure: Hauptzollamt Trier (Eigentümer), Lokale Agenda, StadtGrün			
Zielgruppe: Hauptzollamt Trier (Eigentümer), Andere Eigentümer von Schottergärten, Quartiers-Bewohner			
Handlungsschritte:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ansprache Hauptzollamt, evtl. übergeordnetes Ministerium ▪ Erstellung Bepflanzungskonzept ▪ Umsetzung im Rahmen eines Aktionstages o. ä. 			
Flankierende Maßnahmen:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Andere Klimawandelanpassungsmaßnahmen ▪ Aktionstage im Quartier 			
Umsetzungshemmnisse und deren Überwindung:			
Widerstand, Desinteresse seitens des Hauptzollamts → Gespräche auf Leitungsebene			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Positives Interesse seitens Hauptzollamt ▪ Umsetzung der Bepflanzung 			
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:			
1.000 € - 2.000 €			
Finanzierungsansatz:			
Haushalt des Hauptzollamts, Land			
Wirkung: mittel		Priorität: mittel - hoch	

Sanierungsoffensive Gebäude A – Monitoring			
M08	Energieeffizienz Gebäude	Einführung: Kurzfristig	Dauer: unbefristet
Ziel und Strategie: Fortführung der gebäudescharfen Energieverbrauchserfassung			
Ausgangslage: Mit der durchgeführten Bestandsaufnahme entstand ein einzigartiger Datenpool, der mit begrenztem Aufwand fortgeschrieben und ausgeweitet werden kann.			
Beschreibung: Die detaillierte Bestandsaufnahme kann – mit Unterstützung der Stadtwerke – auch in den nächsten Jahren fortgeschrieben werden. Dies dient einerseits als Planungsgrundlage für weitere Maßnahmen und gleichzeitig als übergreifendes Controlling aller anderen Maßnahmen. Die Ergebnisse sollten zudem genutzt werden, die Hausbesitzer individuell über ihren Stand zu informieren. Zudem kann die Maßnahme schrittweise auf das restliche Stadtgebiet ausgedehnt werden, am besten beginnend mit den städtischen Gebäuden. Dabei sollte ein Open-Data-Ansatz verfolgt werden, um die Daten allen Bürgern zur Verfügung zu stellen. Dies ist am einfachsten für die städtischen Gebäude zu realisieren (die Stadt Aachen z. B. präsentiert die Verbrauchsdaten der städtischen Gebäude live im Internet), aber auch andere Gebäude können entsprechend einem ausgehängten Energieausweis die Daten bereitstellen (s.a. GreenButton in USA).			
Initiator: Stadtverwaltung			
Akteure: Stadtwerke, Hausbesitzer			
Zielgruppe: Hausbesitzer, Mieter			
Handlungsschritte und Zeitplan:			
▪ Überarbeitung des Datenmodells			Frühjahr 2021
▪ Prüfung eines Open-Data-Ansatzes			Sommer 2021
▪ Einpflegen der städtischen Gebäude außerhalb des Quartiers			Sommer 2021
▪ Update der Verbrauchsdaten 2020 aus dem Quartier			Herbst 2021
▪ Veröffentlichung geclusterter Daten (Datenschutz) im Geoinformationsportal der Stadt			Ende 2021
▪ Schrittweise Ausdehnung auf den Rest der Stadt			ab 2022
Flankierende Maßnahmen:			
▪ Alle anderen Maßnahmen			
Umsetzungshemmnisse und deren Überwindung: Keine			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine:			
▪ Anzahl der erfassten (kommunalen) Gebäude			
▪ Aktualität der Daten und Umfang der Fortschreibung			
▪ Veröffentlichung der ersten Ergebnisse im Geoinformationsportal			
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:			
▪ Verwaltungsinterner Aufwand zur Einrichtung, evtl. externe Unterstützung			
▪ Pflege und Aktualisierung durch Stadtwerke			
Finanzierungsansatz:			
▪ Fördermittel für Öffentlichkeitsarbeit			
Wirkung: mittel – hoch		Priorität: hoch	

Sanierungsoffensive Gebäude B – Wettbewerb, Beratung, Exkursionen																
M09	Energieeffizienz Gebäude	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 2px;">Einführung: Kurzfristig</td> <td style="width: 50%; padding: 2px;">Dauer: unbefristet</td> </tr> </table>	Einführung: Kurzfristig	Dauer: unbefristet												
Einführung: Kurzfristig	Dauer: unbefristet															
Ziel und Strategie: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Steigerung der Gebäudequalität und Reduzierung des Raumwärmebedarfs 																
Ausgangslage: <p>Trotz sehr guter Förderbedingungen erreichen die Sanierungsquoten weder im Quartier noch bundesweit die notwendigen Werte. Unwissenheit der Hausbesitzer und Unsicherheit insbesondere bei vermieteten Wohnungen, mangelndes Handwerkerangebot und technisch hohe Ansprüche an eine gelungene Sanierung erschweren die breite Umsetzung.</p> <p>Auf Fördermittel und Handwerkerangebot kann auf Quartiersebene kaum Einfluss genommen werden: Die Ausweisung eines Sanierungsgebiets nach BauGB für eine bessere steuerliche Förderung erscheint zu aufwändig, insbesondere da Trier bereits drei solcher Gebiete betreut. Handwerker sind im Quartier kaum anzutreffen, die Innenstadtlage ist dafür ungeeignet.</p>																
Beschreibung: <p>Der quartiersbezogene Ansatz legt daher seinen Schwerpunkt auf Wissensvermittlung und Motivierung. Dazu soll ein Wettbewerb ausgeschrieben, ein lokales Beratungsangebot eingerichtet und Exkursionen zu gelungenen Beispielen im Quartier, aber auch im restlichen Stadtgebiet, durchgeführt werden. Dazu kann auf Ressourcen der Energieberatung durch die Verbraucherzentrale sowie auf die langjährigen Erfahrungen der „Trierer Energietouren“ zurückgegriffen werden.</p> <p>Bei entsprechender Resonanz bieten sich zudem an konkreten Problemen orientierte Workshops an, z. B. Denkmalsanierung, Mietwohnungssanierungen, Wärmebrücken oder Finanzierungsmöglichkeiten in Zusammenarbeit mit dem Amt für Denkmalschutz, Energieberatern, Mieterbund und Banken und Sparkassen.</p> <p>Diese Maßnahme muss langfristig angelegt werden, da es selbst bei erhöhter Sanierungsquote mehrere Jahrzehnte dauern wird, bis alle Potentiale erschlossen sind. (Foto: Stadt Trier)</p>																
																
Initiator: Stadtverwaltung																
Akteure: Amt für Denkmalschutz, Verbraucherzentrale, Energieberater, Mieterbund, Handwerkskammer, Banken und Sparkassen																
Zielgruppe: Hausbesitzer, Mieter																
Handlungsschritte und Zeitplan: <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%; padding: 2px;">▪ Identifikation und Akquise geeigneter Partner</td> <td style="padding: 2px;">Frühjahr 2021</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">▪ Entwicklung eines Kampagnenplans ausgewählter Akteure</td> <td style="padding: 2px;">Sommer 2021</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">▪ Auftakt-Treffen mit Ausschreibung Wettbewerb</td> <td style="padding: 2px;">Herbst 2021</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">▪ Einrichtung regelmäßiges Beratungsangebot im Quartier</td> <td style="padding: 2px;">ab Herbst 2021</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">▪ Durchführung Energietouren</td> <td style="padding: 2px;">ab Herbst 2021</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">▪ Themen-Workshops</td> <td style="padding: 2px;">Winter 2021/22</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">▪ Erste Erfolgsüberprüfung und ggfls. Maßnahmenanpassung</td> <td style="padding: 2px;">Frühjahr 2022</td> </tr> </table>			▪ Identifikation und Akquise geeigneter Partner	Frühjahr 2021	▪ Entwicklung eines Kampagnenplans ausgewählter Akteure	Sommer 2021	▪ Auftakt-Treffen mit Ausschreibung Wettbewerb	Herbst 2021	▪ Einrichtung regelmäßiges Beratungsangebot im Quartier	ab Herbst 2021	▪ Durchführung Energietouren	ab Herbst 2021	▪ Themen-Workshops	Winter 2021/22	▪ Erste Erfolgsüberprüfung und ggfls. Maßnahmenanpassung	Frühjahr 2022
▪ Identifikation und Akquise geeigneter Partner	Frühjahr 2021															
▪ Entwicklung eines Kampagnenplans ausgewählter Akteure	Sommer 2021															
▪ Auftakt-Treffen mit Ausschreibung Wettbewerb	Herbst 2021															
▪ Einrichtung regelmäßiges Beratungsangebot im Quartier	ab Herbst 2021															
▪ Durchführung Energietouren	ab Herbst 2021															
▪ Themen-Workshops	Winter 2021/22															
▪ Erste Erfolgsüberprüfung und ggfls. Maßnahmenanpassung	Frühjahr 2022															
Flankierende Maßnahmen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ M09 fortlaufendes Quartiers-Monitoring ▪ M011 Solaroffensive 																
Umsetzungshemmnisse und deren Überwindung: <p>Es finden sich nicht genügend Teilnehmer/Interessenten → hier sollten bestehende Kontakte der Akteure genutzt werden, um mehr Teilnehmer zu akquirieren.</p>																

Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Anzahl der Teilnehmer an Wettbewerb, Beratungen, Energietouren und Workshops ▪ Anzahl Sanierungen im Quartier ▪ Öffentliche Präsentation des Netzwerkes ▪ Teilnahme an Tag der Elektromobilität (M03) 	
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Identifikation und Akquise der notwendigen Partner und Akteure ▪ Organisation und Durchführung → Gesamtbedarf etwa 10.000 € - 20.000 € 	
Finanzierungsansatz: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fördermittel für Netzwerkbildung, Unterstützung über Land bzw. Landesenergieagentur ▪ Sponsoring (Banken und Sparkassen, Energieversorger) 	
Wirkung: mittel	Priorität: mittel - hoch

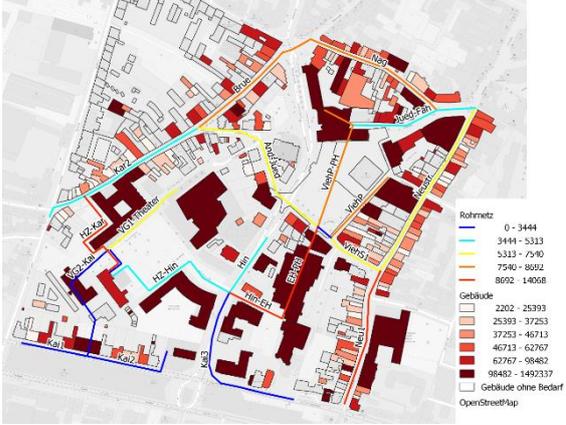
Solaroffensive (PV/PVT/ST)			
M10	Energieeffizienz Gebäude	Einführung: Kurz- mittelfristig	Dauer: 3 - 5 Jahre
Ziel und Strategie: Mehr Nutzung der Solarenergie im Quartier			
Ausgangslage: Trotz guter Wirtschaftlichkeit von Solaranlagen sind viele Dächer noch ungenutzt. Das gerade aktualisierte städtische Solardachkataster steht als Informationsquelle bereit. Der mehrgeschossige Wohnungsbau im Quartier (Montageaufwand) und mögliche zukünftige Dachgeschoßnutzungen (mit Dachfenstern) erschweren jedoch eine breite Umsetzung. Um Möglichkeiten des Mieterstroms besser umzusetzen bedarf es zudem geänderter und vereinfachter(!) Vorschriften.			
Beschreibung: Durch gemeinsame Installationen auf benachbarten Häusern und die Information über Überhitzungsprobleme bei Süd-Dachfenstern lassen sich einige der bestehenden Hemmnisse abbauen.			
Initiator: Stadtverwaltung			
Akteure: Dachdecker-Innung, Handwerkskammer, Heizungs- und Elektro-Installateure			
Zielgruppe: Hausbesitzer			
Handlungsschritte und Zeitplan:			
▪ Akquise geeigneter Partner		Sommer 2021	
▪ Einbindung in Maßnahme M09/M10 – Sanierungsoffensive		ab Herbst 2021	
▪ Bildung von Baugruppen zur benachbarten Realisierung		Frühjahr 2022	
Flankierende Maßnahmen:			
▪ M09 Sanierungsoffensive Gebäude A – Monitoring			
▪ M10 Sanierungsoffensive Gebäude B – Wettbewerb, Beratung, Exkursionen			
Umsetzungshemmnisse und deren Überwindung: Abstimmungsprobleme zwischen Nachbarn und Handwerkern → Änderung der Landesbauordnung (Pflicht zur Nutzung von Solarenergie auf dem Dach)			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: Anzahl und m ² realisierter Anlagen			
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Organisation und Durchführung → Gesamtbedarf etwa 5.000 € - 10.000 €			
Finanzierungsansatz: Unterstützung über Land bzw. Landesenergieagentur Sponsoring (SWT, Innungen)			
Wirkung: mittel		Priorität: mittel - hoch	

Top-Verbraucher – Einzelsprache und -beratung			
M11	Energieeffizienz Gebäude	Einführung: Kurzfristig	Dauer: 2 Jahre
Ziel und Strategie: Gezielte Verbesserungen des Energieverbrauchs, Reduzierung des Bedarfs und Verbesserung der Effizienz bei den (spezifisch) höchsten Verbrauchern im Quartier (Pareto-Optimierung)			
Ausgangslage: Eine breite und unspezifische Ansprache der Zielgruppen im Quartier hat Schwierigkeiten, die Adressaten zu erreichen: sie geht im allgemeinen Informationsflow unter und geht nicht auf den konkreten Einzelfall mit seinen Ansprüchen und Bedürfnissen ein. Durch die gebäudescharfe Bestandsaufnahme wurden „Ausreißer“ in Gewerbe- und Wohngebäuden mit vergleichsweise hohem Energieverbrauch genau identifiziert. Gegenüber einem allgemeinen, „flächendeckenden“ Ansatz, dessen Wirkung von übergeordneten Maßnahmen und Aktionen von Land und Stadt kaum unterschieden werden kann, können hier Erfolge genau qualifiziert und quantifiziert werden.			
Beschreibung: Diese Top-Verbraucher sollen gezielt angesprochen, ihr im Vergleich hoher Verbrauch thematisiert und gemeinsam mit den Betroffenen Wege zur Einsparung gefunden und umgesetzt werden. Bei dieser sehr spezifischen Zielgruppe kann einerseits mit begrenztem Einsatz ein außergewöhnlich hoher Erfolg erwartet werden (Pareto-optimal), andererseits sind sie durch die verbundenen hohen Energiekosten, insbesondere bei weiteren Energiepreissteigerungen (z.B. durch CO ₂ -Abgaben) besonders sensibilisiert und zu Einsparmaßnahmen motiviert. Insgesamt sollen in einer ersten Runde die jeweils 10 höchsten Verbraucher von Strom und Wärme in Gewerbegebäuden und jeweils 20 Verbraucher in Wohngebäuden angesprochen und beraten werden. Im Frühjahr 2022 wird auf Grundlage der gemachten Erfahrungen und der Fortschreibung des Monitorings eine zweite Runde durchgeführt.			
Initiator: Stadtverwaltung			
Akteure: Stadtverwaltung und Energieberater			
Zielgruppe: Hausbesitzer und Gewerbebetriebe			
Handlungsschritte und Zeitplan:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erstansprache der Topverbraucher ▪ Einzelberatungen ▪ Umsetzung von Sanierungen und Einsparmaßnahmen ▪ Neubestimmung der Top-Verbraucher (2. Runde) 		<ul style="list-style-type: none"> Sommer 2021 ab Sommer 2021 ab Herbst 2021 Frühjahr 2022 	
Flankierende Maßnahmen:			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ M09 – Sanierungsoffensive Gebäude A – Monitoring ▪ M10 – Sanierungsoffensive Gebäude B – Wettbewerb, Beratung, Exkursionen 			
Umsetzungshemmnisse und deren Überwindung:			
Keine			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine:			
Anzahl Einzelberatungen und Umsetzungen, Erzielte Einsparungen			
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:			
Übergeordnete Organisation etwa 2.000 € und 10 Tagessätze Sachbearbeiter verwaltungsintern Einzelberatungen je nach Aufwand 300 -10.000 €			
Finanzierungsansatz:			
Unterstützung über Land bzw. Landesenergieagentur Förderung der Einzelberatungen durch entsprechende Bundes- und Landesprogramme			
Wirkung: hoch		Priorität: hoch	

Wärme-Raum-Plan			
M12	Wärmeversorgung	Einführung: Mittelfristig	Dauer: Unbefristet
<p>Ziel und Strategie: Ziel ist eine verbindliche Planungsgrundlage für die zukünftige Wärmebereitstellung in der Stadt Trier zu erstellen, damit Fehlplanungen und technologische Entscheidungen, die einem energetischen Optimum zu widerlaufen soweit wie möglich vermieden werden. Ziel ist es, eine nachhaltige Wärmebereitstellung in Trier Schritt für Schritt aufzubauen. Des Weiteren sollen verbindliche Kriterien für die zukünftige Wärmebereitstellung erarbeitete werden, die die Klimaziele des Bundeslandes schrittweise umsetzt.</p>			
<p>Ausgangslage: Die derzeitigen Wärmekonzepte für Stadtteile, Entwicklungsgebiete und Bauvorhaben sind oftmals nicht unter nachhaltigen Gesichtspunkten entwickelt worden und wenn doch, bleibt es bei unverbindlichen Absichtserklärungen. Im weiteren Verlauf der Planung werden diese zukunftsweisenden und nachhaltigen Wärmeversorgungskonzepte nicht mehr weiterverfolgt, weil sie kurzfristigen betriebswirtschaftlichen Kriterien der verantwortlichen Planer oder anderer beteiligter Institutionen nicht genügen. Dadurch wird eine langfristig nachhaltige und optimale Wärmebereitstellung immer wieder torpediert.</p>			
<p>Beschreibung: Mit der Erstellung einer Wärmeenergie-Plan-Karte für die Stadt Trier sollen für jeden Stadtteil, jedes Entwicklungsgebiet und größere Baugebiete verbindliche Vorgaben für die dort angebotenen und genutzten Wärmeenergien erarbeitet werden unter Berücksichtigung der Klimastrategie von RLP, den technischen Möglichkeiten der Energieversorger und der sich weiter entwickelnden Wärmeumwandlungstechnologien, wie „kalte Fernwärme“, Groß-Wärmepumpen, Abwärmepotentialnutzung, Wärmespeicher, Solarthermische Großanlagen, Nahwärmenetze, etc.</p>			
Initiator: Stadtverwaltung			
Akteure: Stadt Trier, Stadtwerke, Regionalplaner und Stadtentwickler			
Zielgruppe: Stadt Trier, Stadtwerke, Regionalplaner und Stadtentwickler			
<p>Handlungsschritte und Zeitplan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Entscheidungsmatrix und Kriterien für Energie Plankarte diskutieren mit Akteuren abstimmen ▪ ToR formulieren, mit Akteuren abstimmen ▪ Energie Plankarte erarbeiten (Dauer ca. 1 -1,5 Jahre) ▪ Ergebnisse mit Beteiligten abstimmen ▪ Ergebnisse verbindlich festlegen für zukünftige Wärmeenergiebereitstellung ▪ Alle 3-5 Jahre Karte an technologische Entwicklungen anpassen 			
Flankierende Maßnahmen: Keine			
<p>Umsetzungshemmnisse und deren Überwindung: Von den genannten Akteuren sind bereits einige an der Erarbeitung von verbindlichen Kriterien und einer Entscheidungsmatrix interessiert und bereit zu kooperieren → Überzeugung noch nicht involvierter Akteure</p>			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: s. Handlungsschritte			
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Je nach Detailtiefe 50 000 € bis 200 000 €			
Finanzierungsansatz:			
Wirkung: mittel - hoch		Priorität: hoch	

Nahwärmenetz-Ausbau Mutterhaus und Vereinigte Hospitien														
M13	Wärmeversorgung	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 2px;">Einführung: Kurz- mittelfristig</td> <td style="width: 50%; padding: 2px;">Dauer: 3 - 10 Jahre</td> </tr> </table>	Einführung: Kurz- mittelfristig	Dauer: 3 - 10 Jahre										
Einführung: Kurz- mittelfristig	Dauer: 3 - 10 Jahre													
<p>Ziel und Strategie:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nutzung der vorhandenen Netzinfrastrukturen zur Versorgung weiterer Gebäude ▪ Effizienzsteigerung und bessere Auslastung bestehender Anlagen 														
<p>Ausgangslage:</p> <p>Mit den Nahwärmenetzen in Mutterhaus und Vereinigten Hospitien, die bereits beide nachhaltig mit Biomethan betrieben werden, stehen Keimzellen für eine weitere Erschließung des Quartiers zur Verfügung. In beiden Netzen kann durch Effizienzsteigerungen und ggfls. Ausbau der Heizzentralen genügend Energie für weite Teile des anschließenden Areals zur Verfügung gestellt werden. Im Zuge des Ausbaus bietet sich an, die bestehenden Netze und das neue Netz Energiebunker zu verbinden um weitere Synergieeffekte (gemeinsame Redundanz und Ausfallsicherheit, bessere Auslastung der Einzelanlagen) zu nutzen.</p>														
<p>Beschreibung:</p> <p>Ausbau der bestehenden Netze rund um Mutterhaus und Vereinigte Hospitien, Rückbau des vorhandenen Gasnetzes, Anschluss der öffentlichen, gewerblich genutzten und Wohngebäude, mittelfristig Zusammenschluss der Netze.</p>														
Initiator: Stadtwerke Trier														
Akteure: Mutterhaus, Vereinigte Hospitien														
Zielgruppe: Besitzer von Wohn- und Gewerbegebäuden im Umfeld der bestehenden Netze (s. Karte)														
<p>Handlungsschritte und Zeitplan:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">▪ Detaillierte Wirtschaftlichkeitsberechnungen</td> <td>Sommer 2021</td> </tr> <tr> <td>▪ Beschluss zum Netzausbau und Rückbau Gasnetz</td> <td>Herbst 2021</td> </tr> <tr> <td>▪ Akquise neuer Netzkunden</td> <td>ab Herbst 2021</td> </tr> <tr> <td>▪ Detailplanungen</td> <td>Winter 2021/22</td> </tr> <tr> <td>▪ Aufbau der neuen Netze</td> <td>ab Sommer 2023</td> </tr> <tr> <td>▪ Zusammenschluss der Netze</td> <td>ab Frühjahr 2024</td> </tr> </table>			▪ Detaillierte Wirtschaftlichkeitsberechnungen	Sommer 2021	▪ Beschluss zum Netzausbau und Rückbau Gasnetz	Herbst 2021	▪ Akquise neuer Netzkunden	ab Herbst 2021	▪ Detailplanungen	Winter 2021/22	▪ Aufbau der neuen Netze	ab Sommer 2023	▪ Zusammenschluss der Netze	ab Frühjahr 2024
▪ Detaillierte Wirtschaftlichkeitsberechnungen	Sommer 2021													
▪ Beschluss zum Netzausbau und Rückbau Gasnetz	Herbst 2021													
▪ Akquise neuer Netzkunden	ab Herbst 2021													
▪ Detailplanungen	Winter 2021/22													
▪ Aufbau der neuen Netze	ab Sommer 2023													
▪ Zusammenschluss der Netze	ab Frühjahr 2024													
<p>Flankierende Maßnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Neubau Nahwärmenetz Energiebunker ▪ Rückbau und Begrünung der Verkehrsflächen im Zuge der Netzausbauarbeiten 														
<p>Umsetzungshemmnisse und deren Überwindung:</p> <p>Grundsatzbeschluss der Stadtwerke zum Rückbau des Erdgasnetzes nötig Genauere und detailliertere Wirtschaftlichkeitsberechnungen (insbesondere Abschreibungen Erdgasnetz)</p>														
<p>Erfolgsindikatoren/Meilensteine:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundsatzbeschluss Stadtwerke ▪ Anschlussquoten der einzelnen Netze ▪ Inbetriebnahme der Netze ▪ Zusammenschluss der Netze 														

Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:	
▪ Detaillierte Wirtschaftlichkeitsanalysen	ca. 10.000 €
▪ Planungskosten	ca. 300.000 €
▪ Öffentlichkeitsarbeit	10.000 €
▪ Investitionen je nach Ausbau	3 bis 4 Mio. €
Finanzierungsansatz:	
▪ Fördermittel von Land (ZEIS) und Bund	
▪ Beteiligung der Energiegenossenschaft Trier	
Wirkung: hoch	Priorität: hoch

Neubau Nahwärmenetz Energiebunker (Leuchtturm-Projekt)																	
M14	Wärmeversorgung	Einführung: Kurz- mittelfristig	Dauer: 3 - 5 Jahre														
<p>Ziel und Strategie:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ gemeinsame CO₂-arme Versorgung der öffentlichen Gebäude im Areal ▪ durch Vorbildfunktion schrittweise Ausdehnung auf anliegende Privatgebäude ▪ Langfristige Koppelung der Netze 																	
<p>Ausgangslage:</p> <p>Rund ums Rathaus ballen sich öffentliche und öffentlich genutzte Gebäude. In einigen davon sind die Heizungsanlagen erneuerungsbedürftig (Rathaus, Humboldt-Gymnasium, Europahalle), das Theater wird in den nächsten Jahren generalsaniert.</p> <p>Mit dem Gebäudekomplex Hoch-/Flachbunker besteht die Möglichkeit, zentral eine neue Energiezentrale zu installieren.</p> <p>Mit den nahegelegenen Gebäuden rund um den Viehmarktplatz (Europahalle mit Hotel, Ungers-Vitrine und Sparkasse) und den bestehenden Tiefgaragen kann das Netz einfach um weitere Großverbraucher erweitert werden⁸²</p>																	
<p>Beschreibung:</p> <p>Ausgehend von einer Heizzentrale im Flachbunker des Augustinerhofs mit einem Blockheizkraftwerk (BHKW) als zentraler Wärmeerzeuger kann die Wärmegrundlast des Areals gedeckt werden. Die Energiebereitstellung soll dabei nicht über konventionelles Erdgas, sondern über klimafreundlicheres Biomethan erfolgen, das in Biogas-Anlagen aus der Eifel gewonnen, zu Biomethan aufbereitet und für die Quartiersversorgung nach Trier transportiert wird.</p> <p>Im Zuge der Konzepterstellung wurde eine der höchsten Hürden des Projekts bereits gemeistert: der Bunker als zukünftige Energiezentrale steht unter Denkmalschutz. Nach Gesprächen mit dem Denkmalamt und in Abstimmung mit der Landesdenkmalbehörde wurde geklärt, dass einer neuen Nutzung, die den bestehenden Baukörper nicht überschreitet, keine Bedenken entgegenstehen. Durch einen angemessenen Abstand der neuen Bebauung des Flachbunkers zum Hochbunker wird die bauliche Situation und besondere Herausstellung des Hochbunkers sogar verbessert. Da in Theater und Europahalle zudem Kühlbedarf besteht, bietet sich der Einsatz einer Kraft-Wärme-Kälte-Kopplung an.</p> <p>Nebenstehender Kartenausschnitt zeigt Kern- und Erweiterungsnetz der Vorplanung⁸³.</p>																	
																	
Initiator: Stadtverwaltung																	
Akteure: Stadtverwaltung, Stadtwerke, LBB, Sparkasse, Hotelbetreiber																	
Zielgruppe: zudem Hausbesitzer im direkten Umfeld bzw. für Erweiterung																	
<p>Handlungsschritte und Zeitplan:</p> <table border="0"> <tr> <td>▪ Gründung einer Arbeitsgruppe aus Stadt und Stadtwerken</td> <td>bereits im Aufbau</td> </tr> <tr> <td>▪ Detailplanung und Variantenprüfung (insb. KWKK)</td> <td>Sommer 2021</td> </tr> <tr> <td>▪ Planung des stufenweisen Ausbaus</td> <td>ab Sommer 2021</td> </tr> <tr> <td>▪ Beschlussfassung des Stadtrats zur Umsetzung</td> <td>Herbst 2021</td> </tr> <tr> <td>▪ Umbau Bunker und stufenweiser Netzausbau</td> <td>ab 2022</td> </tr> <tr> <td>▪ Inbetriebnahme Stufe 1</td> <td>Winter 2022/23</td> </tr> <tr> <td>▪ Erweiterung auf umliegende Gebäude</td> <td>ab 2023</td> </tr> </table>				▪ Gründung einer Arbeitsgruppe aus Stadt und Stadtwerken	bereits im Aufbau	▪ Detailplanung und Variantenprüfung (insb. KWKK)	Sommer 2021	▪ Planung des stufenweisen Ausbaus	ab Sommer 2021	▪ Beschlussfassung des Stadtrats zur Umsetzung	Herbst 2021	▪ Umbau Bunker und stufenweiser Netzausbau	ab 2022	▪ Inbetriebnahme Stufe 1	Winter 2022/23	▪ Erweiterung auf umliegende Gebäude	ab 2023
▪ Gründung einer Arbeitsgruppe aus Stadt und Stadtwerken	bereits im Aufbau																
▪ Detailplanung und Variantenprüfung (insb. KWKK)	Sommer 2021																
▪ Planung des stufenweisen Ausbaus	ab Sommer 2021																
▪ Beschlussfassung des Stadtrats zur Umsetzung	Herbst 2021																
▪ Umbau Bunker und stufenweiser Netzausbau	ab 2022																
▪ Inbetriebnahme Stufe 1	Winter 2022/23																
▪ Erweiterung auf umliegende Gebäude	ab 2023																

⁸² Luftbild Rathausareal, Quelle SWT

⁸³ Netzplanung, Quelle Studienarbeit Lellinger & Lölsberg

Flankierende Maßnahmen:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Netzausbau Mutterhaus und Vereinigte Hospitien ▪ Rückbau und Begrünung der Verkehrsflächen im Zuge der Netzausbauarbeiten 	
Umsetzungshemmnisse und deren Überwindung:	
Strategische politische Entscheidung zu „Großen Lösungen für die Energiewende“ nötig Umfeld erscheint dafür günstig	
Erfolgsindikatoren/Meilensteine:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Umsetzungsbeschluss des Rates ▪ Anschlussquote kleines Netz / Inbetriebnahme ▪ Anschlussquote Netzerweiterung / Inbetriebnahme 	
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten:	
▪ Planungskosten	ca. 200.000 €
▪ Öffentlichkeitsarbeit	10.000 €
▪ Realisierung je nach Ausbau	2 bis 4 Mio. €
Finanzierungsansatz:	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fördermittel für Leuchtturm-Projekt von Land (ZEIS) und Bund ▪ Energiegenossenschaft Trier als Bürger-Partner 	
Wirkung: sehr hoch	Priorität: sehr hoch

Quartiersparkhaus für Elektrofahrzeuge			
M15	Stromeffizienz und -versorgung	Einführung: Mittelfristig	Dauer: unbefristet
Ziel und Strategie: Ziel ist die Schaffung eines oder mehrerer Quartierparkhäuser in denen die Fahrzeuge aus dem Quartier abends und nachts geparkt werden. Solche Quartierparkhäuser entlasten die Straßen, indem dort weniger Parken stattfindet und damit Platz für Straßenbegleitgrün geschaffen werden kann. Zusätzlich bieten derartige Parkhäuser sich als Batterie-Quartierspeicher an mit zentralen Batterien über die die E-Fahrzeuge nachts geladen werden können. Die Batterien werden dabei mit Strom von dezentralen PV Anlagen aus dem Quartier gespeist. Diese Variante hätte energetische Vorteile und wäre eine gute Alternative zu den individuellen PV Anlagen und Batteriespeichern im Quartier. Zusätzlich bietet sie die Möglichkeit PKW-Besitzern im Quartier ohne Garage ihre Fahrzeuge mit (ggf. eigenem) PV Strom zu laden.			
Ausgangslage: Im Quartier sind einige Parkhäuser/Tiefgaragen vorhanden, die man für Fahrzeuge aus dem Quartier als Garage nutzen könnte. Diese Parkplätze könnte man mittelfristig teilweise den Bewohnern im Quartier als Parkplatz zur Verfügung stellen und somit die Quartiersstraßen entlasten, insbesondere abends und nachts sind die Parkhäuser nur sehr gering ausgelastet. Hier wäre eine Doppelnutzung denkbar.			
Beschreibung: Umnutzung des City-Parkhauses: Beispielsweise bietet das City-Parkhaus 900 Parkplätze. Erste Schätzungen ergeben, dass im Jahr 2050 im Quartier 1032 ca. 470 EV vorhanden sein werden. Deren Strombedarf von jährlich 871 MWh könnte durch PV Anlagen im Quartier, die max. 2300 MWh/a erzeugen bereitgestellt werden. Das Energiemanagement der zentralen Batterie im Parkhaus könnte durch die SWT bereitgestellt werden, die den PV Strom von PV Anlagen auf dem Dach des Parkhauses und langfristig auch den PV Strom aus den dezentralen PV Anlagen im Quartier managet und nutzt.			
Initiator: Stadtverwaltung, SWT			
Akteure: Stadtverwaltung, SWT, Stadtentwickler			
Zielgruppe: Stadt Trier, Stadtwerke, E-Autofahrer, Bewohner des Quartiers			
Handlungsschritte: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Quartierparkhauskonzept erarbeiten (1. Entwurf liegt vor) ▪ Rechtliche Möglichkeiten zur Nutzung von dezentralem PV Strom prüfen ▪ Betriebswirtschaftliches Konzept für Quartiersparkhaus mit SWT erarbeiten und abstimmen ▪ Konzept für Weiterentwicklung der Anwohnerparkausweise und Parken im Quartiersparkhaus mit Beteiligten abstimmen 			
Flankierende Maßnahmen: Änderungen beim Anwohnerparken/Parkausweise			
Umsetzungshemmnisse und deren Überwindung: Gebühren für Anwohnerparkausweise sind zu niedrig, um einen Anreiz zum Parken im Quartierparkhaus zu schaffen → Änderung der Gebühren und Vorteile für Parkhausnutzer herausstellen (trockener, sicherer Parkplatz mit Überwachung, Lademöglichkeit, ...)			
Erfolgsindikatoren/Meilensteine: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Quartierparkhauskonzept juristisch und betriebswirtschaftlich weiterentwickelt ▪ In Frage kommende Parkhäuser mit ausreichenden Lademöglichkeiten /-technik ausgestattet ▪ Akquirierte E-Autofahrer in den Parkhäusern ▪ Entfall von Parkbuchten in den Straßen ▪ Umgestaltung erster Straßen 			
Gesamtaufwand/(Anschub-)kosten: Konzeptvertiefung: je nach Detailtiefe 50 000 € bis 100 000 € Aufwand für die Umsetzung und Ausstattung der Parkhäuser mit Ladeinfrastruktur, ... noch nicht bezifferbar			
Finanzierungsansatz: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Fördermittel über Land, Bund, EU 			
Wirkung: mittel – hoch		Priorität: mittel	

7 Literaturverzeichnis

- BISKO (2019): Bilanzierungs-Systematik Kommunal; Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland; Aktualisierung durch IFEU 11/2019; unter https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/pdf/BISKO_Methodenpapier_kurz_ifeu_Nov19.pdf (1.2.2021)
- BMU (2012): Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Leitstudie 2010 - Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global, o. O.
- BMU (2019): www.klimaschutz.de/projekt/energiekarawane-gegen-den-sanierungsstau (12.02.2019).
- BMWi (2014): Entwicklung der Energiemärkte – Energiereferenzprognose. www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/entwicklung-der-energiemaerkte-energiereferenzprognose-endbericht.html (07.02.2019).
- BMWi (2015): Zeitreihen zur Entwicklung der Erneuerbaren Energien in Deutschland. Berlin.
- C.A.R.M.E.N. e.V. (2018): SOPHENA, Software zur Planung von Heizwerken und Nahwärmenetzen. www.carmen-ev.de/infothek/downloads/sophena/1989-sophena-die-software (30.01.2019).
- Energieagentur Region Trier (2014): Energieplan 2014. Fortschreibung Energieplan 2010 Region Trier. Trier.
- Energieagentur Rheinland-Pfalz (2019): Zukunftsfähige Energieinfrastruktur, Verwaltungsvorschrift des MUEEF. www.energieagentur.rlp.de/fileadmin/user_upload/Foerderung/Foerdernews/F%C3%B6rderrichtlinie_Zukunftsf%C3%A4hige_Energieinfrastruktur.pdf (28.01.2019).
- European Commission (2015): <http://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-efficiency/energy-efficiency-directive> (04.02.2019).
- Helbig, Alfred (1998): Solarenergie-Atlas. Potenziale und Möglichkeiten zur Nutzung der Sonnenenergie in der Region Trier. – in Planungsgemeinschaft Region Trier (Hrsg.): Materialien und Informationen Heft 23.
- Hertle, H. et al. (2015): Wärmewende in Kommunen - Leitfaden für den klimafreundlichen Umbau der Wärmeversorgung. Großbeeren.
- ifeu (2017): Szenario Energiewende Berlin. Heidelberg.
- IINAS (2018): GEMIS-Emissionsfaktoren. www.iinas.org (13.12.2018).
- Institut für nachhaltige Energie- und Ressourcennutzung (iner) (Hrsg.) (2015): Wärme aus Erneuerbaren Energien - Richtlinien zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung Erneuerbarer Energien. <http://ee-waerme-info.i-ner.de/index.php?title=Marktanreizprogramm> (04.02.2019).
- IWU (Hrsg.) (2015): Deutsche Wohngebäudetypologie. Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden. Darmstadt. <http://webtool.building-typology.eu/#bm> (04.02.2019).

- IWU (Hrsg.) (2015a): Deutsche Wohngebäudetypologie. Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden, Anhang B – Ermittlung der Energiekennwerte, B.1 Berechnung von Gebäude-Energiebilanzen gemäß TABULA-Verfahren, Methodik der Bilanzierung S. 75. 2015. Darmstadt.
- IZES et al. (2016): Wärmestudie Region Trier und Eifel. Saarbrücken.
- KfW Bankengruppe (2019): Merkblatt Erneuerbare Energien Premium zu den Programmen 271/281 sowie 272/282. [www.kfw.de/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-\(Inlandsf%C3%B6rderung\)/PDF-Dokumente/6000002410-Merkblatt-271-281-272-282.pdf](http://www.kfw.de/Download-Center/F%C3%B6rderprogramme-(Inlandsf%C3%B6rderung)/PDF-Dokumente/6000002410-Merkblatt-271-281-272-282.pdf) (28.01.19).
- Kreisverwaltung Bernkastel-Wittlich (2018): Solarkataster. www.bernkastel-wittlich.de/wirtschaft-tourismus/energie/solarkataster-bernkastel-wittlich/ (07.02.2019).
- Recknagel, H./ Sprenger, E./ Schramek, E.-R. (2001): Taschenbuch für Heizung + Klimatechnik 70. Ausgabe. München.
- Schlesinger, M. et al. (2014): Entwicklung der Energiemärkte – Energiereferenzprognose. Endbericht, Projekt Nr. 57/12, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Basel / Köln / Osnabrück.
- Solites et al. (2015): SolnetBW - Solare Wärmenetze für Baden-Württemberg - Grundlagen, Potenziale, Strategien. Stuttgart.
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder (Hrsg.) (2011): ZENSUS 2011 - Fragebogen Gebäude- und Wohnungszählung. o. O. www.zensus2011.de/SharedDocs/Downloads/DE/Fragebogen/Fragebogen_Gebaeude_und_Wohnungszaehlung.pdf. (07.02.2019).
- Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz (Hrsg.) (2019) Statistische Analysen Nr. 48: Demografischer Wandel in Rheinland-Pfalz – Fünfte regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung (Basisjahr 2017), <https://www.statistik.rlp.de/de/gesellschaft-staat/demografischer-wandel/regionaler-gesamtergebnisse/>, Abruf am 12.02.2020
- UBA (2018): www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme#textpart-1 (08.02.2019).
- UBA (2018a): Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger. Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2017. Dessau-Roßlau.
- UBA (2019): Climate Change 37/2019: Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger; Bestimmung der vermiedenen Emissionen im Jahr 2018, Dessau-Roßlau
- 1.UBA (2020): CLIMATE CHANGE 19/2020; Weiterentwicklung des kommunalen Bilanzierungsstandards für THG-Emissionen
- Wuppertal Institut (2015): Klimaschutzkonzept des Landes Rheinland- Pfalz. Wuppertal. mwkel.rlp.de/fileadmin/mwkel/Abteilung_5/Klimaschutz/Klimaschutzkonzept/Klimaschutzkonzept_Text_23112015.pdf (04.02.2019).

8 Anhang A (Druckversion)

8.1 Öffentlichkeitsarbeit und Akteursbeteiligung

8.1.1 Pressemitteilungen und Informationen (Beispiele)

Information zum Vortrag Josef Jenni in der SolarInfo des Solarvereins Trier



Solarinfo

1/2020

Solarverein Trier e.V.
Verein zur Förderung
erneuerbarer Energien
in der Region Trier e.V.
Am Kneiberg 29, 54293 Trier
Beratung: Nach Anmeldung
Bitte im Büro melden
Telefon: (06 51) 99 60 245
Telefax: (0 651) 65295
E-Mail: info@solarverein.de
HTTP: www.solarverein.de

Abs.: Solarverein Trier e.V. Am Kneiberg 29 54293 Trier

An die
Mitglieder und Freunde
des Solarvereins Trier

Schweizer Solarpionier Josef Jenni am 24. März in der VHS Trier

Aus kleinsten Anfängen ist es Josef Jenni in über 40 Jahren gelungen, das heute größte Schweizer Spezialunternehmen für Sonnenenergie aufzubauen. Bereits 1989 realisierte er als Erster in Europa die Idee des autarken, nur mit Sonnenenergie versorgten Hauses. Seither hat er zahlreiche Niedrig- und Nullenergiehäuser mit Solartechnik ausgestattet. Seit Sommer 2007 ist das erste Mehrfamilienhaus Europas, das allein mit der Sonne beheizt wird, bewohnt. Schon im ersten Winter bewährte sich das durchdachte Konzept.

Die Veranstaltung erfolgt im Rahmen des energetischen Quartierskonzepts Trier-Innenstadt und Jenni wird daher einen Schwerpunkt auf die städtische Energiesituation und die solaren Möglichkeiten im Mehrfamilienhaus richten. Ein Abend für Bauherren, Architekten, Ingenieure und Entscheidungsträger von Kommunen und Betrieben.

Gemeinsam mit der Stadt Trier und der Energieagentur Region Trier werden wir den Solaraktivisten Jenni am **24. März um 18:30 Uhr in VHS Trier, am Domfreihof 1b**, begrüßen. Der Eintritt ist frei.

Wir freuen uns auf Josef!

Corona-Status: Falls die Veranstaltung kurzfristig abgesagt werden muß, informieren wir per Ansage über die Telefonnummer: 0651 - 967 966 53

Solarverein Aufgaben for future

Einerseits ist die Energiewende aller Munde und beherztes Handeln und Umsetzen gefordert. An dieser Stelle ist unser „klassisches Erfolgsrezept“ lokale Informationsveranstaltungen und Kollektorbau nicht mehr genug.

Welche Aufgaben und Funktionen soll der Verein in Zukunft wahrnehmen und vertreten? Zu dieser Diskussion wollen wir alle Mitglieder der nächsten Mitgliederversammlung diesen Sommer einladen.

Ankündigung Workshops in Rathauszeitung vom 14.07.2020:

Workshops zum Energiequartier

Nach der Bestandsaufnahme geht das von der KfW geförderte energetische Quartierskonzept für das südwestliche Viertel der Altstadt in die nächste Phase. In zwei Internet-Workshops sollen Szenarien und Projekte entwickelt werden. Am Mittwoch, 22. Juli, 19 Uhr geht es um energetisches Sanieren und Wohnen und am Dienstag, 28. Juli, 19 Uhr, um das Leben mit dem Klimawandel in der Stadt. Infos zur Teilnahme gibt es in Kürze unter www.trier.de/energiequartier. red

8.1.2 Themenabende und Veranstaltungen

Einladung zur Auftaktveranstaltung



Beigeordneter Andreas Ludwig - Rathaus - 54290 Trier

An
Interessierte Bürgerinnen und Bürger

Andreas Ludwig

Dipl.-Ing. Architekt
Beigeordneter - Dezernent für Umwelt, Planung,
Bauen und Verkehr

Rathaus - Am Augustinerhof
54290 Trier

20.01.2020

Einladung zur Auftaktveranstaltung

zum Energetischen Quartierskonzept Trier-Innenstadt am 13. Februar 2020 um 18:30 Uhr

Sehr geehrte Damen und Herren,

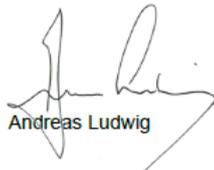
seit Jahren ist die Region Trier Vorreiter für Erneuerbare Energien, insbesondere in der regenerativen Stromerzeugung. Aktuell erarbeitet die Stadtverwaltung zusammen mit Energieakteuren aus Trier ein **energetisches Quartierskonzept** für einen Teil der Trierer Innenstadt. Ziel ist u. a. die Erarbeitung von Ideen und Maßnahmen zur energieeffizienten und klimaneutralen Umgestaltung eines städtischen Gebietes. Zusätzlich wird der Frage nachgegangen, welche Veränderungen erforderlich sind, um im Zuge des Klimawandels dort weiterhin gut leben zu können (Stichwort: *Klimawandelanpassung*). Das betrachtete Quartier erstreckt sich mit Karl-Marx-Viertel, Viehmarkt, Rathaus und Theater von der Südallee über die Vereinigten Hospitien bis zur Diedrichstraße und von der Neustraße, bzw. Zuckerbergstraße bis zum Moselufer.

Bisher wurden im Quartier Energie- und Bestandsdaten erfasst sowie Potenziale für eine umweltfreundlichere Wärme- und Stromversorgung betrachtet. Die nächsten Schritte in der Konzepterstellung sind das Entwickeln konkreter Maßnahmen und Handlungsempfehlungen. Wir laden Sie ein, an diesem Prozess teilzuhaben und mit Ihrem Wissen und Ihren Ideen an der zukünftigen klimaneutralen Gestaltung des Quartiers mitzuwirken.

Vor diesem Hintergrund findet am **13. Februar 2020 um 18:30 Uhr** eine **Auftakt- und Informationsveranstaltung** in den **Vereinigten Hospitien (Römersaal)** in Trier statt.

Weitere Informationen finden Sie in der beigefügten Kurzbeschreibung sowie der Tagesordnung. Aus organisatorischen Gründen bitten wir um Ihre formlose **Anmeldung** telefonisch unter **0651-718 4444** oder per E-Mail an johannes.hill@trier.de bis Montag, 10. Februar 2020. Wir freuen uns auf das Treffen mit Ihnen.

Mit freundlichen Grüßen



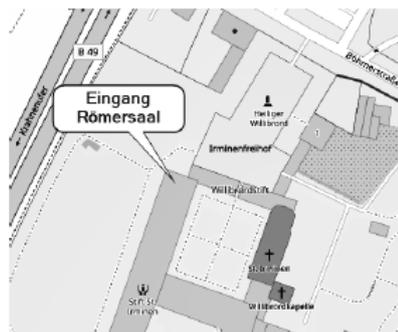
Andreas Ludwig

Programm zur Einladung Auftaktveranstaltung

Auftaktveranstaltung Energetisches Quartierskonzept Trier-Innenstadt Programm

- 18:00 Einlass
- 18:30 Begrüßung
Andreas Ludwig; Dezernent für Umwelt, Planung, Bauen und Verkehr, Stadt Trier
- 18:40 Was ist ein energetisches Quartierskonzept?
Achim Hill, Energieagentur Region Trier
- 18:55 Erste Ergebnisse der Bestandsaufnahme und Potenzialanalyse
Matthias Gebauer, ECOSCOOP GmbH
- 19:10 Unsere Ansatzpunkte
jeweils 10 Minuten Kurzvorstellung und 5 Minuten Fragen/Diskussion:
- Weniger Strom – Möglichkeiten der Stromeinsparung im Haushalt
Achim Hill, Energieagentur Region Trier
 - Weniger Heizen – Möglichkeiten der Gebäudesanierung
Matthias Gebauer, ECOSCOOP GmbH
 - Gemeinsam Heizen – Möglichkeiten für kleine und große Netze
Rudolf Schöller, SWT Stadtwerke Trier
 - Weniger Klimawandel – Mehr Grün in der Stadt
Christine-Petra Schacht, StadtGrün Trier
- 20:10 Weiteres Vorgehen
Achim Hill, Energieagentur Region Trier, Matthias Gebauer, ECOSCOOP GmbH
- Trier mitgestalten, Fragebogenaktion
 - Veranstaltungen (Bewohner & Besitzer, kleinere Workshops)
 - Abschlussveranstaltung
- 20:20 Herausforderungen und Ausblick
Wissenschaftliche Begleitung; Prof. Christoph Menke, Hochschule Trier
- 20:30 Ausklang und Möglichkeit zum Austausch und Gespräch
- Moderation: *Sophie Lungershausen, Lokale Agenda 21 Trier*

Veranstaltungsort ist der Römersaal der Vereinigten Hospitien am Krahnenufer in Trier. Gut erreichbar ist der Saal von Richtung Irminenfreihof. Bitte reisen Sie möglichst klimaneutral an und benutzen Sie umweltfreundliche Verkehrsmittel wie den ÖPNV, das Fahrrad oder kommen Sie einfach zu Fuß. (Größerer Lageplan und weitere Infos: www.trier.de/energiequartier)



8.1.3 Lenkungskreis Klima – Umwelt – Energie

Im Lenkungskreis KUE teilnehmende Institutionen (Stand: Februar 2021):

Rathaus Trier/Einrichtungen Stadtverwaltung

Leitung Dezernat für Umwelt, Bauen und Verkehr (IV)
Stabsstelle Klima- und Umweltschutz
Amt für Gebäudewirtschaft
Stadtplanungsamt
StadtGrün/StadtRaum Trier
Tiefbauamt
Forstrevier Weisshaus-Pfalzel
Forstrevier Ehrang
Jugendparlament

Politische Fraktionen im Stadtrat

AfD – Alternative für Deutschlands
Bündnis90/Die Grünen
CDU – Christlich-Demokratische Union Deutschlands
Die Linke
SPD – Sozialdemokratische Partei Deutschlands
UBT – Unabhängige Bürgervertretung Trier

Hochschulen/Universitäten

Hochschule Trier
Universität Trier
ASTA Universität Trier/Referat für Nachhaltigkeit
ASTA Hochschule Trier

Organisationen u. a. mit Bezug zu Klima/Umwelt/Energie

SWT Stadtwerke Trier
Energieagentur Region Trier
Lokale Agenda 21 Trier
Solarverein Trier
CityInitiative Trier

Verbände

NaBu Trier
BUND Trier

Präsentationen der stattgefundenen Sitzungen des Lenkungskreises KUE mit Bezug zum Energetischen Quartierskonzept Trier-Innenstadt siehe Anhang 9.

8.2 Einwohnerbefragung Quartier

8.2.1 Fragebogen

Seite 1

EQTI Bewohnerbefragung		
<p>Liebe Bürgerinnen und Bürger,</p> <p>für das energetische Quartierskonzept Trier-Innenstadt führt die Energieagentur Region Trier eine Bestandsaufnahme durch. Dabei wollen wir den aktuellen Zustand der Wohngebäude und deren Energiebedarf erfassen. Dies dient zur Ermittlung der Potentiale und Entwicklung von Zukunftsszenarien für das Quartierskonzept.</p> <p>Ihre Teilnahme an der Umfrage ist freiwillig. Ihre Angaben werden streng vertraulich behandelt und ausschließlich zur Erstellung und Umsetzung des Quartierskonzepts verwendet. Für die Veröffentlichung des Quartierskonzepts werden Ihre Angaben anonymisiert.</p> <p>Bei Rückfragen oder Problemen mit der Beantwortung helfen Ihnen gerne Achim Hill und Timo Lölsberg bei der Energieagentur Region Trier unter 06 51 - 14 59 58 0.</p> <p>Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!</p> <p>Achim Hill, Geschäftsführer Energieagentur Region Trier</p>		
Fragen zu Ihrer Person		
Ihr Name:	<input type="text" value="Test-Dummy"/>	Telefon oder E-Mail: <input type="text" value="gebauer@fh-trier.de"/>
Alter:	<input type="text" value="99"/>	Geschlecht: <input checked="" type="checkbox"/> männlich <input type="checkbox"/> weiblich
Eigentum:	<input type="checkbox"/> Ich bin Eigentümer. <input checked="" type="checkbox"/> Ich bin Miteigentümer. <input type="checkbox"/> Ich bin Mieter.	
Meine Angaben beziehen sich <input checked="" type="checkbox"/> auf das ganze Gebäude. <input type="checkbox"/> nur auf meinen Anteil bzw. Wohnung.		
Fragen zu Ihrem Wohngebäude		
Adresse des Gebäudes (Straße, Hausnummer): <input type="text" value="Hintern Berg 28"/>		
Wohnfläche:	<input type="text" value="1000"/> m ²	Alter/Baujahr: <input type="text" value="2020"/> Anzahl Geschosse: <input type="text" value="25"/>
Sanierungen:	<input checked="" type="checkbox"/> im Originalzustand <input type="checkbox"/> teilsaniert im Jahr <input type="text"/> <input type="checkbox"/> energetisch vollsaniert	
Anzahl Wohnungen:	<input type="text" value="1"/>	Anzahl Bewohner: <input type="text" value="100"/>
Planungen:	<input type="checkbox"/> keine Veränderungen geplant <input type="checkbox"/> Sanierungsmaßnahmen geplant	
	<input type="checkbox"/> Verkauf geplant <input type="checkbox"/> Abriss/Neubau geplant	
Fragen zur Beheizung Ihres Wohngebäudes		
Welche Heizquellen nutzen Sie?		
<input type="checkbox"/> Erdgas <input type="checkbox"/> Heizöl <input type="checkbox"/> Holzpellets <input type="checkbox"/> Wärmepumpe <input type="checkbox"/> Stückholz <input checked="" type="checkbox"/> Strom		
Alter/Baujahr der Heizung	<input type="text"/>	Leistung (kW) <input type="text"/> jährl. Verbrauch <input type="text"/>
Bemerkungen	<input type="text"/>	

Fragebogen Seite 2

Wie erfolgt die Wärmeabgabe in den Wohnräumen?

Heizkörper Wand-/Fußbodenheizung Sonstiges:

Wie erfolgt die Warmwasserbereitung für Bad und/oder Dusche?

Zentral (im Keller) Dezentral (in jeder Wohnung) mit Strom

Gebäudeenergieausweis

Liegt ein Gebäudeenergieausweis vor? ja nein

Wenn ja, als Bedarfsausweis Verbrauchsausweis

Endenergiebedarf kWh/m² Gebäudenutzfläche(A_N) m²

Primärenergiebedarf kWh/m² energetische Qualität H_T W/m²K

Fragen zur aktiven Nutzung der Sonnenenergie

Nutzen Sie die Sonneenergie?

Fragen zu Ihrer Mobilität

Wie viele Autos nutzen die Hausbewohner?

Welche lokalen Angebote vermissen Sie?
(Handel und Dienstleistungen)

Besteht Interesse an einem Car-Sharing-Angebot? ja nein

Unser Angebot:

Ich bin an einer neutralen Energieberatung interessiert. Bitte kontaktieren Sie mich.

Ihre Fragen und besonderen Anliegen

Beschreiben Sie, welche Anliegen Sie haben (bei Bedarf auf einem extra Blatt weiter ausführen):

Haben Sie irgendwelche Sorgen oder Befürchtungen, was die Lebensqualität Ihres Quartiers betrifft?
(Lärm, Umweltverschmutzung, bauliche Mängel, Leerstände, Überalterung, fehlende Kontakte etc.)

Danke!

Vielen Dank für Ihre Mühe, diesen Fragebogen auszufüllen. Sie helfen damit Trier, sich zukunftsfähig weiterzuentwickeln! Bitte geben Sie den Fragebogen bei der Stadtverwaltung zu Händen von Johannes Hill ab oder mailen Sie ihn an loelsberg@energieagentur-region-trier.de.

8.2.2 Liste der abgefragten Adressen im Quartier

Straßenname	Von Haus-Nr.	Bis Haus-Nr.	Bemerkung
<i>Am Augustinerhof</i>	1	7	alle
<i>Antoniusstraße</i>	1	7	alle
<i>Augustinerstraße</i>	1	1	alle
<i>Böhmerstraße</i>	12	25	bis 11 und ab 28 außerhalb
<i>Bollwerkstraße</i>	1	10	alle
<i>Brückenstraße</i>	2	28	alle
<i>Dampfschiffstraße</i>	1	8	alle
<i>Dietrichstraße</i>	17	22	bis 13 und ab 27 außerhalb
<i>Fahrstraße</i>	1	12	ab 13 außerhalb
<i>Feldstraße</i>	1	35	alle
<i>Frauenstraße</i>	3	14	alle
<i>Hieronymus-Jaegen-Straße</i>	1	1	alle
<i>Hindenburgstraße</i>	1 A	8a	alle
<i>Hinter dem Zollamt</i>	1	7	alle
<i>In der Olk</i>	6	36	alle
<i>Irminenfreihof</i>	1	6	ab 8 außerhalb
<i>Johannisstraße</i>	1	24	ab 25 außerhalb
<i>Johanniterufer</i>	1	3	15 außerhalb
<i>Jüdemerstraße</i>	12	33	alle
<i>Justizstraße</i>	2	6	5 außerhalb
<i>Kaiserstraße</i>	1	31	ab 31a außerhalb
<i>Kalenfelsstraße</i>	1	2	ab 3 außerhalb
<i>Kapuzinergasse</i>	3	3	alle
<i>Karl-Marx-Straße</i>	1	94	alle
<i>Krahnstraße</i>	1	46	alle
<i>Krahnenufer</i>	19	23	alle
<i>Lorenz-Kellner-Straße</i>	1	14	alle
<i>Nagelstraße</i>	18	35	bis 15 außerhalb
<i>Neustraße</i>	50	94	bis 47 außerhalb
<i>Paulusplatz</i>	3	5	1, 2, 4, 6 außerhalb
<i>Salvianstraße</i>	2	11	alle
<i>Stresemannstraße</i>	1	9	alle
<i>Viehmarktplatz</i>	1	20	alle
<i>Viehmarktstraße</i>	2	12	alle
<i>Wallstraße</i>	1	10	alle
<i>Windmühlenstraße</i>	4	21	alle
<i>Zuckerbergstraße</i>	18	31	bis 17 außerhalb

8.3 Im Datenmodell erfasste Parameter nach Quellen

8.3.1 Stadt Trier

Räumlicher Bezug

Alle folgenden Daten wurden dem Kataster-Gebäudegrundriss (Atkis-Layer AX_Gebäude⁸⁴) mit eindeutiger OID zugeordnet.

Definition: 'Gebäude' ist ein dauerhaft errichtetes Bauwerk, dessen Nachweis wegen seiner Bedeutung als Liegenschaft erforderlich ist sowie dem Zweck der Basisinformation des Liegenschaftskatasters dient.

Erfassungskriterien: Vollzählig, mit Ausnahme von untergeordneten Gebäuden wie Lagerschuppen, Einzelgaragen, Gartenhäusern u. dergl. mit einer Fläche < 50 qm. Während der Erfassung wurden fünf Abweichungen erfasst, der Stadt zurückgemeldet und berücksichtigt.

Zugeordnete Attribute

Aus Atkis: OID
Gebäudefunktion
2-D-Geometriedaten

CityGML-Attribute: Denkmalschutz
Anzahl Bewohner

Datengüte: A

8.3.2 Stadtwerke Trier

Dank der zur Verfügung gestellten Daten konnten in einem vereinfachten Energy-ADE-Schema insgesamt 458 Conversion-, 28 Distribution- sowie 1453 Demand-Systeme mit 1946 Energieflüssen modelliert werden.

Grundlage waren dabei alle Zählerdaten des Quartiers von 2016-2018 (verwendet wurde der Mittelwert nicht klimabereinigt) sowie Betriebsdaten der Blockheizkraftwerke und Nahwärmenetze in den Vereinigten Hospiten und Klinikum Mutterhaus. Folgende Daten wurden zu den Energiesystemen eingepflegt:

CityGML-Attribute: Medium/Energieträger
System-Typ
Anzahl Systeme
Energie-Verbrauchsdaten (Zeitintervall, Einheit, Akquisition, Quelle)
Leistung (36x), Baujahr (12x)

Datengüte: A

⁸⁴ Vgl. ATKIS® Basis-DLM (Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem – Basis Digitale Landschaftsmodelle) unter <https://www.bkg.bund.de/SharedDocs/Produktinformationen/BKG/DE/P-2018/181002-BasisDLMUpdate.html>, zuletzt aufgerufen 17.1.2021

Wirkungsgrad

(Nur für die vorhandenen großen Netze und ihre Anlagen sind detaillierte Daten vorhanden, ansonsten wurde für Gaskessel 0,85, für andere Verbrennung 0,8 und für Wärmepumpen mit einem Wirkungsgrad von 3,5 gerechnet)

Datengüte: A / D

8.3.3 Begehung und Auswertung Luftbilder

Das Quartier wurde vollständig begangen und die aufgenommenen Informationen anschließend durch Luftbildauswertungen ergänzt.

CityGML-Attribute: Anzahl beheizter Geschoße (ganzjährige Nutzung, stetig mit Berücksichtigung der Dachform)
Anzahl WE (Briefkästen)
Leerstand
Nutzung Dachgeschoß (j/n)
Potentiale (Grün horizontal & vertikal, Solar)

Datengüte: A

8.3.4 Berechnete Attribute

Die folgenden Attribute konnten aus den genannten abgeleitet werden:

CityGML-Attribute: Gebäudegrundfläche (QGIS-Funktion Area aus Geodaten)
Beheizte Fläche (Gebäudegrundfläche x Anzahl beheizter Geschoße x 0,85 für Mauern und Verkehrsflächen)
Warmwasserbedarf – WWB (Anzahl Bewohner x 1.095 kWh/a)
Raumwärmebedarf – RWB (Energieverbrauch x Wirkungsgrad – WWB)
Spezifischer Raumwärmebedarf (RWB / beheizte Fläche)

Datengüte: A

8.3.5 Szenarien-Parameter

CO₂-Emissionsfaktoren 2019 und BHKW-Berechnungen nach Bisko – unverändert in 2030 & 50, da die Faktoren durch das Quartier nicht verändert werden können. Alle berechneten Reduktionsfaktoren (z.B. -60 % CO₂) sind relativ zu aktuellem Stand (2020).

8.3.6 Statistische und Literaturwerte

Folgende Parameter zur Berechnung von Modell und Szenarien wurden zudem verwendet:

BISKO⁸⁵: CO₂-Emissionsfaktoren, Exergetische Bewertung der KWK
Primärenergie-Faktoren⁸⁶ GEG i.d.F. vom 8.8.2020, § 22 (1) 2.b) und Anlage 4 zu § 22 (1)

⁸⁵ Stand 11/2019, s https://www.ifeu.de/wp-content/uploads/BISKO_Methodenpapier_kurz_ifeu_Nov19.pdf, zuletzt abgerufen am 15.1.2021

⁸⁶ <https://www.gesetze-im-internet.de/geg/GEG.pdf>, zuletzt 20.3.2021

8.4 Software

Folgende Software wurde zur Modellierung und Szenarienerstellung eingesetzt:

PostgreSQL 12.4, QGIS 3.6, eSankey 4.0, MSEXcel2016,

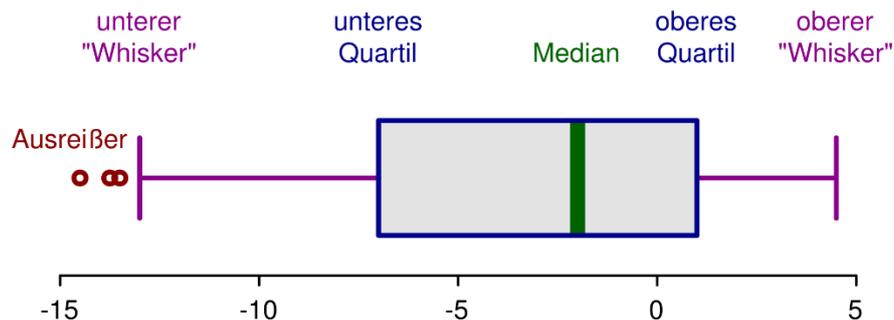
8.5 Fotonachweis

Alle Fotos und Grafiken – soweit nicht direkt anders gekennzeichnet – sind von den Erstellern.

8.6 Erläuterungen zu Grafiktypen

8.6.1 Boxplot-Diagramm

Der Box-Plot (auch Box-Whisker-Plot oder deutsch Kastengrafik) ist ein Diagramm, das zur grafischen Darstellung der Verteilung eines mindestens ordinalskalierten Merkmals verwendet wird.[1][2][3] Es fasst dabei verschiedene robuste Streuungs- und Lagemaße in einer Darstellung zusammen. Ein Box-Plot soll schnell einen Eindruck darüber vermitteln, in welchem Bereich die Daten liegen und wie sie sich über diesen Bereich verteilen. Deshalb werden alle Werte der sogenannten Fünf-Punkte-Zusammenfassung, also der Median, die zwei Quartile und die beiden Extremwerte, dargestellt.



Aus: Wikipedia unter <https://de.wikipedia.org/wiki/Box-Plot>,

8.6.2 Wasserfall-Diagramm

Wasserfalldiagramme sind spezielle Typen von Säulendiagrammen. Ein typisches Wasserfalldiagramm zeigt, wie ein Anfangswert durch eine Serie von weiteren Werten erhöht und/oder verringert wird, und so zu einem Endwert führt. In einem solchen Diagramm wird z. B. ein als Säule dargestellter Kostenblock in seine Einzelkosten aufgeteilt, in dem die einzelnen Kostensäulen wasserfallartig nach rechts oder links abgetragen werden oder man bezeichnet die Kurven oder Säulen, die sich aus Einzelwerten zusammensetzen, als Wasserfalldiagramm.

Aus: Wikipedia unter <https://de.wikipedia.org/wiki/Wasserfalldiagramm>

9 Anhang B (digitale Version)

Zusätzlich zum Anhang A beinhaltet der Anhang B in der digitalen Version die Dokumentationen der Veranstaltungen und auch die Präsentation vor Gremien, inkl. der Vorträge sowie einige zusätzliche Dokumente:

Dokumentationen Öffentliche Veranstaltungen

EQTI_Doku-Auftakt_13-02-2020

EQTI_Doku-WS-1_Klimawandel_26-11-2020

EQTI_Doku-WS-2_Energetisch-sanieren-wohnen_03-12-2020

Präsentationen Sitzungen Steuer- und Lenkungskreis KUE

EQTI-KUE_23-01-2020

EQTI-KUE_01-07-2020

EQTI-KUE_30-09-2020

EQTI-KUE_15-12-2020

EQTI-KUE_17-02-2021

Präsentationen aus Kooperations-Projekt „Klimawandelanpassungs-Coach RLP“

KWAC-RLP_Kick-Off-Trier_01-07-2020

KWAC-RLP_Projektstand-Trier_30-09-2020

KWAC-RLP_Workshop-Trier_23-10-2020

Pressemeldungen

PM_EQTI-Auftakt_Feb-2020

PM_Online-Workshops_Jul-2020

Flyer Workshops März 2020

EQTI-Flyer-WS_Mrz-2020

Kurzbeschreibung EQTI

EQTI-Kurzbeschreibung_V14

GIS-Daten als PostGis-DB im CityGML-Standard

EQTI.sqlbackup