



dena-ABSCHLUSSBERICHT

Klimaneutrale Quartiere und Areale

Impressum

Herausgeber:

Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena)
Chausseestraße 128 a
10115 Berlin
Tel.: +49 (0)30 66 777-0
Fax: +49 (0)30 66 777-699
E-Mail: info@dena.de
Internet: www.dena.de

Autorinnen und Autoren der dena:

Michael Bakmann
Jonas Giebel
Anika Grosche
Margarita Kabakova (Hauptbearbeiterin)
Tabea Katerbau (Hauptbearbeiterin)

Maike von Krause-Kohn
Moritz Limbacher (Hauptbearbeiter)
Eram Mojtahed-Sistani
Susanne Schmelcher (Projektleitung)
Tim Sternkopf (Hauptbearbeiter)

Autoren der wissenschaftlichen Begleitung durch das Fraunhofer ISE:

Gerhard Stryi-Hipp (Hauptbearbeiter)

Marc-André Triebel

Grafik:

mischen GbR, Konzept und Gestaltung

Stand: 09/2021

Bitte zitieren als:

Deutsche Energie-Agentur (Hrsg.) (dena, 2021)
„Abschlussbericht, Klimaneutrale Quartiere und Areale“

Alle Rechte sind vorbehalten. Die Nutzung steht unter dem Zustimmungsvorbehalt der dena.

Diese Publikation wurde gefördert durch das



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit

Inhalt

1	Executive Summary	7
	Zielbild klimaneutrales Quartier und Areal.....	8
	Konstellation der Akteure.....	8
	Quartiers- und Arealkategorien.....	9
	Beschreibung der Planungs- und Umsetzungsprozesse.....	9
	Auswahl und Darstellung von Praxisbeispielen	9
	Internationaler Vergleich der Rahmenbedingungen.....	10
	Identifikation von Fokusthemen.....	11
2	Begriffsbestimmung.....	12
2.1	Quartiere und Areale.....	12
2.2	Klimaneutralität.....	15
2.3	Klimaneutrale Quartiere und Areale	16
2.3.1	Bilanzräume.....	16
2.3.2	Zielkonflikte.....	18
2.3.3	Typische technische Maßnahmen für Quartiere und Areale zur Zielerreichung Klimaneutralität.....	19
3	Analysestrang 1: Entwicklungsprozess von Quartieren und Arealen	24
3.1	Methodologisches Vorgehen im Analysestrang 1.....	24
3.2	Schritt 1: Definition und Beschreibung der Akteure	26
3.2.1	Entscheidungsebene	26
3.2.2	Ausführungsebene.....	30
3.3	Schritt 2: Typisierung von Quartieren und Arealen	38
3.4	Schritt 3: Beschreibung des Planungs- und Umsetzungsprozesses.....	42
3.4.1	Phasen und Meilensteine	42

3.4.2	Zusammenfassung der Interviews.....	44
4	Analysestrang 2: Praxisbeispiele	62
4.1	Methodologisches Vorgehen im Analysestrang 2.....	62
4.2	Schritt 1: Theoretische Definition der Auswahlkriterien.....	63
4.3	Schritt 2: Theoretische Definition der Bewertungskriterien	64
4.3.1	Quantitative Bewertungskriterien und Schlüsselindikatoren.....	64
4.3.2	Qualitative Hauptkategorien und Bewertungskriterien	65
4.4	Schritt 3: Analyse der Praxisbeispiele	68
4.4.1	Quantitative Analyse in der praktischen Anwendung	68
4.4.2	Qualitative Analyse in der praktischen Anwendung	74
5	Analysestrang 3: Rahmenbedingungen im europaweiten Vergleich.....	76
5.1	Methodologisches Vorgehen im Analysestrang 3.....	76
5.2	Allgemeine Aspekte im Kontext Quartier.....	76
5.2.1	Übersicht über Gesetze und strategische Dokumente	76
5.2.2	Förderprogramme und Initiativen im Kontext Quartier.....	78
5.3	Gebäude.....	80
5.3.1	Senkung der Treibhausgasemissionen.....	81
5.3.2	CO ₂ -Bepreisung.....	81
5.3.3	Energetische Anforderungen an Gebäude.....	83
5.3.4	Sanierungsrate	85
5.3.5	Mietrecht.....	86
5.3.6	Förderstrategie und -landschaft.....	88
5.4	Wärme.....	91
5.4.1	Erneuerbare Wärme.....	92
5.4.2	Netzgebundene Wärmeversorgung.....	95

5.4.3	Kommunale Wärmeplanung.....	97
5.4.4	Förderlandschaft mit dem Fokus auf netzbasierte Versorgungssysteme.....	101
5.5	Strom	103
5.5.1	Zusammensetzung des Strompreises.....	104
5.5.2	Ladeinfrastruktur.....	106
5.5.3	Regelung Eigenstromnutzung.....	107
5.5.4	Mieterstrom.....	108
5.5.5	Förderlandschaft.....	109
5.6	Schlussfolgerung.....	111
	Abbildungsverzeichnis.....	114
	Tabellenverzeichnis.....	115
	Abkürzungen.....	116



Klimaneutrale Quartiere und Areale

Quartiere werden zum Gelingen der Energiewende immer wichtiger und übernehmen zunehmend eine Schlüsselrolle. Hier laufen viele Fäden zusammen: Stellschrauben liegen bei Verkehr, Gebäuden und der Energieversorgung. Daraus ergeben sich insbesondere auch vielfältige Synergien. In Städten und Gemeinden ist es zielführend, nicht nur einzelne Gebäude, sondern das Gebäude im räumlichen Zusammenhang zu betrachten. So erschließen sich ganz neue Effizienzpotenziale und Handlungsoptionen auf lokaler und regionaler Ebene.

Quartiere sind Schnittstellen. Hier kommt vieles zusammen, was historisch anders und vor allem als separate Systeme gewachsen ist. Gleichzeitig bieten Quartiere vielseitige Optionen für die politisch und gesellschaftlich angestrebte Klimaneutralität – und viele Vorteile: Beispielsweise können lokale erneuer-

bare oder Effizienz-Potenziale genutzt, Anlagen und Speicher optimal ausgelegt, positioniert und betrieben sowie unterschiedliche Bedarfsprofile ausgeglichen und die Flächeneffizienz im Gesamtquartier erhöht werden.

Mit ihrer Arbeit im Handlungsfeld Quartier will die dena einen Beitrag leisten. Quartierskonzepte in die breite Umsetzung zu bringen. Diesbezüglich hat die dena folgende Aktionsfelder identifiziert:

- Verbesserung des regulatorischen Rahmens
- Analyse von Technologien und Konzepten
- Stärkung von Prozessen und Geschäftsmodellen
- Darstellung Best-Practice national u. international
- Vernetzung von Akteuren
- Durchführung von Modellvorhaben

Der Projektbericht „**Klimaneutrale Quartiere und Areale**“ ist Teil einer **Reihe von Publikationen zum Thema Quartier**, welche von der dena veröffentlicht werden. Er liefert eine Zusammenfassung der Ergebnisse des gleichnamigen Projekts, welches sich schwerpunktmäßig zum einen mit der Analyse der Phasen der Planung und Umsetzung von Quartiers- und Areal-Projekten, sowie der involvierten Akteure, zum anderen mit der Analyse von Praxisbeispielen beschäftigt hat. Ziel ist es mit dem Bericht vor allem die momentanen Optionen der praktischen Umsetzung aufzuzeigen und Impulse zu geben, wie Quartiersansätze standardisiert werden können.

Weitere Veröffentlichungen zu diesem Schwerpunkt sind:

- Studie „**Thermische Energiespeicher für Quartiere**“
- Studie „**Das Quartier - Energieversorgung von Gebäuden im räumlichen Zusammenhang**“
- Factsheets „**Fokusthemen**“
- Factsheets „**Quartierskategorien**“
- Factsheets „**Praxisbeispiele**“

1 Executive Summary

Im Zusammenhang mit der Klimazielerreichung wird oft die Entwicklung klimaneutraler Quartiere oder Areale zur Transformation von Städten diskutiert. Insbesondere die Modernisierung von Bestandsvierteln steht dabei im Fokus. Allerdings werden Quartiers- oder Arealansätze im Bereich der klimaneutralen Energieversorgung und -nachfrage häufig nicht oder nur teilweise umgesetzt. Die Realisierung von Geschäftsmodellen beispielsweise im Bereich der Strom- und Wärmeversorgung mit erneuerbaren Energien oder der Einbindung von strombasierten Mobilitätsdienstleistungen bleibt trotz umfangreicher Förderung komplex, auch weil vielfältige regulatorische oder tradierte Hemmnisse bestehen. Dies hat zur Folge, dass klimaneutrale Quartiers- oder Arealansätze oft nur durch maßgeschneiderte Lösungen realisierbar sind, was sie schwer übertragbar macht. Konkrete anleitende, also standardisierte Prozesse zur Umsetzung sind nicht verbreitet. Ziel des Projekts „Klimaneutrale Quartiere und Areale“ war es deshalb, durch eine grundsätzliche Einordnung der unterschiedlichen und in der Praxis bereits verfolgten Ansätze und Strategien die oftmals kleinteilige Diskussion in diesem Bereich auf eine gemeinsame Grundlage zu stellen und dadurch eine Basis für eine Skalierung zu schaffen.

Die Projektarbeit basiert auf drei durchgeführten Analysesträngen, die in diesem Projektbericht dokumentiert sind. Dabei handelt es sich zum einen um die Analyse der Phasen der Planung und Umsetzung sowie der involvierten Akteure (Analysestrang 1), zum anderen um die Analyse von Praxisbeispielen (Analysestrang 2), die vor allem die momentanen Optionen der praktischen Umsetzung aufzeigt. Und letztlich wurde auf Wunsch des Auftraggebers noch ein Blick auf die Nachbarländer Frankreich, Österreich und Niederlande geworfen, was die regulatorischen Rahmenbedingungen für die Quartierentwicklung betrifft (Analysestrang 3). Diese Länder wurden ausgewählt, weil sie interessante Impulse für die Diskussion der Ausgestaltung des regulatorischen Rahmens hier in Deutschland geben können.

In Gesprächen mit Stakeholdern wurden Schwierigkeiten aus Sicht der beteiligten Akteure identifiziert. Dadurch wurde deutlich, dass es noch große Lücken im Hinblick auf eine mögliche Skalierung von klimaneutralen Quartieren und Arealen gibt. Vor allem die Analysestränge 1 und 2, die methodisch auf Expertengesprächen und Interviews zu den Praxisbeispielen basieren, haben gezeigt, dass die bisherigen Umsetzungsaktivitäten aus einer Vielzahl von Einzelinitiativen bestehen. Es gibt eine breit geführte Diskussion, welcher Beitrag durch welche Maßnahmen geleistet werden kann – allerdings kein gemeinsames Verständnis von möglichen Bilanzräumen, die betrachtet werden sollten, der zu nutzenden Nachweismethodik, dem Einbezug der Transformationszentraler Infrastrukturen oder der Systemkompatibilität. Wenn auch alle die Zielsetzung Klimaneutralität anstreben, so wird die methodische Umsetzung in der Regel unterschiedlich angegangen. In Bezug auf die angewendeten Technologien ist dies hinsichtlich der verschiedenen lokalen Ausgangssituationen auch sinnvoll. Schließlich ergibt sich durch die unterschiedlichen lokalen Akteure und die variierenden vorhandenen energetischen Potenziale ein großer Lösungsraum. Allerdings brauchen die zahlreichen motivierten Initiatoren, Investoren und Umsetzer Orientierung durch Vorgaben, das richtige Werkzeug und vor allem Anreize durch die Möglichkeit der wirtschaftlichen Umsetzbarkeit von Betreibermodellen. Es ist davon auszugehen, dass erst dadurch eine Grundlage für eine Skalierung geschaffen werden kann. Somit ergeben sich aus der Projektarbeit die folgenden zentralen Empfehlungen:

1. Für die **Initiatoren** auf lokaler Ebene müssen zum einen die nötigen Ressourcen zur Verfügung gestellt werden und zum anderen brauchen sie passende Instrumente, um letztlich die Interessen der lokalen Gemeinschaft durchsetzen zu können.

2. Für die **Investoren** muss dringend ein regulatorisches Umfeld geschaffen werden, das auch die Perspektive der Akteure im Handlungsfeld Quartier berücksichtigt – Ansatzpunkte hier sind eine Reduzierung der Komplexität und eine Harmonisierung der Regelungsbereiche, die momentan gegenläufige Zielsetzungen verfolgen. Die Umsetzung der nötigen Betreibermodelle für die lokalen Dienstleistungen und Infrastrukturen wird dadurch sehr erschwert.
3. Für die **Planer** und **Umsetzer** müssen die nötigen Stellgrößen und Werkzeuge definiert und entwickelt werden – eine Methodik zur Betrachtung von Klimaneutralität muss in alltägliche Planungspraxis übergehen. Auch muss das Know-how diesbezüglich in der Beratungs- und Baubranche gefördert werden, sodass in der Folge die Erfahrung in der Umsetzung gestärkt und verbessert wird. Momentan ist der nötige Pool an Dienstleistern für eine breite Umsetzung noch nicht vorhanden.

Die im Folgenden beschriebenen **Ergebnisse** können diesem Projektbericht, aber auch den im Projekt erstellten Factsheets entnommen werden.

Zielbild klimaneutrales Quartier und Areal

Das Konzept der Klimaneutralität stellt das übergeordnete Ziel dar. Wie konkrete Zielpfade diesbezüglich ausgestaltet werden können, ist auf lokaler Ebene noch in der Erprobung.

Die Projektergebnisse sollen auch einen Impuls für die Diskussion der Ausgestaltung des Klimaneutralitätsziels auf lokaler Ebene geben. Quartiere sind somit als Handlungsfeld zu verstehen, das die Errichtung und Nutzung von Gebäuden und die damit verbundene Versorgung mit Energie beschreibt und darüber hinaus Mobilitätsbedürfnisse, Nachfrage nach Produkten aus der Industrie und Landwirtschaft sowie Abfall produziert. Somit stellt sich die Frage, welche Sektoren und damit verbundenen Energieverbräuche berücksichtigt und wie die Energiemengen bilanziert werden. Im Rahmen des Projekts erfolgte eine theoretische Beschreibung der möglichen Bilanzräume, der damit verbundenen Dimensionen und der Mindest- und Maximalgrößen.

Konstellation der Akteure

Die jeweiligen Akteure in Entwicklung und Umsetzung sind über die Projektentwickler als Gravitationsraum miteinander verbunden.

Die Akteure lassen sich grundsätzlich in die Kernakteure der Initiatoren und Investoren unterteilen, die zusammen mit externen Einflussgruppen die Kriterien bezüglich Ziel und Ausgestaltung des Quartiers bzw. Areals festlegen. Klassische Vertreter in der Rolle der Initiatoren sind Immobiliengesellschaften (z. B. Wohnungsbauunternehmen und Projektentwickler) sowie politische Gremien und Stabsstellen, die das Thema Energie oder Klimaschutz innerhalb von Kommunen verantworten. In dem vielfach zur Transformation des Bestands diskutierten Ansatz der Keimzelle können die Rolle des Initiators auch die Eigentümer einzelner Ankerliegenschaften bzw. Industrieunternehmen (Abwärme) übernehmen. In der weiteren Konstellation sind Beteiligungsverfahren zwischen Einflussgruppen bzw. der Öffentlichkeit und Entscheidern ein grundsätzliches Instrument zur Strategie- und Zielgestaltung. In der konkreten Umsetzung nehmen weitere Akteure mit ihren (An-)Forderungen und Angeboten Einfluss auf die Quartiersentwicklung und somit auch konkret auf die Zielerreichung. Dies reicht von äußeren rahmensetzenden Stellen in der kommunalen Verwaltung (Stadtentwicklung) bis hin zu Infrastrukturbetreibern, die direkt über den Besitz und Betrieb der (Energie-)Infrastruktur involviert sind.

Quartiers- und Arealkategorien

Um die Vergleichbarkeit zwischen den Quartieren zu gewährleisten und darauf aufbauend kontextspezifische Instrumente zu entwickeln, wurden im Projekt vier Quartiers- und Arealtypen bestimmt.

In einer Matrixstruktur sind zwei Hauptunterscheidungsmerkmale definiert. Das erste ist die bauliche Ausgangssituation. Im Neubau und in Konversionsflächen wie ehemaligen Kasernen oder Industrieanlagen liegen große Freiheitsgrade der konkreten technischen Ausgestaltung von Gebäudeeffizienz, Energiegewinnung und Infrastrukturen vor. Im Bestand dagegen sind durch bauliche Realitäten und die Bewohnung die Möglichkeitsräume der Umgestaltung stärker begrenzt. Das zweite Merkmal bezieht sich auf die Akteure im Entwicklungsprozess, die maßgeblich am Prozess des Entwicklungsimpulses beteiligt sind bzw. die Entwicklungskriterien und Ziele festlegen. So können die beiden Rollen der Initiatoren für die klimaneutrale Ausgestaltung sowie der Investoren in einer Person oder Organisation vereint sein. Dies ist beispielsweise bei der Portfolioentwicklung von Wohnungsbaugesellschaften oder Projektgesellschaften zur Flächenentwicklung der Fall. Auf der anderen Seite gibt es Quartiers- bzw. Arealentwicklungen, vornehmlich unter kommunaler Beteiligung, bei denen diese beiden Rollen getrennt sind. Die konzeptionellen Planungen und Zielsetzungen erfolgen seitens der Kommune. In einer zusätzlichen Vermarktungs- bzw. Motivationsphase müssen dann Investoren akquiriert werden. Deren Teilnahme wird insbesondere bei einer heterogenen Zusammensetzung der Investoren in Form von Eigenheimbesitzerinnen und -besitzern und privaten Personen zu einem entscheidenden Kriterium.

Somit ergeben sich vier verschiedene Typen, die im Projekt als Strukturierungsbasis verwendet werden.



Link zu Factsheets: Quartiers- und Arealkategorien

Beschreibung der Planungs- und Umsetzungsprozesse

In der Umsetzung des konkreten Entwicklungsimpulses bis zum Betrieb gibt es kritische Entscheidungen und Weggabelungen, in denen Projekte in einen „Business as usual“-Pfad (BAU) zurückfallen können. Die kritischen Projektschritte sind in den Projekten sehr unterschiedlich und über die gesamten Umsetzungsphasen verteilt.

Neben der Definition von Planungs- und Umsetzungsphasen wurden zudem wichtige Meilensteine innerhalb dieser Phasen identifiziert. Auch werden phasenspezifische Hemmnisse (Schwachstellen), Instrumente und flankierende Instrumente skizzenhaft beschrieben. Die Beschreibungen und Schlussfolgerungen im Kontext der Planungs- und Umsetzungsprozesse basieren auf den im Projekt geführten Expertengesprächen. Es wurde versucht, die Perspektive möglichst vieler Akteure mit aufzunehmen, um eine möglichst ganzheitliche Zustandsbeschreibung zu erstellen.

Auswahl und Darstellung von Praxisbeispielen

Die Praxisbeispiele wurden so gewählt, dass es eine Zielsetzung in Richtung Klimaneutralität gibt. Außerdem wurde Wert auf Heterogenität in Bezug auf die bauliche Ausgangssituation, die Nutzung und

die technische Ausgestaltung gelegt. In den Praxisbeispielen zeigen sich unterschiedliche Formen der technischen Ausgestaltung zur Erreichung der Klimaneutralität in der Strom- und Wärmeversorgung.

Als Auswahlkriterium diente in erster Linie, ob es sich um ein Bestandsgebiet handelt, da in Deutschland darin die bedeutenden Klimaschutzpotenziale liegen. Nichtsdestotrotz sind Erfahrungen aus dem Neubau wichtig für eine mögliche Implementierung im Bestand. Weitere Kriterien waren die räumliche Dichte der Nutzerschaft in Form von Beschäftigten oder Bewohnerinnen und Bewohnern, die zeitliche Aktualität sowie eine regionale Streuung der Projekte. Die Analyse von Praxisbeispielen muss den unterschiedlichen Umgebungsbedingungen, Datenverfügbarkeiten und Konstellationen der Akteure gerecht werden. Daher wurde ein Analyseschema entwickelt, das geeignete Indikatoren für den Vergleich quantitativer Kennzahlen definiert und auch eine qualitative Betrachtung vorsieht. Quantitative Indikatoren umfassen den lokalen Endenergiebedarf sowie die lokale Erzeugung von Strom und Wärme aus erneuerbaren Energien im Verhältnis zur Quartiers- oder Arealfläche. Die qualitativen Indikatoren bewerten die klassischen Dimensionen der Umweltanalyse, ergänzt um eine Bewertung der Skalierbarkeit des jeweiligen Konzepts und Lessons learned für die Reproduzierbarkeit in vergleichbaren Quartieren und Arealen. Das entwickelte Analyseschema wurde in strukturierten Interviews für alle ausgewählten Praxisbeispiele angewandt.



Factsheets: Praxisbeispiele

Internationaler Vergleich der Rahmenbedingungen

Die Umgestaltung zu oder die Errichtung von klimaneutralen Quartieren und Arealen stellt eine internationale Herausforderung dar. Dennoch werden auf den einzelnen nationalen Ebenen jeweils unterschiedliche Strategien verfolgt, die dem übergeordneten Ziel dienen sollen. Ein Vergleich der Strategien in Deutschland, Frankreich, Österreich und den Niederlanden sowie ihre Erfolge in der Praxis zeigen verschiedene Transformationspfade und ihre Potenziale auf.

Im Gebäudesektor setzen sich die vier Länder ähnliche Emissionsminderungsziele. Während Frankreich und die Niederlande festen, verpflichtenden Regularien zur Sanierung und zur Einbindung regenerativer Energien folgen, wird in Deutschland mithilfe verschiedener Anreize auf eine freiwillige Umsetzung entsprechender Maßnahmen gesetzt, was jedoch nur bedingt mit Erfolgen einhergeht. Ein wesentliches Hemmnis stellt dabei die Rolle von Erdgas dar, dem in Deutschland im Übergang zur klimaneutralen Wärmeerzeugung eine wichtige Rolle zugeschrieben wird. Der Ausstieg aus der Wärmeerzeugung mit Erdöl erfolgt ab 2026 schrittweise. In den Niederlanden hingegen besteht bereits seit 2019 ein Gasverbot für Neubauten, ein Beispiel, dem Österreich 2025 folgen wird. Ab 2022 machen neue Emissionshöchstwerte in Frankreich den Einbau von Gasbrennwerttechnologie in Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäusern fast unmöglich. Auch Ölkessel dürfen dann weder eingebaut noch ausgetauscht werden. In Bezug beispielsweise auf eine netzbasierte Wärmeversorgung und diverse Herausforderungen, die aus Mietverhältnissen resultieren, haben die Länder unterschiedliche Erfahrungen gesammelt und daraus teilweise Anpassungen der gesetzlichen Rahmenbedingungen abgeleitet. Ein internationaler Austausch zu diesen Erfahrungen könnte die Transformation von Quartieren und Arealen im Sinne der Klimaneutralität vorantreiben.

Identifikation von Fokusthemen

Auch wenn es im Rahmen der klimaneutralen Quartiers- und Arealentwicklung immer spezifische lokale Anforderungen zu erfüllen gilt, so müssen sich dennoch bestimmte Bausteine der Planungs- und Entwicklungsphase standardisieren lassen.

Im Projekt wurden zehn Fokusthemen identifiziert, bei denen dringender Handlungsbedarf im Hinblick auf eine Standardisierung gesehen wird. Sie können als Bausteine für die Grundlage einer Skalierung verstanden werden. Es werden Fokusthemen zu allen der im Projekt festgelegten Planungs- und Entwicklungsphasen beschrieben. Teilweise lassen sie sich auf die identifizierten Quartierstypen anwenden, teilweise sind sie aber auch allgemeingültig. Die Auswahl erfolgte auf Basis der im Projekt erarbeiteten Erkenntnisse im Rahmen der systematischen Untersuchung der Praxisbeispiele und der Planungs- und Umsetzungsanalyse. Da der Fokus der Analysen nur einen Teilausschnitt darstellen kann, sind die Ergebnisse allerdings nicht als vollständig anzusehen. Um letztlich eine Skalierung von klimaneutralen Quartieren und Arealen zu erreichen, braucht es noch weitere Bausteine. Deren weitere Beschreibung hätte allerdings den Projektrahmen überschritten.



Factsheets: Fokusthemen

2 Begriffsbestimmung

Dieses Kapitel beleuchtet die Begriffe Quartier und Areal (2.1) sowie Klimaneutralität (2.2) und schafft damit die Orientierungsgrundlage für das Projekt. Hier werden die Begriffe bezüglich ihrer Anwendung im Projekt klar definiert. Anschließend werden Bilanzräume festgelegt, mit deren Hilfe bei gleichzeitiger Vereinfachung eine Vergleichbarkeit von klimaneutralen Quartieren und Arealen geschaffen werden kann (2.3). Da die klimaneutrale Ausgestaltung von Quartieren und Arealen nicht nur rein technische Herausforderungen birgt, werden einige exemplarische Zielkonflikte aufgeführt, die frühzeitig bei der Konzeptionierung identifiziert und berücksichtigt werden sollten. Ihnen kann auf unterschiedliche Weise begegnet werden, um langfristig Klimaneutralität zu erzielen. Einige Maßnahmen zur Strom-, Wärme- und Kältebereitstellung sowie zur Reduktion des Energiebedarfs und somit auch klimaschädlicher Emissionen werden abschließend vorgestellt. Im Sinne einer integrierten Quartiers- oder Arealversorgung sollten sie stets zusammen gedacht werden, um die lokalen Potenziale optimal zu nutzen.

2.1 Quartiere und Areale

Der Wortherkunft zufolge handelt es sich bei einem Quartier um ein (Stadt-)Viertel oder eine Unterkunft.^{1,2} Die beiden Synonyme weisen dabei bereits auf die Nutzung und Lokalisierung des Quartiers hin bzw. auf das Quartier als Handlungs- und physisch-morphologischen Strukturraum.³ Dennoch handelt es sich bei einem Quartier als „[...] räumliche Einheit zwischen Gebäude- und Stadt(teil)ebene [...], deren Größe sich nach der Eignung (etwa als Infrastrukturverbund) richtet“⁴, um einen nicht klar definierten Begriff. Er beinhaltet sowohl räumliche als auch soziale Aspekte⁵ und umfasst nicht nur Gebäude, sondern auch Grünflächen sowie Versorgungs- und andere Infrastrukturen⁶. Die lokale und sprachliche Eingrenzung des Quartiers variiert daher in Abhängigkeit von der jeweiligen Fragestellung. In „Quartiersforschung: zwischen Theorie und Praxis“ beschreibt Olaf Schnur 2014 das Quartier als „ein[en] kontextuell eingebettete[n], durch externe und interne Handlungen sozial konstruierte[n], jedoch unscharf konturierte[n] Mittelpunkt-Ort alltäglicher Lebenswelten und individueller sozialer Sphären, deren Schnittmengen sich im räumlich-identifikatorischen Zusammenhang eines überschaubaren Wohnumfeldes abbilden“.⁷ Die Unschärfe der Quartiersgrenzen wird in dieser Definition deutlich. Dennoch müssen diese für ein Quartier als Planungsraum kommunizier- und abbildbar sein, beispielsweise für die Gewährung von Fördermitteln.⁸

Eine Eingrenzung von Quartieren kann mithilfe unterschiedlicher Quartiersmerkmale erfolgen, die den jeweiligen Forschungsfeldern und Begriffsbestimmungen entsprechend variieren. Für eine sozialräumliche Gebietsbestimmung beispielsweise werden in der Regel städtebauliche Strukturen wie Baustrukturen oder

¹ Bibliographisches Institut GmbH: „Quartier, das“, DUDEN <<https://www.duden.de/rechtschreibung/Quartier>> [abgerufen am 14. Oktober 2020].

² Moosbach, Dirk: „Quartier“, Wortbedeutung. Info <<https://www.wortbedeutung.info/Quartier/>> [abgerufen am 14. Oktober 2020].

³ EQ Anforderungen an energieeffiziente und klimaneutrale Quartiere. Ein ExWoSt-Forschungsfeld, Hrsg.: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), ExWoSt-Informationen, 42/1, Berlin, 2012.

⁴ Für eine entschlossene Umweltpolitik in Deutschland und Europa. Umweltgutachten 2020, Berlin: Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU), Januar 2020.

⁵ Wie geht Quartier? Praxisbeispiele aus der Wohnungswirtschaft, PDF, Hrsg.: Verband der Wohnungs- und Immobilienwirtschaft in Niedersachsen und Bremen e. V. (vdw), Hannover, 2017.

⁶ Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS).

⁷ Schnur, Olaf (Hrsg.) (2014): Quartiersforschung: zwischen Theorie und Praxis, Quartiersforschung, 2., aktualisierte und erweiterte Auflage, Wiesbaden: Springer VS.

⁸ Grates, Miriam; Krön, Annette; Rüsler, Harald (2018): Stadtquartiere – Rahmenbedingungen verstehen und Ausgangssituation erfassen.

infrastrukturelle Merkmale hinzugezogen. Bei einer Quartiersentwicklung im Sinne des Umweltschutzes werden Gebäude und Infrastrukturen im Verbund betrachtet. In letzterem Fall gestalten sich die Quartiere meist kleiner.⁹

Das Institut für Wohnen und Umwelt (IWU) hat entsprechende Kriterien zur Quartierseingrenzung gelistet, die im Folgenden zusammengefasst sind:

- Bauliche Strukturen
- Infrastrukturelle Merkmale
- Energiequellen
- Städtebauliche Barrieren
- Erreichbarkeitsmerkmale
- Infrastruktur
- Umweltbezogene Faktoren
- Demografische und sozioökonomische Bevölkerungsmerkmale
- Soziale Interaktivität
- Identifikatorische Potenziale

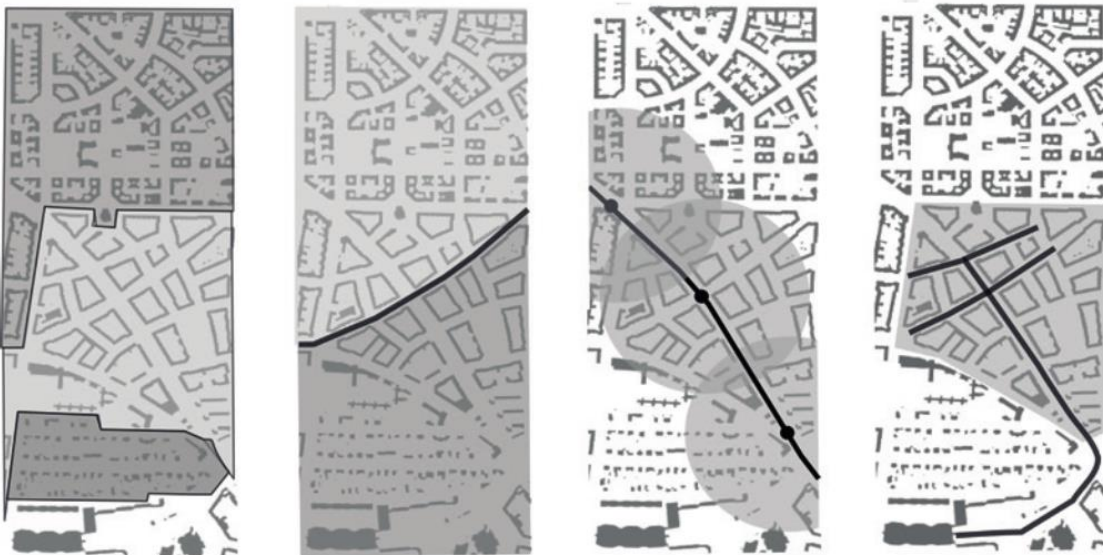


Abbildung 1: Quartierseingrenzung am Beispiel unterschiedlicher Kriterien (Quelle: Institut für Wohnen und Umwelt (IWU))

Abbildung 1 zeigt die Abhängigkeit der örtlichen Quartiersdefinition von den gewählten Kriterien auf. Die Nutzung unterschiedlicher Kriterien führt zu unterschiedlichen Quartiersgrenzen, deren eingeschlossene

⁹ Für eine entschlossene Umweltpolitik in Deutschland und Europa. Umweltgutachten 2020.

Flächen sich jedoch oft überschneiden können.¹⁰ Das Quartier gestaltet sich, wie bei Schnur bereits angemerkt, als „Fuzzy Konzept“¹¹, das für eine klare Abgrenzung auf eine Schnittmenge oder einen Abgrenzungsraum heruntergebrochen werden muss. Aus den oben aufgeführten Kriterien lassen sich verschiedene Abgrenzungsräume für Quartiere definieren, die in Tabelle 1 zusammengefasst sind.

Tabelle 1: Charakteristika verschiedener Abgrenzungsräume

Quartierseingrenzung	Baulich	Versorgungstechnisch	Sozialräumlich	Administrativ
Quartiersbezeichnung	Bau-/Sanierungsgebiet, Block/Ensemble	Versorgungsbereich/Netzabschnitt	Kiez, Veedel, Viertel, Nachbarschaft, Wohnumfeld	Stadtteil/Stadtbezirk
Quartiersmerkmal	Stadräumliche/bauliche Zusammengehörigkeit, städtebauliche Entwicklung	Versorgungsdienstleistungen Strom, Wärme, Kälte, Gas und Mobilität, ggf. auch Wasser, Abwasser und Datenleitungen/IKT	Sozialräumliche Zusammengehörigkeit, Identifikation, gemeinsame Nutzung	Verwaltungseinheit, politische Einheit
Sicht der Akteure	Planer, Erbauer und Betreiber von Gebäuden: Immobilienwirtschaft (gewerblich), Stadt-/Verkehrsplanung und Denkmalpflege, Planer (Gebäude-/Versorgungstechnik), Privateigentümerinnen und -eigentümer	Versorger: Verteilnetzbetriebe, Stadtwerke, Contractoren	Nutzerschaft: Eigentümerinnen und Eigentümer / Mieterinnen und Mieter, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen, Schulen/Kitas	Verwaltung: Stadtverwaltung, Bezirksverwaltung
Systemgrenze	Definierbare geografische Systemgrenze über Stadtmorphologie und Eigentum	Definierbare geografische Systemgrenze, unterschiedlich für jedes Medium, offen zu vorgelagerten Netzen	„Offene“/variable Systemgrenze	Eindeutige geografische Systemgrenze

Während das Quartier einen in der Literatur breit diskutierten Begriff darstellt, scheint das Areal weniger umstritten zu sein und wird als Bodenfläche, als ein Gelände oder (vor allem in der Biologie) als ein Verbreitungsgebiet definiert.¹² In der Praxis fällt der Begriff häufig im Kontext von Industriegebieten, die, ebenso wie brachliegende Flächen, erst nach Bebauung zum Zweck einer Wohnnutzung als Quartiere kommuniziert werden. Reine Gewerbegebiete scheinen eine Grauzone darzustellen und werden nicht einheitlich als Quartier oder Areal deklariert. Verteilnetze von zum Beispiel großen Gewerbebetrieben wurden früher als

¹⁰ Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS).

¹¹ Schnur, Olaf (2018): Renaissance des Lokalen – Quartiere im Fokus von Wissenschaft und Politik, Hrsg.: vhw – Bundesverband für Wohnen und Stadtentwicklung e.V., vhw werkSTADT, 25 (2018), 9.

¹² Bibliographisches Institut GmbH: „Areal, das“, DUDEN <<https://www.duden.de/rechtschreibung/Areal>> [abgerufen am 14. Oktober 2020].

Arealnetze (Stromnetze von großen Objekten, die nicht dem Verteilnetzbetrieb gehören) bezeichnet. Heute heißen sie Kundenanlagen.¹³

Auch Studien, die Fragestellungen verschiedener Fachrichtungen auf das Quartier als räumliche Einheit anwenden, beinhalten zwangsläufig eine differenzierte Auseinandersetzung mit eben diesem Begriff und oftmals eine klare Begriffsbestimmung. Dies stellt, wie vorab erläutert, ein Paradoxon in sich dar. Die Komplexität und Unschärfe wird aufgezeigt, eine einheitliche Definition verneint und letzten Endes doch eine praktikable, der Studie dienliche und mehr oder weniger strenge Definition vorgenommen. Umso wichtiger ist es, diese klar zu kommunizieren, um eine Vergleichbarkeit verschiedener Studien und Projekte herstellen zu können.

Begriffsabgrenzung für die Projekte im Kontext des Projekts „Klimaneutrale Quartiere und Areale“

Im Rahmen des Projekts „Klimaneutrale Quartiere und Areale“ wird die überwiegende Wohnnutzung eines Quartiers als wichtigstes Abgrenzungskriterium zum Areal betrachtet. Letzteres umfasst somit Gewerbe- und Industriegebiete. Da die klimaneutrale Ausgestaltung der Energieversorgung von Arealen ebenso relevant für eine erfolgreiche Energiewende ist wie die von Wohn- und Mischquartieren, werden in diesem Projekt sowohl Quartiers- als auch Arealprojekte untersucht.

2.2 Klimaneutralität

Die Begriffe Klima-, Treibhausgas- und CO₂-Neutralität werden oft als Synonyme verwendet, haben jedoch unterschiedliche Bedeutungen.¹⁴ Um verschiedene Quartiers- und Arealprojekte in Bezug auf die Umsetzung der jeweils ursprünglichen Zielsetzung überprüfen und miteinander vergleichbar machen zu können, sind eine klare Definition und eine differenzierte Kommunikation der Begriffe notwendig. Im Folgenden werden die jeweiligen Begriffsbestimmungen vorgenommen sowie die Nutzung in der Praxis und die Wortbedeutung von Klimaneutralität im Rahmen dieses Projekts erläutert.

Gemeinsam ist den drei genannten Begriffen die „Neutralität“. Um sie zu erreichen, müssen sich die Quellen und Senken der jeweils betrachteten Emissionen die Waage halten, wie beispielsweise im Übereinkommen von Paris erläutert.¹⁵ Grundlage dafür ist eine deutliche Reduktion der Emissionen durch Senkung des Energieverbrauchs und den Ersatz von fossilen durch erneuerbare Energiequellen.¹⁶ Die umgangssprachliche Netto-Null lässt verbleibende Emissionen im Umfang des Potenzials der jeweiligen natürlichen und technologischen Emissionssenken zu, Letztere stehen jedoch noch am Anfang und hier besteht noch viel Forschungsbedarf.¹⁷

Bei einem vollständigen Ausgleich von Kohlenstoffdioxid-Emissionen liegt CO₂-Neutralität vor. Analog verhält es sich mit der Treibhausgasneutralität, jedoch werden dabei alle Treibhausgase (THG) betrachtet und somit sämtliche Gase, die direkt zum Treibhauseffekt beitragen. Dazu gehören neben CO₂ beispielsweise Methan

¹³ Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen: Geschlossene Verteilernetze, Bundesnetzagentur <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/EntflechtungKonzessionenVerteilernetze/geschlVerteilernetze/verteiler-netze-node.html> [abgerufen am 1. Februar 2021].

¹⁴ Honegger, Matthias et al. (2020): dena-Analyse: Klimaneutralität – Ein Konzept mit weitreichenden Implikationen, Hrsg.: Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), Freiburg i.B.

¹⁵ United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), The Paris Agreement, Unfccc.Int, 2015 <<https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>> [abgerufen am 14. Oktober 2020].

¹⁶ Utopia GmbH: Dekarbonisieren – aber richtig: CO₂ vermeiden, kompensieren oder entziehen?, utopia.de, 2020 <<https://utopia.de/sponsored-content/dekarbonisieren-co2-kompensieren-co2-vermeiden-co2-entziehen/>> [abgerufen am 15. Oktober 2020].

¹⁷ G+J Medien GmbH: UN-Klimagipfel. Was sind eigentlich Netto-Null-Emissionen? <<https://www.geo.de/natur/nachhaltigkeit/21960-rtkl-un-klimagipfel-was-sind-eigentlich-netto-null-emissionen>> [abgerufen am 23. September 2020].

(CH₄) und Lachgas (N₂O). Die Nicht-CO₂-THGs sind bis zu 40 Prozent an der globalen Erwärmung beteiligt.¹⁸ Die Zahlen in der jährlich vom Umweltbundesamt veröffentlichten „Emissionsbilanz Erneuerbarer Energieträger“ zeigen jedoch auf, dass dieser Anteil innerhalb und zwischen den einzelnen Sektoren variiert. Er umfasst sämtliche Einflüsse, die zu einer Erhöhung der globalen Durchschnittstemperatur führen. Dazu gehören nicht nur die Emissionen von Treibhausgasen, sondern auch weitere Luftschadstoffe wie Feinstaub oder Schwefeldioxid (SO₂). Klimaneutralität liegt nur vor, wenn sich sämtliche natürlichen und anthropogenen, die globale Durchschnittstemperatur beeinflussenden Effekte die Waage halten. Ihre Feinsteuerung ist nicht möglich und Klimaneutralität somit womöglich nicht erreichbar.¹⁹

Die wenigsten Institutionen befassen sich jedoch neben Treibhausgasen mit weiteren das Klima beeinflussenden Faktoren²⁰, da diese sehr komplex sind und eine Betrachtung mit großem Aufwand verbunden ist.²¹ Das Wort Klimaneutralität ist trotzdem in aller Munde und wird immer wieder mit CO₂- oder Treibhausgasneutralität gleichgesetzt. Denn im Kontext des Klimawandels signalisiert es das übergeordnete Ziel einer nicht weiter voranschreitenden Erderwärmung bzw. einer Begrenzung der Erwärmung auf deutlich weniger als 2 °C, möglichst 1,5 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau, wie im Abkommen von Paris verankert²², und konzentriert sich auf die ersten unabdingbaren Schritte zu seiner Erreichung. Im Sinne einer eindeutigen Kommunikation wird derzeit die Norm ISO 14068 entwickelt, die künftig klare Definitionen im Rahmen der Klimaneutralität bereitstellen soll.²³

Auch in Bezug auf die Klimaziele der Bundesregierung wird oft das Ziel der Klimaneutralität kommuniziert. So soll beispielsweise laut dem Presse- und Informationsamt der Bundesregierung Deutschland bis 2045 klimaneutral werden²⁴, gemeint ist jedoch eine Treibhausgasneutralität. Mit dieser Zielsetzung kommt die Bundesregierung sowohl den Klimazielen der EU für Deutschland nach, laut denen bis 2050 eine Senkung der Treibhausgasemissionen um 80 bis 95 Prozent erfolgen soll, als auch dem Pariser Abkommen²⁵, dem zufolge in der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts weltweite Treibhausgasneutralität hergestellt sein soll.²⁶

2.3 Klimaneutrale Quartiere und Areale

2.3.1 Bilanzräume

Im Rahmen des Projekts „Klimaneutrale Quartiere und Areale“ wird Klimaneutralität prinzipiell so verstanden, dass die Quartiere bilanziell keine Treibhausgase emittieren. Der Begriff „Klimaneutrale Quartiere und Areale“ ist dabei als Kurzform für „Quartiere und Areale mit klimaneutraler Energieversorgung“ zu verstehen, wobei das Klimaneutralitätsziel als erreicht angesehen wird, wenn die Energieversorgung vollständig mit erneuerbaren Energien oder Abwärme erfolgt. In den weiteren Beschreibungen werden klimaneutrale Quartiere/Areale mit KNQA abgekürzt.

¹⁸ CO₂-neutral in Stadt und Quartier – die europäische und internationale Perspektive, Hrsg.: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR), BBSR-Online-Publikation, 03 (2017), 284, S. 2.

¹⁹ Honegger et al. (2020).

²⁰ Honegger et al. (2020).

²¹ GUTcert: Klimaneutralität <<https://www.klimaneutralitaet.de/>> [abgerufen am 23. September 2020].

²² United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC).

²³ GUTcert.

²⁴ Presse- und Informationsamt der Bundesregierung: Generationenvertrag für das Klima <<https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimaschutzgesetz-2021-1913672>> [abgerufen am 19.07.2021]

²⁵ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU): Klimaschutzplan 2050 – Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung, 2016, 92.

²⁶ United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC).

Wie in diesem Kapitel gezeigt wird, bedarf eine eindeutige Definition der Festlegung von Randbedingungen, für die Mindest- und Maximalanforderungen genannt werden. Im Projekt wurde untersucht, inwieweit die analysierten Quartiersbeispiele die Mindestkriterien erfüllen. Dabei hat sich gezeigt, dass die dafür notwendigen Daten oftmals nicht oder nicht vollständig erhoben werden und somit eine entsprechende Projektanalyse schwer umsetzbar ist. Trotzdem konnten einige Beispiele quantitativ ausgewertet und der Umsetzungsstand konnte in typischen KNQAs dargestellt werden.

Da der Begriff „Klimaneutrales Quartier/Areal“ bislang nicht offiziell definiert ist, müssen für den Vergleich von Quartiersprojekten die Randbedingungen festgelegt werden. In Tabelle 2 sind die Randbedingungen und ihre Mindest- und Maximalanforderungen aufgelistet. Aufgrund der begrenzten Datenverfügbarkeit wurden zugunsten der Vergleichbarkeit der untersuchten Quartiersprojekte die gelisteten Mindestanforderungen herangezogen.

Tabelle 2: Relevante Randbedingungen und ihre Mindest- und Maximalanforderungen zur vergleichenden Bewertung klimaneutraler Quartiere und Areale

Dimensionen	Mindestanforderungen	Maximalanforderungen
Erfasste Energieverbrauchs-sektoren	Strom, Wärme (ggf. Kälte)	Strom, Wärme, Kälte, Mobilität
Räumliche Abgrenzung des berücksichtigten Energiebedarfs	Energiebedarf, der innerhalb der Gebietsfläche des Quartiers/Areals vorhanden ist (Territorialprinzip, bei Mobilität: nur die Fahrstrecken innerhalb des Quartiers/Areals)	Energiebedarf der Bewohnerinnen und Bewohner sowie der Nutzerschaft des Quartiers/Areals (Verursacherprinzip, bei Mobilität: alle Fahrstrecken der Bewohnerinnen und Bewohner und der benutzten Güter)
Räumliche Abgrenzung der berücksichtigten Energieerzeugung	Die Energiequellen zur Versorgung des Quartiers/Areals können sich innerhalb seines Gebiets oder in einer zu definierenden Region um das Gebiet herum befinden.	Das Quartier/Areal deckt seinen Energiebedarf vollständig mit Energiequellen, die sich innerhalb seines Gebiets befinden.
Zeitliche Auflösung der Energiebilanzierung	Der Energiebedarf eines Jahres wird durch die klimaneutrale Energieerzeugung des Jahres gedeckt („Netto-Null“, zeitweiliger Import wird durch Export zu anderen Zeiten ausgeglichen).	Der Energiebedarf wird in jeder Stunde des Jahres durch die klimaneutrale Energieerzeugung gedeckt („Brutto-Null“: kein Import von klimaneutraler Energie notwendig).
Erfasste Energiebereiche	Energiebedarf für den Betrieb des Quartiers/Areals	Energiebedarf für den gesamten Lebenszyklus der Gebäude und Anlagen des Quartiers (Bau, Betrieb und Rückbau)

Zielbild des klimaneutralen Quartiers/Areals im Projekt

Ein Quartier oder Areal wird im Folgenden als klimaneutral betrachtet, wenn:

1. seine Energieversorgung vollständig mit erneuerbaren Energien oder Abwärme erfolgt und mindestens die Mindestanforderungen aus Tabelle 2 erfüllt sind.
2. die Transformation der zentralen Infrastrukturen als Entwicklungskorridore mit einbezogen wurden (es darf nicht heute schon von der Annahme ausgegangen werden, dass es zukünftig ein Energiesystem ohne Treibhausgasemissionen gibt).
3. es dazu beiträgt, die Belastung des übergeordneten Energieversorgungssystems zu reduzieren (Systemkompatibilität).

Zielbild des klimaneutralen Quartiers/Areals im Projekt

Ein Quartier oder Areal wird im Folgenden als klimaneutral betrachtet, wenn:

4. seine Energieversorgung vollständig mit erneuerbaren Energien oder Abwärme erfolgt und mindestens die Mindestanforderungen aus Tabelle 2 erfüllt sind.
5. die Transformation der zentralen Infrastrukturen als Entwicklungskorridore mit einbezogen wurden (es darf nicht heute schon von der Annahme ausgegangen werden, dass es zukünftig ein Energiesystem ohne Treibhausgasemissionen gibt).
6. es dazu beiträgt, die Belastung des übergeordneten Energieversorgungssystems zu reduzieren (Systemkompatibilität).

2.3.2 Zielkonflikte

Wenn auch im Fokus dieses Projekts, so ist Klimaneutralität doch nur eines von mehreren Zielen, denen die Quartiers- bzw. die Stadtentwicklung verpflichtet ist. Im Rahmen der planerischen Abwägung steht der Klimaschutz neben anderen Belangen. Oft stehen sich im Hinblick auf die Zielsetzung von Anfang an unterschiedliche Interessen der Akteure gegenüber. Dies ist nicht nur auf die verschiedenen Gruppen von Akteuren zu beziehen. Interessenkonflikte können auch innerhalb der involvierten Institutionen und Unternehmen, beispielsweise den Ämtern der kommunalen Verwaltung oder den Abteilungen innerhalb eines Wohnungsunternehmens, durch unterschiedliche fachliche Sichtweisen oder Kriterien entstehen. Klassische Konfliktthemen sind:

- Denkmalschutz, Baukultur und städtebauliche Gestalt versus energetische Sanierung bzw. Integration von Technologien zur Energieerzeugung in Gebäuden
- Bezahlbares Wohnen versus erhöhte Wohnkosten durch Hüllsanierung oder alternative Wärmeversorgungskonzepte
- Lokaler Umweltschutz versus Flächennutzung alternativer Energieversorgungskonzepte
- Kosten-Nutzen-Dilemma (z. B. energetische Sanierung in vermieteten Gebäuden, Monitoringkonzepte)
- (Kurzfristige) Wirtschaftlichkeit versus langfristige (ökonomische und ökologische) Nachhaltigkeit

- Individuelle Nutzerbedürfnisse versus Anforderungen technischer Konzepte (z. B. Lüftungssysteme)

Für die Erreichung des Ziels „Klimaneutralität im Quartier/Areal“ ist es entscheidend, dass die Interessen ausbalanciert werden. Am leichtesten können die Konflikte aufgelöst werden, wenn sie frühzeitig identifiziert werden, die Relevanz der konträren Zielsetzungen geklärt wird und die entsprechenden Akteure rechtzeitig in die Planung mit einbezogen werden. Die auf die Akteure bezogene Konfliktidentifizierung und der Zeitpunkt der Beteiligung der jeweiligen Handelnden bzw. Betroffenen sind somit entscheidend. Aufgrund der unterschiedlichen lokalen Rahmenbedingungen (soziodemografische und sozioökonomische Strukturen, geografische Lage, vorhandene Versorgungs- und Infrastruktur etc.) gibt es keine Blaupause für die Identifizierung und Lösung von Konflikten.

Allerdings gibt es typische Maßnahmen, die in einem KNQA Anwendung finden und die eine unterschiedliche Ausgestaltung einer Zielerreichung zulassen. Sie werden nachfolgend beschrieben.

2.3.3 Typische technische Maßnahmen für Quartiere und Areale zur Zielerreichung Klimaneutralität

Quartiere mit der Zielsetzung Klimaneutralität können dieses Ziel mit unterschiedlichen Zielenergiesystemen erreichen (z. B. mehr oder weniger Wärmedämmung, erneuerbare Energien, Import und Export, Suffizienz, Einbeziehung grauer Emissionen etc.). Ein Blick über die Grenzen des Quartiers/Areals hinaus verdeutlicht sowohl die Wichtigkeit eines Maßnahmenmix als auch die Bedeutung der Nutzung lokaler Potenziale, einschließlich der Energieeffizienz. Ein verringerter Energiebedarf sowie eine dezentrale Energiebereitstellung und -nutzung vor Ort entlasten vorhandene Netze und dienen dem Gesamtsystem und der Erreichung der Klimaziele. Ein Warten auf die Dekarbonisierung der heutigen Energieimporte kann in der Breite nicht funktionieren. Ein klimaneutrales Quartier/Areal muss sein Energiesystem aktiv gestalten, indem es den Energiebedarf reduziert und seine lokalen klimaneutralen Energiequellen weitgehend nutzt. Dennoch muss von einem Quartier/Areal als Teil eines Ganzen die Klimaneutralität nicht allein und sofort erreicht werden. Mögliche Synergien zwischen den zentralen und dezentralen, aber auch zwischen den energetischen und sozialen Ebenen können gezielt genutzt werden, um eine nachhaltigere Transformation zu ermöglichen. Auch volkswirtschaftlich ist eine autarke Energieversorgung von Quartieren und Arealen nicht sinnvoll, die mit hohen Investitionen in Energiespeicher zur Versorgungssicherheit verbunden wäre. Stattdessen sind eine möglichst umfassende Nutzung lokaler klimaneutraler Energiequellen, eine hohe Energieeffizienz und ein intelligentes Energiesystem verbunden mit der Einbindung in das regionale und nationale Energiesystem die versorgungssicherste und ökonomisch günstigste Lösung.

Zusätzlich rückt das Verhalten der Nutzerschaft und der Handelnden im Quartier/Areal in den Vordergrund. Nur wenn sie eine hohe Akzeptanz für die Umgestaltung des Energiesystems aufbringen und ihr Handeln dem gemeinsamen Ziel anpassen und das entwickelte Energiekonzept mit unterstützen und umsetzen, kann das klimaneutrale Quartier/Areal erfolgreich umgesetzt werden.

Maßnahmen zur lokalen Stromerzeugung

Aufgrund der Bau- und Siedlungsstrukturen erfolgt die Stromerzeugung auf Basis erneuerbarer Energien im Quartier/Areal in der Regel meist kleinteilig. Das größte Erneuerbare-Energien-Potenzial für die Stromerzeugung weisen in den meisten Fällen die Photovoltaik-Anlagen auf Dächern und an den Fassaden auf. Hier spielen die Ausrichtung der Gebäude und die Sonneneinstrahlung abhängig vom Standort und von den zur Verfügung stehenden Dachflächen bzw. unverschatteten Fassadenflächen eine Rolle. Dabei nehmen die

Dachflächen und ihr Solarpotenzial im Verhältnis zu den Gebäudenutzflächen und damit zum Energiebedarf mit der Zahl der Stockwerke ab. Somit ist es für urbane Quartiere/Areale mit einer hohen Energiebedarfsdichte und hohen Gebäuden deutlich schwieriger, einen hohen Selbstversorgungsanteil mit lokalen erneuerbaren Energien zu erreichen als für Einfamilienhaussiedlungen. Die lokale Stromerzeugung ist auch mit KWK-Anlagen (Kraft-Wärme-Kopplung) möglich, die den Vorteil haben, dass ihr fossiler Brennstoff (meist Erdgas) sukzessive auf klimaneutrale Brennstoffe (Biogas, Wasserstoff, Methan) umgestellt werden kann. Allerdings sind auch Konzepte erforderlich, die eine langfristige Brennstoffversorgung sicherstellen. Der dezentrale Charakter dieser Technologien ermöglicht eine verbrauchsnahe Stromerzeugung und reduziert damit den erforderlichen Ausbau des Verbundnetzes. Weiterhin kann eine homogenere Verteilung der regenerativen Erzeugungsanlagen im Gegensatz zu einer Konzentration auf einige wenige Flächen zu einer ausgeglichenen Energiebereitstellung beitragen.²⁷ Ergänzend zur Stromerzeugung im Quartier/Areal ist der Import von Strom aus erneuerbaren Energien, der möglichst in der Region mit Wind- und Wasserkraftanlagen, Biomasse-KWKs und möglicherweise Freiflächen-Photovoltaik-Anlagen erzeugt wurde, sinnvoll und in den meisten Fällen notwendig.

Maßnahmen zur Nutzung lokaler klimaneutraler Wärme- und Kältepotenziale

Für die klimaneutrale Wärme- und Kälteversorgung von Quartieren/Arealen stehen verschiedene Potenziale zur Verfügung. Geothermie, solare Strahlungsenergie, Biomasse sowie elektrische Energie aus erneuerbaren Quellen können zur Wärme- und Kältebereitstellung verwendet werden. Zu unterscheiden ist zwischen einer netzbasierten und einer gebäudeintegrierten Wärmeerzeugung. Dabei bieten Wärme- und Kältenetze eine gute Möglichkeit, die vorhandenen lokalen oder regionalen Wärme- und Kältequellen aus erneuerbaren Energien und Abwärme zu integrieren und sie zwischen den Gebäuden auszutauschen. Wärmepumpen und KWK-Anlagen ermöglichen die Sektorkopplung des Stromsystems mit dem Wärme-/Kältesystem. Gleichzeitig können in Verbindung mit Wärme- und Kältespeichern und einer intelligenten Steuerung so für das Stromsystem Flexibilitäten bereitgestellt werden.

Bei der netzbasierten Versorgung ist zwischen einer direkten im Quartier/Areal erzeugten Nahwärme- und einer Fernwärmeversorgung, deren Erzeugung außerhalb des Quartiers/Areals erfolgt, zu unterscheiden.

Die Nutzung des Potenzials oberflächennaher Erdwärme als Primärenergiequelle für Wärmepumpen ist mit Bodenkollektoren oder Erdbohrungen möglich. Hierzu sind entsprechende Flächen erforderlich. Geothermisches Heizen auf Basis von Tiefenbohrungen hat ein großes Potenzial, das bislang nur wenig erschlossen ist.²⁸ Die nutzbaren Flächen am Gebäude können für Photovoltaik oder Solarthermie verwendet werden. Durch die starken Kostensenkungen der Photovoltaik und die größere Flexibilität dominiert dabei die Solarstromerzeugung. Allerdings ist eine Kombination von Solarthermie-Anlagen zur Trinkwassererwärmung auf den Gebäuden und der Nutzung der verbleibenden Dachfläche mit Photovoltaik-Anlagen sehr sinnvoll. Nah- und Fernwärmesysteme können auch größere Solarthermie-Freiflächenanlagen integrieren, dafür sind aber meist nur in ländlichen Regionen ausreichende Flächen vorhanden. In dem analysierten Praxisbeispiel in Crailsheim wurden die Solarkollektoren beispielsweise in einen Schallschutzwall integriert.²⁹ In Dänemark sind bereits 120 Fernwärmenetze mit einem Solarheizwerk ausgestattet.³⁰ Biomasse kann in fester (z. B.

²⁷ Peter Birkner, '„Systemintegration erneuerbarer Energiequellen“ – Das neue Energiesystem und die besondere Rolle des urbanen Raums', *uwf UmweltWirtschaftsForum*, 21.3–4 (2013), 225–31 <<https://doi.org/10.1007/s00550-013-0289-9>>.

²⁸ https://www.muenchen.de/rathaus/Stadtverwaltung/Referat-fuer-Gesundheit-und-Umwelt/Klimaschutz_und_Energie/Regenerative_Energiequellen/Tiefe_Geothermie.html

²⁹ <https://sdg21.eu/db/solare-nahwaerme-in-crailsheim>

³⁰ <https://www.solarserver.de/2019/09/06/solare-fernwaerme-1-gw-in-daenemark-uebertroffen/>

Pellets, Holzhackschnitzel), flüssiger (z. B. Bioheizöl) oder gasförmiger (z. B. Biogas) Form zur Energieerzeugung genutzt werden. Dabei ist die gekoppelte Erzeugung von Strom und Wärme mit Biomasse zu bevorzugen. Grund ist die höhere Gesamteffizienz. Zudem werden die knappen Biomasseressourcen auch im Stromsektor zur Stabilisierung und Flexibilisierung benötigt.

Alle Szenarien für die künftige Energieversorgung zeigen, dass der Anteil der strombasierten Wärmeerzeugung, vor allem mit Wärmepumpen, massiv zunehmen wird. Somit ist auch die Nutzung von lokal und regional erzeugtem Strom aus Photovoltaik- und Windkraftanlagen ein wichtiger Baustein einer klimaneutralen Wärmeversorgung von Quartieren/Arealen.

Maßnahmen zur Senkung des Energiebedarfs

Der Gebäudesektor ist für ca. 35 Prozent des deutschen Endenergieverbrauchs verantwortlich, birgt jedoch auch ein hohes Energieeinsparpotenzial. Bis zum Jahr 2050 soll der Primärenergiebedarf von Gebäuden um 80 Prozent gesenkt werden.³¹ Eine solche Senkung ermöglicht höhere Selbstversorgungsanteile im Quartier oder Areal, entlastet das Energiesystem, unterstützt die Energiewende und kann mithilfe verschiedener Maßnahmen umgesetzt werden.

Einige dieser Maßnahmen setzen an der Gestaltung der Gebäudehülle an. Von besonderer Relevanz ist dabei der Gebäudebestand, dessen Mittelwert des flächenspezifischen Endenergieverbrauchs 2014 für Wohngebäude bei 169 kWh/m² pro Jahr lag und somit mehr als das Dreifache von dem der Gebäude betrug, die nach der Energieeinsparverordnung (EnEV) von 2009 gebaut wurden.³² Im Rahmen einer energetischen Gebäudesanierung können beispielsweise Außenwände, Keller und Dächer gedämmt oder Fenster ausgetauscht werden.³³ Auch ein Austausch der technischen Gebäudeausrüstung kann zu einer Steigerung der Energieeffizienz und somit einer Verringerung des Endenergiebedarfs beitragen. In Anbetracht des Klimawandels spielt auch der sommerliche Wärmeschutz eine immer größere Rolle. Er kann beispielsweise durch Verschattung durch bauliche Vorsprünge wie Dächer oder Balkone sowie durch außen oder innen liegende Sonnenschutzvorrichtungen gewährleistet werden. Auch Dach- und Fassadenbegrünungen, helle Gebäudeanstriche oder Sonnenschutzgläser können dazu beitragen. Konzepte zur passiven Gebäudekühlung wie die Nachtlüftung oder der Einsatz abgehängter Decken mit Phasenwechsellmaterialien können ebenfalls zur Absenkung der Rauminnentemperaturen genutzt werden. Bei Neubauten erweitern sich die Möglichkeiten für den sommerlichen Wärmeschutz und die Unterstützung der Beheizung im Winter durch beispielsweise die Planung der Gebäude- und Fensterausrichtungen und der Fenstergrößen sowie die Wahl der Baustoffe. Thermische Bauteilaktivierung kann im Sommer der Gebäudekühlung dienen und im Winter die Gebäudebeheizung effizienter machen.³⁴ Unabhängig von der Gebäudesubstanz und -technik können darüber hinaus Energieeinsparungen mithilfe von Smart-Home-Technologien erzielt werden.

Doch nicht nur die Wärme- und Kälteversorgung sowie die Belüftung fließen in die Klimabilanz von Gebäuden ein, sondern auch die Wahl der Baustoffe. Denn die sogenannte graue Energie, bei der die Energieaufwendung für die Produktion einschließlich sämtlicher Vorketten, Transport, Lagerung, Ver- und Rückbau sowie Entsorgung oder Aufbereitung berücksichtigt wird, verursacht klimaschädliche Emissionen und ist

³¹ Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena): Keine Energiewende ohne Wärmewende, dena.de <<https://www.dena.de/themen-projekte/energieeffizienz/gebäude/>> [abgerufen am 2. Februar 2021].

³² Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) (2014): Sanierungsbedarf im Gebäudebestand. Ein Beitrag zur Energieeffizienzstrategie Gebäude, Berlin.

³³ Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena): Energiewende für Gebäude, dena.de <<https://www.dena.de/themen-projekte/energieeffizienz/gebäude/bauen-und-sanieren/>> [abgerufen am 2. Februar 2021].

³⁴ Baunetz Wissen: Bauteilaktivierung, Baunetz Wissen <<https://www.baunetzwissen.de/nachhaltig-bauen/fachwissen/konstruktionen-elemente/bauteilaktivierung-1465273>> [abgerufen am 23. Februar 2021].

daher bei der Konzeption von Quartiers- und Arealprojekten zu berücksichtigen. Die Nutzung nachwachsender Rohstoffe wie Holz bringt eine vergleichsweise geringe Menge grauer Emissionen mit sich, da das Holz in der Wachstumsphase CO₂ aufnimmt und speichert. Im Vergleich dazu ist relativ viel Energie zur Produktion von Zement für Beton oder von Bausteinen erforderlich. Bei der thermischen Verwertung nachwachsender Rohstoffe am Ende ihres Lebenszyklus wird dann nur so viel CO₂ emittiert, wie die Pflanze ursprünglich durch die Photosynthese gebunden hat.³⁵

Grundsätzlich vermindert auch die mehrmalige Nutzung von Baustoffen klimaschädliche Emissionen, da weniger neue Rohstoffe beansprucht werden und somit auch keine graue Energie für die Rohstoffgewinnung und -verarbeitung benötigt wird. Neben der Wahl nachhaltiger Baustoffe kann durch ein entsprechendes Montagekonzept gewährleistet werden, dass der Baustoff auch nach Rückbau des Gebäudes einer weiteren Verwendung dienen kann. Produkte, die den „Cradle to Cradle“[®]-Richtlinien in Bezug auf Materialwiederverwendbarkeit, die Herstellung mit regenerativen Energien, das Kohlenstoffmanagement, den Wasserverbrauch und soziale Fairness entsprechen, können als solche zertifiziert werden³⁶ und unterstützen bei der klimaneutralen Ausgestaltung von Quartieren und Arealen.

Die Konzeption von Neubauprojekten bringt weitere Freiheitsgrade mit sich, deren Nutzung einen Beitrag zur Erreichung der Klimaneutralität leisten kann. Bereits die Standortwahl wirkt sich nicht nur auf die lokale Umwelt, sondern auch auf den Energiebedarf für die Bereitstellung von Wärme, Kälte und Strom im Gebäude sowie für den Verkehrssektor aus. Konversion bzw. Nachverdichtung ist dem Neubau auf der grünen Wiese vorzuziehen. Denn die bereits in den bestehenden Gebäuden angefallenen grauen Emissionen bzw. die bereits bestehenden Infrastrukturen können so genutzt werden. Eine Anbindung an den ÖPNV sowie kurze Wege durch dichte Bebauung und ein entsprechendes Versorgungs- und Dienstleistungsangebot im oder in der Nähe vom Quartier/Areal fördern den Rückgang des motorisierten Einzelverkehrs.

Neben den rein technischen und planerischen Instrumenten zur Senkung des Energiebedarfs kann auch eine Verhaltensänderung der Endnutzerinnen und -nutzer erhebliche Energie- und Emissionseinsparungen hervorrufen.

Integrierte Energiekonzepte

Eine besondere Form im Kontext der Quartiers- und Arealentwicklung bildet das integrierte Quartier. Der Begriff „integriert“ kann hier auf das Energiesystem bezogen werden. Im Rahmen von innovativen Quartierslösungen werden verschiedene Technologien kombiniert und intelligent gesteuert, um Effizienzpotenziale optimal zu nutzen, den Anteil des Eigenverbrauchs lokaler erneuerbarer Energien möglichst zu erhöhen und eine hohe Energieversorgungssicherheit zu gewährleisten. Das Konzept besteht darin, dezentral erzeugten Strom und Wärme/Kälte weitgehend vor Ort innerhalb des Quartiers zu nutzen und so eine hohe Versorgungsrate aus erneuerbaren Energien oder Abwärme/-kälte zu realisieren. Ziel ist ein effizientes Zusammenspiel der Sektoren Strom, Wärme/Kälte und Verkehr durch sektorkoppelnde Anlagen und Energiespeicher, um Energieerzeugung und -bedarfe möglichst gut aufeinander abzustimmen. Diese Komponenten sind auf der Erzeugungsseite maßgeblich Photovoltaik-Anlagen, biomassebasierte Blockheizkraftwerke sowie Solarthermie- und Geothermie-Anlagen. Hinzu kommt die Wärmeerzeugung mit Wärmepumpen und möglicherweise Elektrodenkesseln (Power-to-Heat-Anlagen). Auch der Einsatz von Kleinwindanlagen ist denkbar. Durch die Integration von Ladestationen für Elektrofahrzeuge lässt sich der regenerativ erzeugte Strom auch

³⁵ Zentralverband des Deutschen Baugewerbes e.V.: Warum Holzbau Klimaschutz ist, Holzbau Deutschland <https://www.holzbau-deutschland.de/mit_holz_bauen/holzbau_und_klimaschutz/warum_holzbau_klimaschutz_ist/> [abgerufen am 23. Februar 2021].

³⁶ Braungart, Michael: C2C-Design-Konzept, 2021 <<http://braungart.epea-hamburg.org/de/content/c2c-design-konzept>> [abgerufen am 23. Februar 2021].

für den Verkehr nutzen. Wenn diese kontrolliert und bidirektional geladen werden, also einen Teil ihrer Batteriekapazität dem Stromnetz zur Verfügung stellen, bieten sie ein zusätzliches Flexibilitätspotenzial. Ein zentrales Element sind auch Speichersysteme, die Strom bzw. Wärme zwischenspeichern und bei Bedarf zur Verfügung stellen. Dadurch lässt sich der Eigenversorgungsanteil des Quartiers maßgeblich erhöhen und die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien kann gut integriert werden. Da die Wärme- und Batteriespeicher in diesem Fall nicht nur für ein einziges Gebäude ausgelegt werden, lassen sie sich effizienter nutzen und sind aufgrund von Skaleneffekten kostengünstiger als einzelne Hausspeicher.³⁷ Grundvoraussetzung für dieses Konzept ist eine intelligente Vernetzung aller Komponenten, um die energetischen Erzeugungs- und Verbrauchsdaten erfassen und mithilfe eines lokalen Energiemanagementsystems steuern zu können. Im Fokus integrierter Versorgungskonzepte steht die Optimierung des Gesamtsystems über alle Energieträger, -infrastrukturen und -anwendungen hinweg bei gleichzeitiger Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien.

³⁷ Frieder Schnabel and Katrin Kreidel, 'Ökonomische Rahmenbedingungen Für Quartierspeicher', 2018.

3 Analysestrang 1: Entwicklungsprozess von Quartieren und Arealen

Dieses Kapitel beschreibt den ersten von drei Analysesträngen, und zwar den Prozess, der auf dem Weg zum klimaneutralen Quartier oder Areal idealerweise durchlaufen wird. Für die Analyse ist zunächst eine Einordnung und Darstellung der Prozessbeteiligten nötig (3.2). Sie werden in diesem Bericht unter dem Begriff „Akteure“ zusammengefasst. Zunächst wurde eine allgemeingültige Rollenbeschreibung der Akteure im Quartier angestrebt, die wiederum unterschiedlichen Institutionen, Unternehmen und Einzelgruppen zugeordnet werden können. Ähnlich vielfältig sieht es bei der Kategorisierung von Quartierstypen aus. Während sie realweltlich in verschiedenen Konstellationen existieren, lässt sich eine Abstraktion entlang zweier Dimensionen vornehmen: baulich wie auch anhand der Konstellation der Akteure (3.3). Abschließend werden die einzelnen Phasen der Planungs- und Umsetzungsprozesse beschrieben (3.4). Grundlage dieses Kapitels sind neben theoretischen Aspekten vor allem die Ergebnisse aus den Interviews mit Expertinnen und Experten.

3.1 Methodologisches Vorgehen im Analysestrang 1

Zum Erreichen des Klimaneutralitätsziels in der Quartiers- und Arealentwicklung sind viele Akteure gefordert: Politik und Verwaltung, beauftragte Planer, Sanierungsträger, die örtlichen Energieversorgungsunternehmen und Infrastrukturbetreiber, die Immobilienwirtschaft, Eigentümerinnen und Eigentümer, Handwerksbetriebe, Gewerbetreibende im Quartier, die Mieterschaft als Endverbraucherinnen und -verbraucher, Medienvertreterinnen und -vertreter und nicht zuletzt die Bürgerinnen und Bürger, die sich in ihrer Kommune für Umweltziele einsetzen.

Innerhalb des Projekts wurden mit diversen Akteuren sogenannte Experteninterviews in Gruppen geführt. Die Auswahl der Expertinnen und Experten für diese Gespräche sollte ein breites Spektrum an Akteuren im Rahmen der Konzeption und Umsetzung von Quartieren darstellen. Der Fokus lag hier auf Umweltschutzmaßnahmen im Gebäudebereich und vor allem erfahrenen Akteuren aus dem Bereich der klimaneutralen Quartiere. Relevant ist dabei auch die Doppelrolle der Befragten, auf die die Autorinnen Abels und Behrens (2002) hinweisen:

„Im ExpertInnen-Interview sind die Befragten in einer Doppelrolle präsent – als Professionelle und als Personen –, was Konsequenzen für die Interviewsituation und Gesprächsführung hat. Diesen Umstand gilt es systematisch im Hinblick auf Validität, Reliabilität und Generalisierbarkeit der Daten zu reflektieren.“³⁸

Mit den Expertinnen und Experten wurden dann nachfolgend die verschiedenen Projektphasen ihrem Ablauf nach besprochen. Ein wichtiger Bestandteil dabei waren die Leistungsphasen nach HOAI (Honorare für Architekten- und Ingenieurleistungen), an denen sich der sehr abstrakt gehaltene Gesprächsleitfaden in Form einer PowerPoint-Präsentation orientierte, adaptiert und explizit angelehnt an klimaneutrale Quartiere bei Wrobel, Schnier, Schill, Kanngießler und Beier (2016)³⁹. Den dort beschriebenen Phasen wurde aus eigenem

³⁸ Abels, Gabriele; Behrens, Maria (2002): ExpertInnen-Interviews in der Politikwissenschaft – Geschlechtertheoretische und politikfeldanalytische Reflexion einer Methode, S. 175, in: Bogner, Alexander; Littig, Beate; Menz, Wolfgang (Hrsg.): Das Experteninterview. Theorie, Methode, Anwendung, Springer Fachmedien: Wiesbaden.

³⁹ Wrobel, P.; Schnier, M.; Schill, C.; Kanngießler, A.; Beier, C. (2016): Planungshilfsmittel: Praxiserfahrungen aus der energetischen Quartiersplanung, in: Begleitforschung EnEff:Stadt, c/o pro:21 GmbH (Hrsg.), Schriftenreihe EnEff:Stadt, Stuttgart, Deutschland: Fraunhofer IRB Verlag.

Antrieb die Phase des Klimaschutzkonzepts vorangestellt, da die Gespräche insbesondere auf die Schaffung klimaneutraler Ansätze abzielten und die Lücken im Prozess beleuchtet werden sollten.

In den Expertengesprächen sollten außerdem die Meilensteine der jeweiligen Phasen zum Erreichen von Klimaneutralität benannt werden. Ebenso wichtig war die Identifikation von Schwachstellen, an denen die Gefahr bestand, aus der Planung von klimaneutralen Quartieren auszusteigen und auf konventionelle Ansätze zurückzugreifen. Versehen waren die Folien deshalb mit den folgenden Leitfragen für jede der Phasen:

1. Ist die Phase für Sie relevant? Welche Rolle haben Sie in der Phase?
2. Welche Akteure brauchen Sie hier?
3. Welche Meilensteine sehen Sie in dieser Phase für eine klimaneutrale Entwicklung des Bestands/Neuquartiers?
4. Welche Prozesse funktionieren gut, welche Prozesse schlecht?

Nachfolgend wurden dann in jedem Interview immanente Fragen entwickelt, die gemeinsam und immer im Plenum der durchschnittlich zwei bis vier Personen pro Interview diskutiert wurden. Mit besonderen Gesprächspartnerinnen und -partnern oder bei problematischer Terminabstimmung wurden auch Einzelinterviews vorgenommen, diese ließen eine Konzentration auf sektorale Themen zu. Für die dialektische Aushandlung eignen sich Gruppeninterviews⁴⁰ mitunter besonders gut, wie Bogner und Leuthold schreiben:

„Gruppendiskussionen [sind] insofern ein Stück weit alltagsnah, als die real existierenden Widersprüche und Meinungsverschiedenheiten zwischen den Experten offen, direkt und u.U. sogar konfrontativ entwickelt werden können. Eine wenngleich fokussierte Diskussion kann daher zu einem breiteren Spektrum an Informationen und Meinungen führen; zuweilen mag sie sogar über die Informationsebene hinaus die Ebene der Handlungsorientierungen und Werthaltungen erreichen, die im Einzelinterview womöglich nicht so leicht hätte offengelegt werden können.“⁴¹

Die gewonnenen Erkenntnisse wurden in anonymisierten Ergebnisprotokollen zur Auswertung festgehalten. Zum Abschluss der Interviewreihe wurden interessierte Expertinnen und Experten zu einer Ergebnispräsentation eingeladen.

Da die Gespräche sich nicht an einer stringent qualitativen Forschungspraxis orientierten, sondern vielmehr ergebnisgetrieben waren, erfüllen sie nicht die Anforderungen an eine wissenschaftliche Studie. Außerdem lässt sich, wie bei qualitativen Interviews geläufig, aus ihnen kein Anspruch auf Repräsentativität ableiten. Nichtsdestotrotz können die gewinnbringenden, da durchaus persönlichen Einblicke analysiert werden. Die bei Wrobel et al. (2016)⁴² genannten Phasen dienten als Grundlage für die Interviews, ansonsten wurde allerdings induktiv vorgegangen: Anhand der Ergebnisse wurden die Kategorisierung der Akteure (3.2), die Definition von Kriterien zur Typisierung von KNQAs (3.3) und auch die Beschreibung der Planungs- und Umsetzungsprozesse (3.4) vorgenommen. Durch diese, wenn auch mit methodologischen Einschränkungen versehene Vorgehensweise wird eine möglichst nah an der Praxis entstandene Theorie dargelegt. Dies ist

⁴⁰ Der Begriff wird hier verwendet, ohne auf die an gleicher Stelle angegebene Begriffsdiskussion um Fokusgruppen und/oder Gruppendiskussionen einzusteigen.

⁴¹ Bogner, Alexander; Leuthold, Margit (2002): „Was ich dazu noch sagen wollte ...“ Die Moderation von Experten-Fokusgruppen, in: Bogner, Alexander; Littig, Beate; Menz, Wolfgang (Hrsg.) (2002): Das Experteninterview. Theorie, Methode, Anwendung, Springer Fachmedien: Wiesbaden

⁴² Wrobel, P.; Schnier, M.; Schill, C.; Kanngießler, A.; Beier, C. (2016): Planungshilfsmittel: Praxiserfahrungen aus der energetischen Quartiersplanung, in: Begleitforschung EnEff:Stadt, c/o pro:21 GmbH (Hrsg.), Schriftenreihe EnEff:Stadt, Stuttgart, Deutschland: Fraunhofer IRB Verlag.

wichtig, um das finale Ziel des Berichts zu unterstützen: Rückschlüsse aus der Praxis zu ziehen, um spezifische Instrumente zu entwickeln, die in der Breite angewendet werden können, um die Entwicklung und Umsetzung von KNQAs zu unterstützen.

3.2 Schritt 1: Definition und Beschreibung der Akteure

Anhand der Position und Rolle, die die Akteure im Prozess einnehmen, und des Einflusses, den sie im Entwicklungsprozess haben, können sie in zwei Kategorien unterteilt werden: die Hauptakteure, die maßgeblich die Projektausgestaltung bestimmen, und die zahlreichen Nebenakteure, die indirekt Einfluss auf die Quartiers- oder Arealentwicklung nehmen. Im Nachfolgenden sollen die Akteure auf Basis des empirischen Materials kategorisiert werden. Dazu wird jeder der Akteure unter folgenden Aspekten betrachtet: die spezifische Rolle im Quartiersprozess, der Beitrag zur Erreichung von Klimaneutralität und die realweltliche Wahrnehmung der Rolle unter Zuhilfenahme von beispielhaften Vertretern.

3.2.1 Entscheidungsebene

1. Die Initiatoren (Konzept)

Rolle im allgemeinen Quartiersentwicklungsprozess

Von den Initiatoren geht der Entwicklungsimpuls für das Quartier/Areal aus. Sie definieren die Entwicklungsziele und Projektkriterien, auf deren Basis das Projekt konzipiert, geplant und umgesetzt werden soll. Zu unterscheiden ist zwischen dem allgemeinen Impuls, ein Quartier zu entwickeln, zum Beispiel um Wohnraum zu schaffen, und dem spezifischen Impuls, das Quartier als klimaneutrales Quartier zu entwickeln. Bei Ersterem ist die Entwicklung zur Klimaneutralität nicht automatisch das Ziel, dies muss in einem zusätzlichen Prozess diskutiert und beschlossen werden. In diesem Fall ist zwischen den Initiatoren zu unterscheiden, die generell das Quartier entwickeln, und denjenigen, die diese Entwicklung mit dem Zusatzziel Klimaneutralität versehen wollen.

Beitrag zur Klimaneutralität

Durch die Setzung der Projektkriterien, die unter anderem eine klimaneutrale Zielsetzung beinhalten, erfolgt der erste Meilenstein für ein KNQA. Der Beitrag liegt somit in dem Beschluss an sich, ohne den ein „Business as usual“-Szenario entstanden wäre.

Wer füllt die Rolle aus?

Bürgermeisterin oder Bürgermeister, Stadtrat, Vorstand von Wohnungsbaununternehmen und Projektentwicklern, private Interessengruppen wie Zusammenschlüsse von Gewerbebetrieben oder auch Eigentumsgemeinschaften. Der Entwicklungsimpuls kann aus verschiedenen übergeordneten strategischen Prozessen heraus entstehen, die in Kapitel 3.4.2 näher erläutert werden.

2. Die Investoren (Umsetzung)

Rolle im Prozess

Die Investoren fassen den nötigen Investitions- und Umsetzungsbeschluss für das von den Initiatoren entwickelte KNQA-Konzept. Im Verlauf des Planungs- und Umsetzungsprozesses sorgen sie für die Bereitstellung der finanziellen Mittel. Sie tragen die Verantwortung für die Zielerreichung bzw. müssen kontinuierlich dafür sorgen, dass der Zielpfad nicht verlassen wird. Meist wird diese Aufgabe

an die Entwickler delegiert, die die Koordination und Steuerung des gesamten Projekts übernehmen. Die Umsetzung erfolgt selten durch die Investoren, sondern zielt vielmehr meist auf eine Vielzahl von Auftragnehmern ab. Je nach Quartiers-/Arealtyp erfolgen die Investitionen in die Infrastruktur und in Gebäude durch unterschiedliche Akteure, es ist aber auch möglich, dass zum Beispiel eine Wohnungsbaugesellschaft ein Quartier/Areal inklusive Infrastruktur entwickelt.

Bei Neubau oder Konversion können den Investoren Entwicklungsziele und Kriterien in Bezug auf die Klimaneutralität auferlegt werden, zum Beispiel ein erhöhter Wärmedämmstandard für die Neubauten, die Pflicht zur Installation von Solaranlagen und/oder ein Anschluss- und Benutzungszwang für die Nahwärmeversorgung, indem sie im Bebauungsplan oder in den Grundstückskaufverträgen festgeschrieben werden. In Bestandsquartieren und -arealen können aufgrund des Bestandsschutzes die Investoren üblicherweise nicht verpflichtet werden, sondern müssen motiviert werden, Maßnahmen zur Klimaneutralität umzusetzen. Deshalb ist es hier umso wichtiger, sie frühzeitig einzubinden und ihre Interessen bereits in der Konzeption zu berücksichtigen.

Beitrag zur Klimaneutralität

Die Investoren leisten den entscheidenden Beitrag zur Umsetzung, das heißt zur Realisierung des KNQA-Konzepts, da sie in ihrem jeweiligen Zuständigkeitsbereich (z. B. Gebäudesanierung, -neubau, Infrastruktur (Wärme)) die Verantwortung für die finanzielle Mittelbeschaffung und die Zielerreichung im Rahmen der Projektkriterien tragen.

Wer füllt die Rolle aus?

Die Investoren besitzen Grundstücke oder Bestandsgebäude. Oftmals sind es im Neubau Immobilienentwicklungsgesellschaften, im Bestand handelt es sich vielfach um eine gemischte Eigentumsstruktur aus Immobiliengesellschaften und privaten Einzeleigentümerinnen und -eigentümern. Die Infrastrukturbetreiber wie kommunale Stadtwerke und andere gewerbliche Versorgungsunternehmen oder Contractoren werden in Bezug auf die Infrastruktur zu Investoren. Häufig wechseln sie auch im Verlauf der Quartiers- oder Arealprojektentwicklung, wenn zum Beispiel bei Neubauquartieren die Kommune die Grundstücke erwirbt, das Gebiet erschließt und dann die Grundstücke veräußert. Teilweise kaufen und bebauen Immobilienentwicklungsgesellschaften die Grundstücke und verkaufen dann die Gebäude oder Eigentumswohnungen an andere Gesellschaften oder Privateigentümerinnen und -eigentümer.

3. Die Endnutzerschaft

Rolle im Prozess

Während im Neubau die künftigen Nutzerinnen und Nutzer des Quartiers/Areals meist noch nicht bekannt sind, bleibt in Bestandsquartieren die aktuelle Nutzerschaft in der Regel auch nach der Sanierung im Quartier wohnen bzw. nutzt das Areal als Arbeitsplatz. Sie kann somit von Anfang an in den Entwicklungsprozess eingebunden werden. Dabei ist zu bedenken, dass sie mit Veränderungen konfrontiert wird, denen sie nicht zwangsläufig positiv gegenübersteht. Für beide Gruppen gilt, dass ihre Akzeptanz gegenüber den implementierten klimaneutralen Lösungen zur Energieversorgung und gegebenenfalls Mobilität Voraussetzung für den Projekterfolg ist. Die Rolle der Endnutzerschaft besteht nämlich darin, in der Betriebsphase die Infrastruktur des KNQA wie geplant zu nutzen. Auf Basis dieser Ausgangssituation sind Projekte als Gesamtaufgabe der lokalen Akteurslandschaft zu verstehen und benötigen somit aktive Kommunikation und Überzeugungsarbeit

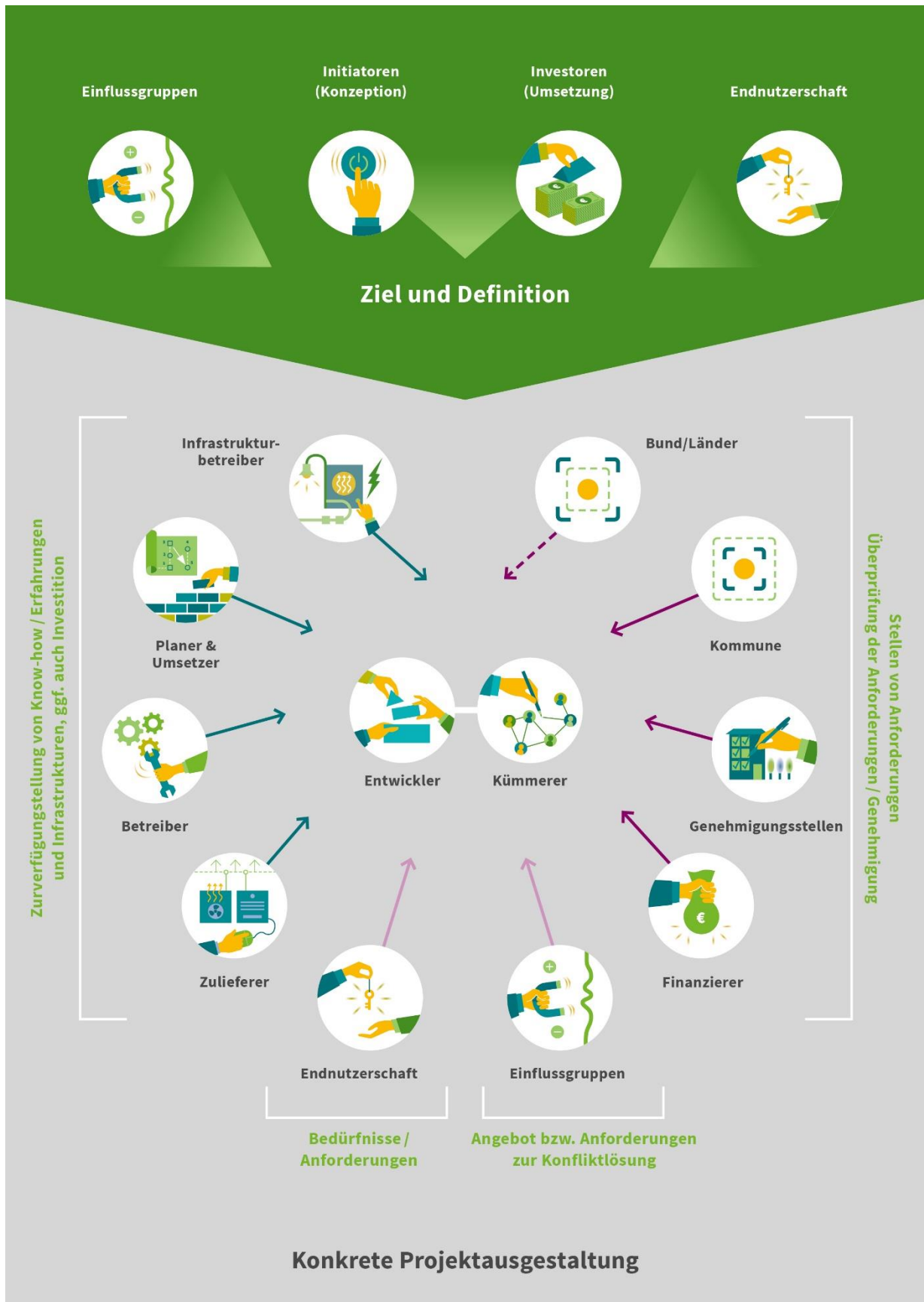


Abbildung 2: Konstellation der Akteure (Quelle: dena)

Damit die Endnutzerinnen und -nutzer diese Rolle auch ausfüllen können, müssen ihre Bedürfnisse und Sichtweisen vor allem im Bestand von Anfang an mit berücksichtigt und sie deshalb involviert, das heißt befragt, informiert und eingebunden, werden. Denn in KNQAs braucht es die Nutzerschaft oft auch als Kundschaft (z. B. Mieterstrom und Carsharing-Dienste). Hierbei unterscheiden sich die Angebote je nach Ausgangssituation: So ist die Endnutzerschaft im Bestand bei vernetzten Wärmeversorgungskonzepten oder auch in vermieteten Gebäuden für Mieterstromangebote gefragt, denn beide Beispiele benötigen für einen wirtschaftlichen Betrieb einen hohen Anteil an Anschlussnehmern.

Beitrag zur Klimaneutralität

Die bestehenden oder zukünftig erwarteten Bedürfnisse der Kundinnen und Kunden sind ein entscheidender Gestaltungsrahmen für Quartiers- und Arealprojekte. Leitplanken bilden zum einen die einzubindenden Funktionen (Wohnen, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen, soziale Institutionen, Industrie) und zum anderen die Marktkonformität der Preise. Letzteres ist zusätzlich sehr abhängig vom spezifischen lokalen Immobilienmarkt. Die Endnutzerschaft hat die Möglichkeit, Klimaneutralität zu befördern, indem sie sie einfordert: direkt, da sie als Mieterinnen und Mieter oder Eigentümerinnen und Eigentümer in Entscheidungsprozesse mit einbezogen wird, indirekt durch die Wahrnehmung bzw. Einschätzung des entscheidenden Gremiums in Bezug auf das jeweilige Marktumfeld. Wenn die Gruppe der Initiatoren und Investoren für das Projektziel der Klimaneutralität einen nachhaltigen Markt sieht, so wird sie auch in eine entsprechende Entwicklung investieren.

Wer füllt die Rolle aus?

In Bezug auf die Gruppe der Endnutzerschaft ist zum einen zwischen der Ausgangssituation (Bestand oder Neubau) und zum anderen zwischen der Nutzungsform (Wohnen oder Gewerbe) zu unterscheiden. In allen Kategorien gibt es immer die Endnutzerinnen und -nutzer, die auch Eigentümerinnen und Eigentümer der Immobilie sind, und diejenigen, die ihre Immobilie vermieten, wodurch sich die Endnutzerschaft in Mieterinnen und Mieter sowie Vermieter aufteilt.

Überwiegend Bestand:

- Endnutzerschaft, die am Anfang der Entwicklung schon vorhanden ist (sowohl Wohn- als auch Gewerbenutzung)

Überwiegend Neubau/Konversion:

- Endnutzerschaft, die am Ende der Entwicklung neu hinzukommt (überwiegend Wohnnutzung)
- Endnutzerschaft, deren spezifische Bedürfnisse erheblichen Einfluss auf die Projektausgestaltung haben und die somit frühzeitig einbezogen werden muss (überwiegend Gewerbenutzung)

4. Die Einflussgruppen

Rolle im Prozess

Im Kontext von stadträumlichen Entwicklungsprozessen gibt es lokal verankerte Interessengruppen, die potenziell das Projekt beschleunigen oder bremsen können. Ihre Bedeutung für den Projekterfolg sollte nicht unterschätzt werden. Sie sollten daher von Anfang an in die Quartiers- oder Arealentwicklung mit eingebunden werden. Dies kann für die Entwickler erheblichen Mehraufwand

bedeuten, verringert allerdings das Risiko von elementaren Hindernissen im späteren Projektverlauf. Die unterschiedlichen Interessenlagen müssen identifiziert und Konflikte gelöst werden. Akzeptanzfördernde Maßnahmen sollten frühzeitig implementiert werden. Ein Interessenausgleich zwischen allen Beteiligten muss daran gemessen werden, inwieweit er dem Zielpfad der Klimaneutralität zuträglich ist.

Beitrag zur Klimaneutralität

Der Beitrag zur Klimaneutralität liegt vor allem darin, dass diese Gruppen durch die starke Verwurzelung im lokalen Kontext über ein Mobilisierungspotenzial verfügen, das gegebenenfalls auch auf unbeteiligte Gruppen, die sich dann folglich in den Prozess einklinken, Einfluss nehmen kann. Inwiefern sich dies im Sinne der Entwicklungsziele auswirkt, ist abhängig davon, inwiefern diese unbeteiligten Gruppen konform oder konträr zur jeweiligen Interessenlage der Einflussgruppen stehen.

Wer füllt die Rolle aus?

Mögliche Vertreter dieser Rolle sind lokale Verbände, Vereine und andere (lokale/kommunale) Interessengemeinschaften, Medien und NGOs, vor allem aber auch betroffene Nachbarschaften und die Öffentlichkeit, die das städtische Leben und die darin stattfindenden Projekte als Eingriff in ihren alltäglichen Lebens- und Aktionsraum wahrnehmen.

3.2.2 Ausführungsebene

5. Die Entwickler

Rolle im Prozess

Die Entwickler verantworten die Koordination des gesamten Projekts, oft in einem strategischen Gremium. Aufgabe ist es, auf Basis der vorgegebenen Zielsetzungen die Umsetzung des Projekts gemeinsam mit den verschiedenen Fachdisziplinen zu koordinieren und dabei möglichst die Zeit- und Budgetpläne einzuhalten. Dabei muss unter anderem auch die Einbindung von Interessengruppen organisiert und Zielkonflikten rechtzeitig entgegengewirkt werden. Die Entwickler entscheiden unter anderem, welche Akteure zu welchem Zeitpunkt am Projekt beteiligt werden, um das definierte Entwicklungsziel zu erreichen. Bei der Entwicklung klimaneutraler Quartiere/Areale braucht es oft früh spezifische Expertise, technisches Fachwissen und Erfahrung mit technischen Anlagen zur Nutzung von lokalen erneuerbaren Energien und Abwärme sowie zu deren Zusammenspiel in der Betriebsphase. Zu beachten ist hier, dass es momentan nur wenige Planer gibt, die sich mit integrierten Systemen (vgl. Kapitel 2.3.3 Integrierte Energiekonzepte) und den passenden digitalen Planungsinstrumenten auskennen. Insbesondere bei komplexen sektorübergreifenden Versorgungskonzepten ist dieses Wissen aber unbedingt nötig. Die Rolle der Entwickler ist somit auch, die mangelnde Kompetenz oder Erfahrung der Beteiligten zu erkennen und auszugleichen.

Beitrag zur Klimaneutralität

Die Entwickler leisten als Fachakteure durch ihre Erfahrung und ihr Know-how einen entscheidenden Beitrag zur zielkonformen Umsetzung des Konzepts eines klimaneutralen Quartiers/Areals. Als Schnittstelle zwischen den Gewerken benötigen sie einen Überblick über den regulatorischen

Rahmen im Kontext der Quartiersentwicklung und die nötigen Prozessschritte beispielsweise im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens, aber auch Kenntnis über die technischen Anforderungen.

Wer füllt die Rolle aus?

Beauftragt werden die Entwickler in der Phase der Konzeption von den Initiatoren. Je nach Entwicklungssituation werden in der Phase der Planung und Umsetzung gegebenenfalls von den Investoren andere steuernde Stellen (auch von Teilprojekten) eingesetzt. Die Beauftragung kann entweder an ein externes Unternehmen erfolgen oder auch je nach Kompetenz der Hauptakteure unternehmensintern delegiert werden. Im Bestand füllen beispielsweise Sanierungs- oder Entwicklungsträger die Rolle der Entwickler aus. Im Neubau sind es oft Ingenieurbüros.

6. Der Kümmerer

Rolle im Prozess

Der Kümmerer tritt mit dem Übergang von der Konzept- in die Umsetzungsphase auf den Plan. Das mögliche Aufgabenfeld des Kümmerers ist sehr breit und definiert sich entsprechend des spezifischen Quartiers-/ Arealprojekts und dem Hintergrund der kümmernden Organisationen. In erster Linie stellen die Kümmerer jedoch eine zentrale, niedrighschwellige Anlaufstelle für alle Beteiligten dar, welche die Kommunikation nach innen und außen ermöglicht oder vereinfacht, aber vor allem auch zum Mitmachen motiviert. Dabei übernimmt der Kümmerer die Rolle der Moderation falls die Kommunikation zwischen Akteuren aufgenommen oder intensiviert werden muss. Im Fall von Interessenskonflikten kann ebenfalls die Rolle des Mediators zur Problemlösung hinzukommen. Darüber hinaus können Kümmerer auch Garanten für die Erreichung der gesetzten Projektziele darstellen, indem sie im Projekt- oder Qualitätsmanagement tätig werden oder für die Evaluation und das Monitoring Sorge tragen.

Beitrag zur Klimaneutralität

Der Kümmerer ist wichtig für das Zusammenspiel zwischen den Akteuren, um die im Quartier gesetzten Ziele zu räumlicher Gestaltung, sozialen Aspekten und Klimaneutralität zu erreichen.

Wer füllt die Rolle aus?

Meist entspringt der Kümmerer dem Kernteam aus Investor und Initiator. Allerdings können auch andere Akteure – je nach den vorhandenen Akteuren vor Ort – diese Rolle von Anfang an ausfüllen oder sie im Verlauf des Projekts annehmen. Im Fall einer gezielten Besetzung dieser Rolle wird sie kommunal, in seltenen Fällen auch interkommunal oder aber an externe Dienstleister vergeben, welche bei vorhandenem Sanierungsmanagement häufig mit diesem zusammenarbeiten. Um die Rolle auszufüllen, müssen folgende Kriterien erfüllt sein:

- Erreichbarkeit vor Ort
- Vernetzung mit allen relevanten Akteuren
- Ausreichende Organisationsgröße bzw. Entscheidungsmacht, um auch aktiv zu werden
- Konstante Involvierung über verschiedene Projektphasen hinweg

7. Die Infrastrukturbetreiber

Rolle im Prozess

Die Infrastrukturbetreiber stellen die Infrastruktur zur Versorgung mit Energie (Strom, gegebenenfalls Wärme, Kälte und/oder Gas) und Wasser, Datenleitungen sowie die Entsorgung von Abwasser bereit. Die Vorgehensweise hängt vom Medium ab. Für Strom und Gas gibt es Konzessionsgebiete und die Wasserver- und Abwasserentsorgung liegen in der Verantwortung der Kommune. Sowohl im Bestand als auch im Neubau stehen hier die Akteure also bereits fest. Sollte ein Wärme- und/oder Kältenetz vorgesehen sein, steht der Infrastrukturbetreiber nicht automatisch fest, auch wenn in vielen Fällen nur ein Unternehmen infrage kommt. Dasselbe gilt für die Datenleitungen, hier gibt es oftmals auch mehrere Unternehmen, die parallel Datenleitungen legen. Da nicht feststeht, ob ein Wärme-, Kälte- und/oder Gasnetz benötigt wird, muss zuerst ein Energiekonzept erstellt werden. Erst auf dieser Basis kann ein Beschluss gefasst und ein möglicher Infrastrukturbetreiber gesucht bzw. beauftragt werden. Die Infrastrukturbetreiber bringen ihr Know-how in Planung und Umsetzung ein und verfügen bei Sanierungsvorhaben über nützliche Energienutzungsdaten.

Beitrag zur Klimaneutralität

Die Bereitstellung der Energieinfrastruktur entsprechend dem klimaneutralen Energiekonzept (z. B. durch ein Niedertemperatur-Wärmenetz) ist die Voraussetzung für die Erreichung der Klimaneutralität im Quartier/Areal. Üblicherweise erfolgt die Erarbeitung des Energiekonzepts in Zusammenarbeit mit den Infrastrukturbetreibern. Aufgrund ihrer umfangreichen Kenntnisse der lokalen Energieversorgung und ihrer zentralen Rolle bei der Umsetzung der Energieinfrastruktur sind ihr Interesse und ihre Bereitschaft, innovative, klimaneutrale Energiesystemlösungen für das Quartier/Areal zu entwickeln und ihre Umsetzung zu unterstützen, entscheidend für eine erfolgreiche Konzeption und Umsetzung des KNQA.

Wer füllt die Rolle aus?

Für das Stromnetz und das Gasnetz sind die jeweiligen Verteilnetzbetriebe (VNB) verantwortlich, die die Konzessionen von der Kommune erhalten haben. Bau und Betrieb von Wärme- und Kältenetzen werden in den Kommunen meist von einem oder mehreren Unternehmen angeboten. Die Telekommunikationsinfrastruktur wird meist von mehreren überregional tätigen Telekommunikationsanbietern finanziert und betrieben.

8. Die Planer und Umsetzer

Rolle im Prozess

Die Planer und Umsetzer sind maßgeblich für die planerische und physische Qualität des Projekts sowie die Erreichung der vorgegebenen Projektziele verantwortlich. Um innovative, klimaneutrale Versorgungsansätze planen und erfolgreich umsetzen zu können, müssen sie über das nötige Know-how und praktische Erfahrung verfügen. Da dies in der Breite der Planungsbüros sowie der Bau- und Handwerksbetriebe bislang nur sehr begrenzt der Fall ist, besteht das Risiko, dass eher konventionelle Lösungen realisiert werden, das heißt, ein innovativ angedachtes Konzept im Planungs- und Umsetzungsprozess nicht standhalten kann. Innovative Wärmeversorgungskonzepte bestehen beispielsweise nicht mehr vor allem aus einem traditionellen Wärmeerzeuger im Heizungskeller, sondern aus einem interagierenden Gesamtsystem mit einem kalten Wärmenetz, dezentralen Wärmepumpen, die zentral gesteuert werden, dezentralen Wärmespeichern, dezentralen Einspei-

ern von Wärme, zum Beispiel durch eine Solarthermie-Anlage oder die Abwärme eines Kälteaggregats, sowie den Heizflächen in den Gebäuden mit Bauteilaktivierung, die die Wärme ebenfalls speichern und verzögert abgeben können. Die Vielzahl der Komponenten und ihrer unterschiedlichen Betriebsstrategien verdeutlicht, dass die Planung und Umsetzung des Wärmesystems auch verändertes Wissen im Prozess benötigt. Die erforderliche Expertise muss von vornherein eingebracht und mögliche Schwachstellen im Planungs- und Umsetzungsprozess müssen kontinuierlich identifiziert werden. Praktisch geschieht dies zumeist in Form der prozessbegleitenden Beratung, der unterstützenden Entwicklung und des Transfers von Erkenntnissen und Innovationen aus der Forschung.

Die Planung klimaneutraler Quartiere und Areale ist eine komplexe Aufgabe und erfordert daher einen integrierten Planungsansatz. Darin werden idealerweise frühzeitig alle relevanten Akteure einbezogen und der Informationsfluss zwischen ihnen wird sichergestellt. Vorteilhaft sind eine über die verschiedenen Planungsphasen hinweg vorhandene personelle/institutionelle Kontinuität und ein gutes Schnittstellenmanagement. Dies erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass die für das Quartiers- oder Arealprojekt im Entwicklungsprozess notwendigen technischen und wirtschaftlichen Lösungsansätze weiter nach Zielvorgabe detailliert werden. Ohne Kontinuität ist das Risiko, dass der Zielpfad Klimaneutralität verlassen wird, deutlich größer, da die Akteure dann oft weniger komplexe Lösungsansätze nutzen, um im Prozess entstandene Hemmnisse aufzulösen.

Beitrag zur Klimaneutralität

Die Planer und Umsetzer sind entscheidend für die Erreichung der Klimaneutralität, da sie die technischen Lösungen zur Zielerreichung konzipieren und erarbeiten, ihre technische und ökonomische Machbarkeit nachweisen und die Konzepte in der Praxis umsetzen müssen. Ihr Wissen um technische, planerische und regulatorische Lösungsansätze sowie die möglichen Ausgestaltungsoptionen für Quartiers- oder Arealprojekte ist die Grundvoraussetzung für die Zielerreichung.

Wer füllt die Rolle aus?

Das integrale Planungs- und Umsetzungsteam beinhaltet unter anderem unterschiedliche Disziplinen:

- Stadtplanung, Verkehrsplanung, Freiraum- und Landschaftsplanung
- Architekturbüros
- TGA-Büros, Energieversorger, Infrastrukturbetreiber
- Forschungsinstitute und Universitäten
- Bauleiter oder einzelne Baugewerke, Handwerksbetriebe
- Sonderformen sind die Generalübernehmer oder -unternehmen
- Mobilitätsanbieter

Zusätzlich wird das Planungs- und Umsetzungsteam gegebenenfalls noch von folgenden Institutionen unterstützt:

- Marketing- und Kommunikationsanbieter
- Zertifizierungsunternehmen

- Wirtschaftsförderung (bei Gewerbequartieren)
- Energieagenturen
- Industrie- und Handelskammern

9. Die Betreiber

Rolle im Prozess

Die Betreiber der Gebäude und der Energie- und sonstigen Infrastrukturen sind dafür verantwortlich, dass die geplanten und installierten Systeme und Komponenten im operativen Betrieb auch so funktionieren, dass die Zielsetzungen für das Quartier/Areal in der Praxis erreicht werden. Ähnlich wie bei der Rolle der Planer und Umsetzer hängt der Projekterfolg letztlich von ihnen sowie dem Verhalten der Endnutzerschaft ab. Die Rolle der Betreiber wird oft von anderen beteiligten Gruppen, zum Beispiel den Infrastrukturbetreibern und den Zulieferern, übernommen. Die Anzahl der Betreiber steigt in der Regel mit der Komplexität und dem Vernetzungsgrad des Quartiers/Areals. Eine Herausforderung bei der Umsetzung und dem Betrieb von KNQAs ist, dass durch die integrierten, gebäudeübergreifenden Systemlösungen, beispielsweise das gekoppelte Strom-Wärme-Quartiersenergiesystem, das Mobilitätssystem mit Mobilitätsstationen oder digitale Quartiersangebote, neue Dienstleistungen notwendig werden, für die oftmals noch keine Anbieter und teilweise auch noch keine Geschäftsmodelle vorhanden sind. Um sie trotzdem umsetzen zu können, müssen die vorhandenen Akteure ihr Tätigkeitsfeld ausweiten oder neue Anbieter gefunden werden.

Beitrag zur Klimaneutralität

Der Beitrag zur Klimaneutralität der Betreiber ergibt sich daraus, dass eine optimierte Betriebsweise die Voraussetzung zur Zielerreichung ist. Erst ihr Wissen und vor allem ihre Erfahrung ermöglichen einen optimierten, ressourcenschonenden und THG-reduzierten Betrieb.

Wer füllt die Rolle aus?

Typische Unternehmen, die diese Rolle unter anderem ausfüllen sind:

- Versorgungsunternehmen, Stadtwerke
- Contractoren
- Facility-Management-Unternehmen
- Sonstige Dienstleistungsunternehmen aus den Bereichen Wärme, Strom, Mobilität oder Digitalisierung
- Handwerks-, Installateurbetriebe
- Technologie-, Produkt-, Anlagenhersteller

10. Die Zulieferer

Rolle im Prozess

Die Zulieferer von vielfach innovativen Technologien, Komponenten und Systemen spielen eine wichtige Rolle bei der Entwicklung von KNQAs. Da die Planer und Umsetzer meist nur wenig Erfahrung mit neuen Technologien haben, unterstützen die Zulieferer sie mit Informationen und Lösungsansätzen und beraten bei der Konzeption und Umsetzung. Die Herausforderung für die Planer ist

dabei, die verschiedenen innovativen Technologien und ihren Reifegrad zu bewerten und die sinnvollen und effizienten Technologien zu identifizieren.

Beitrag zur Klimaneutralität

Die Zulieferer liefern mit ihren Technologien die Bausteine zur Erreichung der Klimaneutralität. Damit diese im System ihre Wirkung entfalten können, muss die Kompatibilität insbesondere in der Steuer- und Regelungstechnik von unterschiedlichen Technologieanbietern gewährleistet sein. Dies vermeidet Lock-in-Effekte und gibt den Planern und Umsetzern den erforderlichen Gestaltungsspielraum.

Wer füllt die Rolle aus?

Diese Rolle haben Produkthersteller, ihre Zwischen- und Großhändler oder auch die Einzelhändler wie auch die Handwerksbetriebe inne, in Abhängigkeit von den Vertriebsmodellen.

11. Die übergeordneten rahmensetzenden Stellen (Bund/Länder)

Rolle im Prozess

Die gesetzgebenden Institutionen und die Regierenden in Bund und Ländern haben keine direkte Rolle als Akteure, nehmen aber durch die Bereitstellung des regulatorischen Rahmens einen starken Einfluss auf die möglichen Konzepte der Quartiers- bzw. Arealprojekte. Dies bezieht sich sowohl auf ordnungspolitische Maßnahmen über Gesetze und Verordnungen als auch auf förderpolitische Instrumente. Weiterhin wirkt auch die Antizipation von Maßnahmen auf Bundes- oder Länderebene (CO₂-Bepreisung, Besteuerung oder Verbote von fossilen Brennstoffen) stark auf die Abwägungen der Akteure im KNQA-Prozess ein.

Beitrag zur Klimaneutralität

Die energie- und klimapolitischen Ziele und Maßnahmen auf Bundes- und Länderebene leisten einen umso größeren Beitrag zur Klimaneutralität von Quartieren und Arealen, je ambitionierter sie sind. Die lokalen Akteure ergänzen den vorgegebenen Rahmen bzw. füllen die Lücken, um auf dieser Basis das KNQA zu erreichen. Je ambitionierter der Rahmen ist, umso geringer ist der zusätzliche Bedarf. Der regulatorische Rahmen hat dabei eine wichtige Funktion in Bezug auf die Ermöglichung von Geschäfts- und Betriebsmodellen, die in KNQAs vermehrt zum Einsatz kommen. Beispielsweise ist eine Solarpflicht auf Bundesländerebene, wie sie aktuell in Hamburg, Berlin und Baden-Württemberg beschlossen oder in Erarbeitung ist, ein wichtiger Baustein, um die Solarnutzung im KNQA zu optimieren. Auch die Umsetzung der EU-Direktiven zur Implementierung von lokalen Energiegemeinschaften (Renewable Energy Communities im Rahmen der Erneuerbare-Energien-Direktive (RED II) oder Citizen Energy Communities im Rahmen der Elektrizitätsmarkt-Direktive (IEMD) mit der Möglichkeit, Energie zwischen den Mitgliedern der Gemeinschaft mit geringen Kosten auszutauschen, wird einen wichtigen Einfluss auf die Geschäftsmodelle in KNQAs haben.

Wer füllt die Rolle aus?

Die Rolle füllen die legislativen und exekutiven Organe auf Bundes- und Länderebene aus.

12. Die lokalen rahmensetzenden Stellen (Kommune)

Rolle im Prozess

Kommunen haben durch das Recht auf Selbstverwaltung und die kommunale Daseinsvorsorge Gestaltungsmöglichkeiten auch im Bereich des Klimaschutzes, die im Hinblick auf die Zielerreichung der Klimaneutralität für die Gesamtkommune sowie für einzelne Quartiere und Areale erforderlich sind. Beispielsweise können Kommunen ihre Bauleitpläne so gestalten, dass KNQAs leichter ermöglicht werden, zum Beispiel durch die Aufnahme einer Pflicht zur Nutzung der Solarenergie (Photovoltaik-Pflicht). Oder sie schließen städtebauliche Verträge ab. Durch Erarbeitung und Beschluss eines kommunalen Klimaschutzplans kann eine Gesamtstrategie zur Klimaneutralität beschrieben werden, in deren Rahmen sich dann konkrete Maßnahmen im KNQA leichter umsetzen lassen. Allerdings zeigt die Praxis, dass die Aufnahme von Maßnahmen zur Umsetzung eines KNQA, wie eine Photovoltaik-Pflicht, in die Bauleitplanung bislang nur in Einzelfällen erfolgt (z. B. Waiblingen oder Kaiserslautern), was einerseits an der mangelnden Erfahrung, aber auch an den unterschiedlichen Möglichkeiten liegt, die die Landesbauordnungen bieten. Des Weiteren erfordert dies auch in den Kommunen einen entsprechenden politischen Willen sowie die personellen Ressourcen und das Know-how, um neue Regelungen in Bezug auf die Klimaneutralität nachhaltig in der Stadtplanung umzusetzen.

Beitrag zur Klimaneutralität

Die lokalen rahmensetzenden Stellen sind entscheidend für die erfolgreiche Umsetzung der KNQAs, da sie den regulativen Rahmen, der von Bund und Land bereitgestellt wird, kreativ und mutig nutzen müssen, um vor Ort neue und innovative Lösungsansätze umzusetzen.

Wer füllt die Rolle aus?

Die Vertreterinnen und Vertreter von Exekutivbehörden oder politischen Gremien sind gemeinsam mit der verwaltenden Stadtplanung und Stadtentwicklung als rahmensetzende Stelle auf kommunaler Ebene zu verstehen. Kommunale Politik ist ein entscheidender Faktor in Bezug auf konkrete quartiers- oder arealspezifische Rahmenbedingungen und Vorgaben. Die Verwaltung macht aus politischen Entscheidungen Vorschriften oder auch Förderprogramme, die auf kommunaler Ebene gelten.

13. Die Genehmigungsstellen

Rolle im Prozess

Die Umsetzung von Quartieren und Arealen macht keine Genehmigung an sich erforderlich, nötig sind Genehmigungen für die konkreten Bauvorhaben (z. B. Baugenehmigung, gegebenenfalls denkmalschutzrechtliche Genehmigung) und für die Nutzung spezieller Technologien wie Grundwasserwärmepumpen (wasserrechtliche Genehmigung). Die zuständigen Genehmigungsbehörden sind auf kommunaler, Landkreis- oder regionaler Ebene angesiedelt in Abhängigkeit von der Größe der Kommune und auch der Charakteristika des zu genehmigenden Objekts bzw. Sachverhalts. Innovative Energiekonzepte beinhalten oft Flächen- oder Gewässernutzungen (Solarenergie, Geothermie, Ab-/Fluss-/Grundwasserwärmeentnahme) zur Energiegewinnung, die in konventionellen Systemen nicht erforderlich sind. Immissionsschutzrechtliche Genehmigungen können auch für den Bodenaushub relevant werden, wenn der Boden kontaminiert ist. Abstimmungsprozesse zwischen den Entwicklern und den Genehmigungsstellen müssen früh eingeleitet werden. In vielen Projekten

ist es daher generelle Praxis, sich frühzeitig mit den Genehmigungsbehörden in Verbindung zu setzen, um die Genehmigungsfähigkeit der Ausgestaltung des Energiesystems und der damit verbundenen Flächennutzungskonzepte einschätzen zu können.

Beitrag zur Klimaneutralität

Einen direkten Hebel für Klimaneutralität im Quartier/Areal gibt es bei den Genehmigungsbehörden nicht. Allerdings weist die Auslegung der Gesetze und Verordnungen bei Genehmigungsverfahren gerade von unüblichen Tatbeständen oftmals einen Spielraum auf. Der Denkmalschutz kann hierbei eine wichtige Rolle spielen, denn die Nutzung von Dachflächen für die Solarenergiegewinnung ist ein wichtiger Baustein für die Erreichung von KNQAs. Da denkmalrechtliche Genehmigungen Einzelfallentscheidungen nach Ermessen der Denkmalschutzbehörde sind, könnten zum Beispiel beim Ensembleschutz die Auslegungen unterschiedlich ausfallen und die Solarenergienutzung stark begrenzen. Durch eine entsprechende Gestaltung der Anlagen können hier vielfach Kompromisse gefunden werden.

Wer füllt die Rolle aus?

Welche Genehmigungsbehörden im Entwicklungsprozess involviert werden müssen, hängt stark von der Konzeption des Projekts und den Bedingungen vor Ort ab. Insbesondere die Beurteilung der Beschaffenheit der technischen Anlagen und ihres Einflusses auf Umwelt und Bevölkerung muss in der Einzelbetrachtung erfolgen. Daran knüpfen sich eventuelle Genehmigungsprozesse durch die Genehmigungsstellen an. Oft wird deshalb bereits im Voraus angefragt, inwieweit die Anlage genehmigungspflichtig sein könnte. Die hier aufgezählten Behörden sind somit nur als beispielhafte Liste zu sehen, die keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt.

- Stadtplanungs-/Bauordnungsamt für baurechtliche Genehmigung
- Tiefbauamt bei Nutzung von öffentlichen Verkehrsflächen bei Bauarbeiten
- Denkmalschutzamt für Um- und Anbauten im Kontext denkmalgeschützter Gebäude
- Umweltamt (Naturschutzbehörde, Wasserbehörde, Abfallwirtschafts- und Bodenschutzbehörde) für Altlastenthema und Altlastensanierung, aber auch Flächennutzung (Grünflächen- und Freiraumbehörde sind in vielen Kommunen die Fachbereiche des Umweltamtes)
- Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt bei Wasserentnahme in Flüssen

Die Zustimmung kann auch von Unternehmen wie der Deutschen Bahn erforderlich sein, wenn zum Beispiel Leitungen die Schienenstränge kreuzen. In diesem Fall ist eine Kreuzungsvereinbarung abzuschließen und Voraussetzung für die Durchführung von Baumaßnahmen.

14. Die Finanzierer

Rolle im Prozess

Die Finanzierer stellen das für die Umsetzung des Projekts nötige Kapital, oft unter spezifischen Konditionen, zur Verfügung. Zu finanzieren sind der Grundstückserwerb und Neubau oder die Sanierung von Infrastrukturen und Gebäuden. Wie bereits bei der Rolle der Investoren dargestellt, gibt es im Quartiersentwicklungsprozess eine Vielzahl von Akteuren, die in den unterschiedlichen Projektphasen Finanzierungsbedarf aufweisen. Bei Infrastruktur- und Gebäudemaßnahmen werden

die Finanzierer meist mit Beginn der Planungen einbezogen und bleiben vor allem bis zur Finanzierungszusage in engem Kontakt mit den Investoren. Gegebenenfalls beteiligen sie sich gerade im Kontext von KNQAs aktiv an Fragestellungen, wie die gesetzten Ziele erreicht werden können, wenn sie aufgrund ihrer Erfahrung bereits unternehmensintern auf ein Netzwerk von Expertinnen und Experten zurückgreifen können und thematisch ein besonderes Interesse an der Entwicklung von KNQAs haben (z. B. Holzbau, spezielle TGA-Planer). Zentrale Aspekte für finanzierende Institutionen sind die projektspezifischen Eigenheiten von KNQAs und den zugehörigen Objekten im Rahmen ihrer eigenen Finanzierungskriterien und die Bewertung der damit verbundenen Risiken.

Beitrag zur Klimaneutralität

Finanzierer knüpfen die Bereitstellung von Mitteln an bestimmte Projektkriterien, die bei der Entwicklung zwingend einzuhalten sind. Neben den öffentlichen Fördermittelgebern wie der KfW, die stets ein bestimmtes Förderziel verfolgen, haben mittlerweile auch private Finanzierer die Nachhaltigkeit als Kriterium in die Bewertung von zu finanzierenden Objekten aufgenommen und bieten dafür teilweise auch Sonderkonditionen an. Neben dem Aspekt der Klimaneutralität können vielfältige andere Kriterien entsprechend der eigenen Unternehmenskultur eine Rolle spielen, zum Beispiel Flächengerechtigkeit, Barrierearmut, Inklusion oder bezahlbarer Wohnraum.

Wer füllt die Rolle aus?

Während die Rolle der Finanzierer von Neubauvorhaben vor allem von klassischen Finanzinstitutionen wie (Förder-)Banken ausgefüllt wird, gibt es insbesondere im Bereich der Bestandssanierung eine größere Vielfalt von Finanzierern wie Genossenschaften. In der Regel handelt es sich bei der Finanzierung von Bauvorhaben um eine Mischfinanzierung aus Fremd- und Eigenfinanzierung. Möglich ist aber auch die reine Fremdfinanzierung oder die reine Eigenfinanzierung durch private Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer oder Wohnungsbauunternehmen. Fremdfinanzierer sind Banken, Investmentfonds oder Fördermittelgeber. Insbesondere die staatliche Bank KfW ist mit ihrem Geschäft ein wichtiger Akteur. Sie finanziert Investitionen in Energieeffizienz und die Integration erneuerbarer Energien im Kontext von Quartier/Areal.

3.3 Schritt 2: Typisierung von Quartieren und Arealen

Vielfach wird die Diskussion über die Entwicklung von Quartieren wenig differenziert geführt, weshalb das Verständnis für Wirkungsketten, Barrieren und Handlungsmöglichkeiten bislang nur begrenzt vorhanden ist. Ausgestaltungsmöglichkeiten, Voraussetzungen und Herangehensweisen für eine erfolgreiche Umsetzung von klimaneutralen Quartieren hängen in der Regel stark vom Typus des Quartiers/Areals und seinen spezifischen Rahmenbedingungen ab. Deshalb war es Ziel des Projekts, eine Typisierung von Quartieren und Arealen vorzunehmen, um zukünftig für die verschiedenen Typen konkrete Empfehlungen für Instrumente entwickeln zu können, die hinreichend spezifisch die jeweiligen Herausforderungen adressieren.

Die Typisierung stützt sich zunächst auf zwei Merkmale: die Art der Bautätigkeit (Neubau oder Sanierung eines Bestandsquartiers) und das grundlegende Geschäftsmodell (Quartiere, in denen die Initiatoren auch die Investoren sind, oder Quartiere, in denen sich diese Rollen auf verschiedene Akteure aufteilen). Die Art der Bautätigkeit hat einen wesentlichen Einfluss auf die Art der Baumaßnahmen und die einsetzbaren Technologien, aber auch auf Bauabläufe sowie auf die Betroffenen, die in die Entscheidungsprozesse und

Abläufe einzubinden sind. So gibt es im Neubau deutlich größere Freiheitsgrade für die Anwendungstechnologien, während im Bestand Restriktionen unterschiedlicher Art vorliegen können. Im Bestand sind die zu sanierenden Gebäude üblicherweise bewohnt, sodass die Bewohnerinnen und Bewohner informiert und die Belästigung durch die Baumaßnahmen möglichst gering gehalten werden müssen. Im Idealfall ist die Bewohnerschaft in die Gestaltung einbezogen, um einerseits nutzerorientierte Lösungen und andererseits eine größtmögliche Akzeptanz der Baumaßnahmen zu erreichen.

Das grundlegende Geschäftsmodell, das heißt die Frage, ob die Initiatoren des KNQA auch in die Umsetzung investieren und damit über die Art der Umsetzung entscheiden, oder ob die Initiatoren darauf angewiesen sind, Investoren zu finden, die die vorgesehenen Konzepte umsetzen, hat große Konsequenzen für die Motivation und Risikobereitschaft der Akteure. Im letzteren Fall müssen zusätzlich Wege gefunden werden, um die Investoren zu motivieren oder zu verpflichten, zumindest die Kernelemente des entwickelten Konzepts für ein klimaneutrales Quartier/Areal umzusetzen. Dies ist nicht einfach, da Eigentümerinnen und Eigentümer generell bzw. im Neubau nach Verkauf des Grundstücks davor geschützt sind, dass in ihr Eigentumsrecht eingegriffen wird. Für den Neubau können im Kaufvertrag und im Bebauungsplan Vorgaben gemacht werden, allerdings ist dabei auch darauf zu achten, dass trotz der Vorgaben noch genügend Interessenten vorhanden sind, um die Fläche vermarkten zu können.

In der Praxis gibt es oftmals auch Mischtypen, beispielsweise wenn in einem Projekt sowohl Bestandsgebäude saniert als auch Neubauten realisiert werden oder wenn die initiiierende Kommune einen Teil der Bauflächen selbst bebaut. Dann sind die Unterscheidungsmerkmale entsprechend auf Teile des Quartiers anzuwenden, die Zuordnung der Merkmale ändert sich dadurch nicht.

Organisiert man die Merkmale entlang einer Matrix, so ergeben sich vier unterschiedliche Typen. Sie sind in Abbildung 3 dargestellt und werden im folgenden Typ 1 bis 4 genannt.



Abbildung 3: Kategorisierung der Quartiers- und Arealtypen (Quelle: dena)

Auf Basis der vier Typen wurde eine weitere Differenzierungsebene festgelegt. Zum einen wurde in Bezug auf die räumliche Komponente (Bestand/Neubau) noch zwischen einer Wohn- und einer Gewerbenutzung unterschieden. In den Experteninterviews wurde darauf hingewiesen, dass sich die Planungs- und Umsetzungsprozesse erheblich unterscheiden, die es für eine Weiterentwicklung zu beachten gilt. In Bezug auf das zweite Merkmal, die angestrebte Konstellation der Hauptakteure, wurde unterschieden, ob sie einen gewerblichen oder einen privaten Zweck mit der Entwicklung verfolgen. In Typ 3 und 4 wurde dieses Merkmal auf die Rolle des Initiators reduziert. Durch diese weitere Differenzierung bzw. Kombination ergeben sich elf Anwendungsfälle, die in Abbildung 4 dargestellt sind.

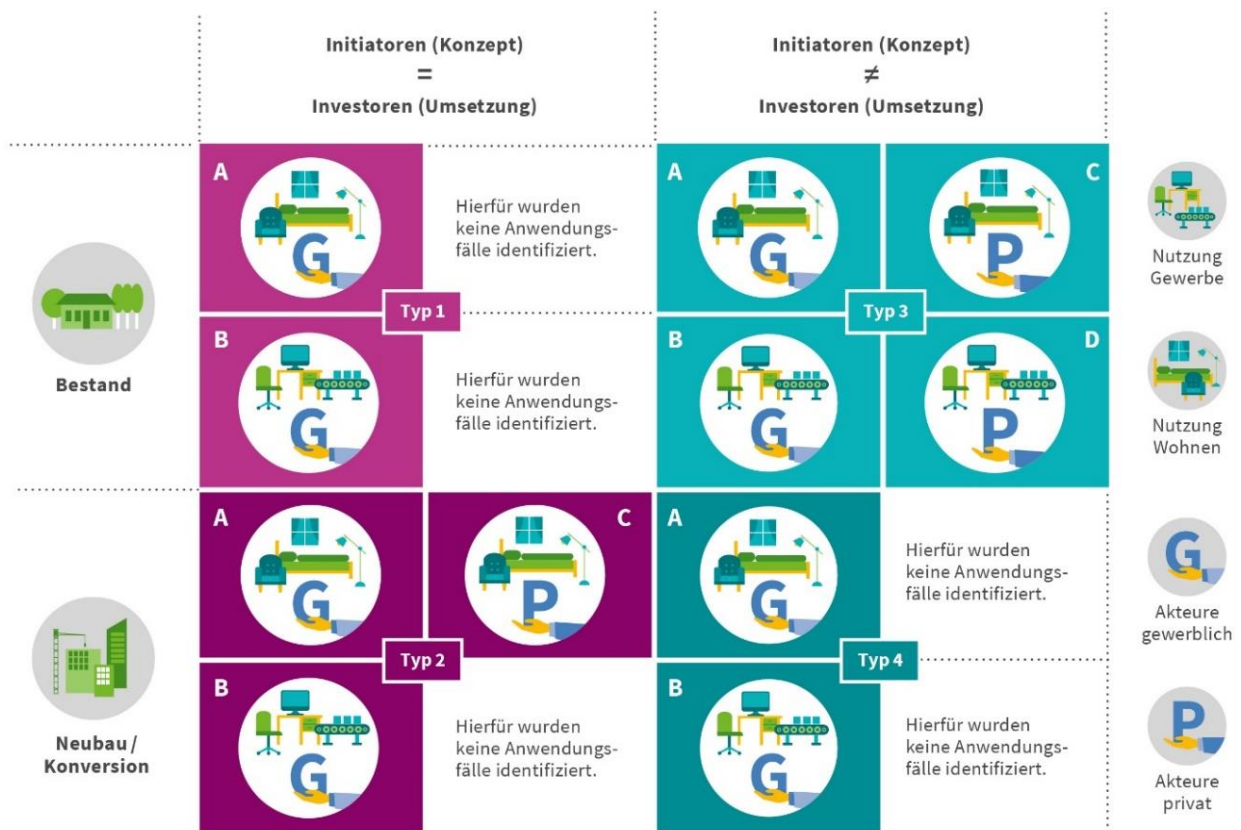


Abbildung 4: Anwendungsfälle der Quartiers- und Arealkategorien (Legende: P = Privat, G = Gewerblich) (Quelle: dena)

Typ 1: Transformation zur Klimaneutralität aus einer Hand

Für den Typ 1 konnten nach Betrachtung der Rollen aller Beteiligten zwei Anwendungsfälle identifiziert werden. Bei beiden handelt es sich um Bestandsquartiere, bei denen die Initiatoren, die das Konzept entwickeln, auch selbst in die Umsetzung investieren. Unter dem Anwendungsfall A ist typischerweise eine Wohnsiedlung im Einzeleigentum, meist einer Wohnungsbaugesellschaft, zu verstehen. Anwendungsfall B stellt typischerweise ein Areal in Form eines zusammenhängenden Nichtwohngebäudekomplexes im Einzeleigentum dar, beispielsweise einer Immobiliengesellschaft, eines Unternehmens oder der öffentlichen Hand (z. B. Universitäts-, Krankenhaus- oder Unternehmens-/Verwaltungscampus). In der Praxis ergeben sich zahlreiche Mischformen. Da die Initiatoren als Investoren auch über die Umsetzung entscheiden, ist gewährleistet, dass diese dem Konzept entsprechend erfolgt. Nichtsdestotrotz gibt es organisationsinterne Entscheidungspro-

zesse und Abwägungen, beispielsweise zwischen der strategischen, kaufmännischen und technischen Abteilung einer Immobiliengesellschaft, einer kommunalen Behörde oder auch eines Unternehmens, bei denen unterschiedliche Interessen aufeinandertreffen. Über sie wird jedoch unternehmensintern entschieden. So können bereits in der Konzeptionsphase verschiedene Interessen berücksichtigt und mögliche Konflikte gelöst werden.

Typ 2: Klimaneutralität aus einer Hand

Als Typ 2 werden Neubauquartiere bezeichnet, bei denen die Initiatoren auch investieren. Hier wurden drei Anwendungsfälle identifiziert, da die Initiatoren einen gewerblichen Hintergrund haben können, beispielsweise in einem Unternehmen, oder ein privater Zusammenschluss mehrerer Akteure wie in einer Genossenschaft oder GbR möglich ist. Anwendungsfall A trifft zu, sobald der Initiator einen gewerblichen Hintergrund hat und ein Quartier mit überwiegend Wohnnutzung plant und dann auch umsetzt. Typischerweise finden sich in diesem Typ Projektentwicklungsgesellschaften, die ein Grundstück erworben haben und entwickeln, um es im Anschluss zu veräußern bzw. zu vermieten. Anwendungsfall B bedeutet, dass anstelle einer überwiegenden Wohnnutzung eine Gewerbenutzung erfolgt. Für Anwendungsfall C initiiert eine private Gruppe, die als ein gemeinsamer Akteur auftritt, die Erschließung des Gebiets für ein neues Quartier (Wohnen). Dieser Fall ist weniger geläufig, aber dennoch möglich. Die zu bebauende Fläche befindet sich im Eigentum dieser Gemeinschaft aus Privatpersonen und wird von ihr entwickelt.

Typ 3: Transformation zur Klimaneutralität liegt in vielen Händen

Als Typ 3 werden Bestandsquartiere bezeichnet, bei denen die Investoren nicht die Initiatoren sind. Dies ist üblicherweise der Fall, wenn eine Kommune ein Bestandsquartier entwickelt, wobei es dann meist eine größere Zahl von Eigentümerinnen und Eigentümern gibt, die sich in Bezug auf ihre Interessen sowie Handlungsweisen und -möglichkeiten teilweise deutlich unterscheiden. Befänden sich die Gebäude eines Quartiers im Eigentum zum Beispiel einer Wohnungsbaugesellschaft, würde nicht die Kommune das Quartier entwickeln, sondern dies der Wohnungsbaugesellschaft überlassen (Typ 1). Für den Typ 3 gibt es vier Anwendungsfälle. In den Anwendungsfällen A und B erfolgt der Anstoß für die Transformation durch die Kommune oder eine gewerbliche Institution, in C und D durch eine private Gruppe wie eine Genossenschaft, einen Verein oder ein Netzwerk. In Anwendungsfall A und B wird aufgrund der Initiierung der Kommune oder des Unternehmens das Konzept für ein Gebiet im heterogenen Eigentum erarbeitet, dessen Wandel durch das Engagement vieler realisiert wird. Bei Anwendungsfall A handelt es sich überwiegend um Wohn-, im Fall B um Gewerbenutzung. Eine private Gruppe, in der Regel bestehend aus den Eigentümerinnen und Eigentümern der Gebäude, initiiert im Anwendungsfall C den Wandel des eigenen Wohngebiets. Auch im Anwendungsfall D erfolgt der Wandel auf private Initiative. Die Initiatoren haben in dem zu transformierenden Gewerbegebiet ihre Arbeitsstätte, die sich oftmals auch in ihrem Eigentum befindet.

In Typ 3 ist ein klimaneutrales Quartier/Areal am schwierigsten umzusetzen, da einerseits der baulich-technische Aufwand zum Erreichen der Klimaneutralität größer ist als im Neubau und weil es andererseits eine schwierige Aufgabe ist, eine größere Zahl heterogener Eigentümerinnen und Eigentümer zur Umsetzung eines ambitionierten Quartierskonzepts zu motivieren, und die regulativen Möglichkeiten, Sanierungsmaßnahmen bei Bestandsgebäuden zu erzwingen, aufgrund des Bestandsschutzes und des Eingriffs in das Eigentumsrecht sehr gering sind. Da die Mehrzahl der bestehenden Quartiere in Deutschland im Fall einer Entwicklung zum KNQA dem Typ 3 entsprechen würden, müssten die regulativen Rahmenbedingungen geändert werden, um KNQAs in der Breite umsetzen zu können.

Typ 4: Klimaneutralität liegt in vielen Händen

Als Typ 4 werden Neubauquartiere bezeichnet, bei denen die Initiatoren, die das Konzept des KNQA entwickeln, nicht selbst investieren, sondern dies anderen Akteuren überlassen. Für Typ 4 wurden zwei Anwendungsfälle identifiziert. Als Initiatoren treten jeweils die Kommune oder ein Unternehmen auf. Im Anwendungsfall A wird eine Bebauungsfläche zu Wohnzwecken entwickelt, für die es unterschiedliche Investoren und zukünftig dann auch Eigentümerinnen und Eigentümer gibt. Im Anwendungsfall B betrifft das Konzept ein zu bebauendes Areal, für das eine gewerbliche Nutzung vorgesehen ist und das sich in der Regel sowohl in der Entwicklung als auch in der Nutzung im heterogenen Eigentum befindet.

Vermutlich ist dies der momentan am meisten verbreitete Typ in Bezug auf eine klimaneutrale Zielsetzung, da es in Deutschland üblich ist, dass Kommunen Neubauquartiere selbst entwickeln (oder eine Entwicklungsgesellschaft beauftragen, die dies nach vorgegebenen Kriterien tut), und sich immer mehr Kommunen ambitionierte Klimaschutzziele setzen, die die klimaneutrale Gestaltung von Neubauquartieren erforderlich machen. Meist wird nach erfolgter städtebaulicher und energetischer Entwicklung ein Bebauungsplan beschlossen und die Grundstücke werden an interessierte Investoren verkauft. Hierbei stellt sich die Herausforderung, wie durch Vorgaben im Bebauungsplan und in den Kaufverträgen gewährleistet werden kann, dass die Investoren ihre Gebäude entsprechend der Quartierskonzeption umsetzen.

Da es sich aber bei diesem Typ um Neubau handelt und es für ein klimaneutrales Deutschland 2045 vor allem den Bestand braucht, müssen dringend skalierbare Konzepte vor allem für Typ 1 und 3 gefunden werden.

3.4 Schritt 3: Beschreibung des Planungs- und Umsetzungsprozesses

Die folgende Beschreibung der jeweiligen Projektphasen erfolgt anhand der Erkenntnisse aus den Experteninterviews, die im Rahmen des Projekts geführt wurden (siehe auch 3.1). Auch wurde in den Gesprächen nach möglichen Meilensteinen und Schwachstellen im Prozess gefragt, die in der späteren Auswertung der Gesprächsprotokolle durch die Kategorien „Instrumente“ und „Zusätzliche Maßnahmen“ ergänzt wurden. Neben den textlichen Beschreibungen sind diese auch jeweils noch einmal in den Tabellen 3 bis 8 zusammengefasst. Die noch zu entwickelnden Instrumente bzw. Maßnahmen sind in den Tabellen in kursiver Schrift dargestellt. Anhand der Phasen, in die sich der Planungs- und Umsetzungsprozess von Quartieren und Arealen unterteilt, lässt sich bereits ein erheblicher Unterschied zwischen Typ 1 und 2 sowie Typ 3 und 4 feststellen. Da der Initiator in Letzteren ungleich dem Investor ist, braucht es hier noch eine zusätzliche Phase, in der die Investoren überzeugt bzw. akquiriert werden müssen.

3.4.1 Phasen und Meilensteine

Folgende Strukturierung des Planungs- und Umsetzungsprozesses für klimaneutrale Quartiere/Areale ließ sich aus den Experteninterviews ableiten:

- Phase I: Entwicklungsimpuls (vorgelagerte strategische Planung)
- Phase II: Konzepterstellung
- Phase III: Grundstücksvermarktung/Motivation (nur Typ 3 und 4)
- Phase IV: Umsetzungsplanung
- Phase V: Umsetzung
- Phase VI: Betrieb und Monitoring

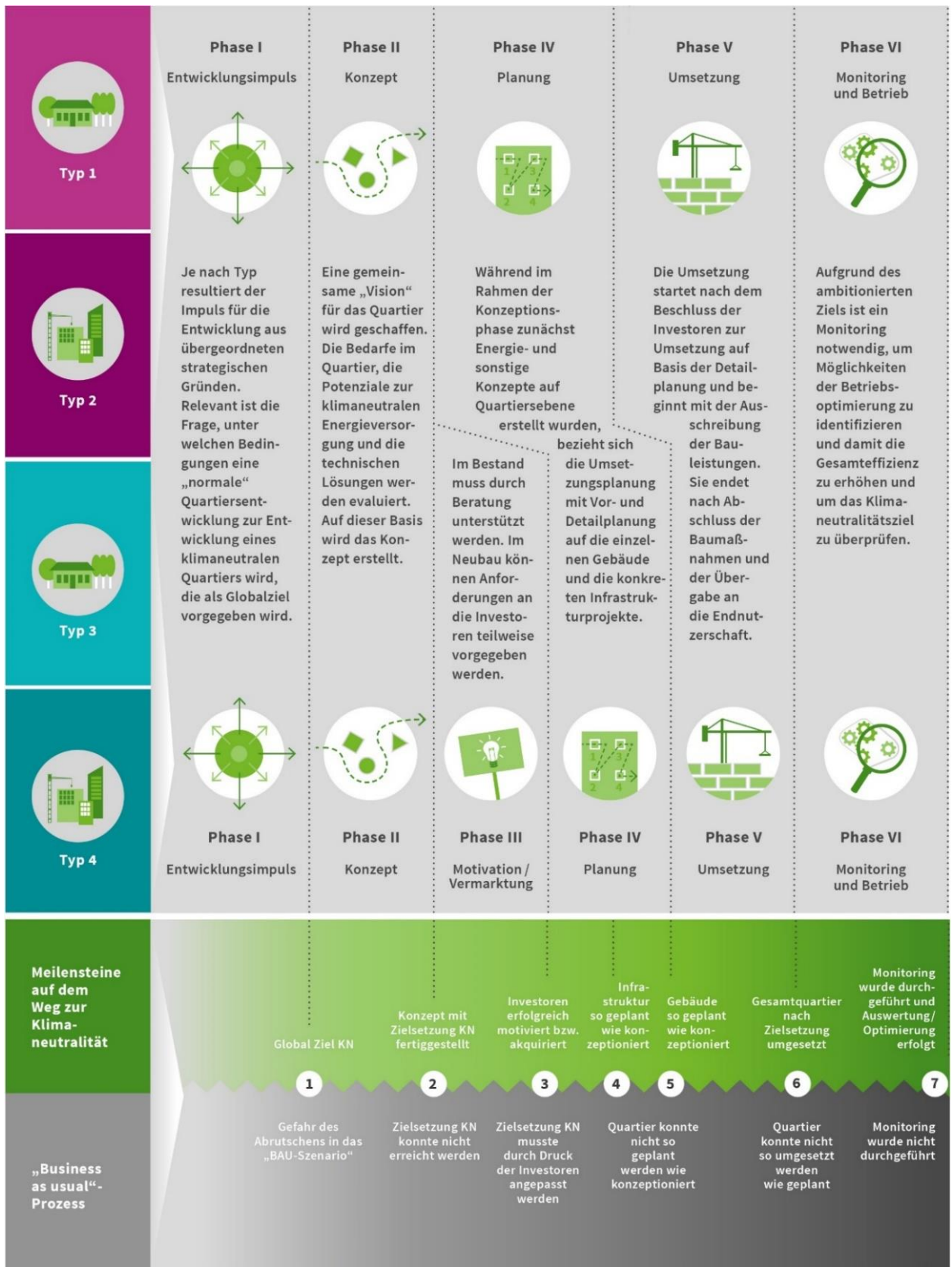


Abbildung 5: Darstellung des Planungs- und Umsetzungsprozesses (Quelle: dena)

Ebenfalls identifiziert wurden Meilensteine, die, ausgenommen Meilenstein 3, in allen Quartierstypen anzutreffen sind. Sie stellen Zeitpunkte dar, die als Erfolgsindikatoren auf dem Zielpfad hin zum klimaneutralen Quartier/Areal gelten können. Werden sie nicht erreicht, so bedeutet dies in der Regel, dass von der Zielsetzung Klimaneutralität abgewichen wurde und sich das Vorhaben in dem sogenannten „Business as usual“-Szenario (BAU) befindet (siehe auch Abbildung 5).

1. **Beschluss:** Der Entwicklungsimpuls ist der Beschluss zur Klimaneutralität für die Quartiers- oder Arealentwicklung und damit die Vorgabe des Globalziels Klimaneutralität.
2. **Konzept zur Zielerreichung Klimaneutralität:** Auf Basis der projektspezifischen Rahmenbedingungen wurde ein technisches und wirtschaftliches Konzept, das das Ziel Klimaneutralität erreichen kann, erstellt. Es wurde in Form eines Energiekonzepts sowie des Beschlusses eines Bebauungsplans bzw. Sanierungskonzepts verabschiedet.
3. **Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer erfolgreich motiviert / Vermarktung der Grundstücke erfolgreich abgeschlossen (nur Typ 3/4):** In Bezug auf Typ 3 wurde die minimal nötige Anzahl an Akteuren (vornehmlich Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer) für einen wirtschaftlichen Betrieb gefunden, die bereit sind, die Sanierungsmaßnahmen unter der Zielsetzung Klimaneutralität und den damit verbundenen Rahmenbedingungen aus der Konzeptplanung umzusetzen. In Bezug auf Typ 4 erfolgte ein Abschluss der Grundstücksverkäufe unter der Bedingung, dass die Projektziele einzuhalten sind.
4. **Infrastrukturplanung nach Konzept fertiggestellt:** Auf Basis des in der Konzeptphase entwickelten KNQA-Konzepts erfolgte im Rahmen der Planungsphase eine weitere Detaillierung der Infrastrukturen, deren zukünftiger Betrieb weiterhin das Ziel Klimaneutralität erfüllen kann. Dies wurde durch eine kontinuierliche Bilanzierung sichergestellt.
5. **Gebäudeplanung nach Konzept fertiggestellt:** Auf Basis des in der Konzeptphase entwickelten KNQA-Konzepts erfolgte im Rahmen der Planungsphase eine weitere Detaillierung der Gebäude, deren zukünftige Nutzung weiterhin das Ziel Klimaneutralität erfüllen kann. Dies wurde durch eine kontinuierliche Bilanzierung sichergestellt.
6. **Gesamtquartier nach Zielsetzung fertiggestellt:** Nun beginnt die Nutzungsphase. Das KNQA ist fertiggestellt und kann bezogen bzw. genutzt werden. Neben den Gebäuden nehmen die Nutzerinnen und Nutzer auch sonstige vorhandene Serviceangebote in Gebrauch.
7. **Monitoringsystem implementiert und Auswertung und Optimierung erfolgt :** Das Nutzerverhalten und das technische Zusammenspiel der Anlage wurde durch das Monitoringsystem aufgenommen und ausgewertet. Gemäß der Zielsetzung wurden identifizierte Defizite beseitigt.

3.4.2 Zusammenfassung der Interviews

Wie in Kapitel 3.1 beschrieben, wurden 20 Hintergrundgespräche mit verschiedenen Akteuren aus den Bereichen Wohnungswirtschaft, Systemanbieter/Lieferanten, Versorger, Kommunen, Stadtwerke, Stadtentwickler, Planer und Umsetzer, Banken, Projektentwickler und Bauunternehmen geführt, um die unterschiedlichen

Sichtweisen der Akteure im Planungs- und Umsetzungsprozess in das Projekt einfließen zu lassen. Die folgenden Ausführungen stellen eine Zusammenfassung der Gespräche dar. Da sich in den Gesprächen nicht unbedingt ein einheitliches Meinungsbild zu dem Planungs- und Entwicklungsprozess von klimaneutralen Quartieren/Arealen ergeben hat, gibt diese Zusammenfassung im Zweifelsfall nicht unbedingt die Meinung aller Befragten wieder. Auch können die Ausführungen aufgrund der für eine repräsentative Erhebung zu geringen Anzahl an Interviews und Vertretergruppen nur als Ausschnitt begriffen werden. Ein Anspruch auf eine vollumfängliche Betrachtung kann nicht erfüllt werden.

Phase I: Entwicklungsimpuls

Je nach Quartiers- oder Arealtyp resultiert der allgemeine Impuls für die Entwicklung eines Quartiers aus unterschiedlichen übergeordneten strategischen Gründen. Relevant im Kontext des Projekts ist die Frage, unter welchen Bedingungen eine „normale“ Quartiersentwicklung zur Entwicklung eines klimaneutralen Quartiers/Areals wird, welche Motivation und welche Anlässe also zur Zielsetzung der Klimaneutralität führen, die als Globalziel von der Gruppe der Initiatoren vorgegeben werden muss.

Nachfolgende unterschiedliche übergeordnete strategische Motivationen und Entwicklungsimpulse konnten in den verschiedenen Gesprächen identifiziert werden. Hierbei handelt es sich um eine Aufzählung, die keinen Anspruch auf Vollständigkeit hat. Entwicklungsimpulse können sicherlich auch noch aus weiteren übergeordneten Prozessen entstehen.

1. Klimaschutzkonzept (KSK)

Im Rahmen der Entwicklung von Klimaschutzkonzepten (KSK) werden in Städten und Gemeinden Ziele und Maßnahmen zum Klimaschutz erarbeitet und beschlossen. Im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative fördert das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) in der „Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten in sozialen, kulturellen und öffentlichen Einrichtungen“ sogenannte Integrierte Klimaschutzkonzepte (IKKS) und die Stelle einer Klimaschutzmanagerin oder eines Klimaschutzmanagers. Den Gesprächen diene als Grundlage die theoretische Beschreibung von Wrobel et al., vor allem welche Punkte das KSK wünschenswerterweise im Rahmen der Planung der Akteure erfüllen sollte. Das KSK könne, so die Autorinnen und Autoren, „eine wichtige Grundlage [...] bilden“⁴³. Es würde den Prozess der Quartiersentwicklung erleichtern, „da auf eine vorhandene Datenbasis aufgebaut werden und auf übergeordnet definierte Ziele und Maßnahmen Bezug genommen werden kann.“⁴⁴. Außerdem könne das KSK im besten Fall auch bereits Anregungen zur Kommunikation zwischen den beteiligten Akteuren geben. In den Experteninterviews wurden Einflüsse des Klimaschutzkonzepts auf die Akteure untersucht und wechselseitig versucht zu ergründen, an welchen Stellen das KSK die Entwicklung von KNQAs unterstützen könnte.

Eine erste Erkenntnis aus den Gesprächen war, dass KSKs sich stark in Form und Inhalt unterscheiden und sie somit nicht immer den Anspruch erfüllen können, der an sie hinsichtlich der Konzeption von KNQAs gestellt wird. So lässt sich auf Basis der Interviews resümieren, dass das KSK nicht unbedingt Ausgangspunkt oder Grundlage für die Planung und Umsetzung von KNQAs ist, aber zwei wichtige Funktionen erfüllt:

⁴³ Wrobel, P.; Schnier, M.; Schill, C.; Kanngießer, A.; Beier, C. (2016): Planungshilfsmittel: Praxiserfahrungen aus der energetischen Quartiersplanung, S. 12, in: Begleitforschung EnEff:Stadt, c/o pro:21 GmbH (Hrsg.), Schriftenreihe EnEff:Stadt, Stuttgart, Deutschland: Fraunhofer IRB Verlag.

⁴⁴ Wrobel, P.; Schnier, M.; Schill, C.; Kanngießer, A.; Beier, C. (2016): Planungshilfsmittel: Praxiserfahrungen aus der energetischen Quartiersplanung, S. 10, in: Begleitforschung EnEff:Stadt, c/o pro:21 GmbH (Hrsg.), Schriftenreihe EnEff:Stadt, Stuttgart, Deutschland: Fraunhofer IRB Verlag.

Zunächst dient es der Ableitung konkreter operativer Entwicklungskriterien für die Akteure. Während einige Akteure einzelne Stellen besaßen, die das KSK intensiv nutzten und gemeinsam mit Nebenakteuren weiterentwickelten, gestaltete sich dies in anderen Fällen weniger integriert. Es wurde deutlich, dass ein KSK im besten Fall Rahmenbedingungen und eine Datengrundlage zur Quartiersentwicklung vorgeben kann. Dazu benötigt es einen vergleichsweise hohen Detailgrad, weniger in den expliziten Vorgaben als in der zeitlichen Planung. Dazu benötigten die Akteure, oft die Kommune mithilfe der Förderung, eine Datenlage etwa zur Stadtstruktur (z. B. Baualtersklassen oder demografische Faktoren). So ließen sich quartiersscharfe Analysen oder Zielsetzungen festlegen. Während genaue Zielvorgaben hilfreich seien, dürfe den Akteuren allerdings auch nicht die Gestaltungsfreiheit zur Erreichung von Zielen genommen werden, da dies Investoren abschrecken und letztlich zur Überregulierung führen könne. Im Gegensatz dazu solle allerdings auch keine allzu hohe politische Flughöhe angestrebt werden, die den praktisch orientierten Akteuren keine Handhabung gebe. Zudem wurde deutlich, dass die Umsetzung, die Überwachung und der Dialog sehr stark von den personellen Kapazitäten der Kommune und ihrer Stellen sowie der persönlichen Motivation der jeweiligen Verantwortlichen abhängen. Außerdem spielen auch die Öffentlichkeit und die politische Positionierung der Entscheiderinnen und Entscheider eine Rolle. Deshalb sei es für die rahmengebenden Stellen hilfreich, Neben- und Hauptakteure frühzeitig einzubinden.

Zum anderen wurde dem KSK von einem Teil der Befragten eine hohe Signalwirkung zugeschrieben. Dabei muss unterschieden werden zwischen der politischen Positionierung nach außen, die vor allem die Akteure in Form von Investoren oder Umsetzern betrifft, und dem internen Rückgriff. Die Kommunikation nach außen ist ein wesentlicher Teil der Idee des Klimaschutzkonzepts. Aber auch ein stetiger interner Verweis auf die vormals im KSK verfassten Leitlinien bzw. das kommunale Leitbild erwies sich für engagierte Akteure im Kontext von KNQAs als äußerst hilfreich. Als Beispiele wurden hier die Prozesse im Rahmen von Flächen(nutzungs)konzepten genannt. So konnte das KSK als wichtiger Baustein im Rahmen der Stadtentwicklung von Gewerbe- oder Wohnquartieren wirken.

Allerdings wurde in den Gesprächen von einem Teil der Befragten Kritik an der operativen Nützlichkeit des Instruments geäußert, speziell für die Unterstützung von KNQAs. Besonders die operative Ableitung stellt die Akteure realweltlich vor Probleme, etwa bei der praktischen Übersetzung der Maßgaben in die Planung. Ein Beispiel war die Problematik der Definition von „autoarm“ oder „autofrei“, die weder Zahlenangaben noch Richtwerte enthielt. Die in der praktischen Umsetzung entstehende Lücke könnte wiederum von Zertifizierungssystemen (z. B. Richtlinien der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB)) geschlossen werden. Zu erwähnen wäre hier, dass Vertreterinnen und Vertreter der Kommune das KSK als operativ nutzbar betrachteten, während vor allem den Akteuren in umsetzender Rolle oft die Anschlussfähigkeit zu der Entwicklung eines klimaneutralen Quartiers/Areals fehlte.

Das KSK als Teil des Entwicklungsimpulses kann für alle Quartierstypen relevant sein.

2. Stadtentwicklung und Stadterneuerung

Eine zentrale Aufgabe der etablierten Stadtentwicklung und Stadterneuerung ist es, den Bedarf an Sanierung und gegebenenfalls Nachverdichtung von Bestandsquartieren und der Entwicklung von Neubauquartieren in einer Kommune zu identifizieren. Der Impuls für eine Quartiersentwicklung leitet sich unter anderem aus dem traditionellen kommunalen Planungsauftrag insbesondere für die städtebauliche Entwicklung einer Kommune ab. Der Zusatzimpuls, in den Quartiersprojekten die Klimaneutralität anzustreben, ist dagegen relativ neu und resultiert aus den klima- und umweltpolitischen Zielen

einer Kommune. Aufgrund des Handlungsdrucks im Bereich der Emissionseinsparungen gibt es ein zunehmendes Selbstverständnis der Kommunen, in ihrem Gestaltungsbereich gegen Emissionen vorzugehen (siehe zum Beispiel die wachsende Zahl von Kommunen, die den Klimanotstand ausrufen⁴⁵). Diese Entscheidungen, konsequent umgesetzt, sollten dann auch bei der Stadtentwicklung eine Rolle spielen. Aus dieser Konstellation resultiert die Herausforderung, nicht nur die klimaneutrale Energieversorgung, sondern auch weitere klimaschutzrelevante Aspekte (beispielsweise Vermeidung von Überschwemmungen aufgrund von Starkregenereignissen durch Integration von Retentionsflächen oder gezielte Maßnahmen gegen den „Urban Heat Island“-Effekt) in die etablierte Bauleitplanung und Quartiersentwicklungsprozesse frühzeitig zu integrieren.

In den Gesprächen wurde dargelegt, dass die Strategien der Kommune im Hinblick auf Klimaschutz und Klimaanpassung (Mitigation und Adaptation) üblicherweise von den politischen Gremien und der Öffentlichkeit mit großem Interesse verfolgt werden. Es wurde betont, dass die einzelnen lokalen Akteure (Wohnungswirtschaft, private und gewerbliche Gebäudeeigentümer, sonstige Gewerbetreibende, Stadtwerke und sonstige Versorger, Bewohnerschaft und Gebäudenutzerinnen und -nutzer sowie Interessengruppen, Vereine und sonstige Öffentlichkeit) frühzeitig in den Prozess mit eingebunden werden sollten. So sollte insbesondere im Bestand rechtzeitig eine Eigentümermobilisierung stattfinden. Weiterhin wurde betont, dass es zur Erreichung eines klimaneutralen Quartiers/Areals wichtig ist, klare Ziele festzulegen und die lokalen Akteure so weit wie möglich dafür zu gewinnen und zu begeistern. Zu Beginn des Prozesses muss die Abgrenzung des betroffenen Quartiers festgelegt und dabei müssen unterschiedliche Perspektiven (städtebaulich, sozial etc.) berücksichtigt werden. Weiter sind die zu betrachtenden Sektoren zu definieren, wie Strom- und Wärmeverversorgung, Modernisierung des Gebäudebestands, Mobilität und Verkehrskonzepte.

Der Entwicklungsimpuls kommt vor allem im Quartierstyp 3 und 4 zum Tragen. Wenn Stadtplanung allerdings als übergeordnetes strategisches Instrument im Rahmen von Emissionseinsparzenarien verstanden wird, so ist sie für jeglichen Typ relevant, da daraus generelle kommunale Vorgaben entspringen können.

3. Immobilien- und Portfoliomanagement

Das Portfoliomanagement dient der regelmäßigen Bewertung des Gebäudebestands und leitet daraus unter anderem den Sanierungsbedarf für die Gebäude oder die technischen Anlagen, den Abriss oder den Neubau von Liegenschaften ab. Es muss als übergeordnetes Ziel den Werterhalt und die Wertsteigerung haben, die sich ökonomisch messen lässt. Allerdings wurde in den Gesprächen klar, dass hierbei verschiedene Ausprägungen abhängig von der Unternehmensstrategie und -ausrichtung möglich sind.

In den zuständigen Abteilungen der Wohnungswirtschaftsunternehmen wird, laut einem Teil der Befragten, zunächst strategisch abstrakt geplant. In der Langfristplanung wird dabei festgelegt, wo investiert werden soll. Dies wird dann auf die verschiedenen Jahre heruntergebrochen und es wird identifiziert, wo der größte Handlungsbedarf besteht (z. B. schlechte Vermietungslage oder schlechte Bauzustände). Dies erfolgt als rollierende Bewertung. Hier sei die energetische neben beispielsweise der wirtschaftlichen Beurteilung der Liegenschaften nur eine Teilkomponente. Von einem Teil der Befragten wurde dargestellt, dass letztlich momentan noch die Zahlen (Investitionscontrolling) entscheiden, wo in welchem Umfang investiert wird. Allerdings wurde auch erwähnt, dass hier momentan ein starkes Umdenken

⁴⁵ https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_deutscher_Orte_und_Gemeinden,_die_den_Klimanotstand_ausgerufen_haben

stattfindet. So gibt es in einigen Unternehmen Bauausschüsse, die aus strategischen Überlegungen im Rahmen eines Scoringsystems die Objekte auswählen. Das Scoringssystem orientiert sich in der Praxis demnach durchaus an nachhaltigen Kriterien wie dem Katalog der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB).

Hier wurde aber folgendes Dilemma aufgezeigt: Während konventionelle Kosten auch aufgrund von Erfahrungswerten bewertet werden können, sind Klimaschutzmaßnahmen weniger gut abzuschätzen. Als Beispiel wurde hierzu im Interview die Technik der Solarthermie genannt: Die Baukosten waren gegenüber dem zu erwartenden Nutzen zu hoch, um diese Technologie in der Breite zu nutzen. So hat man sich in diesem beschriebenen Beispiel schon im Rahmen des internen Planungsprozesses gegen den Einsatz entschieden. Somit wurde unternehmensintern den technischen Abteilungen für ihre Planungen Solarthermie als technische Maßnahme gar nicht erst vorgeschlagen. Es wurde in den Gesprächen aber auch betont, dass sich angesichts der Erwartung eines steigenden CO₂-Preises auch hier die Bewertungskriterien ändern. Ineffiziente, fossil betriebene Gebäude laufen Gefahr, für das Gesamtportfolio zum Problem zu werden. Genereller Konsens war, dass es gerade für die Entwicklung von klimaneutralen Quartieren/Arealen sehr von Vorteil ist, wenn Wohnungsbauunternehmen eine ausgeprägte Nachhaltigkeitsstrategie verfolgen. So können sie im Rahmen des Asset-Managements zu dem Schluss kommen, dass klimaneutrale Quartiere/Areale langfristig die ökonomisch günstigste Variante für ihr Portfolio darstellen. Dies kann eine Motivation sein, um in Pilotprojekten klimaneutrale Quartiere bei der Sanierung zu planen und umzusetzen.

Der Entwicklungsimpuls kommt vor allem in Quartierstyp 1 für den Bestand und in Quartierstyp 2 für den Neubau zum Tragen.

4. Flächenentwicklung von Projektentwicklungsunternehmen

Eine andere treibende Kraft bei Neubauprojekten unter anderem auch auf Konversionsflächen ist der Bedarf einer Flächenentwicklung. Tätig sind hier oft professionelle Projektentwicklungsgesellschaften, die je nach Konstellation die gesamte Entwicklung des Projekts von der Prüfung und Auswahl der entsprechenden Baugrundstücke über die Objektplanung und Projektierung bis hin zur schlüsselfertigen Übergabe an die neuen Eigentümerinnen und Eigentümer übernehmen. Die Entscheidung zur klimaneutralen Ausgestaltung kann hierbei unternehmensintern getroffen werden, beispielsweise weil Vermarktungsvorteile bei der Veräußerung der Gebäude gesehen werden. Je nach Lage des Vorhabens kommt aber der eigentliche Impuls zum klimaneutralen Quartier/Areal (über die Standardentwicklung nach gesetzlichen Mindestanforderungen hinaus) aus kommunalen Vorgaben. Ein Teil der Befragten war der Meinung, dass ohne Impuls von außen selten über die gesetzlichen Rahmenbedingungen hinaus Klima- oder Umweltschutz beachtet würden. Dennoch wurde von den Interviewten zum größten Teil bestätigt, dass das Thema Klimawandel, das heißt Nachhaltigkeit, auf jeden Fall betrachtet bzw. mit einbezogen werden muss und man sich hier in einem Wandel befindet.

Der Entwicklungsimpuls kommt vor allem im Quartierstyp 2 zum Tragen.

5. Initiativen privater Interessengruppen

Ähnlich wie oben beschrieben können auch private Interessengruppen bei der Bewertung ihres Immobilienbestands zu dem Schluss kommen, dass eine gemeinschaftlich vorgenommene Konzeption und abgestimmte Sanierung zum klimaneutralen Quartier/Areal die günstigste Variante darstellt. Dies tritt

vor allem dann auf, wenn beispielsweise durch ein baulich zusammenhängendes Ensemble oder bedingt durch eine gemeinschaftliche Nutzung eine starke identitätsstiftende Wirkung besteht. Damit es neben dem generellen Entwicklungsimpuls zur Zielsetzung Klimaneutralität kommt, braucht es hier meist eine intrinsische Motivation der Gruppe bzw. den Fokus auf eine langfristige Betrachtung der Investition.

Auch können Flächen für den Neubau durch (private) Gruppen entwickelt werden, beispielsweise durch Genossenschaften oder Baugruppen (GbR). Diese Gruppen setzen sich dann meist aus den zukünftigen Nutzerinnen und Nutzern (Vermieter, Bewohnerschaft oder Beschäftigte) zusammen. Die klimaneutrale Ausgestaltung kann hierbei als gruppeninterne Entscheidung getroffen werden, zum Beispiel zur langfristigen Betriebskostenabsicherung. Auch spielt oft die intrinsische Motivation des Projektentwicklers oder der Gruppe eine Rolle.

Allerdings wurde in den Interviews diese Option des Entwicklungsimpulses nur am Rande behandelt, da diese Gruppe der privaten Initiatoren nicht in den Interviews vertreten war. Daraus sind allerdings keine Rückschlüsse auf die Relevanz dieses Impulsansatzes abzuleiten.

An diesen strategischen Prozess knüpfen vor allem die Quartierstypen 1 und 2 an.

6. Keimzelle als Auslöser der Transformation einer Versorgungsstruktur

Auch könnte der Impuls zur Transformation hin zu einem klimaneutralen Quartier/Areal aus einer sogenannten Keimzelle heraus kommen. Darunter versteht man beispielsweise größere Nichtwohngebäude, kommunale Liegenschaften oder die Liegenschaften eines Industrieunternehmens, die einen

Tabelle 3: Zusammenfassung Entwicklungsimpuls

Zusammenfassung Phase I Entwicklungsimpuls	
Aktivität	Prozess zur Festlegung und Definition des Globalziels von der Gruppe der Initiatoren
Meilenstein 1	Ergebnis der Projektphase Entwicklungsimpuls ist der Beschluss zur Klimaneutralität für die Quartiersentwicklung und damit die Vorgabe des Globalziels.
Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> ■ Klimaneutralität kein Kriterium in der Stadtplanung ■ Befürchtungen von Mehrkosten für die Klimaneutralität ■ Zielkonflikte (soziale/ökologische Fragen und Baukultur) ■ Portfoliobewertung enthält keine Klimaneutralitätsaspekte ■ Mangelnde Risikobereitschaft
Motivation	<ul style="list-style-type: none"> ■ Umsetzung der nationalen Klimaschutzziele auf lokaler Ebene ■ Druck durch öffentliche Debatte ■ Unternehmensinterne Vorgaben zur Nachhaltigkeit
Instrumente	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entscheidungsfindung <ul style="list-style-type: none"> • Öffentliche Beteiligung • Portfoliobewertung, <i>Erweiterung um Klimaneutralitätsaspekte (Typ 1, 2)</i> • Stadtentwicklung, <i>Erweiterung um Klimaneutralitätsaspekte (Typ 3, 4)</i> ■ Beschlussfassung <ul style="list-style-type: none"> • Stadtratsbeschluss • Vorstandsbeschluss/Eigentümer
Zusätzliche Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Imagebildende Maßnahmen (Argumentationshilfen, Vorteile, Best Practices), Adressat: politische Gremien, Geschäftsführungsebene</i> ■ <i>Leitfaden Teil 1: Argumentationshilfen für die Entscheidungsphase⁴⁶</i>

⁴⁶ In kursiv dargestellte Maßnahmen sind in der momentanen Praxis noch nicht vorhanden.

Überschuss an Energie (Abwärme) aufweisen bzw. bei denen eine Erneuerung der eigenen Energieversorgung vorgenommen werden soll. Auch könnte sich eine Interessengemeinschaft zum Beispiel in einer Wohnsiedlung zusammenschließen und den ersten Schritt für ein vernetztes Versorgungskonzept starten. Daran könnten sich dann im Laufe der Zeit neue Kunden anschließen.

Im Kontext des Nachbarschafts- und Verbunddenkens ist der Keimzelleninitiator daran interessiert, dass noch weitere Abnehmer versorgt werden können. Initiatoren können in diesem Fall beispielsweise die Kommune, Einzeleigentümerinnen und -eigentümer, Gewerbetreibende oder Industrieunternehmen sein. In Bezug auf dieses Vorgehen wurden keine konkreten Projektvertreterinnen und -vertreter befragt. Allerdings wurde das Konzept immer wieder in den Gesprächen als Transformationsoption genannt, gerade auch dort, wo es für die Erreichung des Klimaneutralitätsziels einer langfristigen Perspektive bedarf.

An diesen strategischen Prozess knüpft vor allem der Quartierstyp 3 an.

Phase II: Konzepterstellung

„Die strategische Planung [nachfolgend als Konzeption bezeichnet, Anmerkung der Autoren] adaptiert die übergeordneten Ziele auf die Quartiersebene und stellt die Weichen für die weitere Entwicklung.“⁴⁷

Im Rahmen der Konzeptionsphase ist eine frühzeitige Einbindung aller Schlüsselakteure sehr wichtig, wie alle Befragten mit Nachdruck betonten. Es müsse eine gemeinsame Vision für das Quartier geschaffen werden, die von allen Beteiligten geteilt wird. Innerhalb der Konzeptionsphase werden die erwarteten Bedarfe im Quartier, die vorhandenen Potenziale zur klimaneutralen Energieversorgung und die möglichen technischen Lösungen evaluiert. Auf dieser Basis wird ein Quartiers-/Arealkonzept für die Gebäudegestaltung (z. B. in Bezug auf die Wärmedämmung) und die Infrastruktur zur Ver- und Entsorgung (z. B. in den Bereichen Energieversorgung, Mobilität, Vegetation, Regenwasser) erstellt und dabei werden möglicherweise weitere Faktoren wie Lebens- und Aufenthaltsqualität im Quartier, Arbeitsplätze und Bildung oder Kommunikation und Vernetzung der Bewohner- und Nutzerschaft berücksichtigt. Die Befragten betonten die Vielfältigkeit der möglichen Energieversorgungsarten und den Unterschied zwischen dezentralisierten und zentralisierten Lösungen. Die Konzeption des klimaneutralen Quartiers/Areals benötigt die Einbeziehung verschiedener Akteure sowohl aus den planerischen, technischen und kaufmännischen Bereichen als auch aus dem sozialen Bereich.

Die Befragten stellten sehr klar heraus, dass sich die Herangehensweise an klimaneutrale Quartiere/Areale bereits in der Konzeptionsphase deutlich von Standardansätzen der Quartiersentwicklung unterscheidet, vor allem durch die deutlich breiteren Entwicklungsziele. Laut den Interviewten liegt hier schon eine der ersten Schwachstellen der Konzeptionsphase: Bisher gibt es keine einheitliche Definition für Klimaneutralität in Quartieren. Akteure, die sich die Umsetzung von klimaneutralen Quartieren/Arealen zum Ziel setzen, müssen somit zunächst selbst festlegen, wie sie die zugehörigen Anforderungen auslegen.

Der Kosten-Nutzen-Faktor ist eine weitere Schwachstelle, die sich laut einem Teil der Befragten durch den gesamten Entwicklungsprozess zieht, aber schon im Rahmen der Konzeption zum Tragen kommt. Klimaneutralität wird von den Akteuren vielfach als heute noch nicht tragfähiges Geschäftsmodell beschrieben. Dies

⁴⁷ Wrobel, P.; Schnier, M.; Schill, C.; Kanngießler, A.; Beier, C. (2016): Planungshilfsmittel: Praxiserfahrungen aus der energetischen Quartiersplanung, S. 13, in: Begleitforschung EnEff:Stadt, c/o pro:21 GmbH (Hrsg.), Schriftenreihe EnEff:Stadt, Stuttgart, Deutschland: Fraunhofer IRB Verlag.

stellt die Zielverfolgung insbesondere in der Immobilienwirtschaft immer wieder infrage. Da die Klimaneutralität bislang nicht von den Mieterinnen und Mietern nachgefragt wird und erwartet wird, dass diese nicht bereit bzw. in der Lage sind, höhere Mieten in Kauf zu nehmen oder zu zahlen, steht die Weiterverfolgung des Ziels immer wieder infrage, zum Beispiel auf Basis von Kostenschätzungen, die im Rahmen der Konzeption erstellt wurden.

Die technischen Lösungsansätze für klimaneutrale Quartiere/Areale weisen eine höhere Komplexität auf, was sowohl die einzelnen Komponenten und Subsysteme angeht als auch ihre Vernetzung und gekoppelte Steuerung. Die Vorplanungen in der Konzeptionsphase weisen einen erhöhten Ressourcenaufwand für die Akteure auf und erfordern ein entsprechendes Know-how. Die Befragten wiesen auf die Gefahr hin, dass in der Konzeptionsphase auf Standardlösungen zurückgegriffen wird, wenn die Komplexität nicht hinreichend verstanden werde. Bei vielen privaten und öffentlichen Wohnungsbauunternehmen sowie Kommunen und deren Planern mangelt es noch an Know-how und Erfahrung in der Konzeption von klimaneutralen Quartieren/Arealen.

Tabelle 4: Zusammenfassung Konzepterstellung

Zusammenfassung Phase II Konzepterstellung	
Aktivität	Erstellung eines Energiekonzepts (und ggf. von Mobilitäts-, Digitalisierungs- und weiteren Konzepten) in Verbindung mit einem städtebaulichen Konzept, mit denen die Klimaneutralität im Quartier/Areal erreicht werden kann
Meilenstein 2	Verabschiedung eines Energiekonzepts für das klimaneutrale Quartier/Areal sowie Beschluss eines Bebauungsplans bzw. Sanierungskonzepts
Ergebnis	<ul style="list-style-type: none"> ■ Definition System: <ul style="list-style-type: none"> ● Wärme/Strom/Kälte/E-Mobilität/Gebäudestandard (Bedarf) ● Potenziale: lokal und regional; erneuerbare Energien / Abwärme / Erzeugung vor Ort ● Wahl Energietechnologien ● Optimierung CO₂/Kosten ■ Darstellung verschiedener Optionen ■ Auswahl ideale Lösung
Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> ■ Unklare Definition von Klimaneutralität ■ Flächenverfügbarkeit/-anforderungen ■ Rechtslage für kommunale Vorgaben im B-Plan unklar ■ Planungsmethoden und Werkzeuge nicht verfügbar, die die hohe Komplexität integrierter Lösungen berücksichtigen ■ Klimaschutz versus bezahlbares Wohnen/Bauen (Zielkonflikte) ■ Unsicherheit bezüglich zukünftiger Technologien und langer Planungszeitraum (insbesondere Wärmebereich) ■ Planungsinstrumente für sektorgekoppelte integrale Planung nicht in der Breite verfügbar (Forschungsstadium) ■ Mangelnde integrierte Planung – traditionelle Planungsprozesse binden Energieplanung zu spät ein ■ Wirtschaftlichkeitsberechnungen, die Klimaneutralitäts-/Nachhaltigkeitskriterien nicht berücksichtigen ■ Hoher Aufwand für Datenbeschaffung und Kommunikation in Bestandsgebäuden mit vielen Einzel-eigentümerinnen und -eigentümern
Motivation	<ul style="list-style-type: none"> ■ Nachhaltige Eingliederung in übergeordnete kommunale Strategie (kommunale Klimaschutzkonzepte, Wärmeplanung) ■ Unterstützung eines Konzepts durch „Wärmenetze 4.0“, KfW 432
Instrumente	<ul style="list-style-type: none"> ■ B-Plan-Verfahren, erweitert um Energiekonzeption (mit Bürgerbeteiligung/Öffentlichkeit) ■ Zielbild Klimaneutralität und Vorgaben für Zielsetzung unter Beachtung von Zielkonflikten ■ Methodik zur integrierten Energiesystemoptimierung (Optimierung über die Sektoren hinweg) ■ Planungsinstrument/Berechnungswerkzeug für optimierte klimaneutrale Energiesysteme ■ Beteiligungsformate (für konkret vorhandene Endnutzerinnen und Endnutzer)
Zusätzliche Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Definition, Indikatoren und Bilanzierungsmethodik Klimaneutralität bundesweit festlegen ■ Leitfaden Teil 2: Integration von klimaneutralen Energiekonzepten und diese betreffenden Fragestellungen in traditionelle Planungsprozesse ■ Entwicklung von Planungsinstrumenten für optimierte, klimaneutrale Versorgungssysteme für die breite Anwendung

Das KfW-Programm „Energetische Stadtsanierung – Zuschuss“ (432) sei jedoch eine wichtige Hilfe, insbesondere für die Kommunen. Im Kontext des Programms „Wärmenetze 4.0“ wird die Erstellung einer Machbarkeitsstudie gefördert, die eine relativ detaillierte Planung erfordert, was sinnvoll und hilfreich ist. Allerdings können die vorhandenen Förderprogramme die Vielfältigkeit der nötigen Konzepte nicht abdecken. Für sehr komplexe, integrierte Quartiere/Areale (Nutzung von Sektorkopplungstechnologien und digitale Vernetzung) muss schon in der Frühphase ein Business Case bzw. ein Businessplan erstellt werden, so die Meinung eines Teils der Interviewten. So könnte die Konzeption besser mit den Nutzererfordernissen abgeglichen werden. Auch die übliche Arbeitsteilung zwischen Konzeption, Planung und Umsetzung wurde bemängelt, da einige Anbieter Lösungen aus einer Hand bieten könnten.

Für eine Sektorkopplung ist es zudem notwendig, viele Infrastrukturen dezentral auszugestalten oder zu verbinden. Laut der Erfahrung der Befragten sind die Konsequenzen aus dem Einsatz neuer Technologien dabei vielfach noch nicht vollständig abzuschätzen und es gibt Unsicherheiten bezüglich des technischen Zusammenspiels der einzelnen Komponenten eines klimaneutralen Energiesystems. Insbesondere die Adaption, Anpassbarkeit oder Skalierbarkeit von wenig erprobten Ansätzen in Bezug auf sehr hohe Anteile erneuerbarer Energien, die Integration von Batteriespeichern oder die Nutzung von Wasserstoffverbunden mit möglichen neuen Geschäftsmodellen (z. B. Gründung von lokalen Energiegemeinschaften nach der Umsetzung der europäischen Strommarkttrichtlinie in deutsche Gesetze) seien vor allem für weniger erfahrene oder finanziell schlechter aufgestellte Akteure ein Unsicherheitsfaktor. Die Befragten betonten hier immer wieder, dass Ankerkunden wichtig seien, mit denen Projekte trotz höherer Kosten umgesetzt werden könnten. Ergänzt werden sollte dies durch eine bessere Methodik zur integrierten Systemoptimierung (über alle Sektoren hinweg) und die Entwicklung und Bereitstellung von neuen Berechnungsmethoden und -werkzeugen, die die hohe Komplexität integrierter Lösungen abbilden können.

Der erhöhte Flächenbedarf und die damit verbundenen Anforderungen von klimaneutralen Energiekonzepten stellen eine weitere Herausforderung für die Konzeption von klimaneutralen Quartieren/Arealen dar. Die frühzeitige Einbeziehung von Akteuren wie Infrastrukturbetreibern (zentrale Infrastrukturen oder dezentrale Energieversorgungssysteme) und Behörden ist hier evident wichtig, so die Befragten. In diesem Kontext wurde von den Expertinnen und Experten die Förderung von Machbarkeitsstudien im Rahmen des Förderprogramms „Wärmenetze 4.0“ als sehr hilfreich angesehen. Versorger oder andere Akteure müssten ansonsten im Rahmen der Akquise bereits viele Vorplanungsleistungen erbringen, um fundierte Lösungsansätze anbieten zu können, was ökonomisch meist nicht leistbar sei, da in dieser Phase noch nicht garantiert werden kann, dass die entsprechenden Unternehmen dann auch in der Umsetzung zum Zug kommen. Basierend auf dem jeweiligen Nutzungskonzept sind Genehmigungen für das Vorhaben erforderlich. Es müssen Vorgespräche mit den Genehmigungsbehörden stattfinden, beispielsweise mit dem Wasser- und Schifffahrtsamt, Umweltbehörden und Tiefbauämtern, sowie mit den Netzbetreibern oder Zuständigen für stadtbildprägende Maßnahmen. „Diese Gespräch müssen häufig mit Akteuren geführt werden, die sich häufig mit der Verwaltung oder dem Schutz von Umwelt und Ressourcen befassen (Regenwasser, Emissionen, Senken, Altlasten oder Wasserschutz). In diesen Bereichen stehen KNQA stärker im Fokus, da sie oft einer veränderten Flächennutzung bedürfen. Gespräche können aber auch nötig sein, wenn das Vorhaben die Infrastruktur anderer Akteure tangiert (z. B. Tiefbohrungen für Wärmepumpen können auf Leitungen oder Schächte, etwa für den ÖPNV, treffen).

Die hier beschriebenen Aspekte beziehen sich größtenteils auf alle Quartierstypen gleichermaßen.

Phase III: Grundstücksvermarktung/Motivation

In den Fällen, in denen die Konzeption des klimaneutralen Quartiers/Areals durch eine Kommune erfolgt und die Umsetzung durch andere Akteure, ist die Phase der Vermarktung der Grundstücke (bei Neubaugebieten, Quartierstyp 4) sowie die Motivation der Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer (bei Bestandsquartieren, Quartierstyp 3) von großer Bedeutung. Diese Phase ist nicht nach Wrobel et al. (2016)⁴⁸ zu kategorisieren, sondern erschließt sich in vivo durch die Gespräche mit den Expertinnen und Experten. Aus den Befragungen geht hervor, dass die Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer über die notwendigen und direkt anstehenden Aktivitäten zur Erreichung der Klimaneutralität informiert werden müssen. Dies gilt ebenso für kommunale Ziele. Dabei ist es wichtig, die klimaneutralen Lösungen anschaulich zu machen, die Erwartungen gut zu begründen und den konkreten Nutzen für die Akteure hervorzuheben. Beratungs- und Fördermöglichkeiten sind hierbei begleitend einzusetzen. Bei Neubauquartieren können Anforderungen an die Investoren im Neubaubereich teilweise in den Bebauungsplan (z. B. Solarpflicht, Gründach-Pflicht), die Stellplatzsatzung (z. B. Finanzierung von Mobilitätsstationen durch Stellplatzablässe) und die Kaufverträge (z. B. Anschluss- und Benutzungszwang für die Nahwärme, Bereitstellung von Daten zum Quartiersmonitoring) mit aufgenommen werden. Hier besteht die Herausforderung laut den Befragten darin, die Investoren davon zu überzeugen, dass diese Anforderungen die Attraktivität des Quartiers nicht mindern, sondern sie erhöhen, und sie zu motivieren, auch andere Aspekte der klimaneutralen Quartiers- oder Arealkonzeption, die nicht verbindlich vorgegeben sind, umzusetzen. Von den Interviewten wurde angemerkt, dass es hilfreich wäre, bereits vorab in der Konzeptionsphase Marktforschung zu betreiben, um die Sichtweise der Investoren besser zu kennen.

Schwachstellen in Bezug auf die Umsetzung eines klimaneutralen Quartiers/Areals finden sich in dieser Phase vor allem im hohen Kommunikationsbedarf und -aufwand sowie in den sozioökonomischen Fragestellungen. Die individuelle wirtschaftliche Lage und die Situation auf dem Wohnungsmarkt, aber auch demografische Fragen wirken sich im heterogenen Bestand stark auf die Beteiligungsbereitschaft der Endnutzerinnen und -nutzer als Investoren aus (Quartierstyp 3). Auch bei der Vermarktung eines Neubauquartiers ist dies der Fall. Insbesondere die mangelnde Praxiserfahrung mit klimaneutralen Quartieren/Arealen führt zu Unsicherheiten und vergleichsweise wenig Vertrauen bezüglich zu tätiger Investitionen (Quartierstyp 4).

Im Rahmen der Gespräche wurde auch thematisiert, dass für die Transformation von Bestandsgebäuden bei der Umsetzung von Maßnahmen noch weitere Aspekte eine wichtige Rolle spielen, zum Beispiel bestehende Wärmelieferverträge oder der Sanierungszyklus, der konträr zu den Quartiersplanungen sein kann (Quartierstyp 3). Im Neubau können weitere einschränkende Faktoren wie eine Sozialraumquote oder die Verpflichtung zur Solarenergienutzung und/oder der Realisierung von Gründächern zu Retentionszwecken den Aufwand für die Investoren weiter erhöhen. Weiter kann eine Vereinbarung zur Bereitstellung von Energieverbrauchsdaten zum Monitoring sinnvoll sein (Quartierstyp 4).

Tabelle 5: Zusammenfassung Grundstücksvermarktung/Motivation

⁴⁸ Wrobel, P.; Schnier, M.; Schill, C.; Kanngießler, A.; Beier, C. (2016): Planungshilfsmittel: Praxiserfahrungen aus der energetischen Quartiersplanung, in: Begleitforschung EnEff:Stadt, c/o pro:21 GmbH (Hrsg.), Schriftenreihe EnEff:Stadt, Stuttgart, Deutschland: Fraunhofer IRB Verlag.

Zusammenfassung Phase III Grundstücksvermarktung/Motivation	
Aktivität	Verkauf der Grundstücke an Investoren, die die klimaneutrale Konzeption umsetzen (Typ 4), bzw. Motivation der Eigentümerinnen und Eigentümer von Bestandsgebäuden, Maßnahmen zur Erreichung des klimaneutralen Quartiers/Areals umzusetzen (Typ 3)
Meilenstein 3	Bereitschaft der Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümer zur Umsetzung von Sanierungsmaßnahmen erreicht (Typ 3) bzw. Abschluss der Grundstücksverkäufe (Typ 4)
Hemmnisse	<p>Typ 3</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Viele Einzelakteure, viele Einzellösungen ■ Sozioökonomische Strukturen ■ Mangelnde Beteiligungsbereitschaft der Endnutzerschaft als Kunden ■ Unterschiedliche Sanierungszyklen ■ Wärmelieferverordnung <p>Typ 4</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Wenig Praxiserfahrung ■ Mangelndes Vertrauen in klimaneutrale Lösungen ■ Unsicherheiten bezüglich der Vermarktbarkeit der klimaneutralen Wohnungen/Gebäude nach Abschluss der Bauarbeiten durch die Grundstückskäufer <p>Beide</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Hoher Kommunikations- und Informationsbedarf ■ Wirtschaftlichkeitsbetrachtung Klimaneutralität ■ Zielkonflikte einfaches versus komplexes Bauen ■ Nebenaspekte (z. B. Sozialraumquote/Penthouse-Nutzung)
Instrumente	<p>Typ 3</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sanierungsmanagement (KfW 432) ■ Beratungsformate (<i>Erweiterung Energieeffizienz-Expertenliste auf Quartier</i>) ■ <i>Sanierungsfahrplan Quartier (Anschluss an Konzept – Beschreibung konkrete Transformation)</i> <p>Typ 4</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vorgaben im B-Plan (z. B. Solarpflicht, Gründach-Pflicht etc.) ■ Vorgaben in Stellplatzsatzung ■ Aufnahme von Bedingungen in die Grundstückskaufverträge (z. B. Anschluss- und Benutzungszwang für die Nahwärme, erhöhter Gebäudeeffizienzstandard) <p>Beide</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Anreize (Förderung von Bund und Kommune) ■ Einzelfallbegründung (Bestand)
Zusätzliche Maßnahmen	<p>Beide</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ <i>Bereitstellung von Informationen und vertrauensbildende Maßnahmen (Argumentationshilfen, Darstellung der Vorteile zur positiven Imagebildung, Kommunikation von Best-Practice-Beispielen)</i> ■ <i>Adressaten: Kaufinteressenten und Finanzierer für die Grundstücke, Eigentümerinnen und Eigentümer sowie Bewohnerinnen und Bewohner von Bestandsgebäuden</i>

Phase IV: Umsetzungsplanung

„In der Vorplanung werden Konzepte definiert und miteinander verglichen und die beste Variante [wird] ausgewählt [...]. In der Detailplanung werden die für die Umsetzung benötigten detaillierten Pläne erstellt und Unternehmen für die Umsetzung ausgewählt.“⁴⁹

Während im Rahmen der Konzeptionsphase zunächst Energie- und sonstige Konzepte auf Quartiersebene erstellt wurden, bezieht sich die Umsetzungsplanung mit Vor- und Detailplanung auf die einzelnen Gebäude und die konkreten Infrastrukturprojekte wie ein Wärmenetz. Ein reger Austausch der Konzeptersteller auf Quartiersebene und der Planer auf Gebäude- und Infrastrukturebene ist auch in dieser Phase wichtig. Dabei ist es laut den Befragten sehr sinnvoll, auch die technische Expertise von Ämtern und Institutionen, Energieversorgungsunternehmen, benachbarten und angrenzenden Entwicklungsgesellschaften, Energieagenturen, Energie- und Klimaschutzgruppen sowie Betreibern von Solar- und Windparks in der Nähe je nach konkreter

⁴⁹ Wrobel, P.; Schnier, M.; Schill, C.; Kanngießler, A.; Beier, C. (2016): Planungshilfsmittel: Praxiserfahrungen aus der energetischen Quartiersplanung, S. 15–17, in: Begleitforschung EnEff:Stadt, c/o pro:21 GmbH (Hrsg.), Schriftenreihe EnEff:Stadt, Stuttgart, Deutschland: Fraunhofer IRB Verlag.

Situation im Quartier einzubeziehen. In der Vorplanung werden die Vorgaben aus dem in der Konzeptionsphase entwickelten Konzept für ein klimaneutrales Quartier/Areal auf das konkrete Bauvorhaben angewandt und die Ausgestaltungsszenarien der technischen Umsetzung entwickelt.⁵⁰ Dabei werden auch die Finanzierung und gegebenenfalls Förderungen berücksichtigt. Auf Grundlage der Vor- und Entwurfsplanung werden die Unterlagen für die benötigten Genehmigungen erarbeitet.

Die Umsetzungsplanung von Gebäuden und Infrastrukturprojekten für klimaneutrale Quartiere/Areale weist laut den Befragten insbesondere in der Flächenplanung besondere Herausforderungen auf, unter anderem wenn zusätzlicher Raum für innovative Lösungen benötigt wird, der nicht mehr zur Verfügung gestellt werden kann, wenn er nicht frühzeitig in der Planung berücksichtigt wurde. Dies können zum Beispiel Flächen für Geothermie-Bohrungen sein. Die Wichtigkeit einer integralen, also stark verzahnten Planung der Gewerke und Akteure wurde betont. Nur so können die Schnittstellen auch zu angrenzenden Bereichen der Wohn- bzw. Gewerbenutzung, beispielsweise zur E-Mobilität, erfolgreich gemanagt werden. Neben der fortlaufenden Kommunikation zwischen allen relevanten Akteuren ist dabei eine klare Zielsetzung für das klimaneutrale Quartier/Areal, also die Klimaneutralität (Meilenstein 1), wichtig, damit alle Beteiligten dasselbe Ziel verfolgen und Pläne auf Abweichungen geprüft werden können.

Eine Herausforderung stellt laut den Befragten die Regulatorik dar. Im Rahmen der Gespräche wurden verschiedene Aspekte aufgeführt. Zum einen wurden die fehlenden Anreize zum effizienten Bauen und zur Nutzung erneuerbarer Energien genannt oder die mangelnde Attraktivität von Geschäftsmodellen wie Mieterstromanlagen. Des Weiteren spielt der Umstieg auf vernetzte Wärmeversorgungskonzepte unter Einbeziehung klimaneutraler Potenziale eine Rolle. Wichtig sei auch die Tatsache, dass die Rechte von lokalen Energiegemeinschaften, die in der europäischen Elektrizitätsrichtlinie und der Erneuerbare-Energien-Richtlinie festgeschrieben sind, bislang noch nicht vollständig in das deutsche Energierecht übernommen wurden, weshalb in den kommenden Jahren von einer weiteren Verbesserung der Rahmenbedingungen für Geschäftsmodelle für klimaneutrale Quartiere/Areale ausgegangen werden kann. Abschließend ist zu erwähnen, dass ein sich ständig wandelnder Anforderungskatalog aus der Gesetzgebung und damit verbundene Maßnahmen als nicht förderlich für die Umsetzung gesehen wurden, da die Nachverfolgung zeitaufwendig ist und vielfältige Expertise benötigt wird. Die für die vernetzte Energieversorgung als besonders hemmend genannten gesetzlichen Regelungen sind die Wärmelieferverordnung (WärmelV), die Regelungen rund um Kundenanlagen und Mieterstrom sowie die erweiterte Gewerbesteuerkürzung für die Immobilienwirtschaft.

Hemmend für die Ausbreitung der klimaneutralen Quartiere/Areale ist laut den Befragten auch die mangelnde Erfahrung der Planer mit den technischen Lösungen für integrierte Systeme und den dazu notwendigen digitalen Planungsinstrumenten. Dies habe oft zur Folge, dass Planungsbüros und Akteure auf weniger innovative Konzepte zurückgreifen oder zu hohe Wärme- und Energiebedarfe berechnen. Zudem scheinen Erfahrungswerte für die gekoppelte Steuerung der Systeme zu fehlen: Es gebe nur wenige gute Praxisbeispiele, in denen das technische Zusammenspiel der einzelnen Komponenten (Infrastruktur und Gebäude) sehr gut funktioniere. Oftmals fehle dann die Akzeptanz für den zusätzlichen Aufwand und es komme zu Unsicherheiten. Allgemein gebe die HOAI mit ihren Leistungsphasen sehr unflexible Bedingungen vor, da sie keine Anreize zur integralen Planung und Umsetzung setze. So würde parallel, aber nicht gemeinsam gearbeitet, es gebe kein Leistungsbild, das viele der Maßnahmen integrativ umfasse. Dies mache auch die Abstimmung mit zusätzlich involvierten, neuen Akteuren schwierig. Auch die zuständige Projektsteuerung

⁵⁰ Vgl. Wrobel, P.; Schnier, M.; Schill, C.; Kanngießler, A.; Beier, C. (2016): Planungshilfsmittel: Praxiserfahrungen aus der energetischen Quartiersplanung, S. 15–17, in: Begleitforschung EnEff:Stadt, c/o pro:21 GmbH (Hrsg.), Schriftenreihe EnEff:Stadt, Stuttgart, Deutschland: Fraunhofer IRB Verlag.

hätte oftmals nur eine geringe Expertise in innovativen Teilbereichen, was die Berücksichtigung und Bewertung der Lösungsansätze erschwert. Einige weitere von den Befragten bezüglich dieser Phase genannten Punkte finden sich auch unten bei der Schwachstelle der Schnittstellenproblematik. Die Heterogenität von Maßnahmen (vor allem im Bestand) würde dann die unterschiedlichen Gruppen gegeneinander ausspielen statt Kooperation zu ermöglichen. Auch die Unsicherheiten in der Genehmigungsplanung, vor allem in speziellen Fällen (etwa Denkmalschutz, Flusswassernutzung, Grundwasser/Grünflächen, statische Fragen im Untergrund oder Kundenanlagen), würden Probleme verursachen.

Als problematisch wurde auch in der Phase der Umsetzungsplanung die interdisziplinäre Kommunikation unter den Projektbeteiligten betrachtet. Das Problem liege dabei insbesondere in einer fehlenden ganzheitlichen Planung und dem nicht rechtzeitigen Einbezug der unterschiedlichen Akteure. Einige Akteure behielten sich laut den Befragten in der Praxis damit, sogenannte „Kerngruppen“ über den gesamten Planungs- und Umsetzungszeitraum beizubehalten, andere fungierten sogar in mehreren der unter 3.2 beschriebenen Kategorien gleichzeitig. Ein Fazit der Expertengespräche war auch, dass die vier Quartierstypen unterschiedliche Kommunikationsstrategien bräuchten, da sich aufgrund der unterschiedlichen Strukturen der Akteure (meist ein Planungsteam in Quartierstyp 1 und 2, mehrere Planungsteams in Quartierstyp 3 und 4) und der unterschiedlichen Abläufe in den Planungsprozessen (parallel in Quartierstyp 1 und 2, versetzt in Quartierstyp 3 und 4) verschiedene Vernetzungsbedürfnisse ergeben.

Grundlegend für eine erfolgreiche Kommunikation ist, dass das Konzept des klimaneutralen Quartiers/Areals belastbar und verständlich sein muss, um eine hohe Akzeptanz aller Beteiligten zu erreichen und die Schnittstellenproblematik (Übergabe und Austausch von Ergebnissen zwischen Phasen und Akteuren) möglichst reduziert wird. Für eine reibungslose Kommunikation ist eine aktive Projektsteuerung hilfreich, die über alle Phasen die Entwicklung begleitet.

Auch die Methodik und die Software-Werkzeuge zur Berechnung und Optimierung von integrierten, sektor-gekoppelten KNQA-Energiesystemen sind noch nicht ausgereift. Angesichts der zunehmenden Digitalisierung im Planungsbereich (BIM, GIS, 3D-Quartiersmodelle, Digitaler Zwilling) und der schnell wachsenden Verfügbarkeit von Daten ist hier laut den Befragten in den kommenden Jahren mit einer raschen Weiterentwicklung der Werkzeuge zu rechnen, die die Komplexität berücksichtigen und ganzheitlich optimierte Lösungen berechnen. Dabei steht neben der Qualität der Berechnungsergebnisse vor allem auch die Nutzerfreundlichkeit im Vordergrund, denn um zu einer raschen Verbreitung der klimaneutralen Quartiere/Areale beizutragen, müssen die Planer vor Ort in der Lage sein, die Werkzeuge selbst zu nutzen.

Ein entscheidender Unterschied zwischen Quartierstyp 1 oder 2 und Quartierstyp 3 oder 4, der auch in den Gesprächen zum Tragen kam, ist, dass in Letzteren meist Planungsteams von unterschiedlichen Akteuren involviert sind, was den Kommunikationsaufwand erhöht. Vor allem in den Quartierstypen 3 und 4 kann sich dabei die Umsetzungsplanung der Neubauten oder Gebäudesanierungen über einen längeren Zeitraum erstrecken, da die verschiedenen Akteure zu unterschiedlichen Zeitpunkten ihre Bauvorhaben planen, entweder weil der Verkauf der Grundstücke nur sukzessive erfolgt (Typ 4) oder die Sanierungszyklen und die Sanierungsbereitschaft der Bestandsgebäudeeigentümerinnen und -eigentümer dies mit sich bringen (Typ 3). Der ebenfalls unter 3.2.2 beschriebene Kümmerer ist laut den Befragten in diesen Typen deshalb besonders wichtig, damit die nötigen Verbindungen von Konzept und Zielsetzung auch in der Planung weiterverfolgt werden.

Tabelle 6: Zusammenfassung Umsetzungsplanung

Zusammenfassung Phase IV Umsetzungsplanung	
Infrastrukturplanung	
Aktivität	Die Planungsphasen werden durchlaufen, der Baugenehmigungsprozess wird abgeschlossen. Es wird eine Grundlage für die Investitionsentscheidung (technische und ökonomische Funktionalität) erarbeitet. Es wird ein Konzept für Geschäftsmodelle entwickelt.
Meilenstein 4	Innerhalb der Projektphase Planung wurde als Meilenstein für ein klimaneutrales Quartier/Areal die Fertigstellung der Infrastrukturplanung nach dem Konzept identifiziert.
Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> ■ Komplexität Sektorkopplungstechnologien (technisch und rechtlich) ■ Fehlen an Erfahrung bei vielen Planern in der Breite mit integrierten Systemen / digitalen Planungsinstrumenten ■ Know-how teilweise zu spezifisch, um vorgehalten zu werden ■ Geringe Nachfrage am Markt und dadurch geringer Anreiz für Planungsbüros ■ Unsicherheiten in der Genehmigungsplanung in speziellen Fällen (Flusswassernutzung/Grundwasser/Gü rflächen, statische Fragen im Untergrund, Kundenanlage) ■ Schnittstellenproblematik zwischen den Gewerken ■ Synchronisation von neuen, externen Akteuren ■ Gekoppelte Steuerung der Systeme: Praxiserfahrungen im technischen Zusammenspiel der einzelnen Komponenten (Infrastruktur und Gebäude) fehlen in der Breite ■ Akzeptanz für zusätzlichen Aufwand und Unsicherheiten bezüglich Nutzen ■ Wärme-/Strompreise ggf. Kostenrisiken ■ Know-how zu neuen Geschäftsmodellen fehlt in der Breite und kann nicht ausreichend in der Planung berücksichtigt werden
Instrumente	<ul style="list-style-type: none"> ■ Klassische Planungsinstrumente, erweitert um neue Technologien ■ Digitale Planungsinstrumente (GIS)
Zusätzliche Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Übergeordnete Beratungsstellen, die Wissen bündeln ■ Handreichung Genehmigungsplanung ■ Planungsbeispiele, Know-how-Transfer ■ Best Practices / Netzwerke ■ Vor allem technisches Zusammenspiel / gekoppelte Steuerung und Geschäftsmodelle ■ Weitere geeignete Instrumente (z. B. Qualitätsvereinbarung/Handlungsanweisungen als Orientierungsrahmen für die Umsetzung für Akteure über alle Prozessschritte)
Gebäudeplanung	
Aktivität	Siehe oben
Meilenstein 5	Innerhalb der Projektphase Planung wurde als Meilenstein für ein klimaneutrales Quartier/Areal die Fertigstellung der Gebäudeplanung nach dem Konzept identifiziert.
Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> ■ Je nach Gebäudestandard ggf. Kostenrisiken ■ Unsicherheiten in der Genehmigungsplanung in speziellen Fällen (Denkmalschutz) ■ Zusatzaufwand Solarenergienutzung (Dach/Fassade) ■ Akzeptanz für zusätzlichen Aufwand und Unsicherheiten bezüglich Nutzen ■ Schnittstellenproblematik zwischen den Gewerken ■ Synchronisation von neuen, externen Akteuren ■ Fehlende Erfahrung mit digitalen Planungsinstrumenten bei vielen Planern ■ Überdimensionierung von Wärmesystemen, um Klagen vorzubeugen
Instrumente	<ul style="list-style-type: none"> ■ Klassische Planungsinstrumente, erweitert um neue Technologien ■ Digitale Planungsinstrumente (BIM)
Zusätzliche Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Planungsbeispiele Interaktion im Betrieb (Kopplung Gebäude mit Quartiersinfrastruktur / Teilen von Daten) ■ Planungsbeispiele von Sensoren für Monitoring und ggf. zentrale Steuerung
	■

Phase V: Umsetzung

„Während der Umsetzungsphase erfolgt die bauliche Realisierung der Maßnahme mit anschließender Übergabe an den Nutzer.“⁵¹

Die Umsetzung startet nach dem Beschluss der Investoren zur Umsetzung auf Basis der Detailplanung und beginnt mit der Ausschreibung der Bauleistungen. Sie endet nach Abschluss der Baumaßnahmen und der Übergabe an die Endnutzerschaft.

Der generelle Konsens in den Gesprächen war, dass sich die Umsetzung von klimaneutralen Quartieren oder Arealen nicht in ihrer generellen Struktur oder dem zeitlichen Ablauf von der Umsetzung konventioneller Quartiere und Areale unterscheidet. Allerdings erfordern verschiedene innovative Technologien auch in der Bauausführung eine entsprechende Sorgfalt und Qualität, was eine Qualitätssicherung in dieser Phase wichtig macht. Dazu gehören etwa die Luftdichtheit der Gebäude, die korrekte Ausführung der Wärmedämmung ohne Wärmebrücken, der hydraulische Abgleich der Heizungsanlagen und insbesondere die richtige Einstellung der Steuerungen der verschiedenen technischen Systeme. Diese Schwachstelle wird weiter unten detailliert ausgeführt. Einige der Befragten betonten aber, dass insbesondere die Abstimmung an den Schnittstellen zwischen verschiedenen Gewerken aufgrund der erhöhten Komplexität der Technologien bei einem klimaneutralen Quartier/Areal für die erfolgreiche Umsetzung wichtig ist. Insbesondere fehlende Standardprozesse bei explizit klimaneutralen Bestandteilen seien gegebenenfalls mögliche Stolpersteine für die zeitliche und fachliche Koordination. Genannt wurden beispielsweise die Flachdachrichtlinie und die Nutzung von Photovoltaik-Modulen, deren höherer Kostenaufwand auch gegenüber den Finanzierern gerechtfertigt werden muss. Ein wichtiger Aspekt in dieser Phase ist für die vernetzte Stromversorgung die Akzeptanz einer Kundenanlage durch den Verteilnetzbetreiber.

Als deutliche Schwachstelle sind das mangelnde Know-how und die teilweise ungenügende Qualifikation der Baufachkräfte im Bereich klimaneutrale Quartiere/Areale und damit verbunden eine mangelnde Qualitätssicherung genannt worden. Ein Grund ist der generelle Mangel an Fachkräften sowie Handwerkerinnen und Handwerkern, unter dem bereits konventionelle Bauvorhaben leiden und der sich zusätzlich erschwerend auf die Rekrutierung von Expertinnen und Experten für klimaneutrale Vorhaben auswirkt. Betont wurde, dass analog zur Planung kein Wandlungsdruck vorliege, der die Unternehmen zu zusätzlicher Qualifikation zwingen würde. Diese sei jedoch notwendig, um den für klimaneutrale Quartiere erforderlichen hohen Qualitätsstandard zu erreichen. Korrespondierend dazu ist auch keine adäquate Qualitätssicherung etabliert. Mangelndes Verständnis und Know-how gibt es vielfach auch in Bezug auf die Steuerung der technischen Gebäudeausrüstung (TGA), insbesondere bei komplexeren, sektorgekoppelten Anlagen, was zu Fehleinstellungen und damit Ineffizienzen im Betrieb führt. In der Umsetzung kann es sein, dass wieder auf konventionelle Lösungen zurückgegriffen wird, wenn unerwartete Schwierigkeiten auftreten, wobei es auch sein kann, dass in der Umsetzung erst auffällt, dass die Detailplanung fehlerhaft ist. Auch wurde thematisiert, dass aufgrund von mangelnden Erfahrungswerten mit klimaneutralen Quartieren/Arealen von den Umsetzern ein Sicherheitszuschlag einkalkuliert wird, insbesondere bei Ausführung als Generalunternehmer.

Eine zweite Schwachstelle sind im Hinblick auf die Zielerreichung der Klimaneutralität die wenig flexiblen und nicht standardisierten Prozesse, die insbesondere in der Umsetzung auftreten würden. Als Beispiel wurde in einem Interview die Unflexibilität bei der Standortsuche einer Energiezentrale genannt, deren

⁵¹ Wrobel, P.; Schnier, M.; Schill, C.; Kanngießler, A.; Beier, C. (2016): Planungshilfsmittel: Praxiserfahrungen aus der energetischen Quartiersplanung, S. 18, in: Begleitforschung EnEff:Stadt, c/o pro:21 GmbH (Hrsg.), Schriftenreihe EnEff:Stadt, Stuttgart, Deutschland: Fraunhofer IRB Verlag.

Umlagerung nicht genehmigt wurde. Ein anderes Beispiel war die verweigerte Genehmigung für eine Baumfällung, obwohl die CO₂-Einsparungen durch die damit ermöglichte Maßnahme weitaus höher gewesen wären.

Ein weiterer Aspekt, der in den Gesprächen oft gestreift wurde, war die Tatsache, dass es an Ansätzen und guten Beispielen für eine klimaneutrale Organisation der Baustelle mangelt. Hier seien insbesondere die aus der Umsetzung des Quartiers resultierenden Emissionen genannt, etwa durch die Baugeräte, die zur Produktion der Baumaterialien benötigten grauen Emissionen oder das Recycling von Abfallstoffen entsprechend dem Kreislaufwirtschaftsgesetz und der Abfallrahmenrichtlinie⁵². Dies sei ein auch für die Kommunikation nach außen entscheidender Punkt. Hier könnten etwa Handreichungen oder gemeinsame Vereinbarungen, die Wege zur Umsetzung aufzeigen, hilfreich sein.

Wie in der Planung ist auch in der Umsetzung der Unterschied zwischen Quartierstyp 1 oder 2 und Quartierstyp 3 oder 4, dass in Letzteren meist eine größere Zahl unterschiedlicher Umsetzungsteams involviert ist. Vor allem in Bezug auf Quartierstyp 3 wurde betont, dass sich die Umsetzung über einen sehr langen Zeitraum erstrecken kann, da die verschiedenen Akteure zu unterschiedlichen Zeitpunkten ihre Sanierungsmaßnahmen planen und umsetzen.

Tabelle 7: Zusammenfassung Umsetzung

Zusammenfassung Phase V Umsetzung	
Aktivität	Bauliche Umsetzung der Neubauten und Gebäudesanierungen sowie der Infrastrukturmaßnahmen
Meilenstein 6	Fertigstellung der Baumaßnahmen und damit des Gesamtquartiers entsprechend der Zielsetzung des klimaneutralen Quartiers/Areals
Ergebnis	<ul style="list-style-type: none"> ■ Klimaneutraler Betrieb und Nutzung des Gesamtquartiers aufgenommen, alle Baumaßnahmen abgeschlossen ■ Start kontinuierliches Monitoring
Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fehlendes Know-how bei Baufirmen und Handwerksbetrieben sowie geringe Innovationsbereitschaft, mangelnde Qualität in der Umsetzung ■ Mangelnde Konzepte für eine klimaneutrale Organisation auf der Baustelle (digitale Werkzeuge, interdisziplinäre Arbeitsweise) ■ Mangel an erfahrener Bauleitung – Pendant auf Auftraggeberseite ■ Inbetriebnahme: mangelnde Erfahrung und fehlendes Know-how bei Einstellung der Steuerungen der verschiedenen technischen Anlagen (Heizung/Photovoltaik/Batterie management), insbesondere bei Sektorkopplungsaspekten
Instrumente	<ul style="list-style-type: none"> ■ Internes Schnittstellenpapier mit Rücksicht auf technische Anforderungen ■ Überprüfung der Qualität (z. B. Blower-Door-Test, Wärmebildkamera) ■ Systematische Abnahme der Gewerke
Zusätzliche Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> ■ Planungsbeispiele ■ Best Practices / Netzwerke zur Einstellung der Steuerungen der verschiedenen technischen Anlagen ■ Weiterbildung Bau / Ausbildung

Phase VI: Betrieb und Monitoring

„Durch das Monitoring kann festgestellt werden, ob der Betrieb reibungslos funktioniert, ob die geplanten Maßnahmen ihre gewünschte Wirkung erzielen und ob zusätzliche Optimierungen möglich sind.“⁵³

⁵² <https://www.umweltbundesamt.de/daten/ressourcen-abfall/verwertung-entsorgung-ausgewaehlter-abfallarten/bauabfaelle#verwertung-von-bau-und-abbruchabfallen>

⁵³ Wrobel, P.; Schnier, M.; Schill, C.; Kanngießler, A.; Beier, C. (2016): Planungshilfsmittel: Praxiserfahrungen aus der energetischen Quartiersplanung, S. 19, in: Begleitforschung EnEff:Stadt, c/o pro:21 GmbH (Hrsg.), Schriftenreihe EnEff:Stadt, Stuttgart, Deutschland: Fraunhofer IRB Verlag.

Nach der Übergabe an die Endnutzerschaft beginnt der Betrieb des klimaneutralen Quartiers/Areals. Aufgrund des ambitionierten Ziels und der vielfachen Risiken einer mangelnden Planung und Ausführung ist ein Monitoring notwendig, um einerseits Möglichkeiten der Betriebsoptimierung zu identifizieren und damit die Gesamteffizienz zu erhöhen und andererseits das Erreichen der Klimaneutralität zu überprüfen. In den Expertengesprächen wurde darauf verwiesen, dass das Erheben von Betriebsdaten zeit- und kostenintensiv sei. Da die Steuerungen der Anlagen zunehmend digitalisiert und vernetzt sind, werden immer mehr Daten erfasst, allerdings ist die Zusammenführung und Auswertung der Daten bislang nicht standardisiert. Die Expertinnen und Experten betonten, dass für das Monitoring in der Betriebsphase bereits in der Konzept- und Vorplanung die Grundlage gelegt werden müsse. Softwaresysteme müssten konzipiert und umgesetzt werden, die dies ermöglichen, und es muss geklärt werden, welche Daten von wem unter welchen Bedingungen benötigt und erhältlich sind. Dazu muss auch das Geschäftsmodell geklärt werden, also wer das Monitoringssystem betreibt und wie es finanziert wird. Größere Unternehmen seien hier im Vorteil, weil sie die gesamte Wertschöpfungskette besser beurteilen und abdecken können, allerdings gibt es auch spezialisierte kleine Anbieter von Monitoringlösungen, die flexibel Daten von Anlagen verschiedener Hersteller sammeln und auswerten können.

Von den Befragten wurden folgende konzeptionelle Schwachstellen betont: Es gibt bislang kein Geschäftsmodell für die Finanzierung der Mehrkosten für das Monitoring von klimaneutralen Quartieren/Arealen. Der Betrieb von einzelnen Anlagen zum Beispiel zur Wärmeversorgung unterliegt wirtschaftlichen Kalkulationen und beispielsweise der Wärmepreisbildung, sodass solche Zusatzkosten nicht zusätzlich finanziert werden können. Das Problem bestehe darin, dass die Endnutzerinnen und -nutzer durch die Betriebsoptimierung auf Basis des Monitorings zwar sparen, die Betreiber aber keinen Vorteil davon haben. Aufgrund von Eigentums-/Mietverhältnissen ist ein Monitoring nur durchsetzbar, wenn es eine Pflicht darstellt. Ein dauerhaftes Monitoring, zum Beispiel über einen Förderzeitraum hinaus, sei wünschenswert, was ebenso eine Verpflichtung der Anlagenbetreiber zur Auswertung und Bereitstellung von Informationen zur Effizienz der Anlagen für die Nutzerinnen und Nutzer erfordert. Sinnvoll sei es auch, Synergien zu ermöglichen, wenn die Planung nicht aus einer Hand erfolge: Durch die Bereitstellung von Monitoringdaten könnten Dritte Sharing-Angebote und Dienstleistungen bereitstellen und eine Nachfrage bei der Nutzerschaft wecken. Auch dies könnte über entsprechende Regelungen ermöglicht werden.

Tabelle 8: Zusammenfassung Betrieb und Monitoring

Zusammenfassung Phase VI Betrieb und Monitoring	
Aktivität	Betrieb und Nutzung des klimaneutralen Quartiers mit Überprüfung der Zielerreichung Klimaneutralität (Monitoring)
Meilenstein 7	Ein Monitoringsystem ist implementiert und sammelt kontinuierlich Daten des Quartiers, die erste Auswertung des Monitorings ist erfolgt.
Ergebnis	Mögliche Fehler der Bauphase und in der Einstellung der Steuerung sind identifiziert und werden beseitigt.
Hemmnisse	<ul style="list-style-type: none"> ■ Monitoring erfolgt meist nicht, da kein zuständiger Akteur benannt ist ■ Finanzierung des Monitorings fehlt, Endnutzerinnen und -nutzer sparen Energiekosten – Monitoring muss Betreiber zahlen und hat Kommunikationsaufwand (Unterscheidung Art der Endnutzung) ■ Komplexität übersteigt möglicherweise Kompetenz aller Beteiligten, standardisierte Lösungen fehlen ■ Die Endnutzerinnen und -nutzer und ihr Nutzerverhalten werden zu wenig berücksichtigt. ■ Grundlage für die Datenerfassung und -sammlung wurde nicht rechtzeitig gelegt ■ Interesse möglicher Zuständiger für das Monitoring fehlt, da sie eine Aufdeckung möglicher Fehler in ihrem Zuständigkeitsbereich befürchten ■ Bewusstsein der Nutzerinnen und Nutzer für das Monitoring fehlt; sie fordern das nicht ein, es gibt kein Recht, den Nachweis der Klimaneutralität einfordern zu können
Instrumente	<ul style="list-style-type: none"> ■ Entwicklung eines standardisierten Monitorings (Definition, was mindestens gemessen werden muss und wie Energie- und Klimabilanzen erstellt und ausgewertet werden müssen) ■ Anreize aus dem Ordnungsrecht oder Förderprogrammen zum Monitoring ■ Weiterentwicklung Energieausweis
Zusätzliche Maßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> ■ In Kaufverträgen zur Datenfreigabe verpflichten ■ Unternehmenspartnerschaften mit Versorgern und Systemintegratoren ■ Low-Cost-Monitoringlösungen entwickeln (Beispiel Hochschule Luzern) ■ Forschung & Entwicklung für selbstlernende/selbstoptimierende Steuerungen

Eine weitere Schwachstelle laut den Befragten ist das Fehlen eines kostengünstigen, einfachen und robusten Monitoringsystems auf Basis einer Standardisierung des Quartiersmonitorings. Bislang gibt es Monitoring meist in wissenschaftlichen Projekten, in denen das Monitoringsystem individuell zusammengestellt und die Daten teilweise sehr detailliert erhoben und ausgewertet werden. Notwendig sind für den Breitereinsatz aber Low-Cost-Monitoringlösungen für Quartiere (Anregungen könnte das Low-Cost-Gebäudemonitoringsystem der Hochschule Luzern geben⁵⁴). Dabei ist ebenfalls darauf zu achten, dass neben der zuverlässigen Datenerhebung auch eine belastbare Datenauswertung notwendig ist, um die erhobenen Daten richtig bewerten zu können und die richtigen Schlüsse aus den Auswertungen zu ziehen.

Die genannten Punkte betreffen insbesondere die Quartierstypen 3 und 4 mit einer heterogenen Eigentümerstruktur, die vor allem die Frage der Zuständigkeiten und des Kümmerers offen lässt. Dieses Problem haben Quartierstyp 1 und 2 nicht, wenn das klimaneutrale Quartier/Areal einem Eigentümer gehört, allerdings ist in diesem Fall immer noch die Frage nach dem Geschäftsmodell und der einfachen technischen Lösung des Monitorings zu beantworten. Der Vorteil von Quartierstyp 3 ist allerdings, wenn das Projekt eine KfW-Förderung 432 in Anspruch genommen hat, dass hier ein Monitoring (allerdings zeitlich begrenzt) zur transparenten Darstellung der Einsparungen gefordert wird.

⁵⁴ <https://blog.hslu.ch/laes/2020/11/24/low-cost-gebaeudemonitoring-zum-selbermachen/>

4 Analysestrang 2: Praxisbeispiele

Dieses Kapitel stellt den zweiten der drei Analysestränge dar. In Deutschland existieren bereits unterschiedliche Quartiersprojekte mit ambitionierten Zielen im Bereich Treibhausgasemissionen. Um eine Auswahl an wegweisenden Praxisbeispielen vorzunehmen, sind diese systematisch zu untersuchen. Die Kriterien, die angesetzt wurden, um aus einer Longlist von 145 Projekten eine Auswahl zu treffen, sind in 4.1 und 4.2 dargestellt. Um eine vergleichende Analyse vorzunehmen, wurden zunächst sowohl qualitative als auch quantitative Analyse Kriterien (4.3) festgelegt. Diese wurden dann im Verlauf der Analyse angewendet. Die allgemeinen Erkenntnisse aus der praktischen Anwendung sowohl der quantitativen als auch der qualitativen Kriterien sind in Kapitel 4.4 beschrieben. Die konkrete Beschreibung der einzelnen Projekte, sowohl der nationalen als auch der internationalen Beispiele, erfolgt auf projektspezifischen Factsheets, die diesen Projektbericht komplementieren (vgl. Link Executive Summary).

4.1 Methodologisches Vorgehen im Analysestrang 2

Analysestrang 2 umfasst sowohl die Auswahl beispielhafter KNQA-Projekte als auch deren Analyse und Vergleich untereinander. Auf die Methodiken, die diesen Prozessen zugrunde liegen, wird im Folgenden kurz eingegangen. Insgesamt sollten 20 nationale und sechs internationale Praxisprojekte ausgewählt und untersucht werden. Bei Letzteren sollte es sich, gemäß den Vorgaben des Auftraggebers, um Projektbeispiele aus Frankreich, Österreich und den Niederlanden handeln. Die Projektauswahl und die Erstellung des Analyseschemas erfolgten parallel und iterativ, da sie sich teilweise gegenseitig bedingten und das Analyseschema außerdem in Abhängigkeit von den erhebbaren Projektdaten stand. So war beispielsweise während der Erstellung des Analyseschemas lediglich teilweise absehbar, welche Projektdaten jeweils erhebbar und somit für die Analyse verfügbar sein würden. Aus der Erarbeitung des Analyseschemas kristallisierten sich außerdem weitere Kriterien heraus, deren Berücksichtigung die Vergleichbarkeit der Projekte erhöhen würde und die somit in die Projektauswahl sowie in die Gespräche zu den einzelnen KNQA-Projekten mit einfließen.

Der erste Schritt zur Auswahl der Praxisbeispiele bestand in der Sammlung von Projekten, die in Deutschland, Frankreich, Österreich und den Niederlanden bereits umgesetzt wurden oder sich in der Planung oder Umsetzung befinden. Der Fokus lag dabei vor allem auf Projekten im Gebäudebestand sowie solchen, die sowohl den Sektor Strom als auch Wärme/Kälte umfassen. Reine Mobilitätsprojekte wurden nicht in die Longlist mit aufgenommen, da der Verkehrssektor im Rahmen dieses Projekts nicht bei der Bewertung der Klimaneutralität berücksichtigt wurde (vgl. Abschnitt 2.3.1). Gesucht wurden außerdem KNQA-Beispiele mit vergleichsweise übertragbaren Ansätzen.

Um die einzelnen Projektbeispiele sowohl auf quantitativer als auch auf qualitativer Ebene analysieren zu können, wurden verschiedene Kategorien erarbeitet und um eindeutige Indikatoren oder gezielte Fragestellungen ergänzt (vgl. Abschnitt 4.3). Darüber hinaus wurden die Kriterien zur Auswahl der Projektbeispiele detailliert und erweitert. Dadurch sollte die Vergleichbarkeit der Projekte untereinander und somit auch die Aussagekraft der erarbeiteten Indikatoren erhöht werden (vgl. Abschnitt 4.2). Mithilfe dieser Kriterien konnte die Longlist auf die für dieses Projekt geeigneten Praxisbeispiele reduziert werden. Die finale Auswahl erfolgte mit Blick auf eine möglichst hohe Diversität der Projekte in Bezug auf die Nutzung, die

Eigentumsstruktur und die Geschäftsmodelle. Die Priorität lag dabei weiterhin auf dem Gebäudebestand sowie einer hohen Übertragbarkeit.

In Ergänzung zu der Verwendung der vorliegenden Literatur zu den einzelnen Projekten fanden Gespräche mit Projektbeteiligten der ausgewählten Beispiele statt. Diesen wurde vorab jeweils ein auszufüllender Fragebogen zugeschickt, der der beidseitigen Gesprächsvorbereitung sowie der Erhebung der quantitativen Daten für das Analyseschema diene. Das Gespräch wurde entsprechend dem Analyseschema strukturiert, um alle Projekte in den erarbeiteten Kategorien vergleichend analysieren zu können. Zu den 26 untersuchten Projekten wurden Factsheets erstellt, die weitestgehend dem Analyseschema folgen. Für neun Praxisbeispiele erlaubte die Datenlage außerdem eine quantitative Analyse. Nachfolgend wird genauer auf die erarbeiteten Auswahl- und Analysekriterien eingegangen. Anschließend werden die Ergebnisse der quantitativen Analyse vorgestellt.

Unklar ist derzeit, wie die Gasinfrastruktur 2045 aussehen wird. Sicher ist, dass 2045 weiterhin bestehende Gasinfrastruktur nur durch klimaneutrale Energieträger gespeist werden kann. Darüber hinaus besteht für die lokalen Akteure momentan keine Planbarkeit. Da im Projekt vor allem auf bereits umgesetzte Projektbeispiele zurückgegriffen wurde, um dementsprechend Erfahrungswerte auswerten zu können, spielen Blockheizkraftwerke als Technologiekomponenten noch eine Rolle bei vielen der identifizierten Projekte in der Longlist. In der Energiebilanz über ein Jahr hinweg (vgl. Abschnitt 2.3.1) kann dadurch auch bilanziell CO₂-Neutralität erreicht werden. Somit ist es verständlich, dass Lösungsansätze dieser Art auch genutzt werden. Inwiefern sie allerdings skalierbare Lösungen für die Zukunft darstellen können, ist fraglich. Grund ist die Unsicherheit bezüglich des künftigen Gasnetzes und dessen Aufnahme von klimaneutralen Energieträgern bis 2045. Denn Klimaneutralität bedeutet auch in Deutschland, dass Erdgas spätestens im Jahr 2045, wenn überhaupt, nur noch punktuell zur Wärmeversorgung eingesetzt werden kann.⁵⁵

4.2 Schritt 1: Theoretische Definition der Auswahlkriterien

Zur Auswahl der zu analysierenden Projekte wurden folgende Kriterien herangezogen:

- Räumliche Abgrenzung unter versorgungstechnischen Gesichtspunkten: Das Projekt ist in einen größeren Verbund (Stadt bzw. Ortschaft) eingebettet. Die Gebäude werden mit einem gemeinsamen Energiekonzept versorgt. Die räumliche Größe des Quartiers/Areals war nicht direktes Auswahlkriterium, da dies nicht als zielführend erachtet wird. Allerdings muss es sich um eine kompakte, zusammenhängende Fläche als räumlich abgrenzbarer Bereich handeln und nicht um eine virtuelle Gemeinschaft.
- Lokaler Bezug: Die Planung und/oder Umsetzung des Projekts erfolgt unter Einbeziehung lokaler Akteure und/oder Potenziale. Alternativ oder zusätzlich wurde das Projekt als Lösung speziell für das Quartier/Areal entwickelt und getestet.
- Klimaneutralität: Die Umsetzung des Projekts folgt dem Leitbild der Klima-, CO₂- oder THG-Neutralität. Dies wird mit der Zielsetzung des jeweiligen Projekts kommuniziert.
- Diversität: In der Gesamtschau der ausgewählten Projekte besteht eine Unterschiedlichkeit entlang der in Kapitel 2.3 beschriebenen Kategorien.

⁵⁵ BMWi Impulspapier Klimaneutrale Wärme.

Für die Betrachtung der Praxisbeispiele wurden unterschiedliche Dimensionen identifiziert, die zum einen zur Zielsetzung Klimaneutralität beitragen, zum anderen aber auch Aspekte wie Hebelwirkung, Wirtschaftlichkeit und Akzeptanz betreffen, die die Basis für eine breite Umsetzung bilden. Als strategischer Zielrahmen sowie als Hilfsmittel für die Analyse wurde das hier beschriebene Analyseschema mit quantitativen und qualitativen Indikatoren entwickelt. Die quantitativen Indikatoren sind als Vorgabe für Schlüsselindikatoren für klimaneutrale Quartiere und Areale zu verstehen. Zu beachten gilt allerdings, dass die quantitativen Indikatoren noch nicht den eigentlich notwendigen Anforderungen eines klimaneutralen Quartiers oder Areals entsprechen, sondern vielmehr Abbild der momentan gängigen Führungsgrößen und der daraus resultierenden verfügbaren Datengrundlage sind.

4.3 Schritt 2: Theoretische Definition der Bewertungskriterien

Für die Kriterien bietet sich eine datenbasierte Beschreibung der Quartiere in Form einer quantitativen Betrachtung an. Weiterhin zeichnen sich jedoch die Quartiere durch einzelne Teilaspekte wie Aufenthaltsqualität, soziale Inklusion oder Umsetzungsstrategien aus, die nicht direkt in Zahlen messbar sind. Um dies ebenfalls in die Betrachtung einfließen zu lassen, wurden weitere qualitative Indikatoren und Kategorien aufgestellt.

4.3.1 Quantitative Bewertungskriterien und Schlüsselindikatoren

Für die quantitativen Bewertungskriterien wurden vor allem energetische Bewertungsgrößen ausgewählt. Es wurde versucht, jeweils plausible Schlüsselindikatoren dafür zu identifizieren und Vergleichsgrößen herzustellen.

Tabelle 9: Quantitative Bewertungskriterien

Beschreibung des Bewertungskriteriums	Schlüsselindikator
<p>CO₂⁵⁶-Neutralität der Quartiers-/Arealenergieversorgung im Betrieb über ein Jahr: CO₂-Emissionen tragen direkt zum Treibhauseffekt und somit zur Erderwärmung bei. Der Betrieb eines Systems ist CO₂-neutral, wenn durch ihn keine CO₂-Emissionen entstehen oder wenn zum Beispiel die durch Energieimporte verursachten CO₂-Emissionen durch den Export von emissionsfreier Energie kompensiert werden.</p>	<p>Verursachte Emissionen: pro Jahr: [t CO₂/Pers*^a], pro Jahr und m² Gebäudenutzfläche: [t CO₂/m²a] (alternativ pro Jahr, m² und Person) Sektoren Strom, Wärme/Kälte</p> <p>Vergleichsgröße: Prozentuale Einsparung gegenüber den CO₂-Emissionen im Bundesdurchschnitt</p>

⁵⁶ Zukünftige nötige Betrachtung bzw. Bilanzierungsraum: THG-Neutralität über den gesamten Lebenszyklus

Neben den erfassten CO₂-Emissionen sind auch die Emissionen der weiteren Klimagase zu betrachten. Zusätzlich muss sich zukünftig die zeitliche Betrachtung nicht nur auf die Betriebsphase, sondern auch auf Herstellung, Errichtung, Rückbau und Entsorgung beziehen. Dies betrifft auch die Sektoren Strom, Wärme/Kälte und Verkehr.

<p>Energieeffizienz und Endenergiebedarf: Der Energiebedarf eines Quartiers/Areals ist auch von der Nutzungsart abhängig (Wohnen, Gewerbe, Industrie). Zur vergleichenden Bewertung sollten somit nicht nur die resultierenden Emissionen, sondern es sollte auch die Effizienz betrachtet werden. Die Ansätze und Konzepte sind auf eine Erhöhung der Energieeffizienz und somit auf die Reduzierung des Endenergiebedarfs auszurichten. Eine Senkung des Endenergiebedarfs kann beispielsweise durch Veränderung des Nutzerverhaltens sowie durch effizienzsteigernde Maßnahmen und Verbesserungen bezüglich der eingesetzten Technologien und Prozesse erreicht werden. Zur weiteren Vergleichbarkeit der Quartiere untereinander wird die Bruttogrundfläche der Gebäude herangezogen.</p>	<p>Vergleichsgröße: Deutschlandweiter durchschnittlicher Endenergieverbrauch von Quartieren/Arealen ähnlicher Nutzung</p> <p>Zusätzlich kann bei Bestandssanierungen auch ein Vergleich zum Verbrauch vor Umsetzung der Maßnahme herangezogen werden.</p>
<p>Nutzung von lokalen Erneuerbare-Energien-Potenzialen und Abwärmekälte: Die im Quartier/Areal vorhandenen Potenziale von erneuerbaren Energien sollten im Hinblick auf den Verbrauch möglichst voll ausgeschöpft werden.</p>	<p>Anteil im Quartier/Areal erzeugter erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch [%] <i>Optional aufgeführt nach Sektoren: Strom und Wärme/Kälte</i> EE-Erzeugung pro m² (gesamte Quartiers-/Arealfläche)</p> <p>Anteil Abwärme am Wärmeverbrauch im Quartier/Areal aus Quellen, die sich im Quartier/Areal oder in unmittelbarer Nähe befinden [%] Anteil Abkälte am Kälteverbrauch im Quartier/Areal aus Quellen, die sich im Quartier/Areal oder in unmittelbarer Nähe befinden [%]</p>
<p>Wirtschaftlichkeit: Viele externe Kosten, die bei der Energieversorgung anfallen, werden nicht auf den Energiepreis umgelegt (CO₂-Bepreisung, Endlagerung von Atommüll). Unter der Annahme, dass politische Rahmenbedingungen geschaffen werden, die primär dem Schutz der Natur dienen, ist davon auszugehen, dass dieses Konzept auch in der Zukunft für die Beteiligten und die Nutzerschaft (Unternehmenskunden, Kommunen, Bürgerinnen und Bürger) wirtschaftlich ist. Optimalerweise entstehen durch das Konzept für die Beteiligten (Unternehmenskunden, Kommunen, Bürgerinnen und Bürger) gleiche oder geringere Kosten im Vergleich zu bestehenden oder alternativen Konzepten.</p> <p>Investitionssicherheit: Das Konzept besitzt ein geringes Anwendungsrisiko. Es ist technologisch ausgereift und praxiserprobt, sodass geringe finanzielle Risiken bestehen. Im Betrieb ist das Konzept mit einem wirtschaftlich tragfähigen Geschäftsmodell verbunden und verspricht einen positiven Cashflow. Der für die Umsetzung bestehende Investitionsbedarf kann durch den Kapitalmarkt gedeckt werden und die erwartete Amortisationsdauer entspricht den Anforderungen der beteiligten Akteure.</p>	<p>Vergleichsgröße: Wärme- und Stromgestehungskosten [ct/kWh] Wärme- und Strompreise [ct/kWh] Amortisationszeit [Jahre]</p>

4.3.2 Qualitative Hauptkategorien und Bewertungskriterien

Für die qualitative Bewertung wird entlang der Kategorien Ökologie, Technik, Soziales und Ökonomie vorgegangen und nicht zuletzt auch die allgemeine Hebelwirkung des Quartiersprojekts berücksichtigt. Zusätzlich wurden Fragestellungen identifiziert, die bei den projektspezifischen Interviews helfen sollten, Rückschlüsse auf die Bewertung bezüglich der quantitativen Kriterien zu ziehen.

Tabelle 10: Übersicht der qualitativen Bewertungskriterien

Hauptkategorie	Bewertungskriterium
Ökologie	Ressourceneinsatz, graue Energie
	Ökologische Zielsetzung/Werthaltigkeit
	Resilienz
Technik	Systemtechnologie und Flexibilität, Systemdesign
Soziales	Akzeptanz, Partizipation und Teilhabe
	Lebens- und Aufenthaltsqualität
Ökonomie	Lokale Wertschöpfung
	Wirtschaftlichkeit
Hebelwirkung	Skalierbarkeit
	Marktreife und Marktgängigkeit

Tabelle 11: Übersicht der quantitativen Bewertungskriterien

Beschreibung des Bewertungskriteriums	Fragestellung
<p>Ökologie</p> <p>Ressourceneinsatz, graue Energie Über den gesamten Lebenszyklus hinweg (Ressourcenbeschaffung, Produktion, Aufbau, Betrieb und Wartung, Abbau und Entsorgung/Recycling) der jeweiligen Systeme sollte auf einen nachhaltigen Ressourceneinsatz geachtet werden. Dazu gehört:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ der Einsatz natürlicher, CO₂-armer und/oder recyclingfähiger Materialien, die eine nachhaltige Bauweise ermöglichen ■ ein Konzept für den Aufbau, durch das Energie und Ressourcen im Bauprozess eingespart werden können ■ ein Konzept für den Rückbau, durch das einzelne Rohstoffe und Komponenten recycelt oder in Stoffkreisläufe zurückgeführt werden können bzw. bei dem auf eine flexible Einsetzbarkeit der Materialien nach Ende der Lebensdauer eingegangen wird 	<p>Wird in dem Projekt auf Nachhaltigkeit bei Bauweise, Aufbau oder Rückbau eingegangen?</p> <p>Konkret durch welche Maßnahmen?</p>
<p>Ökologische Zielsetzung/Werthaltigkeit Bei der Projektumsetzung sollten die Sicherung und Förderung des lokalen Umweltschutzes und damit die Erreichung der ökologischen Ziele der Kommune mit berücksichtigt werden. Dabei sollten folgende Aspekte in den technischen Systemen und der Flächennutzung beachtet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ die Reduzierung lokaler Emissionen und Luftschadstoffe ■ Berücksichtigung und Förderung des Schutzes der Stadtnatur und der Biodiversität sowie der Ausweitung der Stadtbegrünung 	<p>Dient die Umsetzung des Projekts der Erreichung der ökologischen Ziele der Kommune und dem lokalen Umweltschutz? Inwiefern, das heißt konkret durch welche Maßnahmen (technische/ gestalterische/soziale Maßnahmen)?</p> <p>Welche Maßnahmen werden darüber hinaus getroffen?</p>
<p>Resilienz Infolge des Klimawandels treten Extremwetterereignisse vermehrt auf. In Bezug auf Regenfälle und die Temperaturentwicklung ist künftig mit einer größeren Spannbreite zu rechnen. Die Planungshorizonte von mehreren Jahrzehnten reichen somit in andere klima- und wettertechnische Umgebungen hinein. Dies hat Einfluss auf das Raumklima, das Erneuerbare-Energien-Potenzial, das Wassermanagement etc.</p>	<p>Wie wird im Projekt auf die Absorptionsfähigkeit des Quartiers/Areals in Bezug auf solche Ereignisse eingegangen?</p> <p>Wie empfindlich ist das Quartier/Areal in Bezug auf veränderte Randbedingungen bzw. wie widerstandsfähig ist das Quartier/Areal gegenüber Extremereignissen?</p> <p>Inwiefern ist das Konzept an sich verändernde Umgebungsbedingungen (z. B. steigende Bevölkerungszahlen) anpassbar? Bleibt es dabei werthaltig?</p>

<p>Technik</p> <p>Systemtechnologie und Flexibilität, Systemdesign</p> <p>Im Energiesystem können Flexibilitätsoptionen integriert werden. Sie ermöglichen, dass sich der Energiebezug des Quartiers/Areals an die Verfügbarkeit von klimaneutral erzeugter Energie anpasst. So kann gewährleistet werden, dass ein möglichst hoher Anteil von erneuerbaren Energien (insgesamt oder vor Ort erzeugt) erreicht wird und die vorhandenen Kapazitäten von Infrastrukturen und technischen Anlagen bestmöglich ausgelastet sowie mögliche Engpässe reduziert bzw. vermieden werden.</p> <p>Flexibilitätsoptionen bestehen durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ zeitliche Lastverschiebung (z. B. Regelleistung) ■ kurzfristige Energiespeicherung ■ Verschiebung von Energieflüssen zu anderen Energieinfrastrukturen (Sektorenkopplung) <p>Unterstützt werden kann dies beispielsweise durch Energiemanagementsysteme.</p>	<p>Kann der Energieverbrauch angepasst werden?</p> <p>Konkret durch welche Maßnahmen?</p> <p>Inwiefern kann der Verbrauch des Gesamtquartiers/-areals oder einzelner Nutzer an die Verfügbarkeit erneuerbarer Energiequellen angepasst werden?</p> <p>Steht die lokale oder die Netzverfügbarkeit erneuerbarer Energien im Fokus?</p>
<p>Soziales</p> <p>Akzeptanz, Partizipation und Teilhabe</p> <p>Für den Erfolg eines Quartiers/Areals sind die Zufriedenheit, die Unterstützung und gegebenenfalls auch das aktive Mitwirken (z. B. Teilnahme als Kunde an Versorgungskonzepten) aller vom Projekt Betroffenen entscheidend. Dies trifft insbesondere auf Bestandssanierungen zu.</p> <p>Der Zustand der Zufriedenheit bis zum aktiven Mitwirken kann durch unterschiedliche Konzepte gefördert werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Akzeptanz: Die Betroffenen wirken nicht gegen das Projektziel. ■ Partizipation: Betroffene und Akteure sind gleichermaßen in Entscheidungsprozesse eingebunden. ■ Teilhabe: Sowohl sozial als auch wirtschaftlich sind alle Arten von Gruppen in das Quartiers-/Arealprojekt involviert. Dies kann im Sozialen Barrierefreiheit und Inklusionsangebote bedeuten. Für die Wirtschaftlichkeit sind Anlagemöglichkeiten oder die Ausgabe von Anteilen (siehe Energiegenossenschaften) angedacht. 	<p>Wie werden Beteiligte der Investition bzw. Nutzung, aber auch Betroffene identifiziert und in den Quartiers-/Arealentwicklungsprozess eingebunden?</p> <p>Gibt es Maßnahmen, die die Akzeptanz der Betroffenen erfassen können und versuchen, mögliche Vorbehalte abzubauen?</p> <p>Gibt es Maßnahmen, Betroffene der Quartiers-/Arealentwicklung am Entscheidungsfindungsprozess zu beteiligen?</p> <p>Gibt es Maßnahmen zur Teilhabe der Betroffenen in der Betriebsphase (sozial und ökonomisch)?</p>
<p>Lebens- und Aufenthaltsqualität</p> <p>Auch die Lebens- und Aufenthaltsqualität der Bürgerinnen und Bürger innerhalb des Quartiers/Areals ist von Bedeutung. Ansätze und Konzepte müssen möglichst so geplant und umgesetzt werden, dass ihre Lebensqualität gesteigert und die Erreichung sozialer Ziele berücksichtigt wird. Bei der Gestaltung von öffentlichen Räumen sollten daher die verschiedenen Interessen Berücksichtigung finden. Nutzungskonkurrenzen sollten ganzheitlich beurteilt und es sollte auf folgende Aspekte geachtet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Erhöhung der Attraktivität als Wohn- und Arbeitsort ■ Zusammenbringen von Leben und Arbeit zur Optimierung und Reduzierung von Verkehren ■ Schaffung von Freiräumen für den Freizeitausgleich ■ Zusammenbringung verschiedener Akteursgruppen (z. B. Mehrgenerationenkonzepte) ■ Angebot von bezahlbaren und konstanten Mietpreisen 	<p>Wird die Lebens- und Aufenthaltsqualität (auch soziale Aspekte) in der Endnutzung beachtet?</p> <p>Konkret durch welche Maßnahmen?</p>
<p>Ökonomie</p> <p>Lokale Wertschöpfung</p> <p>Die Kommune kann ökonomische Vorteile durch die Umsetzung des Projekts erzielen. Die Lösungen leisten einen Beitrag zur:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ lokalen Wertschöpfung ■ Erhöhung kommunaler Einnahmen ■ Schaffung von Arbeitsplätzen 	<p>Profitiert die lokale Wirtschaft von dem Konzept?</p> <p>Konkret durch welche Maßnahmen?</p>

<p>Wirtschaftlichkeit Politische Rahmenbedingungen bestimmen den Grad der Wirtschaftlichkeit aller Projekte mit Energiebezug. Um ein Konzept in einer Vielzahl von Kommunen umsetzen und an die Entwicklung anpassen zu können, sollte die Wirtschaftlichkeit der Konzepte beispielsweise auch ohne Förderprogramme gegeben sein.</p>	<p>Stellt die Finanzierung des Quartiers/Areals eine besondere Herausforderung dar?</p> <p>Welche wirtschaftlichen Barrieren ergeben sich für das Quartier/Areal?</p>
Hebelwirkung	
<p>Skalierbarkeit Um eine Hebelwirkung zu erzielen, ist die Skalierbarkeit entscheidend. Sie gibt an, wie das Konzept in großem Umfang auf eine Vielzahl von Quartieren/Arealen übertragen werden kann. Maßnahmen und Konzepte müssen daher durch vertikale Skalierbarkeit (Vergrößerung) und/oder horizontale Skalierbarkeit (Vervielfältigung) auch in großem Maßstab und in vielen Kommunen eingesetzt werden können. Nur so sind die Voraussetzungen erfüllt, die Technologie flächendeckend einzusetzen und signifikant zur Erreichung der Energiewende- und Klimaschutzziele beizutragen. Aspekte, die beispielsweise für eine Skalierbarkeit sprechen, sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Unabhängigkeit von speziellen lokalen Bedingungen im Hinblick auf lokale energetische Potenziale, Fachexpertise, Endnutzerschaft oder Rohstoffe 	<p>Inwiefern lässt sich das Konzept vertikal und/oder horizontal skalieren?</p> <p>Inwieweit lässt sich die Lösung auf andere Standorte übertragen?</p>
<p>Marktreife und Marktgängigkeit Für die Marktreife und Marktgängigkeit sind Anforderungen an die Technologien sowie an die angewandten Prozesse entscheidend.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Die eingesetzten Technologien werden in den Bereichen Anbieterbasis, Anbietervielfalt und Lieferfähigkeit untersucht. ■ Weiterhin sind Prozesse (Konzept-, Planungs- und Umsetzungsprozesse) entscheidend, um einen breiten Einsatz der Technologien und Konzepte zu gewährleisten. 	<p>Sind die verwendeten Technologien erprobt?</p> <p>Besteht eine vielfältige Anbieterbasis (Komponentenbezug, Installation und Wartung) und eine ausreichend hohe Lieferfähigkeit?</p> <p>Wie hoch ist die Investitionssicherheit?</p> <p>Wie marktgängig ist der Planungs- und Umsetzungsprozess an sich? Ist er bereits angewandt worden?</p>

4.4 Schritt 3: Analyse der Praxisbeispiele

Die Abfrage der Praxisbeispiele gestaltete sich mehrstufig. So wurde zu Beginn ein Vorabfragebogen verschickt, der grundlegende Daten und Themengebiete abdeckte. Damit konnte einerseits die Datenlage bezüglich der quantitativen Daten ermittelt und zum anderen die Themenauswahl für das Interview angepasst werden. Jedoch lagen nicht immer aktuelle oder zu veröffentlichende Projektdaten vor. Den Projekten standen außerdem unterschiedliche Hilfsmittel und Kenntnisse zur Datenerhebung zur Verfügung, wodurch sich die Daten in Qualität und Quantität unterschieden. Der standardisierte Fragebogen war darüber hinaus nicht für alle Projekte geeignet. Einige der vorab nicht übermittelten Daten konnten jedoch im Laufe des Interviews gemeinsam ergänzt werden, andere wurden im Nachhinein selbst abgeschätzt. Dabei konnten jedoch nicht alle Lücken geschlossen werden. In den Gesprächen wurde teilweise vom Analyseschema abgewichen, um auf die jeweiligen Besonderheiten der Projekte einzugehen. Da die Gespräche in der Regel mit nur einer projektbeteiligten Person stattfanden, wurden sie außerdem von den jeweiligen individuellen Erfahrungen, Sichtweisen, Kenntnissen und Prioritäten geprägt.

4.4.1 Quantitative Analyse in der praktischen Anwendung

Von den insgesamt 26 betrachteten Quartieren konnten nur für neun Quartiere Daten in einem für einen quantitativen Vergleich ausreichenden Umfang ermittelt werden. In den Quartiersprojekten wäre künftig

eine systematischere Datenerfassung wünschenswert, um mehr Transparenz zu schaffen, die Planungssicherheit zu erhöhen und die wegweisenden Konzepte besser skalieren zu können. Die Quartiere sind entsprechend ihres Typs von 1 bis 4 durchnummeriert. Alle Quartiere bis auf die Mischquartiere 4.1 und 4.2 sind reine Wohnquartiere.

Die in 4.3.1 definierten Vergleichsgrößen konnten in der direkten Abfrage der Daten nur teilweise ermittelt werden. Größen der Wirtschaftlichkeit, wie Investitionssummen und Wärmegestehungskosten, sind größtenteils Betriebsgeheimnisse und werden daher üblicherweise nicht zur Verfügung gestellt. Die Bereitschaft zur Weitergabe von Daten zu Energieerzeugung und -bedarf durch die Betreiber ist zwar meist gegeben, die Daten werden aber oftmals nicht erfasst oder sind für die Betreiber nicht zugänglich. Eine bessere Datenverfügbarkeit liegt meist vor, wenn die Quartiersprojekte von Forschungseinrichtungen in Begleitforschungsprogrammen ausgewertet werden. Um die Energiedaten als Vergleichsgröße zwischen den Quartieren nutzen zu können, wurden sie jeweils auf die Bruttogebäudefläche bezogen. Neben dem Vergleich der Quartiere untereinander wurde auch ein Vergleich mit dem bundesdeutschen Durchschnitt im Jahr 2019 durchgeführt⁵⁷.

In Tabelle 12 sind die Energiedatentypen aufgelistet, die für die Quartiere ermittelt und verglichen werden konnten. Hierzu wurden die bereitgestellten Daten aufbereitet und teilweise durch Annahmen ergänzt.

Tabelle 12: Angewandte Vergleichsgrößen für die energetische Betrachtung

Allgemein	Fläche	Bruttogrundfläche der Gebäude
Energie	Wärme	Raumwärmebedarf
		Energiebedarf Warmwassererwärmung
		Wärmeerzeugung nach Technologie
	Strom	Strombedarf für Wärmebereitstellung
		Stromerzeugung nach Technologie

Im Folgenden wurden die Energiedaten der Quartiere für den Wärme- und anschließend für den Strombereich verglichen. Die Daten sind auf Jahresebene aufgelöst. Monatswerte standen nicht zur Verfügung, sodass saisonale Unterschiede in Erzeugung und Verbrauch nicht berücksichtigt werden konnten.

Für die Quartiere bzw. ihre Energiedaten standen folgende weitere Informationen zur Interpretation der Energiedatenvergleiche zur Verfügung:

- Neubau oder Bestandssanierung
- Geschossflächenzahl
- Quartiers- bzw. Arealfläche

⁵⁷ BDEW: Entwicklung des Wärmeverbrauchs in Deutschland, Basisdaten und Einflussfaktoren, Berlin, 29. Mai 2019 <https://www.bdew.de/media/documents/Awh_20190529_Waermeverbrauchsanalyse_jwZ6BGZ.pdf#page=20>.

- Anzahl Bewohnerinnen und Bewohner
- Energiedaten: gemessener Verbrauch oder berechneter Bedarf

Mit $n = 9$ ist die Untersuchungsgröße zwar für eine allgemeine Beurteilung von klimaneutralen Quartieren und ihren Energieversorgungskonzepten nicht ausreichend, insbesondere da die Datenverfügbarkeit sehr unterschiedlich und die genaue Definition der verfügbaren Typen von Daten und deren Qualität nur unzureichend bekannt ist, allerdings erlaubt der Vergleich doch eine erste Einschätzung und das Ziehen einzelner Rückschlüsse.

Wärmebedarf und -versorgung

Abbildung 6 zeigt für die neun Quartiere und für den bundesdeutschen Durchschnitt jeweils die Wärmebedarfe, unterschieden nach Raumwärme und Warmwasserbereitung, sowie die Wärmeerzeugung, unterschieden nach Energiequellen bzw. Energieträgern. Was den Wärmebedarf angeht, liegen fünf Quartiere sehr nahe am Mittelwert von ca. $39 \text{ kWh/m}^2\text{a}$, wobei drei Quartiere einen höheren Bedarf aufweisen. Das Maximum liegt bei $69 \text{ kWh/m}^2\text{a}$, der niedrigste Raumwärmebedarf bei $15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$. Die Quartiere spiegeln somit stark die unterschiedlichen Effizienzstandards der Gebäude wider. Der Mittelwert liegt deutlich unter dem Bundesdurchschnitt für den Gebäudebestand von $131 \text{ kWh/m}^2\text{a}$. Die Entscheidung für einen höheren Gebäudeeffizienzstandard könnte auch von der Verfügbarkeit lokaler erneuerbarer Energien abhängen. So liegen die beiden Quartiere 2.3 und 4.1 mit Passivhausstandard in den Großstädten Berlin und Paris, die eine dichte Bebauung und im Verhältnis zum Energiebedarf geringere Erneuerbare-Energien-Potenziale aufweisen. Die Gebiete 1.3, 2.1, 2.2 und 2.4 mit höherem Raumwärmebedarf und damit geringerer Gebäudeeffizienz befinden sich in Mittelstädten. Nur eines befindet sich in einer Großstadt, allerdings wirkte hier die durchgehende Bewohnung während des Sanierungsprozesses als Restriktion für weitere gebäudeseitige Effizienzmaßnahmen.

Der Energiebedarf zur Warmwasserbereitung wurde nur in sechs Quartieren erfasst, für die verbliebenen drei ist er von Quartieren aus derselben Gebäudetypologie übernommen worden. Für 1.3 und 2.4 ist der flächenspezifische Wärmebedarf von 2.1 übernommen worden, da alle als Mehrfamilienhäuser ähnliche Personendichten aufweisen. Für 1.1 wurde das Verhältnis von Raumwärmebedarf zu Energiebedarf für Warmwasser von 1.2 übernommen, da beide über eine ähnliche Versorgungsstruktur über ein Nahwärmenetz im Zeilenbau verfügen. Der Warmwasserbedarf schwankt in den Quartieren zwischen 13 und $34 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ um den Mittelwert von $24,7 \text{ kWh/m}^2\text{a}$. Die große Varianz ist damit zu begründen, dass es sich teilweise um reine Wohngebiete und teilweise um Mischgebiete aus Wohnen und Gewerbe handelt, in denen für die Gewerbebetriebe ein deutlich geringerer Warmwasserbedarf angenommen wurde. Der Durchschnitt liegt damit unwesentlich unter dem Energiebedarf zur Warmwasserbereitung im Bundesschnitt von $31 \text{ kWh/m}^2\text{a}$.

Insgesamt zeigt sich, dass die Wärmeversorgung der Quartiere sehr unterschiedlich ist. Vier Quartiere werden von außen vollständig oder teilweise mit Fernwärme versorgt, ein Quartier nutzt ein Erdgas-BHKW. Die restlichen vier Quartiere nutzen hauptsächlich Biomasse zur Wärmeerzeugung. Umwelt- oder Erdwärme mittels Wärmepumpen wird nur in vier Quartieren genutzt, wobei ihr Anteil nur in einem Quartier über 50 Prozent ausmacht und in den restlichen Quartieren deutlich darunter liegt. In den untersuchten Quartieren spielt Sektorkopplung in der Wärmebereitstellung damit nur eine begrenzte Rolle. Drei Quartiere werden heute schon durch Biomasse und Umweltwärme oder nur durch Biomasse mit Wärme versorgt und erreichen damit bereits die Klimaneutralität im Wärmebereich – vorausgesetzt der Strom zum Betrieb der Wärmepumpen stammt aus erneuerbaren Energiequellen. Die Klimaneutralität der Wärmeversorgung der anderen

sechs Quartiere hängt davon ab, ob die importierte Fernwärme klimaneutral ist und das importierte Erdgas durch Biogas oder grüne Gase ersetzt wird.

Wärmebedarf und -erzeugung in kWh je Quadratmeter und Jahr

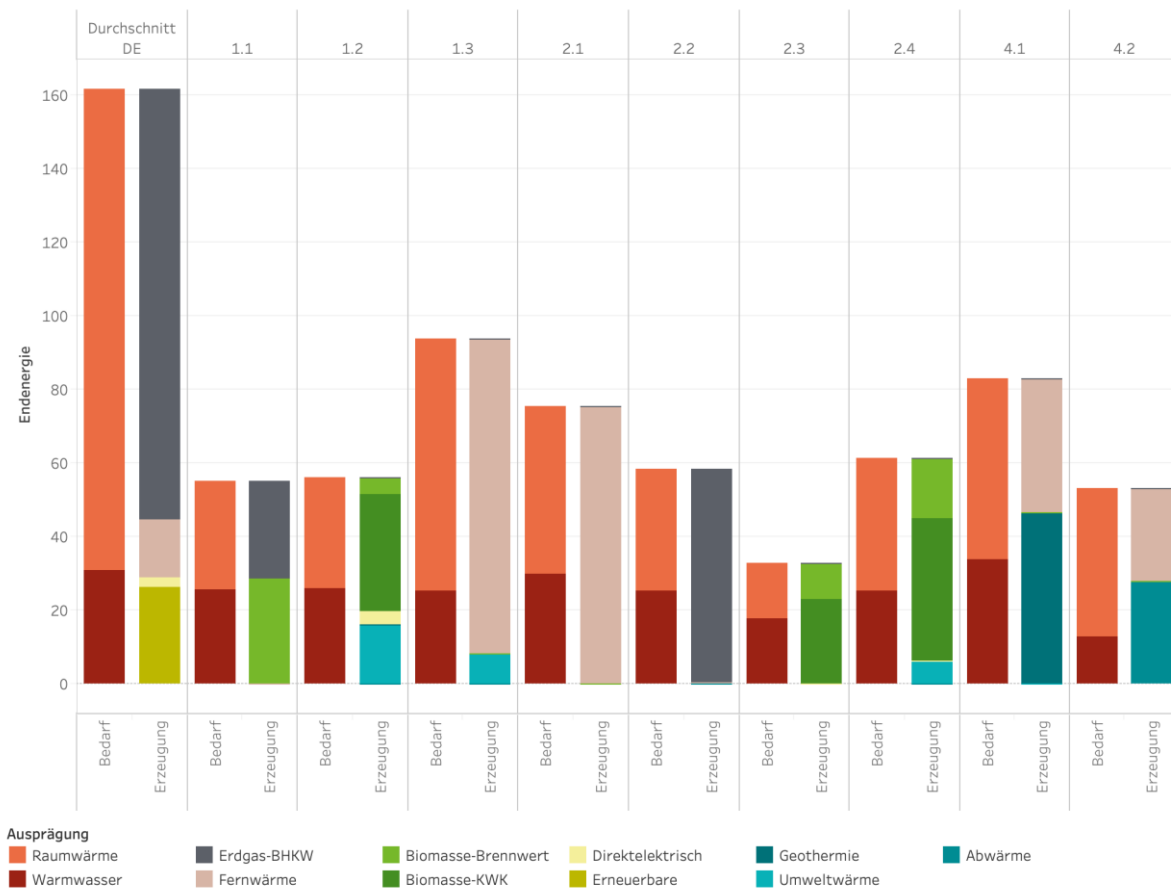


Abbildung 6: Übersicht über die Wärmeerzeugung sowie die Zusammensetzung des Wärmebedarfs in den ausgewählten Quartieren im Verhältnis zum bundesdeutschen Durchschnitt im Jahr 2019⁵⁸ (Quelle: dena)

Die weiteren oben aufgeführten Vergleichsgrößen lassen keine eindeutigen Rückschlüsse zu, da sich in jeder Vergleichskategorie ein heterogenes Bild an Wärmelösungen ergibt.

Im Durchschnitt liegt der Gesamtwärmebedarf bei ca. 63 kWh/m²a, wobei in Einzelfällen auch deutliche Abweichungen nach oben und unten möglich sind. Beim Mix der gewählten Wärmequellen zeigen sich sehr unterschiedliche Lösungen, wobei Wärmepumpen und Umweltwärme, besonders im Verhältnis zu ihrer langfristig großen Bedeutung im Energiesystem, bislang wenig vertreten sind. Insgesamt lässt sich schlussfolgern, dass aus den Quartieren bislang keine Blaupause für die Konzeption von Wärmeversorgungs-lösungen hervorgeht.

⁵⁸ BDEW: Entwicklung des Wärmeverbrauchs in Deutschland, Basisdaten und Einflussfaktoren, Berlin, 29. Mai 2019) <https://www.bdew.de/media/documents/Awh_20190529_Waermeverbrauchsanalyse_jwZ6BGZ.pdf#page=20>.

Strombedarf und -versorgung

Im Strombereich liegen für die Quartiere ausschließlich Werte für die Erzeugung vor. Nur in einem Quartier wurden Stromverbräuche direkt erfasst, sodass sie der Übersicht halber für alle nicht weiter aufgeführt werden. In den Quartieren, in denen Stromverbrauch für die Wärmebereitstellung anfällt, ist dieser aufgeführt. Auf der Versorgungsseite sind die Erzeugungstechnologien hier in erster Linie Photovoltaik sowie Blockheizkraftwerke auf Basis von Erd- bzw. Biogas.

Zum Vergleich mit dem bundesdeutschen Durchschnitt sind hier der Strombedarf der Haushalte aggregiert über Raumwärme und Warmwasser sowie der deutsche Strommix dargestellt⁵⁹. Für den bundesdeutschen Strombedarf für die Bereitstellung von Wärme wird auf Daten der AGEB⁶⁰ zurückgegriffen.

Strombedarf und -erzeugung im Quartier in kWh je Quadratmeter und Jahr

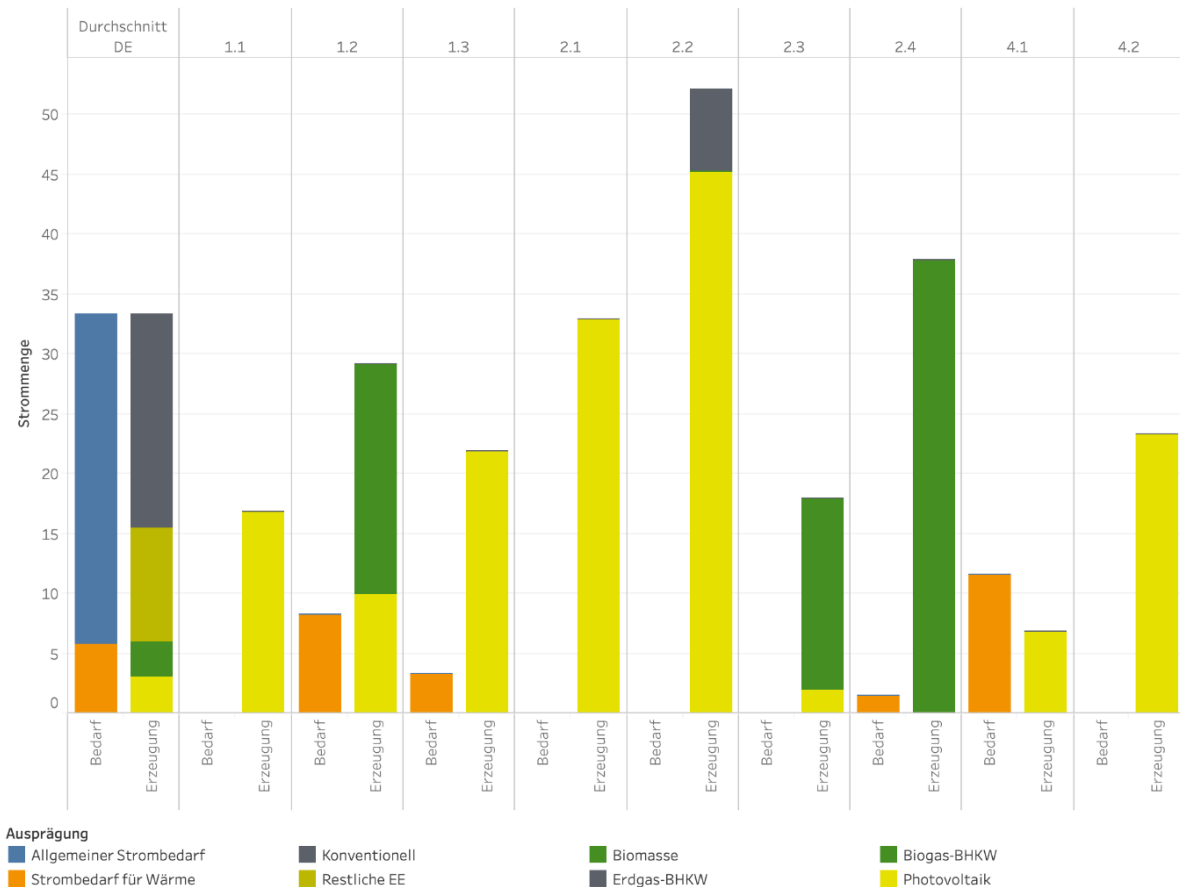


Abbildung 7: Übersicht über die Stromerzeugung und einzelne Strombedarfe für die Wärmebereitstellung im Verhältnis zum bundesdeutschen Strombedarf in Haushalten sowie Strommix im Jahr 2019⁶¹ (Quelle: dena)

⁵⁹ Fraunhofer ISE: Öffentliche Nettostromerzeugung in Deutschland im Jahr 2019, 2020 <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/news/2019/Stromerzeugung_2019_2.pdf>.

⁶⁰ AGEB - Zusammenfassung Anwendungsbilanzen Für Die Endenergiesektoren 2008 Bis 2019, 2020 <https://ag-energiebilanzen.de/index.php?article_id=29&fileName=ageb_19_v3.pdf>.

⁶¹ BDEW, 'Stromverbrauch Der Haushalte', 2020 <https://www.bdew.de/media/documents/20200305_BDEW_Grafik_Stromverbrauch_HH_nach_Anwendungen_2018.pdf>; Fraunhofer ISE, 'Öffentliche Nettostromerzeugung in Deutschland Im Jahr 2019', 2020 <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/news/2019/Stromerzeugung_2019_2.pdf>.

Vier Quartiere erzeugen innerhalb ihrer Grenzen etwa gleich viel oder mehr Strom, als im bundesdeutschen Durchschnitt über das Jahr hinweg benötigt wird. Insbesondere die beiden Neubauquartiere 2.1 und 2.2, die in der Planung eine Maximierung des Photovoltaik-Ertrags durch eine entsprechende Ausrichtung und Gestaltung der Dächer berücksichtigt haben, können allein durch die Photovoltaik ihren Jahresbedarf an Strom decken.

Zwar sind in den betrachteten Quartieren keine Beispiele dabei, die die Wärmeversorgung allein mit Strom realisieren, doch eine Abschätzung anhand der Verbrauchswerte zeigt, wie stark der Strombedarf durch eine Elektrifizierung steigen könnte. Bei ca. 60 kWh/m² Wärmebedarf pro Jahr entsteht ein zusätzlicher Strombedarf bei Bereitstellung dieser Wärme durch Wärmepumpen von ca. 15 kWh/m²a unter der Annahme einer Arbeitszahl von 4 für die Wärmepumpe. Bei einem Strombedarf (ohne Wärmeerzeugung) von ca. 33 kWh/m²a würde sich somit der Strombedarf um 50 Prozent erhöhen. Wie das Quartier 2.2 zeigt, ist es durchaus möglich, dass in einem Quartier mit ausreichendem Solarpotenzial der Strombedarf für Allgemeinstrom und zur Wärmeerzeugung von gesamt 45 kWh/m²a allein durch Photovoltaik-Anlagen gedeckt wird.

Strombedarf und -erzeugung im Quartier in kWh je Quadratmeter und Jahr

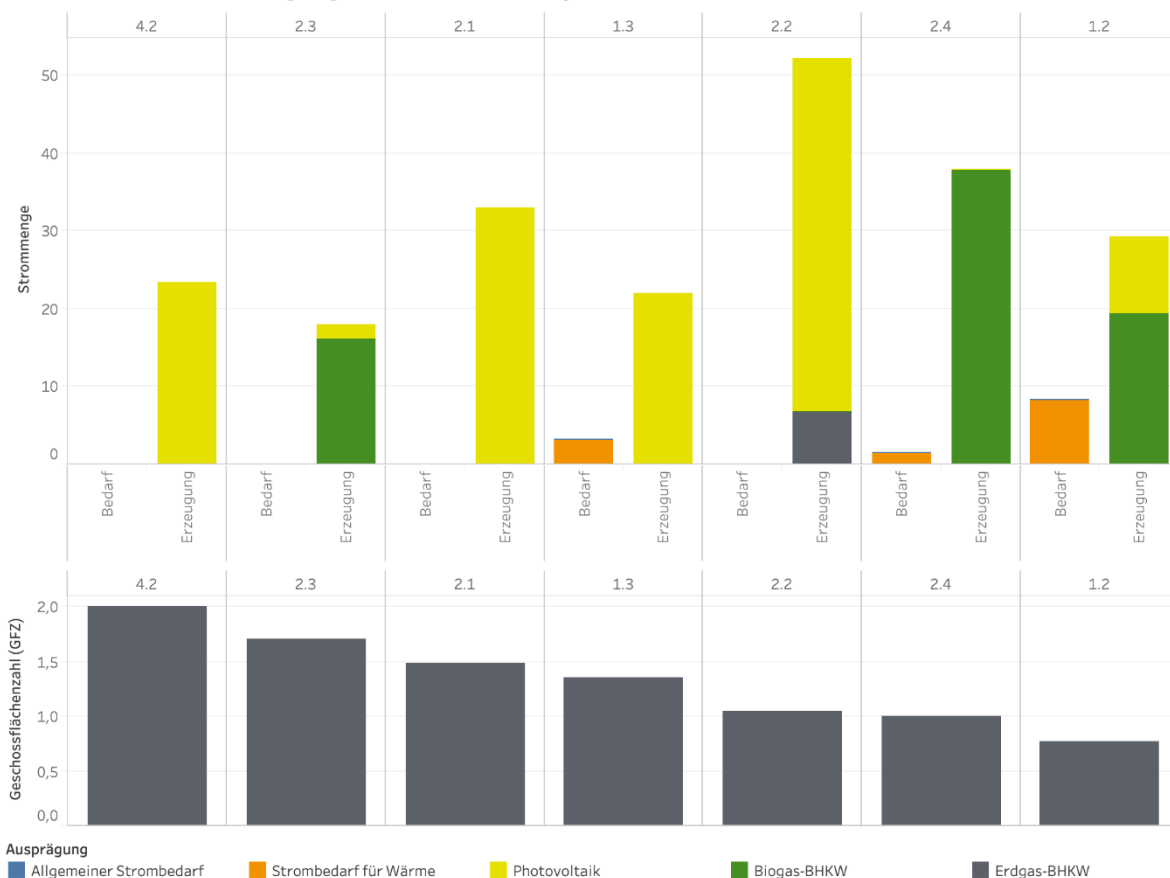


Abbildung 8: Übersicht über die Stromerzeugung und einzelne Strombedarfe für die Wärmebereitstellung im Verhältnis zur Geschossflächenzahl (Quelle: dena)

Im direkten Vergleich zwischen Neubau und Bestand zeigt sich eine höhere Stromerzeugung im Neubau. Im Bestand sind die Potenziale durch feste bauliche Strukturen wie Dächer nicht im gleichen Maße skalierbar.

Auch ist bei Bestandssanierungen eine Stromerzeugung durch Blockheizkraftwerke auf Basis von Biomasse und eine Wärmeversorgung auf Basis von Biomasse nicht zwangsläufig gegeben.

Der Anteil des Strombedarfs, der in einem Quartier durch Photovoltaik gedeckt werden kann, hängt unter anderem davon ab, wie viele Stockwerke die Gebäude im Durchschnitt aufweisen. Je mehr Stockwerke vorhanden sind, desto weniger Dachfläche (als möglicher Platz zur Installation von Photovoltaik-Modulen) steht im Verhältnis zur Wohn- und Nutzfläche zur Verfügung, die ein wesentlicher Faktor für den Stromverbrauch ist. Allerdings kann in den betrachteten Beispielen keine Abhängigkeit des Anteils der Solarstromerzeugung am Stromverbrauch von der Geschossflächenzahl nachgewiesen werden, weil einige Quartiere (fast) vollständig auf Biogas-BHKWs setzen und die Solarnutzung vermutlich nicht in allen Beispielen maximiert wurde.

Fazit

Die derzeitige Abhängigkeit von Biogas bzw. vom Erdgasnetz in vielen der Quartiere zeigt die Relevanz von erhöhten Gebäudestandards. Niedrigstenergiestandards können helfen, den Energiebedarf so weit zu senken, dass der verbleibende Bedarf an klimaneutralen Gasen in Deutschland mit den verfügbaren Potenzialen in Einklang steht. So ist zwar heute das Biomassepotenzial Deutschlands noch nicht voll ausgeschöpft, allerdings würde es ohne Gebäudeeffizienzsteigerungen für die Versorgung aller Quartiere nicht ausreichen. Zusätzlich kann der kommende Bedarf an nachwachsenden Rohstoffen für Baustoffe, beispielsweise Holz, das Biomassepotenzial im Energiebereich weiter verkleinern. Um dem zu begegnen, ist eine wichtige Voraussetzung, die Gebäudeeffizienz zu priorisieren.

Im Strombereich zeigt sich, dass bereits heute über die Jahresbilanz im Quartier mehr Strom erzeugt werden kann, als verbraucht wird. Eine höhere zeitliche Auflösung wäre der nächste Schritt, um diese positive Energiebilanz auch dem gesamten Energiesystem bzw. dem Ziel der Versorgungssicherheit gegenüberzustellen. Der Wärmebereich hingegen ist selbst in Quartieren mit ambitionierter Zielsetzung nicht ohne das Zurückgreifen auf Energieträger des übergeordneten Energiesystems, etwa Biogas und Fernwärme, eigenständig zu versorgen. Eine über das einzelne Quartier hinausgehende Zielsetzung für klimaneutrale Fernwärme und klimaneutrale Gase auf kommunaler sowie Landes- und Bundesebene ist hierbei wichtig für die Entwicklung von klimaneutralen Quartieren und Arealen.

4.4.2 Qualitative Analyse in der praktischen Anwendung

Da für jedes Praxisbeispiel nur eine beteiligte Organisation interviewt wurde, sind die Interviewergebnisse stark von deren Perspektive geprägt. Einzelne Aspekte, die primär in der Verantwortung eines anderen Stakeholders lagen, wurden so nur bedingt abgebildet. Die Interviews selbst wurden problemzentriert entlang der verschiedenen Umweltdimensionen geführt und konnten so flexibel auf die Besonderheiten des jeweiligen Quartiers eingehen.

Ein wichtiger Aspekt ist hier die Erkenntnis, dass selbst die ausgewählten beispielhaften Quartiere nur bedingt auf Fragestellungen wie die nach grauen Emissionen und Flexibilität für Stromnetze Antworten gefunden haben. Die formulierten Fragen und Themenbereiche waren so nur ansatzweise abzudecken. Eine direkte Vergleichbarkeit einzelner Aspekte konnte nur in der Kategorie, nicht jedoch in der einzelnen Fragestellung erreicht werden, was der Unterschiedlichkeit bzw. Einzigartigkeit der Quartiere geschuldet ist. Andere Aspekte wie soziale Beteiligung oder Lebens- und Aufenthaltsqualität, aber auch ökologische Ziele über Klimafragen hinaus sind in allen Quartieren und Arealen zur Sprache gekommen.

Die weiteren Ergebnisse sind in den Factsheets der Praxisbeispiele aufgeführt und entwickeln sich in der Reihenfolge Ökologie, Soziales, Technisches und Wirtschaftliches. Insbesondere die Best Practices bzw. Hebelwirkungen für andere Quartiere sind hier hervorgehoben und in den Lessons learned zusammengefasst.

Für ökologische Zielsetzungen finden sich im Neubau viele Anforderungen von insektenfreundlicher Beleuchtung bis hin zur Sicherstellung von hoher Biodiversität in der Grünflächennutzung. Graue Energie bzw. graue Emissionen hingegen werden nur über DGNB-Zertifikate mit betrachtet. Eine systematische Einbeziehung in die Auslegung von Energiesystemen ist aufgrund fehlender anerkannter Instrumente nicht verbreitet. Das Thema Resilienz wird nur bedingt mit berücksichtigt. Zwar existieren auf kommunaler Ebene teilweise Regelungen beispielsweise zur Resilienz gegenüber Starkregenereignissen, jedoch kaum darüber hinaus. Auf der technischen Seite ist, abgesehen von einzelnen Forschungsprojekten, weitestgehend auf etablierte Technologien gesetzt worden. Dies erklärt den hohen Anteil an Photovoltaik- und BHKW-Lösungen auf der Basis von Biomasse. Für die Projekte mit höherem Innovationsgrad und weniger erprobten Technologien ergaben sich Unsicherheiten bezüglich der Finanzierung sowie bei der Suche nach technischen Betreibern. Weitere Kriterien wie Flexibilität sind nur integriert, wenn das Quartier Teil eines Forschungsprojekts war. Im Rahmen marktbasierter Lösungsansätze wurden aufgrund fehlender Anreizmechanismen standardmäßige Konfigurationen wie eine Kombination aus BHKW und Wärmepufferspeicher gewählt. Je nach Typ wurden unterschiedliche Beteiligungskonzepte für die Einbindung von Endnutzerinnen und Endnutzern bzw. Betroffenen gewählt. Während in Typ 4 die künftige Endnutzerschaft weitestgehend unbekannt und schwer adressierbar ist, ist in Typ 3 ihre Aktivierung als Investoren nötig. Diese reichte weit über klassische Informationsabende in Turnhallen hinaus und fokussierte auf den direkten zwischenmenschlichen Kontakt. Ein parteipolitischer Einfluss wurde meist als destruktiv wahrgenommen und deshalb vermieden. Weiterhin ist aktiv an der Verbreitung einer Aufbruchsstimmung im Quartier gearbeitet worden, um die nötige Motivation und das Engagement aufzubauen. Schnelle und vor allem sichtbare Maßnahmen beispielsweise in der Straßenverkehrsgestaltung dienen hier als Ausgangspunkte. Wirtschaftlich gesehen fördern die Projekte zwangsläufig die lokale Wirtschaft. Aufgrund der Ausnahme von Genossenschaften von der Ausschreibungspflicht können diese Aufträge direkt zum Beispiel an lokale Unternehmen vergeben werden. Die Wirtschaftlichkeit der genannten Projekte lag in den meisten Fällen jedoch unter der einer konventionellen Ausgestaltung. Eine Abhängigkeit von unterschiedlichen Förderprogrammen über klassische KfW-Förderungen hinaus war die Folge.

Aus den untersuchten Projekten gingen verschiedene Komponenten und Konzepte hervor, die auch in die Breite skaliert werden können. Dazu zählen beispielsweise Optimierungsprogramme zur Auslegung von Gebäude- und Energiesystemen oder das gemeinschaftliche Diskutieren über Szenarien für das Quartier in analogen und digitalen Spielen. Weiterhin sind Akteursgeflechte aus Stadtverwaltung, Energieagentur und lokalen Energieunternehmen (Genossenschaften, Stadtwerke, Contractoren) eine wichtige Voraussetzung, um über lange Zeiträume hinweg und in unterschiedlichen Kontexten Konzepte für die klimaneutrale Ausgestaltung von Quartieren und Arealen erarbeiten zu können. Das Klimaschutzmanagement entweder auf kommunaler Ebene oder im ländlichen Raum über verschiedene Gemeinden hinweg kann hierbei als wichtiger Impulsgeber dienen und die Projekte in der Ausgestaltung koordinieren. Aufgrund der Vielzahl an lokalen Herausforderungen sind jedoch ein stärkerer ordnungspolitischer Rahmen und mehr Anreizsysteme erforderlich, um die benötigten finanziellen, aber auch personellen und fachlichen Ressourcen bereitzustellen.

5 Analysestrang 3: Rahmenbedingungen im europaweiten Vergleich

Zur besseren Einordnung des regulatorischen Rahmens wird im dritten und letzten Analysestrang ein Vergleich mit den EU-Nachbarländern Frankreich, Österreich und Niederlande vorgenommen. In diesem Kontext sollen Unterschiede der länderspezifischen Vorgehensweise hervorgehoben werden. Das Themenfeld regulatorischer Rahmen wurde in die Unterthemen Gebäude (5.3), Wärme (5.4) und Strom (5.5) eingeteilt. Einleitend ist allerdings ein übergeordnetes Kapitel (5.2) vorangestellt, das wichtige Gesetze, Programme und Strategien der Länder vorstellt. Im letzten Kapitel (5.6) sind Schlussfolgerungen für den deutschen Kontext kurz zusammengefasst.

5.1 Methodologisches Vorgehen im Analysestrang 3

Die folgende Analyse basiert hauptsächlich auf internen Recherchen. Um spezifische Fragestellungen zu klären, wurden für einzelne Themenaspekte ergänzend Fachinterviews geführt. Zusätzlich dienten die Interviews mit Stakeholdern der internationalen Praxisbeispiele zur Erläuterung des dortigen regulatorischen Rahmens.

5.2 Allgemeine Aspekte im Kontext Quartier

Die jeweiligen Energie- und Klimaziele der Länder bilden zusammen mit den relevanten Gesetzen den Rahmen in den Bereichen Gebäude, Wärme und Strom. Im Folgenden sind sie aus der Perspektive von Quartieren und Arealen aufbereitet.

5.2.1 Übersicht über Gesetze und strategische Dokumente

Für das integrierte Quartier sind alle drei Gebiete – der Gebäude-, Wärme- und Strombereich – von entscheidender Bedeutung für Sanierung und Neubau. Die energiepolitische Gesetzgebung ist komplex, was auch daran liegt, dass sich zahlreiche Regularien auf mehrere Segmente beziehen. Auch lassen sich die Sektoren Gebäude und Wärme in Bezug auf die Aspekte Energieeffizienz und Integration erneuerbarer Energien nur schwer voneinander trennen.

Allen vier Ländern ist gemeinsam, dass sie den europäischen Vorgaben unterliegen. Im Bereich der Energieversorgung existieren auf europäischer Ebene Richtlinien, wozu vor allem die Gebäude-Effizienz-Richtlinie, die Energie-Effizienz-Richtlinie und die Erneuerbare-Energien-Richtlinie zählen, die zu ihrer Geltung dann in nationales Recht umgesetzt werden müssen. Adressat dieser europarechtlichen Vorgaben ist demnach in erster Linie der nationale Gesetzgeber. Die europäischen Richtlinien zur Energieversorgung enthalten keine expliziten Ausführungen zur Quartiersversorgung. Es werden aber Regelungen zu bestimmten Energieversorgungskonzepten (z. B. Primärenergiefaktoren oder Eigenversorgung) getroffen, die auch im Quartier eine Rolle spielen können. Der nationale Gesetzgeber ist in der Förderung von Quartiersversorgungskonzepten dennoch nicht frei. Er hat die beihilferechtlichen Vorgaben des europäischen Rechtsrahmens zu berücksichtigen. Das führt oftmals zu einem komplexen nationalen Rechtsrahmen. Neue nationale

Gesetze stehen zudem häufig unter dem Vorbehalt der beihilferechtlichen Genehmigung der EU-Kommission.

Tabelle 13: Relevante Vorgaben auf EU-Ebene

Übergeordnete Vorgaben aus der EU	Gebäude	Wärme	Strom
Energy Efficiency Directive (EED)	x	x	
Energy Performance of Buildings Directive (EPBD)	x	x	
Renewable Energy Directive (RED II)	x	x	x

Tabelle 14: Relevante Vorgaben in Deutschland

Beispielhafte Aufzählung relevanter Gesetze im Quartierskontext in Deutschland	Gebäude	Wärme	Strom
Energie- und Klimaplan (NECP)	x	x	x
Energiewirtschaftsgesetz (EnWG)		x	x
Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)	x	x	x
Fernwärme-Verordnung (AVBFernwärmeV)		x	
Gebäudeenergiegesetz (GEG)	x	x	x
Gesetz zum Aufbau einer Lade- und Leitungsinfrastruktur für die Elektromobilität (GEIG)	x	x	x
Klimaschutzprogramm 2030 (KSPr 2030)			x
Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWKG)	x	x	x
Wärmelieferverordnung (WärmelV)		x	

Tabelle 15: Relevante Vorgaben in Frankreich

Beispielhafte Aufzählung relevanter Gesetze im Quartierskontext in Frankreich	Gebäude	Wärme	Strom
Contribution Climat Énergie (CCE) <i>Energiewendegesetz</i>	x	x	x
LOI n° 2009-323 de mobilisation pour le logement et la lutte contre l'exclusion (sogenanntes Loi Boutin) <i>Gesetz über die Mobilisierung von Wohnraum und den Kampf gegen Ausgrenzung (sogenanntes Boutin-Gesetz)</i>	x		
Loi Énergie-Climat (LEC) <i>Energie- und Klimagesetz</i>	x	x	x
Loi n° 2019-486 relative à la croissance et la transformation des entreprises (PACTE) ⁶² <i>Gesetz über das Wachstum und die Transformation von Unternehmen</i>			x
Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) <i>Gesetz zur Energiewende für grünes Wachstum</i>	x	x	x
Programmations pluriannuelles de l'énergie (PPE) <i>Mehrjährige Programmplanung für Energie</i>	x	x	
Réglementation environnementale 2020 (RE2020) <i>Umweltschutzverordnung (ersetzt RT 2012)</i>	x	x	
Réglementation thermiques (RT 2012) – durch RE2020 ersetzt <i>Wärmeschutzverordnung</i>	x	x	
Stratégie nationale bas-carbone (SNBC) <i>Nationale Strategie für Dekarbonisierung</i>		x	

⁶² Relevant für kollektiven Eigenverbrauch Strom.

Tabelle 16: Relevante Vorgaben in Österreich

Beispielhafte Aufzählung relevanter Gesetze im Quartierskontext in Österreich	Gebäude	Wärme	Strom
Bundesgesetz, mit dem Bestimmungen auf dem Gebiet der Kraft-Wärme-Kopplung neu erlassen werden (KWKG-Gesetz)	x	x	x
Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz 2010 (ELWOG 2010)	x	x	x
Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz (EAG)	x	x	x
Integrierter nationaler Energie- und Klimaplan (NEKP)	x	x	x
Langfriststrategie 2050 (LTS 2050)	x	x	x
Mietrechtsgesetz (MRG)	x	x	
Ökostromgesetz 2012 (ÖSG 2012x)	x	x	x
Österreichisches Institut für Bautechnik OIB-Richtlinie 6. Energieeinsparung und Wärmeschutz (OIB-RL 6)	x	x	x
Regierungsprogramm 2020–2024	x	x	x
Wärme- und Kälteleitungsausbaugesetz (WKLG)			x
#mission2030 – Die österreichische Klima- und Energiestrategie	x	x	x

Tabelle 17: Relevante Vorgaben in den Niederlanden

Beispielhafte Aufzählung relevanter Gesetze im Quartierskontext in den Niederlanden	Gebäude	Wärme	Strom
Bouwbesluit 2012 – soll durch Bbl ersetzt werden <i>Bauverordnung</i>	x	x	
Besluit Bouwwerken Leefomgeving (Bbl) – zum Teil ab April 2021 in Kraft <i>Erlass über Bauwerke und Lebensbedingungen</i>	x		
Convenant Energiebesparing Huursector <i>Energiesparabkommen Mietsektor</i>	x		
Energieakkoord <i>Energieabkommen</i>	x	x	x
Integrated National Energy and Climate Plan 2021–2030 (NECP) <i>Integrierter Nationaler Energie- und Klimaplan</i>	x	x	x
Klimaatakkoord <i>Klimaabkommen</i>	x	x	x
Lange Termijn Renovatiestrategie: Op weg naar een CO ₂ -arme gebouwde <i>Langfristige Renovierungsstrategie: Auf dem Weg zu einem CO₂-armen Gebäude</i>	x	x	x
National Climate Adaption Strategy (NAS) <i>Nationale Anpassungsstrategie an den Klimawandel</i>	x	x	x
Warmtewet <i>Wärmegesetz</i>		x	
Wet belastingen op milieugrondslag (Wbm) <i>Umweltsteuergesetz</i>		x	x
Wet Collectieve Warmtevoorziening (sogenanntes Wärmegesetz 2.0, ab 2022) <i>Das Gesetz über die kollektive Wärmeversorgung</i>		x	
Wet milieubeheer (Wm) <i>Umweltschutzgesetz</i>	x	x	

5.2.2 Förderprogramme und Initiativen im Kontext Quartier

In Deutschland steht Umsetzern die Förderinitiative „Solares Bauen / Energieeffiziente Stadt“ von BMWi und BMBF zur Verfügung. Leuchtturmprojekte auf Quartiersebene sollen zeigen, wie durch Innovationen und intelligente Vernetzung energetisch hochwertige, lebenswerte Häuser und Quartiere entstehen können. Der Fokus liegt auf den Quartieren als kleinste Maßstabebene, weil dort alle städtischen Funktionen wie Wohnen, Dienstleistungen, Gewerbe, Infrastrukturen und Verkehr verortet sind. Die auf fünf Jahre angelegten Real-laborprojekte sollen ein energetisches Gesamtkonzept von der Forschung bis zur Umsetzung verfolgen und

alle relevanten Akteure bei den Arbeiten einbeziehen. Für das ressortübergreifende Modul II der Förderinitiative „Solares Bauen / Energieeffiziente Stadt“ stellt die Bundesregierung über 100 Millionen Euro bereit.⁶³

Ein weiteres wichtiges Förderelement in Deutschland für den Gebäudebestand ist das KfW-Förderprogramm „Energetische Stadtsanierung“. Es zielt darauf ab, Klimaschutzmaßnahmen im Quartier und solche, die der Klimaanpassung dienen, anzustoßen. Im Zeitraum Ende 2011 bis Ende 2019 hat die KfW im Teilprogramm „Quartiersversorgung“ Förderzusagen in Höhe von etwa 690 Millionen Euro und im Teilprogramm „Konzepte und Sanierungsmanagement“ in Höhe von rund 87 Millionen Euro erteilt.⁶⁴

In Frankreich befindet sich der gemeinschaftliche Eigenverbrauch gerade im Aufstieg. Die Ende 2019 in Kraft getretene Regelung erlaubt eine Entfernung von 2 Kilometern zwischen Produzenten und Verbrauchern von erneuerbaren Energien, die innerhalb eines Niederspannungsnetzes desselben Verteilnetzes angeschlossen und durch eine juristische Person miteinander verbunden sind. Gemeinschaftlicher Eigenverbrauch wird gerade mit ca. 35 Pilotprojekten getestet und zeigt gute Potenziale, da die Nachfrage auf dem Quartiersniveau besser prognostizierbar wird und solche Projekte allgemein eine höhere Rentabilität aufweisen, was bei den niedrigen Preisen des Kernkraftstroms für die Entwicklung von erneuerbaren Energien in Frankreich wichtig sein kann.

Österreich will für eine energieeffiziente Stadtentwicklung energetische Standards für Stadtteile und Quartiere in Verbindung mit klimaschonenden Energieversorgungssystemen definieren.⁶⁵ Unter der Federführung Österreichs wird das transnationale Programm Plus-Energie-Quartiere (PED) durch die Joint Programming Initiative Urban Europe in Kooperation mit dem europäischen Strategischen Energie-Technologie-Plan (SET-Plan) umgesetzt. Das Ziel dieses Programms ist es, bis 2025 in Europa 100 Plus-Energie-Quartiere auf den Weg zu bringen. In Österreich tragen das Technologieprogramm „Stadt der Zukunft“ des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) sowie die „Smart Cities Initiative“ mit dem Förderprogramm „Smart Cities Demo“ des Klima- und Energiefonds maßgeblich zur Umsetzung dieser europäischen Mission bei. „Stadt der Zukunft“ verfolgt das Ziel, durch die Erforschung und Entwicklung von urbanen Technologien und technologischen Systemen und Dienstleistungen sowie mithilfe der Digitalisierung die Umsetzung von Plus-Energie-Quartieren zu ermöglichen. Dazu zählen innovative Technologien und Konzepte zur Energieerzeugung, -verteilung, -umwandlung und -speicherung, aber auch zur Verbrauchsoptimierung in Gebäuden sowie Technologien und Effizienz im Neubau und in der Sanierung. Die „Smart Cities Initiative“ des Klima- und Energiefonds zielt darauf ab, die nachhaltige Transformation von Österreichs Städten und Gemeinden zu beschleunigen. 2020 wurde ein neuer, mehrstufiger Entwicklungsprozess gestartet, um innovative und zukunftsfähige urbane Lösungen erstmalig zu testen, breit zu implementieren und zu skalieren.⁶⁶

Aufgrund von durch die eigene Erdgasförderung verursachten Erdbeben und ihrer folgenden Einstellung streben die Niederlande einen Gasausstieg bis 2050 an, was ca. 7 Millionen Wohneinheiten betrifft. Viele Förderprogramme zielen dementsprechend darauf ab, vor allem im Wärmesektor. Am relevantesten im Quartierskontext ist das 2018 ins Leben gerufene Programm „Erdgasfreie Nachbarschaften“ (Teil der langfristigen Renovierungsstrategie). Momentan führen bereits 46 Gemeinden Pilotprojekte durch, bis 2028 soll die

⁶³ EnArgus: Energie in Gebäuden und Quartieren <<https://www.enargus.de/pub/bscw.cgi/1053713?mode=2>> [abgerufen am 19. Februar 2021].

⁶⁴ <https://www.bmi.bund.de/DE/themen/bauen-wohnen/bauen/energieeffizientes-bauen-sanieren/stadtsanierung/stadtsanierung-node.html>

⁶⁵ Bundeskanzleramt Österreich: #mission2030 – Die österreichische Klima- und Energiestrategie, 2030, S. 52 <https://www.bundeskanzleramt.gv.at/dam/jcr:903d5cf5-c3ac-47b6-871c-c83eae34b273/20_18_beilagen_nb.pdf>.

⁶⁶ Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie: Plus-Energie-Quartiere. Nachhaltige urbane Lösungen für Österreichs Städte und Gemeinden, Energy Innovation Austria, 04 (2020) <https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/nw_pdf/eia/eia_204_de.pdf>.

Anzahl solcher Nachbarschaften 100 erreichen und somit sollen 1,5 Millionen Wohneinheiten gasfrei werden.⁶⁷ Bereits im ersten Jahr des Programms wurden 120 Millionen Euro den 27 Gemeinden zur Verfügung gestellt⁶⁸, für die Jahre 2020 bis 2030 sind weitere 305 Millionen Euro geplant⁶⁹. Manche Studien weisen aber darauf hin, dass kommunale Wärmeplanung für die Wärmewende in den Niederlanden besser geeignet sein könnte als der Quartiersansatz, weil Fernwärme als Alternative zur Gasheizung erst ab 3.000 Häusern sinnvoll ist.⁷⁰ Im Stromsektor wäre in den Niederlanden für die Energiewende im Quartierskontext das sogenannte Postleitzahlregion-Schema (Postcoderoos-regeling), das dem Mieterstrommodell, aber auf Postleitzahlenbereichs- anstatt auf Gebäudeebene ähnelt (sogenannter gemeinschaftlicher Eigenverbrauch), am nennenswertesten.

5.3 Gebäude

Auf den Gebäudesektor entfällt ein erheblicher Teil des Endenergieverbrauchs. Entsprechend existieren in allen Ländern Regelungen zur Reduktion des Energieverbrauchs bzw. zur Erhöhung der Effizienz. Die gesetzlichen Vorgaben werden regelmäßig verschärft, um die Anforderungen der EU-Gebäuderichtlinie (EPBD) und insbesondere den Nearly-Zero-Energy-Buildings-Standard für neue Gebäude seit Anfang 2021 zu erfüllen. Die nationalen Berechnungsmethoden sind zwar unterschiedlich, basieren aber auf den Vorgaben der EPBD bzw. den europäischen Normen des Europäischen Komitees für Normung (CEN).

In Deutschland sorgen Gebäude für rund 40 Prozent des Endenergieverbrauchs. Für Neubauten liegt der durchschnittliche Endenergiebedarfskennwert für Raumwärme und Warmwasser bei ca. 45 bis 55 kWh/m²a. Bei Altbauten liegt der Bedarf bei großen Mehrfamilienhäusern bei durchschnittlich 170 kWh/m²a und bei etwa 250 kWh/m²a bei Einfamilienhäusern.⁷¹ Bis 2050 soll der Primärenergiebedarf um 50 Prozent gegenüber 2008 reduziert werden.⁷²

In Frankreich entfallen auf den Gebäudesektor etwa 44 Prozent des Endenergieverbrauchs. Dabei haben etwa 4 Prozent der Wohngebäude einen Primärenergiebedarf von unter 90 kWh/m²a (Klasse A bis B), etwa 71 Prozent einen Bedarf von 90 bis 330 kWh/m²a (Klasse C bis E) sowie 25 Prozent einen Wert über 330 kWh/m²a (Klasse F bis G). Bis 2050 soll der Endenergieverbrauch von Gebäuden gegenüber 2012 um 50 Prozent gesenkt werden.⁷³

In Österreich entfallen 24,5 Prozent des Endenergieverbrauchs auf private Haushalte, Dienstleistungsgebäude stehen für 8,8 Prozent.⁷⁴ Der durchschnittliche Heizenergiebedarf liegt bei etwa 144 kWh/m²a.⁷⁵ Der Endenergieverbrauch der privaten Haushalte und Dienstleistungsgebäude beträgt jeweils unter 100 kWh/m²

⁶⁷ RVO: Lange Termijn Renovatiestrategie. Op weg naar een CO₂-arme Gebouwd Omgeving, 2020 <<https://www.rijksoverheid.nl/binaries/rijksoverheid/documenten/rapporten/2020/03/06/lange-termijn-renovatiestrategie-op-weg-naar-een-co2-arme-gebouwd-omgeving/rapport-lange-termijn-renovatiestrategie-op-weg-naar-een-co2-arme-gebouwd-omgevinging.pdf>>.

⁶⁸ Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties: 120 miljoen euro voor „proeftuinen“ aardgasvrije wijken in 27 gemeenten – Nieuwsbericht – Rijksoverheid.nl, Ministerie van Algemene Zaken, 2018 <<https://doi.org/10/01/120-miljoen-euro-voor-%E2%80%98proeftuinen%E2%80%99-aardgasvrije-wijken-in-27-gemeenten>>.

⁶⁹ Parlementarischer Monitor: Overzicht regelingen voor het verduurzamen van woningen (Bijlage Bij 32813,Nr.437) – Parlementarischer Monitor <<https://www.parlementairemonitor.nl/9353000/1/j9vwij5epmj1ey0/vl4liwu2uzz8>> [abgerufen am 19. Februar 2021].

⁷⁰ Beckman, Karel: The Great Dutch Gas Transition, The Oxford Institute for Energy Studies <<https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2019/07/The-great-Dutch-gas-transition-54.pdf>> [abgerufen am 27. November 2020].

⁷¹ Vergleichende Untersuchung zur Effizienzpolitik Gebäude Frankreich – Deutschland.

⁷² dena: Broschüre GEBÄUDEREPORT KOMPAKT 2019.

⁷³ Vergleichende Untersuchung zur Effizienzpolitik Gebäude Frankreich – Deutschland; Energieeinsparzertifikate in Frankreich, November 2017.

⁷⁴ Integrierter nationaler Energie- und Klimaplan für Österreich Periode 2021–2030.

⁷⁵ Energieautarkie für Österreich 2050.

bzw. 85 kWh/m².⁷⁶ Laut der Langfriststrategie 2050 sollen Gebäude bis 2050 nahezu CO₂-frei betrieben werden und die Warmwasserbereitung soll ausschließlich auf erneuerbaren Energieträgern basieren.⁷⁷

In den Niederlanden entfallen auf Gebäude 36 Prozent des Endenergieverbrauchs. Bis spätestens 2050 soll der Gebäudebereich CO₂-neutral sein.⁷⁸ 2016 lag der Energieverbrauch von Gebäuden durchschnittlich für alle Gebäudetypen bei ca. 160 kWh/m²a, davon ca. 100 kWh/m²a für Raumwärme.⁷⁹ Aktuelle Daten von 2018 beziffern den Energieverbrauch von Haushalten für die Raumwärme auf ca. 95 kWh/m².⁸⁰ Insbesondere steht der Ausstieg aus dem vormals lokal verfügbaren Energieträger Erdgas im Zentrum der Bemühungen.⁸¹

5.3.1 Senkung der Treibhausgasemissionen

Auf Basis der Festlegung zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen des europäischen Parlaments und des europäischen Rates aus dem Jahr 2018, wurden unterschiedliche Reduktionsziele für das Jahr 2030 im Vergleich zu 2005 festgelegt⁸². Die Sektoren außerhalb des Emissionshandels (EU ETS) – so auch der Gebäudesektor - sollen dabei die Emissionen um 30 % reduzieren. Das Emissionminderungsziel liegt hierbei zwischen 0 bis 40 Prozent, abhängig vom Bruttoinlandsprodukt des jeweiligen EU-Mitgliedslandes.

Tabelle 18: Gesetzte Ziele der Emissionsminderung in den Betrachtungsländern

	Senkung der Emissionen [%]
Deutschland	38
Frankreich	37
Österreich	36
Niederlande	36

Teilweise wurden die Ziele auf nationaler Ebene für den Gebäudebereich nachgeschärft. In Deutschland gilt beispielsweise durch das KSG im Gebäudesektor ein Emissionsziel von 70 Mio. t CO₂-Äquivalent in 2030. Verglichen mit den Emissionen von 167 bzw. 149 Mio. t CO₂-Äquivalent in 2000 und 2010, entspricht dies unter Annahme eines linearen Senkungsprofils ein Emissionsminderungsziel von – 56 %⁸³.

5.3.2 CO₂-Bepreisung

Die CO₂-Bepreisung wird in Europa maßgeblich vom EU-Emissionshandel (EU Emissions Trading System, EU ETS) bestimmt. Dieser umfasst bisher die Sektoren Energie und vereinzelte Industrien (ca. 40 Prozent der

⁷⁶ Integrierter nationaler Energie- und Klimaplan für Österreich Periode 2021–2030.

⁷⁷ Langfriststrategie 2050 – Österreich.

⁷⁸ AHK Bericht, <https://www.gtai.de/gtai-de/trade/branchen/branchenbericht/niederlande/niederlande-mit-ehrgeizigen-einsparungszielen-im-gebaeudebau-22864>, Integrated National Energy and Climate Plan 2021–2030.

⁷⁹ Roussele, Marie: Energy Efficiency Trends in Buildings in Europe, Odyssee-Mure, 2018 <<https://www.odyssee-mure.eu/publications/policy-brief/buildings-energy-efficiency-trends.html>> [abgerufen am 5. Februar 2021].

⁸⁰ Free Energy Indicators-Consumption of Household per M² for Space Heating, Odyssee-Mure <<https://www.indicators.odyssee-mure.eu/online-indicators.html>> [abgerufen am 8. Februar 2021].

⁸¹ Beckman.

⁸² Europäische Kommission: Lastenteilung: Emissionsziele der Mitgliedstaaten, Klimapolitik – European Commission, 2016 <https://ec.europa.eu/clima/policies/effort_de> [abgerufen am 8. Februar 2021].

⁸³ BMWi, 'Treibhausgasemissionen in Deutschland Nach Sektoren' <<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Infografiken/Industrie/treibhausgasemissionen-deutschland-nach-sektoren.html>>.

gesamten EU-Emissionen⁸⁴). Zusätzlich sind in manchen Ländern Mindestpreise bzw. CO₂-Steuern auf nationaler Ebene festgelegt. Die folgenden Preise gelten pro Tonne CO₂.

Tabelle 19: CO₂-Preise im Vergleich

Land	CO ₂ -Preis (Euro pro Tonne), 2020
EU-ETS	17,45-32,71
Deutschland	25 (2021)
Frankreich	44,6
Österreich	-
Niederlande	12,3 Mindestpreis (falls der von EU-ETS niedriger ist)

In Deutschland unterliegen seit Jahresbeginn 2021 auch Gebäude und Verkehr der CO₂-Bepreisung. Das nationale Emissionshandelssystem (nEHS) sieht ein Festpreissystem vor, das heißt, der Preis pro Tonne CO₂ ist fix und politisch festgelegt. Unternehmen, die Heizöl, Benzin, Diesel und Erdgas verkaufen, benötigen für jede Tonne CO₂ ein Zertifikat als Verschmutzungsrecht. Zu Beginn beträgt der CO₂-Preis 25 Euro, anschließend steigt er schrittweise bis auf 55 Euro im Jahr 2025 an. Für 2026 soll ein Preiskorridor von mindestens 55 Euro und höchstens 65 Euro gelten.⁸⁵

Frankreich hat 2014 erstmals eine indirekte CO₂-Preiskomponente in den nationalen Energiesteuern (Contribution Climat Énergie) eingeführt. Die Kosten werden von Haushalten und Unternehmen beim Kauf von fossilen Energieträgern bezahlt. Die stoffliche Nutzung von Mineralöl – zum Beispiel in der Chemieindustrie – ist davon befreit, ebenso die Verwendung in Sektoren, die vom EU-Emissionshandel erfasst sind, sodass die Contribution Climat Énergie damit nur in den Sektoren Gebäudewärme und Verkehr Anwendung findet. Mit 7 Euro war der Aufschlag auf die bestehenden Energiesteuern im ersten Jahr noch gering. Der CO₂-Preis sollte allerdings jedes Jahr um rund 10 Euro steigen und damit 2030 bei 100 Euro liegen. Aufgrund anhaltender Proteste wurde die geplante Erhöhung zum 1. Januar 2019 ausgesetzt.⁸⁶ Der Preis blieb auch im Jahr 2020 bei 44,6 Euro/t CO₂ eingefroren.⁸⁷

Das 2020 für Österreich vorgestellte Regierungsprogramm sieht erstmals eine CO₂-Bepreisung vor. Eine Taskforce soll bis 2022 einen Vorschlag für den Verkehrs- und Wärmesektor erarbeiten. Dazu zählt unter anderem ein ökonomisches Instrument, das für Kostengerechtigkeit bei den CO₂-Emissionen in jenen Sektoren sorgen soll, die nicht dem EU ETS unterworfen sind – beispielsweise durch CO₂-Bepreisung oder ein nationales Emissionshandelssystem. Begleitet werden soll dies durch einen Implementierungspfad inklusive

⁸⁴ Europäische Kommission: EU Emissions Trading System (EU ETS), Climate Action – European Commission, 2016 <https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en> [abgerufen am 8 Februar 2021].

⁸⁵ Bundesregierung: CO₂-Bepreisung, 2019 <<https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/co2-bepreisung-1673008>> [abgerufen am 26. Oktober 2020].

⁸⁶ Gagnebin, Murielle; Graichen, Patrick; Lenck, Thorsten (2019): Die Gelbwesten-Proteste: Eine (Fehler-) Analyse der französischen CO₂-Preispolitik, Hintergrund.

⁸⁷ Fiscalité des énergies, Ministère de la Transition écologique <<https://www.ecologie.gouv.fr/fiscalite-des-energies>> [abgerufen am 4. Februar 2021].

konkreter Maßnahmen, um Planbarkeit sicherzustellen und die Erreichung der Pariser Klimaziele zu ermöglichen.⁸⁸

Seit dem 1. Januar 2020 gilt in den Niederlanden ein fixer Mindestpreis für CO₂ bei der Stromerzeugung – anders als beim EU ETS. Der Mindestpreis für Kohlenstoffdioxid beträgt 12,30 Euro und steigt bis 2030 auf 31,90 Euro an. Sollte der EU-ETS-Preis unter diesen Mindestpreis fallen, wird die Differenz in Form einer Kohlenstoffdioxidsteuer erhoben. Der Mindestpreis gilt für alle Unternehmen, die Strom erzeugen und unter das EU ETS fallen. Die Regierung plant zudem aktuell, eine angemessene Kohlenstoffdioxidsteuer für die Industrie einzuführen.⁸⁹

5.3.3 Energetische Anforderungen an Gebäude

Deutschland setzt im Bestand auf Freiwilligkeit bei der Umsetzung von Effizienzmaßnahmen. Der Rahmen für energetische Anforderungen und Pflichten für den Bestand ist mit dem Gebäudeenergiegesetz festgelegt. Bei Neubauten bestehen Anforderungen an den Jahres-Primärenergiebedarf, an Transmissionswärmeverluste und an die Luftdichtheit der Gebäudehülle. Des Weiteren gibt es eine Pflicht zur anteiligen Nutzung erneuerbarer Energien. Interessant im Quartierskontext ist, dass bis Ende 2025 über eine Innovationsklausel ermöglicht wird, bei Änderungen von bestehenden Gebäuden die Einhaltung der Anforderungen über eine gemeinsame Erfüllung im Quartier sicherzustellen. Somit können Gebäude mit einem geringen Primärenergiebedarf unter bestimmten Randbedingungen den höheren Primärenergiebedarf anderer Gebäude ausgleichen. Voraussetzung ist eine einheitliche Planung für alle beteiligten Gebäude. Alle Maßnahmen müssen innerhalb von drei Jahren umgesetzt werden.

In Frankreich werden im Rahmen des Energiewendegesetzes (LTECV) bereits Maßnahmen im Gebäudebestand zur Verbesserung der Effizienz gefordert. Unter anderem ist die energetische Sanierung von 500.000 Wohnungen pro Jahr seit 2017 vorgesehen. Bis 2025 müssen alle privaten Wohngebäude saniert werden, die pro Jahr mehr als 330 kWh/m² verbrauchen. Ab 2030 sollen zudem alle privaten Wohngebäude, die verkauft werden, bereits saniert sein. Das Gesetz gibt zudem eine CO₂-basierte Komponente der Energiesteuer vor. Das Energie- und Klimagesetz (LEC) von 2019 verankert das Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2050. Das Gesetz verschärft die Zielvorgabe des LTECV: So soll der fossile Primärenergieverbrauch bis 2030 anstatt um 30 Prozent nun um 40 Prozent gegenüber 2012 reduziert werden. Konkret sieht das Gesetz seit Jahresbeginn ein Verbot von Mieterhöhungen bei Neuvermietung vor, solange keine Effizienzmaßnahmen durchgeführt wurden. Zudem sind Eigentümerinnen und Eigentümer nun dazu verpflichtet, die Energieeffizienz bis 2028 mindestens auf die Effizienzklasse E zu verbessern. Verkauf und Vermietung von Wohneinheiten der Effizienzklassen F und G werden mit dem Gesetz erschwert, indem beispielsweise Mieterhöhungen für diese Effizienzklassen untersagt werden. Ab 2022 greift dann ein verpflichtendes Energieaudit bei Verkauf oder Vermietung. In Bezug auf Neubauten dürfen Gebäude im Rahmen der Wärmeschutzverordnung (RT 2012) seit 2013 nicht mehr als 50 kWh/m² Primärenergie pro Jahr verbrauchen. Neue Einfamilienhäuser müssen außerdem mindestens 5 kWh/m² pro Jahr ihres Primärenergiebedarfs mit erneuerbaren Energien decken oder an ein Fernwärmenetz angeschlossen sein, das zumindest zu 50 Prozent mit erneuerbaren Energien versorgt wird. 2021 wird die RT 2012 durch die neue Umweltschutzverordnung Réglementation

⁸⁸ Bundeskanzleramt Österreich: Aus Verantwortung für Österreich. Regierungsprogramm 2020–2024, 2020 <<https://www.bundeskanzleramt.gv.at/dam/jcr:7b9e6755-2115-440c-b2ec-cbf64a931aa8/RegProgramm-lang.pdf>>.

⁸⁹ Government of the Netherlands: Bill submitted on minimum carbon price in electricity production, Ministerie van Algemene Zaken, 2019 <<https://www.government.nl/latest/news/2019/06/04/bill-submitted-on-minimum-carbon-price-in-electricity-production>> [abgerufen am 26. Oktober 2020].

environnementale 2020 (RE2020) für Neubauten ersetzt, die Höchstgrenzen für CO₂-Emissionen und Energiebedarf sowie Mindestanforderungen für den Wohnkomfort definiert. Grundlage der Verordnung ist das staatliche Label für nachhaltiges Bauen E+C- (Energy + Carbon -). Anders als die RT 2012 zielt das Label neben einer möglichst positiven Energiebilanz der Gebäude auch auf möglichst geringe CO₂-Emissionen über den gesamten Lebenszyklus ab. Seit Anfang der Versuchsphase im Jahr 2016 bis Anfang 2020 sind 1.100 Gebäude mit dem Label E+C- gebaut worden, darunter 300 Mehrfamilienhäuser, 650 Einfamilienhäuser und 150 gewerbliche Bauten. Aus den daraus gewonnenen Erfahrungen wurden die Eckpfeiler der neuen Regeln definiert.⁹⁰ Die Lebenszyklusanalyse von Baumaterialien nach RE2020 wird aber erst 2030 in vollem Umfang wirksam.

In Österreich befasst sich die OIB-Richtlinie 6 des Österreichischen Instituts für Bautechnik (OIB-RL 6) mit Energieeinsparung und Wärmeschutz. Im Bestand gelten bauliche Erweiterungen, deren Netto-Grundfläche 50 m² übersteigt, als Neubauten. Bei „größeren Renovierungen“ (mehr als 25 Prozent der Oberfläche der Gebäudehülle) gibt es analog zu Neubauten generelle Anforderungen an den Heizwärmebedarf (HWB_{Ref,RK}) und an den Endenergiebedarf (EEB_{RK}) bzw. den Gesamtenergieeffizienz-Faktor (f_{GEE}).⁹¹ Der Energieverbrauch für Neubauten darf seit Januar 2021 den Wert von 50 kWh/m² nicht überschreiten. Sowohl bei Neubauten als auch bei größeren Renovierungen gibt es zudem die Anforderung des Mindestmaßes von Energie aus erneuerbaren Quellen, die aber nicht nur durch den reinen Einsatz erneuerbarer Energien, sondern auch durch mehrere Maßnahmen, inklusive beispielsweise des Deckens des erforderlichen Wärmebedarfs für Raumheizung und Warmwasser zu mindestens 80 Prozent durch Fernwärme, erfüllt werden kann.⁹² Solaranlagenpflicht für Neubauten besteht momentan nur in Wien, wird aber auch in einem weiteren Bundesland, der Steiermark, geplant.⁹³

In den Niederlanden sind wie in Frankreich auch Eingriffe in den Bestand vorgesehen, zum Beispiel energetische Zielsetzungen für Gewerbeimmobilien und für Gebäude der Wohnungsbaugesellschaften. So muss ab dem 1. Januar 2023 jedes Bürogebäude, das größer als 100 m² ist, über ein Energielabel C (maximal 225 kWh/m²a) verfügen. Andernfalls darf es nicht mehr als Büro genutzt werden.⁹⁴ In den Niederlanden gab es 2019 etwa 67.500 Bürogebäude, von denen ca. 43.000 Gebäude das Energielabel D oder niedriger (E, F, G) trugen.⁹⁵ Der durchschnittliche Primärenergieverbrauch der Bürogebäude lag 2016 bei 250 kWh/m²a.⁹⁶ Immobilien der Wohnungsbau- und Sozialwohnungsgesellschaften mussten bis Ende 2020 im Durchschnitt mindestens das Energielabel B (ca. 190 kWh/m²a⁹⁷) aufweisen, um den Anforderungen des Convenant Energiebesparing Huursector (Energiesparabkommen Mietsektor) nachzukommen. Betroffen waren rund 2,1 Millionen Objekte, das entspricht ungefähr 67 Prozent des Mietwohnungsmarktes.⁹⁸ Allerdings wurde bereits 2017 festgestellt, dass das Effizienzziel des Labels B nicht erreicht werden wird, und somit wurde der

⁹⁰ GTAI: Neue Bauvorschriften dürften klimaschonende Baustoffe begünstigen | Branchenbericht | Frankreich | Hochbau, 2020 <<https://www.gtai.de/gtai-de/trade/branchen/branchenbericht/frankreich/neue-bauvorschriften-duerften-klimaschonende-baustoffe-beguenstigen-218762>> [abgerufen am 8. Februar 2021].

⁹¹ Tuschinski, Melita (2020): Energieeffizient bauen im Bestand in Österreich, Bausubstanz, 12–16.

⁹² OIB (2019): OIB-Richtlinie 6. Energieeinsparung und Wärmeschutz <https://www.oib.or.at/sites/default/files/richtlinie_6_12.04.19_1.pdf>.

⁹³ Grasel, Sara (2020): Steiermark bringt Solaranlagen-Pflicht für Neubauten auf den Weg, Tech & Nature <<https://www.techandnature.com/steiermark-bringt-solaranlagen-pflicht-fur-neubauten-auf-den-weg/>> [abgerufen am 8. Februar 2021].

⁹⁴ RVO: Energielabel C <<https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/wetten-en-regels/bestaande-bouw/energielabel-c-kantoren>> [abgerufen am 9. Februar 2021].

⁹⁵ Deutsch-Niederländische Handelskammer (2019): Die Niederlande. Energieeffizienz in Gebäuden – Lösungen für die Wärmewende, Zielmarktanalyse 2019 mit Profilen der Marktakteure <https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2019/zma_niederlande_2019.pdf?__blob=publicationFile&v=3>.

⁹⁶ Zeiler, Wim et al.: Toward cost-effective nearly zero energy buildings: the Dutch situation, Science and Technology for the Built Environment, 22.7 (2016), 911–27 <<https://doi.org/10.1080/23744731.2016.1187552>>.

⁹⁷ Netherlands Enterprise Agency (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland): Energielabel Voorbeeld Woningen <<https://www.rvo.nl/sites/default/files/2020/12/energielabel-voorbeeld-woningen.pdf>>.

⁹⁸ RVO: Lange Termijn Renovatiestrategie. Op weg naareen CO₂-arme gebouwde omgeving.

Zeitraum dafür um ein Jahr verlängert.⁹⁹ Mitte 2020 lag der Durchschnittswert ca. 8 Prozent unter dem Zielwert. Das Energielabel ist bei Verkauf oder Vermietung einer Immobilie erforderlich, sonst drohen Bußgelder. Seine Gültigkeit beträgt zehn Jahre. Für private Hausbesitzerinnen und -besitzer besteht keine Sanierungspflicht, wobei die Gebäude der privaten Vermieterinnen und Vermieter auch zu mindestens 80 Prozent ein Energielabel C aufweisen sollten.¹⁰⁰

Alle Neubauten müssen zudem seit 2021 die folgenden Anforderungen für „fast energieneutrale Gebäude“ (BENG) erfüllen¹⁰¹: Der maximale Energiebedarf darf 25 kWh/m²a für Wohngebäude, 50 kWh/m²a für Nichtwohngebäude und 65 kWh/m²a für Pflegeeinrichtungen nicht überschreiten, der Einsatz fossiler Primärenergie ist auf 25 kWh/m²a für Wohngebäude, 25 kWh/m²a für Nichtwohngebäude, 60 kWh/m²a für Bildungseinrichtungen und 120 kWh/m²a für Pflegeeinrichtungen begrenzt und zudem wurde ein Mindestanteil erneuerbarer Energien von 50 Prozent für alle Gebäudetypen festgelegt. Diese drei Kriterien sorgen dafür, dass zum Beispiel die Energieverluste großer Glaswände nicht mehr mit Photovoltaik ausgeglichen werden können.¹⁰² Die BENG-Anforderungen werden für jedes Gebäude individuell mit dem NTA8800-Berechnungstool bestimmt.¹⁰³

5.3.4 Sanierungsrate

Hohe Sanierungsraten sind entscheidend, um im Gebäudebestand den Endenergieverbrauch zu senken. Derzeit liegt die gewichtete durchschnittliche EU-Quote der energetischen Gebäudesanierung bei nur 1 Prozent pro Jahr. Die EU-Kommission möchte diese Quote bis 2030 mit der im Oktober 2020 angekündigten Strategie mit einer „Renovierungswelle“ mindestens verdoppeln und zugleich die durchschnittlichen Energieeffizienzgewinne steigern. Somit könnten 35 Millionen Gebäude im kommenden Jahrzehnt saniert werden.¹⁰⁴

Deutschland strebt eine jährliche Sanierungsquote von 2 Prozent an. Das entspricht 800.000 sanierten Wohneinheiten im Jahr.¹⁰⁵ Frankreich hat sich zum Ziel gesetzt, jedes Jahr mindestens 500.000 Wohneinheiten zu sanieren. Bemerkenswert ist, dass davon die Hälfte von einkommensschwachen Haushalten bewohnt sein soll. Die Sanierungsrate würde damit etwa 1,8 Prozent betragen.¹⁰⁶ Österreich möchte entsprechend dem Regierungsprogramm 2020–2024 die Sanierungsrate auf den Zielwert von 3 Prozent erhöhen.¹⁰⁷ In den Niederlanden sollen ab 2021 50.000 Wohneinheiten pro Jahr saniert und diese Zahl soll schrittweise bis 2030 auf 200.000 Wohneinheiten pro Jahr erhöht werden.¹⁰⁸ Bei einer Wohnungsanzahl von ca. 7,9 Millionen Wohneinheiten¹⁰⁹ macht das – zumindest am Anfang – eine Sanierungsrate von ca. 0,6 Prozent aus.

⁹⁹ Aedes: Op Weg Naar Energielabel B in 2021 <<https://www.aedes.nl/artikelen/energie-en-duurzaamheid/achtergrond/op-weg-naar-energielabel-b-in-2021.html>> [angerufen am 5. Februar 2021].

¹⁰⁰ Convenant Energiebesparing Huursector, 2012 <<file:///C:/Users/kabakova/AppData/Local/Temp/23/convenant-huursector.pdf>>.

¹⁰¹ RVO (2017): Referentie Gebouwen BENG (Bijna EnergieNeutrale Gebouwen) <<https://www.rvo.nl/sites/default/files/2017/02/Referentiegebouwen%20BENG.pdf>>.

¹⁰² RVO: Energieprestatie indicatoren – BENG <<https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/wetten-en-regels/nieuwbouw/energieprestatie-beng/indicatoren>> [abgerufen am 4. Februar 2021].

¹⁰³ RVO: Energieprestatie BENG <<https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/gebouwen/wetten-en-regels/nieuwbouw/energieprestatie-beng>> [abgerufen am 5 Februar 2021].

¹⁰⁴ Europäische Kommission: Fragen und Antworten zur Renovierungswelle, European Commission, 2020 <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/de/qanda_20_1836> [abgerufen am 9. Februar 2021].

¹⁰⁵ Vergleichende Untersuchung zur Effizienzpolitik Gebäude Frankreich – Deutschland.

¹⁰⁶ Vergleichende Untersuchung zur Effizienzpolitik Gebäude Frankreich – Deutschland.

¹⁰⁷ Regierungsprogramm 2020–2024.

¹⁰⁸ International Energy Agency: The Netherlands 2020. Energy Policy Review, 2020 <https://www.connaissancedesenergies.org/sites/default/files/pdf-actualites/The_Netherlands_2020_Energy_Policy_Review.pdf>.

¹⁰⁹ RVO: Lange Termijn Renovatiestrategie. Op weg naar een CO₂-arme gebouwde omgeving.

5.3.5 Mietrecht

Das Mietrecht beeinflusst die Wirtschaftlichkeit energetischer Sanierungen sowie die verstärkte Integration von erneuerbaren Energien für die Wärmeproduktion in vermieteten Gebäuden. Bei Mietgebäuden besteht häufig das Dilemma, dass die direkten Investitionen von der Eigentumspartei getätigt werden, etwaige Betriebs- und Heizkosteneinsparungen jedoch den Mieterinnen und Mietern zugutekommen. Dieser mögliche Interessenkonflikt ist in den Ländern durch die variierende Wohneigentumsquote unterschiedlich ausgeprägt.

Tabelle 20: Eigentumsstrukturen für Wohneinheiten in den Betrachtungsländern

	Miete [%]	Eigentum [%]
Deutschland ¹¹⁰	52	48
Frankreich ¹¹¹	41	59
Österreich ¹¹²	45	55
Niederlande ¹¹³	>43	>56

In Deutschland bestehen für Vermieter zunächst wenig finanzielle Anreize, in energetische Modernisierungen zu investieren. Von den sinkenden Nebenkosten für Wärme profitieren die Mieterinnen und Mieter. Dieses sogenannte Mieter-Vermieter-Dilemma hemmt die Sanierung und Modernisierung von vermietetem Wohnraum erheblich.¹¹⁴ Hat der Vermieter Modernisierungsmaßnahmen im Sinne des § 555b Nr. 1, 3, 4, 5 oder 6 BGB durchgeführt, besteht laut § 559 Abs. 1 BGB die Möglichkeit, die jährliche Miete um 8 Prozent der für die Wohnung aufgewendeten Kosten anzuheben.¹¹⁵ Diese Option ist als Investitionsanreiz oftmals unzureichend. Um das Mieter-Vermieter-Dilemma zu entschärfen, bietet der sogenannte „ökologische Mietspiegel“ einen Weg. Er berücksichtigt die wärmetechnische Beschaffenheit in der Berechnung ortsüblicher Vergleichsmieten. Erstmals 2003 in Darmstadt eingeführt, kommt er seither in immer mehr Städten zur Anwendung.¹¹⁶

Ein bedeutendes Hemmnis für die Ausweitung der gewerblichen Wärmelieferung im Mietwohnbestand ist die Ausgestaltung von § 556c BGB, der die Verordnungsermächtigung für die Wärmelieferverordnung¹¹⁷ beinhaltet. Gemäß § 556c Abs. 1 S. 1 Nr. 2 BGB kann ein Vermieter die Betriebskosten für Wärme und Warmwasser bei einer Umstellung der Wärmeversorgung von der Eigenversorgung (eine Eigenversorgung in diesem Sinne liegt vor, wenn die Wärme und das Warmwasser in einer zentralen Heizungsanlage oder einer vermietereigenen Etagenheizung erzeugt werden) auf die eigenständige gewerbliche Lieferung durch einen Wärmelieferanten nur dann auf den Mieter umlegen, wenn die zukünftigen Kosten für die Wärmelieferung die bisherigen Kosten (inklusive Wartung und Instandhaltung) nicht übersteigen. Die neue Wärmeversorgungs-technologie

¹¹⁰ Vergleichende Untersuchung zur Effizienzpolitik Gebäude Frankreich – Deutschland.

¹¹¹ Vergleichende Untersuchung zur Effizienzpolitik Gebäude Frankreich – Deutschland.

¹¹² de.statista.com

¹¹³ DIE NIEDERLANDE Energieeffizienz in Gebäuden – Lösungen für die Wärmewende Zielmarktanalyse 2019 mit Profilen der Marktakteure, Deutsch-Niederländische Handelskammer.

¹¹⁴ Institut für Klimaschutz, Energie und Mobilität e.V. (2018a), S. 32; Klinski, S. (2010), S. 284.

¹¹⁵ https://www.gesetze-im-internet.de/bgb/_559.html, letzter Zugriff: 20. Oktober 2020.

¹¹⁶ Jens Knissel and Roland Alles, *Ökologischer Mietspiegel: empirische Untersuchung über den möglichen Zusammenhang zwischen der Höhe der Vergleichsmiete und der wärmetechnischen Beschaffenheit des Gebäudes* (Darmstadt: IWU, 2003).

¹¹⁷ Wärmelieferverordnung vom 7. Juni 2013, BGBl. I, S. 1509; WärmeLV.

muss lediglich effizienter als die alte Anlage sein. Das eigentliche Ziel der Vorschrift, die Steigerung der Energieeffizienz bei der Wärmeversorgung durch die Umstellung auf gewerbliche Wärmelieferung¹¹⁸, wird durch diese Schiefelage in der gesetzlichen Regelung nicht erreicht bzw. konterkariert. Bei den Bestandsgebäuden ist eine Umstellung auf gewerbliche Wärmelieferung bzw. auf eine effiziente und umweltfreundlichere Wärmeversorgung seit geraumer Zeit zum Erliegen gekommen. Hintergrund sind unter anderem die niedrigen Preise für fossile Brennstoffe und der Ansatz von praxisfernen Nutzungsgraden für die alte Heizung. Dies gilt umso mehr, als die Mietparteien auch nicht durch anderweitige vertragliche Regelungen von § 556c BGB abweichen können (§ 556c Abs. 4 BGB).

In Frankreich können Vermieter entsprechend dem sogenannten Boutin-Gesetz (Gesetz über die Mobilisierung von Wohnraum und den Kampf gegen Ausgrenzung) vom 25. März 2009 Arbeiten für energiesparende Maßnahmen auf Miete und Nebenkosten umlegen. Wenn die Energiekosten für die Mieterinnen und Mieter sinken, zahlen sie eine finanzielle Beteiligung an den Eigentümer (zurück), die als „Beitrag zur Aufteilung der Einsparungen“ bezeichnet wird. In Frankreich dürfen Vermieter 15 Prozent der Kosten für die energetische Sanierung auf die jährliche Miete aufschlagen. Die Investition darf jedoch nur nach Einwilligung der Mieterinnen und Mieter geschehen.¹¹⁹ Um dem Mieter-Vermieter-Dilemma zu begegnen, setzt Frankreich einerseits auf ordnungspolitische Maßnahmen (siehe 5.3.3). Zudem entlastet Frankreich gezielt die Mieterinnen und Mieter. Einkommensschwache Haushalte erhalten über einen Energiescheck (Chèque énergie) Zuschüsse zu den Energieausgaben. Die Mittel können auch zur Finanzierung energetischer Sanierungen eingesetzt werden. 2018 wurden 3,6 Millionen Energieschecks mit einem Volumen von insgesamt 539 Millionen Euro bereitgestellt, wobei 75 Prozent eingelöst wurden. 2019 wurde die Vergabe auf 5,8 Millionen Haushalte ausgeweitet.¹²⁰

Das österreichische Mietrecht ist vor allem geprägt durch die Bestimmungen des Allgemeinen Bürgerlichen Gesetzbuchs (§§ 1090 ff. ABGB) und des Mietrechtsgesetzes (MRG). Wenn der Vermieter Sanierungsmaßnahmen vornehmen möchte, kann er dies laut MRG unter Umständen als Erhaltungsarbeiten gelten lassen und sie in den nächsten zehn Jahren auf die Mieterinnen und Mieter umlegen – allerdings nur nach einem Mietzinsanhebungsverfahren bei der Schlichtungsstelle oder vor Gericht, bei dem die Notwendigkeit der Maßnahmen sowie die Frage, ob die Ersparnisse aus Mieteinnahmen die Ausgaben nicht decken können, überprüft werden.¹²¹

Das Heizkostenabrechnungsgesetz (HeizK) regelt die Verteilung der Heizkosten bei gemeinsamen Wärmeversorgungsanlagen (Zentralheizung, Fernwärme). Es befindet sich gerade in der Novellierung. In der derzeitigen Fassung finden Sanierungen oder erneuerbare Energien keine Erwähnung. In Österreich unterliegen Contractoren (gewerbliche Wärmelieferung) als Wärmelieferanten weder dem MRG noch dem HeizK. Die Preisgestaltung steht dem Contractor weitestgehend frei.¹²²

In den Niederlanden ist für die Durchführung von Sanierungsmaßnahmen oder die Integration von neuen Wärmetechnologien, beispielsweise auf Basis erneuerbarer Energien, im sozialen Wohnungsbau das

¹¹⁸ Deutscher Bundestag: Gesetzentwurf der Bundesregierung – Drucksache 17/10485 – Entwurf eines Gesetzes über die energetische Modernisierung von vermietetem Wohnraum und über die vereinfachte Durchsetzung von Räumungstiteln, 2012 <<https://dip21.bundestag.de/dip21/btd/17/104/1710485.pdf>>.

¹¹⁹ Blanc, Manuel; Lequeux, Céline; Poirel, Yolène: Après la rénovation énergétique, Comment augmenter son loyer?, QuelleEnergie, 2020 <<https://www.quelleenergie.fr/magazine/transition-energetique-2/apres-la-renovation-energetique-comment-augmenter-son-loyer/>> [abgerufen am 17. November 2020].

¹²⁰ CSTB, 2019.

¹²¹ RIS – Mietrechtsgesetz – Bundesrecht konsolidiert, Fassung vom 25.02.2021 <<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10002531>> [abgerufen am 25. Februar 2021]; Mieterhöhung – Was ist gesetzlich rechtens in Österreich? mietrechtsinfo.at <<https://www.mietrechtsinfo.at/mieterhoehung/>> [abgerufen am 25. Februar 2021].

¹²² Verein Erneuerbare Energie Österreich (2019): Positionspapier Wärmewende, S. 15 <<https://www.erneuerbare-energie.at/s/Positionspapier-Waermewende.pdf>>.

Einverständnis von 70 % der Mietenden erforderlich. Dabei ist eine Sanierung ohne eine Erhöhung der Mieten möglich. Als Gegenleistung für die energetische Sanierung können Wohnungsbaugesellschaften eine monatlich feste Gebühr von den Mietenden fordern. Da durch die Sanierung der Energieverbrauch im Gebäude gesenkt wird und beispielsweise durch Photovoltaikanlagen außerdem Strom direkt vor Ort erzeugt und verbraucht wird, sinken auch die Energiekosten für die Mietenden. Durch zusätzliche Zahlung der monatlichen Pauschale entsprechen die Energiekosten nach der Sanierung den ursprünglichen Kosten vor der Sanierung. Die Gebühr variiert in Abhängigkeit der Energieeinsparung und -erzeugung durch die Gebäudesanierung. Außerdem entspricht die Gebühr wie bei einer Energie-Flatrate einer bestimmten Energiemenge. Wird mehr Energie verbraucht, als ursprünglich bezahlt, erfolgt durch die Mietenden eine Nachzahlung. Resultieren die höheren Verbräuche jedoch aus Sanierungsfehlern, so gleichen die Wohnungsbaugesellschaften in einem ersten Schritt die Mehrkosten der Mietenden aus und können sich diese anschließend vom Bauträger erstatten lassen. Da dafür eine Überwachung der Energieflüsse notwendig ist, werden die Wohnungen mit entsprechender Messtechnik ausgestattet. Mithilfe der aufgenommenen Daten können unter anderem Sanierungsfehler aufgezeigt oder ausgeschlossen, sowie Optimierungen durch den Bauträger vorgenommen werden.

Um eine wachsende Zahl von Wärmenetzen, ihre Nachhaltigkeit und den Gasaustieg zu ermöglichen, wurde das neue Gesetz über die kollektive Wärmeversorgung (sogenanntes Wärmegesetz 2.0) ausgearbeitet, das 2022 in Kraft tritt. Das erste – aktuell geltende – Wärmegesetz sollte vor allem die Verbraucherinnen und Verbraucher schützen und dementsprechend die Tarife der Wärmelieferanten regulieren. Ein Teil davon entspricht dem Prinzip „nicht mehr als andere“, was bedeutet, dass die Anbieter keine höheren Kosten an die Verbraucherinnen und Verbraucher weitergeben dürfen, als für sie sonst für einen Erdgaskessel angefallen wären. Im Wärmegesetz 2.0 wird auf diesen Wärme-Höchstpreis verzichtet. Stattdessen gilt für jedes Wärmenetz ein separater Höchsttarif, der die Kosten für die Wärmeversorgung und die Investitionen in die betreffende „Wärmeparzelle“¹²³ („Warmtekavel“) sowie eine angemessene Marge abdeckt. Dies dürfte es für Wärmeunternehmen attraktiver machen, Wärmenetze zu verlegen.¹²⁴

5.3.6 Förderstrategie und -landschaft

Deutschland fördert freiwillige private Investitionen, die den gesetzlich geforderten Mindeststandard überschreiten wollen, mit günstigen Krediten und Zuschüssen. Es wird einkommensunabhängig gefördert. Die Höhe richtet sich grundsätzlich nach der Wirkung der vorgenommenen Maßnahmen. So sind in Deutschland viele Mittel der KfW-Bankengruppe und teils auch regionale Fördermittel an das Erreichen eines Standards gebunden (KfW-Effizienzhaus Neubau und Bestand).

Die Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG) fasst seit Anfang 2021 als neues Förderangebot die bisherigen Programme im Gebäudebereich zusammen. Damit reicht ein Antrag aus, um Gelder – etwa für Dämmarbeiten, neue Heizsysteme und die Einbindung erneuerbarer Energien – zu beantragen. Zudem steigen die Zuschüsse für Einzelmaßnahmen sowie auch für umfassende Sanierungen zum KfW-Effizienzhaus. Steuerliche Förderungen von energetischen Gebäudesanierungen gibt es seit 2020. Die Ausgestaltung erfolgt als progressionsunabhängiger Steuerabzug von 20 Prozent der Aufwendungen bis zu einer Investitionsobergrenze von 200.000 Euro. Für Einzelmaßnahmen gilt eine Obergrenze von maximal 40.000 Euro pro

¹²³ Eine oder mehrere kooperierende Gemeinden definieren eine „Wärmeparzelle“ – ein Gebiet, in dem sich Stadtteile/Gebäude befinden, für die die Gemeinde(n) kollektive Wärme in Betracht zieht/ziehen.

¹²⁴ Visser, Gert (2020): Warmtewet 2.0: hoe gaat Nederland de warmtetransitie vormgeven?, Duurzaamnieuws

<<https://www.duurzaamnieuws.nl/warmtewet-2-0-hoe-gaat-nederland-de-warmtetransitie-vormgeven/>> [abgerufen am 9. Februar 2021].

Objekt.^{125,126} Mit seiner Förderstrategie scheint Deutschland vorrangig auf die Förderung umfassender Sanierungen zu setzen.

In Frankreich unterstützen die Steuergutschrift für die Energiewende (CITE) und die Energiesparzertifikate (CEE) vor allem Einzelmaßnahmen.¹²⁷ Im Falle von CITE können sich Eigentümer und Mieter für ihren Hauptwohnsitz 30 Prozent der Kosten für hocheffiziente Heizungs- und Warmwassersysteme gutschreiben lassen. Auch kann auf Sanierungsarbeiten in Wohngebäuden lediglich 5,5 Prozent Mehrwertsteuer erhoben werden, sofern die eingesetzten Gebäudekomponenten festgelegten technischen Bestimmungen entsprechen und das Gebäude älter als zwei Jahre ist. Konkret bedeutet das, dass neben der Energieeffizienz auch das Einkommen und damit soziale Aspekte als Förderkriterium berücksichtigt wird. Die Erreichung eines bestimmten Effizienzstandards wird dagegen nicht durchgängig als Förderbedingung vorgegeben. Die Vergabe von Fördermitteln hängt damit in der Regel nicht von dem Erreichen eines Gebäudestandards ab, sondern von der Umsetzung der Maßnahmen.¹²⁸

In Österreich gibt es für Sanierungen Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten bis hinab auf kommunale Ebene. Je nach Bundesland variieren die jeweiligen Förderprogramme in Umfang, Branche, Leistung oder Laufzeit. Die energetische Weiterentwicklung, unter der die Dämmung der Außenwände, der obersten und untersten Geschosdecke und des Kellerbodens, der Austausch von Fenstern, die Einbindung thermischer Solaranlagen und der Einbau von Wärmepumpen sowie der Umstieg auf Brennwertgeräte verstanden werden, wird österreichweit und zusätzlich in einigen Bundesländern gefördert¹²⁹, im Normalfall kann man nur eine der beiden Förderebenen in Anspruch nehmen¹³⁰. Beispielsweise wird mit der Förderaktion „raus aus dem Öl“ für private Wohngebäude der Austausch des fossilen Heizsystems gegen eine klimafreundliche Technologie auf Bundesebene gefördert und mit der Sanierungsoffensive 2017 und 2020 die energetische Sanierung von Gebäuden, die älter als 20 Jahre sind, wenn sie nach klimaaktiv-Standard erneuert werden.¹³¹ Der klimaaktiv-Standard wurde im Rahmen der Klimaschutzinitiative klimaaktiv entwickelt und geht über die reine Betrachtungsweise energetischer Faktoren hinaus. Stattdessen werden Standort, Energieeffizienz und -versorgung (nach OIB RL-6), Baustoffe und Konstruktion sowie thermischer Komfort und Gesundheit mit einbezogen. Der Einsatz fossiler Energieträger, inklusive Erdgas, ist bei klimaaktiv-Gebäuden seit 2020 grundsätzlich ausgeschlossen.¹³² Darüber hinaus fördert der Klima- und Energiefonds Photovoltaik- und Solarthermie-Anlagen.¹³³ Umfassende Sanierungsprojekte von betrieblich genutzten und öffentlichen Gebäuden, inklusive Maßnahmen zur Anwendung erneuerbarer Energien und zur Steigerung der Energieeffizienz,

¹²⁵ <https://www.energie-experten.org/news/gebaeudesanierung-ab-2020-bis-zu-40000-euro-steuern-sparen>

¹²⁶ <https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Standardartikel/Themen/Schlaglichter/Klimaschutz/2020-02-07-steuerliche-foerderung-energetischer-gebaeudesanierungen.html>

¹²⁷ dena: Vergleichende Untersuchung zur Effizienzpolitik Gebäude, Frankreich – Deutschland, 2019 <https://www.d-f-plattform.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2020/Untersuchung_zur_Effizienzpolitik_Gebaeude_deutsch.pdf>.

¹²⁸ Vergleichende Untersuchung zur Effizienzpolitik Gebäude Frankreich – Deutschland.

¹²⁹ Deutsche Handelskammer in Österreich (2020): Österreich. Energieeffizienz im Gebäudesektor – Neubau und Sanierung. Zielmarktanalyse 2020 mit Profilen der Marktakteure <https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2020/zma-oesterreich-energieeffizienz-2020.pdf?__blob=publicationFile&v=2>.

¹³⁰ Photovoltaik-Förderung 2020 & Klimaschutz in Österreich – Fördermittel für Sonnenstrom fast ausgeschöpft, Förderportal.at, 2020 <<https://www.foerderportal.at/foerdermittel-fuer-sonnenstrom-fast-ausgeschoepft/>> [abgerufen am 10. Februar 2021].

¹³¹ Österreichische E-Government-Plattform: „raus aus dem Öl“ und Sanierungsscheck für Private 2020 (mehrgeschossiger Wohnbau), oesterreich.gv.at – Österreichs digitales Amt <https://www.oesterreich.gv.at/themen/bauen_wohnen_und_umwelt/energie_sparen/1/Seite.2430311.html> [abgerufen am 9. Februar 2021].

¹³² Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie: Die Bewertungskategorien 2020 im Überblick, klimaaktiv <<https://www.klimaaktiv.at/bauen-sanieren/gebaeuedeklaration/bewertungskategorien.html>> [abgerufen am 10. Februar 2021].

¹³³ Photovoltaik-Förderaktionen und weitere Umweltförderungen, oesterreich.gv.at – Österreichs digitales Amt

<https://www.oesterreich.gv.at/themen/bauen_wohnen_und_umwelt/energie_sparen/1/Seite.2430320.html> [abgerufen am 9. Februar 2021].

werden durch das Programm „Mustersanierung“ gefördert.¹³⁴ Besonders nachhaltige und vorbildliche Sanierungsprojekte (z. B. nach klimaaktiv-Gold-Standard) werden mit einer höheren Förderung unterstützt.¹³⁵

Die Wohnbauförderung im Neubau obliegt nicht dem Bund, sondern den Ländern und wird auch überall anders gehandhabt. Es gibt Unterschiede unter anderem im Hinblick auf das maximale Einkommen des Haushalts und die maximale Wohnfläche. Auch die Auszahlung unterscheidet sich von Bundesland zu Bundesland. Die Wohnbauförderungen sind das zentrale Fördermittel beim Bauen in Österreich und direkt an den Energieausweis gebunden.¹³⁶ Die Regierung plant die Weiterentwicklung der Wohnbauförderung unter besonderer Berücksichtigung der für den Klimaschutz relevanten Aspekte der Raumordnung, zum Beispiel Bebauungsdichte, Quartiersqualitäten, ÖV-Erschließung usw.¹³⁷

Im Fokus der niederländischen Gebäudeenergieeffizienzpolitik steht der soziale Mietsektor.¹³⁸ Die Förderstrategie konzentriert sich aktuell offenbar auf den Gasausstieg, da bis Ende 2050 ca. 7 Millionen Wohngebäude sowie ca. 1 Million andere Gebäudetypen auf Gas verzichten sollen.¹³⁹ Für das Vorantreiben der Gebäudeenergieeffizienz wurden zwar zwischen 2014 und 2017 Förderungen für energieeffiziente Sanierungen in Höhe von 400 Millionen Euro bewilligt.¹⁴⁰ Das derzeitige Förderprogramm „Zuschüsse für das energiesparende Eigenheim“ (SEEH) hat für den Zeitraum September 2019 bis Dezember 2022 mit etwa 14 Millionen Euro allerdings auch im Vergleich zu den Gasausstiegsprogrammen (siehe unten) nur ein relativ kleines Volumen, das bereits innerhalb des Jahres 2020 völlig ausgeschöpft wurde. Aktuell ist es daher nicht möglich, neue Förderanträge für Sanierungen einzureichen.¹⁴¹ Das SEEH-Programm stellt Mittel für die Energieberatung, auch in Kombination mit einer Prozessüberwachung und/oder einem mehrjährigen Wartungsplan, und für Effizienzmaßnahmen bereit. Einzelmaßnahmen werden eher als eine umfassende Sanierung unterstützt und nach der Energieberatung ist man verpflichtet, mindestens zwei der empfohlenen Maßnahmen durchzuführen.¹⁴² Förderfähig sind nur Eigentumswohnungen, keine Gewerbeimmobilien. Im Allgemeinen wird in den Niederlanden davon ausgegangen, dass die Bürgerinnen und Bürger sowie Unternehmen selbst ein Interesse daran haben, Energie einzusparen.¹⁴³ Einen besonderen Anreiz bietet der Energieeinsparungsfonds mit Krediten zu niedrigen Zinssätzen für energetische Sanierungen, die normalerweise auch steuerlich absetzbar sind.¹⁴⁴ Zu den anderen nennenswerten Förderinstrumenten gehört die Senkung des Mehrwertsteuersatzes. Arbeitskosten für das Aufbringen des Dämmmaterials auf Böden, an Wänden und an Dächern von Wohngebäuden, die älter als zwei Jahre sind, fallen in einen niedrigeren Mehrwertsteuersatz von 9 Prozent.¹⁴⁵

¹³⁴ Mustersanierung, Klima- und Energiefonds <<https://www.klimafonds.gv.at/call/mustersanierung-2020/>> [abgerufen am 9. Februar 2021].

¹³⁵ Mustersanierung 2020: Zuschlag für Gebäude mit klimaaktiv GOLD Standard, klimaaktiv <<https://www.klimaaktiv.at/bauen-sanieren/dienstleistungsgeb/mustersanierungsoffensive-2020.html>> [abgerufen am 9. Februar 2021].

¹³⁶ Österreichische Bau-Förderungen im Überblick, energie: bau, 2019 <<https://www.energie-bau.at/bauen-sanieren/3005-oesterreichische-baufoerderungen-im-ueberblick>> [abgerufen am 10. Februar 2021].

¹³⁷ Bundeskanzleramt Österreich: Aus Verantwortung für Österreich. Regierungsprogramm 2020–2024.

¹³⁸ RVO: Lange Termijn Renovatiestrategie. Op weg naar een CO₂-arme gebouwde omgeving, S. 43–45.

¹³⁹ Ministry of the Interior and Kingdom Relations: Sustainable Households – Dutch Housing Policy, 2020 <<https://www.dutchhousingpolicy.nl/topics/sustainable-households>> [abgerufen am 10. Februar 2021].

¹⁴⁰ Deutsch-Niederländische Handelskammer: Die Niederlande. Energieeffizienz in Gebäuden – Lösungen für die Wärmewende. Zielmarktanalyse 2019 mit Profilen der Marktakteure.

¹⁴¹ RVO (2021): Subsidie energiebesparing eigen huis (SEEH) voor VvE <<https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/seeh/vve>> [abgerufen am 10. Februar 2021].

¹⁴² Ministry of the Interior and Kingdom Relations.

¹⁴³ Deutsch-Niederländische Handelskammer: Die Niederlande. Energieeffizienz in Gebäuden – Lösungen für die Wärmewende. Zielmarktanalyse 2019 mit Profilen der Marktakteure, S. 23.

¹⁴⁴ Ministry of the Interior and Kingdom Relations.

¹⁴⁵ Deutsch-Niederländische Handelskammer: Die Niederlande. Energieeffizienz in Gebäuden – Lösungen für die Wärmewende. Zielmarktanalyse 2019 mit Profilen der Marktakteure.

5.4 Wärme

In der Europäischen Union werden etwa 50 Prozent der Endenergie für die Bereitstellung von Wärme und Kälte verbraucht. Der Einsatz erneuerbarer Energien nimmt in den meisten der 28 EU-Mitgliedstaaten nur langsam zu und liegt im Mittel momentan bei unter 20 Prozent. Vor allem Wärme wird nach wie vor mit fossilen Energieträgern wie Erdgas, Heizöl und Kohle erzeugt.¹⁴⁶ Der verstärkte Einsatz erneuerbarer Energien bei der Wärmeerzeugung spielt eine wesentliche Rolle, um die Klimaziele der Europäischen Union und auch der nationalen Regierungen zu erreichen. Gemessen am Bruttoendenergieverbrauch sieht die EU-Erneuerbare-Energien-Richtlinie (RED II) ein verbindliches Ziel eines Anteils erneuerbarer Energien von 32 Prozent für 2030 vor.¹⁴⁷ Artikel 23 der RED II konkretisiert für den Wärme- und Kältebereich, dass der Anteil von erneuerbaren Energien sowie von Abwärme und -kälte in den nächsten zehn Jahren jährlich zwischen 1,1 und 1,3 Prozent gegenüber 2020 gesteigert werden soll.¹⁴⁸

In Deutschland betrug der Endenergieverbrauch 2019 insgesamt 3.142 TWh, wovon 56 Prozent auf den Wärme- und Kältesektor entfielen. Den größten Anteil machten dabei die Raumwärme mit 26 Prozent und die Prozesswärme mit 22 Prozent aus.¹⁴⁹

Der durchschnittliche Endenergieverbrauch für die Wärmeerzeugung der Bestandsgebäude ist in Frankreich etwas geringer als in Deutschland. Allerdings hat Frankreich einen weitaus höheren Anteil an elektrisch beheizten Gebäuden, wohingegen in Deutschland mehr Heizöl und Fernwärme genutzt werden.

Tabelle 21: Energieverbrauch und Anteil an Erzeugung von Wärme in den Betrachtungsländern

	Endenergieverbrauch insgesamt 2018 ¹⁵⁰	Anteil der Endenergie, die zur Erzeugung von Wärme genutzt wird
Deutschland	2.505,1 TWh (2019: 3.142 TWh ¹⁵¹)	56 % (2019) ¹⁵²
Frankreich	1.705,0 TWh	47 % (2017) ¹⁵³
Österreich	324,5 TWh	52 % (2017)
Niederlande	585,0 TWh	41 % (2018)

In Österreich wurden 2017 52 Prozent der eingesetzten Endenergie für die Erzeugung von Wärme verwendet. Mehr als die Hälfte davon entfiel auf die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser sowie Klimatisierung.

¹⁴⁶ Open-Access-Datensatz liefert Zahlen und Analysen zum Wärme- und Kältebedarf in der EU – Fraunhofer ISI, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, 2018 <<https://www.isi.fraunhofer.de/de/presse/2018/presseinfo-14-2018-heat-roadmap-europe.html>> [abgerufen am 10. Februar 2021].

¹⁴⁷ AGFW: Erneuerbare-Energien-Richtlinie RED II 2019 <<https://www.agfw.de/energiwirtschaft-recht-politik/europa-und-internationales/red-ii/>> [abgerufen am 22. Oktober 2020].

¹⁴⁸ Europäisches Parlament und der Rat der EU: Richtlinie Europäische Union (EU) 2018/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 11. Dezember 2018 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen (Text von Bedeutung für den EWR), 328, 2018, O.J.L. <<http://data.europa.eu/eli/dir/2018/2001/oj/deu>> [abgerufen am 22. Oktober 2020].

¹⁴⁹ AG Energiebilanzen e.V. (2020): Anwendungsbilanzen zur Energiebilanz Deutschland, Endenergieverbrauch nach Energieträgern und Anwendungszwecken, S. 22-25 <<https://ag-energiebilanzen.de/8-0-Anwendungsbilanzen.html>> [abgerufen am 22. Oktober 2020].

¹⁵⁰ Eurostat (2020): Energieverbrauch im Jahr 2018 – Primär- und Endenergieverbrauch liegen immer noch 5% und 3% entfernt von ihren Zielen für 2020 <<https://ec.europa.eu/eurostat/documents/2995521/10341549/8-04022020-BP-DE.pdf/3e62b994-68fb-0ea8-7d29-f1769272bf5a>> [abgerufen am 22. Oktober 2020].

¹⁵¹ AG Energiebilanzen e.V., S. 22-25.

¹⁵² AG Energiebilanzen e.V., S. 22-25.

¹⁵³ Deutsch-Französische Industrie und Handelskammer (2019): Factsheet Frankreich – Allgemeine Energiemarktinformationen, S. 4 <https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Kurzinformationen/Standardfactsheets/fs_frankreich_2019.pdf?__blob=publicationFile&v=2> [abgerufen am 22. Oktober 2020].

Der Endenergieverbrauch in den Niederlanden betrug 2018 585,0 TWh.¹⁵⁴ Der Wärmebereich macht 41 Prozent des Endenergieverbrauchs aus.¹⁵⁵

5.4.1 Erneuerbare Wärme

Die Anteile der Energieträger für die Wärmeerzeugung in den Betrachtungsländern insgesamt können Tabelle 12 entnommen werden. Um die nationalen und europäischen Klimaziele zu erreichen, streben die Regierungen aller betrachteten Länder einen Ausbau der erneuerbaren Energien im Wärmebereich an. Dafür gibt es entsprechende Gesetzgebungen und Förderinstrumente.

Tabelle 22: Anteil der Energieträger an der Bruttowärmeerzeugung im Jahr 2019

Land	Feste fossile Brennstoffe	Erdgas	Öl	EE und Biokraftstoffe	Sonstiges
Deutschland	25,7 %	45,5 %	1,0 %	17,7 %	10,1 %
Frankreich	3,1 %	39,6 %	0,5 %	47,0 %	9,8 %
Niederlande	2,6 %	62,9 %	10,8 %	17,3 %	6,4 %
Österreich	5,3 %	35,1 %	2,8 %	48,7 %	8,1 %

Quelle: Eurostat (nrg_bal_peh)

Tabelle 23: Anteil erneuerbarer Energien an Heizung und Kühlung im Jahr 2019

Land	Anteil erneuerbarer Energien an Heizung und Kühlung (2019)
Deutschland	14,6 %
Frankreich	22,5 %
Niederlande	7,1 %
Österreich	33,8 %

Quelle: Eurostat (NRG_IND_REN)

In Deutschland ist der Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme 2019 auf rund 15 Prozent gestiegen – biogene Brennstoffe dominieren die Erneuerbaren, gefolgt von Tiefengeothermie und Solarthermie sowie Großwärmepumpen.¹⁵⁶

Im Vergleich zu den betrachteten Nachbarländern ist der Gaspreis in Deutschland verhältnismäßig niedrig. Er lag für Haushaltskunden in Deutschland im zweiten Halbjahr 2019 bei 5,89 Cent je Kilowattstunde – deutlich weniger als in Frankreich mit 8,39 Cent/kWh, Österreich mit 6,74 Cent/kWh und den Niederlanden mit

¹⁵⁴ Deutsch-Niederländische Handelskammer (2019): Factsheet Niederlande Wärmeinfrastruktur inkl. Brennstoffzellenheizung, S. 3 <https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Kurzinformationen/Technologiefactsheets/fs_niederlande_technologie_2019.pdf?__blob=publicationFile&v=2> [abgerufen am 23. Oktober 2020].

¹⁵⁵ Ministry of Economic Affairs of the Netherlands: Energy Report – Transition to Sustainable Energy, 2016, S. 69

<<https://www.government.nl/documents/reports/2016/04/28/energy-report-transition-to-sustainable-energy>> [abgerufen am 30. September 2020].

¹⁵⁶ Geschäftsstelle der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat) am Umweltbundesamt, 2020, S. 6.

9,65 Cent/kWh.¹⁵⁷ In der Industrie lagen die Gaspreise in Deutschland bei 3,7 Cent/kWh, in Frankreich bei 4,4 Cent/kWh, in Österreich bei 3,9 Cent/kWh und in den Niederlanden bei 4,2 Cent/kWh und damit vergleichsweise nah beieinander.¹⁵⁸

Als Teil des Klimaschutzpakets ist in Deutschland ein Ölheizungsverbot vorgesehen: Ab 2026 ist der Einbau einer Öl-Brennwertheizung nur noch möglich, wenn sie zusammen mit erneuerbaren Energien (z. B. Wärmepumpe, Solarthermie) als Hybridheizung betrieben wird, es besteht aber keine Austauschpflicht, solange die Anforderungen des GEG eingehalten werden.¹⁵⁹

In Frankreich beträgt der Anteil erneuerbarer Energien an Heizung und Kühlung ca. 23 Prozent.¹⁶⁰ Der Industrie waren 2017 40 Prozent der verbrauchten Wärme zuzuschreiben. Der Wohnsektor verbrauchte 36 Prozent und der Dienstleistungssektor 22 Prozent. Im Gesetz zur Energiewende hat der französische Staat das Ziel gesetzt, dass erneuerbare Energien bis 2030 mindestens 38 Prozent des Wärmeendenergieverbrauchs ausmachen müssen.¹⁶¹ Die Nationale Strategie für Dekarbonisierung (SNBC) zielt darauf ab, die Treibhausgasemissionen des Gebäudesektors, der für ein Viertel der französischen Treibhausgasemissionen verantwortlich ist, bis 2050 im Vergleich zu 2012 um 87 Prozent zu senken. Der größte Treibhausgasemittent im Gebäudebereich ist die Heizung. Ende 2018 hat die französische Regierung daher das Ziel ausgegeben, sich innerhalb der nächsten zehn Jahre von der Ölheizung zu verabschieden.¹⁶² Die Ölheizung ist zwar auf dem Rückzug – ihr Anteil ist zwischen 2011 und 2018 um 30 Prozent gesunken¹⁶³ –, in 3,5 Millionen Haushalten sorgt sie aber noch für Warmwasser und beheizte Räume.¹⁶⁴ Ab 2022 sind zudem Einbau und Austausch neuer Öl- oder Kohlekessel nicht mehr gestattet. Um diese durch ein erneuerbares oder hocheffizientes Heizsystem wie Biomassekessel, Wärmepumpe oder auch Fernwärmeanschluss zu ersetzen, kann man einen Zuschuss für den Kesselaustausch (Prime Conversion Chaudière) beantragen, der mit weiteren Förderangeboten kombinierbar ist. In der Förderhöhe wird nach Einkommen unterschieden, sodass die Fördersumme für einkommensschwache Haushalte sogar den ganzen Austauschpreis decken kann (der sogenannte 1-Euro-Kessel).¹⁶⁵ Die neue Umweltschutzverordnung RE2020, die bereits 2022 in Kraft tritt, bedeutet faktisch ein Gasverbot für neue Ein- oder Zweifamilienhäuser, da der maximale Emissionswert von 4 kg CO₂-eq/m² pro Jahr mit einem Gaskessel unerreichbar ist. Für neue Mehrfamilienhäuser ist der Zielwert auf 6,5 kg CO₂-eq/m² pro Jahr ab 2025 festgelegt.¹⁶⁶

¹⁵⁷ Eurostat (2020): Erdgaspreisstatistik <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Natural_gas_price_statistics/de> [abgerufen am 15. Oktober 2020].

¹⁵⁸ Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) (2020): Energie in Österreich – Zahlen, Daten, Fakten <https://www.bmk.gv.at/dam/jcr:f0bdbaa4-59f2-4bde-9af9-e139f9568769/Energie_in_OE_2020_ua.pdf>.

¹⁵⁹ Rosenkranz, Alexander: Austauschpflicht für Ölheizungen, Heizung.de, 100AD <<https://heizung.de/oelheizung/wissen/austauschpflicht-fuer-alte-oelheizungen-und-gasheizungen/>> [abgerufen am 8. Februar 2021].

¹⁶⁰ Eurostat (NRG_JND_REN).

¹⁶¹ AHK Frankreich (2019): Factsheet Frankreich. Allgemeine Energiemarktinformationen <https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Kurzinformationen/Standardfactsheets/fs_frankreich_2019.pdf?__blob=publicationFile&v=2>.

¹⁶² Sénat: Interdiction Des Chaudières à Fioul, 2020 <<https://www.senat.fr/questions/base/2020/qSEQ200917886.html>> [abgerufen am 8. Februar 2021].

¹⁶³ Sénat.

¹⁶⁴ Vaudano, Maxime: Comment le gouvernement compte mettre fin aux chaudières au fioul, Le Monde.fr, 14. November 2018 <https://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2018/11/14/comment-le-gouvernement-compte-mettre-fin-aux-chaudieres-au-fioul_5383571_4355770.html> [abgerufen am 8. Februar 2021].

¹⁶⁵ Ministère de la Transition écologique (2019): Prime à la conversion des chaudières, Ministère de la Transition écologique <<https://www.ecologie.gouv.fr/prime-chaudieres>> [abgerufen am 8. Februar 2021].

¹⁶⁶ Le Ministère de la Transition écologique (2021): RE2020 : Éco-Construire pour le confort de tous. Dossier de Presse <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/2021.02.18_DP_RE2020_EcoConstruire_0.pdf>; Le gouvernement veut faire disparaître le gaz des logements neufs, Le Monde.fr, 24. November 2020 <https://www.lemonde.fr/economie/article/2020/11/24/le-gouvernement-veut-faire-disparaitre-le-gaz-du-logement-neuf_6060974_3234.html> [abgerufen am 24. Februar 2021]; journal-du-btp.com: Réglementation: le chauffage au gaz interdit dès l'été 2021 pour les maisons neuves, Journal du Bâtiment <<https://www.journal-du-btp.com/reglementation-le-chauffage-au-gaz-interdit-des-l-ete-2021-pour-les-maisons-neuves-2265.html>> [abgerufen am 24. Februar 2021].

Österreich liegt mit einem Anteil erneuerbarer Energien an Heizung und Kühlung von ca. 34 Prozent relativ hoch über dem EU-Durchschnittswert (22 Prozent).¹⁶⁷ Das Land kann aufgrund seiner topografischen Lage in besonderer Weise auf Wasserkraft und biogene Energien zurückgreifen.¹⁶⁸ Während Solarthermie-Anlagen mit einer derzeit installierten Leistung von 3,5 GW_{th} seit 2010 kontinuierlich im Ausbau sinken, steigt hingegen die Zahl an installierten Wärmepumpen.¹⁶⁹ So waren 2019 über 300.000 Anlagen in Betrieb. Allerdings sind in Österreich auch noch 613.000 Ölheizungen im Einsatz.¹⁷⁰ Im Rahmen der österreichischen Klima- und Energiestrategie soll auch eine Wärmestrategie ausgearbeitet werden, um die Ziele bei der Treibhausgasreduktion im Gebäudesektor bis 2030 zu erreichen.¹⁷¹ Grundsätzlich strebt die österreichische Regierung im Wärmebereich an, fossile Energieträger weiter durch erneuerbare Energieträger und Abwärme zu ersetzen. Ein wichtiger Baustein der Transformationsstrategie ist unter anderem auch der „Phase-out“ aus Öl und Kohle für die Raumwärme: Seit 2020 gibt es bereits keine Zulassungen für den Neubau mehr, ab 2021 gibt es ein Verbot der Technologien bei Heizungswechsel und ab 2025 einen verpflichtenden Austausch von Öl- oder Kohlekesseln älter als 25 Jahre. Spätestens im Jahr 2035 soll es keine Öl- bzw. Kohlekessel mehr geben. Des Weiteren wird bereits der Ersatz von Gasheizungssystemen angestoßen. Im Neubau sind ab 2025 keine Gaskessel-Neuanschlüsse mehr zulässig. Zusätzlich soll es keinen weiteren Ausbau von Gasnetzen zur Raumwärmeversorgung geben, davon ausgenommen ist die Verdichtung innerhalb bestehender Netze.¹⁷²

In den Niederlanden ist Erdgas aufgrund großer eigener Vorkommen der mit Abstand führende Energieträger. Im Wärmesektor insgesamt liegt der Anteil von Erdgas bei 79 Prozent, im Gebäudebereich sogar bei gut 90 Prozent.¹⁷³ Auf die erneuerbaren Energien entfallen 7,1 Prozent der Heizung und Kühlung.¹⁷⁴ Allerdings wollen die Niederlande bis 2050 den Erdgasausstieg¹⁷⁵ erreichen. Ein wichtiger Eckpfeiler für die Umsetzung ist das Klimaabkommen (Klimaatakkoord). 1,5 Millionen Gebäude sollen bis 2030 erdgasfrei oder im sogenannten stadtteilorientierten Ansatz saniert werden. Bei Letzterem sind die Kommunen federführend. Zunächst soll mit Stadtteilen und Quartieren begonnen werden, in denen kostengünstige Alternativen zur Verfügung stehen oder es Anknüpfungspunkte wie die Erneuerung des Abwassersystems gibt. Auch sozio-ökonomische Probleme in einem Quartier, für die die Energiewende eine Chance bieten könnte, sie zu beheben, können ausschlaggebend für die Umsetzung mittels des stadtteilorientierten Ansatzes sein.¹⁷⁶ Momentan gibt es verschiedene Pilotprojekte für den stadtteilorientierten Ansatz.¹⁷⁷ Unterstützt wird das Vorgehen durch die Tatsache, dass seit Juli 2018 die Gasanschlusspflicht ausgelaufen ist. Das heißt, es werden keine Baugenehmigungen mehr für Gebäude mit einem Gasanschluss erteilt.¹⁷⁸ Seit Anfang 2021

¹⁶⁷ Eurostat (2020): Just over 20% of energy used for heating and cooling is renewable <<https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/-/ddn-20201229-1>> [abgerufen am 24. Februar 2021].

¹⁶⁸ Biermayr, P. et al.: Innovative Energietechnologien in Österreich, Marktentwicklung 2019, Hrsg.: Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) (2020), S. 20 <https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/iea_pdf/schriftenreihe-2020-14-marktstatistik-2019-bf.pdf> [abgerufen am 11. November 2020].

¹⁶⁹ Biermayr, P. et al., S. 23.

¹⁷⁰ Österreichs Energie: Beitrag von Österreichs E-Wirtschaft zur nationalen Wärmestrategie, 2019, S. 1.

¹⁷¹ Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (2020): Projekt – Prozessbegleitung der Wärmestrategie-Erarbeitung <<https://www.oegut.at/de/projekte/partizipation/waermestrategie-erarbeitung-prozessbegleitung.php>>.

¹⁷² Bundeskanzleramt Österreich: Aus Verantwortung für Österreich. Regierungsprogramm 2020–2024.

¹⁷³ Ministry of Economic Affairs of the Netherlands, S. 69.

¹⁷⁴ Eurostat (NRG_IND_REN).

¹⁷⁵ Deutsch-Niederländische Handelskammer (2020): Die Niederlande – Wärmeinfrastruktur, Zielmarktanalyse 2020 mit Profilen der Marktakteure, S. 18–20 <https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2020/zma-niederlande-2020.pdf?__blob=publicationFile&v=2> [abgerufen am 30. September 2020].

¹⁷⁶ Informationen aus einem Vortrag einer Vertreterin des Ministry of the Interior and Kingdom Relations Department of Construction and Energy, Netherlands.

¹⁷⁷ 27 Pilotquartiere im Jahr 2019, 19 neue Pilotquartiere im Jahr 2020. Insgesamt 100 Quartiere bis 2023, 18.000 Gebäude jetzt, 30.000 bis 50.000 pro Jahr in 2021.

¹⁷⁸ Gentzsch, Elisa et al.: DIE NIEDERLANDE – WÄRMEINFRASTRUKTUR, Hrsg.: Deutsch-Niederländische Handelskammer, 2020, 65, S. 15) <https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2020/zma-niederlande-2020.pdf?__blob=publicationFile&v=2>.

dürfen die Neubauten nur noch mit Fernwärme oder Strom beheizt werden.¹⁷⁹ Dafür will die Regierung unter anderem die Windenergie ausbauen. Bis 2023 soll sie 16 Prozent der gesamten Energie des Landes erzeugen. Auch die Bereiche Erdwärme und Abwärme sollen stärker genutzt werden.

5.4.2 Netzgebundene Wärmeversorgung

In Deutschland gibt es ca. 1.450 Wärmenetze mit einer Trassenlänge von über 21.600 km.¹⁸⁰ Der Anteil netzgebundener Wärme am Gebäudewärmebedarf (Endenergie) beträgt momentan ca. 10 Prozent. Die Fernwärmebereitstellung erfolgt dabei zum überwiegenden Teil in Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK-Anlagen), wobei Erdgas hier der klar dominierende Energieträger ist, gefolgt von Steinkohle. Somit ist die Fernwärme in Deutschland heute noch vorwiegend durch fossile Energieträger geprägt. Rund 15 Prozent der in Wärmenetze eingespeisten Wärmemenge stammen aus erneuerbaren Energien, hauptsächlich biogenen Brennstoffen. Tiefengeo- und Solarthermie sowie Großwärmepumpen haben momentan noch einen sehr geringen Anteil an der gesamten Fernwärmeerzeugung. Weitere 6,5 Prozent der eingespeisten Wärme basieren auf der ressourcenschonenden Nutzung von Abwärme, 8 Prozent auf der Verbrennung von nicht biogenem Abfall. Rund 29 Prozent der über Wärmenetze bereitgestellten Wärme stammen somit bereits heute aus klimafreundlichen Potenzialen (erneuerbaren Energien und Abwärme).¹⁸¹

In Frankreich gab es 2018 mehr als 761 Wärmenetze, die etwa 5 Prozent der französischen Bevölkerung versorgten. Der Wärmenetzmarkt wird von wenigen öffentlichen Akteuren bedient, beispielsweise Kommunen.¹⁸² Frankreich strebt bei den Wärmenetzen bis 2023 einen durchschnittlichen Anteil von 60 Prozent erneuerbarer und rückgewonnener Energie an, bis 2030 sogar 65 Prozent. Das LTECV hat das Ziel festgelegt, die Menge an erneuerbarer Wärme sowie Abwärme und -kälte, die von den Netzen geliefert wird, zwischen 2012 und 2030 zu verfünffachen. Dies entspricht einem Ziel von 39,5 TWh.¹⁸³ Im Bereich der Fernkälte wird sich die gelieferte Menge an erneuerbarer und rückgewonnener Energie bis 2030 voraussichtlich verdreifachen – bis dahin werden etwa 5 Millionen Wohneinheiten an solche Netze angeschlossen sein.¹⁸⁴

In Österreich werden rund 1 Million Haushalte (ca. 25 Prozent aller Haushalte¹⁸⁵) mit Fernwärme versorgt.¹⁸⁶ An dem energetischen Endverbrauch hat die Fernwärme einen Anteil von 6,4 Prozent.¹⁸⁷ Bei der Wärmebereitstellung strebt die Regierung an, fossile Energieträger durch effiziente erneuerbare Energieträger zu ersetzen sowie Abwärme unter dem Einsatz effizienter Technologien zu nutzen.¹⁸⁸ Geothermie wird in Öster-

¹⁷⁹ Deutsch-Niederländische Handelskammer: Die Niederlande. Energieeffizienz in Gebäuden – Lösungen für die Wärmewende. Zielmarktanalyse 2019 mit Profilen der Marktakteure.

¹⁸⁰ Müller-Lohse.

¹⁸¹ dena: dena-Projekt Urbane Energiewende. Abschlussbericht, 2019

<https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2019/dena_UrbWEW_Abschlussbericht_Gesamtversion.pdf>.

¹⁸² AHK Frankreich, S. 2.

¹⁸³ Ministère de la Transition écologique: 'Programmation pluriannuelle de l'énergie', 2020, 400, S. 204

<<https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/20200422%20Programmation%20pluriannuelle%20de%20l%27e%CC%81nergie.pdf>> [abgerufen am 17. November 2020].

¹⁸⁴ INTEGRATED NATIONAL ENERGY AND CLIMATE PLAN for FRANC, Hrsg.: Europäische Union, 2020, S. 62

<https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/fr_final_necp_main_en.pdf>.

¹⁸⁵ Statistik Austria: Haushalte

<https://www.statistik.at/web_de/statistiken/menschen_und_gesellschaft/bevoelkerung/haushalte_familien_lebensformen/haushalte/index.html> [abgerufen am 10. Februar 2021].

¹⁸⁶ Verein Erneuerbare Energie Österreich, 01.2019, Positionspapier Wärmewende,

<https://static1.squarespace.com/static/5b978be0697a98a663136c47/t/5c62a74ef4e1fc05b96067a/1549969241083/Positionspapier+Wa%CC%88rmewende.pdf>, S. 6.

¹⁸⁷ Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK): Energie in Österreich. Zahlen, Daten, Fakten.

¹⁸⁸ https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Kurzinformationen/Standardfactsheets/fs_oesterreich_2019.pdf?__blob=publicationFile&v=3, S. 3,

abgerufen am 15. Oktober 2020.

reich derzeit noch kaum genutzt. Das derzeit bekannte und technisch nutzbare Potenzial der Tiefengeothermie liegt bei 700 MW_{th}. Damit könnte theoretisch der Anteil erneuerbarer Energie an der Fernwärmeproduktion von derzeit 46 Prozent auf rund 70 Prozent gesteigert und somit könnten zusätzlich ca. 1,3 Millionen Tonnen CO₂ pro Jahr eingespart werden.¹⁸⁹ Es wird zudem angestrebt, bis 2030 etwa 5 TWh „Grünes Gas“ (Biogas und klimafreundlicher Wasserstoff¹⁹⁰) in das Gasnetz sowie „Grüne Wärme“ (Solarthermie, Abwärme, Biomasse, Abfall, Wärme aus Ökostrom, Geothermie und Großwärmepumpen¹⁹¹) in die Fernwärmenetze einzuspeisen. Die Versorgung mit Fernwärme wird bereits heute zu 55 Prozent mit Erneuerbaren oder Müllverbrennung bewerkstelligt. Die Interessenvertretung Österreichs Energie und der Fachverband Gas Wärme sehen zudem eine Beimengung von 10 Prozent Wasserstoff als technisch unproblematisch an.¹⁹² In enger Zusammenarbeit mit den Bundesländern erarbeitet die österreichische Bundesregierung eine Wärmestrategie mit der Zielsetzung der vollständigen Dekarbonisierung des Wärmemarktes. Ein Schwerpunkt zur Zielerreichung liegt hier auf dem Ausbau der Nah- und Fernwärme. Weitere raumplanerische Rahmenbedingungen wie die Festlegung von Versorgungszonen, Regelungen zur Begründung von Leitungsrechten für Fernwärme und die Regelung für die Einbindung von Abwärmequellen sollen hier verbessert werden. Das Regierungsprogramm von 2020–2024 sieht die Förderung für erneuerbare Großanlagen und Geothermie in Fernwärmenetzen für die Anhebung des durchschnittlichen Anteils erneuerbarer Energien in der Fernwärme um mindestens 1,5 Prozent pro Jahr vor.¹⁹³ Dazu sollen beispielsweise die vereinfachte Einbindung von Abwärme und der Ausbau von Fernkälte beitragen. Das Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie sieht zudem nationale Ausschreibungen zur Entwicklung von Ausbauplänen und Konzepten zum dauerhaften Betrieb bereits bestehender Nah- und Fernwärmenetze vor. Das Wärme- und Kälteleitungsausbaugesetz (WKLG) fördert unter anderem die Errichtung von Leitungen zum Transport von Nah- und Fernwärme; es wird gerade ergänzt bzw. geändert im Rahmen des EAG. Der Entwurf des EAG vom September 2020 sieht unter anderem vor, dass Wärme- und Kältenetzbetreiber mit mehr als 1.000 Kundinnen und Kunden einen Nachweis über den Anteil erneuerbarer Energie erbringen müssen.¹⁹⁴ Der Anschluss an die Fernwärme mit einer Leistung von über 400 kW_{th} wird für alle österreichischen Gemeinden gefördert, sofern sich das Bundesland finanziell am zur Förderung eingereichten Projekt beteiligt. Das KWK-Gesetz fördert zudem hocheffiziente KWK-Anlagen durch Investitionszuschüsse, soweit diese Anlagen nicht bereits durch andere staatliche Mittel gefördert werden.¹⁹⁵

Die Niederlande haben sich zum Ziel gesetzt, dass bis 2050 rund 7 Millionen Wohneinheiten und 1 Million Gebäude vom Erdgasnetz abgekoppelt und regenerativ beheizt werden sollen.¹⁹⁶ Aktuell ist der Gaskessel noch die gebräuchlichste Heizung in den Niederlanden mit einem Anteil von 92 Prozent.¹⁹⁷ In den Niederlanden sind etwa 650.000 Haushalte an ein Wärmenetz angeschlossen. Insgesamt gibt es etwa 190 große und über 5.500 kleine Netze. Diese Wärmenetze liefern 5,6 Prozent des gesamten Wärmebedarfs des Gebäudebestands. Bis 2030 werden 1,5 Millionen Wohneinheiten vom Erdgas abgekoppelt (vgl. Abschnitt 5.3.5). Die

¹⁸⁹ Österreichs Energie, S. 3.

¹⁹⁰ Fachverband der Gas- und Wärmeversorgungsunternehmen und Österreichische Vereinigung für das Gas- und Wasserfach: Grünes Gas – die Energie der Zukunft, <<https://www.gruenes-gas.at/>> [abgerufen am 10. Februar 2021].

¹⁹¹ Fachverband Gas Wärme: Fernwärme – Grüne Wärme <<https://www.fernwaerme.at/zukunft/197/>> [abgerufen am 10. Februar 2021].

¹⁹² Österreichs Energie und Fachverband Gas Wärme, S. 2.

¹⁹³ Aus Verantwortung für Österreich – Regierungsprogramm 2020–2024, Hrsg.: Bundeskanzleramt Österreich, 2020, 77–78, S. 77.

¹⁹⁴ KPMG (2020): Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz 2020 – Aktuelles KPMG Law, <<https://www.kpmg-law.at/erneuerbaren-ausbau-gesetz-2020/>> [abgerufen am 24. Februar 2021]; Die österreichische Bundesregierung (2019): Integrierter Nationaler Energie- und Klimaplan für Österreich, S. 166

<https://www.bmk.gv.at/dam/jcr:032d507a-b7fe-4cef-865e-a408c2f0e356/Oe_nat_Energie_Klimaplan.pdf>.

¹⁹⁵ Die österreichische Bundesregierung (2019): Integrierter nationaler Energie- und Klimaplan für Österreich, S. 51

<https://www.bmk.gv.at/dam/jcr:032d507a-b7fe-4cef-865e-a408c2f0e356/Oe_nat_Energie_Klimaplan.pdf>.

¹⁹⁶ Gentsch et al., S. 4.

¹⁹⁷ Deutsch-Niederländische Handelskammer: Die Niederlande. Energieeffizienz in Gebäuden – Lösungen für die Wärmewende. Zielmarktanalyse 2019 mit Profilen der Marktakteure, S. 49.

Hälfte davon soll an ein Wärmenetz angeschlossen werden. Erwartungen an den Ausbau der Wärmenetze sind dementsprechend hoch.¹⁹⁸

Tabelle 24: Anteil netzgebundener Wärme im Vergleich

	Anteil netzgebundener Wärme	Davon aus klimafreundlichen Potenzialen
Deutschland	10 % (am Gebäudewärmebedarf)	15 % EE + 6,5 % Abwärme + 8 % Abfall = 29,5 %
Frankreich	5 % (der Bevölkerung)	22 % Biomasse + 25 % Abfall + 5 % Geothermie + 4 % andere EE = 56
Österreich²⁰⁰	25 % (der Haushalte)	47,6 % biogene Energien + 7,1 % Abfall = 54,7 %
Niederlande	5,6 % ²⁰¹ (am Gebäudewärmebedarf)	60 % Biomasse ²⁰² + 5 % Abwärme ²⁰³ = 65 %

5.4.3 Kommunale Wärmeplanung

Die Wärmeversorgung bedarf einer strukturierten, übergreifenden Planung, auch um die verschiedenen Sektoren zu koppeln und beispielsweise die Potenziale von Abwärme zu heben. Durch ihre regionale Verankerung und Rolle kann die Kommune die Vielzahl der Interessen bündeln und eine solche Planung vornehmen. Durch eine Wärmeplanung erhalten Kommunen die Möglichkeit, den Einsatz klima- und ressourcenschonender Wärmeversorgungstechniken vorzusehen. Die zentrale Koordination von Einzelentscheidungen führt zum Einsatz wirtschaftlich attraktiver Konzepte, wovon letztendlich sowohl die Kommunen als auch ihre Bürgerinnen und Bürger profitieren können.²⁰⁴

Die Entscheidung, welche Versorgungskonzepte zum Einsatz kommen, liegt bei den Eigentümerinnen und Eigentümern und wird oft als Einzelentscheidung getroffen. Trifft der Einzelne eine Investitionsentscheidung zur Modernisierung der Wärmeversorgung, kommt für einen langen Zeitraum kein neuerlicher Austausch der Anlage oder Wechsel der Versorgungsform in Betracht, es tritt ein sogenannter Lock-in-Effekt ein. Dies führt dazu, dass dieses Eigentum längerfristig nicht zu einer Gesamtstrategie beitragen kann. Gerade hier können Quartiere eine wichtige Rolle spielen.

Wird eine solche Quartiersplanung vorgenommen, sollte sie sowohl die Wärmeerzeugungsoptionen und die kommunalen Verbraucher als auch die Wärmeverteilung umfassen. Dadurch können optimale Standorte, nicht nur für Wärmeerzeugungsanlagen, sondern beispielsweise auch für Abwärme erzeugende Unternehmen

¹⁹⁸ Deutsch-Niederländische Handelskammer (2020): Die Niederlande – Wärmeinfrastruktur. Zielmarktanalyse 2020 mit Profilen der Marktakteure, S. 24 <https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Marktanalysen/2020/zma-niederlande-2020.pdf?__blob=publicationFile&v=2>.

¹⁹⁹ Müller-Lohse, Lena (2020): Wärmenetze in Deutschland und Frankreich: Bestandsentwicklung, Förderprogramme, Planung und Akteure, DFBEW <https://energie-fr.de.eu/de/effizienz-waerme/nachrichten/leser/waermentetze-in-deutschland-und-frankreich.html?file=files/ofaenr/04-notes-de-synthese/02-acces-libre/05-efficacite-chaleur/2020/DFBEW_Waermentetze_2001.pdf>.

²⁰⁰ Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) (2020): Energie in Österreich. Zahlen, Daten, Fakten <https://www.bmk.gv.at/dam/jcr:f0bdbaa4-59f2-4bde-9af9-e139f9568769/Energie_in_OE_2020_ua.pdf>.

²⁰¹ Deutsch-Niederländische Handelskammer: Die Niederlande. Energieeffizienz in Gebäuden – Lösungen für die Wärmewende. Zielmarktanalyse 2019 mit Profilen der Marktakteure, S. 49.

²⁰² HIER opgewekt: Warmnetten <<https://www.hieropgewekt.nl/warmnetten>> [abgerufen am 10. Februar 2021].

²⁰³ De Nederlandse Vereniging Duurzame Energie (NVDE) (2019): Warmtebronnen in de Regionale Energie Strategie (RES) <<https://www.regionale-energiestrategie.nl/documenten/d+-+factsheets/handlerdownloadfiles.aspx?idnv=1384682>>.

²⁰⁴ dena (2019): dena-Projekt Urbane Energiewende. Abschlussbericht

<https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2019/dena_UrbWEW_Abschlussbericht_Gesamtversion.pdf>.

gefunden werden.²⁰⁵ Die Planung dazu kann in mehreren Schritten erfolgen. Zunächst gilt es, eine möglichst genaue Analyse der aktuellen Situation vorzunehmen. Dazu gehören sowohl der Nutzungszweck und der Sanierungsstand der vorhandenen Gebäude als auch die Ermittlung des jeweiligen Wärmebedarfs und des Temperaturniveaus. Dieser Schritt umfasst auch eine Bestandsanalyse der bereits vorhandenen Wärmenetze und zentraler und dezentraler Wärmeerzeugungsanlagen. Daran anschließend werden die vorhandenen Energiepotenziale identifiziert und darauf aufbauend Konzepte entwickelt, wie die vorhandene Infrastruktur wirtschaftlich optimal genutzt und weiterentwickelt werden kann.²⁰⁶ Bei der Aufstellung der Wärmepläne sollten die Faktoren Umweltschutz, Naturschutz, regionale Wertschöpfung und Akzeptanz in etwaige Abwägungen mit einbezogen werden. Dazu gehört auch die Einbindung der betroffenen Akteure in die konkrete Ausarbeitung der Pläne.²⁰⁷

In Deutschland ist die Wärmeplanung eine Aufgabe, die die Kommunen als Bestandteil ihrer kommunalen Planungshoheit aus Art. 28 Abs. 2 Grundgesetz (GG)²⁰⁸ heraus freiwillig wahrnehmen können. Unmittelbar kann der Bund keine Aufgaben an die Kommunen übertragen (sogenanntes Durchgriffsverbot, vgl. Art. 84 Abs. 1 S. 7 GG, Art. 85 Abs. 1 S. 2 GG). Hintergrund dieser Regelung ist die Berücksichtigung der finanziellen Grenzen der Kommunen. Unbenommen ist dem Bund daher, eine Regelung an die Länder zu richten, wonach diese sicherzustellen haben, dass für ihren Hoheitsbereich den bundesgesetzlichen Vorgaben entsprechende Wärmepläne erarbeitet werden.²⁰⁹ Die Länder können dieser Pflicht durch eigene Planungen nachkommen oder die Pflicht durch eigenes Landesrecht auf die Kommunen oder regionale Planungsverbände übertragen, müssen dabei jedoch wegen der in den Landesverfassungen geregelten Konnexitätsgebote den Kommunen entsprechende Mittel zur Verfügung stellen.²¹⁰ Die Festsetzung der Wärmepläne, bei der unter anderem die örtlichen Wärmeversorger (Wärme, Gas, Strom) beteiligt werden sollten, kann schließlich durch einen Gemeinderatsbeschluss erfolgen. Die Wärmepläne müssen in der Folge in bereits vorhandene Planungsinstrumente wie den Flächennutzungsplan und die Bauleitplanung integriert werden. Die Kommunen können auch öffentlich-rechtliche Verträge zur Realisierung ihrer Planung abschließen.²¹¹ Außerdem haben die Kommunen die Möglichkeit, Satzungen aufzustellen, die einen Anschluss- und Benutzungszwang anordnen. Dadurch werden Eigentümerinnen und Eigentümer verpflichtet, ihre Grundstücke an ein Wärmenetz anzuschließen und ausschließlich dieses zur Wärmeversorgung zu nutzen. Als Begründung reicht gemäß § 109 GEG der Zweck des Klima- und Ressourcenschutzes aus, soweit sich die Maßnahme insgesamt als verhältnismäßig darstellt.²¹² Sie kann allerdings zum Beispiel unverhältnismäßig sein, wenn die genutzte Wärmeversorgung bereits höhere Klima- und Umweltschutzstandards erfüllt als die Fernwärmeversorgung. Insofern muss stets eine Abwägung im Einzelfall erfolgen.²¹³

Baden-Württemberg hat mit der Novellierung seines Klimaschutzgesetzes im Oktober 2020 als erstes deutsches Bundesland eine verpflichtende Wärmeplanung für seine 103 größten Kommunen eingeführt (§ 7d KSG BW). Stadtkreise und große Kreisstädte sind demnach verpflichtet, bis Ende Dezember 2023 einen

²⁰⁵ dena (2019): dena-Projekt Urbane Energiewende. Abschlussbericht <https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publicationen/PDFs/2019/dena_UrbWEW_Abschlussbericht_Gesamtversion.pdf>.

²⁰⁶ ebd. S. 7 ff.

²⁰⁷ ebd.

²⁰⁸ Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland (GG) in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 100-1, veröffentlichten bereinigten Fassung, das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 28. März 2019 (BGBl. I S. 404) geändert worden ist.

²⁰⁹ Maaß, Christian: Wärmeplanung: Grundlagen einer neuen Fachplanung, Zeitschrift für Umweltrecht, 1 (2020), 22–31.

²¹⁰ Maaß.

²¹¹ ebd.

²¹² GEG 2020 | § 109 Anschluss- und Benutzungszwang <[https://www.geg-info.de/geg/109_%a7_anschluss_und_benutzungszwang.htm](https://www.geg-info.de/geg/109_%a7_anchluss_und_benutzungszwang.htm)> [abgerufen am 25. Februar 2021].

²¹³ Schäfer-Stradowsky; Doderer, in: Assmann, L.; Peiffer, M. (2018): Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz mit KWK-Ausschreibungsverordnung. Kommentar. §§ 18 ff. KWKG, Rn. 19 ff.

kommunalen Wärmeplan zu erstellen. Hinzu kommt, dass alle anderen Städte und Gemeinden zeitnah Fördermittel für eine kommunale Wärmeleitplanung beantragen können sollen.²¹⁴ Momentan sieht auch Schleswig-Holstein vor, in dem bis zum Herbst 2021 zu überarbeitenden Energiewende- und Klimaschutzgesetz (EWKG) größere Kommunen zur Erstellung eines kommunalen Wärmeplans zu verpflichten, was ca. 45 Prozent der Haushalte abdecken würde. Die Landesregierung stellt hierfür zusätzliche Gelder bereit. Daneben soll analog zur bereits bestehenden Regelung beim Neubau eine Nutzungspflicht von erneuerbaren Energien in der Wärmeversorgung des Gebäudebestands eingeführt werden.²¹⁵

Um die gesteckten Ziele zur Reduktion der CO₂-Emissionen zu erreichen, hat Frankreich konkrete Maßnahmen in der mehrjährigen Programmplanung für Energie (Programmation pluriannuelle de l'énergie, PPE) festgelegt. Für den Wärmebereich liegt der Fokus auf dem Ausbau erneuerbarer Energien und auf dem Ausbau von Wärme- und Kältenetzen. Die Erstellung einer Bauleitplanung (Schéma directeur) ist für Wärme- und Kältenetze verpflichtend, die seit dem 1. Januar 2009 in Betrieb sind. Neben der Qualität der erbrachten Dienstleistungen bildet der Plan ab, ob Möglichkeiten zur Verdichtung und zum Ausbau des Wärmenetzes bestehen. Er umfasst zudem Informationen darüber, ob nahe gelegene Wärmenetze miteinander verbunden werden können und wie sich der Anteil an erneuerbaren Energien entwickelt hat und zukünftig steigern lässt. Somit werden anhand eines Leitfadens Ziele für die Zukunft des Netzes analysiert und festgelegt.²¹⁶

Zudem existiert ein umfassendes bundesweites Planungsinstrument, der Plan Climat Air-Énergie Territorial (PCAET), der alle sechs Jahre überarbeitet werden muss. Er zielt darauf ab, den Klimawandel durch den Ausbau erneuerbarer Energien und die Kontrolle des Energieverbrauchs zu stoppen, und ist für alle Gemeindeverbände mit mehr als 200.000 Einwohnern verpflichtend. Je nach Engagement der Gemeinde kann der Plan sehr unterschiedlich ausfallen. Der Inhalt ist jedoch gesetzlich festgelegt und umfasst die folgenden Punkte: eine Klima-Luft-Energie-Diagnose, eine territoriale Strategie inklusive Zielen, einen Aktionsplan und ein System zur Überwachung und Bewertung der eingeleiteten Maßnahmen. Neben der Erfassung der Emissionen und des Energieverbrauchs sowie der Reduktionspotenziale ist die Analyse der Energieversorgung und ihrer Entwicklungsoptionen ein wichtiger Inhalt. Somit existiert ein verpflichtendes Instrument für die Planung der Wärmeversorgung für Kommunen mit mehr als 20.000 Einwohnern. Kleinere Gemeinden können freiwillig eine Strategie basierend auf dem PCAET-Ansatz einführen.²¹⁷

In Österreich existiert keine bundesweite Verpflichtung zur Durchführung einer Wärmeplanung. Um die Wärmewende voranzutreiben, arbeiten die Bundesländer Salzburg, Wien und Steiermark jedoch seit 2018 in dem Projekt „Räumliche Energieplanung für die Energiewende“ daran, notwendige Grundlagen für eine breite Implementierung von räumlicher Energieplanung zu schaffen. In den drei Pilotregionen wurde dazu ein Instrument der Energieraumplanung zur Unterstützung der maximalen Nutzung erneuerbarer Energiequellen und der Entwicklung sowie des Ausbaus der netzgebundenen Wärmeversorgung eingeführt. Für

²¹⁴ Klimaschutzgesetz Baden-Württemberg (KSG BW) vom 23. Juli 2013 <https://www.landesrecht-bw.de/jportal/portal/t/64w/page/bsbauwueprod.psml?pid=Dokumentanzeige&showdoccase=1&js_peid=Trefferliste&documentnumber=1&numberofresults=25&fromdoctodoc=yes&doc.id=jlr-KlimaSchGBWrahmen&doc.part=X&doc.price=0.0&doc.hl=1#jlr-KlimaSchGBW3P7c> [abgerufen am 25. Februar 2021].

²¹⁵ Landesportal Schleswig-Holstein (2020): Energiewende- und Klimaschutzgesetz des Landes soll neu gefasst werden <http://www.schleswig-holstein.de/DE/Landesregierung/N/Presse/PI/2020/1020/201030_Energiewende_Klimaschutzgesetz.html?nn=fff207bf-f474-4c9b-ad8e-c7f3446553c2> [abgerufen am 12. Februar 2021].

²¹⁶ Ouest, Cerema (2012): Réaliser un schéma directeur de réseau de chaleur – Réseaux de chaleur et territoires <<http://reseau-chaleur.cerema.fr/realiser-un-schema-directeur-de-reseau-de-chaleur>> [abgerufen am 25. Februar 2021].

²¹⁷ ADEME (2016): Élus, L'essentiel à connaître sur les PCAET. Plan Climat-Air-Énergie Territorial <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/elus/_l_essentiel_pcaet_2016_ref_8832.pdf>.

einzelne Städte stehen durch den Wärmetlas bereits detaillierte GIS-Informationen zur Verfügung, die die Grundlage für die Entwicklung einer breiten zukunftsfähigen Wärmeversorgung bilden.²¹⁸

Die Pilotregionen nutzen zusätzlich verschiedene Raumordnungsinstrumente, um die Versorgung mit erneuerbaren Energien voranzubringen. In der Wiener Bauordnung wurde mit einer Novellierung im Jahr 2018 festgelegt, dass Energieraumpläne für Gebiete erlassen werden können, in denen es aus Klimaschutzgründen möglich ist, besondere Anforderungen an die Wärmeversorgung zu stellen. In diesen Gebieten ist „bereits eine Fernwärmeinfrastruktur als hocheffizientes System (§ 118 Abs. 3 [BO für Wien]) verfügbar oder ausreichend technische Kapazität für eine Erweiterung der Fernwärmeinfrastruktur vorhanden [...] und zumindest ein weiteres hocheffizientes alternatives System [...] realisierbar“. Zudem ist der Einbau fossiler Heizsysteme in Neubauten nicht zulässig (§ 2b BO für Wien).²¹⁹ Das Salzburger Raumordnungsgesetz schreibt seit einer Novellierung Anfang 2018 vor, dass bei Bestandsanalysen die energierelevanten Gegebenheiten mit erhoben werden müssen (§ 24 (1) z2 S-ROG) sowie Aussagen zu den Entwicklungszielen und -maßnahmen bezüglich der angestrebten Energieversorgung zu treffen sind (§ 25 (2) z5 S-ROG). Dadurch, dass in den örtlichen Entwicklungskonzepten für Städte und Gemeinden die Energieversorgung als verpflichtender Inhalt mit aufgenommen wurde, kann eine nachhaltige Wärmeversorgung in dem Bundesland Salzburg beispielsweise in einem Bebauungsplan verankert werden. In der Steiermark wird zusätzlich zu der Verfügungstellung der Grundlagendaten auf Förderung von Energiekonzepten und auf einen möglichen Anschlusszwang für Fernwärme (§22 (9) StROG) gesetzt.

Demnach gibt es bereits österreichische Regionen, in denen energie- und klimaschutzbezogene Inhalte in der Raumordnung Berücksichtigung finden und zum Teil zu Entwicklungsplanungen verpflichtet. Weitere Maßnahmen bezüglich der Wärmeversorgung werden in der österreichischen Wärmestrategie, die momentan entwickelt wird, diskutiert. Für eine Ausweitung auf weitere Regionen ist beispielsweise der Aufbau eines Systems geplant, das die für eine Umsetzung von Energieplanung notwendigen Daten und Informationen für alle Städte und Gemeinden standardisiert und effizient bereitstellt.

Um den CO₂-Ausstoß zu reduzieren, haben die Niederlande in dem nationalen Programm Regionale Energiestrategie (RES) festgelegt, dass alle 30 Regionen ein RES-Konzept erstellen müssen, in dem jede Energie-region unter anderem analysiert, welche Wärmequellen genutzt werden können, um Erdgas zu ersetzen, und wie die Wärmequellen am besten genutzt und verteilt werden können. Eine erste Version musste jede Region bereits bis zum 1. Oktober 2020 fertigstellen. Zudem wird eine stetige Überarbeitung und Anpassung gefordert – RES 1.0 muss bis zum 1. Juli 2021 angefertigt werden und danach alle zwei Jahre eine Aktualisierung. Das nationale Programm unterstützt die Regionen bei der Erstellung der RES und sorgt für die Koordination und den Austausch zwischen den 30 Regionen untereinander sowie zwischen den 30 Regionen und der Regierung.²²⁰

Neben dem regionalen Planungsinstrument gibt es weitere auf der kommunalen Ebene. Gemeinden müssen eine „Wärmewende-Vision“ (Transitievisie Warmte) sowie Umsetzungspläne auf Quartiersebene (Wijkuitvoeringsplan) erarbeiten.²²¹ Um die Gemeinden bei dem Bewertungsprozess zu unterstützen, wird ihnen ein Leitfaden zur Verfügung gestellt. Das Instrument besteht aus zwei Teilen: der Startanalyse, die von der

²¹⁸ Research Studios Austria Forschungsgesellschaft mbH und Salzburger Institut für Raumordnung und Wohnen (SIR) (2018): Spatial Energy Planning <<http://www.waermeplanung.at/>> [abgerufen am 25. Februar 2021].

²¹⁹ Rechtsinformationssystem des Bundes: Bauordnung für Wien <<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=LrW&Gesetzesnummer=20000006>> [abgerufen am 25. Februar 2021].

²²⁰ Nationaal Programma Regionale Energiestrategie, Regionale Energiestrategie <<https://www.regionale-energiestrategie.nl/home/default.aspx>> [abgerufen am 25. Februar 2021].

²²¹ RVO (2020): Transitievisie Warmte en wijkuitvoeringsplan <<https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/aardgasvrij/aan-de-slag-met-aardgasvrij/transitievisie-warmte-en-wijkuitvoeringsplan>> [abgerufen am 25. Februar 2021].

niederländischen Agentur für Umweltbewertung (Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)) entwickelt wurde und ein Bild der nationalen Kosten, des Energieverbrauchs und des CO₂-Ausstoßes liefert, und eine von dem Kompetenzzentrum für Wärme (Expertise Centrum Warmte (ECW)) erstellte Handreichung zur lokalen Analyse, die die Startanalyse um lokale Daten ergänzt. Das ECW dient den Gemeinden zusätzlich als Ansprechpartner.²²² Eine Implementierungsstrategie stellt außerdem sicher, dass die in der „Wärmewende-Vision“ getroffenen Entscheidungen tatsächlich umgesetzt werden. Da bereits während der Vision, deren Fertigstellung bis Ende 2021 erfolgt sein soll, Vereinbarungen mit den Beteiligten festgelegt werden, kann die Umsetzung schneller und effektiver erfolgen.

Entscheidet sich eine Kommune in ihrem Wärmeversorgungsplan für die Errichtung oder Ausweitung eines Wärmenetzes, gibt es für private Haushalte keinen direkten Anschluss- oder Benutzungszwang. Viele neue Wohnsiedlungen werden jedoch gleich nach ihrer Fertigstellung an ein Wärmenetz angeschlossen, wodurch für die Käuferinnen und Käufer keine Wahlmöglichkeit besteht. Wird in bestehenden Straßen und Stadtteilen ein Wärmenetz verlegt, liegt die Entscheidung über den Anschluss bei den Immobilieneigentümerinnen und -eigentümern. Viele Gemeinden lassen jedoch in Absprache mit dem netzbetreibenden Unternehmen die Gasleitungen bei der Installation des Wärmenetzes entfernen.²²³

Auch das Wärmegesetz 2.0 bringt neue Impulse für die Wärmeplanung. Durch die Ausweisung von Wärme-parzellen – definierte Gebiete, in denen ein Wärmenetz realisiert werden soll – wird sichergestellt, dass auch weniger rentable Gebiete an ein Wärmenetz angeschlossen werden. Nach einem transparenten Zuteilungsverfahren wird letztlich ein Wärmeversorgungsunternehmen mit der Aufgabe betraut, die Wärme an alle in der Parzelle befindlichen Abnehmer zu liefern. Das Wärmeversorgungsunternehmen verwaltet die gesamte Wärmekette von der Produktion über die Verteilung bis hin zur Lieferung. Diese Zuteilung (Konzession) war zunächst unbefristet, wurde aber nach Kritik aus dem Repräsentantenhaus auf einen Zeitraum zwischen 20 und 30 Jahren angepasst. Ziel ist, die Wärmeversorgungsunternehmen in die Lage zu versetzen, ihre Investitionen zu amortisieren, aber auch Öffnungen für Wettbewerber mit einem effizienteren Plan zu schaffen. Insgesamt soll das Gesetz dafür sorgen, das angestrebte Wachstum der Wärmenetze anzukurbeln und sie nachhaltiger zu gestalten.²²⁴

5.4.4 Förderlandschaft mit dem Fokus auf netzbasierte Versorgungssysteme

In Deutschland werden Wärmenetze zukünftig über die „Bundesförderung effiziente Wärmenetze“ (BEW) gefördert. Das Förderprogramm vereint zum einen die Förderung erneuerbarer und klimaneutraler Wärmezeugung, zum anderen den physischen Ausbau der Wärmenetze sowie notwendiger Infrastrukturen. Im Klimaschutzprogramm 2030 hat die deutsche Bundesregierung festgelegt, dass Wärmenetze zunehmend auf erneuerbare Energien und unvermeidbare Abwärme umgestellt werden sollen (Maßnahme 52). Als flankierende bzw. unterstützende Maßnahmen sind eine umlagebasierte, marktwirtschaftlich orientierte Förderung (Wärmeumlage), die bereits umgesetzte CO₂-Bepreisung im Gebäudebereich sowie die Anpassung des Rechtsrahmens für Ausbau und Optimierung von Wärmenetzen mit hohen Anteilen erneuerbarer Energien genannt.²²⁵ Zusätzlich startete im Februar 2021 der Stakeholder-Dialog „Klimaneutrale Wärme“, der die Akteure des Wärmemarktes zum Austausch über die Transformation zu einer klimaneutralen

²²² Expertise Centrum Warmte, <<https://www.expertisecentrumwarmte.nl/default.aspx>> [abgerufen am 25. Februar 2021].

²²³ Feenstra (2020): Warmtenet: duurzame belofte voor de toekomst, Zorgeloos Wonen <<https://www.feenstra.com/zorgelooswonen/warmtenet-duurzame-belofte-voor-de-toekomst/>> [abgerufen am 25. Februar 2021].

²²⁴ Visser, Gert: Warmtewet 2.0: hoe gaat Nederland de warmtetransitie vormgeven?, Hrsg.: Duurzaamnieuws (2020)

<<https://www.duurzaamnieuws.nl/warmtewet-2-0-hoe-gaat-nederland-de-warmtetransitie-vormgeven/>> [abgerufen am 16. November 2020].

²²⁵ Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung zur Umsetzung des Klimaschutzplans 2050.

Wärmeversorgung animieren möchte und verschiedene Optionen und Transformationsprozesse dorthin aufzeigt.²²⁶

Zwischen 2005 und 2017 stieg in Frankreich der Anteil erneuerbarer Energien an der von den Netzen verteilten Wärme von 25 auf 56 Prozent. Dies ist laut dem Deutsch-Französischen Büro für die Energiewende insbesondere auf die Einrichtung des französischen Förderprogramms Wärmefonds (Fonds chaleur) im Jahr 2009 zurückzuführen.²²⁷ In dem Zeitraum von 2009 bis 2017 entfielen 38 Prozent der Förderung aus dem Wärmefonds auf Wärmenetze, übertroffen wurde dies nur von der Förderung für Biomasse (44 Prozent).²²⁸ Insgesamt wurden 1,75 Milliarden Euro bereitgestellt, was eine Investitionssumme von 5,78 Milliarden Euro generierte.²²⁹ Für den Zeitraum 2020 bis 2022 wird dadurch vom Staat fast 1 Milliarde Euro bereitgestellt. Die Projektförderung des Wärmefonds wird über die französische Energieagentur ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie) verwaltet. Des Weiteren wurde 2005 das System der Energiesparzertifikate (Certificats d'économie d'énergie, CCE) mit dem Gesetz zur energiepolitischen Programmplanung (Programme d'Orientation de la Politique Énergétique, POPE) eingeführt, damit Verbraucherinnen und Verbraucher von den jeweiligen Strom-, Gas-, Öl- und Wärmelieferanten in Bezug auf die Durchführung von Effizienzmaßnahmen unterstützt werden (beispielsweise kostenlose Beratung). Die CEE werden auch durch den Anschluss eines Gebäudes an das Wärmenetz zugeteilt.²³⁰ Ein weiteres Förderinstrument ist die Reduzierung der Mehrwertsteuer für Energie aus Wärmenetzen, die zu mindestens 60 Prozent aus erneuerbaren Energien produziert wird.²³¹ Sonstige nennenswerte Fördermaßnahmen und -programme für den Ausbau der Erneuerbaren im Wärmesegment sind die Nationale Mobilisierungsstrategie für Biomasse²³², die Ausweitung von zinsgünstigen Krediten für die Umrüstung auf erneuerbare Wärme (Éco-prêt à taux zéro) sowie die Festsetzung des Mehrwertsteuersatzes von 5,5 Prozent für Waren und Güter, die zur Wärmewende beitragen (zum Beispiel Pelletsilos)²³³.

In Österreich gibt es bei der Wärmeversorgung Finanzierungs- und Fördermöglichkeiten bis hinab auf die kommunale Ebene. Für den Ausbau der Erneuerbaren im Wärmesegment besonders relevant ist die Aktion „raus aus Öl und Gas“ im privaten und betrieblichen Bereich. Gefördert wird die Umstellung eines fossilen Heizsystems auf eine klimafreundliche Heizung (Holzheizung, Hausanschluss an Nah- oder Fernwärme oder Heizungswärmepumpe). Konkret werden Kosten für Planung, Material und Montage sowie die Demontage und Entsorgung von Kesseln und Tankanlagen finanziell unterstützt.²³⁴ Im betrieblichen Bereich gibt es ergänzend beispielsweise die Förderung der Nahwärmeversorgung auf Basis erneuerbarer Energieträger.²³⁵ Darin sind folgende Maßnahmen enthalten: Biomasse-Nahwärmeanlagen, Neubau und Ausbau von Wärmeverteilnetzen auf Basis von Biomasse, Geothermie oder industrieller Abwärme, Optimierung von Nahwärmeanlagen, Erneuerung von Kesselanlagen in bestehenden Biomasse-Nahwärmeanlagen sowie geothermische

²²⁶ BMWi: Dialog Klimaneutrale Wärme, Impulspapier, S. 5.

²²⁷ Müller-Lohse.

²²⁸ ADEME, 'Le Fonds Chaleur - Outil Majeur de La Transition Énergétique - Bilan 2009-2017', 2018 <<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/bilan-fonds-chaleur-010308.pdf>>.

²²⁹ ADEME (2018): Le Fonds Chaleur – Outil Majeur de La Transition Énergétique – Bilan 2009 – 2017, S. 4–5 <<https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/bilan-fonds-chaleur-010308.pdf>>.

²³⁰ Gruppe, Olaf: Ausbau der Wärmenetze in Deutschland und Frankreich – ARGE SOLAR e.V., 2020 <<https://www.argesolar-saar.de/ausbau-der-waermetze-in-deutschland-und-frankreich/>> [abgerufen am 3. Dezember 2020].

²³¹ https://www.german-energy-solutions.de/GES/Redaktion/DE/Publikationen/Kurzinformationen/2019/fs_frankreich_2019.pdf?__blob=publicationFile&v=2, S. 3.

²³² Integrated National Energy and Climate Plan for France, 2020, S. 88 <https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/fr_final_necp_main_en.pdf> [abgerufen am 30. September 2020].

²³³ Niehues, Tim: Der nationale Energie- und Klimaplan (NECP) Frankreichs, 2020, 21, S. 11.

²³⁴ Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie: Raus aus Öl und Gas. Klimafreundlicher Heizkesseltausch & Sanierungsoffensive des BMK geht in neue Runde <<https://infothek.bmk.gv.at/raus-aus-oel-und-gas-2021/>> [abgerufen am 10. Februar 2021].

²³⁵ Nahwärmeversorgung auf Basis erneuerbarer Energieträger: Umweltförderung Kommunalkredit Public Consulting <<https://www.umweltfoerderung.at/betriebe/nahwaermeversorgung-auf-basis-erneuerbarer-energetraeger/navigator/waerme/biomasse-kraft-waerme-kopplungen-2.html>> [abgerufen am 11. Februar 2021].

Nahwärmanlagen. Zudem werden unter anderem die Neuerrichtung und Erneuerung von Solarthermie-Anlagen sowie die Verdichtung von Wärmeverteilnetzen gefördert.²³⁶

Die Förderstrategie der Niederlande konzentriert sich stark auf den Gasaustieg. In diesem Kontext werden 400 Millionen Euro²³⁷ (bis 2028) durch das Programm „Gasfreie Quartiere“ und 194,3 Millionen Euro²³⁸ durch das Programm „Anreizsystem für erdgasfreie Mietwohnungen (SAH)“ für den Umstieg zum Wärmenetzanschluss (bis 2023) bereitgestellt. Der Investitionszuschuss für nachhaltige Energie und Energieeinsparung (ISDE) gewährt Privatpersonen und Unternehmen einen Zuschuss für Solarkessel, Wärmepumpen, den Anschluss an ein Wärmenetz sowie kleine Windkraftanlagen und Solarmodule.²³⁹ Pelletöfen und Biomassekessel werden aufgrund der hohen Stickstoffemissionen seit 2020 nicht mehr gefördert.²⁴⁰

Zusätzlich gibt es für Unternehmen und gemeinnützige Institutionen im Bereich der Produktion erneuerbarer Energie die Subvention „Nachhaltige Energiewende“ SDE+/SDE++. Durch SDE+ wurden im Zeitraum 2011 bis 2020 60 Milliarden Euro zur Verfügung gestellt, um die Differenz zwischen den Kosten eines Projekts für erneuerbare Energien und dem Marktwert der produzierten Energie auszugleichen und somit die Investitionen in erneuerbare Energien attraktiver zu machen. Die Vergabe der Zuschüsse war kompetitiv: Je geringer der angefragte Betrag, desto größer war die Chance auf einen Zuschuss. SDE++, ein Nachfolgeprogramm des SDE+, wurde im Jahr 2020 gestartet und beinhaltet neben den erneuerbaren Energien auch CO₂-reduzierende Technologien. So können auch Unternehmen, die beispielsweise in Wasserstoffherzeugung oder Restwärmennutzung investieren, Zuschüsse erhalten. Bis 2032 stehen dafür insgesamt 48,2 Milliarden Euro zur Verfügung.²⁴¹ Innovation und Kosteneinsparungen werden zusätzlich gefördert durch die Subvention „Erneuerbare Energie“ HER+, auch diese wurde 2020 um den Aspekt der CO₂-Emissionen erweitert. Diese Regelung nimmt Smart Technologies in den Fokus.²⁴²

5.5 Strom

Aufgrund der verfügbaren Technologien im Bereich der erneuerbaren Energien ist der Stromsektor im Vergleich zu anderen Energiesektoren bereits am stärksten dekarbonisiert. Gleichzeitig ist er abhängig von landesweiten Infrastrukturen und dem Zusammenwachsen in einen EU-Strombinnenmarkt. Anders als etwa Gebäude oder Wärme ist seine Integration im Quartier, abgesehen von einzelnen Fällen in bestimmten Regionen, keine Zwangsläufigkeit, sondern nur ein zusätzliches Betätigungsfeld der Akteure im Quartier.

In Deutschland ist der Anteil erneuerbarer Energien im Strommix stetig von rund 6 Prozent im Jahr 2000 auf etwa 42 Prozent im Jahr 2019 gestiegen. Das Ziel der Bundesregierung, 2020 einen Erneuerbare-Energien-Anteil von 35 Prozent im Strommix zu erreichen, ist somit bereits 2019 deutlich überschritten worden. Ins-

²³⁶ Betriebe: Umweltförderung Kommunalkredit Public Consulting <<https://www.umweltfoerderung.at/betriebe.html>> [abgerufen am 11. Februar 2021].

²³⁷ International Energy Agency.

²³⁸ RVO (2021): Stimuleringsregeling aardgasvrije huurwoningen (SAH) voorverhuurders <<https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/stimuleringsregeling-aardgasvrije-huurwoningen-sah-voor-verhuurders>> [abgerufen am 10. Februar 2021].

²³⁹ RVO: Investeringssubsidie duurzame energie en energiebesparing (ISDE) <<https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/isde>> [abgerufen am 11. Februar 2021].

²⁴⁰ Deutsch-Niederländische Handelskammer: Die Niederlande – Wärminfrastruktur. Zielmarktanalyse 2020 mit Profilen der Marktakteure.

²⁴¹ Deutsch-Niederländische Handelskammer: Die Niederlande – Wärminfrastruktur. Zielmarktanalyse 2020 mit Profilen der Marktakteure; International Energy Agency.

²⁴² RVO: Beoordelingscriteria Hernieuwbare Energietransitie (HER+) <<https://www.rvo.nl/subsidie-en-financieringswijzer/hernieuwbare-energietransitie/beoordelingscriteria-hernieuwbare-energietransitie>> [abgerufen am 11. Februar 2021].

besondere der Solaranteil verzeichnete in den letzten Jahren einen starken Anstieg, der Anteil an der Brutto-
stromerzeugung stieg von rund 6 Prozent im Jahr 2017²⁴³ auf knapp 9 Prozent im Jahr 2019²⁴⁴. Die gesamte
erzeugte Strommenge lag 2019 bei 513 TWh.²⁴⁵

In Frankreich lag der Anteil erneuerbarer Energien an der Nettostromerzeugung bei 10,7 Prozent im Zeitraum
Anfang 2019 bis Anfang 2020.²⁴⁶ Bedeutendste Energiequelle ist mit 71,6 Prozent die Kernenergie, gefolgt von
Wasserkraft mit 10 Prozent. Die erzeugte Strommenge lag im Jahr 2019 bei rund 538 TWh.²⁴⁷ Der Anteil der
Photovoltaik-Anlagen an der Stromerzeugung lag 2020 bei 2,5 Prozent.

In Österreich ist der Stromerzeugungsmix geprägt durch die tragende Rolle der Wasserkraft mit 60,5 Prozent
an der inländischen Erzeugung von rund 68 TWh. Ergänzt wird dies durch thermische Kraftwerke mit einem
Anteil von 24 Prozent. Immer größere Bedeutung spielen Anlagen, die Strom auf Basis variabler erneuerbarer
Energien erzeugen. Hier liegt der Anteil inzwischen bei 17,5 Prozent.²⁴⁸

In den Niederlanden wurden 2019 insgesamt 121,1 TWh Strom produziert – 76 Prozent davon aus fossilen
Energieträgern. Dabei zeichnet sich eine deutliche Verschiebung von Kohle zu Gas ab. Rund 18 Prozent
wurden aus erneuerbaren Quellen gewonnen – mehr als die Hälfte davon aus Windenergie, ein Viertel aus
Biomasse. Die Bedeutung der Erneuerbaren für die Energieversorgung in den Niederlanden nimmt kontinu-
ierlich zu.

Tabelle 25: Anteil erneuerbarer Energien am Strommix sowie die durchschnittliche CO₂-Intensität

	Anteil erneuerbarer Energien im Jahr 2019	Durchschnittlicher CO ₂ -Gehalt der Stromproduktion im Jahr 2014 ²⁴⁹
	[%]	[g/kWh]
Deutschland	42 ²⁵⁰	483,3
Frankreich	17 ²⁵¹	49,8
Österreich	78 ²⁵²	92,5
Niederlande	18 ²⁵³	482,8

5.5.1 Zusammensetzung des Strompreises

Für die verstärkte lokale Erzeugung von Strom vor Ort ist die Strompreiszusammensetzung relevant. Durch
die Eigenversorgung oder Lieferung im nahen räumlichen Zusammenhang beispielsweise in Quartieren

²⁴³ BMWi: BMWi – Erneuerbare Energien <<https://www.bmw.de/Redaktion/DE/Dossier/erneuerbare-energien.html>> [abgerufen am 15. Oktober 2020].

²⁴⁴ Strommix Deutschland: Stromerzeugung nach Energieträger, STROM-REPORT </strom/> [abgerufen am 15. Oktober 2020].

²⁴⁵ Strommix Deutschland.

²⁴⁶ Syndicat des Énergies Renouvelables, Panorama de l'électricité Renouvelable Mai 2020 <<https://www.syndicat-energies-renouvelables.fr/wp-content/uploads/basedoc/panorama2020-t1.pdf>>.

²⁴⁷ RTE: Bilan Électrique 2019, 2020 <https://assets.rte-france.com/prod/public/2020-06/bilan-electrique-2019_1_0.pdf> [abgerufen am 15. Oktober 2020].

²⁴⁸ E-Control (2020): Ökostrombericht 2020, Wien <https://www.e-control.at/documents/1785851/1811582/E-Control-Oekostrombericht_2020.pdf/053b8bbf-402e-c568-cb07-7315a6573c32?t=1600782405474> [abgerufen am 20. Oktober 2020].

²⁴⁹ European Environment Agency (EEA): CO₂ Intensity of Electricity Generation, Kopenhagen, Dänemark, 28. Februar 2020 <<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/co2-intensity-of-electricity-generation>>.

²⁵⁰ BMWi: BMWi – Erneuerbare Energien.

²⁵¹ RTE.

²⁵² E-Control.

²⁵³ Renewables Produce 18% of Netherlands' Power in 2019, Renewablesnow.Com </news/renewables-produce-18-of-netherlands-power-in-2019-689615/> [abgerufen am 21. Oktober 2020].

fallen einzelne Preisbestandteile weg. Dies kann als Anreiz für eine stärkere Nutzung von lokalen Erneuerbare-Energien-Potenzialen gesehen werden. Im Folgenden werden die Strompreise auf Haushaltsebene betrachtet. In allen betrachteten Ländern setzen sich die Strompreise für Haushalte in unterschiedlicher Höhe und zu verschiedenen Anteilen aus der Beschaffung, den Netzentgelten, den Steuern und den Umlagen zusammen.

In Deutschland lag der durchschnittliche Haushaltsstrompreis 2019 bei 30,85 ct/kWh.²⁵⁴ Nach § 14a EnWG (Energiewirtschaftsgesetz) ist Letztverbraucherinnen und -verbrauchern, die eine Steuerung durch den Verteilnetzbetreiber zulassen, ein reduziertes Netzentgelt zu berechnen. Dies betrifft vor allem Wärmepumpen, Elektroheizungen und Elektromobile. Zusätzlich zahlen Haushalte mit einem Jahresverbrauch von über 100.000 kWh eine dritte Preiskomponente abhängig von der höchstgemessenen Spitzenlast im Jahr.

In Frankreich kann der Strompreis in drei etwa gleich große Bestandteile (Beschaffung, Netzentgelte und Steuern) unterteilt werden. Die Steuern setzen sich aus Beiträgen zum öffentlichen Stromservice (CSPE), Steuern auf den Stromverbrauch (TCFE) und die Mehrwertsteuer (TVA) zusammen.²⁵⁵ Im Jahr 2019 lag der Strompreis für französische Privathaushalte bei rund 18 ct/kWh.²⁵⁶ Die Flexibilität der Stromnachfrage ist in Artikel L. 271-1 des Code de l'énergie (Energiegesetzbuch) geregelt, bezieht sich aber ähnlich wie in Deutschland nur auf hohe Leistungen, sodass für das Quartier kein Anreiz besteht.

In Österreich lag der durchschnittliche Haushaltsstrompreis 2019 bei 20,7 ct/kWh.^{257,258} Im Entwurf zum Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz von September 2020 sieht der Gesetzgeber die Steigerung der Flexibilitätspotenziale in Form von Dienstleistungen vor.

Tabelle 26: Zusammensetzung des Strompreises für Haushaltskunden [€/kWh]

	Deutschland ²⁵⁹	Frankreich ²⁶⁰	Österreich ²⁶¹	Niederlande ^{262,263}
Beschaffung	7,6	6,2	7,8	8,0
Netzentgelte	7,2	5,3	5,2	6,0
Steuern	9,6	3,89	5,7	4,7
EE-Umlage	6,4	2,3 (CSPE)	2,091	1,9 ²⁶⁴
TOTAL	30,8	17,7	20,8	20,6

²⁵⁴ Strompreise in Europa: Was Strom in der EU kostet 2010–2020, STROM-REPORT <Strompreise in Europa: Was Strom in der EU kostet 2010–2020> [abgerufen am 15. Oktober 2020].

²⁵⁵ Prix de l'électricité 2020: Fixation, Composantes et Évolutions | Prix-Elec.Com <<https://prix-elec.com/tarifs/electricite>> [abgerufen am 15. Oktober 2020].

²⁵⁶ Strompreise in Europa.

²⁵⁷ Energiebesteuerung – Die Elektrizitätsabgabe <https://www.wko.at/service/stuern/Energiebesteuerung_-_Die_Elektrizitaetsabgabe.html> [abgerufen am 15. Oktober 2020].

²⁵⁸ RIS – Elektrizitätsabgabegesetz – Bundesrecht konsolidiert, Fassung vom 15.10.2020 <<https://www.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10005027>> [abgerufen am 15. Oktober 2020].

²⁵⁹ Bundesnetzagentur – Preise und Rechnungen

<<https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Verbraucher/PreiseRechnTarife/preiseundRechnungen-node.html?sessionid=A04E3B060948D26BEBA928B307B8C6DB#FAQ330384>> [abgerufen am 21. Oktober 2020].

²⁶⁰ Prix de l'électricité 2020: Fixation, Composantes et Évolutions | Prix-Elec.Com <<https://prix-elec.com/tarifs/electricite>>.

²⁶¹ Strompreise in Europa.

²⁶² Ecofys, Fraunhofer ISI und CASE.

²⁶³ Hoe is de Energieprijs Opgebouwd? <https://www.nudge.nl/media/filer_public/38/0a/380a7339-4331-4ff4-a36d-6e2593dac66f/buurt_met_energie_toolbox_-_hoe_is_de_energieprijs_opgebouwd_.pdf> [abgerufen am 21. Oktober 2020].

²⁶⁴ Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties: Wet opslag duurzame energie- en klimaattransitie <<https://wetten.overheid.nl/BWBR0032660/2020-01-01>> [abgerufen am 21. Oktober 2020].

In den Niederlanden liegt der durchschnittliche Strompreis für Privathaushalte bei 20,6 ct/kWh.²⁶⁵ Den größten Anteil bei den Steuern macht die Stromsteuer aus, bei den Abgaben dominiert eine Umlage für erneuerbare Energien – „Opzlag duurzame energie“²⁶⁶ –, die dem Prinzip der EEG-Umlage entspricht.

5.5.2 Ladeinfrastruktur

Der Verkehrssektor kann durch mehr E-Mobilität einen wichtigen Beitrag zur Dekarbonisierung leisten. Quartiere und Areale spielen eine Schlüsselrolle, um die entsprechende Ladeinfrastruktur auszubauen, da hier Infrastruktur für größere Gruppen zur Verfügung gestellt und von ihnen geteilt werden kann. Das vereinfacht Investitionen und erhöht die Nutzungsgrade der Infrastrukturen.

In Deutschland sieht das Gesetz zum Aufbau einer gebäudeintegrierten Lade- und Leitungsinfrastruktur für die Elektromobilität (GEIG) vor, dass neu errichtete Wohngebäude mit mehr als zehn Stellplätzen mit einer Leitungsinfrastruktur für Elektromobilität ausgestattet werden müssen. Bestehende Wohngebäude mit mehr als zehn Stellplätzen müssen bei Renovierungen, die die Stellplätze oder die elektrische Infrastruktur betreffen, entsprechend nachgerüstet werden.^{267,268} Auch in Wohnungseigentümergeinschaften besteht nach § 20 WEG ein Anspruch auf bauliche Veränderungen am Gemeinschaftseigentum, wenn ein Ladepunkt von einem Eigentümer gewünscht ist. Ähnlich sieht es für Mieter aus, die nach § 554 BGB die Zustimmung des Vermieters bzw. Wohnungseigentümers zur Errichtung eines Ladepunktes einfordern können. Für Bewohnerinnen und Bewohner von mehrgeschossigen Wohnquartieren mangelt es in vielen Fällen an privaten Ladepunkten und die Fahrzeuge müssen im öffentlichen Straßenraum geparkt werden. Daher plant das BMVI einen Wettbewerb, um nach Lösungsansätzen zu suchen.²⁶⁹

In Frankreich gab es Anfang 2018 pro Ladesäule rund sieben Elektrofahrzeuge. Allerdings wird gerade im privaten Bereich eine höhere E-Mobilitäts-Nutzung angestrebt. Daher wurden verschiedene Programme zur Förderung beschlossen. Mit dem Programm PPE, das für den Zeitraum 2019 bis 2028 gilt, will die Regierung die Anzahl der Ladestationen von 25.000 auf 100.000 steigern.²⁷⁰ Bei neu gebauten Mehrfamilienhäusern müssen 10 Prozent der Parkplätze für die Installation von Ladeeinrichtungen vorbereitet sein. Privathaushalte können 30 Prozent der Kosten für einen Ladepunkt über das Programm CITE (Crédit d'impôt transition énergétique) von der Steuer absetzen und im Falle von Mehrfamilienhäusern einen Zuschuss von bis zu 50 Prozent über das Programm ADVENIR erhalten. Bei bestehenden Gebäuden können Eigentümerversammlungen in Mehrfamilienhäusern seit 2014 die Einrichtung von Ladepunkten nicht mehr verhindern.²⁷¹

In Österreich finden sich insgesamt 4.064 E-Ladestationen, pro 100.000 Einwohner sind das 45,7 E-Ladestationen.²⁷² Ein wichtiges Förderinstrument ist die Aktion E-Ladeinfrastruktur des Kommunalkredits für Unternehmen und öffentliche Einrichtungen.²⁷³ Das neue Regierungsprogramm 2020–2024 sieht vor, dass

²⁶⁵ Ecofys, Fraunhofer ISI und CASE: Prices and Costs of EU Energy

<https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/annex1_ecofys2016.pdf#page=60> [abgerufen am 15. Oktober 2020].

²⁶⁶ Ecofys, Fraunhofer ISI und CASE.

²⁶⁷ https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/Gesetz/entwurf-gesetzes-gebäudeintegrierte-lade-und-leitungsinfrastruktur-elektromobilitaet.pdf?__blob=publicationFile&v=4

²⁶⁸ <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2020/20200304-kabinett-verabschiedet-gesetz-zum-aufbau-von-lade-und-leitungsinfrastruktur-elektromobilitaet.html>

²⁶⁹ https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Anlage/G/masterplan-ladeinfrastruktur.pdf?__blob=publicationFile

²⁷⁰ <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjo45KX25XsAhUJ-qQKHTznDsYQFjABegQIBhAC&url=https%3A%2F%2Fwww.bundestag.de%2Fresourc%2Fblob%2F652522%2F01fcdd864f27b6658f7d2e6873f45164%2FWD-5-045-19-pdf-data.pdf&usq=AOvVaw17hvJ9pW>

²⁷¹ <https://www.gtai.de/gtai-de/trade/branchen/branchenbericht/frankreich/elektromobilitaet-frankreich-ladeinfrastruktur-noch-ausreichend-9408>

²⁷² <https://www.vcoe.at/presse/presseaussendungen/detail/oesterreich-bei-e-ladestationen-in-europa-unter-top-10-niederlande-ist-spitzenreiter>

²⁷³ E-Ladeinfrastruktur: Umweltförderung Kommunalkredit Public Consulting <<https://www.umweltfoerderung.at/betriebe/e-ladeinfrastruktur/navigator/mobilitaetsmanagement/foerderungskaktion-e-ladeinfrastruktur.html>> [abgerufen am 26. November 2020].

Anschluss- bzw. Lademöglichkeiten für batterieelektrische Fahrzeuge bei allen Neubauten geplant werden müssen. In Bestandsgebäuden sind die rechtlichen Rahmenbedingungen so zu gestalten, dass entsprechende Nachrüstungen leicht erfolgen können²⁷⁴ (momentan bestehen Hürden²⁷⁵).

Die Ladeinfrastruktur in den Niederlanden ist im europäischen Vergleich sehr gut ausgebaut. Das Land ist führend in der Verteilung von Ladestationen und kommt auf einen Wert von 252,8 E-Ladestationen pro 100.000 Einwohner. Damit verfügen die Niederlande über insgesamt 43.730 E-Ladestationen.²⁷⁶ Das Land hat sich zum Ziel gesetzt, dass alle neu gekauften Autos bis 2030 emissionsfrei sind (2020: 14 Prozent). Der Ausbau der damit verbundenen Ladeinfrastruktur ist in der Nationalen Agenda für Ladeinfrastruktur (Teil des Klimaabkommens) festgelegt.²⁷⁷ Vor allem wird dabei auf die öffentliche Ladeinfrastruktur gesetzt, weil 70 Prozent der Haushalte ihre Fahrzeuge im öffentlichen Raum abstellen.²⁷⁸ Der bisher ambitionierte Aufbau der öffentlich zugänglichen Infrastruktur in den Niederlanden hat darüber hinaus industriepolitische Implikationen. So besteht das Ziel, nationale Unternehmen auch als Marktführer der Ladeinfrastrukturtechnologie zu positionieren.²⁷⁹

5.5.3 Regelung Eigenstromnutzung

Lokale Stromerzeugung liefert einen Beitrag zur klimaneutralen Ausgestaltung von Quartieren. Durch den Wegfall vieler Strompreiskomponenten wie Netzentgelten, Steuern und Umlagen bei Eigenversorgung ist sie bereits heute für Verbraucherinnen und Verbraucher in allen betrachteten Ländern attraktiv. Für die gemeinschaftliche Nutzung beispielsweise in Quartieren ergeben sich weitere Potenziale, da aufgrund der Bündelung von Verbrauch und Erzeugung ein höherer Gleichzeitigkeitsfaktor von Erzeugung und Verbrauch besteht. Eine Übersicht der Strompreiskomponenten für Haushalte folgt in den nächsten Abschnitten.

In Deutschland sind sowohl Eigenversorger als auch „sonstige selbst erzeugende Letztverbraucher“ gemäß EEG grundsätzlich zur Zahlung der EEG-Umlage verpflichtet, während Netzentgelte und die Stromsteuer entfallen. Darüber hinaus besteht eine Mitteilungspflicht gegenüber dem Netzbetreiber.²⁸⁰ Von dieser Mitteilungspflicht ausgenommen ist die Eigenversorgung, wenn die Anlage eine installierte Leistung von 1 kW nicht überschreitet. Im Falle einer Solar-/Photovoltaik-Anlage darf die maximale installierte Leistung nicht höher als 7 kW sein. Es entfällt nach § 61b Abs. 2 EEG 2021 die EEG-Umlage, wenn Strom aus Stromerzeugungsanlagen mit einer installierten Leistung von höchstens 30 kW erzeugt wird.

In Frankreich entfällt für Eigenverbrauch die Stromsteuer (TICFE) in Höhe von derzeit 2,25 ct/kWh.²⁸¹ Außerdem darf nach Art. L315-1 des Code de l'énergie auch ein Dritter die Anlage betreiben. Das Maßnahmenpaket „Place au Soleil“ der französischen Regierung aus dem Jahr 2018 sieht zudem als Maßnahme zur besseren

²⁷⁴ Bundeskanzleramt Österreich: Aus Verantwortung für Österreich. Regierungsprogramm 2020–2024.

²⁷⁵ Rechtliche Hürden für Nachrüstung von E-Ladestationen, DER STANDARD <<https://www.derstandard.at/story/2000080351064/rechtliche-huerden-fuer-nachruetzung-von-e-ladestationen>> [abgerufen am 10. Februar 2021].

²⁷⁶ <https://www.vcoe.at/presse/presseaussendungen/detail/oesterreich-bei-e-ladestationen-in-europa-unter-top-10-niederlande-ist-spitzenreiter>

²⁷⁷ RVO: The National Charging Infrastructure Agenda

<<https://www.rvo.nl/sites/default/files/2020/06/Factsheet%20The%20National%20Charging%20Infrastructure%20Agenda.pdf>>.

²⁷⁸ RVO: The National Charging Infrastructure Agenda.

²⁷⁹ dena und Prognos.

²⁸⁰ Bundesnetzagentur – Eigenversorger

<https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetundGas/Unternehmen_Institutionen/ErneuerbareEnergien/Daten_erhebung_EEG/Eigenversorger/Daten_EEG_Eigenversorger_node.html> [abgerufen am 15. Oktober 2020].

²⁸¹ Frankreich nimmt Photovoltaik-Eigenverbrauch von Stromsteuer aus, pv magazine Deutschland, 2019 <<https://www.pv-magazine.de/2019/07/18/frankreich-nimmt-photovoltaik-eigenverbrauch-von-stromsteuer-aus/>> [abgerufen am 15. Oktober 2020].

Finanzierbarkeit eine Vorschussfinanzierung durch den Staat vor.²⁸² Ende 2019 trat eine besonders im Quartierskontext relevante Verordnung²⁸³ bezüglich des kollektiven Eigenverbrauchs (Autoconsommation collective) in Kraft. Kollektiver Eigenverbrauch ist der Eigenverbrauch, bei dem die Versorgung zwischen einem oder mehreren Produzenten und einem oder mehreren Kunden erfolgt, die an das Niederspannungsnetz desselben Verteilnetzes angeschlossen und durch eine juristische Person miteinander verbunden sind. Die beiden am weitesten entfernten Teilnehmer dürfen maximal 2 Kilometer voneinander entfernt sein. In Ausnahmefällen kann diese Entfernung auf Antrag auch auf 20 Kilometer erweitert werden.²⁸⁴ Die Anlagen dürfen eine kumulierte Kapazität von bis zu 3 MWh haben. Die neuen Regeln erlauben also größere Projekte mit mehreren Tausend Teilnehmern. Zuvor war der Eigenverbrauch nur in einem Gebiet stromabwärts an einer Trafostation erlaubt.²⁸⁵ Gemeinschaftlicher Eigenverbrauch ist in Frankreich gerade mit ca. 35 Projekten in der Testphase (die Regelung selbst ist Ende 2023 durch das Ministerium zu überprüfen²⁸⁶) und zeigt hohe Potenziale. Einzig das relativ geringe Strompreisniveau in Frankreich hemmt erhebliche Potenziale für Geschäftsmodelle, wie sie in den anderen betrachteten Ländern möglich wären.

In Österreich kann eine fest definierte Menge an Strom selbst erzeugt und verbraucht werden, ohne dass dafür Steuern anfallen. Die Freigrenze liegt bei maximal 5.000 kWh pro Jahr, die bei erneuerbaren Energien auf 25.000 kWh pro Jahr ansteigt. Dies gilt ebenfalls für Erzeugergemeinschaften, sofern nicht in das öffentliche Netz eingespeist wird.²⁸⁷

In den Niederlanden entfällt für den Eigenverbrauch aus Photovoltaik-Strom die Stromsteuer. Dies gilt ebenso in der Vermietung, wenn die Mieterschaft mit Photovoltaik-Strom versorgt wird.²⁸⁸ Was den kollektiven Eigenverbrauch angeht, ist das sogenannte Postleitzahlregion-Schema (Postcoderoosregeling) erwähnenswert. Hierbei kann jeder, der in einem Postleitzahlengebiet lebt, in eine Photovoltaik-Anlage im und direkt um den eigenen Postleitzahlenbereich investieren. Der Vorteil besteht in einer Befreiung von der Energiesteuer für 15 Jahre auf die eigene Energierechnung. In den letzten Jahren hat die Anzahl der Postleitzahlregion-Projekte rapide zugenommen und sie wurden hauptsächlich von lokalen Energiegenossenschaften gestartet.²⁸⁹ Seit April 2021 ist die Steuerbefreiung für neue Projekte allerdings entfallen. Stattdessen kann sich eine Genossenschaft nun um einen Zuschuss durch das „Subventionsprogramm Genossenschaftliche Energieerzeugung“ bewerben.²⁹⁰

5.5.4 Mieterstrom

Mieterstrommodelle sind Vermarktungsmöglichkeiten für lokal erzeugten Strom, der mittels Photovoltaik-Anlagen, eines Blockheizkraftwerks, eines Stromspeichers oder anderer Stromerzeugungsanlagen erzeugt und Haushalten als „Mieter“ bereitsteht. So können bei zielführender regulatorischer Ausgestaltung wie

²⁸² Ministère de la transition écologique et solidaire (2018): Mobilisation pour accélérer le déploiement de l'énergie solaire Pa ris.

²⁸³ Arrêté du 21 Novembre 2019 Fixant le Critère de Proximité Géographique de l'autoconsommation Collective Étendue.

²⁸⁴ Arrêté Du 14 Octobre 2020 Modifiant l'arrêté Du 21 Novembre 2019 Fixant Le Critère de Proximité Géographique de l'autoconsommation Collective Étendue <<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000042434286>>.

²⁸⁵ Frankreich ermöglicht kollektiven Eigenverbrauch für Anlagen bis drei Megawatt, photovoltaik, 2019 <<https://www.photovoltaiik.eu/gewerbe-kommune/frankreich-ermoglicht-kollektiven-eigenverbrauch-fuer-anlagen-bis-drei-megawatt>> [abgerufen am 10. Februar 2021].

²⁸⁶ Hampel, Christian et al. (2020): Industrielle Eigenversorgung in Deutschland: Rechtliche und wirtschaftliche Rahmenbedingungen und Entwicklungen.

²⁸⁷ Energiebesteuerung – Die Elektrizitätsabgabe.

²⁸⁸ Energiebelasting opslag duurzame energie- en klimaattransitie

<https://www.belastingdienst.nl/wps/wcm/connect/bldcontentnl/belastingdienst/zakelijk/overige_belastingen/belastingen_op_milieugrondslag/energie_belasting/> [abgerufen am 15. Oktober 2020].

²⁸⁹ van Sark, Wilfried; Wouter Schram, Wouter (2019): PV Prosumert Richtlijnen, Universiteit Utrecht <https://www.pvp4grid.eu/wp-content/uploads/2019/08/1907_PVP4Grid_Bericht_Niederlande_RZ_web_BSW.pdf>.

²⁹⁰ RVO (2020): Financieren lokale energie-initiatieven <<https://www.rvo.nl/onderwerpen/duurzaam-ondernemen/duurzame-energie-opwekken/lokale-duurzame-energie-initiatieven/themas/financieren-lokale-energie-initiatieven>> [abgerufen am 10. Februar 2021].

Besteuerung und gegebenenfalls Förderung sowohl die Eigentums- als auch die Mietpartei profitieren und die Emissionen verringern.

In Deutschland kann der Anlagenbetreiber unter bestimmten Voraussetzungen für den erzeugten Strom gemäß EEG gefördert werden. Dies gilt allerdings ausschließlich für Strom aus Solaranlagen.²⁹¹

Frankreich hat in den vergangenen Jahren staatliche Ausschreibungen speziell für Eigenversorgungsprojekte ins Leben gerufen, die auch den gemeinschaftlichen Eigenverbrauch zulassen und demnach dem deutschen Mieterstrommodell ähneln.²⁹²

In Österreich ist mit dem Beschluss der kleinen Ökostrom-Novelle von Juni 2017 die Regelung von Mieterstrom rechtlich definiert. Innerhalb eines Gebäudes werden Verbrauch und Erzeugung – und zwar auf Basis jeglicher Energieträger – den jeweiligen Verbrauchern zugeordnet. Überschüssiger Strom kann ins Netz eingespeist werden. Das Grundkonzept besteht darin, dass den Endverbrauchern ein Anteil an der Erzeugungsanlage zugewiesen ist und die Erzeugung mit dem Eigenverbrauch durch den Betreiber bilanziert wird. Hierbei gibt es zwei unterschiedliche Bilanzierungen bzw. Aufteilungen: statisch und dynamisch. Im Falle der statischen Aufteilung ist jedem Endverbraucher ein fixer Anteil der Erzeugung zugewiesen. In der dynamischen Aufteilung hingegen wird die erzeugte Strommenge über alle beteiligten Endverbraucher bilanziert und einzelne Endverbraucher, die gerade weniger bzw. mehr Strom benötigen, können diesen untereinander flexibel zuordnen. Die Folge ist eine erhöhte Eigenverbrauchsquote und damit Wirtschaftlichkeit, jedoch führt diese Methode zu einer komplexeren Abrechnung. Überschüssige Energie wird weiterhin in das öffentliche Netz eingespeist.^{293,294}

In den Niederlanden sieht das Energiesteuergesetz vor, dass Mieterinnen und Mieter keine Steuern auf Strom abführen müssen, wenn ihr Vermieter diesen Strom aus erneuerbaren Energiequellen erzeugt. Voraussetzung dafür ist, dass der Strom unmittelbar am Gebäude oder auf dem Grundstück produziert wird.²⁹⁵ Außerhalb des Vermieter-Mieter-Geschäfts gibt es für lokal erzeugten erneuerbaren Strom hingegen einen reduzierten Energiesteuersatz. Wenn eine Genossenschaft oder ein Eigentümerverband den nachhaltigen Strom erzeugt und an die Mitglieder liefert, haben diese unter bestimmten Bedingungen Anspruch auf diesen niedrigeren Satz.²⁹⁶

5.5.5 Förderlandschaft

Alle untersuchten Länder fördern die Nutzung von erneuerbaren Energien im Strombereich durch Investitionszuschüsse und Vergütungen von erneuerbarer Stromerzeugung. Im Detail sieht das wie folgt aus:

In Deutschland existieren unterschiedliche Förderungen wie Investitionszuschüsse oder Förderungen im Bereich Strom. Zuschüsse für Investitionen in Erzeugungsanlagen werden über unterschiedliche Förderlinien der KfW gefördert. Einspeisevergütungen werden für Anlagen unter 100 kWp für 20 Jahre gewährt, für größere Anlagen allerdings nur teilweise. Die Höhe des jährlich sinkenden anzusetzenden Werts wird vom

²⁹¹ BNetzA (2020): Hinweis zum Mieterstromzuschlag als eine Sonderform der EEG-Förderung <https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/ErneuerbareEnergien/Mieterstrom/Hinweis_Mieterstrom.pdf?__blob=publicationFile&v=5> [abgerufen am 15. Oktober 2020].

²⁹² Gruenberg, Tabea: Neue EU-Richtlinie: Mieterstrom erhält Rückenwind aus Brüssel <<https://mieterstrom-magazin.solarimo.de/eu-richtlinie-mieterstrom>> [abgerufen am 15. Oktober 2020].

²⁹³ bmwfw (2017): Mehr Sonnenstrom für Österreich, Wien <http://pv-gemeinschaft.at/wp-content/uploads/2018/02/2017-10-Broschuere_Mehr_Sonnenstrom_fuer_Oesterreich.pdf> [abgerufen am 15. Oktober 2020].

²⁹⁴ Bundeskanzleramt der Republik Österreich (2017): Erläuterungen zum Ökostrom-Novellenpaket.

²⁹⁵ Belastingdienst: Handboek Milieubelastingen 2020.

²⁹⁶ Energiebelasting opslag duurzame energie- en klimaattransitie.

Gesetzgeber festgelegt und bestimmt die Höhe der Einspeisevergütung. Wird der Strom im Verhältnis zwischen Vermietern und Mieterinnen und Mietern vertrieben, wird ein Mieterstromzuschlag gewährt. Aufgrund des fallenden anzulegenden Werts liegt dieser aber seit 2020 bei 0 Euro.

Betreiber von KWK-Anlagen erhalten nach dem KWKG zeitlich befristete Zuschlagszahlungen, die über die KWKG-Umlage finanziert werden. Dabei gibt es einerseits pauschalierte Einmalzahlungen bei Neuinstallation, aber auch Zuschläge für Netzeinspeisung oder Eigenversorgung. Dies ist gestaffelt für verschiedene Leistungsdimensionierungen und sinkt mit der Anlagengröße.²⁹⁷

Förderprogramme durch die KfW-Bank sind im Sektor Strom:

- Programm Erneuerbare Energie Standard (270), das günstige Kredite für Anlagen zur Erzeugung von Strom oder Wärme aus erneuerbaren Energien sowie Netze, Speicher etc. bereitstellt. Zielgruppe sind hier Privatpersonen, Unternehmen, sowie weitere wie Genossenschaften, Vereine und Landwirte.
- Programm Energieeffizient Bauen und Sanieren – Zuschuss Brennstoffzellen (433), durch das man für den Einbau einer Brennstoffzellenheizung in einem Neu- oder Bestandsgebäude (Wohn-/Nichtwohngebäude) einen Zuschuss von bis zu 34.300 Euro erhalten kann
- Programm Ladestationen für Elektroautos – Wohngebäude (440), das Ladestationen mit einem Zuschuss von 900 Euro fördert. Berechtigt hierfür sind Eigentümerinnen und Eigentümer, Wohnungseigentümergeinschaften, Mieterinnen und Mieter sowie Vermieter (auch Wohnungsgenossenschaften).²⁹⁸

Zusätzlich weisen einzelne Bundesländer weitere Förderprogramme auf. Der Berliner Senat hat etwa eine Förderrichtlinie für Stromspeicher beschlossen. Die Förderhöhe beträgt 300 Euro/kWh bis maximal 15.000 Euro pro Vorhaben. Andere Speicherförderungen der Bundesländer sind unter folgendem Link abrufbar: www.solarwatt.de/stromspeicher/foerderung.

In Frankreich sieht das PPE, das aus dem LTECV hervorgeht, bis 2030 einen Anteil von erneuerbaren Energien am Strommix von 38 Prozent vor. Konkrete Instrumente zur Förderung des Ausbaus von Anlagen zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien sind die steuerliche Absetzbarkeit von Investitionen.

Mit Erdgas betriebene KWK-Anlagen unter 300 kW erhalten eine feste Einspeisevergütung sowie alle Anlagen unter 1 MW eine fixe Marktprämie.²⁹⁹ Über Ausschreibungen werden KWK-Anlagen mit mehr als 12 MW_{el} unter bestimmten Voraussetzungen durch fixe Marktprämien gefördert.³⁰⁰ Seit 2016 wird der Einsatz von Biomasse in KWK ausschließlich durch Ausschreibungen gefördert. Dadurch wurden seit 2003 Biomasse-KWK-Anlagen mit einer Leistung von 380 MW installiert.³⁰¹ Ziel ist es, die installierte Leistung von 400 MW im Jahr 2015 auf 790 bis 1.040 MW im Jahr 2023 zu steigern.³⁰²

Zum Ausbau der Solarenergie wird auf Einspeisevergütung und Investitionszuschüsse gesetzt. So können im Fall von kompletter Einspeisung ins Netz Anlagen unter 100 kWp Einspeisevergütungen erhalten, die mit dem Zeitpunkt des Anschlusses sinken. Im Fall von Eigenverbrauch werden Investitionszuschüsse abhängig von

²⁹⁷ BAFA – Stromvergütung <https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Kraft_Waerme_Kopplung/Stromverguetung/stromverguetung_node.html> [abgerufen am 15. Oktober 2020].

²⁹⁸ KfW: Förderprodukte für bestehende Immobilien | Übersicht 2020

<<https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestandsimmobilie/Foerderprodukte/Foerderprodukte-fuer-Bestandsimmobilien.html>> [abgerufen am 15. Oktober 2020].

²⁹⁹ Französische Regierung, 2016, NEEAP, 2017.

³⁰⁰ NEEAP, 2017; CRE, 2016.

³⁰¹ NEEAP, 2017.

³⁰² NEEAP, 2017.

der installierten Erzeugungskapazität gewährt.³⁰³ Nach dem PPE sollen bis Ende 2023 zwischen 18,2 und 20,2 GW an Photovoltaik-Leistung installiert sein. Im März 2020 lag dieser Wert bei rund 10 GW.³⁰⁴

In Österreich gibt es im Strombereich eine Vielzahl an Förderungen für unterschiedliche Anwendungen. KWK-Anlagen werden über das KWK-Gesetz mit Investitionszuschüssen abhängig von der installierten Erzeugungskapazität gefördert. Gefördert werden unter anderem Photovoltaik-Anlagen, Photovoltaik-Anlagen in der Land- und Forstwirtschaft, Stromerzeugungsanlagen zur Eigenversorgung in Insellage, Ökostromanlagen durch Einspeisetarife sowie kleine und mittlere Wasserkraftanlagen. Es gibt unterschiedliche Förderrichtlinien, die sich je nach Bundesland unterscheiden. Die Stadt Wien fördert bei Ökostromanlagen beispielsweise die ersten 100 kW mit 250 Euro/kW, alles darüber erhält bis 500 kW 200 Euro/kW. Alternativ werden maximal 30 Prozent der Kosten gefördert. Außerdem werden Stromspeicher in Einfamilienhäusern (bis zu 5 kW) und in Mehrfamilienhäusern und betrieblichen Gebäuden (bis zu 10 kW) sowie Lastmanagementsysteme mit bis zu 30 Prozent der Kosten unterstützt.^{305,306,307}

In den Niederlanden ist das wichtigste Förderinstrument für erneuerbare Energien das SDE+-Prämieneinspeisungsprogramm. Dieses System fördert erneuerbare Energiequellen, die für Strom, erneuerbares Gas und Heizzwecke genutzt werden. Neben einem Prämiensystem umfasst das Programm Investitionen in Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen durch Darlehen und verschiedene Steuervergünstigungen. Ein Erfolgsfaktor des Ausbaus von Aufdach-Photovoltaik-Anlagen stellte das Net-Metering nach Artikel 50 Abs. 1 und 2 des WBMb dar. Es ermöglicht, die Steuerlast auf die Differenz zwischen konsumierter und eingespeister Strommenge zu limitieren.

5.6 Schlussfolgerung

Im Vergleich haben die vier Länder sich bis 2030 ähnliche Emissionsminderungsziele im Gebäudesektor gesetzt (36 bis 38 Prozent). Die zur Einreichung dieser Ziele angestrebten Maßnahmen unterscheiden sich allerdings. So setzen Frankreich und die Niederlande bereits auf Eingriffe an bestehenden Gebäuden zur Steigerung der Effizienz. In Frankreich ist geplant, alle privaten Wohngebäude mit einem jährlichen Primärenergieverbrauch von über 330 kWh/m²a bis 2025 zu sanieren. In den Niederlanden dürfen Bürogebäude ab 2023 einen Primärenergieverbrauch von maximal 225 kWh/m²a aufweisen und Bestandsgebäude der Wohnungsbaugenossenschaften ab 2021 im Durchschnitt von maximal 190 kWh/m²a. Mit seinen Anforderungen an den Neubau stechen die Niederlande mit besonders ambitionierten Zielgrößen hervor. Der maximale Energiebedarf für Wohngebäude liegt bei 25 kWh/m²a. Generell müssen alle Gebäudetypen einen Mindestanteil an erneuerbaren Energien von 50 Prozent vorweisen. Deutschland setzt sowohl bei der Bestandssanierung als auch bei der Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien für Neubauten stärker auf freiwillige Maßnahmen. Diesbezüglich haben allerdings auch die Ergebnisse aus den anderen beiden Analysesträngen gezeigt, dass es im Quartier noch zu viel Unwegsamkeit gibt und somit die freiwilligen Anreize nur bedingt Wirkung zeigen.

Die Nutzung erneuerbarer Energien im Wärme- und Kältebereich muss in allen Betrachtungsländern noch deutlich ausgebaut werden. Österreich ist mit 34 Prozent in diesem Sektor bereits am weitesten. Frankreich

³⁰³ Photovoltaique.Info – Arrêté Tarifaire en Vigueur’ <<https://www.photovoltaique.info/fr/tarifs-dachat-et-autoconsommation/tarifs-dachat/arrete-tarifaire-en-vigueur/>> [abgerufen am 12. November 2020].

³⁰⁴ EcolInfo: Photovoltaïque 2020: Les chiffres clés – Les Énergies Renouvelables, EcoInfos <<https://www.les-energies-renouvelables.eu/conseils/photovoltaique/les-chiffres-essentiels-du-photovoltaique-au-30-juin-2018/>> [abgerufen am 20. Oktober 2020].

³⁰⁵ <https://www.umweltfoerderung.at/privatpersonen/photovoltaik-2020/navigator/strom/photovoltaik-2020-1.html>

³⁰⁶ <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=20007386>

³⁰⁷ <https://www.energie-bau.at/strom-steuerung/2988-oesterreichische-strom-foerderungen-im-ueberlick>

ist mit ca. 23 Prozent ebenfalls auf einem guten Weg. Deutschland (ca. 15 Prozent) und die Niederlande (ca. 7 Prozent) müssen hingegen im Wärme- und Kältesektor erhebliche Anstrengungen unternehmen, um den Zielwert zu erreichen. In Deutschland stellen die vergleichsweise niedrigen Gaspreise eine besondere Herausforderung dar, um mehr erneuerbare Energien und Abwärme oder überschüssigen erneuerbaren Strom für die Wärmegewinnung zu nutzen.³⁰⁸ Auffällig ist, dass in den anderen Ländern bereits Pläne existieren, um auch aus dem Erdgas auszusteigen. Der Blick in die Nachbarländer zeigt, dass in Bezug auf die Nutzungsoption von gebäudeintegrierten Versorgungsvarianten ein restriktiveres Vorgehen angestrebt wird. In Österreich gibt es eine Austauschpflicht für alte Öl- und Kohlekessel ab 2025 und ein Gasverbot für Neubauten ab 2025. In den Niederlanden besteht bereits ein Gasverbot für Neubauten seit 2019. In Frankreich dürfen ab 2022 keine neuen Ölkessel mehr eingebaut oder ausgetauscht werden. Zusätzlich wurden neue Emissionshöchstwerte für Ein-, Zwei- und Mehrfamilienhäuser festgelegt, die den Einbau von Gasbrennwerttechnologie fast unmöglich machen. In Deutschland erfolgt erst ab 2026 ein schrittweiser Ausstieg aus der Wärmeerzeugung mit Erdöl. Erdgas wird hingegen im Übergang zur klimaneutralen Wärmeerzeugung eine wichtige Rolle zugeschrieben.³⁰⁹ Dennoch bedeutet Klimaneutralität auch in Deutschland, dass Erdgas spätestens im Jahr 2045, wenn überhaupt, nur noch punktuell zur Wärmeversorgung eingesetzt werden kann. Aufgrund der langen Investitionszeiträume im Wärmebereich und der notwendigen Infrastrukturentscheidungen für eine künftige Wärmeversorgung muss der Ausstieg aus Erdgas in den nächsten Jahren vorbereitet werden.³¹⁰ Wie dies angegangen werden kann, bleibt abzuwarten.

Netzbasierte Versorgungsvarianten könnten neben einer strombasierten gebäudeintegrierten Versorgung einen wichtigen Beitrag leisten. Österreich hat sich mit seiner Energie- und Klimastrategie ehrgeizige Ziele in diesem Segment gesetzt und verfügt über erhebliche Erfahrung. Deutschland sollte den Erfahrungsaustausch suchen. Frankreich wiederum hat gute Erfahrungen mit dem Wärmefonds und der vorgeschriebenen Wärmeleitplanung gemacht. Diese Ansätze sollten auch in Deutschland diskutiert werden. Ein wichtiger Eckpfeiler unter anderem auch für die Skalierung von netzbasierten Versorgungsvarianten ist das Klimaabkommen in den Niederlanden. Hier sollen bis 2030 1,5 Millionen Gebäude erdgasfrei unter anderem im „stadtteilorientierten Ansatz“ saniert werden.

Auffällig in den Niederlanden ist, dass in den Strategien auf die Bedürfnisse der lokalen Akteure im Quartierskontext eingegangen und dann auch der nötige gesetzliche Rahmen geschaffen wird. Dadurch wird die lokale Ebene bzw. das Quartier wirklich zum „handlungs(fähigen) Feld“. In Deutschland müssen sich die Quartiersentwickler noch mit einem sehr komplexen Gesetzes- und Förderrahmen auseinandersetzen, in dem sich die verschiedenen Gesetze und Vorschriften mit unterschiedlicher Zielsetzung überlagern und Betreibermodelle schwer umsetzbar sind. Es wird noch zu stark in den einzelnen Regelungsbereichen der Sektoren gedacht, die historisch eher aus einem zentral versorgten Energiesystem entstanden sind.

Ein weiteres wichtiges Thema ist das Mietrecht. Das sogenannte Mieter-Vermieter-Dilemma erschwert energetische Sanierungsmaßnahmen deutlich, da den Vermietern zunächst Investitionskosten entstehen, ohne sie über höhere Einnahmen kompensieren zu können. Um das Problem zu lösen, setzt Frankreich einerseits auf ordnungspolitische Ansätze und verpflichtet die Vermieter zu Sanierungen, wenn bestimmte Energieeffizienzwerte unterschritten werden. Andererseits bietet Frankreich sowohl Vermietern als auch Mieterinnen und Mietern diverse Investitionsförderungen und Mietzuschüsse. Erhebliches Potenzial, das

³⁰⁸ Hofer et al. (2020): Entwicklung einer „Merit-Order“ bei Regenerationswärme für Erdsondenfelder in urbanen Wohngebieten, Berichte aus Energie- und Umweltforschung, Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation Und Technologie (BMK), S. 39
<https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/sdz_pdf/schriftenreihe-2020-25-ecoregeneration.pdf> [abgerufen am 30. September 2020].

³⁰⁹ BMWI Impuls.

³¹⁰ BMWI Wärmepapier.

Mieter-Vermieter-Dilemma zu durchbrechen, bietet auch die niederländische Energieeinsparvergütung nach dem Gesetz „Besluit energieprestatievergoeding huur“ speziell für Mietwohnungen.

Ein weiteres großes Hemmnis im Kontext vermieteter Gebäude ist die Wärmelieferverordnung. Sie macht es schwer, von einer eigenständigen auf eine gewerbliche Lieferung mit erneuerbaren Energien umzustellen. Die zukünftigen Kosten für die Wärmelieferung dürfen die bisherigen Kosten nicht übersteigen, was aus Sicht der Verbraucherinnen und Verbraucher zunächst sinnvoll erscheint. In den Niederlanden hat man diesbezüglich Anpassungen an dem aktuell noch geltenden Wärmegesetz vorgenommen, sodass für jedes Wärmenetz ein separater Höchstarif erstellt wird und die Wärmenetze somit nicht mit günstigen gebäudeintegrierten fossilen Versorgungsvarianten konkurrieren müssen.

Grundsätzlich ergeben sich durch die historisch gewachsenen Strukturen und die Regulierung von Stromnetzen relativ ähnliche Situationen in allen betrachteten Ländern. Durch die Novellierung in einzelnen Ländern aufgrund der Vorgabe der RED II-Direktive der Europäischen Kommission ist eine Änderung des regulatorischen Rahmens für gemeinschaftliche Erzeugung absehbar. Hervorzuheben ist beispielsweise die Möglichkeit gemeinschaftlicher Photovoltaik-Erzeugung in Frankreich, was Impulse auch für Bestandsquartiere setzen kann. Mieterinnen und Mieter können so an nahe gelegenen Erzeugungsanlagen partizipieren. Niedrige Haushaltsstrompreise in Frankreich verringern jedoch die wirtschaftliche Attraktivität von Eigenversorgung neben dem Netzbezug. In Österreich bleiben die Implementierung des EAG und die damit verbundenen Effekte für gemeinschaftliche Erzeugungsanlagen abzuwarten. In den Niederlanden ist die gemeinschaftliche Nutzung ebenfalls noch unklar. Das Net-Metering, also die saldierte Verrechnung von Erzeugung und Verbrauch, kann jedoch als starkes Anreizprogramm gesehen werden, wobei es keine Incentivierung von netzdienlichem Verhalten herstellt und auch die Nutzung im räumlichen Zusammenhang des Quartiers unklar bleibt.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Quartierseingrenzung am Beispiel unterschiedlicher Kriterien (Quelle: Institut für Wohnen und Umwelt (IWU)).....	13
Abbildung 2: Konstellation der Akteure (Quelle: dena).....	28
Abbildung 3: Kategorisierung der Quartiers- und Arealtypen (Quelle: dena).....	39
Abbildung 4: Anwendungsfälle der Quartiers- und Arealkategorien (Legende: P = Privat, G = Gewerblich) (Quelle: dena).....	40
Abbildung 5: Darstellung des Planungs- und Umsetzungsprozesses (Quelle: dena)	43
Abbildung 6: Übersicht über die Wärmeerzeugung sowie die Zusammensetzung des Wärmebedarfs in den ausgewählten Quartieren im Verhältnis zum bundesdeutschen Durchschnitt im Jahr 2019 (Quelle: dena).....	71
Abbildung 7: Übersicht über die Stromerzeugung und einzelne Strombedarfe für die Wärmebereitstellung im Verhältnis zum bundesdeutschen Strombedarf in Haushalten sowie Strommix im Jahr 2019 (Quelle: dena).....	72
Abbildung 8: Übersicht über die Stromerzeugung und einzelne Strombedarfe für die Wärmebereitstellung im Verhältnis zur Geschossflächenzahl (Quelle: dena)...	73

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Charakteristika verschiedener Abgrenzungsräume.....	14
Tabelle 2: Relevante Randbedingungen und ihre Mindest- und Maximalanforderungen zur vergleichenden Bewertung klimaneutraler Quartiere und Areale.....	17
Tabelle 3: Zusammenfassung Entwicklungsimpuls.....	49
Tabelle 4: Zusammenfassung Konzepterstellung.....	51
Tabelle 5: Zusammenfassung Grundstücksvermarktung/Motivation.....	53
Tabelle 6: Zusammenfassung Umsetzungsplanung.....	57
Tabelle 7: Zusammenfassung Umsetzung.....	59
Tabelle 8: Zusammenfassung Betrieb und Monitoring	61
Tabelle 9: Quantitative Bewertungskriterien	64
Tabelle 10: Übersicht der qualitativen Bewertungskriterien.....	66
Tabelle 11: Übersicht der quantitativen Bewertungskriterien	66
Tabelle 12: Angewandte Vergleichsgrößen für die energetische Betrachtung	69
Tabelle 13: Relevante Vorgaben auf EU-Ebene.....	77
Tabelle 14: Relevante Vorgaben in Deutschland.....	77
Tabelle 15: Relevante Vorgaben in Frankreich	77
Tabelle 16: Relevante Vorgaben in Österreich.....	78
Tabelle 17: Relevante Vorgaben in den Niederlanden.....	78
Tabelle 18: Gesetzte Ziele der Emissionsminderung in den Betrachtungsländern.....	81
Tabelle 19: CO ₂ -Preise im Vergleich	82
Tabelle 20: Eigentumsstrukturen für Wohneinheiten in den Betrachtungsländern	86
Tabelle 21: Energieverbrauch und Anteil an Erzeugung von Wärme in den Betrachtungsländern.....	91
Tabelle 22: Anteil der Energieträger an der Bruttowärmeerzeugung im Jahr 2019	92
Tabelle 23: Anteil erneuerbarer Energien an Heizung und Kühlung im Jahr 2019.....	92
Tabelle 24: Anteil netzgebundener Wärme im Vergleich.....	97
Tabelle 25: Anteil erneuerbarer Energien am Strommix sowie die durchschnittliche CO ₂ -Intensität	104
Tabelle 26: Zusammensetzung des Strompreises für Haushaltskunden [€/kWh]	105

Abkürzungen

ABGB	Allgemeines Bürgerliches Gesetzbuch (Österreich)
ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (Französische Energieagentur)
BAU	„Business as usual“-Szenario
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude
BENG	Bijna Energieneutrale Gebouwen (Anforderungen für „fast energieneutrale Gebäude“, Niederlande)
BEW	Bundesförderprogramm effiziente Wärmenetze
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BHKW	Blockheizkraftwerk
BIM	Building Information Modeling (Bauwerksdatenmodellierung)
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMK	Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (Österreich)
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BMVI	Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
CCE	Certificats d'économie d'énergie (Französisches System der Energiesparzertifikate)
CEN	Comite Europeen de Normalisation (Europäisches Komitee für Normung)
DGNB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen
EAG	Erneuerbaren-Ausbau-Gesetz (Österreich)
ECW	Expertise Centrum Warmte (Niederländisches Kompetenzzentrum für Wärme)
EEB	Endenergiebedarf
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz

EPBD	Energy Performance of Buildings Directive
EU	Europäische Union
EU ETS	EU Emissions Trading System
GbR	Gesellschaft bürgerlichen Rechts
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GEIG	Gesetz zum Aufbau einer gebäudeintegrierten Lade- und Leitungsinfrastruktur für die Elektromobilität
GG	Grundgesetz
GIS	Geografisches Informationssystem
HeizK	Heizkostenabrechnungsgesetz (Österreich)
HOAI	Honorare für Architekten- und Ingenieurleistungen
HWB	Heizwärmebedarf
IKK	Integriertes Klimaschutzkonzept
IKT	Informations- und Kommunikationstechnik
IWU	Institut für Wohnen und Umwelt
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KNQA	Klimaneutrales Quartier/Areal
KSG	Klimaschutzgesetz
KSK	Klimaschutzkonzept
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungsgesetz
LEC	Loi relative à l'énergie et au climat (Französisches Energie- und Klimagesetz)
LTECV	Loi sur la transition énergétique et la croissance verte (Französisches Energiewendegesetz für ökologisches Wachstum)
MAP	Marktanreizprogramm
MRG	Mietrechtsgesetz (Österreich)
nEHS	Nationales Emissionshandelssystem
NGO	Non-governmental organization (Nichtregierungsorganisation)
OIB-RL	OIB-Richtlinie des Österreichischen Instituts für Bautechnik
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PACTA	Paris Agreement Capital Transition Assessment

PBL	Planbureau voor de Leefomgeving (Niederländische Agentur für Umweltbewertung)
PCAET	Plan Climat Air-Énergie Territorial (Territorialer Klima-Luft-Energieplan, Frankreich)
PED	Positive Energy Districts (Plus-Energie-Quartiere)
PPE	Programmation pluriannuelle de l'énergie (mehrjährige Programmplanung für Energie, Frankreich)
RE2020	Réglementation environnementale 2020 (Französische Umweltschutzverordnung)
RES	Programm Regionale Energiestrategie (Niederlande)
RT 2012	Réglementation thermique 2012 (Französische Wärmeschutzverordnung)
SEEH	Subsidieregeling Energiebesparing Eigen Huis (Niederländisches Förderprogramm „Zuschüsse für das energiesparende Eigenheim“)
SET-Plan	Strategischer Energie-Technologie-Plan
TGA	Technische Gebäudeausrüstung
THG	Treibhausgase
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
VNB	Verteilnetzbetriebe
WärmelV	Wärmelieferverordnung
WKLG	Wärme- und Kälteleitungsausbaugesetz (Österreich)

