

Planungsprämissen der Energiewende für zukunftsorientierte Gebäude-und Quartiersplanungen

Planning conditions of the energy transition for future-oriented building and district planning

Masterarbeit

von Julia Schlüter

Erstprüferin: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Elisabeth Beusker

Lehr- und Forschungsgebiet für Immobilienprojektentwicklung

Fakultät für Architektur, RWTH Aachen

Zweitprüfer: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Dirk Müller

E.ON Energy Research Center -Institute for Energy Efficient Buildings and Indoor Climate

Fakultät für Maschinenbau, RWTH Aachen

ABSTRACT

Insbesondere der Gebäudesektor ist für einen hohen Anteil der CO₂-Emissionen verantwortlich. Etwa 40% der Treibhausgasemissionen stammen von Gebäuden. (Becker et al. 2021, S.55). Für das Erreichen einer erfolgreichen Energiewende ist ein Umdenken im Gebäudesektor essenziell. Diese Arbeit greift das Thema auf. Entlang der Fragestellung, welche Planungsprämissen für zukunftsorientierte Gebäude- und Quartiersplanungen von Relevanz sind, werden unterschiedliche Bausteine analysiert. Im Fokus steht bei der Arbeit auch, welche Stellschrauben für die Transformation im Gebäudesektor von Bedeutung sind. Neben Ergebnissen, die aus einer intensiven Literaturrecherche stammen, besteht ein enger Bezug zur Praxis. Neben einer Analyse von europäischen Reallaboren wurde dafür eine Datenerhebung anhand von Erhebungsbögen vorgenommen. Die Datenerhebung dient dem Herausfiltern von Aspekten, welche für die Umsetzung von energieeffizienten Gebäuden und Quartieren relevant sind, mit besonderem Fokus auf die gegenwärtigen Hemmnisse im Planungs- und Umsetzungsprozess. Vor dem Gesichtspunkt einer energieeffizienten Stadtplanung werden die Planungsprämissen der Theorie und Praxis untersucht und abgeleitet. Die wichtigsten Erkenntnisse aus Theorie und Praxis werden in Handlungsebenen übertragen. Eine szenarienhafte Anwendung erfolgt durch die Konzeption eines „Planungsdominos“. Dieses hat das Ziel, Schlüsselakteur:innen die Möglichkeit zu geben, Ansätze klimaneutraler und energieeffizienter Planung in Betracht zu ziehen und für ihre Projekte anzuwenden. Weiterhin können sie als signifikante Schnittpunkte dieser Arbeit gesehen werden, die welche die unterschiedlich untersuchten Bausteine zusammenfassend darstellen.

The building sector in particular is responsible for a high proportion of CO₂ emissions. About 40% of greenhouse gas emissions come from buildings. (Becker et al. 2021, S.55). Rethinking the building sector is essential for achieving a successful energy transition. This paper takes up this topic. Along the question of which planning premises are relevant for future-oriented building and neighbourhood planning, different building blocks are analysed. The work also focuses on which adjusting elements are important for the transformation in the building sector. In addition to results derived from intensive literature research, there is a close connection to practice. In an analysis of European real laboratories, data was collected on the basis of questionnaires. The data collection serves to filter out aspects that are relevant for the implementation of energy-efficient buildings and neighbourhoods, with a special focus on the current difficulties in the planning and implementation process. From the perspective of energy-efficient urban planning, the planning premises of theory and practice are examined and developed. The most important findings from theory and practice are transferred to levels of action. A scenario-like application takes place through the conception of a „Planning Domino“. The aim of this is to give key actors the opportunity to consider approaches to climate-neutral and energy-efficient planning and to apply them to their projects. Furthermore, they can be seen as significant intersections of this work, which summarise the differently investigated building blocks.

01

EINLEITUNG

1.1 ANLASS UND KONTEXT

1.2 MOTIVATION UND ZIELSETZUNG

1.3 STRUKTUR UND METHODEN

1.1 ANLASS UND KONTEXT

Der Klimawandel, verknüpft mit der Energiewende, gehört zu den größten Herausforderungen unserer Gesellschaft. Auswirkungen des Klimawandels sind bereits heute wahrnehmbar, wie Starkregenereignisse oder Waldbrände. Die weltweite Energieversorgung im Hinblick auf den Einsatz regenerativer Energien muss zukünftig intensiver betrieben werden. Die Suche nach geeigneten Strategien und Maßnahmen, um die Energiewende zu realisieren, ist eine wichtige Voraussetzung bei der Bewältigung des Klimawandels. Deutschland nimmt bei der Erreichung der Energieeffizienzziele und Erreichung der Klimaziele, welche aus den Klimaabkommen von Paris hervorgehen, eine zentrale Rolle ein. Mit dem KSG hat die Regierung einen verbindlichen Rechtsrahmen gesetzt, um die Klimaneutralität zu fördern und nationale Emissionsziele einzuhalten. Das übergeordnete Ziel Deutschlands, die Treibhausgasemissionen bis zum Jahr 2030 um 65% zu reduzieren, verbunden mit dem Erreichen der Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2045, stellt die Baubranche vor signifikante Herausforderungen.

Allgemeine Zielsetzung des Gebäudesektors bis zum Jahr 2030, ist die Reduzierung der Treibhausgasemissionen auf mind. 67 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalente. (Becker et al. 2021, S.55). Gebäude sind somit für das Erreichen der Klimaziele unabdingbar.

Etwa 75% der Wohngebäude in Deutschland verfügen über eine Öl bzw. Gasheizung. (Becker et al. 2021, S. 28). Aktuelle Entwicklungen verdeutlichen, wie bedeutend die Energiewende für Deutschland, mit besonderem Fokus auf den Gebäudesektor ist. Die Auswirkungen des Ukraine-Kriegs, der seit dem 24.02.2022 durch die Invasion russischer Truppen besteht, ist auch in Deutschland deutlich spürbar. Der hohe Anteil an russischen Importen bei der Energieversorgung offenbart die Abhängigkeit Deutschlands von anderen Ländern. So machte im Jahr 2020 der russische Anteil an Gasimporten etwa 55% aus. (Vgl. Bundeszentrale für politische Bildung, 2022)

Eine Umstellung der Energieversorgung, weg von traditionellen und klimaschädlichen Energieträgern wie Kohle, Öl und Gas hin zu erneuerbaren Energieträgern ist essenziell. Es ist von hoher Bedeutung, die Energieversorgung auf erneuerbaren Energieträgern zu basieren und auszubauen. Dies fördert nicht nur die Unabhängigkeit Deutschlands bei der Energieversorgung, sondern auch die Klimaneutralität.

Maßnahmen der Energiewende sollten dabei nicht nur auf nationaler Ebene, sondern auch auf lokaler Ebene erfolgen. Der Gebäudesektor bietet ein hohes Potenzial zur Steigerung der Energieeffizienz und dem Einsatz erneuerbarer Energien. Dennoch werden Projekte häufig nicht gemäß der Klimaneutralität realisiert. Nachhaltiges und energie-

effizientes Bauen gilt als eine komplexe Aufgabe. Auf der einen Seite sollen baukulturelle und umweltpolitische Ziele verfolgt werden, aber auch Faktoren, wie Wirtschaftlichkeit und Effizienz haben einen hohen Stellenwert. Um eine nachhaltige Zukunft im Gebäudesektor zu sichern, ist ein grundlegendes Umdenken erforderlich, mit Konzepten, die in der Umsetzung auf einem positiven ökologischen Fußabdruck fundieren.

1.2 MOTIVATION UND ZIELSETZUNG

Architekt: innen und Stadtplaner: innen kommt in diesem Zusammenhang eine bedeutende Rolle zu. Ihre Aufgaben liegt darin, die Herausforderungen der Energiewende zu erkennen, zu agieren und nachhaltige Konzepte in der Baubranche zu entwickeln, die für eine nachhaltige Zukunft in der Gebäude-, - Quartiers- und Stadtplanung stehen.

Insbesondere Quartiere haben ein hohes Potenzial für die Energiewende. Die Strukturen des Quartiers eignen sich für die Umsetzung von Strategien, Förderprogrammen, Netzwerken, Bündnissen und Konzepten zum Erreichen der Klimaziele. In Quartieren kommen die verschiedensten Sektoren zusammen, darunter Energie, Verkehr und der Gebäudesektor. Synergien werden hierbei optimal ausgenutzt und verbinden die Strom-/Wärme- und Gasnetze sowie auch den Mobilitätssektor miteinander. Prädestiniert hierfür sind die Nutzung von Abwärme, Power-to-Gas-Konzepten oder auch die Kopplung von Stromnetzen mit Elektromobilität. (Reicher et al., 2021, S.13f)

Die Quartiersebene bietet optimale Voraussetzungen für Innovationen in Bezug auf die Energieversorgung und neuartige Betreibermodelle. Die Ausschöpfung lokaler Potenziale, eine maximierte Flächeneffizienz sowie die optimale Auslegung von Technologien gelten als eine wichtige Voraussetzung. Weiterhin bieten Quartiere, durch ihre Heterogenität, ein hohes Potenzial für politische und gesellschaftliche Teilhabe an Prozessen.

Nichtsdestotrotz wird häufig nicht im Sinne des Klimaschutzes gehandelt und nur wenige Kommunen handeln intensiv im Hinblick auf den Klimaschutz. Die Probleme hierfür sind vielfältig. Es fehlt i. d. R. an einer strategischen Herangehensweise, wie die Treibhausgasemissionen auf lokaler Ebene reduziert werden können und die Energieeffizienz dementsprechend maximiert werden kann. Die Suche nach alternativen Lösungsstrategien ist daher essenziell. Im Rahmen dieser Arbeit wird die Forschungsfrage untersucht, wie Planungsprämissen der Energiewende für zukunftsorientierte Gebäude- und Quartiersplanungen aussehen. In diesem Zusammenhang sind weitere Fragestellungen relevant, die im Laufe der Arbeit untersucht werden.

Das in dieser Arbeit verfolgte Forschungsinteresse liegt darin, verschiedene Themenbausteine zu analysieren, zusammenzuführen und eine Vorstellung geeigneter Maßnahmen zu präsentieren. Dafür erfolgt eine Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung im Rahmen der Energiewende. Da Planungsprämissen von aktuellen Entwicklungen abhängig sind, müssen diese kontinuierlich angepasst werden. Der Mehrwert für Wissenschaft und Praxis liegt bei dieser Arbeit im Vordergrund.

Das Ableiten von Handlungsempfehlungen gilt als ein wesentlicher Bestandteil der Arbeit, der aus einer umfassenden Analyse von Theorie und Praxis hervorgeht. Begleitend zu den Handlungsempfehlungen, basierend auf unterschiedlichen Ebenen, wird eine strategisch erfolgreiche Herangehensweise in Form von konzepthaften Szenarien entwickelt. Die praxistauglichen Konzepte in Form eines Dominos schaffen für die unterschiedlichen Schlüsselakteur: innen, die am Planungs- und Umsetzungsprozess beteiligt sind, einen Rahmen um frühzeitig im Prozess Impulse zu identifizieren und Konzepte abwägen zu können.

Forschungsfragen



Im Rahmen dieser Arbeit wird die Forschungsfrage untersucht, wie Planungsprämissen der Energiewende für zukunftsorientierte Gebäude- und Quartiersplanungen aussehen. In diesem Zusammenhang sind weitere Fragestellungen relevant, die im Laufe der Arbeit untersucht werden:

Wie sehen klimaresiliente Gebäude und Quartiere aus und welche Konzept gibt es?

Wie ist der aktuelle Stand der Technik/ Forschung?

Welche Probleme, Impulse und Hemmnisse existieren im Projekt- ablauf und bei der Umsetzung von energetischen Projekten auf Gebäude- und Quartiersebene?

Was sind optimale Voraussetzungen für einen optimierten Planungs- und Umsetzungsprozess?

Wer ist am Prozess beteiligt und hat Einfluss?

Wo gibt es Probleme und Handlungsbedarf aus Seiten der Praxis?

Was sind Rahmenbedingungen energieeffizienter und klimaneutraler Projekte?

1.3 STRUKTUR UND METHODEN

Die Arbeit ist in mehrere Bausteine gegliedert. Zu Beginn erfolgt eine intensive Auseinandersetzung mit Theorien und Publikationen, die das Thema der energieeffizienten und nachhaltigen Gebäude- und Quartiersplanung fokussieren. Die theoretischen Blöcke bilden die Basis für die weiteren Untersuchungen der Arbeit. Dafür wurde eine umfassende Literaturrecherche von Primär- und Sekundärliteraturen vorgenommen.

Im zweiten Kapitel wird ein kurzer Überblick über theoretische Grundlagen vorgenommen, die für die weitere Arbeit von Relevanz sind und somit eine erste theoretische Einführung in das Thema der Arbeit geben. In diesem Zusammenhang wird auch ein Überblick über aktuelle Fakten zur Energieversorgung sowie eine Übersicht zu den energiepolitischen Rahmenbedingungen gegeben. Es ist anzumerken, dass auf bestimmte Themen, wie Konzepte nur kurz eingegangen werden kann, da das Ziel darin besteht, ein allgemeines Verständnis für die weiteren Themen dieser Arbeit zu schaffen.

Im dritten Kapitel wird der aktuelle Stand der Forschung und Technik untersucht, mit dem Ziel eine umfassende Betrachtung von Technologien und Konzepten energieeffizienter Projekte herauszustellen. In diesem Zusammenhang werden Faktoren erläutert, welche die Energieeffizienz beeinflussen könne. Außerdem werden aktuelle Hemmnisse bei der Planung und Umsetzung identifiziert und erläutert, welche Akteur: innen den Prozess beeinflussen. Zum Abschluss des Kapitels wird auf die Optimierung von Strukturen im Planungs- und Umsetzungsprozess hingewiesen.

Im vierten Kapitel erfolgt eine Analyse von zwölf Reallaboren, die innerhalb Europas liegen. Das Ziel ist hierbei das Gewinnen neuer Erkenntnisse und die Identifikation innovativer Konzepte der Projekte. Dafür wurden die verwendeten Energiesysteme intensiv betrachtet und weitere Strategien zur Steigerung der Klimaresilienz analysiert. Durch die Darstellungsform von Steckbriefen werden die Reallabore auf vergleichende Weise dargestellt. Die Ergebnisse der Reallabore haben Einfluss auf die weitere Gestaltung der Arbeit. So werden die verwendeten Konzepte und Strukturen teilweise im Kapitel Nr. 8 im praktischen Teil der Arbeit wieder aufgegriffen und als Beispiele herangezogen.

Im Kapitel fünf wird die Datenerhebung anhand von Erhebungsbögen dargestellt. Die empirische Forschung hat das Ziel, neben der Auseinandersetzung mit der Theorie, auch Aspekte und Bedarfe aus der Praxis zu erhalten. Akteur: innen aus den verschiedensten Disziplinen und Branchen wurden dabei herangezogen. Die Daten wurden daraufhin transparent ausgewertet. Die gewählte Auswertungsmethode der qualitativen Inhaltsanalyse nach Udo Kuckartz, hat die Entstehung eines Kategorien-

systems als Ziel, welches die genannten Aspekte zusammenführt. Durch die Datenerhebung konnten die Handlungsbedarfe der Theorie bestätigt und weitere Aspekte identifiziert werden. Im zweiten Auswertungsprozess wurden daraufhin die Aussagen den verschiedenen Schlüsselakteur: innen zugeordnet und mit unterschiedlichen Ebenen verschnitten.

Vor dem Gesichtspunkt einer energieeffizienten Stadtplanung werden die Planungsprämissen der Theorie und Praxis untersucht und abgeleitet. Die wichtigsten Erkenntnisse aus Theorie und Praxis werden in Handlungsebenen übertragen. Die definierten Handlungsebenen, sozio-kulturell, räumlich, technologisch, strukturell und wirtschaftlich helfen, die Handlungsempfehlungen geordnet darzustellen. Während in diesem Kapitel grundlegende Aspekte definiert werden, bei denen Handlungsbedarf besteht, werden die Ergebnisse anschließend szenarienhaft angewendet. Hierzu werden die zuvor erläuterten Handlungsempfehlungen mit konkreten Beispielen und Konzepten, in Form eines Planungsdominos, belegt. Die hier präsentierten Konzepten für die verschiedenen Schlüsselakteur: innen haben das Ziel, eine einfache Möglichkeit zu geben, Ansätze klimaneutraler und energieeffizienter Planung in Betracht zu ziehen und für ihre Projekte anzuwenden.

Die Arbeit schließt mit kurzem bewertenden Fazit sowie einer Stütze für den weiteren Forschungsbedarf in Form eines Ausblick ab.

Aufbau und Inhalte der Arbeit

FRAGESTELLUNG

WIE SEHEN PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE AUS?
WIE KANN DIE KLIMARESILIENZ VON GEBÄUDEN UND QUARTIEREN GEFÖRDERT WERDEN?

LITERATURSTUDIUM

2 THEORETISCHE GRUNDLAGEN
3 STAND DER FORSCHUNG & TECHNIK

ANALYSE

4 ANALYSE VON REALLABOREN

FORSCHUNG

5 DATENERHEBUNG ANHAND VON ERHEBUNGSBÖGEN

AUSWERTUNG

6 HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

ANWENDUNG

7 PLANUNGSDOMINO

ABSCHLUSS

8 FAZIT UND AUSBLICK

Abb. 1: Struktur der Arbeit. Eigene Darstellung

02

THEORETISCHE GRUNDLAGEN

2.1 BEGRIFFSDEFINITIONEN

2.2 POTENZIALRAUM QUARTIER

2.3 ERNEUERBARE ENERGIEN

2.4 ENERGIESITUATION IN DEUTSCHLAND

2.5 ENERGIEPOLITISCHE RAHMENBEDINGUNGEN

2. THEORETISCHE GRUNDLAGEN

In diesem Kapitel wird eine theoretische Auseinandersetzung mit energierelevanten Themen in Bezug auf den Gebäudesektor vorgenommen. Zu Beginn werden Definitionen entsprechend der Fragestellung dieser Arbeit vorgenommen sowie Potenziale von Quartieren im Hinblick auf die Energiewende dargestellt. Danach folgt eine Übersicht über die verschiedenen erneuerbaren Energieträger mit Fokus auf wichtige Aspekte für die Planung und Umsetzung. Am Ende des Kapitels wird die energetische Situation innerhalb Deutschlands betrachtet sowie ein kurzer Überblick über die rechtlichen Rahmenbedingungen gegeben.

2.1 BEGRIFFSDEFINITIONEN

2.1.1 Energieeffizienz

Die Energieeffizienz beschreibt, wie viel Energie im Verhältnis für eine bestimmte Nutzung aufgewendet wird. Je weniger Energie für die Nutzung eingesetzt werden muss, desto höher ist die Energieeffizienz. Um eine erfolgreiche Energiewende durchzuführen, ist neben der Maximierung der Energieeffizienz, die Verringerung des absoluten Bedarfs an Energie eine wichtige Voraussetzung (Vgl. Umweltbundesamt, 2013)

2.1.2 Prämisse

Eine Prämisse ist eine Annahme bzw. eine Voraussetzung, die aus einem logischen Schluss heraus resultiert. Sie dient der Überprüfung, ob bestimmte Zielsetzungen erreicht werden oder eine Anpassung der Strategie erforderlich ist. (Vgl. Thommen, 2018)

2.2.2 Quartier

Für den Begriff des „Quartiers“ gibt es keine explizite Definition. Der Quartiersbegriff umfasst aber immer räumliche und soziale Aspekte. Räumlich betrachtet, ist das Quartier Teil des gesamten städtischen Systems. Es grenzt sich durch seine Strukturmerkmale von anderen Teilen des Stadtgefüges ab und vereint verschiedenste Nutzungen. (Bott et al., 2013, S.12). Nach dem GEG existieren in einem Quartier „Gebäude in einem räumlichen Zusammenhang mit dem Zweck einer gemeinsamen Energieversorgung mit Wärme und Kälte“. (Vgl. §107 GEG). Die Versorgung mit Energie, resultierend aus der Erzeugung und der Nutzung von Gebäuden sowie Mobilitätsbedürfnissen, ist ein wesentliches Handlungsfeld im Quartier. Hierbei sind verschiedenste Akteur:innen beteiligt. (Bakmann et al., 2021, S.9) Die Abb. 2 stellt verschiedene Parameter dar, die zur Eingrenzung von Quartieren herangezogen werden können.

PARAMETER ZUR QUARTIERSEINGRENZUNG



Abb. 2: Quartierseingrenzung anhand unterschiedlicher Parameter
Eigene Darstellung. Daten nach (Bakmann et al., 2021, S.12)

2.2 POTENZIALRAUM QUARTIER

Die Termini Energieeffizienz und Quartier stehen in enger Verbindung zueinander. Quartiere nehmen eine bedeutende Schlüsselrolle in der Energiewende ein. Die grundlegenden Rahmenbedingungen von Quartiersstrukturen ermöglichen die Umsetzung energieeffizienter Konzepte und die Entstehung zahlreicher Synergien im Bereich Wärme, Energieversorgung, Mobilität und Sektorenkopplung. Insbesondere im Bereich der Energieversorgung bietet das Quartier optimale Umsetzungsmöglichkeiten für Erzeugung, Nutzung, Verteilung, Speichern erneuerbarer Energien. (Beier et al., 2020, S.156) Eine Übersicht, warum das Handlungsfeld Quartier für die Energiewende relevant ist, stellt Abb.3 dar. Ein weiteres Potenzial von Quartieren basiert in der Innovations- und Transformationsfähigkeit von Quartieren. Die Strukturen auf Quartiersebene bieten Raum zur Entwicklung innovativer Technologien. Eine entscheidende Rolle übernehmen auch die Quartierbewohner: innen im Hinblick auf die Energieeffizienz im Quartier. Mit ihren Entscheidungen über energetische Sanierungsmaßnahmen und klimagerechte Verhaltensmuster beeinflussen sie durch ihre Aktivitäten das Maß der Nachhaltigkeit. (Reicher et al., 2021, S.4)

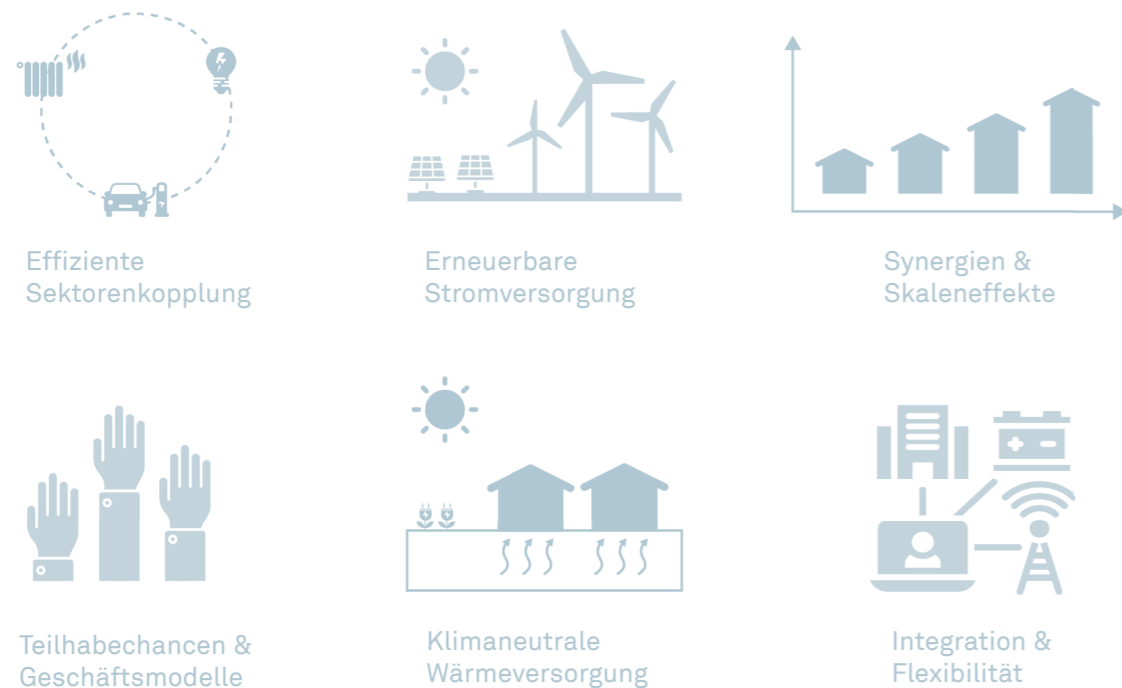


Abb. 3: Relevanz von Quartieren für die Energiewende. In Anlehnung an (Ahlens et al.2022, S.18)

Die Potenziale eines Quartiers lassen sich in technische, ökonomische, und organisatorische Potenziale gliedern, wie die Abb. 4 zusammengefasst darstellt:

TECHNISCHE POTENZIALE

- Lokale Erzeugung von erneuerbaren Energieträgern
- Sektorenkopplung
- Flexibilität durch Verschiebung des Energiebedarfs zwischen Gebäuden
- Lokale Abwärmepotenziale
- Zusammenspiel des Energiesystems

ÖKONOMISCHE POTENZIALE

- Kostenvorteile durch Skaleneffekt
- Geringer Technikeinsatz durch gemeinsame Nutzung von Energieinfrastrukturen

ORGANISATORISCHE POTENZIALE

- Plattform für Aggregatoren und neue Geschäftsmodelle
- Vielzahl an Akteur: innen
- Vereinfachte Umsetzung von Sanierungs- und Mobilitätskonzepten
- Bewusstseinsbildung durch Vielzahl an Bürger: innen

Abb. 4: Übersicht der Potenziale von Quartieren
Eigene Abbildung. Daten nach (Petereit, 2022)

2.3 ERNEUERBARE ENERGIEN

Unter erneuerbaren Energieträgern Darunter werden alle Primärenergie-träger verstanden, die als unerschöpflich gelten und sind auch unter der Bezeichnung regenerativer Energien bekannt. Sie stammen aus der dauerhaften „Gezeitenenergie“, „geothermischer Energie“ und „Solarenergie“. Besonders die Solarenergie hat eine hohe Relevanz für die Energieversorgung. Darunter werden alle Primärenergie-träger verstanden, die als unerschöpflich gelten. (Kaltschmitt et al., 2020, S.59)

Es wird zwischen zwei Arten von regenerativen Energiequellen unterschieden. Es gibt natürliche Energiequellen und nachwachsende Rohstoffen. Mit den natürlichen Energiequellen sind Energieträger gemeint, die überall vorhanden sind, sich aber hinsichtlich ihrer Leistung abhängig vom Standort unterscheiden. Zu den natürlichen Energiequellen zählen Sonne, Wind, Erdwärme, Wasser und Außenluft. Biomasse hingegen wird als nachwachsender Rohstoff bezeichnet und basiert auf pflanzlichen oder tierischen Stoffen (Bott et al., 2013, S. 163). Die Bezeichnung von Biomasse trifft nur dann zu, wenn die Energie aus den Abfällen nicht fossilen Ursprungs ist, sondern aus organischen Stoffen stammt. (Kaltschmitt et al., 2020, S.60)

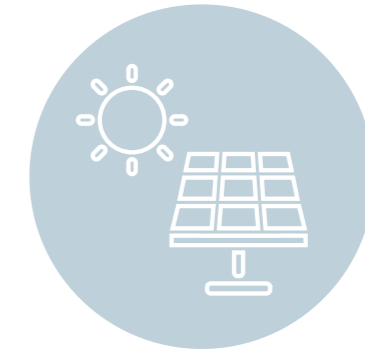
Für eine erfolgreiche Energiewende ist der Ausbau der erneuerbaren Energieressourcen essenziell. Da sie keine bzw. nur eine geringe Umweltbelastung haben, fördern sie die Klimaneutralität. Die Fokussierung auf erneuerbare Energieträger im Gegensatz zu konventionellen Energieträgern wie Kohle, Öl und Gas, senkt die Anzahl der Energieimporte und Abhängigkeit von anderen Ländern. Nachteile erneuerbarer Energien sind neben der meist höheren Flächenintensität, höhere Investitionskosten für die Gewinnung und Speicherung. Außerdem sind erneuerbare Energien stark von den jeweiligen Standort- und Wetterbedingungen abhängig, so dass eine Kombination mit einer effizienten Speicherung der Energie wichtig ist. (Bott et al., 2013, S. 163).

Im Folgenden wird zu den erneuerbaren Energien Windkraft, Wasserkraft, Solarthermie, Photovoltaik, Biomasse und Geothermie ein kurzer Steckbrief dargestellt, mit dem Ziel die wichtigsten Fakten und Aussagen zusammenzufassen. Ein besonderer Fokus liegt auf Themen, die für die Planung und Umsetzung energieeffizienter Projekte von Relevanz sind.

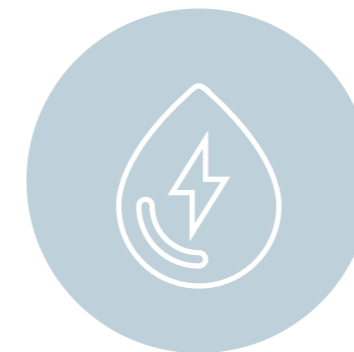
Übersicht der erneuerbaren Energien



WINDKRAFT



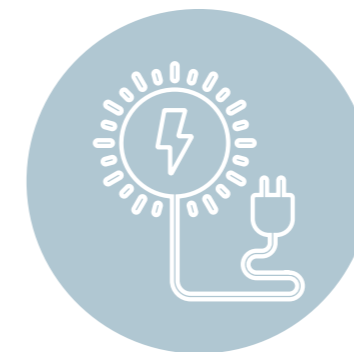
PHOTOVOLTAIK



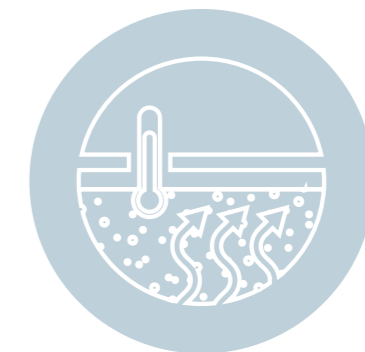
WASSERKRAFT



BIOMASSE



SOLARTHERMIE



GEOTHERMIE

Abb. 5: Erneuerbare Energien. Eigene Abbildung

03

STAND DER FORSCHUNG UND TECHNIK

3.1 EINFLUSSFAKTOREN

3.2 TECHNOLOGIEN FÜR GEBÄUDE UND QUARTIERE

3.3 KONZEPTE ZUR STEIGERUNG DER ENERGIEEFFIZIENZ

3.4 BEWERTUNGSKRITERIEN UND ZERTIFIZIERUNGSSYSTEME

3.5 AKTUELLE HEMMNISSE DER PLANUNG & UMSETZUNG

3.6 OPTIMIERTER PLANUNGS-UND UMSETZUNGSPROZESS

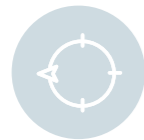
3.1.4 BAUTECHNISCHE EINFLUSSFAKTOREN

Die Energieeffizienz von Quartieren und Gebäuden kann durch verschiedene Einflussfaktoren beeinträchtigt werden und sollten in der Planung von Quartieren oder Gebäuden beachtet werden. Insbesondere die Kompaktheit hat einen signifikanten Einfluss auf den Energiebedarf des Gebäudes, die durch die Gestaltung der Gebäude beeinflusst wird. Weitere Faktoren, die aus dem städtebaulichen Entwurf und der Ausgestaltung der Gebäude hervorgehen, beeinflussen die Energieeffizienz. (Bott et al., 2013, S.170)



Bauliche Dichte

Die Bebauungsdichte beeinflusst zum einem die Flächeneffizienz, zum anderen hat sie einen Einfluss auf den Energiebedarf. Bei einer höheren Bebauungsdichte ist meist die Flächeneffizienz und somit die Kompaktheit vorteilhafter und führt somit zu einem geringeren Energiebedarf. (Link et al., 2018, S.110)



Orientierung der Baukörper

Durch die Ausrichtung sowie Zonierung des Baukörpers kann das lokale Solarpotenzial ausgeschöpft und Wärmeverluste somit verringert werden. Die südliche Orientierung ist dabei besonders geeignet, um eine optimale Nutzung passiver Solareinstrahlung zu gewährleisten. Im Vergleich zur Südausrichtung, können durch eine Ost- oder Westausrichtung ca. 50% des Heizwärmebedarfs verloren gehen, bei einer Südwest- bzw. Südostorientierung bereits ca. 20%. (Bott et al., 2013, S. 173)



Anzahl der Stockwerke

Die Höhe der Baukörper hat einen signifikanten Einfluss auf die Kompaktheit. Während bei ein bis drei Stockwerken ein positiver Effekt erzielt werden kann, sinkt ab dem vierten Geschoss die Kompaktheit. (Bott et al., 2018, S.140) Außerdem ist für den Einsatz von Solarthermie die Anzahl der Stockwerke relevant. Je mehr Stockwerke vorhanden sind, desto geringer ist der Anteil der zur Verfügung stehenden Baufläche und somit das Potenzial für den Einsatz der Technologie. (Link et al., 2018, S.110)



A/V bzw. A/NGF-Verhältnis

Das Verhältnis von Oberfläche zu Volumen entscheidet über die Kompaktheit des Gebäude und hat somit einen Einfluss auf den Energiebedarf. Dabei gilt, je kleiner die Hüllfläche (A) im Vergleich zum Volumen (V) bzw. zur Netto-Grundfläche (NGF) ist, desto geringer ist der Wärmeverlust. Somit wirkt sich ein größeres Gesamtvolumen vorteilhaft auf das erreichbare A/V- bzw. A/NGF-Verhältnis aus. (Bott et al., 2013, S. 170)

Geometrie der Baukörper

Die Länge und Breite der Baukörper haben einen wesentlichen Einfluss auf die Energieeffizienz. Bei der Länge gilt, dass ab ca. 25-30m die Kompaktheit nicht mehr beeinflusst wird. Bei der Tiefe der Baukörper sollten Bautiefen von 12-14 m nicht überschritten werden, um eine ausreichende Versorgung mit Tageslicht sicherzustellen und auf zusätzliche Maßnahmen zur Belichtung mittels elektrischer Energie zu verzichten..(Link et al., 2018 S.110)



Verschattungsanteil

Bei der Planung sollte auf mögliche Verschattungselemente durch beispielsweise Vegetation, andere Baukörper oder auskragende Elemente geachtet werden, da diese zum einem die Kompaktheit verringern, zum anderen durch ihren Schattenwurf zu Wärmeverlusten führen können. (Link et al., 2018, S. 173)



Dachneigung:

Die Dachneigung beeinflusst das Solarpotenzial und ist insbesondere für den Einsatz von Solarenergie ein wesentliches Einflusskriterium. Durch eine richtige Ausrichtung der Dachflächen entsprechend der lokalen Gegebenheiten, können Gewinne zur Solarerzeugung optimiert werden. (Bott et al., 2013, S.170)



Architektonische Qualität

Die architektonische Ausgestaltung von Gebäuden kann Wärmeverluste verringern bzw. vergrößern. Somit können Bauelemente wie Fenserelemente oder die Wärmedämmung entscheidende Faktoren für die Energieeffizienz von Baukörpern haben. (Link et al., 2018, S.128)



Nutzungsstruktur

Die Nutzungsstruktur kann die Auswahl der Technologien und deren Einsatz im System beeinflussen, aber auch die Möglichkeit bieten, Abwärmepotenziale bestimmter Nutzungsarten zu verwenden. Beispielsweise kann die Energie industrieller Abwärme zur Versorgung von Wohnbebauung weiterverwendet werden oder in Supermärkten die Kühlenergie genutzt werden. (Link et al., 2018, S.128)



3.2 TECHNOLOGIEN FÜR GEBÄUDE UND QUARTIERE

ENERGIEERZEUGUNG

Windkraft	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Photovoltaik-Anlagen (PV)	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Geothermie	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Biogasanlage	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Solarthermie	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Abwärmenutzung	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Abwassernutzung	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

ENERGIENUTZUNG

Dezentrale Wärmepumpe	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Quartierswärmepumpe	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
BHKW	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Power-to-Gas: Elektrolyseur	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Power-to-X	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Hybridkollektor (PVT)	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Verbrennungskollektor	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Brennstoffzellenheizung	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Klimaanlagen	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
Lüftungsanlagen	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

Abb. 21: Technologien nach Gebäude- und Quartiersebene. Eigene Darstellung.

ENERGIEVERTEILUNG

Eine ausgebaute Netzinfrastruktur gilt als eine wichtige Voraussetzung für eine effiziente Energieverteilung. Bei der Stromversorgung wird abhängig von der Funktion und Spannungsebene zwischen Übertragungsnetzen (Höchstspannung) sowie Verteilernetzen (Hoch-/Mittel-/und Niederspannung) unterschieden. Übertragungsnetze sind für den Transport des Stroms vom Standpunkt der Energieerzeugung zu den Verbraucherzentren verantwortlich, mit dem Ziel Energieverluste zu minimieren. Die Verteilernetze hingegen sind für die Verteilung auf regionaler und lokaler Ebene verantwortlich und sorgen für den Anschluss der Endverbraucher: innen. Insbesondere Niederspannungsnetze mit Intelligenz, sog. „Smart Grids“ haben eine hohe Relevanz für die Zukunft der Energieversorgung. Sie ermöglichen auf die hohe Volatilität der erneuerbaren Energieträger durch intelligente Steuerung zu reagieren. (Bott et al., 2013, S. 165)

Die Versorgung mit Gas erfolgt ähnlich wie bei der Stromversorgung. Das erhebliche Speichervolumen des Gasnetzes bietet ein besonders hohes Potenzial. Die Integration zukunftsfähiger Lösungen, wie beispielsweise die Umwandlung von Wasserstoff haben eine hohe Bedeutung (Vgl. Kapitel 3.4.3). (Bott et al., 2013, S. 165) Bei der Wärmeversorgung wird zwischen Nah- und Fernwärmenetzen unterschieden. Bei der Nahwärmeversorgung werden kleine Gebiete in räumlicher Nähe über eine Heizzentrale versorgt. (Fernwärmenetze versorgen vorwiegend einzelne Quartiere sowie Stadtteile. Ggf. ist auch die Versorgung von Einzelverbrauchern wie Krankenhäusern mittels Fernwärme möglich. Die Abb. 22 stellt eine Übersicht der Möglichkeiten der Energieverteilung dar, die besonders für energieeffiziente Quartiere von Relevanz sind. (Bott et al., 2013, S.165)

Möglichkeiten zur Energieverteilung

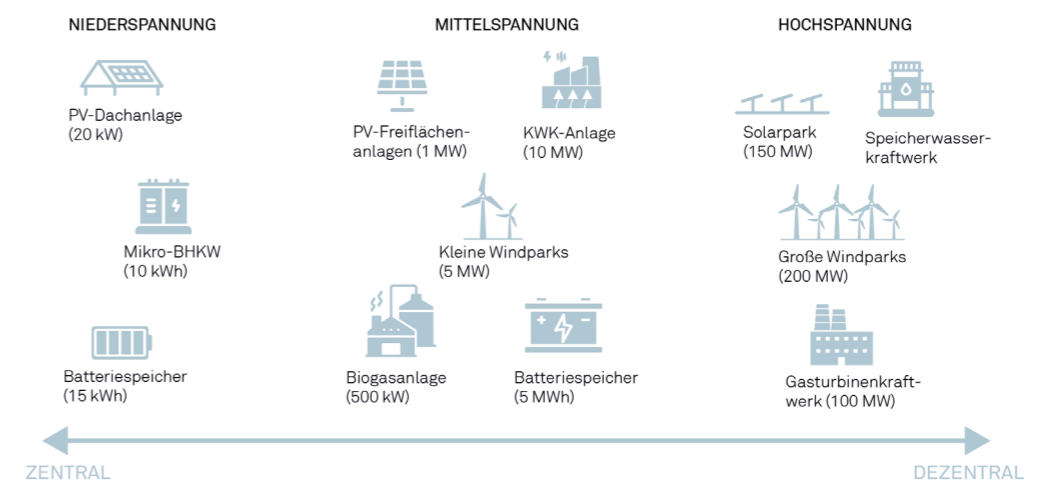


Abb. 22: Technologien nach Netzen . Abbildung nach (Julika Witte, 2020, S.25)

ENERGIESPEICHERUNG

Energiespeicher sind wichtige Schlüsseltechnologien zum Erreichen einer erfolgreichen Energiewende. Ihre wesentliche Aufgabe liegt in der Energiespeicherung mit dem Ziel, lokal verfügbare regenerative Energiequellen trotz ihrer hohen Volatilität nutzbar zu machen. Durch den Einsatz von Energiespeichern kann die Versorgungssicherheit im Quartier erhöht werden und mögliche Schwankungen des Wärme- und Strombedarfs ausgeglichen werden. Somit wird ein ressourceneffizienter Einsatz ermöglicht. (Kallert et al., 2021, S.4) Insbesondere Quartierspeicher bieten einige Vorteile im Vergleich zu einzelnen Heimspeichern. Neben einer effizienteren Ausgleich der Erzeugungs- und Lastspitzen, wird der Flächenverbrauch reduziert und Risiken einzelner Haushalte verringert. (Knoefel & Schnabel, 2022, S.54) Im Folgenden wird ein Überblick über die Möglichkeiten zur Energiespeicherung gegeben. Im Wesentlichen sind folgende Technologien für die Quartiersebene relevant:

Thermische Speicher:

Im Bereich der Wärmespeicherung wird zwischen sensiblen, latenten und thermischen Speichern unterschieden. Die sensiblen Wärmespeicher beruhen auf der Wärmespeicherung durch die Veränderung der Temperatur eines Mediums. Bei den latenten Wärmespeichern wird die Speicherung durch die Nutzung eines Phasenwechsels von fest zu flüssig ermöglicht. Die thermochemischen Wärmespeicher basieren auf einer thermochemischen Reaktion. (Kallert et al., 2021, S.4) Die verschiedenen Technologien grenzen sich durch ihre technischen, regulatorischen und wirtschaftlichen Aspekte voneinander ab. Zudem ist ihr Anwendungskontext, ihre Verortung (zentral, dezentral, gebäudeintegriert), ihre Speicherdauer (Langzeit/ Kurzzeit) sowie ihre technische Ausführung von Technologie zu Technologie unterschiedlich. (Kallert et al., 2021, S.6) Die Abb. 23 stellt eine Übersicht der verschiedenen Speichertechnologien für Wärme dar und stellt wesentliche Aspekte vergleichend dar.

Elektrochemische Speicher:

Elektrochemische Speicher sind für kleinere Einheiten wie Gebäude und Quartiere geeignet, da ihre Kapazität und Speicherdauer von mittlerer Leistung ist und somit dem Energiebedarf am nächsten kommt. Besonders Blei- und Lithiumbatterien eignen sich für die Anwendung im Gebäude- und Quartierskontext aufgrund ihrer Kompaktheit. (Fürstenwerth & Waldmann, 2014, S.12). Diese nehmen überschüssige elektrische Energie auf und speichern diese. Bei Bedarf kann die Energie dann wieder ins Netz eingespeist werden. Besonders effizient ist die Speicherung überschüssigen Stroms im Quartier im Zusammenhang mit der Elektromobilität. So können beispielsweise E-Autos oder E-Fahrräder mit überschüssigen Strom aus PV-Anlagen geladen werden. (Knoefel & Schnabel, 2022, S.4)

Gasspeicher

Eine weitere Möglichkeit zur Speicherung von Energie sind Gasspeicher. Mittels Elektrolyse kann Wasserstoff umgewandelt und gespeichert werden. Anschließend ist eine Rückverstromung durch den Einsatz von Brennstoffzellen möglich sowie eine Einspeisung in das Gasnetz. Weitere Informationen zur Integration von Wasserstoff sind in Kapitel 3.4.3 dargestellt. (Fürstenwerth & Waldmann, 2014, S.12)

Übersicht von Speichertechnologien:

	ZENTRAL	DEZENTRAL	FERNWÄRME	NIEDERTEMPORATUR-NAHWÄRMENETZ	KALTES NAHWÄRMENETZ	HEIZEN	KÜHLEN	KURZZEITSPEICHER	LANGZEITSPEICHER
SENSIBLE WÄRMESPEICHERUNG									
Heißwasserspeicher	●		●	●		●		●	●
Kies-Wasser-Speicher	●			●	●	●		●	●
Aquiferspeicher	●			●	●	●	●	●	●
Erdwärmesondenspeicher	●			●	●	●	●	●	●
Wasserspeicher für Power-to-Heat-Anlagen	●		●			●		●	
Gebäudeintegrierte Wasserspeicher		●	●		●	●		●	
LATENTE WÄRMESPEICHERUNG									
Eisspeicher	●	●		●	●	●	●	●	●
Phasenwechselmaterial-Speicher (PCM)	●	●	●	●	●	●	●	●	
THERMOCHEMISCHE WÄRMESPEICHERUNG									
Sorptionsspeicher	●	●	●	●		●	●	●	●
SaltX-Anlage	●		●	●		●		●	●

Abb. 23: Vergleichende Übersicht Speichertechnologien im Quartier
Abbildung nach (Kallert et al., 2021, S.6)

3.5.2 HEMMNISSE: PLANUNGSPROZESS

Im Planungsprozess gibt es eine Vielzahl an Hemmnissen, die sowohl auf der Ebene des Quartiers, als auch auf der Gebäudeebene auftreten. Häufig erfolgt keine genaue Analyse des Standorts und der örtlichen Gegebenheiten. Lokale und regionale Potenziale werden nicht erkannt und ausgeschöpft. (Riechel & Koritkowski, 2016, S.18) Außerdem schränken die vorhandenen Strukturen den Planungsprozess ein. Dies betrifft sowohl den Rechtsrahmen, als auch den unzureichenden Förderansatz. Die Antragstellung für Fördermittel ist in den meisten Fällen mit einer hohen Komplexität verbunden. Das Genehmigungsverfahren erstreckt sich dann oft über einen langen Zeitraum, so dass es zu Verzögerungen in der Planung kommen kann. Zudem fehlt meist eine Verknüpfung zu geeigneten Betreibermodellen. (Ahlers & Speulda, 2022, S.28)

Auf der Ebene des Quartiers treten während des Planungsprozesses Probleme mit anderen städtebaulichen Zielsetzungen auf, welche in Konkurrenz zu einer energieeffizienten Quartiersplanung stehen. Dies trifft auch auf die Flächenverfügbarkeit zu, da hier häufig das Ziel eines möglichst hohen Profits verfolgt wird, entgegen einer nachhaltigen Gestaltung. (Ahlers & Speulda, 2022, S.19) Ein häufiges Problem in der Quartiersplanung ist auch das Fehlen einer integralen Planung, was den gesamten Prozess verlangsamt. Aufgrund von Fehlkommunikationen und mangelndem Wissenstransfer, müssen Rückschritte gemacht werden. Eine integrale Planung hingegen, sieht eine interdisziplinäre Zusammenarbeit aller Akteur:innen vor (siehe Kapitel 3.7.1). Auch Planungsinstrumente werden häufig nicht eingesetzt, welche jedoch die Effizienz der Planung erheblich verbessern könnten. (Ahlers & Speulda, 2022, S.28)

Auf der Gebäudeebene sorgen fehlende Anreize für Hemmnisse. Die Ursachen liegen dabei besonders in den unzureichenden und komplexen Fördermodellen sowie auf die Fokussierung technologiebasierter Förderungen. Auch die Akzeptanz für Sanierungen oder einen Mehraufwand bei Neubauten schränkt die energieeffiziente Planung erheblich ein. (Ahlers & Speulda, 2022, S.32)

Analysezusammenfassung: Hemmnisse im Planungsprozess

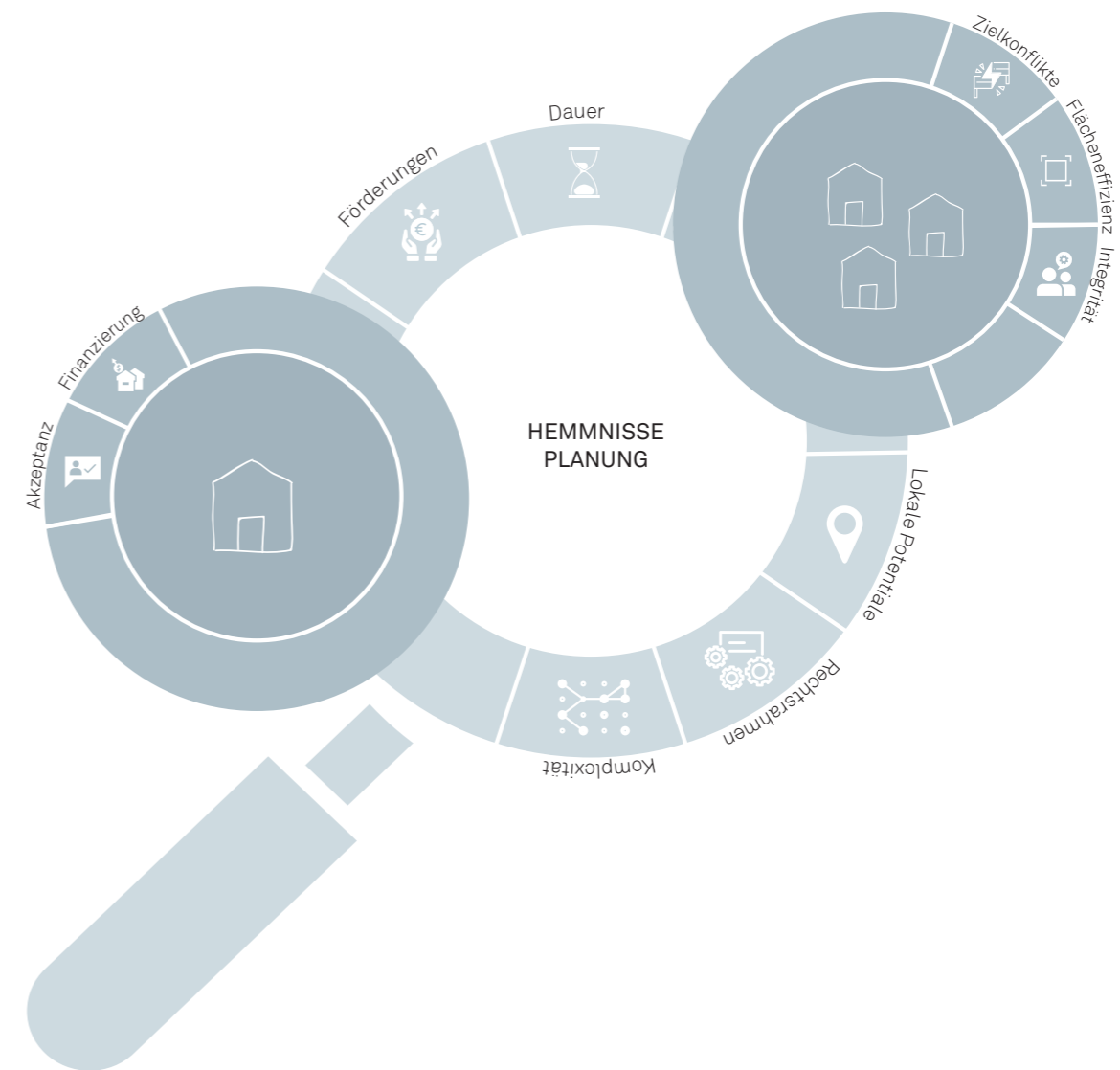


Abb. 30: Hemmnisse im Planungsprozess. Eigene Darstellung.

3.5.3 HEMMNISSE: UMSETZUNG

Die Umsetzung energieeffizienter Projekte wird durch die rechtlichen Rahmenbedingungen eingeschränkt und ist durch einen langen Zeitraum von Konzept bis Umsetzung gekennzeichnet. (Ahlers & Speulda, 2022, S.22) Seitens der Politik fehlt es an vorgeschriebenen Verbindlichkeiten. Die am Prozess beteiligten Schlüsselakteur: innen sehen sich nicht verpflichtet und resultierend werden Ziele nicht immer genügend mit Maßnahmen belegt, was dazu führt, dass diese nicht eingehalten werden. Ein Problem ist in diesem Zusammenhang auch, dass die Klimaschutzziele der Bundesregierung oft nicht vollständig in der Praxis umsetzbar sind, da es an der konzeptionellen und tatsächlichen Umsetzung scheitert. (Riechel & Koritkowski, 2016, S.20) Im Prozess kommt es zudem häufig dazu, dass Konflikte zu anderen städtebaulichen Zielen auftreten wie beispielsweise mit dem Denkmalschutz oder der Baukultur. (Ahlers & Speulda, 2022, S.19).

Besonders bei der Umsetzung kommt es zu Einschränkungen durch fehlendes Fachwissen von Handwerkerfirmen, Baufirmen und Planungsbüros. Außerdem mangelt es bei der Inbetriebnahme an Erfahrung hinsichtlich der Einstellung und Steuerung der innovativen Technologien, so dass diese teilweise nicht richtig reguliert werden. Auch eine klimaneutrale Organisation auf der Baustelle ist meist nicht vorhanden. Weiterhin mangelt es beim Einsatz digitaler Technologien, wie beispielsweise BIM oder an einer interdisziplinären Zusammenarbeit. (Ahlers & Speulda, 2022, S.14) Probleme bei der Verfügbarkeit von Daten sowie Regelungen des Datenschutzes verschärfen die Problematik. (Riechel & Koritkowski, 2016, S.11)

Im Bereich der Quartiere kommt es aufgrund mangelnder Konzepte zu Hemmnissen. In vielen Projekten erfolgt keine langfristige und strategische Ausrichtung beim Umbau bzw. bei der Neuplanung von Gebäuden und Energiesystemen. Ein Problem in diesem Kontext ist auch, dass meist kein Monitoring erfolgt. Ursachen hierfür sind das Fehlen von Akteur: innen und Finanzierungsprobleme. (Riechel & Koritkowski, 2016, S.20). Auch die fehlende strategische Verknüpfung der Konzepte zwischen der städtischen Ebene und der Quartiersebene ist in den meisten Fällen nicht vorhanden, was die Ausschöpfung von Synergien verhindert. (Riechel & Koritkowski, 2016, S.18) Die Vielzahl an Akteur: innen führt zu Problemen bei der Zusammenarbeit. Häufig ist ein hoher Koordinierungsaufwand vorhanden. Bei den Schlüsselakteur: innen sind häufig Defizite im Wissen über die Vielfalt der technischen Möglichkeiten vorhanden. (Riechel & Koritkowski, 2016, S. 20)

Auf der Gebäudeebene liegen zahlreiche Ängste und Bedenken bei den Bewohner: innen und Eigentümer: innen vor, die den Prozess einschränken. Zudem werden hier lokale Potenziale nur selten ausgeschöpft. (Riechel & Koritkowski, 2016, S.20)

Analysezusammenfassung: Hemmnisse bei der Umsetzung

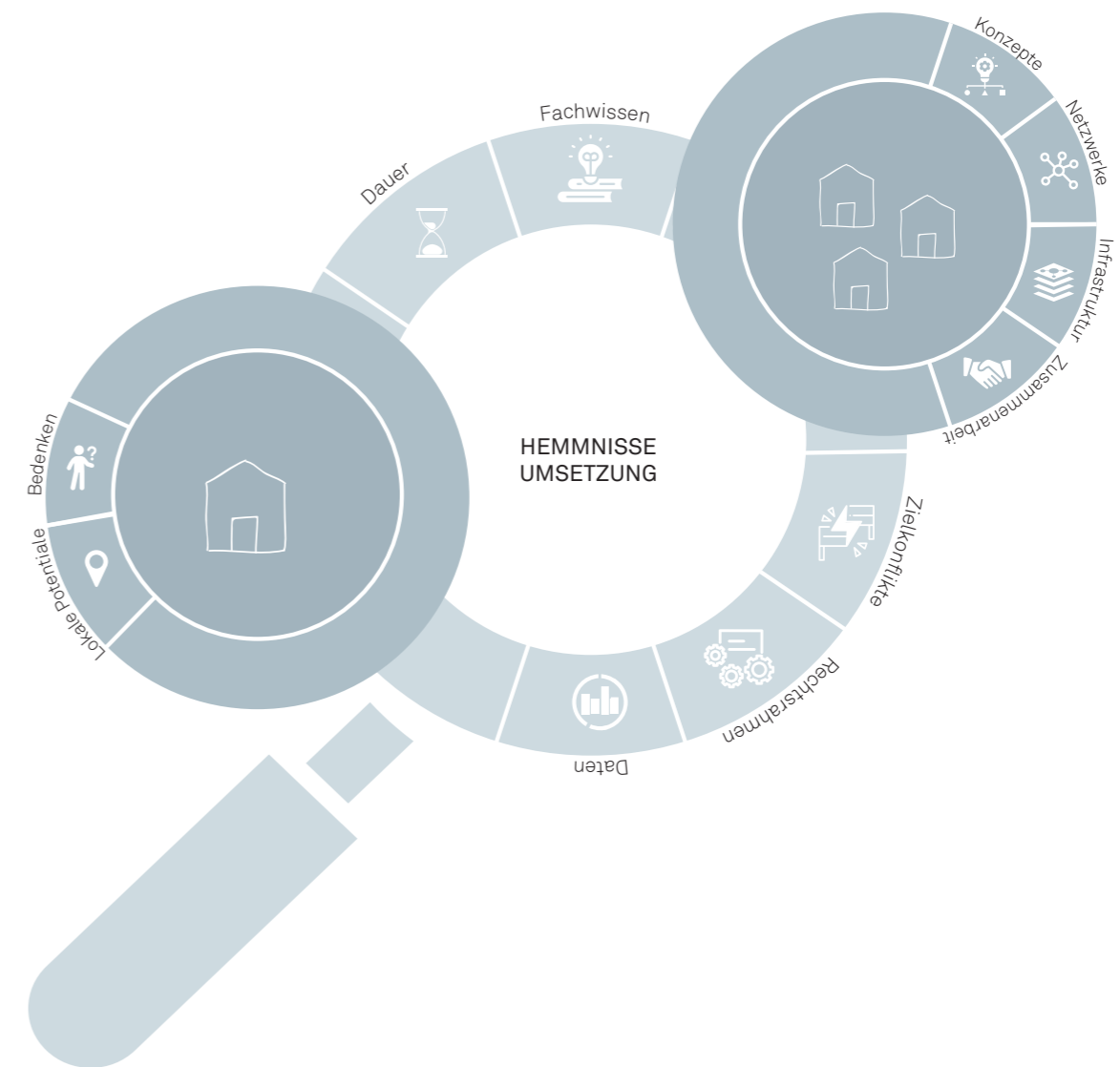


Abb. 31: Hemmnisse bei der Umsetzung. Eigene Darstellung.

Biomasse

ANFORDERUNGSPROFIL

Die Nutzungsmöglichkeiten von Biomasse sind vielfältig. Aufgrund der hohen Flexibilität bietet Biomasse ein hohes Potenzial zur Anpassung an die lokalen Rahmenbedingungen. Für die Nutzung von Biomasse zur Energieerzeugung sind die Voraussetzungen der verfügbaren Fläche ausschlaggebend. Des Weiteren wird die Effizienz durch die Pflanzenart, die Aufbereitungsmethode sowie vom Wirkungsgrad der Umwandlungstechnologie beeinflusst. (Czernie et al., 2019, S.116)

HEMMNISSE



Insbesondere in städtischen Gebieten schränkt die urbane Dichte die Erzeugung von Biomasse ein. Flächennutzungskonflikte führen zu Einschränkungen. Beispielsweise wird bereits für die Lagerung der Brennstoffe, wie beispielsweise Holzpellets, viel Fläche benötigt, die besonders in urbanen Gebieten in Konkurrenz zu anderen Nutzungen steht. (Czernie et al., 2019, S.116) Ein weiteres Problem auf räumlicher Ebene ist die Beeinträchtigung des Naturhaushaltes sowie der biologischen Vielfalt. Es sollte demnach darauf geachtet werden, Monokulturen zu vermeiden. (Krüger et al., 2018.)



Auf sozialer Ebene sorgt v.a die Akzeptanz seitens der Bevölkerung zu Beeinträchtigungen. (Genske et al., 2008, S.20). Auch in weniger dicht besiedelten Gebieten kommt es zum Auftreten von Emissionen durch die Biomasseerzeugung. So werden Geruchsemissionen v.a in Hauptwindrichtungen verursacht, wodurch sich Anwohner:innen beeinträchtigt fühlen können. Außerdem können Lärmemissionen durch Lieferverkehr auftreten. (Krüger et al., 2018., S.419)



Für die Energieerzeugung durch Biomasse sind Genehmigungen erforderlich, die teilweise mit längeren Prozessen verbunden sind. Bei kleinere Anlagen ist eine Genehmigung nach BauGb ausreichend. Größere Anlagen hingegen erfordern eine Genehmigung nach BImSchG sowie ggf. nach der LBO. (Genske et al., 2008, S.20)



Biomasse hat im Vergleich zu Referenztechnologien höhere Wärmegebungskosten. Weiterhin sind kaum finanzielle Anreize für die Biomasseerzeugung vorhanden. Insbesondere eine Anpassung der Förderprogramme in diesem Zusammenhang ist erforderlich. (Czernie et al., 2019, S.116)

Solarthermie und Photovoltaik

ANFORDERUNGSPROFIL

Für eine effiziente Energieerzeugung mittels Solarthermie oder Photovoltaik sind verschiedene Einflussfaktoren von Bedeutung. Die Ausrichtung des Gebäudes entsprechend der höchsten Sonneneinstrahlung spielt beispielsweise eine wesentliche Rolle. Eine südliche bzw. südwestliche Ausrichtung hat dabei das höchste Potenzial. (Genkse et al., 2008, S.61) Zudem ist auf möglichst darauf zu achten, dass der Standort unverschattet ist. Das gilt sowohl für Dachflächen, als auch bei Fassadenflächen und kann insbesondere in urbanen Gebieten zu Beeinträchtigungen führen. (Czernie et al., 2019, S.116)

HEMMNISSE



Auf räumlicher Ebene kommt es durch Verschattungen zu Einschränkungen bzw. zur Minderung der Energieeffizienz. Dies betrifft besonders dicht besiedelte Gebiete sowie Standorte mit einer hohen Baumdichte. Ein weiteres Problem auf räumlicher Ebene ist die Flächenkonkurrenz zu anderen Nutzungen. (Czernie et al., 2019, S.116)



Bei der Energieerzeugung durch Photovoltaik ist generell eine hohe Zustimmung seitens der Bevölkerung vorhanden, dennoch kommt es zu Einschränkungen bei der Umsetzung. (Czernie et al., 2019, S.116) So verhindern Zielkonflikte mit anderen städtebaulichen Zielen häufig die Errichtung von Anlagen. Dachterrassen werden beispielsweise häufig für andere Nutzungen priorisiert. (Krüger et al., 2018., S.115) Zudem sind Probleme bei der Intransparenz zu Lösungen und der Machbarkeit vorhanden. Es besteht eine eingeschränkte Sichtweise beider Technologien. Insbesondere Photovoltaik hat vielseitige Einsatzmöglichkeiten, doch ist meist auf den Fokus auf Dachflächen beschränkt. (Zahner, 2022, S.25) .



Hinsichtlich der Rahmenbedingungen gibt es Hürden bei den Genehmigungen. Bei Freiflächenanlagen ist eine Genehmigung zwingend und kann die zeitliche Entwicklung hindern. (Bakmann et al., 2021, S.20)



Es liegen nicht genügend Anreize für durch Fördermittel vor. Dies wird verstärkt durch Unsicherheiten bei der Finanzierung und den im Vergleich hohen Gestehungskosten zu anderen Technologien. (Czernie et al., 2019, S.116)

Auch auf technologischer Ebene liegen Hürden für die erfolgreiche Umsetzung von Anlagen der Photovoltaik- und Solarthermie. Im Bestand kommt es häufig zu Problemen mit der Tragfähigkeit von Gebäuden

3.6.3 Schlüsselakteur: innen

Schlüsselakteur: innen haben eine besondere Rolle im Planungsprozess. Sie sind durch ihre Aktivitäten für eine erfolgreiche Umsetzung des Projektes verantwortlich. Zu ihnen zählen die Ausführenden, Auftraggebenden, Koordinierenden, Planenden, Raumordnenden und Projektentwickelnden. Im Folgenden sollen die Schlüsselakteur: innen und ihre spezifischen Aufgaben erläutert werden (Bakmann et al., 2022, S.26).

Auftraggebende

Die Auftraggebenden stellen das Kapital für das Projekt bereit. Außerdem teilen sie ihre Vorstellungen und reichen somit verschiedene Projektkriterien ein. (Bakmann et al., 2013, S.26)

- ✓ Notwendiges Kapital

Raumordnende

Die Raumordnenden sorgen für die Bereitstellung rechtlicher Vorgaben und die Vorgabe regulatorischer Maßnahmen. Seitens der politischen Entscheidungsträger werden Strategien und Maßnahmen vorgegeben, welche dann durch Vertreter: innen in der Verwaltung umgesetzt werden. Neben der Erstellung eines Klimaschutzplans, gehören zu ihren Aufgaben zudem das Erteilen von rechtlichen Genehmigungen. Seitens der Kommunen wird ein Klimaschutzplan erarbeitet und anschließend beschlossen. (Bakmann et al., 2022, S.35)

- ✓ Personelle Ressourcen
- ✓ Fachwissen

Projektentwickelnde

Die Projektentwickelnden unterstützen die Koordinierende und sind die direkte Schnittstelle zu den Gewerke. Zu ihren Aufgaben gehören das dauerhafte Überprüfen des zeitlichen und finanziellen Rahmens. Außerdem haben sie einen Überblick über den vorgesehenen Zeitplan und kontrollieren, ob die vorgegebenen Projektziele eingehalten werden. (Bakmann et al., 2022, S.30)

- ✓ Erfahrung
- ✓ Überblick über den regulatorischen Rahmen
- ✓ Kenntnisse technischer Anforderungen

Koordinierende

Die Rolle des Koordinierenden kann von einer oder mehreren Personen übernommen werden. Ihre Hauptaktivität liegt in der Koordination der unterschiedlichen Beteiligten und sie haben eine hohe Verantwortung für das Zusammenspiel zwischen den Beteiligten. Als zentrale Anlaufstelle können sie zum einen die Rolle des Moderators bzw. der Moderatorin einnehmen oder bei Interessenkonflikten ggf. auch als Mediator: in wirken. (Bakmann et al., 2022, S.31)

- ✓ Erreichbarkeit vor Ort
- ✓ Vernetzung zu allen Akteur: innen
- ✓ Konstante Involvierung in den Planungsprozess
- ✓ Erfahrung

Planende

Die Aufgabe der Planenden ist die Planung sowie die Umsetzung der Konzepte in die Praxis. Sie tragen eine hohe Verantwortung, da sie sowohl für die planende, als auch physische Qualität des Projektes verantwortlich sind. Dafür werden kontinuierlich Konzepte und Lösungen entwickelt. Zu ihren Aufgaben zählt auch das Nachweisen der technischen und ökonomischen Machbarkeit. (Bakmann et al., 2022, S.32f.)

- ✓ Fachwissen
- ✓ Kontinuierlicher Austausch
- ✓ Erforderliche Expertise

Ausführende

Die ausführenden Unternehmen und Gewerke sind von der Planung bis zur Umsetzung beteiligt. Ihre Hauptaufgabe ist die Bereitstellung der notwendigen Infrastruktur mit Energie, Wasser, Datenleitungen, die Entsorgung von Wasser und weiteren Dienstleistungen. Zudem liefern sie innovative Technologien, Komponenten und Systeme. Auch die Beratung bei der Umsetzung der Konzepte und das Teilen ihres Fachwissen mit anderen Akteur: innen gehört zu ihren Aufgaben. (Bakmann et al., 2022, S.32)

- ✓ Kenntnisse der lokalen Energieversorgung
- ✓ Fachwissen



04

ANALYSE VON REALLABOREN

4.1 EUROPÄISCHE FÖRDERPROGRAMME

4.2 ANALYSE VON REALLABOREN

4.3 VERGLEICH DER REALLABORE

4.4 AUSGEWÄHLTE KONZEPTE & INNOVATIONEN

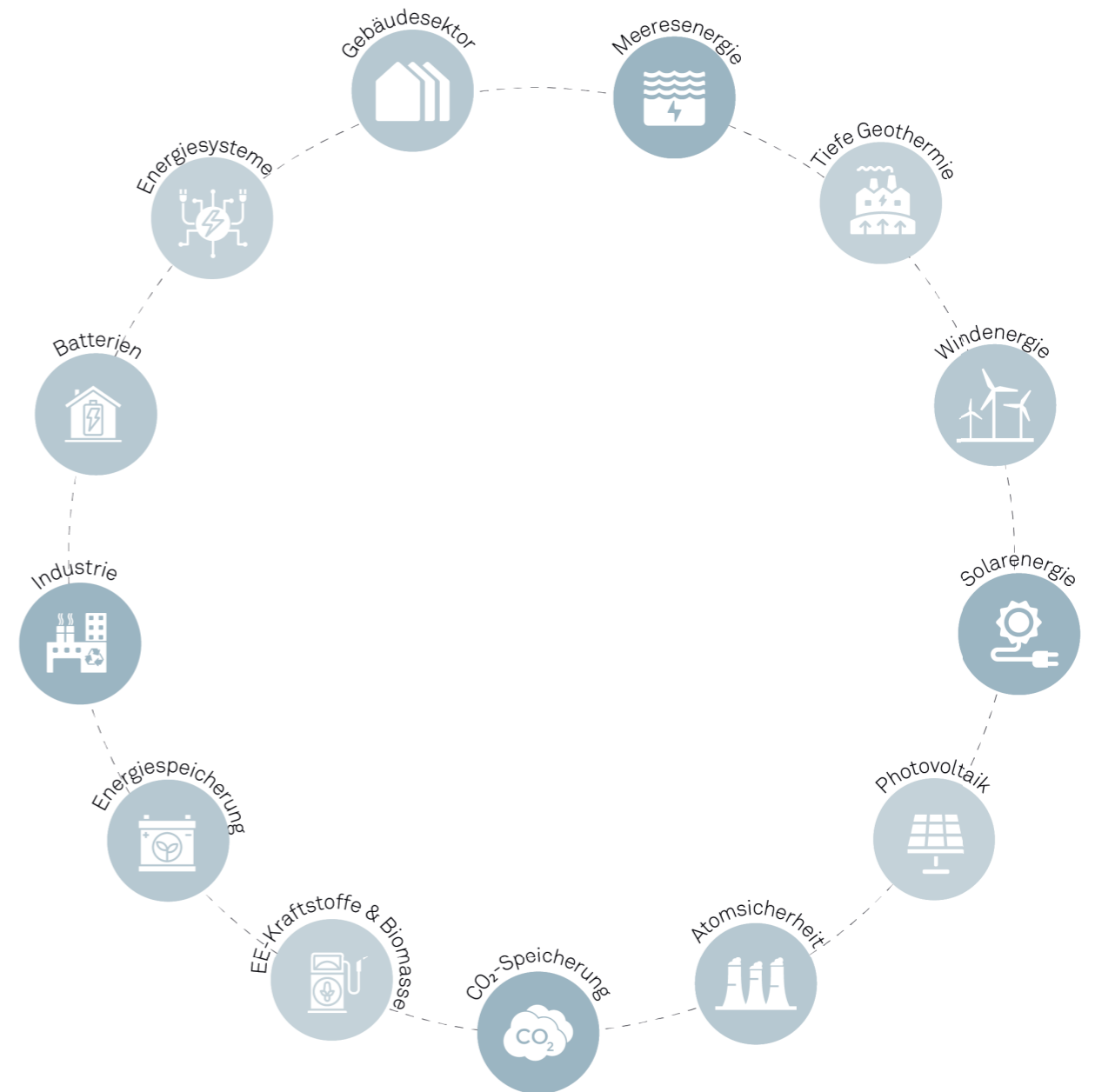
4.1.3 POSITIVE ENERGY DISTRICTS (PED)

Das Projekt der „Positive Energy Districts“ (PEDs) ist ein durch Horizon 2020 gefördertes Forschungsvorhaben. Dabei wird die Planung, Einführung und Vervielfältigung von ca. 100 klimaneutralen Quartieren und Stadtvierteln gefördert. Es soll die Klimaneutralität der Städte erhöhen und städtebauliche Strategien hinsichtlich lebenswerter, nachhaltiger und integrierter Stadtviertel initiieren. (Bossi et al., 2020, S.2)

Das Projekt stammt aus der Arbeitsgruppe „Implementation Working Group on positive energy districts & neighbourhoods for sustainable urban development“ (PED). Diese wurde 2018 gegründet und wird aktuell von 19 europäischen Ländern unterstützt, die in Abb. 34 dargestellt sind. (Vgl. Schwarz, G., o.J)

Ein „Positive Energy District“ ist als Stadtteil definiert, der jährliche Netto-Null-Energie-Importe hat sowie Netto-Null-Kohlenstoffemissionen. Eine weitere Zielsetzung ist das Hinarbeiten auf eine jährliche lokale Überschussproduktion an Energie, welche aus erneuerbaren Energieträgern stammt. Insgesamt soll eine positive Gesamtenergiebilanz in den Quartieren erzielt werden. Die Quartiere sind als abgegrenzte Stadtgebiete mit Gebäuden unterschiedlicher Nutzungen und einem vielfältigen Energie- und Technologiesystem vorgesehen. (Bossi et al., 2020, S.6)

Übersicht Forschungsfelder der PEDs

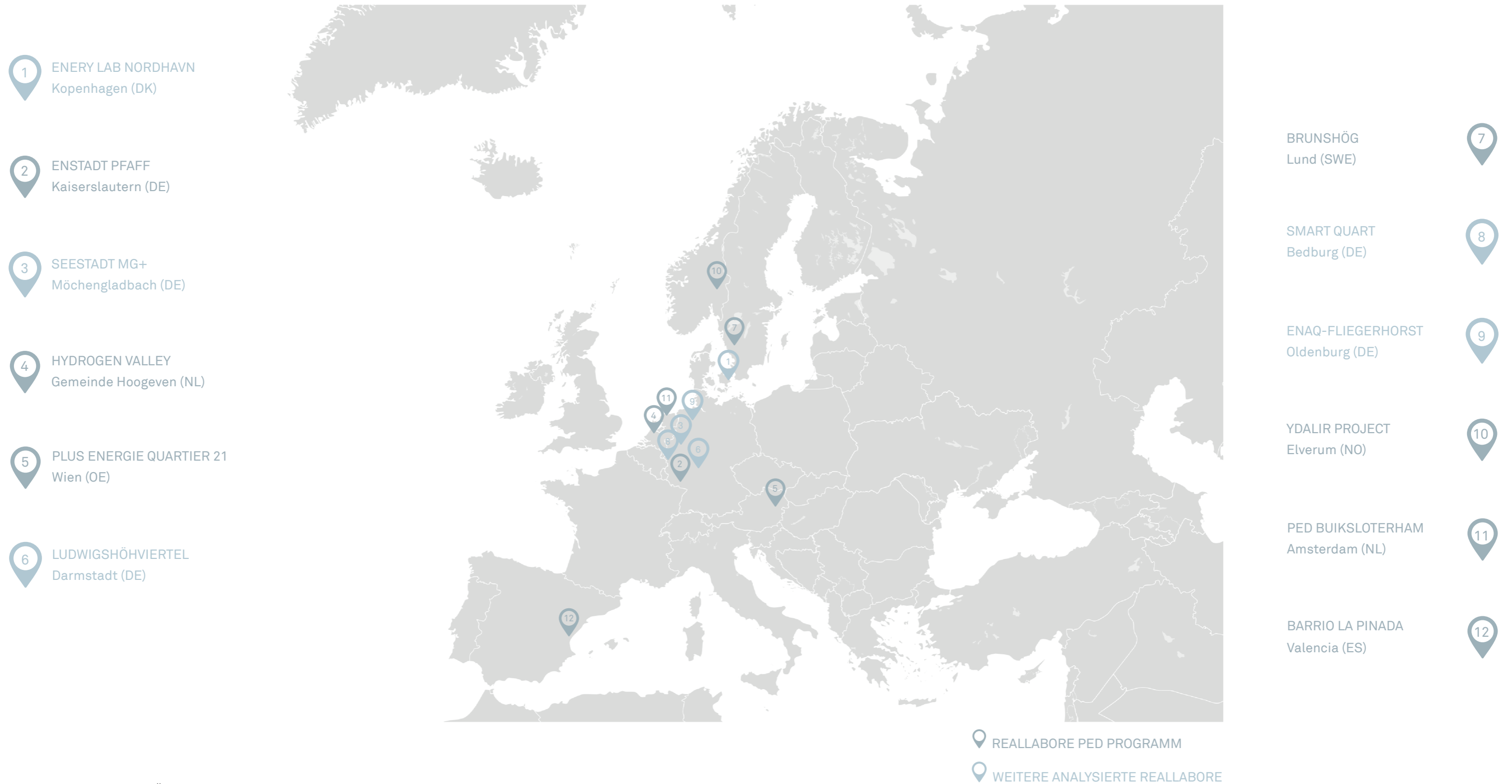


LAND	PEDS
Norwegen	9
Finnland	7
Schweden	6
Niederlande	6
Italien	8
Deutschland	4
Dänemark	2
Österreich	4
Frankreich	2
Spanien	4
Schweiz	1
Rumänien	1
Estland	1
Irland	1
Belgien	1
Griechenland	1
Ungarn	1
Türkei	1
Portugal	1
Gesamt	61

Abb. 34: Übersicht teilnehmender Länder am PED-Programm.
Abb. nach (European Commission, 2021, S. 2)

Abb. 35: Forschungsfelder der PEDs. Abb. nach (European Commission, 2021, S. 3)

4.2 ANALYSE VON REALLABOREN



4.3 TABELLE 1: VERGLEICH DER REALLABORE

		ENERGY LAB NORDHAVN	ENSTADT PFAFF	SEESTADT MG+	HYDROGEN VALLEY HOOGEVEEN	PLUS-ENERGIE-QUARTIER	LUDWIGSHÖHVIERTEL	BRUNNSHÖG	SMART QUART (BEDBURG)	ENAG, QUARTIER HELLEHEIDE	YDALIR PROJECT	PED BUIKSLÖTERHAM	BARRIO LA PINADA
QUARTIER	Standort	DK	DE	DE	NL	OE	DE	SE	DE	DE	NO	NL	ES
	Quartiersgröße:				●								
	<10ha					●			●	●		●	
	>10ha - <20ha		●										●
	>20h -<50ha			●			●				●		
	>50ha							●					
	Einwohnerzahl:		●	●	●							●	
	<300 EW								●	●			
	>300 EW - <1.000 EW					●							
	>1.000 EW - <10.000 EW						●						●
> 10.000 EW	●						●			●			
PROJEKT	Projekttyp:												
	Neubau	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Bestand	●	●		●				●			●	
	Projektzugehörigkeit:		●	●	●	●	●		●	●	●	●	
ERNEUERBARE ENERGIEN	PED/ Horizon 2020		●		●	●		●			●	●	●
	Biomasse	●	●		●						●	●	
	Geothermie	●		●	●	●	●		●	●	●	●	●
	Photovoltaik	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Solarthermie		●		●		●	●					
	Wasserkraft	●											
TECHNOLOGIEN	Windkraft	●			●				●				
	KWK	●	●		●					●			
	Elektrolyse	●			●		●			●			
	Abwärmenutzung / WRG	●	●	●	●		●	●	●	●	●	●	●
	Wärmepumpe	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
	Smart Grids	●	●		●	●	●	●	●	●		●	
	Stromspeicher	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●
	Wärmespeicher	●	●	●	●	●			●	●	●		
KONZEPT	Sektorenkopplung	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	Quartiersplattform / Energiedatenbank	●	●				●			●		●	
	Quartiersapp			●			●				●		
	Materialdatenbank		●				●			●			●
	Smart-Home-Technologien	●	●				●	●		●	●		

4.4 AUSGEWÄHLTE KONZEPTE & INNOVATIONEN

In den analysierten Reallaboren wurden verschiedene Innovationen verwendet, die positive Auswirkungen auf das Stadtklima haben sowie die Energieeffizienz steigern. Im Folgenden werden verschiedene Konzepte und Innovationen der Reallabore dargestellt. Dabei erfolgt eine Ordnung nach räumlichen, technologischen, sozialen und digitalen Konzepten sowie innovativen Mobilitätskonzepten. Teilweise werden besonders interessante Konzepte und Innovationen im Kapitel 8, bei der Toolbox, wieder aufgegriffen.

4.4.1 RÄUMLICHE KONZEPTE

- 

EnergyLab Nordhavn:
Nutzung Kühlungsenergie Supermarkt
- 

Quartier Helleheide (DELTA):
Energieeffiziente Nutzungsmischung
- 


Brunnshög:
Abwärmennutzung aus Innovations-
und Forschungseinrichtungen
- 


Seestadt Mönchengladbach:
Potenzialfläche See
- 


PED Buiksloterham:
Abwassernutzung
- 


Smart Quart:
Vernetzung von Quartieren


4.4.2 TECHNOLOGISCHE KONZEPTE


- 


EnergyLab Nordhavn:
Booster-Wärmepumpe
- 


Hydrogen Valley Hoogeveen:
Wasserstoff als Speichermedium
- 

Plus-Energie-Quartier, Pilzgasse:
Bauteilaktivierung
- 

EnStadt Pfaff:
Semintransparente PV-Module
- 

Barrio La Pinada:
Intelligentes Abfallsystem
- 

EnergyLab Nordhavn:
Peak Shaving
- 

Plus-Energie-Quartier, Pilzgasse:
Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung
- 

Brunnshög:
Niedertemperatur-Fernwärmenetz

4.4.3 MOBILITÄTSKONZEPTE



Seestadt Mg+:
Mobility Hub



Smart Quart:
E-Ladesäulen



Hydrogen Valley Hoogeveen:
Wasserstofftankstellen



Brunnshög:
Elektro-Tram



Brunnshög:
Beheizter Fahrrad-und Fußwegweg durch Abwärme

4.4.4 DIGITALE KONZEPTE



EnStadt Pfaff:
Materialdatenbank



Ydalir:
Smart Grids



Barrio La Pinada:
Energie monitoring



EnaQ, Quartier Helleheide:
Smart Poles



Seestadt mg+:
Digitaler Zwilling



EnergyLab Nordhavn:
Energy Hub



EnStadtPaff:
Quartiersapp



EnaQ, Quartier Helleheide:
Quartiersplattform

4.4.5 SOZIO-KULTURELLE KONZEPTE



Ydalir:
Sharing Economy



EnaQ Fliegerhorst
Energetische Nachbarschaften



EnStadt Pfaff:
Reallabor- Zentrum

.05

DATENERHEBUNG ANHAND VON ERHEBUNGSBÖGEN

5.1 FORSCHUNGSMETHODE

5.2 AUSWERTUNGSMETHODE

5.3 DATENAUSWERTUNG ALLGEMEIN

5.4 DATENAUSWERTUNG AM KATEGORIENSYSTEM

5.5 DATENAUSWERTUNG NACH EBENEN UND AKTEURSGRUPPEN

5.6 FAZIT DER DATENERHEBUNG

5.1 FORSCHUNGSMETHODE

Ausgehend von der Analyse des Wissens- und Forschungsstandes im Hinblick auf Themen der Energiewende mit Fokus auf den Gebäudesektor, erfolgt im nächsten Schritt eine Datenerhebung anhand von Erhebungsbögen. Im Folgenden wird das methodische Vorgehen, der Prozess der Datenerhebung sowie die Auswertung der Daten erläutert und anhand von unterstützenden Grafiken visualisiert. Die Ergebnisse der Umfrage sowie die Auswertung des theoretischen Materials sind Grundlage für die Entstehung von Handlungsebenen, welche im nächsten Kapitel beschrieben werden. Die empirische Datenerhebung hat das Ziel, neben dem Wissen aus der Theorie möglichst viele Einblicke in die Praxis der Planung und Umsetzung von Bauprojekten zu erhalten. Die gewonnenen Analyseergebnisse aus Theorie und Datenerhebung werden im nächsten Schritt in unterschiedliche Handlungsempfehlungen zusammengefasst.

5.1.1 Zielsetzung der Datenerhebung

Die Datenerhebung dient dem Herausfiltern von Aspekten, welche für die Umsetzung von energieeffizienten Gebäuden und Quartieren relevant sind, mit besonderem Fokus auf die gegenwärtigen Hemmnisse im Planungs- und Umsetzungsprozess. Hierbei sollen auch Zusammenhänge, Herausforderungen und Bedarfe herausgestellt werden, die besonders die Zusammenarbeit der verschiedenen Akteure und Akteurinnen betreffen, den sogenannten Schnittstellenbereich. Die gewonnenen Analyseergebnisse werden dann im Anschluss in unterschiedliche Handlungsempfehlungen in Bezug auf die Planung von energieeffizienten Gebäuden und Quartieren übertragen.

Ziel der durchgeführten empirischen Datenerhebung, ist die Identifikation von Problemen im Planungsprozess, im Zusammenhang mit Schnittstellen zu identifizieren. Durch das Heranziehen verschiedener Akteure und Akteurinnen, können unterschiedliche Meinungen, Ansätze und Probleme festgestellt werden. Durch die Datenerhebung werden Aspekte erforscht, welche für die Planung und Umsetzung energieeffizienter Gebäude und Quartiere relevant sind. Gleichzeitig werden Zusammenhänge, Herausforderungen und Bedarfe herausgestellt sowie mögliche Lösungsansätze genannt. Ein weiteres Ziel ist die Identifizierung von Themen und Subthemen, die mit verschiedenen Akteursgruppen verknüpft sind.

5.1.2 Aufbau des Erhebungsbogens

Grundlage der Datenerhebung sind Erhebungsbögen, die auf offenen Fragestellungen fundieren. Dies hat das Ziel, die Befragung so offen wie möglich zu gestalten und möglichst viele Themenfelder abzugreifen. Eine Übersicht der Fragestellungen ist in Abb. 48 dargestellt. Der erste Teil des Erhebungsbogens umfasst Angaben zur Person. Hier werden neben

dem Namen als freiwillige Angabe, auch die Berufsbezeichnung und eine eventuelle Zugehörigkeit zu einem Unternehmen oder einer Organisation abgefragt. Nach diesem Teil ist der Erhebungsbogen in zwei Teile gegliedert. Der Teil A konzentriert sich auf die Planung und Umsetzung von Gebäuden, Teil B auf die Ebene der Quartiers- und Stadtplanung. Die Fragestellung ist dabei für beide Teile immer die gleiche. Die Unterteilung verfolgt den Gedanken, dass auch Personen teilnehmen können, die nur in einem der beiden Gebiete über Wissen verfügen. Im optimalen Fall konnten die Befragten sogar beide Teile ausfüllen. Gefragt wurde neben den positiven und negativen Aspekten der Planung, auch nach besonderen Herausforderungen und Voraussetzungen einer nachhaltigen und energieeffizienten Planung sowie Problemen bei bestimmten Bereichen/ Schnittstellen z.B. im Bereich der Umsetzung von Projekten. Die Frage nach der Rolle in der Planung war besonders bei der Auswertung von Bedeutung, um Zusammenhänge festzustellen und Schlüsse zu ziehen.

Übersicht der Fragestellungen

1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltige und energieeffiziente Gebäude/-Stadtplanung?
2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?
3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?
4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?
5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?
6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?
7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?
8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

Abb. 48: Übersicht Fragestellungen des Erhebungsbogens. Eigene Darstellung.

5.1.3 Auswahl der Befragten

Die Datenerhebung richtet sich an Personen, die am Planungs- und Umsetzungsprozess von Gebäuden und Quartieren beteiligt sind. Vorab wurden keine konkreten Personen für die Datenerhebung ausgewählt, jedoch war die Befragung verschiedener Akteursgruppen eine wichtige Voraussetzung. Somit war das Ziel neben Planenden, auch weitere Schlüsselakteur:innen zu befragen, die am Prozess beteiligt sind. Da die Datenerhebung teilweise auf Messen durchgeführt wurde, wie der Polis Convention 2022, wurden die Personen teilweise zufällig ausgewählt und ggf. nach ihrer Projektzugehörigkeit und ihrem Berufsfeld befragt. Um jedoch möglichst alle Schlüsselakteur:innen abzudecken, wurde auch eine gezielte Befragung von bestimmten Personen durchgeführt. Dazu zählen auch Personen, die teilweise Vorträge zu relevanten Themen auf Messen oder Veranstaltungen wie den „Berliner Energietagen“ gehalten haben. Ziel war immer ein möglichst umfassendes Bild an Meinungen zu erhalten.

5.1.4 Durchführung

Die Durchführung der Erhebungsbögen wurde persönlich in Gesprächen und auch online über die Plattform „LimeSurvey“ durchgeführt. Somit war die Möglichkeit gegeben, auch Personen zu befragen, die weiter entfernt arbeiten und leben, aber eine relevante Rolle für die Datenerhebung haben. Die Befragten haben die Umfrage teilweise persönlich ausgefüllt oder in einem gemeinsamen Gespräch die Fragen beantwortet. Dabei habe ich zur Orientierung und Durchführung einen Leitfaden verwendet, während den Befragten der Erhebungsbogen selbst vorlag und sie somit bereits zu Beginn eine Übersicht über alle Fragen vorliegen hatten. Zu Beginn der Datenerhebung wurden die Teilnehmenden zunächst über das Thema der Masterarbeit informiert und über die damit verbundene Datenerhebung aufgeklärt. Die Teilnehmenden, die online an der Datenauswertung teilnahmen, wurden anhand eines kurzen Einleitungstextes informiert. Die Gespräche waren in der Länge sehr variabel. Die Zeitspanne umfasste zwischen 10 bis zu ca. 50 Minuten.

5.1.5 Reflexion Forschungsmethode

Rückblickend ist die Datenerhebung als positiv zu betrachten. Neben vielen Einblicken und Erfahrungen, konnte ich zudem von spannenden Projekten erfahren. Viele der genannten Aspekte waren mir dabei neu und mir wurden völlig neue Themenfelder eröffnet. Der vorab erstellte Erhebungsbogen war sehr zielführend, auch wenn die Teilnehmenden nicht immer alle Fragen beantworten konnten. Insbesondere die Gliederung des Erhebungsbogens nach Gebäude und Stadt war hilfreich um verschiedenste Berufsgruppen anzusprechen. Der Zeitaufwand für die Befragung war sehr unterschiedlich und teilweise für Personen zu zeitintensiv. Jedoch war

keine Voraussetzung gegeben, in welcher Menge ausgefüllt werden soll und es war von Person zu Person auch unterschiedlich viel Zeit investiert worden. Teilweise wurde in ganzen Sätzen geantwortet, teilweise nur in Satzfragmenten, was besonders der Fall war, wenn Personen die Erhebungsbögen selbstständig ausgefüllt haben. Insgesamt konnten zahlreiche subjektive Ergebnisse gewonnen werden, die jedoch vergleichbar sind.

5.2 AUSWERTUNGSMETHODE: QUALITATIVE INHALTSANALYSE NACH UDO KUCKARTZ

Die Auswertung des Datenmaterials erfolgt in Anlehnung an die qualitative Inhaltsanalyse nach der Methode von Udo Kuckartz. Grundlage der Auswertung ist ein offenes und mehrstufiges Codierungs- und Memoverfahren. Diese Methode eignet sich besonders, wenn einem Forschungsgegenstand offen gegenübergetreten wird und zudem möglicherweise neue Erkenntnisse des Forschungsfeldes ergründet werden sollen. Zudem eignet sich vor allem die Datenauswertung nach Kuckartz für den Einsatz von computergestützten, qualitativen Daten- und Textanalysen (Kuckartz, 2022, S.129).

Die Vorgehensweise der Auswertung erfolgt nach dem Prinzip der Kategorienauswertung. Den wichtigsten Passagen werden interpretative Überschriften zugeordnet, mit der Zielsetzung, den Kern der Aussage möglichst umfassend zu repräsentieren. Im Anschluss daran werden die Codes zu sinnhaften Kategorien zusammengefasst. Insgesamt gibt es sieben Schritte im Auswertungsprozess wie die Abb. 49 zeigt und die im folgenden genauer erläutert werden. (Kuckartz, 2022, S. 132)

5.2.1 BEGRIFFSDEFINITIONEN

Kategorien

Während der Datenanalyse werden unterschiedliche Kategorien gebildet, welche essenziell für den gesamten Auswertungsprozess sind und die Kernaussagen der Passagen wiedergeben. Diese sind meist eng mit den gewählten Forschungsfragen verknüpft und decken die grundlegenden Themenbereiche der Umfrage ab. Allgemein wird nach vier verschiedenen Kategorienarten unterschieden: Faktenkategorien (Erfassen von objektiven Gegebenheiten), thematisch/ inhaltliche Kategorien (Beschreibung eines bestimmten Themas oder Inhaltes), natürliche Kategorien (Benennung der Kategorie nach verwendeten Begriffen der Befragten), formale Kategorien (Erfassung von Daten und Informationen zur Datenerhebung). (Kuckartz, 2022, S. 53)

Subkategorie

Die Subkategorien sind Ausprägungen der Hauptkategorien, die zu diesen thematischen Bezug nehmen, aber als fokussierte Elemente wirken. (Kuckartz, 2022, S. 64)

Memos

Memos können Gedanken, Ideen, Vermutungen, Hypothesen oder auch allgemeine Anmerkungen sein, die während des Auswertungsprozesses festgehalten werden. (Kuckartz, 2022, S. 122)

Codieren

Das Codieren ist eng mit der Verwendung der Kategorien verbunden. Der Zweck der Kategorien ist das Codieren von Daten in sogenannte „codierte Segmente“. (Kuckartz, 2022, S. 67)

Kategoriensystem

Das Kategoriensystem steht im Zentrum der Auswertung. Hier werden alle Hauptkategorien, wie auch Subkategorien geordnet und organisiert zusammengefasst. Das umfangreiche Textmaterial aus den Erhebungsbögen wird somit in reduzierter Form wiedergegeben und in trennbare Klassen geordnet. (Kuckartz, 2022, S. 61)

5.2.2 ABLAUF DES AUSWERTUNGSPROZESSES

Ablauf der qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz

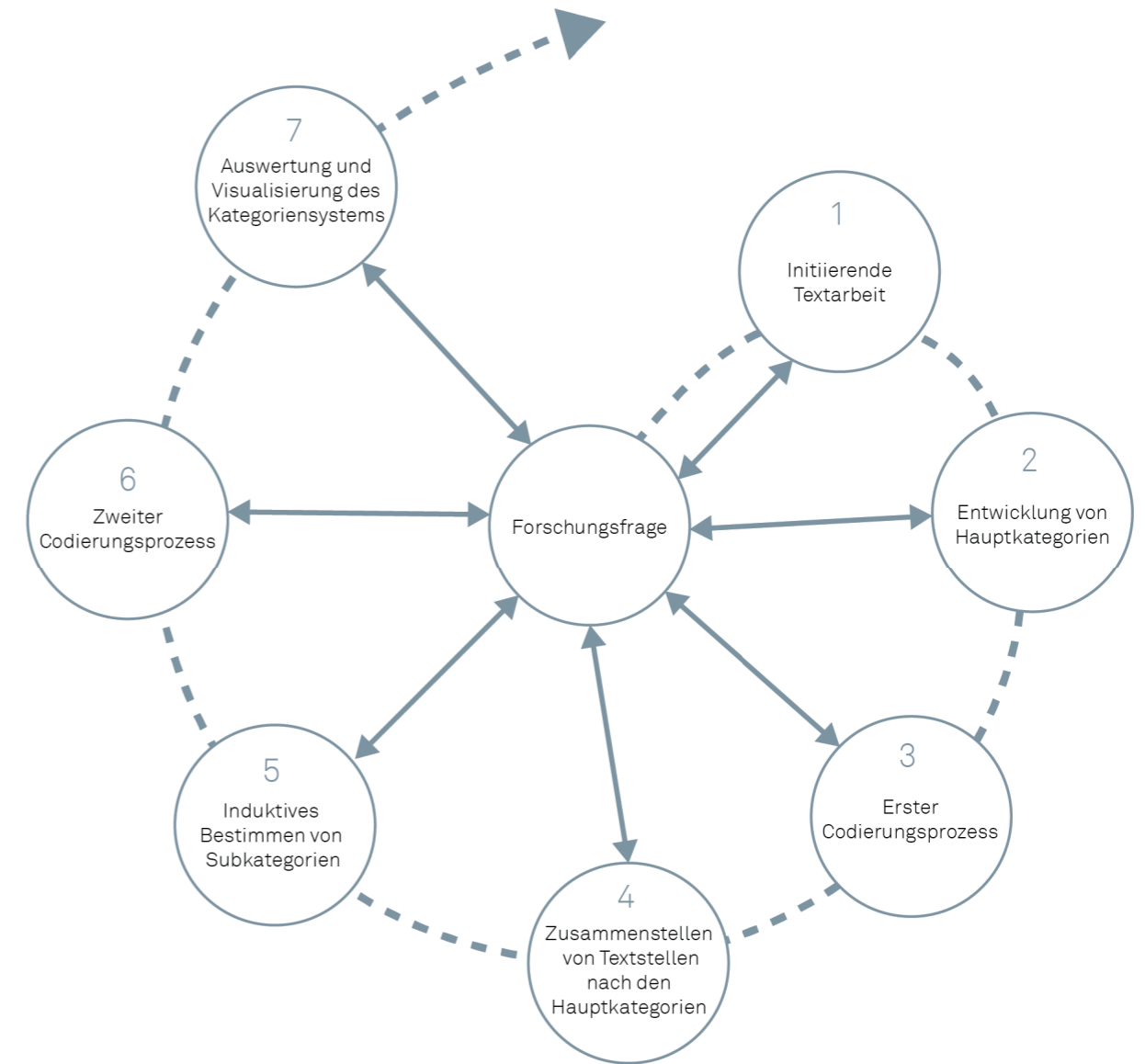


Abb. 49 : Ablaufschema qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz. In Anlehnung an „Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung, Udo Kuckartz, 5. Auflage, 2022, S.132)

5.3 DATENAUSWERTUNG ALLGEMEIN

Das zu analysierende empirische Material umfasst insgesamt 31 Erhebungsbögen. Dabei wurden von 23 Personen der Teil A (Gebäude) und von 17 Personen der Teil B (Quartiers-/Stadtplanung) ausgefüllt wie die Abb. 51 darstellt. Zwei der Erhebungsbögen wurden nicht von Teilnehmenden aus Deutschland ausgefüllt. Die zwei ausländischen befragten Personen stammen aus Österreich und den Niederlanden.

5.3.1 Hintergrund der Befragten

Der erste Teil des Erhebungsbogens dient der Abfragung persönlicher Daten, wie Name, Berufsbezeichnung und Unternehmen bzw. Organisation. Das Ziel der Datenerhebung möglichst viele Akteur:innen unterschiedlicher Berufsfelder zu erreichen, wurde generell erfüllt. Hierbei ist jedoch festzuhalten, dass keine Rückmeldung von Architekt:innen kam und nur wenig Ausführende teilgenommen haben. Dies führt wahrscheinlich darauf zurück, dass beide Gruppen nur wenig Wissen im Bezug auf nachhaltige und energieeffiziente Planung von Gebäuden und Quartieren haben. Insgesamt haben zwölf weibliche Personen, 15 männliche und vier Personen mit dem Geschlecht divers oder ohne Angaben an der Datenerhebung teilgenommen (siehe Abb. 52).

Generell basiert die Datenerhebung auf Antworten verschiedenster Berufsfelder und Unternehmen. Die Abb. 53 zeigt eine Übersicht über die verschiedenen Berufszweige. Hierzu wurden die genannten Organisationen und Unternehmen in Gruppen geclustert. Bei der Auswertung der Zugehörigkeiten von Unternehmen und Organisationen sind neben Planungsbüros, auch Energieunternehmen, politische Parteien, Institute, Forschungseinrichtungen, Behörden sowie weitere vertreten.

Eine weitere Datenbasis sind die Berufsbezeichnungen. Für die weitere Datenauswertung wurden die unterschiedlichen Bezeichnungen in Akteursgruppen geordnet, um das erhobene Material besser vergleichbar zu machen. Die Akteursgruppen orientieren sich dabei an verschiedenen Aufgaben, die im Planungsprozess anfallen und nehmen Bezug zu den Schlüsselakteur:innen, die im dritten Kapitel erläutert wurden. Für die Auswertung wurden die folgenden Akteursgruppen definiert: Ausführende, Planende, Auftraggebende, Beratende, Forschende, Koordinierende, Raumordnende und Projektentwickelnde. Eine Übersicht über die definierten Akteursgruppen ist in Abbildung 54 dargestellt. Die Berufsbezeichnungen wurden zudem mit den Aufgaben und Rollen in der Planung abgeglichen, die in Frage Nr 1 („Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadtplanung?“) beantwortet wurden. Teilweise konnten die Berufsfelder und Aufgaben auch

mehren Akteursgruppen zugeordnet werden. Bei der Auswertung der Zugehörigkeiten von Unternehmen und Organisationen sind neben Planungsbüros, auch Energieunternehmen, politische Parteien, Institute, Forschungseinrichtungen, Behörden sowie zahlreiche weitere vertreten (siehe Abb. 53).

Umfrageergebnisse: Teilnehmende nach Teil A / Teil B

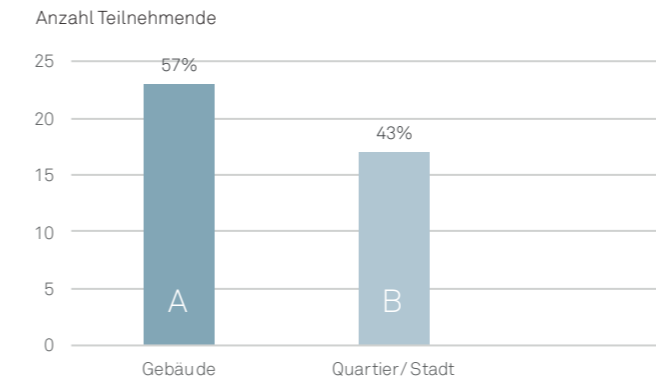


Abb. 51: Teilnehmende nach Teil A / Teil B. Eigene Darstellung.

Umfrageergebnisse: Teilnehmende nach Geschlecht

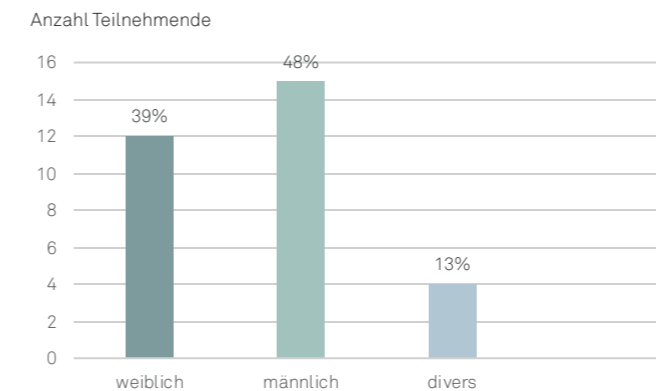


Abb. 52: Teilnehmende nach Geschlecht. Eigene Darstellung.

Umfrageergebnisse: Teilnehmende nach Branchen

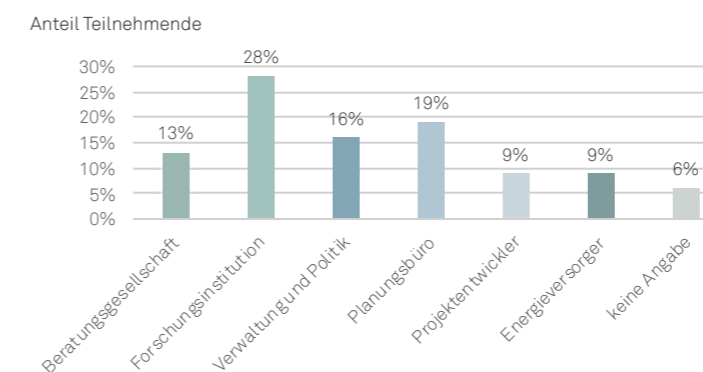


Abb. 53: Teilnehmende nach Branchen. Eigene Darstellung.

Übersicht der definierten Akteursgruppen



Abb. 54: Übersicht definierter Akteursgruppen. Eigene Darstellung.

Umfrageergebnisse: Teilnehmende nach Akteursgruppen

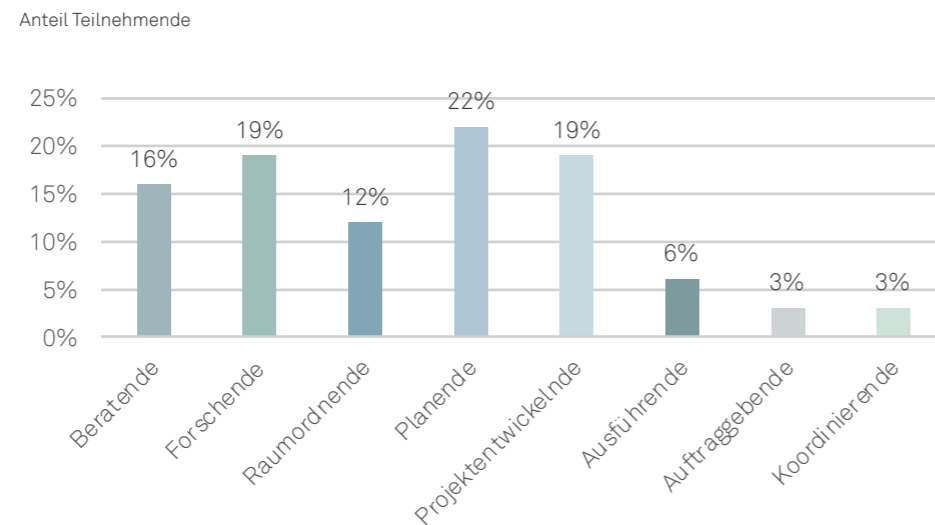


Abb. 55: Teilnehmende nach Akteursgruppen. Eigene Darstellung.

5.3.2 Rollen und Aufgaben der Befragten

Die Aufgaben und Rollen der Befragten sind sehr unterschiedlich. Teilweise sind diese sogar unabhängig von der Berufsbezeichnung, da die Personen nach ihrer Ausbildung andere Wege gegangen sind. Auch die Betrachtung von Gebäudeebene zu Stadtebene zeigt unterschiedliche Ausprägungen im Hinblick auf die Aufgaben der Teilnehmenden wie Abb. 56 veranschaulicht. Besonders ausgeprägt ist hier das Management und die Koordination

von Projekten auf beiden Ebenen, während weniger Teilnehmer:innen für die Akquise und die Unterstützung bei der Planung zuständig sind.

AUSFÜHRENDE:

Seitens der Ausführenden von Projekten kam nur sehr wenig Rückmeldung. Insgesamt haben nur zwei Personen dieser Akteursgruppe an der Befragung teilgenommen. Beide Teilnehmenden sind bei Energieversorgungsunternehmen angestellt. Ihre Aufgaben decken sowohl den Gebäudemassstab, als auch die Ebene der Stadtplanung ab. Neben dem Verkauf von Energiedienstleistungen gehört die Errichtung und der Betrieb der Energieversorgung von Gebäuden und Quartieren zu ihren Haupttätigkeiten.

PLANENDE:

Die Aufgaben im Bereich der Planenden sind für die Gebäudeplanung sowie für die Quartiersplanung ähnlich und teilweise sind Überschneidungen vorhanden. Auf der Ebene der Gebäude sind Aufgaben insbesondere die Entwicklung von Konzepten für energieeffiziente Gebäude. Dazu zählt neben der Planung von technischen Konzepten auch die Planung von Flächen für erneuerbare Energiequellen, wie Photovoltaik. Eine weitere genannte Aufgabe eines Planenden ist die Evaluation der entwickelten Konzepte im Betrieb. In der Quartiersplanung sind die befragten Planenden damit beschäftigt, das Thema Energie in die Quartiers- und Stadtplanung zu integrieren. Hierbei wurde die Erstellung von Energiekonzepten genannt sowie die Planung von Anlagen (beispielsweise biogener Wasserstoff) oder die Planung der technischen Gebäudeausrüstung im Hinblick auf Umsetzung, Anforderungen und Optimierung. Weitere Aufgaben von Planenden sind die Integration energieeffizienter Konzepte in städtebauliche Wettbewerbe und das Informieren von Entscheidungsträger:innen.

AUFTRAGGEBENDE:

Auftraggebende von Projekten sind meistens nur wenig in die Planung von energieeffizienten und nachhaltigen Gebäuden bzw. Quartieren involviert. Ihre Aufgabe liegt insbesondere in der Bereitstellung des Kapitals sowie der Nennung von Anforderungen an das Bauvorhaben. Bei der Datenerhebung gab es eine Person, die sowohl als Planer (Bauingenieur), als auch als Bauherr tätig ist. Seine Aufgaben sind die Finanzierung von Projekten in der Rolle als Bauherr sowie die Entwicklung von Projekten als Bauingenieur auf Gebäudeebene.

FORSCHENDE:

Teilnehmende der Datenerhebung aus dem Bereich der Forschung sind an der Erforschung, Entwicklung und Wissenstransfer energieeffizienter



und nachhaltiger Konzepte beteiligt. Aufgaben auf Gebäudeebene sind beispielsweise die Forschung an netzdienlichen und energieeffizienten Gebäuden oder nach energieeffizienten Baumaterialien und Baumethoden. Zudem sind Befragte für wissenschaftliche Analysen im Bereich Wärme und Gebäude zuständig. Im Zusammenhang mit der Recherche und dem Aufbau von Wissen, wurde auch in vielen Fällen die Wissensvermittlung als Aufgabe genannt. Beispiele hierfür sind die Weitergabe von Wissen durch die Lehre und die Unterstützung von Kommunen bei der Wärmeplanung sowie die Entwicklung von Instrumentenvorschläge. Auf Quartiersebene haben Forschung und Unterstützung auch eng verknüpfte Aufgaben. Hierfür ist eine Teilnehmerin für ein Forschungslabor zuständig und koordiniert die Weitergabe von Wissen aus der Lehre an Forschungsprojekte. Eine weitere Teilnehmerin befasst sich mit der Stadtforschung und begleitet studentische Teams bei Wettbewerben.



BERATENDE:

Genannte Aufgaben der Akteur:innen im Bereich der Gebäudeplanung sind die Bereitstellung von Informationen zum Netzausbau und der Energiewende sowie die wissenschaftliche Begleitung von Projekten im Zusammenhang mit Monitoring. Ein Teilnehmender ist sowohl für kommunale, als auch energiewirtschaftliche Projekte zuständig. Im Bestand wurde die Beratung zu Gebäudesanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen als Aufgabe genannt. Auf der Quartiersebene ist ein Teilnehmer zudem für die Unterstützung von Kommunen bei der Wärmeplanung und Durchführung zuständig.



KOORDINIERENDE:

Aufgaben, die der Akteursgruppe der Koordinierenden zugeschrieben werden können, umfassen die Strukturierung und Management von Projekten und deren Schnittstellen. In der Gebäudeplanung sind Aufgaben von Befragten beispielsweise die Mitentwicklung von Projekten und die Projektsteuerung. Auf der Ebene des Quartieres sind neben der Projektleitung- und Entwicklung auch Aufgaben in der Koordination von Schnittstellen üblich. Die Koordinierenden arbeiten hier eng mit der kommunalen Verwaltung, den Genehmigungsbehörden, Projektentwickelnden, Forschungspartnern und Investoren zusammen.



RAUMORDNENDE:

Bei der Akteursgruppe der Raumordnenden überschneiden sich viele Rollen und Aufgaben, bezogen auf die Gebäude- und Quartiersplanung. Häufig sind die Befragten für beide Ebenen verantwortlich. Ihre Aufgaben umfassen die Entwicklung von Leitlinien zum Klimaschutz, das Verfassen von Stellungnahmen, die Mitwirkung bei der Planung und die Konzipierung von Strategien und Maßnahmen. Häufig erfolgt eine intensive Auseinandersetzung mit dem B-Plan oder dem Flächenwidmungsplan.



PROJEKTENTWICKELNDE:

Die Aufgaben und Rollen, die von Projektentwickelnden genannt wurden, sind besonders vielfältig und überschneiden sich teilweise mit anderen Akteursgruppen. In der Gebäudeplanung wurde u.a die Aufgabe des Energiemanagements genannt. Spezifische Aufgaben liegen hierbei in dem Aufstellen und Nachhalten von Energieleitlinien für städtische Gebäude sowie in der Überprüfung und Dokumentation der Konzepte. Weitere Aufgabenfelder sind die kaufmännische Projektentwicklung und die allgemeine Planung und Weiterentwicklung von Gebäuden hinsichtlich ihrer Baustoffe und Energieeffizienz. In der Quartiers- und Stadtplanung sind die Befragten für die Akquisition neuer Projekte, die Prüfung von Ausschreibungen, der Revitalisierung von Brachflä-

Umfrageergebnisse: Teilnehmende nach Berufsweig

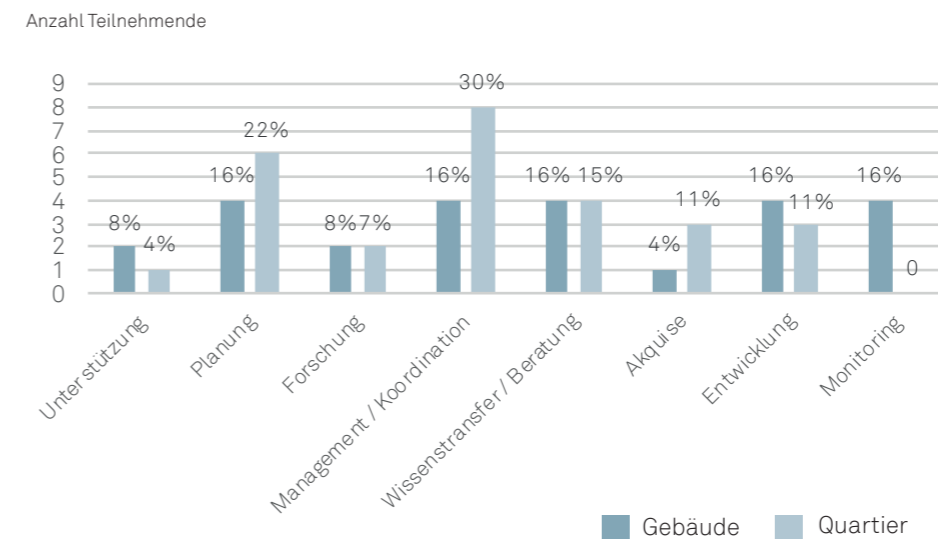


Abb. 56: Teilnehmende nach Berufsweig. Eigene Darstellung.

5.4 DATENAUSWERTUNG AM KATEGORIENSYSTEM

5.4.1 POSITIVE ASPEKTE IM PLANUNGSPROZESS

Bei beiden Ebenen, Gebäude und Stadt, wurde die Perspektive im Bezug auf positive Aspekte im Hinblick auf energieeffiziente und nachhaltige Planung genannt. Eine Darstellung der Auswertung nach Häufigkeit der Antworten, basierend auf dem Kategoriensystem, ist in Abbildung X dargestellt. Die befragten Personen befürworten hierbei insbesondere das vorhandene Bewusstsein sowie das Engagement und die Erkenntnis, dass eine Energiewende erfolgen muss. Auf der Quartiersebene wurde erkannt, dass schnellst möglich gehandelt werden muss und die damit verbundene Bereitschaft zu handeln sei gewachsen. Generell nimmt das Thema Nachhaltigkeit und die damit verbundene Energiewende an Bedeutung zu. Dem Thema wird mit Offenheit und Neugierde gegenüber getreten. Gebäude und Quartiere werden als hohes Potenzial gesehen, um die Energiewende zu bewältigen. Teilnehmende erwähnten auch, dass bereits gute Referenzen vorhanden sind und die üblichen Standards, wie GEG und Brennstoffzellen, erprobt sind.

Interessant ist, dass bei der Frage nach positiven Aspekten, Teilnehmende teilweise direkt negative Aspekte miteinbringen. So erläutert eine Person, dass eine ganzheitliche Betrachtung von Gebäuden zwar vorhanden ist, diese aber noch optimierungsfähig ist. Zudem wird angemerkt, dass trotz generellem Handlungsbedarf, weiterhin über das Thema informiert und beraten werden muss (siehe Zitat links).

„Das Bewusstsein der Dringlichkeit und Wichtigkeit von Klimaschutz beim Planen und Bauen und die Bereitschaft, auch jenseits gesetzlicher Vorgaben Verantwortung zu übernehmen, sind in den letzten Monaten innerhalb und außerhalb der Verwaltung deutlich gereift; es besteht weiterhin der Bedarf der Aufklärung, Information und Beratung, aber nicht mehr so sehr der grundsätzlichen Überzeugung, was sehr wertvoll ist und Ressourcen schont.“ (Anh.14, S.1)

Weiterhin wird die vorhandene Infrastruktur als positiv bewertet. Im Bereich der Technologien sind viele technische Möglichkeiten sowie innovative Energiesysteme vorhanden. Insbesondere im Bereich des Neubaus gibt es viele interessante Konzepte und Leuchtturmprojekte. Auch wird erwähnt, dass die einzelnen Gewerke ihren eigenen Bereich sehr gut kennen.

Positiv bewertet werden außerdem die Vorgaben der rechtlichen Rahmenbedingungen hinsichtlich dem Klimaschutz auf Quartiersebene. Es sind Vorgaben zu gesetzlichen Mindeststandards ,verbunden mit einer guten vertraglichen Gestaltung vorhanden. Im Bereich der Förderungen existieren Fördergelder für die energetische Sanierung. Bemängelt wird hierbei jedoch, dass der Fokus auf dem Neubau liegt und der Bestand häufig vernachlässigt wird.

Generell ist festzuhalten, dass viele der Teilnehmenden positive Aspekte insbesondere im Hinblick auf Perspektive, Voraussetzungen der Infra-

struktur, den rechtlichen Rahmenbedingungen und Fördermöglichkeiten nennen. Im persönlichen Gespräch waren viele jedoch mit der Frage etwas überfordert und wollten erst mal die negativen Aspekte erwähnen. Das spricht dafür, dass die negativen Aspekte den positiven deutlich überliegen. Zudem wurden positive Anmerkungen von bestimmten Akteuren , wie beispielsweise von Politiker:innen, von anderen Akteuren: innen als negativ betrachtet. Eine genauere Betrachtung der Aussagen nach Akteursgruppen wird im Kapitel 5.5 vorgenommen. Die Abb. 57 fasst die Aussagen durch Ordnung nach Kategorien hierarchisierend zusammen.

Umfrageergebnisse: Positive Aspekte



Abb. 57: Positive Aspekte auf Gebäude- und Quartiers-/Stadtebene. Eigene Darstellung.

Genannte Probleme liegen hier bei den Gebäuden auf sozialer und regulatorischer Ebene. Im Quartier hingegen werden ausschließlich Probleme auf sozialer Ebene genannt. Auffällig ist, dass seitens der Auftraggebenden keine Probleme hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit getroffen werden.

Resümierend ist festzustellen, dass je nach Akteursgruppe andere Probleme von höherer Relevanz sind. Häufig sind die genannten Probleme eng mit den Aufgaben der jeweiligen Akteur: innen verknüpft. Interessant ist auch, dass die Probleme je nach Bezug zur Praxis stark variieren. Die Planenden, Beratenden und Ausführenden nennen als einzige Gruppen Probleme auf räumlicher Ebene bei den Gebäuden. Es sind auch die Akteursgruppen, die sich intensiv mit der Planung und Umsetzung von Bauprojekten auseinandersetzen und somit direkten Kontakt zur Praxis haben.

Umfrageergebnisse: Probleme bei der Planung nach Akteur: innen

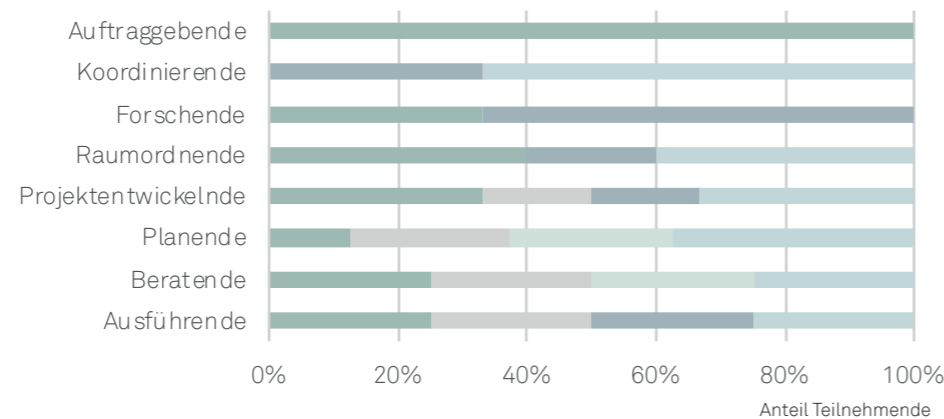


Abb. 67: Probleme bei der Planung nach Akteursgruppen. Eigene Darstellung.

Umfrageergebnisse: Probleme bei der Umsetzung nach Akteur: innen

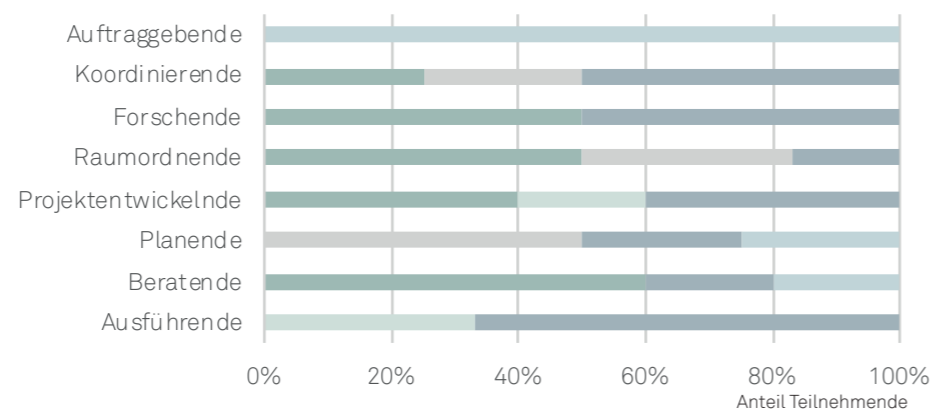


Abb. 68: Probleme bei der Umsetzung nach Akteursgruppen. Eigene Darstellung.

Regulatorisch Wirtschaftlich Sozial Räumlich Technologisch

5.5.3 ANALYSE NACH SCHLÜSSELAKTEUR: INNEN UND SCHNITTSTELLEN

Bei den genannten Aspekten im Bezug auf die Schnittstellenzusammenarbeit existieren insbesondere Probleme auf sozialer Ebene. Dies betrifft die Aspekte wie die Zusammenarbeit der verschiedenen Akteur: innen die Kommunikation, Koordination, die Verfügbarkeit von Fachkräften und Fachwissen sowie aktive Beteiligung und Handlungsbereitschaft. Besonders die Akteursgruppe der Beratenden, Planenden und Projektentwickelnden nennen hier viele Probleme. Neben Problemen, die aus der sozialen Ebene heraus resultieren werden zudem zahlreiche Hemmnisse auf regulatorischer und wirtschaftlicher Ebene genannt. Während bei den regulatorischen Problemen die Planenden am meisten Hemmnisse im Hinblick auf die regulatorischen Bedingungen erläutern, sehen auf der wirtschaftlichen Ebene die Beratenden die meisten Probleme. Interessant ist auch, dass Hemmnisse auf technologischer Ebene nur bei den Ausführenden, Beratenden und Planenden erwähnt werden. Probleme auf räumlicher Ebene werden sogar nur von den Beratenden und Projektentwickelnden erläutert. Insgesamt ist festzuhalten, dass für eine Verbesserung der Schnittstellenzusammenarbeit besonders Handlungsbedarf auf sozialer, regulatorischer und wirtschaftlicher Ebene besteht.

AUSFÜHRENDE

Bei den Ausführenden werden insbesondere Probleme auf technologischer und räumlicher Ebene genannt. Besonders Hemmnisse bei den infrastrukturellen Voraussetzungen werden von dieser Akteursgruppe erläutert. Im Bezug auf die technische Machbarkeit wird hierbei insbesondere auf die Zusammenarbeit mit der Energiebranche Bezug genommen und Probleme bei der Energietechnik-/Auslegung und -Konzept erläutert. Bei der Auswertung der genannten Aspekte seitens der Ausführenden fällt auf, dass hier die regulatorischen, wirtschaftlichen, technologischen und sozialen Ebene etwa gleich viele Probleme erläutert werden. Weiterhin ist anzumerken, dass hier keinerlei Probleme auf räumlicher Ebene genannt werden. Bei der Umsetzung werden zudem Hürden auf regulatorischer und sozialer Ebene genannt. Bei den regulatorischen Rahmenbedingungen wird die Zusammenarbeit mit der Raumordnung explizit erwähnt. Die langwierigen Prozesse und Strukturen sowie die Förderlandschaft schränken die Arbeit der Ausführenden ein und passen nicht zu den innovativen Technologien. Ein weiteres Problem auf regulatorischer Ebene ist, dass keine Verbindlichkeiten zwischen den Verantwortlichen existieren und Planungsziele somit häufig nicht eingehalten werden. Interessant ist auch, dass ein Teilnehmer erwähnt, dass es keine Vernetzung von der Energiebranche zur Immobilienwirtschaft gibt. Synergien werden somit nicht ausgeschöpft und es kommt zu Problemen im Austausch und bei der Koordination. Weiterhin ist anzumerken, dass seitens der Ausführenden keine Probleme auf räumlicher Ebene genannt werden.





BERATENDE

Die Probleme bei der Zusammenarbeit der verschiedenen Schnittstellen laut der Personen mit beratender Tätigkeit basieren vorwiegend auf sozialen Problemen. Auffällig ist, dass seitens der Beratenden am meisten Probleme im Vergleich zu den anderen Akteursgruppen auf sozialer Ebene genannt werden. Dies ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass sie mit vielen unterschiedlichen Akteur:innen in Kontakt sind und sowohl Bezug zur Praxis, als auch zu Akteur:innen aus rechtsgebenden Bereichen und Forschenden haben. Bei den Schnittstellen werden explizit Probleme mit der Politik und Kommunen entwickelt. Es wird beschrieben, dass diese häufig keine Vorstellung von der Praxis haben und es am Vorgehen hinsichtlich der Perspektive und Geschwindigkeit mangelt. Auch auf Architekt:innen und Bauherr:innen wird aufgrund der Perspektive Bezug genommen. So wird erwähnt, dass diese häufig über wenig Wissen verfügen und es Probleme bei der Einstellung zum nachhaltigen Handeln gibt. Eine Person nennt in diesem Zusammenhang eine verbesserte Bildung durch Universitäten als einen Lösungsansatz.

Des Weiteren werden auf Quartiersebene Probleme bei Verantwortlichkeiten erwähnt. Es wird zudem erläutert, dass Consultants sich häufig nicht über die lokalen Voraussetzungen bewusst sind und es deshalb zu Problemen bei der Planung und Umsetzung kommt. Ein weiteres Schnittstellenproblem liegt bei den Ämtern vor. Hierbei wird das Beispiel genannt, dass bei der Wärmeplanung in Städten, das Tiefbauamt nur selten mit dem Umweltamt spricht. Weitere Kommunikationsprobleme betreffen die Zusammenarbeit zwischen Fördergebern und dem Umsetzern. Hier wird beschrieben, dass es Probleme im Austausch gibt und mangelnde Absprachen zum Nichterreichen von Planungszielen führen. Als Voraussetzungen für eine erfolgreiche Planung und Umsetzung werden genaue Vorgaben und Absprachen zwischen den Beteiligten genannt.

Auf wirtschaftlicher Ebene werden Probleme erläutert, welche die Finanzierbarkeit und Kostensicherheit von Projekten einschränken. So wird erwähnt, dass Kosten von Akteur:innen nicht eingehalten werden. Der Teilnehmer dieser Aussage bringt den direkten Lösungsansatz, ein Kostenbudget vorab zu definieren. Weiterhin werden im Bezug auf die Schnittstellenzusammenarbeit Hemmnisse auf wirtschaftlicher, räumlicher und regulatorischer Ebene genannt.

PLANENDE

Bei den Planenden liegen insbesondere Probleme auf sozialer Ebene und regulatorischer Ebene vor. Vereinzelt werden auch Probleme auf technologischer und wirtschaftlicher Ebene genannt. Die Probleme auf sozialer



Ebene resultieren besonders aus der Zusammenarbeit mit anderen Akteur:innen. Genannte Aspekte sind hierbei Probleme in der Kommunikation, mangelnde Absprachen zwischen Fachplanenden und Handwerker:innen sowie ein fehlendes Verständnis für den zeitlichen Mehraufwand und eine allgemeine fehlende Motivation. Dabei wird von mehreren Teilnehmenden explizit auf Probleme zwischen den Gewerken hingewiesen. Eine befragte Person nennt dabei explizit Schnittstellenprobleme zwischen IT, Elektro, Hls und Brandschutz. Zudem werden Probleme hinsichtlich Absprachen zwischen Behörden, Fachplanern und Investoren aufgezählt.

Interessant ist auch, dass bei den Planenden bei der Umsetzung vermehrt auch auf soziale Probleme hingewiesen wird. Es ist gut möglich, dass diese aus den Problematiken der Zusammenarbeit resultieren. Zudem werden hier auch der Mangel an Handwerker:innen und Personal mit Fachwissen aufgeführt. Bei den Quartieren beschreiben Teilnehmende, dass es seitens der Entscheidungsträger:innen häufig an Akzeptanz für die steigende Komplexität auch im Hinblick auf technische Herausforderungen gibt. Zudem wird kritisiert, dass Entscheidungsträger:innen häufig einen zu hohen Fokus auf die Wirtschaftlichkeit von Projekten legen und dementsprechend Themen wie Energieeffizienz und Nachhaltigkeit zurückgestellt werden.

Neben den Problemen auf sozialer Ebene, wird von Personen mit planender Tätigkeit, auf regulatorische Hürden hingewiesen. Hierbei werden insbesondere die Gestaltung der Prozesse, die Komplexität von Strukturen und Systemen genannt. Bei den Problemen bei den Schnittstellen wird erwähnt, dass häufig kein Austausch von Daten erfolgt, unterschiedliche Herangehensweisen an Projekte existieren und Aufgaben nicht klar definiert und verteilt werden. Besonders interessant ist in diesem Zusammenhang der Lösungsansatz aus Erhebungsbogen Nr.11 (Ang. Nr.9). Der Teilnehmer nennt das Zuweisen von Aufgaben als eine wichtige Voraussetzung. Seiner Meinung nach würde ein Schnittstellenkoordinator dabei helfen Prozesse besser zu koordinieren und zu strukturieren. Bei Quartieren wird explizit auf Probleme bei der TGA und der Bauphysik hingewiesen. So nennen Teilnehmende Probleme, wie eine fehlende Schnittstellenabstimmung und Probleme bei der Ausschreibung und Bauüberwachung.

PROJEKTENTWICKELNDE

Befragte, die der Gruppe der Projektentwickelnden zugeordnet werden können, weisen insbesondere bei den Schnittstellen auf Probleme auf sozialer und regulatorischer Ebene hin. Die Betrachtung von Abbildung zeigt zudem, dass die sozialen Probleme auch relevante Probleme bei der Umsetzung von Projekten sind. Die regulatorischen Probleme sind hingegen auch bei der Planung von Bauvorhaben vertreten.



Bei den sozialen Problemen liegen vorwiegend Hemmnisse durch mangelnde Kommunikation und fehlenden Austausch vor. Ein Teilnehmer beschreibt, dass es Probleme zwischen Verwaltung und Investor:innen sowie zwischen Verwaltung und der Politik gibt. Als Beispiel führt er an, dass die Abstimmung der Planung mit entsprechenden Ämtern häufig fehlerhaft verläuft, wie bei der Einreichung von Bauantragsunterlagen. Des Weiteren wird auf Probleme zwischen der Industrie und Politik hingewiesen. In diesem Kontext wird erwähnt, dass häufig keine Anpassung von Konzepten gemäß der Energieeffizienz erfolgt. Ein Teilnehmer nennt regelmäßige Planungsbesprechungen als einen möglichen Lösungsansatz.

Ein weiteres Problem auf sozialer Ebene ist die häufig fehlende Akzeptanz von Politik, Bürgerschaft und öffentlichen Ämtern. Es wird beschrieben, dass eine generelle Abneigung dieser Akteur:innen gegenüber jedes Bauvorhabens besteht. Auch bei der Gemeinde mangelt es an Akzeptanz und Engagement. Bei den Problemen auf regulatorischer Ebene werden insbesondere Probleme bei der Zusammenarbeit mit der Raumordnung beschrieben. Hier wird erwähnt, dass der Personalmangel öffentlicher Ämter, die Planung und Umsetzung einschränkt. Zudem wird dazu Stellung genommen, dass die Gesetzgebenden häufig keine genauen Vorgaben liefern und die Wünsche seitens der Politik in der Praxis nicht finanzierbar sind.

RAUMORDNENDE

Bei den Akteur:innen der Raumordnung sind im Hinblick auf die Schnittstellen, ähnlich wie bei den Projektentwickelnden, vor allem soziale und regulatorische Probleme vorhanden. Weiterhin liegen wirtschaftliche Hemmnisse vor. Interessant ist, dass seitens der Raumordnenden kaum bzw. keine Probleme hinsichtlich technologischer und räumlicher Aspekte erwähnt werden. Dies verdeutlicht noch einmal, dass ihnen der Bezug zur Praxis fehlt, was bei anderen Akteur:innen vorher bereits angemerkt wurde.

Auf sozialer Ebene werden besonders häufig Probleme im Bezug zur Kommunikation, Zusammenarbeit und zu fehlenden Vernetzungen genannt. Es wird beschrieben, dass häufig kein interdisziplinäres Handeln und Denken die Prozesse bestimmt. Auch die Perspektive von Akteuren, die am Planungsprozess beteiligt sind, wird bemängelt. So wird beispielsweise erläutert, dass der Stellenwert der Energieeffizienz unterschiedlich hoch angesetzt ist. Von einem Teilnehmenden wird in diesem Zusammenhang geraten, dass der Klimaschutz von Beginn an integriert mitgedacht werden sollte, um Synergien auszuschöpfen.

Bei den regulatorischen Hürden wird auf Probleme wie Personalknappheit bei den Behörden und der Komplexität der Förderlandschaft hingewiesen.



Dabei wird explizit Bezug zu den Großstadtverwaltungen genommen. Eine Teilnehmerin beschreibt, dass die Herausforderung bei der Bearbeitung zu hoch ist, da immer neue Fördermöglichkeiten eingesetzt werden. Dies ist besonders interessant, da die Raumordnenden somit auf Probleme hinweisen, die in der Raumordnung selbst entstehen. Die Mitarbeiter:innen sind sich somit der Probleme bewusst, jedoch muss von höherer Ebene eine Anpassung der Strukturen und Systeme erfolgen. Außerdem wird angemerkt, dass ein Informations- und Aufklärungsbedarf hinsichtlich energieeffizienten Handelns bei den kommunalen Mitarbeiter:innen besteht. Als möglicher Lösungsansatz werden Fort- und Weiterbildungen genannt.

FORSCHENDE

Die Schnittstellenprobleme bei den Personen mit forschender Tätigkeit liegen wie bei vielen anderen Akteur:innen auch auf sozialer Ebene. Dies spiegelt wieder, dass grundlegende Probleme bei der Zusammenarbeit und der Perspektive bei der Planung und Umsetzung klimaneutraler Konzepte vorhanden sind. Weiterhin existieren bei den Forschenden Probleme auf wirtschaftlicher und regulatorischer Ebene.

Mehrere Teilnehmende weisen darauf hin, dass kein gesamtheitliches Denken der Gewerke vorhanden ist. Als Beispiele wird hierbei die fehlende Zusammenarbeit von Baumeister:innen, Elektriker:innen, Installateur:innen und Dachdecker:innen genannt. Zudem wird auf den schlechten Informationsfluss innerhalb der Zusammenarbeit hingewiesen. So wird erläutert, dass häufig die Inhalte aus den Planungsbesprechungen die Baustelle nicht erreichen.

Weiterhin sind Probleme in der Akzeptanz und der Bereitschaft zur Umsetzung vorhanden. Seitens der Mieter:innen mangelt es häufig an Akzeptanz für Umbauten. So erwähnt eine Teilnehmerin, dass bei einer Umfrage herausgestellt wurde, dass Mieter:innen Sanierungsmaßnahmen aufgrund des Baulärms und Umstände eher abwägen würden. Weiterhin wird erwähnt, dass es seitens der Eigentümer:innen häufig an Anreizen fehlt, Sanierungsmaßnahmen wahrzunehmen. Auch das Verständnis, dass nach der vorhergegangenen Investition im Nachhinein Ersparnisse erfolgen, wird von vielen Akteuren und Akteurinnen nicht erkannt.





KOORDINIERENDE

Bei Betrachtung der Koordinierenden fällt auf, dass die genannten Hemmnisse denen der Forschenden ähnlich sind. Dies ist aufgrund der unterschiedlichen Aufgabenbereiche der Koordinierenden bzw. Forschenden besonders interessant.

Es werden explizite Probleme mit bestimmten Schnittstellen definiert. Hier werden Probleme in der Zusammenarbeit mit Architekt: innen, Bauherr: innen, Energieversorgenden, der TGA sowie Ämtern genannt. Von einem Teilnehmer wird explizit darauf hingewiesen, dass es bei den Architekt: innen an Fachwissen mangelt, was zu nachträglichen Anpassungen im Planungs- und Umsetzungsprozess führt. Im Folgenden entstehen dann häufig Probleme mit anderen Akteur: innen, wie Bauherr: innen. Bei den Ämtern werden v. a. die Personalverfügbarkeit und das System des öffentlichen Verfahrens als Hürden definiert. Auch wird in diesem Zusammenhang angemerkt, dass aktuell ein Generationswechsel bei den Ämtern vorliegt, was als Ursache für Probleme betrachtet werden kann.

AUFTRAGGEBENDE



Probleme in Hinblick auf die Schnittstellen werden von den Auftraggebern ausschließlich auf regulatorischer Ebene genannt. Entsprechend ihrer Rolle am Planungsprozess ist dies gut nachvollziehbar, da ihre Rolle in der Finanzierung liegt. Bei der Datenerhebung wiesen Teilnehmende auf Probleme mit der Gesetzgebung hin. Hier mangelt es den Auftraggebern an eindeutigen Vorgaben und klaren Zielsetzungen. Bei der Betrachtung der Auftragebenen muss jedoch beachtet werden, dass hier nur sehr wenige Personen an der Datenerhebung teilgenommen haben und die Aussagen dementsprechend nicht so umfassend sind.

Umfrageergebnisse: Probleme bei den Schnittstellen nach Ebenen

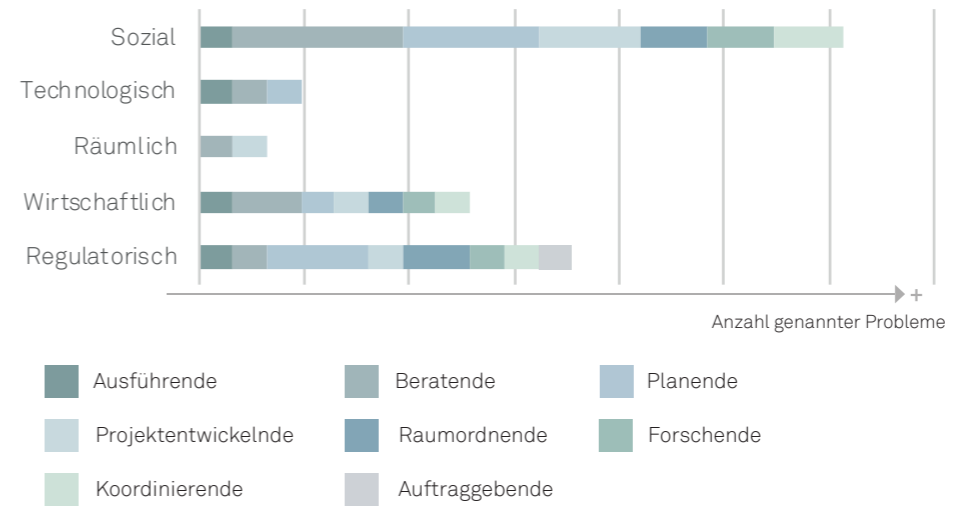


Abb. 69: Probleme auf Gebäude- und Quartiersebene bei der Schnittstellenzusammenarbeit nach Ebenen. Eigene Darstellung.

Umfrageergebnisse: Probleme bei den Schnittstellen nach Akteur: innen

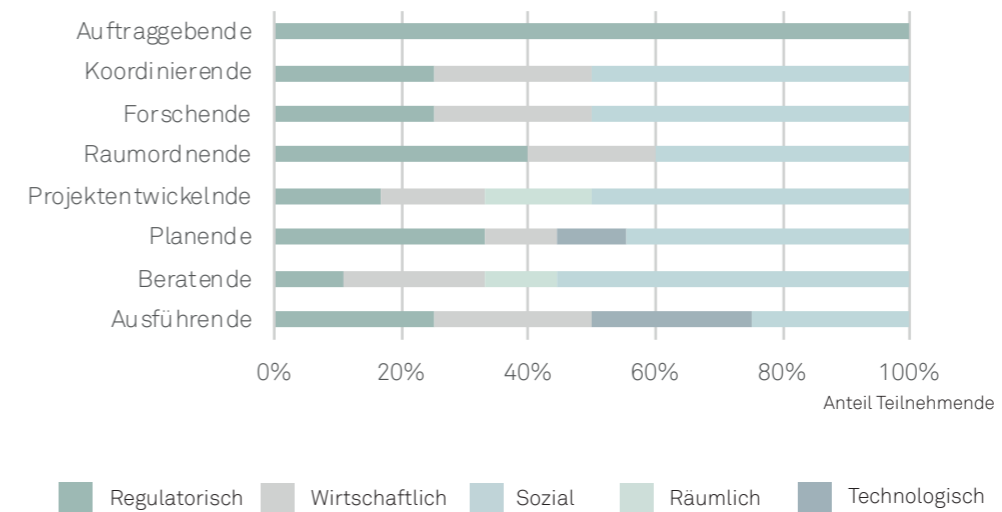


Abb. 70: Probleme auf Gebäude- und Quartiersebene bei der Schnittstellenzusammenarbeit nach Akteur: innen. Eigene Darstellung.

Genannte Schnittstellenprobleme

Im Laufe der Befragung wurden zahlreiche Schnittstellen aufgeführt, bei denen es Probleme bei der Zusammenarbeit gibt. Die folgende Abbildung 71 fasst die verschiedenen Schnittstellen zusammen. Die grauen Linien stellen dabei die Verbindungen dar, bei denen es Probleme zu anderen Akteuren und Akteurinnen gibt.

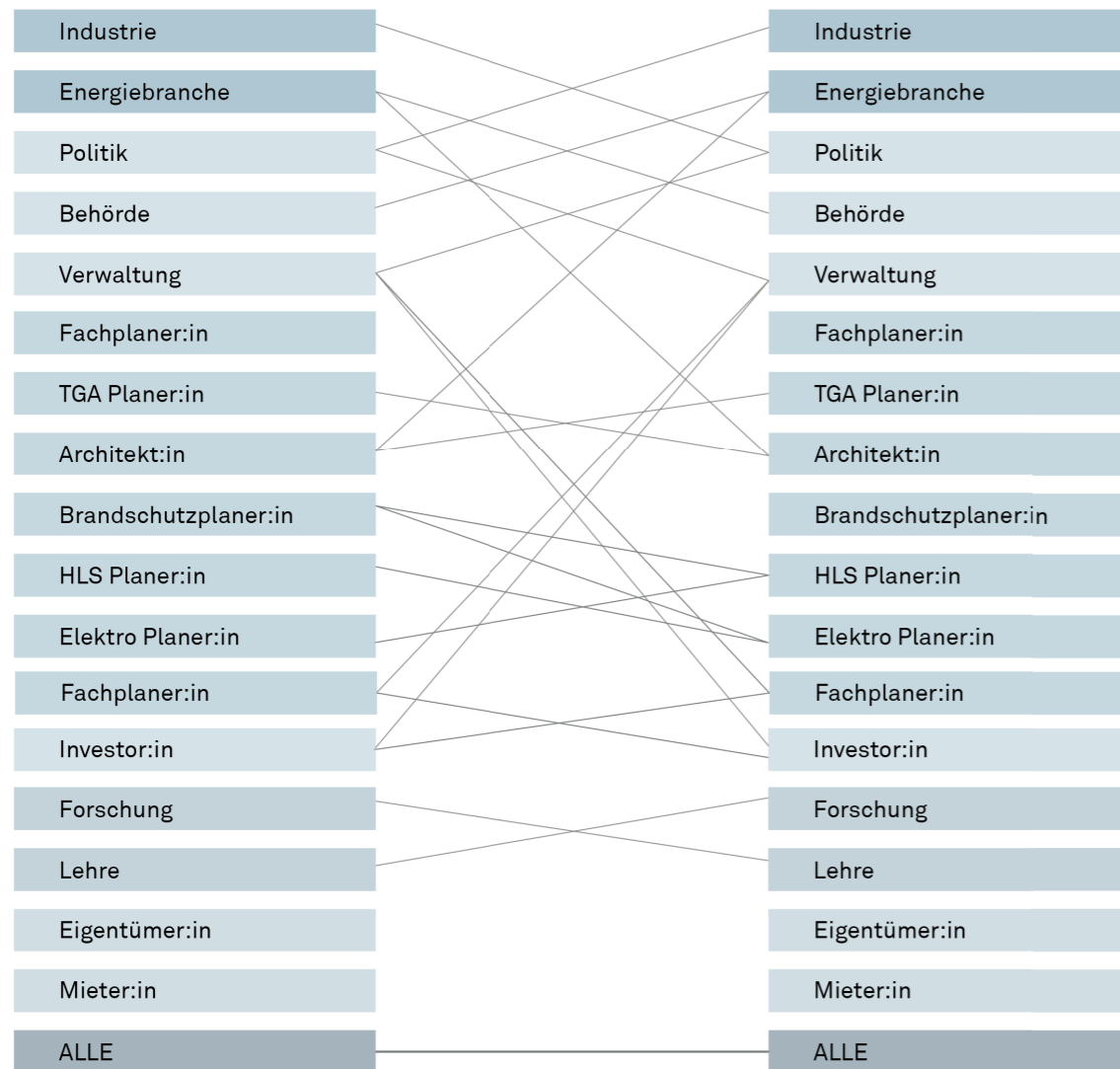


Abb. 71: Genannte Schnittstellenprobleme in der Umfrage. Eigene Darstellung.

■ .06

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

6.1 SOZIO-KULTURELLE EBENE

6.2 RÄUMLICHE EBENE

6.3 WIRTSCHAFTLICHE EBENE

6.4 STRUKTURELLE EBENE

6.5 TECHNOLOGISCHE EBENE

6. HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

In diesem Kapitel werden wichtige Erkenntnisse aus der Theorie und Praxis in Handlungsempfehlungen übertragen. Ziel ist es konkrete Maßnahmen zu erläutern, die für das Erreichen einer erfolgreichen Energiewende im Gebäude- und Quartierssektor von Signifikanz sind und Antworten auf mögliche Hemmnisse geben. Teilweise resultieren die genannten Empfehlungen aus Aspekten der Datenerhebung oder aus erläuterten Lösungsansätzen in Publikationen. Die Handlungsempfehlungen sind nach fünf Zieldimensionen aufgebaut. Dadurch wird ein strategischer Orientierungsrahmen gebildet, der den Handlungsbedarf konkreten Ebenen zuordnet. Es ist anzumerken, dass die Empfehlungen aber auch für andere Ebenen relevant sein können. Die Handlungsempfehlungen sind nach folgenden Ebenen strukturiert: Sozio-kulturell, räumlich, wirtschaftlich, strukturell und technologisch.

6.1 SOZIO-KULTURELLE EBENE

IMPULSE DURCH PILOTPROJEKTE GEBEN

Fehlende Erfahrungen zu klimaneutralen Projekten schränken die Planung und Umsetzung ein. Resultierend aus der Intransparenz von Lösungen und Machbarkeiten, können wichtige Elemente aus Projekten nicht erkannt und somit übertragen werden. Lösungen anderer Projekte können als Referenzen für die Planung und des eigenen Gebäudes bzw. Quartiers eine wichtige Grundlage bieten. Teilweise können Konzepte und Strukturen auf das eigene Projekt angewendet werden oder zu einer Weiterentwicklung von Ideen führen. Zugleich wird das Vertrauen in klimaneutrale Lösungen gefördert. Eine besondere Rolle nehmen in diesem Zusammenhang Reallabore ein. Sie fungieren als wichtige Schnittstelle zwischen Wissenschaft, Praxis und Gesellschaft. Sie sind durch einen Innovationscharakter gekennzeichnet und somit können Reallabore besonders energieeffiziente und nachhaltige Lösungen voranbringen. (Bergmann et al., 2017, S.3)

INFORMATIONSBASIS SCHAFFEN

Die Umsetzung klimaneutraler Projekte scheitert häufig an Problemen der Akzeptanz. Auf Seite der Bevölkerung besteht oftmals keine Erkenntnis für den Mehraufwand, so dass Lösungen zur Steigerung der Energieeffizienz vernachlässigt werden und traditionelle Muster bevorzugt werden. Das Informationsdefizit führt zudem zu Ängsten und Bedenken gegenüber unbekannter Konzepte und dem Einsatz erneuerbarer Energieträger zur Energieversorgung. Durch die Bereitstellung von Informationen sowie gezielter Aufklärungen zum Thema Klimaneutralität wird eine Basis geschaffen,

die diese Probleme verbessern kann. Es ist wichtig, besonders die Bürger:innen über die Vorteile über klimaneutraler Lösungen im Gebäude- und Quartiersbereich zu informieren, um die Bereitschaft für Sanierungen, energieeffiziente Neubauvorhaben zu fördern. Weiterhin wird das Bewusstsein für nachhaltiges Handeln gefördert und das Engagement verbessert. Dadurch steigt die Handlungsbereitschaft der Bürger:innen, so dass sie möglicherweise selbst Gebäudemaßnahmen in Betracht ziehen. Die Bereitstellung der Informationen kann beispielsweise über Präsentationen zum Thema, Informationsbroschüren, Leitfäden oder Workshops erfolgen.

KOMPETENTES PROJEKTSTEUERUNGSTEAM AUFBAUEN

Ein häufig erläutertes Problem ist das Defizit von Fachwissen von Planenden, Behörden und Ausführungsfirmen. Ein agiles und kompetentes Projektsteuerungsteam ist essenziell für die Umsetzung energieeffizienter und nachhaltiger Konzepte von Gebäuden und Quartieren. Daher ist es von hoher Bedeutung, den Aufbau von Fachwissen der Projektbeteiligten zu fördern, um eine hohe Kompetenz im Team zu haben. Neben Handwerkerfirmen sollten beispielsweise Planende und Baufirmen gezielt ausgebildet und regelmäßig weitergebildet werden. Wichtig ist in diesem Zusammenhang auch eine zielgerichtete Ausbildung an Universitäten und Fachhochschulen mit einer Vernetzung zur Praxis.

VERNETZUNGEN FÖRDERN

Beim Planungs- und Umsetzungsprozess ist eine hohe Anzahl von Akteur:innen beteiligt. Die Ergebnisse der Datenerhebung haben gezeigt, dass häufig keine Vernetzungen zwischen den verschiedenen Bereichen bestehen. Es müssen neue Formen der Kooperation und Kommunikation geschaffen werden, die einen Austausch aller Beteiligten sicherstellen. Insbesondere das Fördern von Vernetzungen ist in diesem Zusammenhang essenziell. Neben der Verbindung von Forschung, Industrie, Praxis und Politik ist v.a. die Einbindung von Bürger:innen von Bedeutung. Das hat Ziel, Akzeptanz und Handlungsbereitschaft für die Energiewende zu fördern. Die Vernetzungen können sowohl auf digitaler, als auch räumlicher Ebene passieren.

INTERDISZIPLINÄRE ZUSAMMENARBEIT FÖRDERN

Sowohl bei der Datenerhebung, als auch in zahlreichen Publikationen, wird auf die Schwierigkeiten bei Zusammenarbeit zwischen den Akteur:innen hingewiesen. Häufig liegen Kommunikationsprobleme vor und Wissen wird nicht weitergegeben. Bei der interdisziplinären Zusammenarbeit arbeiten alle beteiligten Fachdisziplinen eng miteinander zusammen. Dabei tauschen sich die unterschiedlichen Gewerke regelmäßig über



■.07

PLANUNGSDOMINO

7.1 ANLEITUNG

7.2 SOZIOKULTURELLE EBENE

7.3 RÄUMLICHE EBENE

7.4 STRUKTURELLE EBENE

7.5 TECHNOLOGISCHE EBENE

7. PLANUNGSDOMINO

In diesem Kapitel werden die Handlungsempfehlungen aus Kapitel 6 mit Konzepten und anhand konkreter Beispiele in Form eines Dominos belegt. Hierbei handelt es sich um eine Variation des klassischen Spiels und richtet sich insbesondere an Akteur:innen, die am Planungs- und Umsetzungsprozess von Gebäuden und Quartieren beteiligt sind. Neben der Konzentration werden zudem Fantasie und Kreativität sowie Kommunikation gefördert. Es kann als unterstützendes Hilfsmittel im Prozess eingesetzt werden, mit dem Ziel, Ansätze und Konzepte zur Steigerung der Klimaresilienz im Gebäudesektor besser abwägen zu können. Durch die Evaluierung von Konzepten für das spezifische Projekt, wird die Optimierung von Konzepten gefördert. Weiterhin können durch die Vielzahl an unterschiedlichen Möglichkeiten, Konzepte oder auch sog. „Tools“ in Betracht gezogen werden, welche die Schlüsselakteur:innen sonst nicht zwingend in Erwägung gezogen hätten. Die Begleitung durch Umsetzungsbeispiele soll die Kreativität und die Vielzahl an Möglichkeiten und Innovationen fördern. Die konkreten Beispiele stammen dabei zum größten Teil aus den analysierten Reallaboren. Außerdem wurden weitere relevante Konzepte anderer Projekte herangezogen.

7.1 ANLEITUNG

WIE IST DAS SPIEL AUFGEBAUT?

Das Domino besteht aus insgesamt 28 Karten. Die Karten sind dabei vier verschiedenen Ebenen zugeordnet: Sozio-kulturell, räumlich, strukturell und technologisch. Die Ebenen stammen dabei aus der Datenerhebung und sind auch bei den Handlungsempfehlungen wiederzufinden. Während dieser Arbeit hat sich ergeben, die Ebenen anzupassen. Außerdem ist anzumerken, dass die wirtschaftliche Ebene nicht als eigene Ebene beim Domino auftaucht, sondern in Konzepten der anderen Ebene, Lösungsansätze enthalten sind, welche die Kosteneffizienz steigern.

Die vier unterschiedlichen Farben, spiegeln die unterschiedlichen Ebenen wieder. Jede Karte hat dabei eine Vorder- und eine Rückseite. Auf der Vorderseite werden der Name des Konzepts genannt, die daraus resultierenden positiven Effekte und für welche Schlüsselakteur:innen es besonders von Relevanz ist. Auf der Rückseite befindet sich ein Konzepteszenario, welches eine mögliche Variante zur Umsetzung in die Praxis darstellt. Oben wird bei vielen Karten noch angegeben, wo ein ähnliches Konzept angewendet wurde. Im Spielleitfaden können weitere Informationen abgerufen werden. Weiterhin werden hier auch Kombinationsmöglichkeiten mit anderen Karten aufgezeigt.

WIE IST FUNKTIONIERT DAS SPIEL?

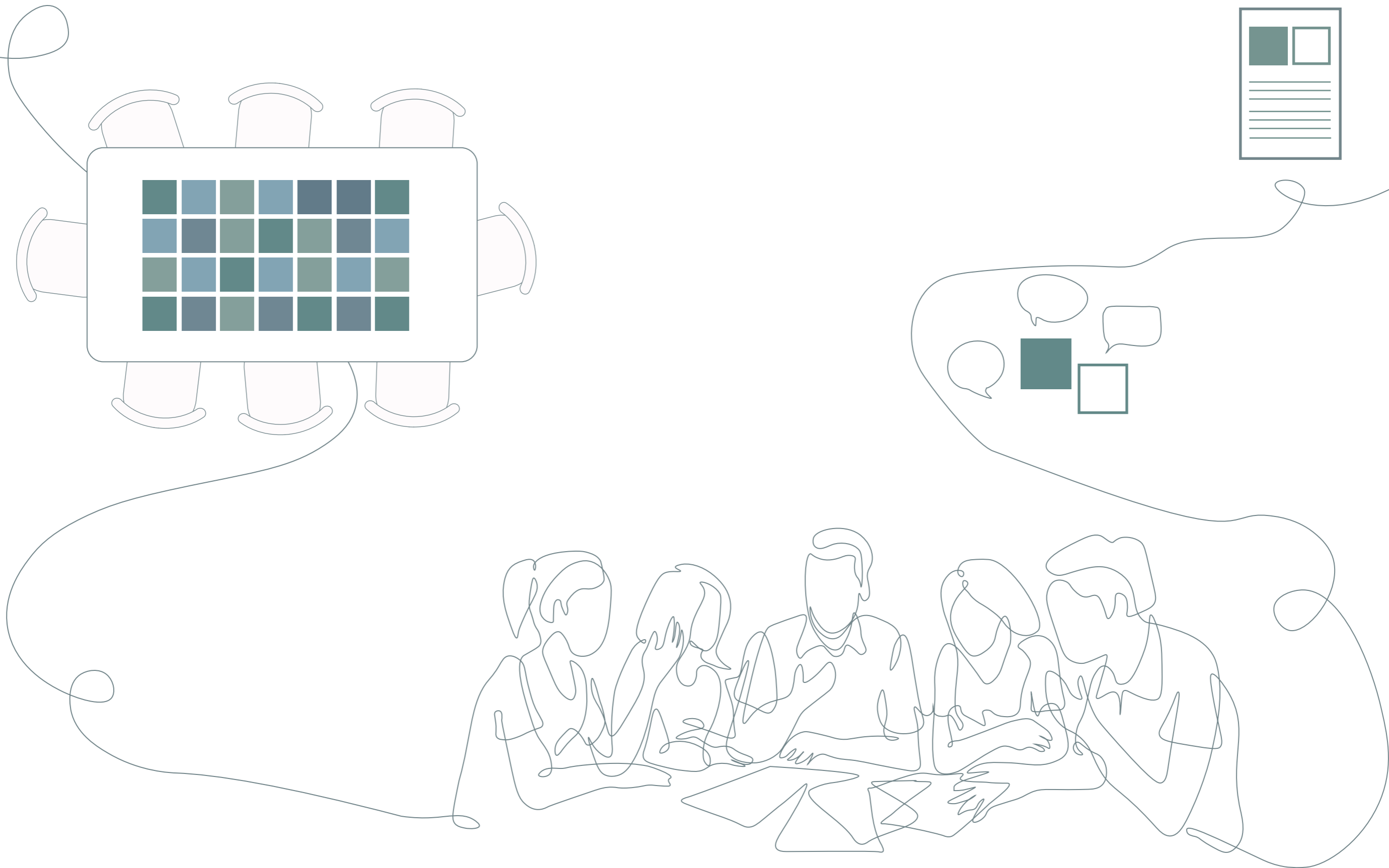
Zu Beginn werden alle 28 Karten auf einem Tisch oder einer geeigneten Fläche mit der farbintensiveren Seite nach oben verteilt. Eine Variation ist auch, dass jeder Spieler oder je Spielerin von Beginn einen Stapel an Karten erhält. Gekoppelt nach den Voraussetzungen, Bedarfen und Zielsetzungen des Projektes werden verschiedene Karten nach und nach ausgewählt. Wenn besonderer Handlungsbedarf auf einer bestimmten Ebene besteht, können auch erst mal nur Karten dieser Ebene ausgewählt werden. Eine Person stellt dabei den anderen Spielenden das jeweilige Konzept vor. Dabei kann auch erwähnt werden, für welche Schlüsselakteur:innen das Konzept von besonderer Relevanz sein könnte. Es folgt eine Evaluierung des Konzepts durch alle Spieler:innen, möglicherweise auch eine Diskussion. Wenn das Konzept und die Effekte als passend assoziiert werden, kann die Karte umgedreht werden, um das Konzept genauer zu betrachten und zu evaluieren. Wenn das Konzept als sinnvoll für das Projekt erscheint, können weitere Informationen im Spielleitfaden nachgelesen werden. Im Anschluss können weitere Karten ausgewählt werden, die zu dem Konzept passen. Im Laufe des Spiels können so viele Konzepte wie gewollt ausgewählt werden.

WIE KANN DAS DOMINO VARIERT WERDEN?

Als Variante können auch die Konzepteszenarien, d.h. die Seite mit der Darstellung, nach oben gelegt werden. So können interessante Projekte ausgewählt werden und anschließend erst die genaue Konzeptbezeichnung und Zieleffekte aufgedeckt werden.

FÜR WEN IST DAS SPIEL GEEIGNET?

Prinzipiell kann das Planungsdomino von allen Personen gespielt werden, die Interesse haben, mehr über nachhaltige und energieeffiziente Konzepte im Gebäudesektor zu erhalten. Besonders geeignet ist das Domino für die Schlüsselakteur:innen, die am Planungs- und Umsetzungsprozess geeignet sind. Dazu zählen Planende, Ausführende, Raumordnende, Auftraggebende, Koordinierende, Projektentwickelnde, Beratende und Bürger:innen. Besonders effizient ist das Spiel, wenn es Teilnehmende aus jeder der definierten Gruppen gibt.



7.2 SOZIO-KULTURELLE EBENE

ZUKUNFTSWERKSTATT

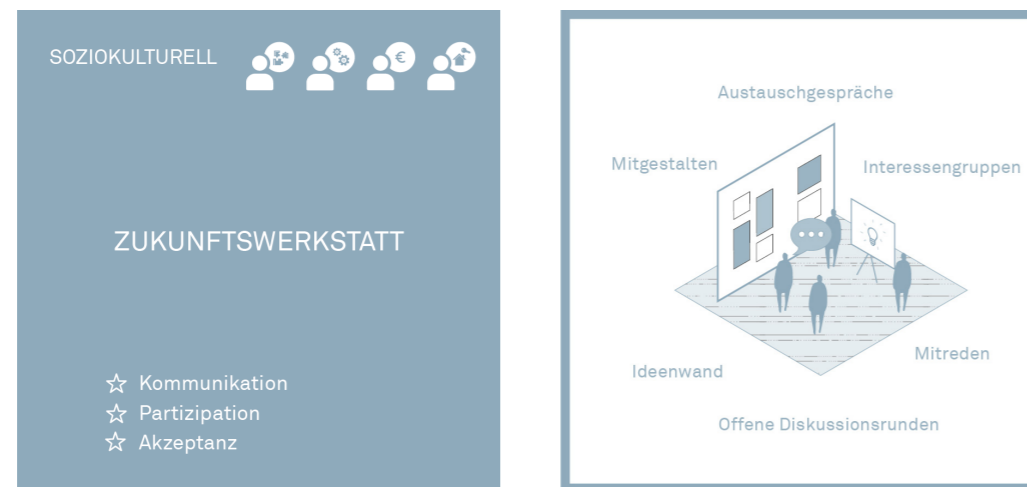


Abb. 73: Zukunftswerkstatt. Eigene Darstellung.

ZIELGRUPPEN:

Koordinierende, Projektentwickelnde, Auftraggebende, Bürger:innen

EFFEKTE:

Kommunikation, Partizipation und Akzeptanz fördern

KONZEPT:

Die „Zukunftswerkstatt“ hat das Ziel verschiedenste Akteur: innen zusammenzubringen und einen Raum für den Austausch von Ideen zu schaffen. Das Konzept richtet sich insbesondere an Koordinierende, Projektentwickelnde, Auftraggebende und Bewohner: innen Im Rahmen der Zukunftswerkstatt können neue Ideen entwickelt und Zukunftsbilder konkretisiert werden. In einem offenen Diskussionsforum kann hier mitgeredet, mitgestaltet und mitentschieden werden. Auch die Bildung von Interessensgruppen bietet sich in diesem Zusammenhang an.

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN:

Quartierinformationszentrum, Quartierplattform

ENERGIE-HUB

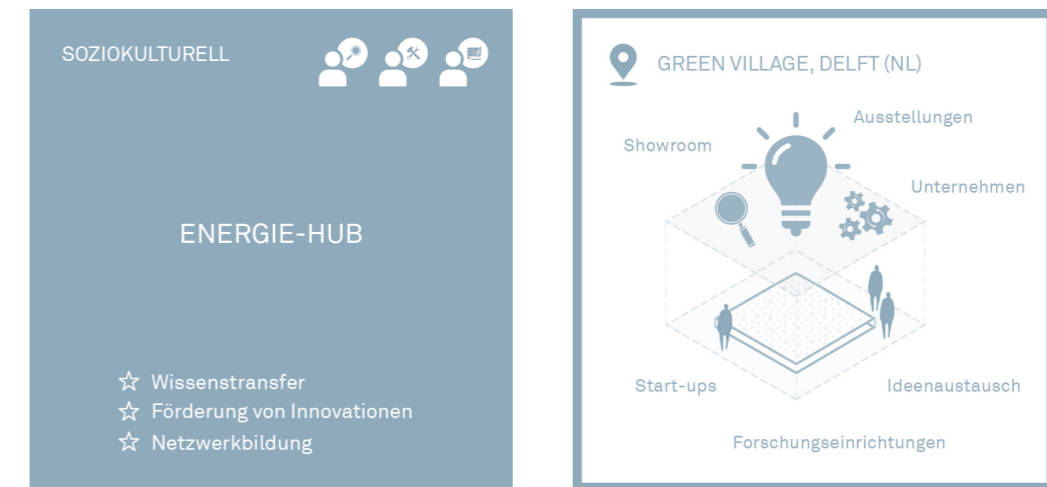


Abb. 74: Energie-Hub. Eigene Darstellung.

ZIELGRUPPEN:

Forschende, Planende, Ausführende

EFFEKTE:

Wissenstransfer, Förderung von Innovationen, Austausch, Netzwerkbildung

KONZEPT:

Das Konzept des „Energy Labs“ schafft eine räumliche Verknüpfung von Forschung und Praxis. Hier kommen Forschende, Planende und Ausführende in direkter Nähe zusammen. Das Wissen aus der Forschung kann somit direkt auf praktischer Ebene erprobt werden. Weiterhin können die Resultate aus der Praxis in die Forschung miteinbezogen werden. Ein solches Konzept existiert beim „Green Village“, einem Feldlabor zum Testen nachhaltiger Innovationen in einem urbanen Kontext der TU Delft. Start-ups können hier auf nachbarschaftlichen Level ihre Innovationen testen und anschließend bewerten und optimieren. Durch die räumliche Nähe zu anderen Start-ups kann ein Austausch von Ideen stattfinden. Außerdem verfügt die Forschungseinrichtung über ein großes Netzwerk ehemaliger Teilnehmer: innen.(Vgl. TU Delft, o.J.) Dieses Konzept lässt sich gut mit einem „Showroom“ kombinieren, in dem die Projekte öffentlich aufgestellt werden und mit weiteren Aktivitäten gebündelt werden können..

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN:

Netzwerkbildung für Fachkräfte, Quartiersplattform

NUTZUNG VON POTENZIALFLÄCHEN



Abb. 85: Nutzung von Potenzialflächen. Eigene Darstellung.

ZIELGRUPPEN:

Planende, Ausführende, Auftraggebende, Forschende, Projektentwickelnde

EFFEKTE:

Verbesserung des Stadtklimas, Ausschöpfen lokaler Potenziale, Resilienz

KONZEPT:

Teilweise sind im Quartier Flächen vorhanden oder geplant, die für die Energieversorgung eine zentrale Rolle spielen können. So bieten insbesondere Seen ein hohes Potenzial für die Wärme- und Kälteversorgung von Quartieren. In der „See Energie Region Luzern“, in der Schweiz, wird dieses Konzept angewendet. Eine Pumpe befördert das Seewasser, welches das ganze Jahr über eine Temperatur von etwa 5°C aufweist, in die See-Energie-Zentrale. Hier wird erfolgt über einen Wärmetauscher die Weitergabe an das lokale Leitungsnetz, welches die umliegenden Gebäude versorgt. In einer Wärmeübergabestation wird dann das erwärmte Wasser an die Gebäudeheizungen übergeben. Zudem besteht auch die Möglichkeit, kaltes Wasser zum Kühlen zu verwenden. Die Abwärme der Kühlungsgeräte kann daraufhin wieder an das Leitungsnetz abgegeben werden. (EWL, 2022, S.2)

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN:

Potenzialanalyse, Nutzung von Potenzialflächen

SOLARFLÄCHEN IM ÖFFENTLICHEN RAUM INTEGRIEREN



Abb. 86: Solarflächen im öffentlichen Raum integrieren. Eigene Darstellung.

ZIELGRUPPEN:

Projektentwickelnde, Planende, Ausführende

EFFEKTE:

Flächeneffizienz, Ausschöpfen lokaler Potenziale, Klimaresilienz

KONZEPT:

Insbesondere Solarflächen lassen sich gut in den urbanen Raum integrieren sowie mit anderen Bauteilen kombinieren. Hierbei gibt es vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten. So können beispielsweise im Gebäudebereich die Dachfläche, Dachziegel und Fassadenflächen für die Energieerzeugung genutzt werden. Auch Parkflächen, Gärten, Wasserflächen bietet ein hohes Potenzial. Zudem können urbanes Mobiliar und Straßenlaternen mit PV-Elementen ausgestattet werden, um die Energieeffizienz im Quartier zu maximieren. Ein interessantes Konzept liegt beim Reallabor „Brunshög“ in Schweden vor. Hier wird der Fahrrad- und Fußgängerweg mit PV-Modulen ausgestattet. Diese können nicht nur Elektrizität erzeugen, sondern auch im Winter den Weg von Schnee und Eis befreien.

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN:

Potenzialanalyse, Nutzung von Potenzialflächen

7.4 STRUKTURELLE EBENE

SCHNITTSTELLENKOORDINATOR: IN



Abb. 87: Schnittstellenkoodinator: in. Eigene Darstellung.

ZIELGRUPPEN:

Koordinierende, Ausführende, Planende,, Koordinierende, Projektentwickelnde

EFFEKTE:

Zuweisen von Aufgaben, Informationsaustausch, Koordination

KONZEPT:

Um Prozesse im Projektablauf besser zu Koordinieren und für einen kontinuierlichen Austausch aller Akteur: innen zu sorgen, kann ein/e Schnittstellenkoordinator: in eingesetzt werden. Als zentrale Ansprechperson ist er/ sie für die Vernetzung aller Akteur: innen verantwortlich mit dem Ziel eine effiziente Zusammenarbeit zu erreichen. Weiterhin kann er/sie Hemmnisse bei Problemen im Schnittstellenbereich analysieren und bei Bedarf beratende Tätigkeiten ausführen. Weiterhin liegt die Aufgabe des Schnittstellenkoordinierenden in der Koordination der Beteiligten und dem Zuweisen von expliziten Aufgaben.

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN:

Quartiergesellschaften, Quartierplattform

QUARTIERSGESELLSCHAFTEN

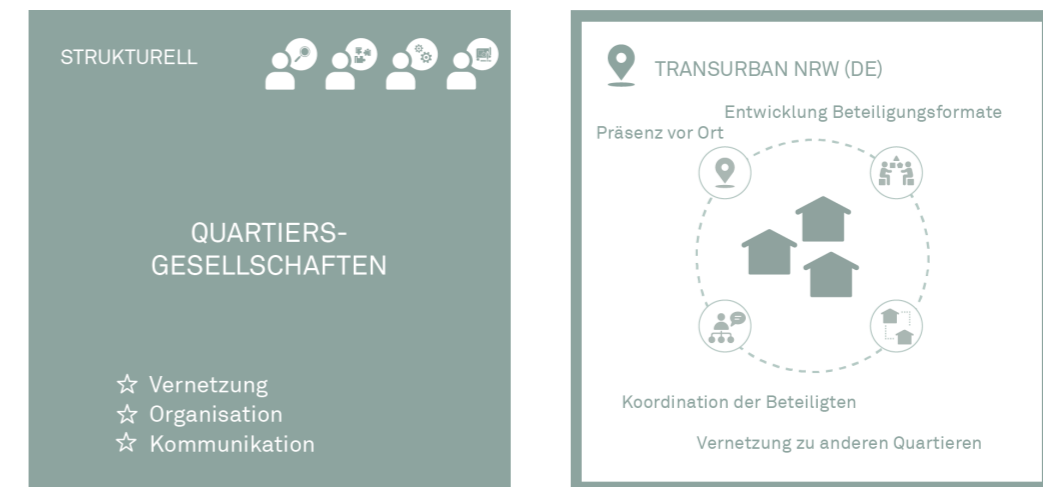


Abb. 88: Quartiersgesellschaften. Eigene Darstellung.

ZIELGRUPPEN:

Projektentwickelnde, Koordinierende, Planende, Forschende

EFFEKTE:

Vernetzung, Organisation, Kommunikation

KONZEPT:

Das Konzept der Quartiersgesellschaften hat das Ziel, eine erfolgreiche Organisation im Planungsprozess sicherzustellen. Die Quartiersgesellschaft basiert auf einem interdisziplinären Planungsteam, das aus Vertreter: innen aller Fachrichtungen besteht. Diese stehen im regelmäßigen Austausch zueinander und werden bereits zu Beginn des Planungsprozesses miteinander vernetzt. Sinnvoll ist es auch, den Schnittstellenkoordinierenden in die Quartiersgesellschaft zu integrieren. Innerhalb der Quartiersgesellschaften werden neben koordinierender Tätigkeiten zudem Beteiligungsformate entwickelt. Auch die Vernetzung zu anderen Quartieren und deren Quartiersgesellschaften ist eine wichtige Voraussetzung. Beim Forschungsvorhaben „TransUrban NRW“ regeln beispielsweise Quartiersgesellschaften den regelmäßigen Austausch aller Beteiligten und stellen die Weitergabe von Informationen sicher.

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN:

Schnittstellenkoordinator: in, Quartierplattform, Vernetzung von Standorten

NETZREAKTIVE GEBÄUDE

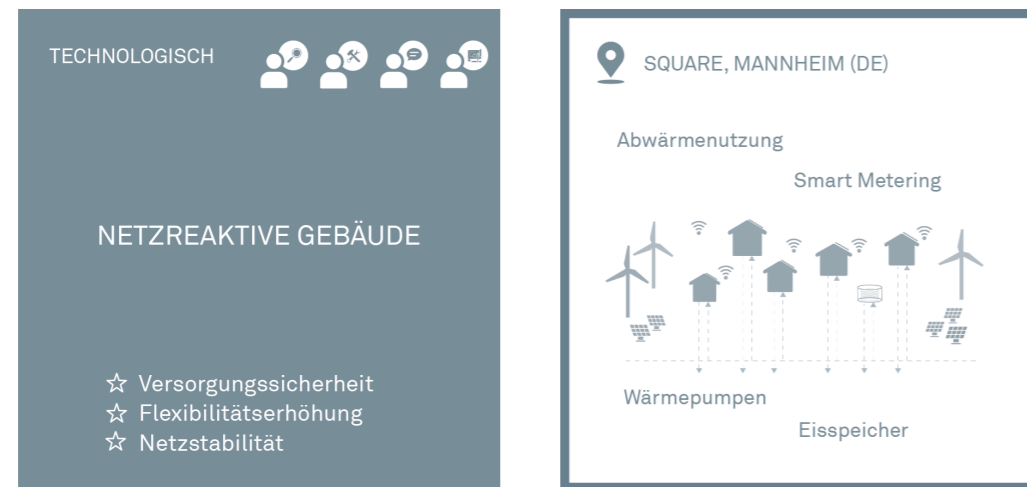


Abb. 97: Netzreaktive Gebäude. Eigene Darstellung.

ZIELGRUPPEN:

Ausführende, Raumordnende, Forschende, Projektentwickelnde

EFFEKTE:

Versorgungssicherheit, Flexibilitätserhöhung, Netzstabilität

KONZEPT:

„Netzreaktive Gebäude“ können die Lastenglättung und Lastverschiebung verbessern. Besonders Gebäude haben ein hohes Potenzial aufgrund ihrer hohen thermischen Speicherkapazität, die Energieerzeugung auf lokaler Ebene zu unterstützen. (S.2). Neben ihrer thermischen Fähigkeit bietet es sich an eine Kopplung mit strombasierten Technologien wie Wärmepumpen oder Kältemaschinen vorzunehmen. Eine Umwandlung des überschüssigen Energie in Wärmespeicher, in Kombination zur thermischen Speicherfähigkeit, steigert die Energieeffizienz und mindert Netzengpässe. Das Lastenmanagement kann durch den Einsatz von ITK-Technologien wie „Smart Metering“ intensiviert werden. Auf Nutzer: innenverhalten und unterschiedliche Jahreszeiten kann somit besser reagiert werden. (Kallert et al., 2018, S. 2f.) Als Beispiel kann das Projekt „SQUARE“ im „Franklin Quartier“ in Mannheim herangezogen werden.

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN:

Abwärmenutzung aus Forschungseinrichtungen, Thermische Aktivierung von Gebäu-

DIGITALER ZWILLING



Abb. 98: Digitaler Zwilling. Eigene Darstellung.

ZIELGRUPPEN:

Planende, Ausführende, Beratende

EFFEKTE:

Informationsbasis, genaue Berechnungen und Simulationen, Zusammenarbeit

KONZEPT:

Basierend auf Daten kann neben dem realen Bauprojekt ein „digitaler Zwilling“ in dreidimensionaler Ausführung erstellt werden. Der digitale Zwilling enthält wichtige Daten aus dem Energiesystem sowie Umgebungsdaten. Innerhalb des Tools können verschiedene Simulationen und Prognosen erstellt werden sowie Analysen stattfinden. Beispielsweise die Darstellung von Hitzeinseln, Solarpotenzialflächen oder Hinweise zu verwendeten Materialien bieten sich in diesem Zusammenhang an. Bei der „Seestadt mg+“ wird die Quartiersplanung durch einen digitalen Zwilling erweitert. Die digitalen Informationen stehen allen Beteiligten gleichermaßen zur Verfügung, so dass die übergreifende Zusammenarbeit in Form eines kontinuierlichen Datenaustauschs sichergestellt wird. Akteur: innen selbst können auch Daten bereitstellen und alle relevanten Infos für das Projekt in den digitalen Zwilling integrieren. Ein sensibler Umgang mit den Daten hinsichtlich des Datenschutzes ist dabei eine wichtige Voraussetzung. (Vgl. Smart City Team, 2021)

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN:

Energiedisplay, Energiedatenlager, Potenzialanalyse

■ 08

FAZIT UND AUSBLICK

8. FAZIT UND AUSBLICK

Das Ziel dieser Arbeit ist die Untersuchung von Planungsprämissen für die Planung zukunftsorientierter Gebäude und Quartiere im Kontext der Energiewende. Entsprechend der These, dass die Herausforderungen des Klimawandels im Gebäudesektor als bekannt gelten, aber in Realität oft keine Maßnahmen im Sinne der Klimaneutralität erfolgen, wurde eine intensive Untersuchung von Hemmnissen und Impulsen vorgenommen. Der Schwerpunkt dieser Arbeit liegt dementsprechend in der Untersuchung von Schnittpunkten. Neben der Auswertung von Literaturen spielen dabei die Erfahrungen und Erkenntnisse aus der Praxis eine wichtige Rolle. Die zu Beginn der Arbeit erfolgte systematische Literaturrecherche hat gezeigt, wie umfassend das Thema ist. Es ist anzumerken, dass es mir zu Beginn der Arbeit nicht einfach fiel die Vielzahl an Literaturen zu relationieren und die für diese Arbeit wichtigen Publikationen auszuwählen. Es existiert ein weites Spektrum an Lösungsansätzen zu verschiedenen Problemen auf Gebäude- und Quartiersebene. Hierbei war auffällig, dass viele Literaturen, auf ähnliche Richtungen verweisen. Allerdings werden die Themen i. d. R. nur oberflächlich, mit wenig Bezug zur Praxis und von aus eingeschränkter Sichtweise behandelt. Die empirische Untersuchung, für die ich mich im Laufe meiner Arbeit entschieden habe, war dabei von signifikanter Bedeutung für die Zielsetzung meiner Arbeit. Somit konnten neben Standpunkten seitens der Theorie, auch Erfahrungen aus der Praxis von den unterschiedlichsten Akteur: innen herangezogen werden.

Zusammenfassend lässt sich als Ergebnis nennen, dass die Hemmnisse für eine erfolgreiche Umsetzung vielfältig sind, jedoch miteinander verwoben sind. Die grundlegenden Probleme sind zwar bekannt, jedoch fehlt der Bezug zu Praxis und eine Sichtweise, die weiter geht als das eigene Fachgebiet. Ein Austausch zwischen den Akteur: innen würde helfen, die Hemmnisse zu reduzieren und zu gemeinsamen Lösungsansätzen führen. Das Wissen aus den verschiedenen Bereichen ist präsent, jedoch erfolgt kein effizienter Austausch zwischen Theorie und Praxis. Ein Umdenken in diesem Zusammenhang ist hierbei dringend erforderlich.

Besonders aus der Datenerhebung ging hervor, dass bei vielen Akteur: innen eine Handlungsbereitschaft vorhanden ist. Generell war die Rückmeldung auf meine Masterarbeit sehr positiv. So wurde von vielen Teilnehmenden angemerkt, dass sie das Thema dieser Arbeit als sehr relevant betrachten. Ich hatte teilweise das Gefühl, dass Teilnehmende, die ihnen bekannten Hemmnisse gerne teilen wollten, da sie sonst wenig Anlass dafür finden. Allerdings muss hier die Anmerkung gemacht werden, dass die Befragung nur in einem kleinen Rahmen stattfinden konnte. Die Gespräche waren teilweise sehr zeitintensiv und die Auswertung der Aussagen umfassend. Schade ist auch, dass nicht alle Akteur: innen gleichermaßen an

der Datenerhebung teilnehmen konnten. Etwa gleich viele Teilnehmende jeder Akteursgruppe heranzuziehen war sehr schwierig. Insbesondere auf den Messen, auf denen ich die Umfrage u. a. durchgeführt habe, war es teilweise Zufall mit welchen Personen ich ins Gespräch kam. Weiterhin ist anzumerken, dass auch bei der Kontaktierung via E-Mail von bestimmten Disziplinen nur wenig, bis gar keine Rückmeldung kam. Beispielsweise habe ich nur wenig Antworten seitens der Ausführenden erhalten können. Weiterhin war es auch sehr interessant, dass kein/e Architekt: in an der Datenerhebung teilgenommen hat. Hierbei kam oft die Rückmeldung, dass sie zu dem Thema keine Antworten geben können. Das zeigt, dass Wissen über energieeffiziente und nachhaltige Konzepte noch lange nicht in allen Branchen angekommen ist und es viele noch nicht als ihre Aufgabe erkannt haben, im Sinne der Energiewende zu agieren

Die Auswertung von Theorie und Praxis hat gezeigt, dass die Hürden ähnlich sind. Die untersuchten Hemmnisse und Impulse haben zu wichtigen Erkenntnissen geführt, auf deren Grundlage die Handlungsempfehlungen erstellt wurden. Das Domino hat das Ziel, diese Lösungsstrategien in der Praxis vorstellbar zu machen und zu detaillieren.

Durch die Untersuchungen lassen sich viele Erkenntnisse herausstellen. Es ist essenziell, dass an wichtigen Stellschrauben gearbeitet wird. Insbesondere eine Zusammenarbeit der unterschiedlichen Schlüsseakteur: innen ist hierbei von Signifikanz. In diesem Zusammenhang wäre eine intensive Analyse der Schnittstellen im Planungsprozess von Bedeutung.

Die Quartiersebene bietet ein hohes Potenzial für eine intensive Projektarbeit. Eine vollständige Antwort auf die Frage, wie die optimale Planung und Umsetzung von Gebäude und Quartieren der Energiewende aussieht, kann nicht gegeben werden, da die Voraussetzungen immer unterschiedlich sind. Jedoch ist die Arbeit an Stellschrauben essenziell und die Probleme müssen tiefgründig erforscht werden. Nur so kann der Planungsprozess optimiert werden und energieeffiziente Projekte erfolgen. An dieser Stelle empfiehlt sich eine noch intensivere Analyse in der Detaillierung der Probleme, die zwischen den einzelnen Schnittstellen existieren sowie eine Erstellung von Konzepten, die Theorie und Praxis verknüpfen.

Denn das Thema, wie wir die Energiewende insbesondere im Gebäudesektor beschreiten können, hat eine hohe praktische Relevanz, die in Zukunft mit dem Voranschreiten des Klimawandels, noch wichtiger wird.