

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.

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

A	Hüllfläche	DSM	Demand Side Management
ABvFernwärmev G	Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Versorgung mit Fernwärme	EE	Erneuerbare Energien
BauGb	Baugesetzbuch	EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
BauNVO	Baunutzungsverordnung	EEWärmeG	Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz
BBergG	Bundesberggesetz	E-Mobilität	Elektromobilität
BEG	Bundesförderung für effiziente Gebäude	EnEG	Energieeinsparungsgesetz
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch	EnEV	Energieeinsparverordnung
BHKW	Blockheizkraftwerk	ENWG	Energiewirtschaftsgesetz
BIM	Building Information Modeling	ESG	Environment Social Governance
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz	EnEV	Ein-und Zweifamilienhaus
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie	ES	Spanien
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz	EU	Europäische Union
BMWSB	Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen	ExWoSt	Experimenteller Wohnungs- und Städtebau
°C	Grad Celsius	EZFH	Ein-und Zweifamilienhäuser
C2C	Cradle-to-Cradle	GB	Großbritannien
CAD	Computer aided design (= Computer-gestütztes Entwerfen)	GEG	Gebäudeenergiegesetz
CH	Schweiz	ggf.	gegebenfalls
CH ₄	Methan	GFZ	Geschossflächenzahl
CO ₂	Kohlenstoffdioxid	ggf.	Gegebenenfalls
DE	Deutschland	GRZ	Grundflächenzahl
DK	Dänemark	GW	Gigawatt
DNGB	Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen	GWh	Gigawatt-Stunde
		H ₂	Wasserstoff
		H ₂ O	Sauerstoff
		ha	Hektar

i. d. R.	in der Regel	PCM	Phase Change Material
IKT	Informations-und Kommunikationstechnologien	PJ	Petajoule
KSG	Klimaschutzgesetz	PV	Photovoltaik
KsPr 2030	Klimaschutzprogramm 2030	PVT	Hybridkollektor
kW	Kilowatt	PJ	Petajoule
kWh	Kilowattstunde	sog.	sogenannte
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau	SDGs	Sustainable Development Goals
KSG	Klimaschutzgesetz	SWE	Schweden
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung	THG	Treibhausgas
KWKG	Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz	Tsd.	Tausend
LBO	Landesbauordnung	TWh	Terawattstunde
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design	UNFC	Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen
m	Meter	UVPG	Gesetze über die Umweltverträglichkeitsprüfung
m ²	Quadratmeter	V	Volumen
m ³	Kubikmeter	Vgl.	Vergleich
MFH	Mehrfamilienhaus	Wärme LV	Wärmelieferverordnung
MW	Megawatt	WRG	Wärmerückgewinnung
NGF	Netto-Grundfläche		
NL	Niederlande		
NO	Norwegen		
Nr.	Nummer		
NWG	Nichtwohngebäude		
O ₂	Sauerstoff		
OE	Österreich		
ÖPNV	Öffentlicher Personalverkehr		

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1: Struktur der Arbeit	8	Abb. 27: Bewertungskriterien nachhaltiger Stadtquartiere des DNGB	62
Abb. 2: Quartierseingrenzung anhand unterschiedlicher Parameter	12	Abb. 28: Bewertungskriterien nachhaltiger Gebäude und Quartiere des DNGB	63
Abb. 3: Relevanz von Quartieren für die Energiewende	13	Abb. 29: Hemmnisse auf sozialer Ebene	65
Abb. 4: Übersicht der Potenziale von Quartieren	14	Abb. 30: Hemmnisse im Planungsprozess	68
Abb. 5: Erneuerbare Energien	16	Abb. 31: Hemmnisse bei der Umsetzung	70
Abb. 6: Energieerzeugung in PJ	29	Abb. 32: Hemmnisse bei den Strukturen	72
Abb. 7: Primärenergieverbrauch nach Energieträgern in PJ	30	Abb. 33: Hemmnisse bei den Technologien	74
Abb. 8: Haushaltsstrukturen in Deutschland in Mio	31	Abb. 34: Übersicht teilnehmender Länder am PED-Programm	97
Abb. 9: Durchschnittliche Wohnfläche je Wohnung in m ²	31	Abb. 35: Forschungsfelder der PEDs	98
Abb. 10: Durchschnittliche Wohnfläche pro Kopf in m ²	31	Abb. 36: Übersicht analysierter Reallabore	99
Abb. 11: Bruttoenergieverbrauch je Einwohner: in kWh	32	Abb. 37: Energylab Nordhavn	101
Abb. 12: Energieverbrauch nach Anwendung in kWh	33	Abb. 38: EnStadt Pfaff	103
Abb. 13: Gebäudeenergieverbrauch nach WG und NWG	33	Abb. 39: Seestadt mg+	105
Abb. 14: Wandel vom linearen zum integrierten Energiesystem in der EU	34	Abb. 40: Hydrogen Valley Hoogeveen	107
Abb. 15: Übergeordnete Vorgaben auf europäischer Ebene	35	Abb. 41: Plus Energie Quartier 21	109
Abb. 16: Übersicht der Maßnahmen und Strategien auf europäischer Ebene	36	Abb. 42: Ludwigshöhviertel	111
Abb. 17: Übergeordnete Vorgaben auf nationaler Ebene	38	Abb. 43: Brunnsbög	113
Abb. 18: Übersicht Förderprogramme in Deutschland	39	Abb. 44: Smart Quart, Bedburg	115
Abb. 19: Übersicht der Maßnahmen und Strategien auf europäischer Ebene	40	Abb. 45: ENAQ, Quartier Helleheide	117
Abb. 20: Vergleich der grauen Energie von Baustoffen	46	Abb. 45b: Ydalir Project	119
Abb. 21: Technologien nach Gebäude- und Quartiersebene	49	Abb. 46: Buiksloterham	121
Abb. 22: Technologien nach Netzen	50	Abb. 47: Barrio la Pinada	123
Abb. 23: Vergleichende Übersicht Speichertechnologien im Quartier	52	Abb. 48: Übersicht Fragestellungen des Erhebungsbogens	134
Abb. 24: Vielseitige Einsatzmöglichkeiten von Wasserstoff	55	Abb. 49: Ablaufschema qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz	138
Abb. 25: Übersicht qualitativer Bewertungskriterien	60	Abb. 50: Finales Kategoriensystem	141
Abb. 26: Übersicht quantitativer Bewertungskriterien	60	Abb. 51: Teilnehmende nach Teil A / Teil B	144
		Abb. 52: Teilnehmende nach Geschlecht	144

Abb. 53: Teilnehmende nach Branchen	145
Abb. 54: Übersicht definierter Akteursgruppen.....	145
Abb. 55: Teilnehmende nach Akteursgruppen.....	148
Abb. 56: Teilnehmende nach Berufszweig	150
Abb. 57: Positive Aspekte auf Gebäude- und Quartiers-/Stadtebene.....	153
Abb. 58: Negative Aspekte auf Gebäude- und Quartiers-/Stadtebene.	155
Abb. 59: Auswertung Planungsprozess	157
Abb. 60: Voraussetzungen einer erfolgreichen Planung.....	160
Abb. 61: Besondere Herausforderungen.....	162
Abb. 62: Probleme bei der Planung und Umsetzung	166
Abb. 63: Probleme auf Gebäudeebene	168
Abb. 64: Probleme auf Quartiers-/ Stadtebene	168
Abb. 65: Probleme bei der Planung nach Ebenen.....	168
Abb. 66: Probleme bei der Umsetzung nach Ebenen.....	168
Abb. 67: Probleme bei der Planung nach Akteursgruppen	169
Abb. 68: Probleme bei der Umsetzung nach Akteursgruppen	169
Abb. 69: Probleme auf Gebäude-und Quartiersebene bei der Schnittstellen zusammenarbeit nach Ebenen	176
Abb. 70: Probleme auf Gebäude-und Quartiersebene bei der Schnittstellenzu- sammenarbeit nach Akteursgruppen.....	176
Abb. 71: Genannte Schnittstellenprobleme in der Umfrage.....	177
Abb. 72: Ablauf des Dominos.....	197
Abb. 73: Zukunftswerkstatt	199
Abb. 74: Energie-Hub.....	177
Abb. 72: Ablauf des Dominos.....	197
Abb. 75: Quartiershomepage.....	199
Abb. 76: Energiespar-Wettbewerb	202
Abb. 77: Energie-Cluster	203

Abb. 78: Netzwerkbildung für Fachkräfte	204
Abb. 79: Quartiersinformationszentrum	205
Abb. 80: Potenzialanalyse	206
Abb. 81: Quartiersgaragen	207
Abb. 82: Vernetzung von Standorten	208
Abb. 83: Kopplung Gemeinschaftshaus mit Energieversorgung	209
Abb. 84: Effiziente Nutzungsmischung	210
Abb. 85: Nutzung von Potenzialflächen.....	211
Abb. 86: Solarflächen im öffentlichen Raum integrieren.....	212
Abb. 87: Schnittstellenkoodininator: in	213
Abb. 88: Quartiersgesellschaften	214
Abb. 89: Energetische Nachbarschaften	215
Abb. 90: Energiedisplay	216
Abb. 91: Festsetzung energetischer Standards.....	217
Abb. 92: Quartiersplattform	218
Abb. 93: Klimaneutrale Baustelle.....	219
Abb. 94: Energiedatenlager.....	220
Abb. 95: Abwärmennutzung aus Forschungseinrichtungen.....	221
Abb. 96: In Maßstäben denken.....	222
Abb. 97: Netzreaktive Gebäude	223
Abb. 98: Digitaler Zwilling.....	224

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1: Vergleich der Reallabore	125
--	-----

INHALTSVERZEICHNIS

1. EINLEITUNG	1
1.1 Anlass und Kontext	1
1.2 Motivation und Zielsetzung	4
1.3 Struktur und Methoden.....	6
2. THEORETISCHE GRUNDLAGEN	9
2.1 Begriffsdefinitionen	11
2.1.1 Energieeffizienz	11
2.1.2 Prämisse	11
2.1.3 Quartier.....	12
2.2 Potenzialraum Quartier	13
2.3 Erneuerbare Energien	15
2.3.1 Windkraft.....	17
2.3.2 Wasserkraft	19
2.3.3 Solarthermie	21
2.3.4 Photovoltaik	23
2.3.5 Biomasse	25
2.3.6 Geothermie.....	27
2.4 Energiesituation in Deutschland	29
2.4.1 Energieerzeugung und Energieverbrauch	29
2.4.2 Wohnstruktur in Deutschland.....	30
2.4.3 Energieverbrauch im Gebäudesektor.....	32
2.5 Energiepolitische Rahmenbedingungen	34
2.5.1 Globale Ebene	34
2.5.2 Europäische Ebene.....	34
2.5.3 Nationale Ebene	37
3. STAND DER FORSCHUNG UND TECHNIK	
3.1 Einflussfaktoren	43
3.1.1 Einflüsse der COVID-19-Pandemie	43
3.1.2 Einflüsse durch Megatrends.....	44
3.1.3 Graue Energie	46
3.1.4 Bautechnische Einflussfaktoren	47

3.2 Technologien für Gebäude und Quartiere	49
3.3 Konzepte zur Steigerung der Energieeffizienz	53
3.3.1 Kraft-Wärme-Kopplung.....	53
3.3.2 Abwärmenutzung.....	54
3.3.3 Power-to-Gas	54
3.3.4 Demand Side Management	56
3.3.5 Smart Grids.....	56
3.3.6 Sektorenkopplung	57
3.3.7 Energie-Gemeinschaften.....	57
3.3.8 Kreislaufgerechtes Bauen.....	59
3.4 Bewertungskriterien und Zertifizierungssysteme	60
3.4.1 Bewertungskriterien auf sozialer Ebene.....	60
3.4.2 Bewertungs- und Zertifizierungssysteme nach dem DNGB.....	61
3.5 Aktuelle Hemmnisse bei der Planung und Umsetzung	65
3.5.1 Hemmnisse: Sozialer Ebene.....	65
3.5.2 Hemmnisse: Planungsprozess	67
3.5.3 Hemmnisse: Umsetzung.....	69
3.5.4 Hemmnisse: Strukturen	71
3.5.5 Hemmnisse: Technologien.....	73
3.6 Optimierter Planungs- und Umsetzungsprozess	81
3.6.1 Integrale Planung	81
3.6.2 Phasen der Planung und Umsetzung.....	83
3.6.3 Rolle der Schlüsselakteur: innen	87
3.6.4 Planungsinstrumente.....	89
4. ANALYSE VON REALLABOREN	93
4.1 Europäische Förderprogramme	95
4.1.1 Horizont 2020.....	95
4.1.2 Horizont Europe	96
4.1.3 Positive Energy Districts	97
4.2 Analyse von Reallaboren	99
4.2.1 Energylab Nordhavn (DK)	101
4.2.2 Enstadt Pfaff (DE).....	103
4.2.3 Seestadt mg+ (DE)	105

4.2.4 Hydorgen Valley Hoogeveen	107
4.2.5 Plus-Energie-Quartier (OE)	109
4.2.6 Ludwigshöhviertel (DE)	111
4.2.7 Brunnhög (SWE)	113
4.2.8 Smart Quart (DE)	115
4.2.9 Energetisches Nachbarschaftsquartier Fliegerhorst (DE)	117
4.2.10 Ydalir (NO)	119
4.2.11 Buiksloterham(NL)	121
4.2.12 Barrio La Pinada (ES)	123
4.3 Vergleich der Reallabore	125
4.4 Ausgewählte Konzepte und Innovationen	127
4.4.1 Räumliche Konzepte	127
4.4.2 Technologische Konzepte	128
4.4.3 Mobilitätskonzepte	129
4.4.4 Digitale Konzepte	129
4.4.5 Sozio-kulturelle Konzepte	130
5. DATENERHEBUNG ANHAND VON ERHEBUNGSBÖGEN	131
5.1 Forschungsmethode	133
5.1.1 Zielsetzung der Datenerhebung	133
5.1.2 Aufbau der Datenerhebung	133
5.1.3 Auswahl der Befragten	135
5.1.4 Durchführung	135
5.2 Auswertungsmethode der qualitativen Inhaltsanalyse nach Udo Kuckartz	136
5.2.1 Begriffsdefinitionen	136
5.2.2 Ablauf des Auswertungsprozesses	138
5.2.3 Finales Kategoriensystem	141
5.3 Datenauswertung allgemein	143
5.3.1 Begriffsdefinitionen	143
5.3.2 Rollen und Aufgaben der Befragten	145
5.4 Datenauswertung am Kategoriensystem	149
5.4.1 Positive Aspekte im Planungsprozess	149
5.4.2 Negative Aspekte im Planungsprozess	151

5.4.3 Fokus der Planung	154
5.4.4 Voraussetzungen einer erfolgreichen Umsetzung	156
5.4.5 Besondere Herausforderungen	158
5.4.6 Probleme bei der Planung und Umsetzung	161
5.5 Datenauswertung nach Ebenen und Akteursgruppen	164
5.5.1 Vergleich von Gebäudeebene zu Quartiersebene	164
5.5.2 Probleme bei der Planung und Umsetzung	167
5.5.3 Analyse nach Schlüsselakteur: innen und Schnittstellen	170
6. HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN	179
6.1 Sozio-kulturelle Ebene	181
6.2 Räumliche Ebene	184
6.3 Wirtschaftliche Ebene	186
6.4 Strukturelle Ebene	188
6.5 Technologische Ebene	191
7. PLANUNGSDOMINO	193
7.1 Anleitung	206
7.2 Sozio-kulturelle Ebene	206
7.3 Räumliche Ebene	213
7.4 Strukturelle Ebene	206
7.5 Technologische Ebene	213
8. FAZIT UND AUSBLICK	227
8. LITERATURVERZEICHNIS UND ANHANG	231
7.1 Literaturverzeichnis	233
7.2 Anhang	243

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)

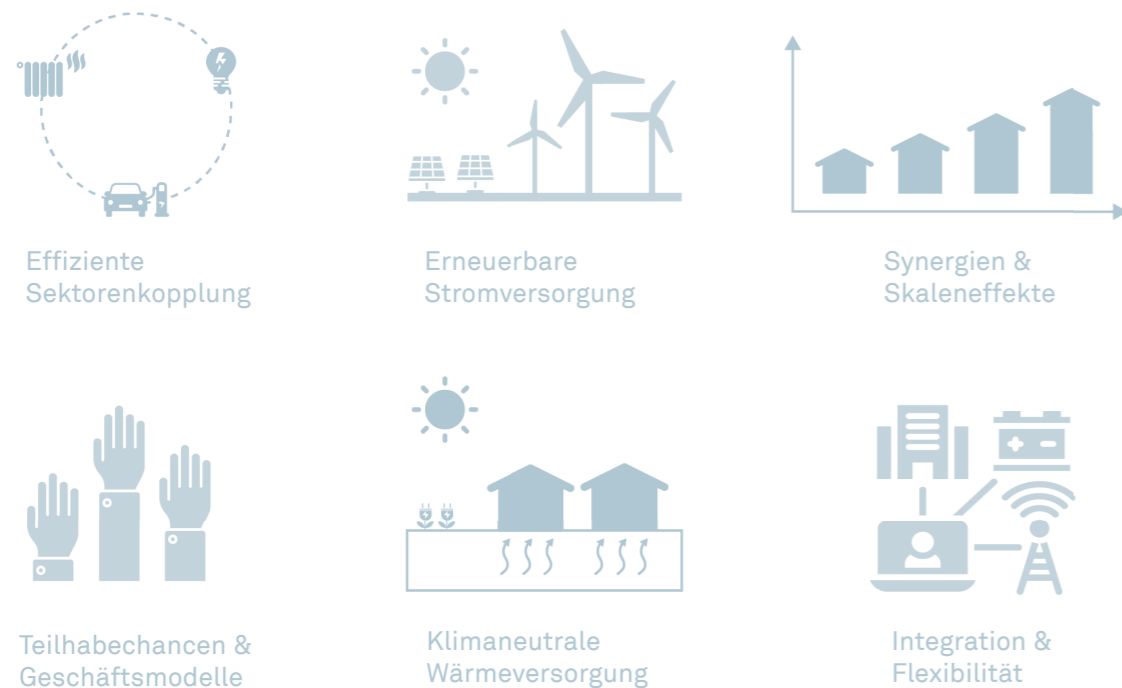


Abb. 3: Relevanz von Quartieren für die Energiewende. In Anlehnung an (Ahlens et al.2022, S.18)

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)

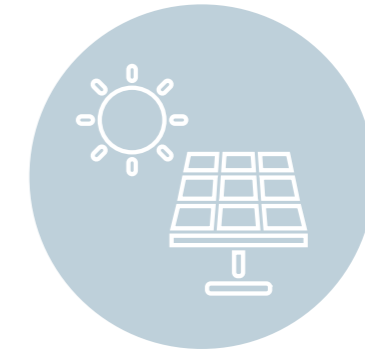
Für eine erfolgreiche Energiewende ist der Ausbau der erneuerbaren Energieressourcen essenziell. Da sie keine bzw. nur eine geringe Umweltbelastung haben, fördern sie die Klimaneutralität. Die Fokussierung auf erneuerbare Energieträger im Gegensatz zu konventionellen Energieträgern wie Kohle, Öl und 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.

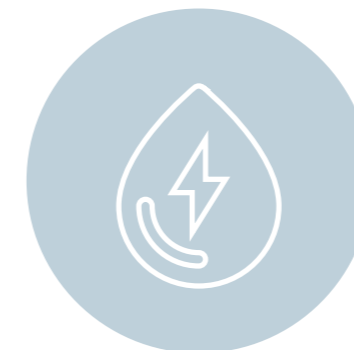
Übersicht der erneuerbaren Energien



WINDKRAFT



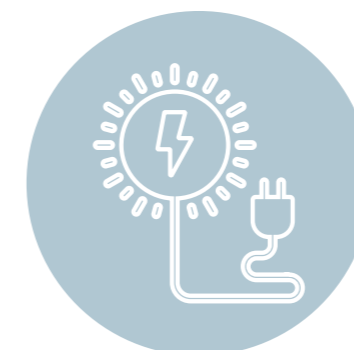
PHOTOVOLTAIK



WASSERKRAFT



BIOMASSE



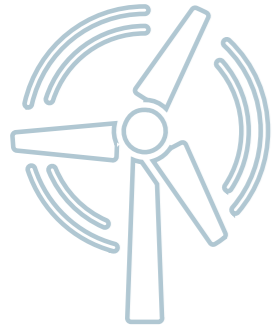
SOLARTHERMIE



GEOTHERMIE

Abb. 5: Erneuerbare Energien. Eigene Abbildung

2.3.1 WINDKRAFT



FAKTEN

Wirkungsgrad: ca. 50% ¹

Speicherfähigkeit: nein ¹

Installierte Leistung 2020: 55 GW (Onshore), 8 GW (Offshore) ¹

Energieerzeugung 2020: 105 TWh (Onshore), 2z TWh (Offshore)¹

Anteil Stromerzeugung 2021: 23%¹

Ausbauziel 2030: 71 GW (Onshore), 20 GW (Offshore)¹

¹Quelle: Franke, 2021, S. 32

FUNKTIONSWEISE

Komponenten:

Rotorblätter
Getriebe
Elektrische Anlage
Turm
(Genske, 2009, S.15)

Funktionsweise:

Wind ist eine bewegte Masse, die kinetische Energie in Form von bewegter Luft enthält. Diese Energie entsteht durch Temperaturdifferenzen und Druckdifferenzen in der Luft, die, wenn sie abgebremst wird, Energie abgibt. Die physikalische Grenze der Energieerzeugung liegt bei 59%. Heute kann bei optimierten Anlagen bereits ein Leistungsbeiwert von ca. 50% erreicht werden. (Franke, 2021, S. 32)

NUTZUNG UND VARIANTEN





Varianten:

Bei Windkraft wird zwischen der Produktion an Land (OnShore) und der Produktion auf See (OffShore) unterschieden. Es gibt verschiedene Arten von Windrädern. Bei den großen Turbinen erfolgt die Stromerzeugung durch Generatoren, die von einem Windrad angetrieben werden. Bei Kleinwindkraftanlagen wird Strom durch gebäudeintegrierte Windturbinen mit einer horizontalen oder vertikalen Drehachse hergestellt. (Bott et al., 2013, S. 164)

EINFLUSSFAKTOREN

Windgeschwindigkeit
Rotorfläche
Wirkungs- und Nutzungsgrad
(Genske, 2009, S.15)

FLÄCHENVERBRAUCH

		Urbaner Flächenbedarf in ha zur Erzeugung einer GWh Strom/Wärme pro Jahr (Genkse, 2009)
Großanlagen 0,5 ha	Kleinanlagen 150 ha	

PLANUNG UND UMSETZUNG

Planung:

Bei der Planung von Windkraftanlagen ist auf Betriebsgeräusche (TA Lärm), Schattenwürfe, Anlagenhöhe im Hinblick auf Turbulenzen und Luftverkehr sowie auf Lichtmissionen (sog. Diskoeffekt) zu achten. (Krüger et al., 2018, S. 141). Weiterhin müssen Abstände von Windkraftanlagen von 1.000m in „Gebieten mit Bebauungsplänen“ (§ 30 BauG) und innerhalb der im Zusammenhang bebauten Ortsteile (§ 34 BauG) eingehalten werden.

Genehmigungen:

Immissionschutzrechtliche Genehmigung ab 50m Höhe
Bauplanrecht: Im Außenbereich privilegiert, grundsätzlich zulässig
Bei mehr als drei Anlagen: Umweltverträglichkeitsprüfung
Kleinwindkraftanlagen: BauO entsprechend dem Bundesland
(Vgl. Bundesministerium für Umwelt und Klimaschutz, o.J)

TECHNOLOGIEN UND ANWENDUNG

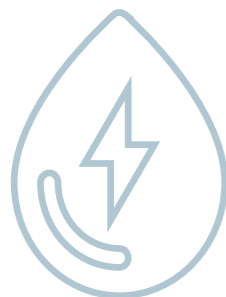
Großwindkraftanlagen:

Nur im Außenbereich und in Gewerbe- und Industriegebieten
(Genske, 2009, S.15)

Kleinwindkraftanlagen: Bis 50m Höhe (Vgl. Bundesministerium für Umwelt und Klimaschutz, o.J)

Kleinstwindkraftanlagen:

Bis 10m Höhe (Vgl. Bundesministerium für Umwelt und Klimaschutz, o.J)



2.3.2 WASSERKRAFT

FAKTEN

Wirkungsgrad: ca. 80-90% ¹

Speicherfähigkeit: nein ¹

Installierte Leistung 2020: 5 GW ¹

Energieerzeugung 2020: 18 TWh ¹

Anteil Stromerzeugung 2021: 3% ¹

Ausbauziel 2030: Modernisierung bestehender Anlagen ¹

¹Quellen: Franke, 2021, S. 32

FUNKTIONSWEISE

Bei der Wasserkraft wird die kinetische Energie aus Flüssen genutzt, die auf dem Wasserfluss aufgrund von Höhenunterschieden basiert. Die Umwandlung von potenzieller oder kinetischer Energie in elektrische Energie erfolgt im Wasserkraftwerk. Dafür befinden sich im Inneren des Kraftwerks Turbinen, die durch die Wasserkraft in Bewegung gesetzt werden und sich zu drehen beginnen. Über einen Generator wird die Bewegungsenergie in elektrische Energie gewandelt. (Vgl. IKB, 2022).

NUTZUNG UND VARIANTEN



Laufwasser- und Speicherkraftwerke:

Nutzung der kinetischen Energie des Wassers zur Stromerzeugung und somit der natürlichen Strömung von fließenden Gewässern. (Vgl. IKB, 2022)

Speicherkraftwerke:

An Stauseen und Talsperren erfolgt die Speicherung von Wasser über Rückhaltungen durch Absperrungen und große geflutete Flächen dahinter. Dabei sind große Höhenunterschiede vorhanden, so dass das Wasser fließen kann. (Vgl. IKB, 2022)

Pumpspeicherwerke:

Bei Pumpspeicherwerken erfolgt die Energiespeicherung in einem Stausee. Es gibt einen oberen und einen unteren See, die über Pumpen verbunden sind. (Vgl. IKB, 2022)

EINFLUSSFAKTOREN

Fallhöhe und Druck (Genkse, 2009, S.19)

Durchflussmenge (Genkse, 2009, S.19)

Wirkungs- und Nutzungsgrad (Genkse, 2009, S.19)

Regenmenge (Franke, 2021, S. 32)

FLÄCHENVERBRAUCH

Der Flächenverbrauch variiert nach Größe und Typ der Anlage. Zur Nutzung von Wasserkraft muss ein starker Eingriff in die Umwelt vorgenommen werden. Durch die Errichtung von Anlagen kann Einfluss auf Biotope und Lebensräume genommen werden, die sich in direkter Nähe zu den Wasserkraftwerken befinden. (Franke, 2021, S. 32) Hinsichtlich der Flächeneffizienz gibt es bei der Wasserkraft keine genauen Angaben, da die Fläche nicht entscheidend ist, sondern vielmehr die Höhe und Geschwindigkeit des Wassers.

PLANUNG UND UMSETZUNG

Planung:

Bei der Planung von Wasserkraftwerken ist zu beachten, dass diese nur an Wasserläufen errichtet werden können und ein Höhenunterschied vorhanden muss. Auch die Verfügbarkeit einer Druckleitung ist eine wichtige Voraussetzung, die aber auch im Sinne der Wasserkraftnutzung gebaut werden kann. Zudem muss eine Möglichkeit zur Einspeisung in das Stromnetz vorhanden sein. (Genkse, 2009, S.19)

Genehmigungen:

Bei Errichtung von Wasserkraftwerken ist eine Baugenehmigung nach BauG 35 (Außenbereich) oder §34 (Innenbereich) erforderlich. Zudem können je nach Projekt Umweltverträglichkeitsprüfungen gemäß §3d UVPG oder eine Genehmigung nach §4 BImSchG gefordert werden. (Genkse, 2009, S.19)

3.3.3 SOLARTHERMIE

FAKTEN

Wirkungsgrad: ca. 50% ¹

Speicherfähigkeit: ja ¹

Installierte Leistung 2021: 450 MW (th) ²

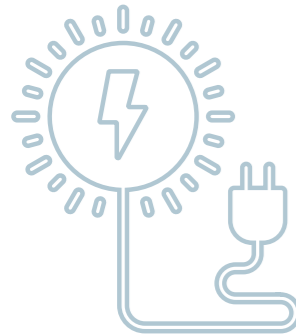
Energieerzeugung 2021: 9 TWh ²

Anteil Wärmeerzeugung 2019: ca. 5 % ³

¹ Vgl. Fuchs, 2020

² Vgl. Bundesverband Solarwirtschaft e. V., 2022

³ Vgl. Umweltbundesamt, 2021



FUNKTIONSWEISE

Komponenten:

Kollektorfeld

Wärmespeicher

Solarkreis

Regelung

(Genske, 2009, S.15)

Funktionsweise:

Bei der Solarthermie erfolgt eine Umwandlung des natürlich einfallenden Sonnenlichts in Wärme. Mittels Sonnenkollektoren wird die Strahlung der Sonne eingefangen. Dadurch wird in dünnen Röhren eine Flüssigkeit erwärmt, die zur Entstehung von heißem Dampf und somit Druck führt. Die solare Wärme kann daraufhin in einen Speicher weitergeleitet und anschließend genutzt werden. (Dettmar et al., 2020, S. 144 f.)

NUTZUNG UND VARIANTEN



Solarthermie kann zur Heizungsunterstützung, Warmwassergewinnung, in Industrieprozessen oder zur solaren Kühlung verwendet werden. Im Gebäudesektor wird die Solarthermie in Gebäuden mit ganzjährigem Wärmebedarf eingesetzt. Insbesondere bei Gebäuden mit einem hohen ganzjährigen Wärmebedarf wie Schwimmbädern sind für die Nutzung geeignet. Bei den Varianten wird zwischen Speicher-/ Flach-/ und Vakuumröhrenkollektoren unterschieden. (Dettmar et al., 2020, S. 145)

EINFLUSSFAKTOREN

Sonneneinstrahlung (Genkse, 2009, S.15)

beschienene Fläche (Genkse, 2009, S.15)

Wirkungs- und Nutzungsgrad (Genkse, 2009, S.15)

FLÄCHENVERBRAUCH



Urbaner Flächenbedarf in ha zur Erzeugung einer GWh Strom/ Jahr (Genkse, 2009, S.15)

1-3 ha

PLANUNG UND UMSETZUNG

Planung:

Bei der Energieeffizienz von Solarthermie ist die Ausrichtung der Anlagen sowie die Menge der Sonnentage am Standort entscheidend. Die besten Erträge können bei horizontaler oder südlicher Ausrichtung der Anlagen zur Sonne erreicht werden (Genkse, 2009, S.15). Bei Solarthermie eignen sich u. a. die Nutzung von Potenzialflächen wie ehemaliger Flugplätze und Kasernenbereiche außerhalb von Ortsanlagen sowie aufgegebene Industrieanlagen, stillgelegte Deponien oder Standorte in der Nähe von Autobahnen (Bunzel et al., 2018, S. 146).

Genehmigungen:

Abhängig vom Projekt sind Genehmigungen für die Nutzung von Solarthermie nach Landesbauordnung erforderlich. Bei der Errichtung auf Freiflächen ist eine Genehmigung unvermeidbar. (Genkse, 2009, S.15)

TECHNOLOGIEN UND ANWENDUNG

Flachkollektoren:

Solares Kühlen, Brauchwassererwärmung (Becker et al., 2022, S.53)

Vakuumröhrenkollektoren:

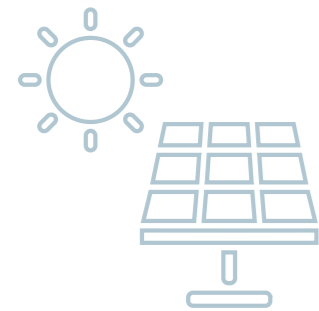
Solares Kühlen, Niedertemperaturprozesswärme (Becker et al., 2022, S.53)

Kleine Parabolrinnenkollektoren, Frensel Kollektoren:

Industrielle Prozesse, solares Kühlen, Warmwasserbereitstellung, Unterstützung bei Stromerzeugung (Becker et al., 2022, S.53)

Große Parabolrinnenkollektoren, Frensel Kollektoren:

Stromerzeugung, industrielle Prozesse (Becker et al., 2022, S.53)



2.3.4 PHOTOVOLTAIK

FAKTEN

Wirkungsgrad: 20-21% (aktuelle monokristalline PERC-Module)¹

Speicherfähigkeit: ja ¹

Installierte Leistung 2020: 54 GW ¹

Energieerzeugung 2020: 51 TWh ¹

Anteil Stromerzeugung 2020: 11% ¹

Ausbauziel 2030: 100 GW (EEG 2021) ¹

¹ Franke, 2021, S. 33

FUNKTIONSWEISE

Komponenten:

Solarzellen
Wechselrichter
(Genske, 2009, S.13)

Funktionsweise:

Bei der Photovoltaik wird das natürlich einfallende Sonnenlicht in Strom umgewandelt. Dies erfolgt durch die Nutzung des photoelektrischen Effekts. Die direkte Umwandlung von Lichtenergie erfolgt mittels Solarpaneelen, welche aus einem Halbmateriale bestehen. Unter Einfluss von Sonnenlicht werden die Elektronen im Material in Bewegung gesetzt, wodurch Gleichstrom erzeugt wird und anschließend über einen Wechselrichter in Wechselstrom gewandelt wird. (Dettmar et al., 2020, S. 142f.)

NUTZUNG UND VARIANTEN



Mit Photovoltaik kann Strom produziert werden. Die Technologien kann an außerhalb von Gebäuden auf dem Dach (integriert oder aufgeständert) oder in Form von integrierten Fassadenanlagen angewendet werden. Eine weitere Variante sind freistehende Anlagen wie Freiflächensolarparks, mit denen größere Mengen an Strom mittels Photovoltaik produziert werden können. (Genske, 2009, S. 13)

EINFLUSSFAKTOREN

Verfügbarkeit an Stockwerken (Franke, 2021, S. 33)

Dauer und Intensität der Sonneneinstrahlung (Franke, 2021, S. 33)

Wirkungs- und Nutzungsgrad der Anlage: Abhängig von Modulen, Wechselrichter der Verkabelung (Dettmar et al., 2020, S. 142f.)

Ausrichtung der Anlage: Neigungswinkel und Himmelsrichtung (Franke, 2021, S. 33)

FLÄCHENVERBRAUCH



Urbaner Flächenbedarf in ha zur Erzeugung einer GWh Strom/ Jahr (Genske, 2009, S.13)

Strom:
3-9 ha

PLANUNG UND UMSETZUNG

Teilweise ist eine Genehmigung nach der Landesbauordnung erforderlich, bei der Errichtung auf Freiflächen ist eine Genehmigung zwingend. (Genske, 2009, S.13)

Zudem wird empfohlen Freiflächenanlagen nicht auf landwirtschaftlichen Flächen errichtet werden bzw. ist eine Sondergenehmigung erforderlich. Die Errichtung entlang von Autobahnen, auf Industriebrachen oder sonstigen Konversionsflächen zulässig. Je nach LBO ist in einigen Bundesländern die Errichtung von Anlagen auf benachteiligten Landwirtschaftsflächen erlaubt. (Franke, 2021, S. 33)

TECHNOLOGIEN UND ANWENDUNG

Kristalline Elemente:

1. Generation (Dettmar et al., 2020, S. 142f.)

Amorphe Elemente:

2. Generation (Dettmar et al., 2020, S. 142f.)

Organische Elemente:

3. Generation (Dettmar et al., 2020, S. 142f.)

2.3.5 BIOMASSE



FAKTEN

Wirkungsgrad: Variiert je nach Pflanzenart ¹

Speicherfähigkeit: ja ¹

Installierte Leistung 2020: 9 GW ¹

Energieerzeugung 2020: 47 TWh ¹

Anteil Stromerzeugung 2020: 10% ¹

Ausbauziel 2030: 8 GW (EEG 2021) ¹

¹ Franke, 2021, S. 33

FUNKTIONSWEISE

Ursprung der Biomasse:

- Energiepflanzen: Mais, Raps, Amaranth, Zuckerrohr
- Nebenprodukte aus Grünflächen und der Landschaftspflege
- Nebenprodukte aus Reststoffen (Biomüll, Klärschlamm)
- Abfall-Verwertung von Holz (zuvor andere stoffliche Verwertung)
(Genkse, 2009, S.20)

Funktionsweise:

Pflanzen fungieren als Energiespeicher, da sie Sonnenenergie in Form von CO₂ speichern. Durch die Photosynthese entsteht Biomasse in Form von Kohlenhydraten. Die gespeicherte Energie kann zu einem beliebigen Zeitpunkt von der Pflanze freigesetzt werden und in anderer Form genutzt werden. Dies kann entweder durch direkte Verbrennung, Biogas oder durch die Umwandlung in Biotreibstoffe erfolgen. (Dettmar et al., 2020, S. 166f.)

NUTZUNG UND VARIANTEN



Der Wirkungs- und Versorgungsgrad sowie die beste Klimabilanz werden erzielt, wenn Biomasse gleichzeitig für die Strom- und Wärmeerzeugung verwendet wird wie bei der Kraft-Wärme-Kopplung. Des Weiteren ist eine Veredelung zu Biomethan möglich, welches dann in Kraftwerken und Motoren als Ersatz zu Erdgas eingesetzt werden kann. (Franke, 2021, S. 33)

EINFLUSSFAKTOREN

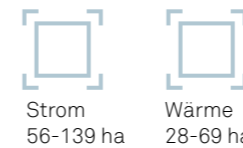
Pflanzenart

Ertrag pro Fläche

Aufbereitung der Biomasse

Wirkungsgrad der Umwandlungsanlagen
(Genkse, 2009, S.20)

FLÄCHENVERBRAUCH



Urbaner Flächenbedarf in ha zur Erzeugung einer GWh Strom/Wärme pro Jahr (Genske, 2009)

PLANUNG UND UMSETZUNG

Planung:

Der gezielte Anbau von Biomasse, wie Rapsfelder oder Mais, ist mit einer intensiven Flächennutzung verbunden. Als Folgerung, kann zu einer Konkurrenz mit dem Anbau von Nahrungsmitteln kommen. Bei der Planung sollte somit darauf geachtet werden, den Anbau von Monokulturen zu vermeiden und stattdessen Alternativen wie Klee-gras zu pflanzen. Dieses kann als Zwischenfrucht zur Erholung der Böden eingesetzt werden. Auch Abfälle können für die Entstehung von Biomasse weiterverwendet werden wie die Kompostierung von Biomüll oder Grünschnitt vom Landschaftsbau. (Franke, 2021, S. 33)

Genehmigungen:

Je nach Anlage und Größe sind unterschiedliche Genehmigungen (BauG, Landesbauverordnungen, BImSchG, Umweltverträglichkeit etc.) erforderlich. Bei kleineren Anlagen ist in der Regel eine Genehmigung nach BauG ausreichend. Eine Genehmigung nach dem Energiewirtschaftsgesetz ist abhängig von der Feuerungswärmeleistung und der Brennstoffart. (Genske, 2009, S.20)

TECHNOLOGIEN

Wärme:

Holzhackschnitzel
Holzpellets
(Bott et al., 2013, S. 164)

Wärme und Strom:

Holzvergasung
Pflanzenöl BHKW
Biogas BHKW
Brennstoffzelle
(Bott et al., 2013, S. 164)

2.3.6 GEOTHERMIE

FAKTEN



Wirkungsgrad: 8-12% ¹

Speicherfähigkeit: ja

Installierte Leistung 2020: 334 MW ¹

Energieerzeugung 2020: 217 GWh¹

Anteil Stromerzeugung 2020: unter 0,1%¹

Ausbauziel 2030: keine Angaben

¹ Vgl. Umweltbundesamt, 2022

FUNKTIONSWEISE

Bei der Geothermie wird die Wärme, die im Kern der Erde vorhanden ist genutzt und für die Energienutzung verfügbar gemacht. In Deutschland ist es möglich pro 100m Tiefe etwa 3°C gewinnen, wodurch je nach Tiefe unterschiedliche Temperaturniveaus erreicht werden. Über Erdwärmekollektoren und weitere Systeme ist die Nutzung von Geothermie zum Heizen, Kühlen oder zur Stromerzeugung möglich. (Dettmar et al., 2020, S. 139)

NUTZUNG UND VARIANTEN



Oberflächennahe Geothermie:

Bei der oberflächennahen Geothermie werden Bohrtiefen bis 400m vorgenommen. Bei dieser Technologie werden Erdwärmesonden oder Erdwärmekollektoren verwendet, die mit einer Wärmepumpe kombiniert werden. Da die Temperaturen von niedrigen Niveau sind, wird die Wärme über eine Wärmepumpe auf ein höheres Temperaturniveau gehoben. (Dettmar et al., 2020, S. 139)

Tiefe Geothermie:

Von tiefer Geothermie spricht man ab 400m Bohrtiefe, wobei deutlich höhere Temperaturen als bei der oberflächennahen Geothermie erreicht werden können. (Dettmar et al., 2020, S. 139)

EINFLUSSFAKTOREN

Tiefe Geothermie:

Länge der Sonde, geologische Gegebenheiten (Genske, 2009, S.12)

Oberflächennah:

Länge der Sonde, Geologie, Jahresvolllaststunden (Genske, 2009, S.12)

FLÄCHENVERBRAUCH



Tiefe G.
Strom
3-33 ha



Tiefe G.
Wärme
1-3 ha



OFN G.
Wärme
6-17 ha

Urbaner Flächenbedarf in ha zur Erzeugung einer GWh Strom/Wärme pro Jahr (Genske, 2009, S.12)

PLANUNG UND UMSETZUNG

Planung:

Um an die wasserführenden Schichten mit hoher Temperatur zu gelangen, werden tiefe Bohrungen benötigt. Dafür ist eine vorhergehende Prüfung wichtig, um zu prüfen, ob sich der Standort für die Nutzung von Geothermie eignet. (Genske, 2009, S.12)

Genehmigungen:

Je nach Projekt sind wasserrechtliche Anzeigen oder Genehmigungen erforderlich, wobei die Regelungen abhängig von der Gesetzgebung der Bundesländer sind. Bei Tiefen von >100m sind bergrechtliche Genehmigungen nach §BBergG 127 erforderlich. (Genske, 2009, S.12)

TECHNOLOGIEN UND ANWENDUNG

Erdwärmekollektoren, Erdwärmesonden:

Heizen, Kühlen einzelner Gebäude (Becker et al., 2022, S.53)

Fläche Erdwärmesonden:

Solares Kühlen, Niedertemperaturprozesswärme (Becker et al., 2022, S.53)

Erdwärmesondenfeld:

Heizen, Kühlen - Bürogebäude, Gewerbe (Becker et al., 2022, S.53)

Tiefe Erdwärmesonden:

Heizen - Bürogebäude, Gewerbe (Becker et al., 2022, S.53)

2.4 ENERGIESITUATION IN DEUTSCHLAND

2.4.1 Energieerzeugung und Energieverbrauch

Der Vergleich der Energieerzeugung nach Primärenergieträgern (Abb.6) zum Primärenergieverbrauch in Deutschland (Abb. 7) macht deutlich, dass der Verbrauch der lokalen Energieerzeugung überliegt. Somit müssen Energieimporte von außerhalb erfolgen, um den Energiebedarf der Bundesrepublik zu decken.

Die Energieversorgung Deutschlands basiert zu einem Großteil auf Mineralöl. Das erforderliche Mineralöl wird jedoch überwiegend durch Importe bereitgestellt. Auch der Anteil der Versorgung mit Erdgas mit etwa 25% am Verbrauch ist relativ hoch, im Gegensatz dazu die heimische Produktion nicht ausreichend. Die Ukraine-Krise verdeutlicht, die Abhängigkeit Deutschlands bei der Gasversorgung von andern Ländern. Im Jahr 2021 wurden im Durchschnitt 4,6 TWh Erdöl und Erdgas aus Russland täglich in die EU importiert. Die Herkunft von russischem Gas macht in Deutschland etwa die Hälfte der Gasversorgung aus (Vgl. Zukunft Gas, 2022). Aus diesem Grund ist der Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland von signifikanter Bedeutung. Es ist ein genereller Anstieg sowohl bei der heimischen Produktion, als auch bei dem Primärenergieverbrauch durch erneuerbare Energieträger zu erkennen, jedoch machen diese nur einen geringen Anteil aus. Ein positiver Aspekt bei der Betrachtung des Energieverbrauchs ist auch der allgemein sinkende Energiebedarf im Laufe der Jahre, was für einen Anstieg der Energieeffizienz spricht.

Energieerzeugung in Deutschland (PJ)

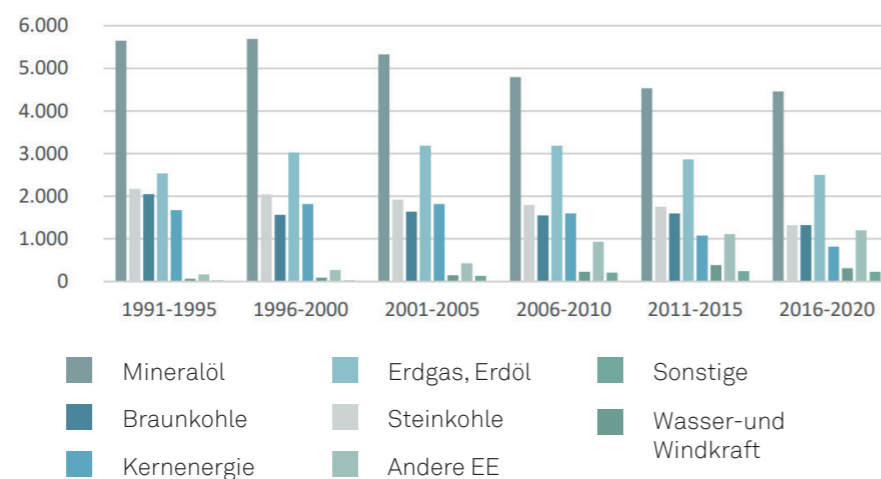


Abb. 6: Energieerzeugung in PJ

Eigene Darstellung. Daten (Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2021)

Primärenergieverbrauch in Deutschland (PJ)

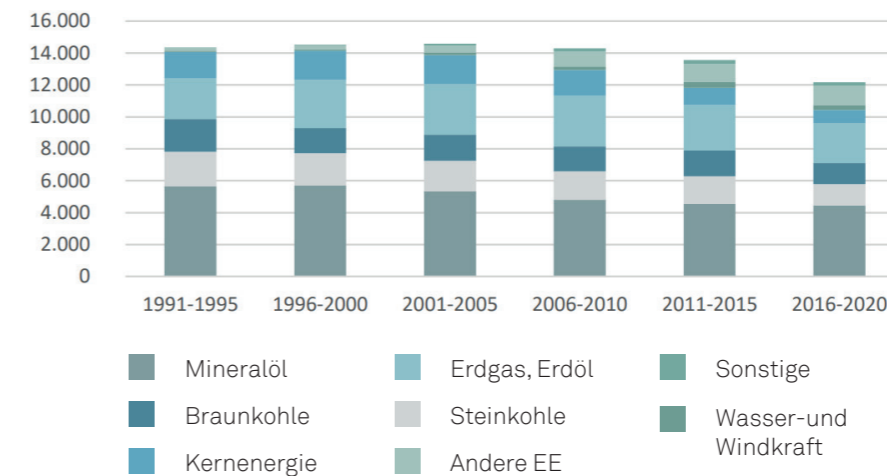


Abb. 7: Primärenergieverbrauch nach Energieträgern in PJ

Eigene Darstellung. Daten (Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2021)

2.4.2 Wohnstruktur in Deutschland

Die Wohnungsstruktur in Deutschland ist gekennzeichnet von einem generellen Zuwachs der Wohnungen sowie einem Zuwachs der Wohnfläche pro Kopf, wie die Abb. 8 darstellt. Zudem ist ein deutlicher Zuwachs der 1-Person-Haushalte im Laufe der letzten Jahre zu erkennen. Im Hinblick auf die Energieeffizienz bedeutet ein höherer Flächenverbrauch gleichzeitig einen höheren Energiebedarf.

Dies wird auch ersichtlich bei der Betrachtung der durchschnittlichen Wohnfläche. Die in Abb. 9 dargestellte durchschnittliche Wohnfläche je Wohnung in m² zeigt einen deutlichen Anstieg bei der Flächeninanspruchnahme. Im Zeitraum von 2011-2020 ist der Flächenbedarf an Wohnungen um 0.9m² gestiegen. Die durchschnittliche Wohnfläche pro Kopf ist in den letzten Jahren mit einem Anstieg von 1,3m² noch stärker gestiegen (siehe Abb.10).

Bürger: innen der Bundesrepublik Deutschland haben einen höheren Anspruch an ihre Wohnsituation. Mit Hinblick auf den Energieverbrauch bedeutet dies gleichzeitig eine höhere Anzahl an m², die es zu heizen bedarf. Insbesondere durch die Covid-Pandemie könnte die Wohnfläche nochmals gestiegen sein, da die Bedeutung des Eigenheims durch die Auswirkungen der Pandemie gestiegen sind (siehe auch Kapitel 3.1.1).

Haushaltsstrukturen in Deutschland (Mio)

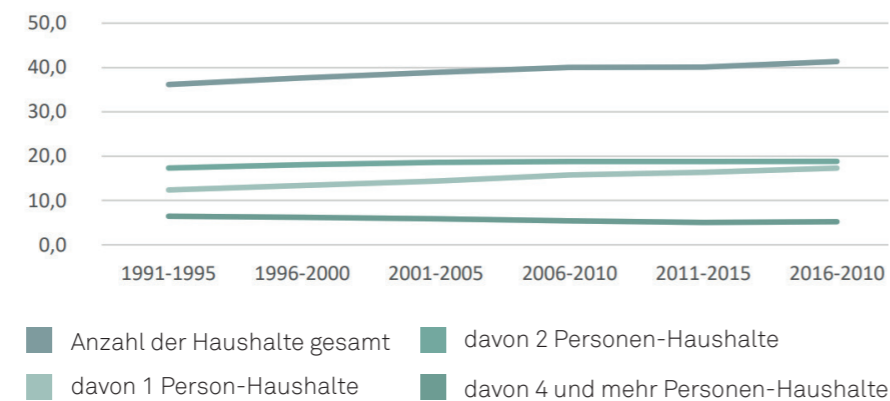


Abb. 8: Haushaltsstrukturen in Deutschland in Mio. Daten (Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2021)

Durchschnittliche Wohnfläche je Wohnung (m²)

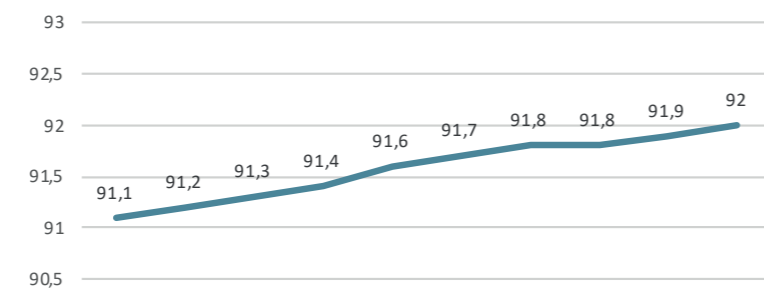


Abb. 9: Durchschnittliche Wohnfläche je Wohnung in m² Daten (Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2021)

Durchschnittliche Wohnfläche pro Kopf (m²)

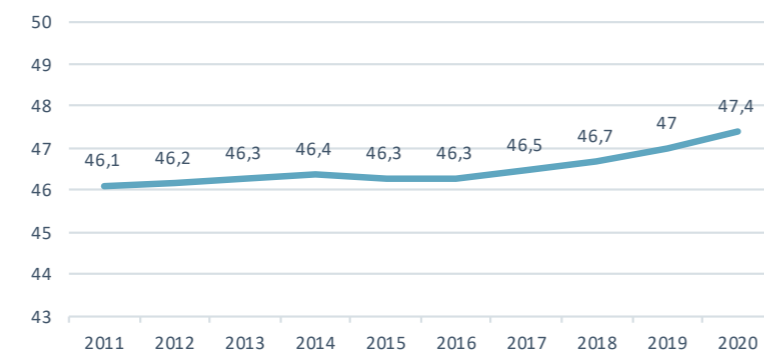


Abb. 10: Durchschnittliche Wohnfläche pro Kopf in m² Daten (Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2021)

2.4.3 Energieverbrauch im Gebäudesektor

Der Gebäudesektor ist für einen Großteil des Energieverbrauchs verantwortlich und macht in Deutschland etwa 35% des gesamten Energieverbrauchs aus. (Becker et al., 2022, S.7f.)

Bei der Betrachtung des Energieverbrauchs je Einwohner (Abb. 11) fällt auf, dass der Energieverbrauch seit 2011 sinkt. Dies ist zurückzuführen auf verbesserte Technologien und eine daraus resultierende höhere Energieeffizienz. Die Abb. 12 zeigt, dass der meiste Teil beim Verbrauch der Energie im Gebäudesektor auf die Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser zurückzuführen ist. Des Weiteren wird Energie für Beleuchtung, zum Kühlen, mechanischer Energie oder für IKT (Informations- und Kommunikationstechnologien) verwendet.



Die durchschnittliche Wohnfläche je Wohneinheit ist bei den Ein- und Zweifamilienhäusern (EZFH) mit einer durchschnittlichen Wohnfläche von 112m² erheblich höher als die durchschnittliche Wohnfläche der Mehrfamilienhäuser (MFH) mit 69m² (Stand 2020). Dies bedeutet zum einen eine geringe Flächeneffizienz, zum anderen einen quadratmeterbezogenen höheren Energieverbrauch. (Becker et al., 2022, S.7f.)

Bruttoenergieverbrauch je Einwohner: in (kWh)

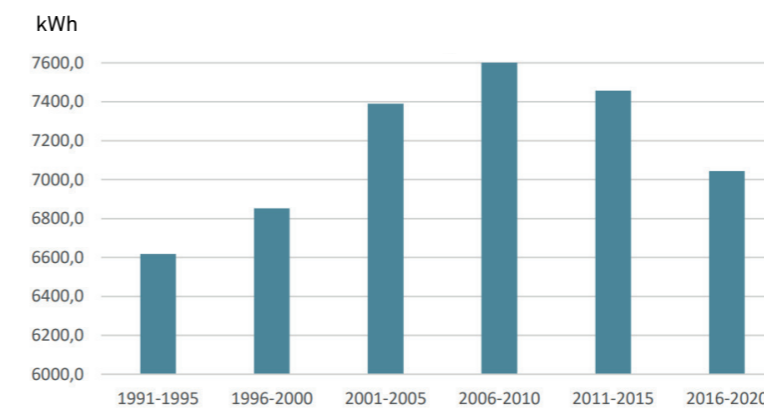


Abb. 11: Bruttoenergieverbrauch je Einwohner:in in kWh Eigene Darstellung. Daten (Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2021)

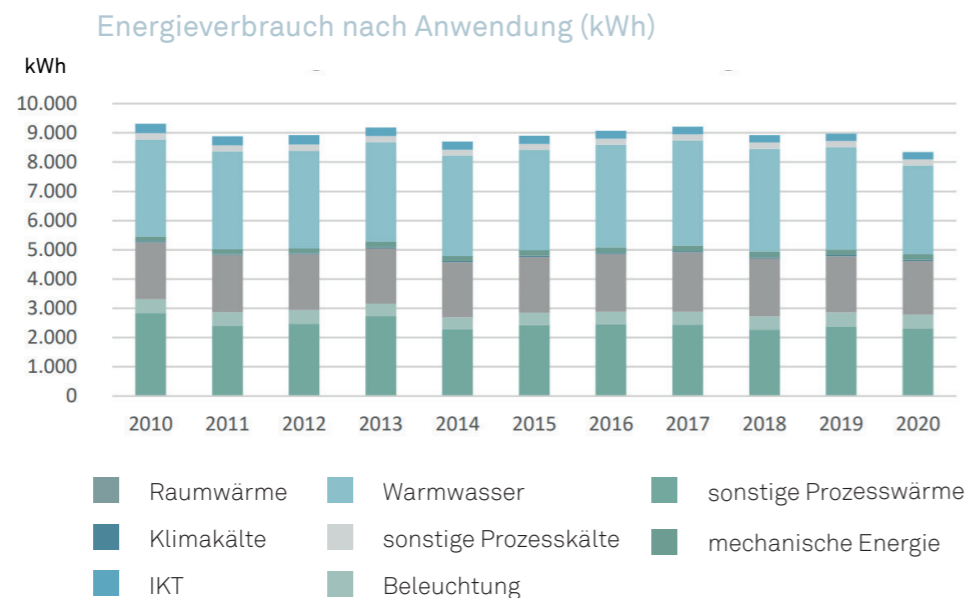


Abb. 12: Energieverbrauch nach Anwendung in kWh
Eigene Darstellung. Daten (Vgl. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, 2021)

Unterschied von Wohngebäuden zu Nicht-Wohngebäuden

Abb. 13 veranschaulicht den Unterschied von Wohngebäuden und Nicht-Wohngebäuden im Hinblick auf den Energieverbrauch. Der Anteil der Nichtwohngebäude am Gebäudeenergieverbrauch lag 2020 bei 34%, was auf einen hohen Flächenverbrauch sowie hohe quadratmeterbezogene Verbräuche zurückzuführen ist. (Becker et al., 2022, S.14).



Abb. 13: Gebäudeenergieverbrauch nach WG und NWG. Eigene Darstellung. Daten (Becker et al., 2022, S.7f.)

2.5 ENERGIEPOLITISCHE RAHMENBEDINGUNGEN

Insbesondere der Gebäude- und Bausektor haben eine hohe Bedeutung für die Erreichung der Klimaziele auf globaler europäischer und nationaler Ebene. Für eine erfolgreiche Dekarbonisierung sind wichtige Weichenstellungen erforderlich. (Becker et al., 2022, S.4) Im Folgenden wird ein kurzer Überblick über die verschiedenen energiepolitischen Rahmenbedingungen im Hinblick auf Zielsetzungen, Maßnahmen und Strategien gegeben.

2.5.1 GLOBALE EBENE

Mit dem Übereinkommen von Paris, welches im Dezember 2015 auf der Pariser Klimakonferenz (COP21) beschlossen wurde, ist erstmals eine umfassende sowie rechtsverbindliche Klimaschutzvereinbarung auf globaler Ebene erfolgt. Die Mitgliedstaaten der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen sind mit dem Abkommen die Verpflichtung eingegangen, die Erderwärmung deutlich zu reduzieren. Dabei ist das Ziel, die Erderwärmung auf mind. 2°C zu begrenzen, bestmöglich auf unter 1,5°C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu reduzieren. (Bründlinger et al., 2021, S.20)

2.5.2 EUROPÄISCHE EBENE

Die EU mit ihren Mitgliedstaaten sind als Vertragsparteien Bestandteil des Pariser Abkommens. Auf europäischer Ebene wurden weitere Konzepte und Maßnahmen definiert (siehe Abb. 16), um das 2°C bzw. 1.5°C Ziel einzuhalten. Dafür wurden individuell für jeden Mitgliedstaat nationale Beträge festgelegt, die sogenannten „NCDs“ (Nationally Determined Contributions). Alle fünf Jahre müssen die Mitgliedstaaten ihre aktuellen NCDs vorlegen. (Bründlinger et al., 2021, S.21) Das Energiesystem betreffend, sieht die EU einen Wandel von einem linearen Energiesystem hin zu einem integrierten Energiesystem vor (siehe Abb. 14), wobei Themenpunkte wie Energieeffizienz und erneuerbare Energien, eine sichere und erschwingliche Energieversorgung sowie ein vollständig integrierter, vernetzter und digitalisierter EU-Energiemarkt fokussiert werden sollen (Vgl. Europäische Kommission, 2020).

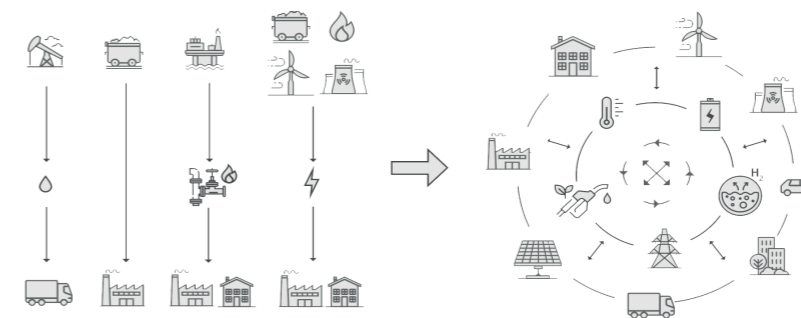


Abb. 14: Wandel vom linearen zum integrierten Energiesystem in der EU. (Vgl. Europäische Kommission, 2020)

Europäische Energie- und Klimaschutzpolitik

Die Schaffung eines zuverlässigen, erschwinglichen und nachhaltigen Energiesystems gilt als übergeordnetes Ziel der Energie- und Klimaschutzpolitik auf europäischer Ebene. (Vgl. European Union, 2012) Dabei sieht die europäische Energiepolitik eine umweltfreundliche und effiziente Gewinnung sowie Nutzung von Energie, einen erfolgreichen Handel mit Energie und Rohstoffen zur europäischen Energieversorgung und eine funktionierende Zusammenarbeit zwischen den Mitgliedstaaten vor. (Vgl. Backhaus, 2021) Resultierend aus der zunehmenden Energie-Rohstoffknappheit, steigender Preise und eine Intensivierung der Umweltpolitik, wurden verschiedene Maßnahmen und Strategien entwickelt. Die Entscheidungsrechte der Mitgliedstaaten liegen bei der Energienutzung, Auswahl der Energiequelle und der Energieversorgung. Eine wichtige Maßnahme sieht die EU in der Verbesserung der Koordination bei den nationalen Energiepolitiken mit der Strategie zur Übertragung von Zuständigkeiten auf die EU. (Vgl. Backhaus, 2021)

Europäischer „Green Deal“

Mit dem „Europäischen Green Deal“, der Ende 2019 vor dem europäischen Parlament vorgestellt wurde, sind die geplanten Treibhausgasemissionen rechtlich verankert. Das allgemeine Ziel ist die Reduzierung der Treibhausgasemissionen um mindestens 55% bis 2030. Der Green Deal wird als „neue Wachstumsstrategie“ der EU beschrieben mit dem Ziel, eine faire und wohlhabende Gesellschaft, basierend auf einem modernen, ressourceneffizienten sowie wettbewerbsfähigen Wirtschaftsbild. Bestandteile des Green Deals sind ein Zeitplan und eine Vielzahl an Maßnahmen für eine erfolgreiche Umsetzung über alle Wirtschaftssektoren erstreckend. (Backmann et al., 2021, S.23)

55%

REDUZIERUNG DER
THG-EMISSIONEN
BIS 2030

*(Becker et al., 2021, S.23)

Übergeordnete Vorgaben auf europäischer Ebene

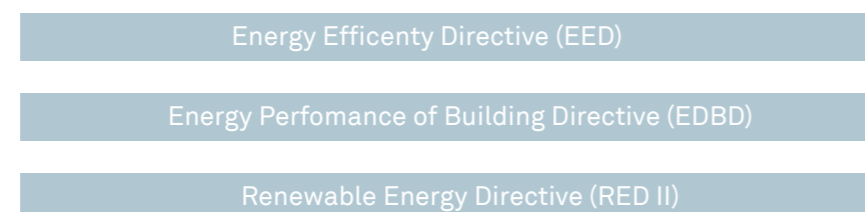


Abb. 15: Übergeordnete Vorgaben auf europäischer Ebene
Eigene Abbildung. Daten nach (Backmann et al., 2021, S.77)

Strategien und Maßnahmen europäischer Klimaschutzpolitik

Die europäische Energie- und Klimaschutzpolitik wird von verschiedenen Gesetzen, Maßnahmen und Strategien bestimmt. Eine Übersicht der wichtigsten Elemente ist in Abb. 16 dargestellt.

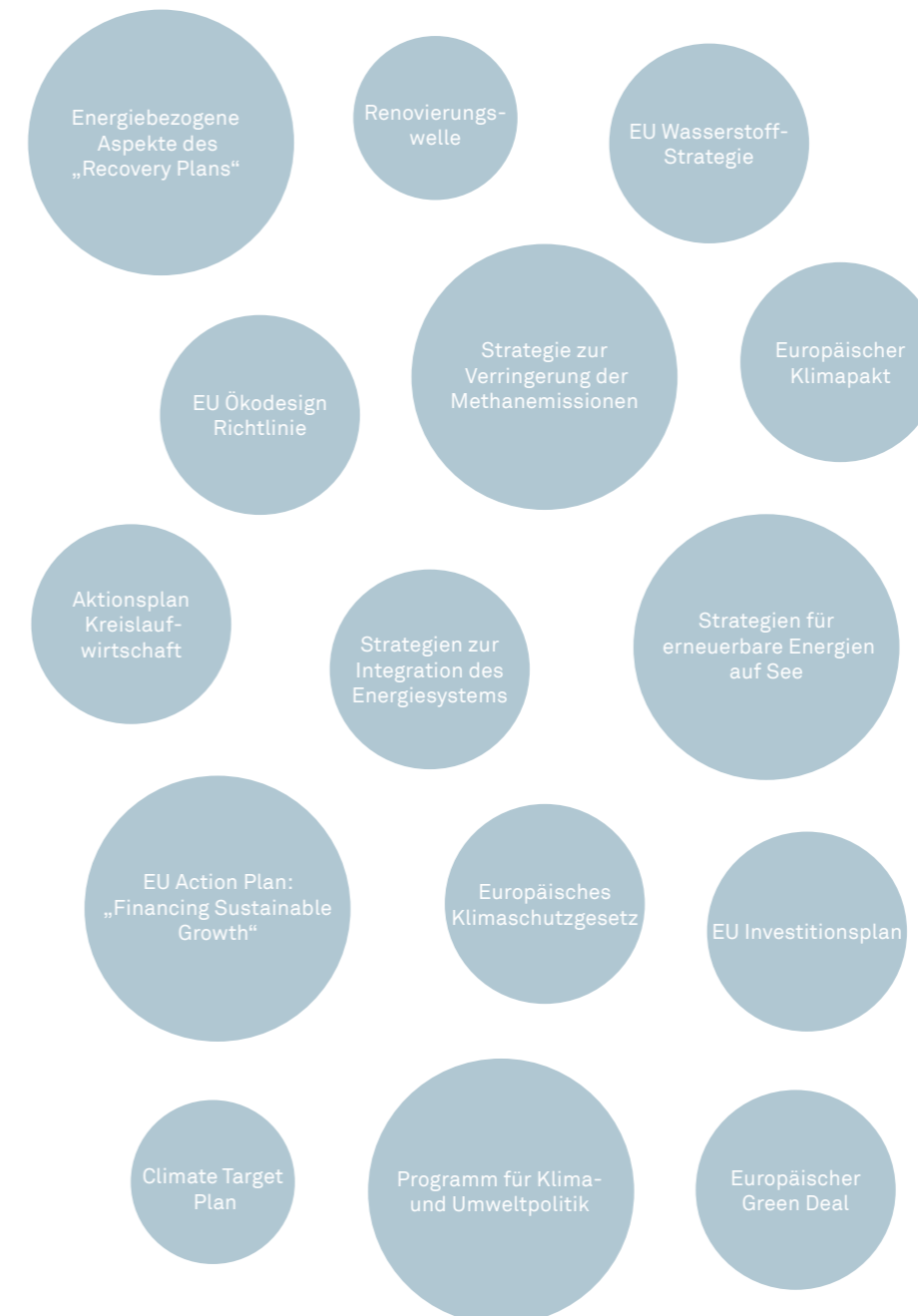


Abb. 16: Übersicht der Maßnahmen und Strategien auf europäischer Ebene
Eigene Darstellung. In Anlehnung (Backmann et al., 2022, S.28)

2.5.3 NATIONALE EBENE

Um die Energiewende zu erreichen, hat sich auch die Bundesregierung Ziele gesetzt und Maßnahmen formuliert, die auf der Grundlage des Übereinkommens von Paris sowie der europäischen Klimaschutzpolitik fundieren. Den Gebäudesektor betreffend ist als übergeordnetes Ziel ein nahezu klimaneutraler Gebäudebestand bis zum Jahr 2040 (Stand Juli 2022) angesetzt, sowie daraus resultierende Maßnahmen wie die Senkung des Primärenergiebedarfs um 80% bis 2050. (Bakmann et al., 2021, S.25)

Nationale Energie- und Klimaschutzpolitik

Das Klimaschutzprogramm 2030, welches 2019 von der Bundesregierung veröffentlicht wurde, enthält ein weites Spektrum an Maßnahmen für alle Energiesektoren und somit dem Gebäudesektor. Neben Förderungen spielen der Ausbau von Informationen, Beratungsangeboten und ordnungsrechtliche Ansätzen eine signifikante Rolle. (Bakmann et al., 2021, S.21)

Mitte Juli wurde seitens des BMWK und des BMWSB ein aktuelles Sofortprogramm(gemäß § 8 Abs. 1 KSG) für den Gebäudesektor vorgelegt, das verschiedene Klimaschutzmaßnahmen enthält. Übergeordnetes Ziel ist das Einhalten der zulässigen Jahresemissionsmengen nach dem KSG. Bis 2030 soll der jährliche Wert auf 67 Mio. Tonnen Co₂-Äquivalente reduziert werden. Nachdem die Werte für das Jahr 2021 bereits überschritten worden, wurde der dringende Handlungsbedarf erkannt, weitere Maßnahmen zu vollziehen. Im Jahr 2021 wurden im Gebäudesektor insgesamt 115 Mio. Tonnen Co₂-Äquivalente ausgestoßen und somit das maximale Ziel von 113 Mio. Tonnen verfehlt. Der Gebäudesektor war somit für 15% der Gesamtemissionen des Jahres 2021 verantwortlich. (Vgl. BMWK/BMWAB, 2022)

Das Sofortprogramm sieht eine Intensivierung der ordnungsrechtlichen Vorgaben, eine Anpassung der Förderprogramme sowie einen Ausbau der Maßnahmen vor. (Vgl. BMWK/BMWAB, 2022)

Eine weitere Maßnahme ist der „Nationale Aktionsplan Energieeffizienz“ (NAPE). Dieser enthält Ziele, Instrumente und Zuständigkeiten im Bereich der Energieeffizienz im Gebäudesektor. Innerhalb des NAPE wurde die „Energieeffizienzstrategie Gebäude“ (ESG) geschaffen, welche die Entwicklung des Energiesparrechts, Sanierungsfahrpläne und die Erweiterung der Förderprogramme im Gebäudesektor beinhaltet. (Bakmann et al., 2021, S. 25)

Gesetzliche Rahmenbedingungen

Zur konkreten Unterstützung bei der Umsetzung der Maßnahmen wurden verschiedene Gesetze und Verordnungen entworfen sowie verschiedene Förderprogramme erstellt. Für den Gebäudesektor sind dabei insbesondere das Gebäudeenergiegesetz (GEG) und das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) von Bedeutung. (Bakmann et al., 2021. S.77)

Relevante Vorgaben im Quartierskontext



Abb. 17: Übergeordnete Vorgaben auf nationaler Ebene
Eigene Abbildung. Daten entsprechend (Bakmann et al., 2021. S.77)

Gebäudeenergiegesetz (GEG)

Das Gebäudeenergiegesetz (GEG) gilt seit dem 01.11.2020 und vereinheitlicht das Energiesparrecht für Gebäude, indem es das EnEG, die EnEV und das EEWärmeG in einem Gesetz, dem GEG, zusammenführt. Durch das GEG werden energetische Anforderungen an Gebäude im Neubau und Bestand gestellt. Außerdem wird explizit der Einsatz erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteversorgung gefordert. Dabei ist eine Nutzung aus gebäudenahen Quellen wie Solaranlagen, Techniken der Kraft-Wärme-Kopplung, der Einsatz von Brennstoffzellenheizungen oder eine Energieversorgung durch Fern- und Abwärmennutzung möglich. Zudem wurde für die Energie-

ausweise festgelegt, dass diese sich in Zukunft bei Wohngebäuden nicht mehr nach der Endenergie richten, sondern der Primärenergiebedarf bzw. Primärenergieverbrauch entscheidend ist. (Vgl. Energie-Experten, 2020)

Förderprogramme für Gebäude

In Deutschland existieren verschiedene Förderprogramme (Abb. 18) im Gebäudesektor, die sowohl für den Maßstab des einzelnen Gebäudes relevant sein können, wie auch für den Quartiersmaßstab. Dabei gilt die Regel, desto effizienter ein Gebäude ist, desto höher ist die Förderung. Außerdem kann ein erhöhter Fördersatz erfolgen, wenn der Mindestanteil an erneuerbaren Energien überschritten wird und somit die sogenannten „EE-Klassen“ zutreffen. (Becker et al., 2021, S.85)

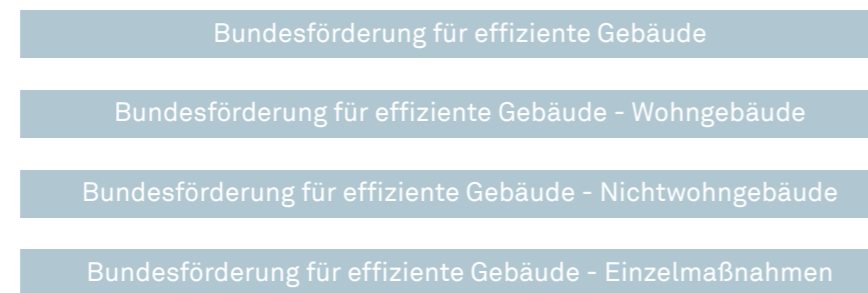


Abb. 18: Übersicht Förderprogramme in Deutschland
Eigene Abbildung. Daten entsprechend (Becker et al., 2021, S.85)

Effizienzklassen für Gebäude

Bei den Gebäudeeffizienzklassen wird zwischen Neubau und Bestand unterschieden. Das GEG gibt bei Neubauten den Standard eines Niedrigstenergiegebäudes vor. Außerdem darf der „Gesamtenergiebedarf für Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung und Kühlung, bei Nichtwohngebäuden auch für die Beleuchtung“, Höchstwerte von maximal 0,75 fache des auf die Gebäudenutzfläche bezogenen Jahres-Primärenergiebedarfes nicht überschreiten. (Vgl. GEG §10 Abs. 1.1)

Im Bestand besteht keine Pflicht zur Modernisierung, jedoch muss bei größeren Renovierungen eine Energieberatung vorgenommen werden, um sicherzustellen, dass sich die energetische Qualität nicht verschlechtert. (Vgl. GEG §46 ff.)

Strategien und Maßnahmen auf nationaler Ebene

Die deutsche Energie- und Klimaschutzpolitik wird von verschiedenen Gesetzen, Maßnahmen und Strategien bestimmt. Eine Übersicht der wichtigsten Elemente ist in Abb. 19 dargestellt.



Abb. 19: Übersicht der Maßnahmen und Strategien auf nationaler Ebene
In Anlehnung an (Backmann et al., 2022, S.28)

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. STAND DER FORSCHUNG UND TECHNIK

Dieses Kapitel hat das Ziel eine Übersicht über den aktuellen Stand der Forschung und Technik im Hinblick auf die Energieeffizienz und Nachhaltigkeit auf Gebäude- und Quartiersebene zu geben. Zu Beginn werden mögliche Einflussfaktoren auf die Energieeffizienz erläutert. Dabei werden sowohl Einflüsse der COVID-19-Pandemie, als auch Einflüsse von Megatrends und bautechnische Einflussfaktoren betrachtet. Daraufhin folgt ein Überblick über Technologien für die Energieerzeugung- und Nutzung, Energieverteilung und Energiespeicherung nach aktuellem Stand der Forschung. Danach werden bautechnische Komponenten fokussiert. Kapitel 3.4 und 3.5 fokussieren sich auf klimaresiliente Konzepte von Gebäuden und Quartieren. Anschließend folgt eine Übersicht über die aktuell existierenden Bewertungs- und Zertifizierungssysteme. Zum Abschluss werden relevante Hemmnisse bei der Planung und Umsetzung von energieeffizienten Projekten erläutert sowie Ansätze zur Optimierung des Planungs- und Umsetzungsprozesses dargestellt.

3.1 EINFLUSSFAKTOREN

3.1.1 EINFLÜSSE DER COVID-19-PANDEMIE

Die COVID-19-Pandemie hat zu plötzlichen Veränderungen geführt, die auch Anfordern von Gebäuden und Quartieren betreffen. Insbesondere die Flexibilität und Offenheit für veränderte Nutzungen ist seit COVID-19 für die Strukturen von Gebäuden und Quartieren stark gewachsen. Auf die veränderten Anforderungen kann zum einen im Gebäudebereich durch flexible Konstruktionssysteme reagiert werden, zum anderen kann im Quartiersbereich aber auch in den Grundrissstrukturen der Gebäude auf eine hohe Möglichkeit der Nutzungsmischung geachtet werden. (Vgl. Müller, 2020). Insgesamt sind verschiedene Trends zu beobachten, die durch den Einfluss der COVID-19-Pandemie beeinflusst wurden oder entstanden sind und im Folgenden kurz erläutert werden.

Wandel des Büros

Die Pandemie hat die Rolle des zentralen Büros stark verändert. Resultierend ist die Bedeutung des „Home Office“ gewachsen. In zahlreichen Berufsfeldern ist ein Wechsel des Arbeitsplatzes weg vom zentralen Büro, hin in die eigene Wohnung erfolgt. Besonders zu Beginn der Pandemie mangelte es jedoch in vielen Haushalten an der vorhandenen Infrastruktur, wie der Ausstattung mit einer funktionierenden Büro- und IT-Struktur, Internet oder ergonomischer Möblierung. Es entstanden Herausforderungen in der Flächennutzung, insbesondere auch in Mehr-Personen-Haushalten. Häufig wurden Räume wie Wohnzimmer oder Schlafzim-

mer tagsüber in Büros umgewandelt und somit eine Verbindung von Wohnen und Arbeiten geschaffen. Vor der Pandemie gab es häufig keine Ausrichtung auf die Verbindung von Funktionen. (Hiliti & Lingg, 2021, S.77) Der Wandel des Büros hat zudem Auswirkungen auf die Energieeffizienz, da es zu einem erhöhten Energieverbrauch in den Wohnungen kommt, besonders wenn mehrere Personen gleichzeitig arbeiten. COVID-19 hat somit die Bedeutung des Büros gewandelt, denn auch in vielen Unternehmen ist die Möglichkeit zum Home-Office bestehen geblieben. Ein mögliches Zukunftsszenario ist die Verschiebung von Nutzungsstrukturen hin zu einer Vermischung von Wohnen und Arbeiten. (Goetzen, 2021, S.21)

Stadt der kurzen Wege

Eine weitere Veränderung, die durch COVID-19 hervorgerufen wurde, ist die veränderte Wahrnehmung und Bedeutungssteigerung des eigenen Wohnumfeldes. Das Wohnumfeld ist für die Bewohner:innen in seiner Wichtigkeit gestiegen und Grünanlagen, Sitzmöglichkeiten im Freiraum, temporäre Spielstraßen wichtiger geworden. (Vgl. Müller, 2020). Die Pandemie hat zu einer Veränderung des Pendlerverkehrs geführt, unterstützt durch Ausgangsbeschränkungen in zahlreichen Städten. Als Resultat sind Standorte in der näheren Umgebung für die Bewohner:innen wichtiger geworden. Das Leitbild der „Stadt der kurzen Wege“ ist an Bedeutung gewachsen. Arbeitsplätze, Einkaufsmöglichkeiten, Kindergärten, Ärzte, Parkanlagen, Kultur- und Freizeitanlagen sind dabei in einem Radius von 15 Minuten entweder mit dem Fahrrad oder zu Fuß erreichbar. (Vgl. Buchheister, 2020).

3.1.2 EINFLÜSSE VON MEGATRENDS

Megatrends sind Bewegungen oder Wandlungsprozesse, die langfristige Auswirkungen haben. Neben Veränderungen des Lebens und Wohnens verändern sie auch die Gebäude und Quartiere von morgen. Strukturelle Veränderungen führen zu neuen Anforderungen im Gebäudesektor, wobei die Energieeffizienz beeinflusst wird. (Goetzen, 2021, S.19)

Soziodemografischer Wandel

Mit Blick auf die Zukunft sind signifikante Veränderungen auf gesellschaftlicher Ebene in Deutschland zu erwarten. Laut Prognosen wird ein steigendes Durchschnittsalter der Bevölkerung mit einer gleichzeitig sinkenden Zahl der absoluten Bevölkerungszahl prognostiziert. Eine erwarteter Zuwachs an Einwandernder:innen mildert zwar den Bevölkerungsrückgang, dennoch wird bereits 2030 eine deutlich geringere Bevölkerungszahl erwartet. So wird die Bevölkerungszahl bis 2030 in Deutschland laut Prognosen auf ca. 79 Mio. Menschen sinken. Im Vergleich dazu waren es 2010 noch 81 Mio. Menschen (Vgl. BBSR, 2012).



Mit Blick auf die Energieeffizienz bedeutet dies zwar einen geringeren Energiebedarf, jedoch werden mit dem soziodemografischen Wandel weitere Probleme verursacht, wie die Verfügbarkeit an Fachpersonal. Zudem wird die Nachfrage nach altersgerechten Wohnungen steigen, was ggf. einen höheren Flächenbedarf zur Folge hat. (Goetzen, 2021, S.19)

Nachhaltigkeit



In den letzten Jahren begeistern sich viele Menschen für nachhaltige Konzepte. Der Klimawandel wird immer präsenter und ist auf städtischer Ebene spürbar. So sind Städte häufig mit dem Problem von Hitzeinseln betroffen. Ursachen sind ein hoher Versiegelungsgrad und eine hohe Bebauungsdichte. Das gesellschaftliche und nachhaltig orientierte Engagement hat Einfluss auf den Gebäudesektor. Mit steigendem Nachhaltigkeitsbewusstsein steigt die Akzeptanz zur Umsetzung nachhaltiger Projekte im Gebäudesektor. Konzepte wie die Wiederverwertung von Materialien, nachhaltige Mobilitätskonzepte und der Einsatz erneuerbarer Ressourcen zur Energieversorgung sind relevant und werden mehr in Projekten integriert. (Goetzen, 2021, S.22) Dies hat positive Auswirkungen auf das Klima und erhöht die Energieeffizienz.

Digitalisierung



Der Megatrend Digitalisierung nimmt stärkeren Einfluss auf den Gebäudesektor. Durch die Digitalisierung werden neue Technologien ermöglicht. Diese können Prozesse vereinfachen und neue Möglichkeiten in der Immobilienwirtschaft schaffen. Beispiele hierfür sind der Einsatz digitaler Technologien bei der Planung und Umsetzung von Gebäuden wie BIM (siehe Kapitel 3.7.4) oder die Einbindung von Apps in Quartiersstrukturen. Konzepte wie „Smart Homes“ und „Smart Cities“ gewinnen an Bedeutung. Auch auf sozialer Ebene können Vorteile durch die Digitalisierung erzielt werden. Ein Beispiel ist hierbei die digitale Bürgerbeteiligung via Applikationen oder Webseiten. Neben der Vereinfachung von Strukturen können durch die Einbindung von Daten, Anpassungen im Energiesystem erfolgen und Prozesse optimiert werden. (Goetzen, 2021, S.23).

3.1.3 GRAUE ENERGIE

Als „graue Energie“ wird der Energieaufwand bezeichnet, der über den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes anfällt. Durch den Einsatz von grauer Energie entstehen „graue Emissionen“. Diese Emissionen beinhalten auch den Anteil an nicht erneuerbarem Energieaufwand. Hierzu zählt der Energieaufwand, der für Herstellung, Transport, Lagerung und Rückbau eines Materials anfällt. Auch die Treibhausgasemissionen, die während des Prozesses entstehen, werden als graue Energie bezeichnet. Generell gilt die Regel, je höher der Anteil an grauer Energie ist, umso stärker sind die Auswirkungen auf die Umwelt. (Vgl. Gebäudeforum Klimaneutral, 2022) Bei der Planung von Gebäuden und Quartieren haben die gewählten Materialien somit einen erheblichen Einfluss auf die Energieeffizienz. Im Gebäudesektor sind insbesondere die gewählten Materialien für Tragwerkskonstruktionen, massive Wände, Zwischendecken und Kellerabschlüsse (aus Beton) von Relevanz für die Treibhausgasemissionen. (Vgl. Gebäudeforum Klimaneutral, 2022)

Die Abb. 20 visualisiert die unterschiedlichen Materialien entsprechend ihrer grauen Energie. Es ist anzumerken, dass es sich dabei nur um grobe Richtwerte handelt und diese stark von äußeren Faktoren beeinflusst werden und dementsprechend variieren können.

1M ³ BETON	0,46 MWH	230 KG CO ₂
1M ³ BACKSTEIN	1,2 MWH	400 KG CO ₂
1M ³ RECYCLTER STAHL	30 MWH	5.500 KG CO ₂
1M ³ ALUMINIUMPROFIL	100 MWH	25.000 KG CO ₂
1M ³ BRETTSCHICHTHOLZ	0,9 KWH	210 KG CO ₂
1M ³ MASSIVHOLZ	0,34 MWH	50 KG CO ₂

Abb. 20: Vergleich der grauen Energie von Baustoffen
In Anlehnung an (Vgl. Gloor, R. 2020)

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

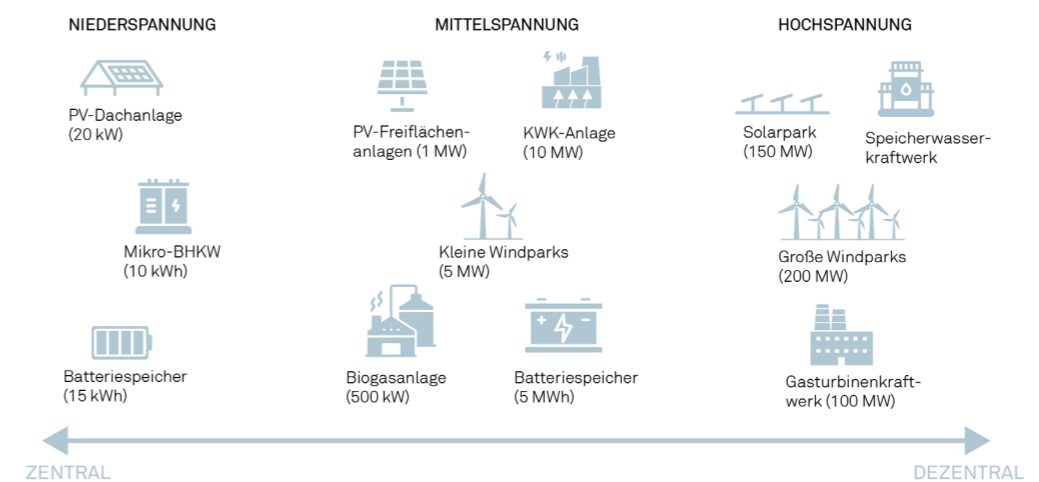


Abb. 22: Technologien nach Netzen . Abbildung nach (Julika Witte, 2020, S.25)

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 effizienterem 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	NIEDERTEMPERATUR-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)

3.3 KONZEPTE ZUR STEIGERUNG DER ENERGIEEFFIZIENZ

3.3.1 KRAFT-WÄRME-KOPPLUNG



Eine ökologische und effiziente Art, um gesamte Quartiere mit Energie zu versorgen ist, die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK). Bei der KWK wird die bei der Stromerzeugung anfallende Abwärme

weiterverwendet. Die Wärme kann entweder zum Heizen eingesetzt werden oder auch als Prozessdampf in industriellen Fertigungsprozessen weiterverwendet werden. (Link et al., 2018, S. 116). Die KWK basiert auf Nah- und Fernwärmesystemen. Besonders die Verbindung mit Speichertechnologien oder Wärmepumpen ist eine sinnvolle Ergänzung zur Optimierung des Energiesystems. (Bott et al., 2013, S.145) Je nach Maßstab kann die KWK verschiedene Dimensionen annehmen. Große KWK-Anlagen sind für die Einspeisung ins Fernwärmenetz geeignet und können ganze Stadtgebiete versorgen. Kleine KWK-Anlagen, wie Blockheizkraftwerke (BHKW), werden für die Nahwärmeversorgung eingesetzt und verfügen dementsprechend über ein gemeinsames Leitungsnetz. (Link et al., 2018, S. 116)

Besonders BHKWs haben für die Energieversorgung von Quartieren eine hohe Bedeutung. Nach Schaumann und Schmitz (2010, S.6) ermöglichen BHKWs die „gleichzeitige Gewinnung von mechanischer und thermischer Nutzenergie aus anderen Energieformen mittels eines thermodynamischen Prozesses einer thermischen Anlagen.“ Somit vereint die Technologie die Erzeugung von Strom und Wärme in einer Anlage. Ein weiterer Vorteil des BHKWs ist die Weiterverwendung von Abwärme als Energieträger. Der Anteil an benötigter Primärenergie kann dadurch erheblich reduziert werden. (Link et al., 2018, S.116) Neben dem Einsatz von Abwärme als Energiequelle können übliche Brennstoffe eingesetzt werden, wobei insbesondere regenerative Brennstoffe wie Biogas, Pflanzenöl, Holzhackschnittel und Holzpellets für einen ökologischen Betrieb verwendet werden sollten (Vgl. BHKW-Forum e.V., 2012).

Die Nutzungsmöglichkeiten von BHKWs sind vielfältig. So können sie zur Nahwärmeversorgung und zur Versorgung ganzer Gebäudeblocks eingesetzt werden sowie in zusammenhängenden Wohngebieten, in Gewerbegebieten oder in Gewerbeparks über ein gemeinsames Leitungsnetz verbunden werden. (Link et al., 2018, S.116)

Insbesondere eignet sich ein BHKW für Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser, Krankenhäuser, Schwimmbäder, Hotels sowie Industrie- und

Gewerbestandorte, da hier ein besonders hohes Wärmeaufkommen zu verzeichnen ist. Die Größe der Anlage ist abhängig von ihrer elektrischen Leistung. Die unterschiedlichen Anlagen sind (Vgl. Baunetz Wissen, o.J.):

- Nano-BHKW (bis 2,5 kW)
- Mikro-BHKW (bis 10 kW bzw. bis 20 kW)
- Mini-BHKW (bis 50 kW)
- Groß-BHKW (über 50 kW)

3.3.2 ABWÄRMENUTZUNG



Abwärme fällt bei vielen Prozessen, Dienstleistungen, bei der Energieversorgung und Abfallversorgung an. Diese Wärme kann zum Heizen und Kühlen von Gebäuden weiterverwendet werden. Dabei kann die Abwärme auf einem niedrigen Temperaturniveau mit Unterstützung einer Wärmepumpe genutzt werden. (Bakmann et al, 2022, S. 129)

Abwärme mit einem hohen Temperaturniveau kann sogar direkt für die Energienutzung umgewandelt werden. Ein besonders hohes Potenzial für die Abwärmennutzung hat die Gebäudetechnologie des Rechenzentrums, da hier eine erhebliche Wärmemenge bei der Kühlung der Server anfällt. (Bakmann et al, 2022, S. 129) Auch die Nutzung von Abwasserwärme ist möglich. Hierbei kann die Energiebereitstellung über eine Abwasseraufbereitungsanlage erfolgen oder durch die direkte Entnahme des Abwassers aus dem Kanalsystem in Kombination mit Wärmepumpen. (Riechel & Koritkowski, 2016, S.430).

3.3.3 POWER-TO-GAS



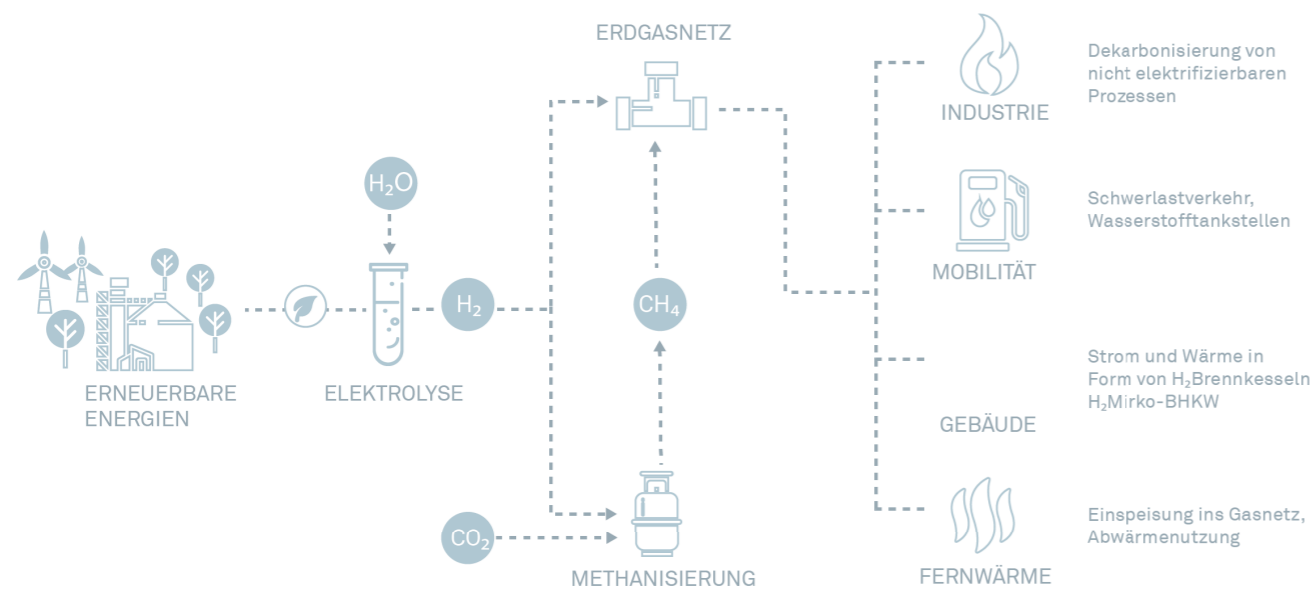
Ein besonders hohes Potenzial als Speichermedium von Energie und insbesondere bei der Förderung der Dekarbonisierung im Mobilitätssektor sowie in der Industrie hat Wasserstoff im sogenannten „Power-to-Gas-Verfahren“. (Vgl. Herkel et al., 2021)

„Power-to-X“ Technologien ermöglichen die Umwandlung von Strom in andere Energiearten und bei Bedarf auch die Möglichkeit zur Rückumwandlung. Insbesondere Wasserstoff gilt aufgrund seiner vielfältigen Einsatzmöglichkeiten besonders im Hinblick auf die Energieversorgung des Gebäudesektors als eine optimale Möglichkeit zur Speicherung. Im „Power-to-Gas“-Verfahren wird Wasserstoff mittels dem Elektrolysever-

fahren hergestellt, der auf dem Einsatz von elektrischer Energie basiert. Bei dem Prozess wird Wasser (H_2O) aufgespalten. Durch die Spaltung entstehen H_2 und O_2 . Dabei steigt der Sauerstoff auf, während die Wasserstoffionen zur Elektrode hinwandern und daraufhin in gasförmigen Wasserstoff umgewandelt werden können. Dabei wird zwischen verschiedenen Arten von Wasserstoff unterschieden. Wenn der Strom für die Elektrolyse von erneuerbaren Energieträgern stammt, spricht man von „grünen Wasserstoff“. Weitere Arten sind grauer, blauer oder türkiser Wasserstoff. (Vgl.Herkel et al., 2021)

Die Verwendungsmöglichkeiten von Wasserstoff sind vielfältig. Zum einen kann Wasserstoff direkt gespeichert werden, wodurch die wenigsten Verluste entstehen, oder auch durch Zugabe von Methan umgewandelt und dann gespeichert werden. Danach ist eine Einspeisung in das Gasnetz möglich oder die Weiterverwertung zu Flüssigkraftstoffen („Power-to-Liquids“). Anwendungsbereiche von Wasserstoff finden sich in der Industrie, Mobilität, im Gebäudesektor und in der Fernwärme. (BMP Greengas, o.J.)

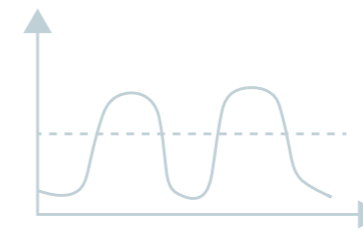
Einsatzmöglichkeiten von Wasserstoff



H_2	Wasserstoff	CH_4	Methan
H_2O	Wasser	CO_2	Kohlendioxid

Abb. 24: Vielseitige Einsatzmöglichkeiten von Wasserstoff
Abbildung nach (BMP Greengas, o.J.)

3.3.4 DEMAND SIDE MANAGEMENT (DSM)



Beim Demand Side Management (DSM) wird der Stromverbrauch intelligent gesteuert. Dadurch kann der Energieverbrauch angepasst werden und auf Verbraucherseite ein Ausgleich der Schwankungen erfolgen.

Das grundlegende Ziel des DSM ist eine erhöhte Flexibilisierung des Energiesystems. Eine Form des intelligenten Lastenmanagements ist das sog. „Peak Shaving“. Hierbei erfolgt eine kurzzeitige Reduktion von Lasten zur Vermeidung von Engpässen bei der Stromversorgung, wenn die Nachfrage zu einem Zeitpunkt besonders hoch ist. (Czernie et al., 2019, S.36)

Insbesondere die Industrie bietet ein hohes Potenzial für die Verschiebung von Produktionsprozessen in Kombination mit Speichertechnologien. So kann ein prozessbedingter Intervallbetrieb oder der Einsatz von thermischen Speichern zu einer Erhöhung der Energieeffizienz führen. In Haushalten ist eine Steuerung des Stromverbrauchs möglich, auch wenn die Lasten hier deutlich geringer sind. Dabei ist die intelligente Vernetzung mit Geräten zur Steuerung eine wichtige Voraussetzung. Insbesondere der Einsatz einer IKT-Infrastruktur bietet sich in diesem Zusammenhang an. (Czernie et al., 2019, S.36)

3.3.5 SMART GRIDS

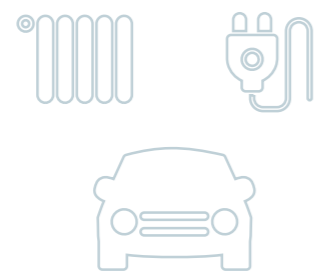


Als „Smart Grids“ werden intelligente Stromnetze bezeichnet. Sie verknüpfen die Energieerzeugung, die Energiespeicherung und den Energieverbrauch durch ein intelligentes System. Über eine zentrale Steuerung werden dabei die verschiedenen Stromnetze optimal aufeinander abgestimmt um Leistungsschwankungen im Netz zu vermeiden. Dafür werden Informa-

tions- und Kommunikationstechnologien (IKT) eingesetzt in Kombination mit Energiemanagementsystemen, welche die einzelnen Komponenten des Energiesystems koordinieren. (Umweltbundesamt, 2013). Smart Grids verfügen im Vergleich zu traditionellen Stromnetzen nicht nur über den Transport von Energie sondern auch Integration von Datensätzen. Netzverbraucher:innen haben die Möglichkeit auf dieses Daten zurückzugreifen und Informationen zum eigenen Energieverbrauch zu erhalten. (Vgl. Umweltbundesamt, 2013)

Resultierend aus einer intelligenten Verknüpfung, einem Lastenmanagement und einer Flexibilisierung der Nachfrage kann durch Smart Grids in Quartiersstrukturen eine effizienter Einsatz erneuerbarer Energieträger erfolgen und gleichzeitig Netzauslastungen optimiert werden. (Vgl. Umweltbundesamt, 2013)

3.3.6 SEKTORENKOPPLUNG



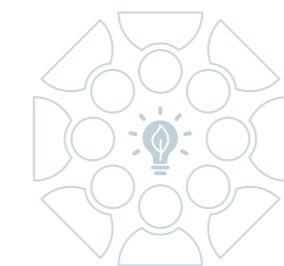
Die Sektorenkopplung beschreibt eine synergetische Verknüpfung der Sektoren Strom, Wärme, Gas sowie dem Mobilitätssektor, wobei Synergiepotenziale zwischen der Bereitstellung von Energie und dem Energieverbrauch effizient ausgenutzt werden. (Müller, 2020, S.242) Ziel ist es die Vielzahl an Komponenten des vorhandenen Energiesystems, die aus den

verschiedensten Sektoren stammen, in einem gemeinsamen System zu verknüpfen und somit Synergien auszuschöpfen. (Bründlinger et al., 2018, S.8)

Die Verknüpfung der Sektoren kann dabei auf lokaler, regionaler und überregionaler Ebene erfolgen. Für den Maßstab des Quartiers bedeutet die Sektorenkopplung eine Möglichkeit der klimaneutralen und kosteneffizienten Versorgung mit Energie, entlang der gesamten Wertschöpfungskette, beginnend bei der Energieerzeugung, über Speicherung bis hin zum Verbrauch. (Goetzen, 2021, S.148)

Eine wichtige Voraussetzung ist dabei das Erkennen von Zusammenhängen der verschiedenen Sektoren und die Analyse von deren Interdependenzen um die Energieversorgung zu optimieren. Hierbei ist auch eine Kopplung mit angrenzenden Quartieren möglich, sofern die infrastrukturellen Gegebenheiten wie die Netzstruktur dies zulassen. (Goetzen, 2021, S.148) Ein hohes Potenzial zur Sektorenkopplung bieten dabei Technologien und Konzepte wie die Flexibilisierung von Biogasanlagen, Abwärmenutzung, Elektromobilität, Wärme und Strom, sowie Power-to-Gas. (Bründlinger et al., 2018, S.8)

3.3.7 ENERGIE-GEMEINSCHAFTEN



Dezentrale Flexibilität ist eine wichtige Voraussetzung für eine erfolgreiche Energiewende. „Energy Communities“ können eine signifikante Rolle bei der Erzeugung, Verteilung, Nutzung und Speicherung von Energie einnehmen und somit die Energieeffizienz steigern. (Babilon et al., 2022, S.8)

„Eine Energiegemeinschaft (Energy Community) ist eine Gruppe individueller Akteure (Bürgerinnen und Bürger, Unternehmen, öffentliche Einrichtungen, die freiwillig bestimmte Regeln akzeptieren, um gemeinsam im Energiesektor zu agieren, um ein gemeinsames Ziel zu verfolgen.“ (Vgl. ERA-Net 2021)

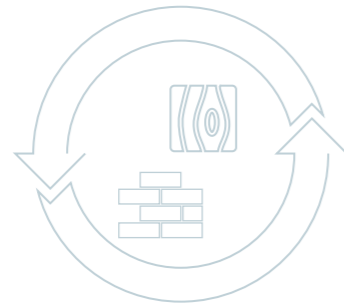
Das allgemeine Ziel von Energy Communities ist es, durch gemeinsames Handeln, die Energiewende zu beschleunigen. Neben dem Produzieren und Verbrauchen von Strom aus erneuerbaren Energieträgern auf gemeinschaftlicher Ebene, wird dabei auch eine finanzielle Teilhabe vorgenommen. Außerdem wird durch Energiegemeinschaften neben der eigenen Versorgung auch die Organisation des Gesamtsystems gefördert. Neben der Eigenproduktion von Energie, können Tätigkeiten wie die Organisation des Energiebedarfs- und Angebot, Einkauf von Energie, die Bereitstellung von Mechanismen oder die Erbringung energiebezogener Dienstleistungen kollektiv erfolgen. (Babilon et al., 2022, S.9)

In Deutschland liegt noch kein konkreter Gesetzesvorschlag zu Energiegemeinschaften vor. Es existieren lediglich Mieter-Strommodelle. Hinsichtlich der rechtlichen Rahmenbedingungen gibt es Probleme bei den Vorgaben zum kollektiven Energieverbrauch. Zudem ist eine wirtschaftliche Nutzung nach aktuellen Bedingungen nicht möglich, da die vollständige EEG-Umlage und Netzentgelte anfallen. Weitere Hemmnisse in Deutschland sind neben den regulatorischen Rahmenbedingungen, fehlende Fachkräfte, ein hoher bürokratischer Aufwand und Probleme bei der Tötigung von Investitionen. (Babilon et al., 2022, S.9)

Für eine erfolgreiche Umsetzung des Konzepts der Energiegemeinschaften muss eine Vielzahl an technischen, ökonomischen und regulatorischen Maßnahmen erfolgen. Eine wichtige Voraussetzung ist der Einsatz von digitalen Kerntechnologien wie intelligente Messsysteme, digitale Plattformen, Datenmanagementsysteme, „Smart Contracts“ oder auch „Peer-to-Peer-Infrastrukturen“. Neben technischen Voraussetzungen ist außerdem die Anpassung der Marktkommunikation, die Etablierung neuer Marktmechanismen für den lokalen Maßstab, Konzepte und Strukturen für den Umgang mit der umfangreichen Datenmenge und der Aufbau von Fachwissen und Fachpersonal erforderlich. (Babilon et al., 2022, S.70)

Energy Communities haben ein hohes Potenzial. Neben der Entlastung des Stromnetzes durch einen regulierten Verbrauch, unterstützen sie durch die aktive Teilhabe an der Energiewende, die Förderung der Akzeptanz für erneuerbarer Energien und steigern das Nachhaltigkeitsbewusstsein. Für eine erfolgreiche Energiewende sind Energiegemeinschaften in Deutschland eine wichtige Voraussetzung. Andere Länder wie die Niederlande, Dänemark oder Spanien zeigen bereits, wie das Konzept sinnvoll funktioniert und in das Energiesystem etabliert werden kann. (Babilon et al., 2022, S.70)

3.4.8 KREISLAUFGERECHTES BAUEN



Die Kreislaufwirtschaft ist ein regeneratives System, mit dem Ziel einer möglichst langen Nutzung einer Ressource. Der Materialfluss beginnt mit der Herstellung eines Produkts und umfasst danach die Rückgewinnung mit dem Ziel der Wiederverwertbarkeit der ursprünglichen Ressource. Bei dem „Cradle to Cradle“-Konzept (C2C) wird das Prin-

zip noch intensiviert, indem kein Produkt in ein Endstadium gelangt, sondern lediglich Zwischenebenen erreicht werden. Der Kreislauf der Nutzung und Umnutzung ist dabei unendlich. (Goetzen, 2021, S.78)

Die Kreislaufwirtschaft findet ihre Anwendung im Bereich der Ver- und Entsorgung, der Energie- und Wasserversorgung, in der Abfallwirtschaft oder in der Anwendung nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude- und Quartierskonzepte. Ein Beispiel für ein kreislauffähiges System, ist u.a die Weiterverwertung von Bauabfällen wie Mauerwerkssteine. Das gewonnene Material wird im nächsten Schritt weiterverarbeitet und wieder in anderer Form in ein Produkt umgewandelt, um neue Gebäude zu errichten. (Goetzen, 2021, S.79)

Allgemein wird zwischen zwei Kreisläufen unterschieden - dem biologischen und dem technischen Kreislauf. Beim biologischen Kreislauf werden die Produkte so lange weiterverwendet, bis sie stark abgenutzt sind und die verbliebenen Reststücke zu Abfall verwertet und nach und nach zersetzt werden. Beim Prinzip des technischen Kreislaufs, werden Gebrauchsgüter über einen längeren Zeitraum über verwendet. Hierbei erfolgt keine Zersetzung des Produkts, aber eine Wiederverwendung. (Goetzen, 2021, S.79)

Bei einer nachhaltigen Gebäude- und Quartiersplanung ist eine ressourcenschonende Materialverwendung von hoher Bedeutung. Somit ist wichtig, auf die Rückbaubarkeit mit anschließender Wiederverwertbarkeit von Materialien bereits in der Planung zu beachten. (Goetzen, 2021, S.79)

3.4 BEWERTUNGSKRITERIEN UND ZERTIFIZIERUNGSSYSTEME

3.4.1 BEWERTUNGSKRITERIEN AUF SOZIALER EBENE

QUALITATIVER BEWERTUNGSKRITERIEN



Abb. 25: Übersicht qualitativer Bewertungskriterien
Eigene Darstellung. Datenquelle (Bakmann et al., 2021, S.64)

QUANTITATIVE BEWERTUNGSKRITERIEN

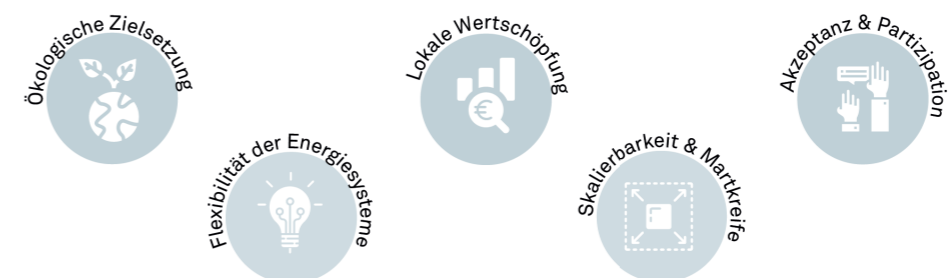


Abb. 26: Übersicht quantitativer Bewertungskriterien
Eigene Darstellung. Datenquelle (Bakmann et al., 2021, S.65)

3.4.2 BEWERTUNGS- UND ZERTIFIZIERUNGSSYSTEME NACH DEM DNGB

Bewertungs- und Zertifizierungssysteme dienen der qualifizierten Wirkungsbemessung. Dabei kann die Bemessung auf gesamtstädtischer Ebene, auf Quartiersebene oder auf Gebäudeebene erfolgen. Es gibt eine Vielzahl an Zertifizierungssystemen weltweit, die von nationalen, internationalen staatlichen und nicht-staatlichen Organisationen angeboten werden. Je nach Zertifizierungssystem werden unterschiedliche Inhaltsschwerpunkte gesetzt. Es wird zwischen Systemen unterschieden, die nur bewertet sind und denen, die auch Zertifizierungen erteilen. Für den Gebäudemaßstab sind zahlreiche Bewertungs- und Zertifizierungssysteme vorhanden, wohingegen deutlich weniger Zertifizierungssysteme für Quartiere existieren. (Bott et al., 2013, S.234) Zertifizierungs- und Bewertungssysteme können als ein wichtiges Planungs- und Steuerungselement energieeffizienter Gebäude- und Quartiersplanung sein, das sie bereits zu Beginn des Planungsprozesses gemeinschaftliche Ziele definieren und diese regelmäßig überprüft werden. (Bott et al., 2013, S.234)

Gesamtstädtische Bewertungssysteme

Die gesamtstädtischen Bewertungssysteme fokussieren Städte und kommunale Entwicklungen. Dabei kann sowohl eine Bewertung, als auch eine Zertifizierung erfolgen. Ein Beispiel für ein Bewertungs- und Zertifizierungssystem auf städtischer Ebene in Europa ist der „European Energy Award“, den Städte und Kommunen bei besonderen Bestreben im Bereich Energie und Klimaschutz erhalten können. Ein Problem was dem gesamtstädtischen Systemen zu Grunde liegt, ist die Komplexität der Strukturen und die nur sehr grobmaschige und unzugängliche Datenverfügbarkeit. (Bott et al., 2013, S.234)

Bewertungssysteme für Stadtquartiere

Bei den Bewertungssystemen für Stadtquartiere sind, wie die von Städten, noch nicht so viele Systeme vorhanden. In Nordamerika ist dabei vor allem das Programm „LEED for Neighborhood“ vom U.S Green Council ein bekanntes System. Auf europäischer Ebene sind insbesondere „SMEO“ (CH), „Breeam“ (GB), „One Planet Communities“ (GB) bekannt sowie die das deutsche System vom DNGB (Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen) „Neubau Stadtquartiere“ bekannt. Neben der DNGB existiert mit dem „TÜV Rheinland“ in Deutschland ein weiteres Bewertungssystem namens „Lebensqualität in Siedlungen“. Außerdem fördert das Forschungsprogramm „Experimenteller Wohnungs- und Städtebau“ (ExWoSt) Innovationen, die sich auf städtebauliche und wohnungspolitische Themen fokussieren. (Bott et al., 2018, S.237)

DNGB System für nachhaltige Stadtquartiere

Die „Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen“ (DNGB) führt sowohl Bewertungen als auch Zertifizierungen für nachhaltige Gebäude und Quartiere durch. Des Weiteren gibt es besondere Systemvarianten für Gewerbequartiere und Industriestandorte.

Bei der Bewertung werden Aspekte und Komponenten hinsichtlich ihrer ökologischen, ökonomischen und sozialen Bedeutung untersucht, auch im Hinblick auf die technische Qualität sowie die Prozessqualität (siehe Abb. 27). Insbesondere die wirtschaftliche Dimension ist eine Besonderheit im Vergleich zu anderen Systemen. Bei den Auszeichnungsstufen wird zwischen Gold, Silber und Bronze unterschieden. (Bott et al., 2013, S. 238) Die DNGB fokussiert sich auf die Betrachtung des gesamten Lebenszyklus, wobei alle Emissionen und Kosten, die mit der Entwicklung des Quartiers anfallen, berücksichtigt werden. (Bott et al.2013, S. 236)

Bewertungskriterien nachhaltiger Stadtquartiere

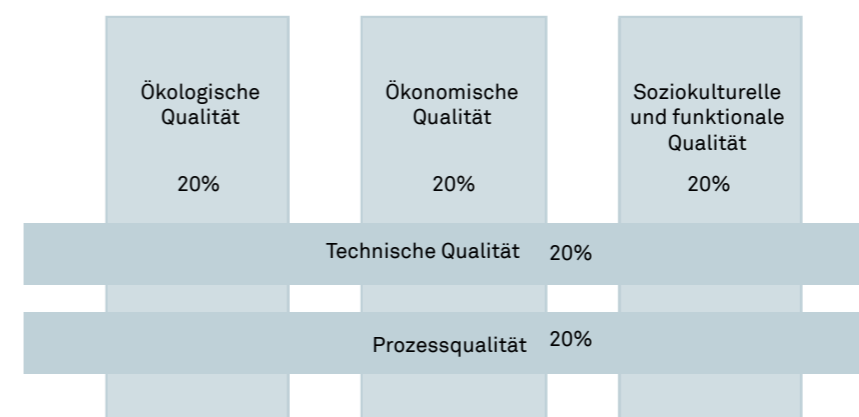


Abb. 27: Bewertungskriterien nachhaltiger Stadtquartiere des DNGB
Abbildung nach: (Vgl. DNGB, 2020)

Die Bewertung erfolgt dabei an einer Liste von Zielen, wodurch ermöglicht wird, individuelle Lösungsansätze für Projekte zu entwickeln, die dennoch bewertet und zertifiziert werden können. Dabei sind für das System alle Vorhaben relevant, die neu errichtet wurden sowie auch Bestandselemente zugelassen. Die Mindestanforderungen beschränken sich auf eine minimale Fläche des Quartiers von 2ha, einem Wohnanteil zwischen 10-90%, ein Zustimmung aller Eigentümer: innen sowie weitere Kriterien im Bereich Natur- und Klimaschutz, Lage, Infrastruktur, ÖPNV und Partizipation. (Bott et al., 2013, S.239)

DNGB BEWERTUNGSKRITERIEN NACHHALTIGER GEBÄUDE UND QUARTIERE

ÖKOLOGISCHE QUALITÄT

<ul style="list-style-type: none"> Ökobilanz des Gebäudes Risiken für die lokale Umwelt Verantwortungsbewusste Ressourcengewinnung Trinkwasserbedarf und Abwasseraufkommen Flächeninanspruchnahme 	<ul style="list-style-type: none"> Ökobilanz Schad- und Risikostoffe Stadtklima-Mesoklima Wasserkreislaufsysteme Flächeninanspruchnahme Biodiversität
--	---

ÖKONOMISCHE QUALITÄT

<ul style="list-style-type: none"> Gebäudebezogene Kosten im Lebenszyklus Flexibilität und Umnutzungsfähigkeit Marktfähigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> Lebenszykluskosten Resilienz und Wandlungsfähigkeit Flächeneffizienz Wertstabilität Umweltrisiken
--	---

SOZIOKULTURELLE UND FUNKTIONALE QUALITÄT

<ul style="list-style-type: none"> Thermischer Komfort Innenraumluftqualität Akustischer Komfort Visueller Komfort Einflussnahme Nutzender Aufenthaltsqualitäten, innen und außen Sicherheit Barrierefreiheit 	<ul style="list-style-type: none"> Mikroklima – Thermischer Komfort im Freiraum Freiraum Arbeitsplatzkomfort Emissionen / Immissionen Barrierefreiheit Städtebau Soziale und funktionale Mischung Soziale und erwerbswirtschaftliche Infrastruktur Barrierefreiheit Soziale & erwerbswirtschaftliche Infrastruktur Soziale & funktionale Mischung Städtebau
---	---

TECHNISCHE QUALITÄT

<ul style="list-style-type: none"> Schallschutz Qualität der Gebäudehülle Einsatz und Integration von Gebäudetechnik Reinigungsfreundlichkeit des Baukörpers Rückbau- und Recyclingfreundlichkeit Immissionsschutz Mobilitätsinfrastruktur Barrierefreiheit 	<ul style="list-style-type: none"> Mikroklima Freiraum Arbeitsplatzkomfort Emissionen / Immissionen Barrierefreiheit Städtebau Soziale und funktionale Mischung Soziale und erwerbsw. Infrastruktur
---	---

PROZESSQUALITÄT

<ul style="list-style-type: none"> Qualität der Projektvorbereitung Sicherung der Nachhaltigkeitsaspekte in Ausschreibung und Vergabe Dokumentation für eine nachhaltige Bewirtschaftung Verfahren zur städtebaulichen und gestalterischen Konzeption Baustelle / Bauprozess Qualitätssicherung der Bauausführung

STANDORTQUALITÄT

<ul style="list-style-type: none"> Mikrostandort Ausstrahlung und Einfluss auf das Quartier Verkehrsanbindung Nähe zu nutzungsrelevanten Objekten und Einrichtungen

Abb. 28: Bewertungskriterien nachhaltiger Gebäude und Quartiere des DNGB
Eigene Abbildung. Datenquelle: (Vgl. DNGB, 2020)

3.5 AKTUELLE HEMMNISSE UND BEI DER PLANUNG UND UMSETZUNG

Die Umsetzung klimaneutraler Quartiere wird durch zahlreiche Hürden eingeschränkt. Im Folgenden werden aktuelle Hemmnisse erläutert. Dabei werden Hemmnisse auf sozialer Ebene, Planungsprozess, bei der Umsetzung und bei den Strukturen erläutert. Zudem wird eine Übersicht über aktuelle Hürden bei den Technologien zur erneuerbaren Energieversorgung gegeben. Die genannten Hemmnisse werden dabei von Abbildungen begleitet. Diese visualisieren in den Kreisen außerhalb der Lupe die Hürden entsprechend auf Gebäude- (links) bzw. Quartierssebene (rechts). In der Lupe sind die Probleme dargestellt, die für beide Ebenen gelten.

3.5.1 HEMMNISSE: SOZIALE EBENE

Die Einstellung von Bewohner: innen, Eigentümer: innen, aber auch von Planenden und Entscheidungsträgern hat einen großen Einfluss auf die Umsetzung energieeffizienter Projekte. Die fehlende Erfahrung und das geringe Vertrauen in klimaresiliente Lösungen schränkt die Handlungsbereitschaft der Akteur: innen ein. (Riechel & Koritkowski, 2016, S.20) Dies wird verstärkt durch Unsicherheiten über die Zukunft von Entwicklungen und Preisen. Generell ist die Nachfrage am Markt nach nachhaltigen Lösungen wenig ausgeprägt und insbesondere seitens der Planungsbüros fehlt es in vielen Fällen an Handlungsbereitschaft. Mit der Planung klimaneutraler Projekte ist i. d. R. ein Mehraufwand verbunden, welcher häufig nicht akzeptiert wird oder keine Zeitkapazitäten verfügbar sind, um sich intensiv mit dem Thema auseinander zu setzen. Auch Unsicherheiten bei der Vermarktung sorgen für Hemmnisse bei der Umsetzung klimaneutraler Konzepte. (Ahlers & Speulda, 2022, S.28)

Bei der Planung von Quartieren existieren Zielkonflikte mit der Sozialverträglichkeit von Mieten. Von Mieter: innen wird befürchtet, dass die durch eine Sanierung oder den Einsatz innovativer Technologien die Wohnpreise ansteigen und viele Akteur: innen erkennen den Mehrwert nicht. (Riechel & Koritkowski, 2016, S. 20) Zudem werden auf der Quartiersebene nicht immer alle relevanten und lokalen Akteur: innen mit in den Prozess mit einbezogen, so dass viele Projekte an der sozialen Akzeptanz scheitern. (Ahlers & Speulda, 2022, S.18)

Auf der Ebene der Gebäude sorgen heterogene Eigentümerstrukturen für Probleme in der Umsetzung. (Riechel & Koritkowski, 2016,S.8) Seitens der Eigentümer: innen und Nutzer: innen ist in vielen Fällen das Interesse an klimaneutralen Lösungen nicht vorhanden und die Notwendigkeit zum Handeln wird nicht erkannt. (Ahlers & Speulda, 2022, S.23)

Analysezusammenfassung: Hemmnisse auf sozialer Ebene

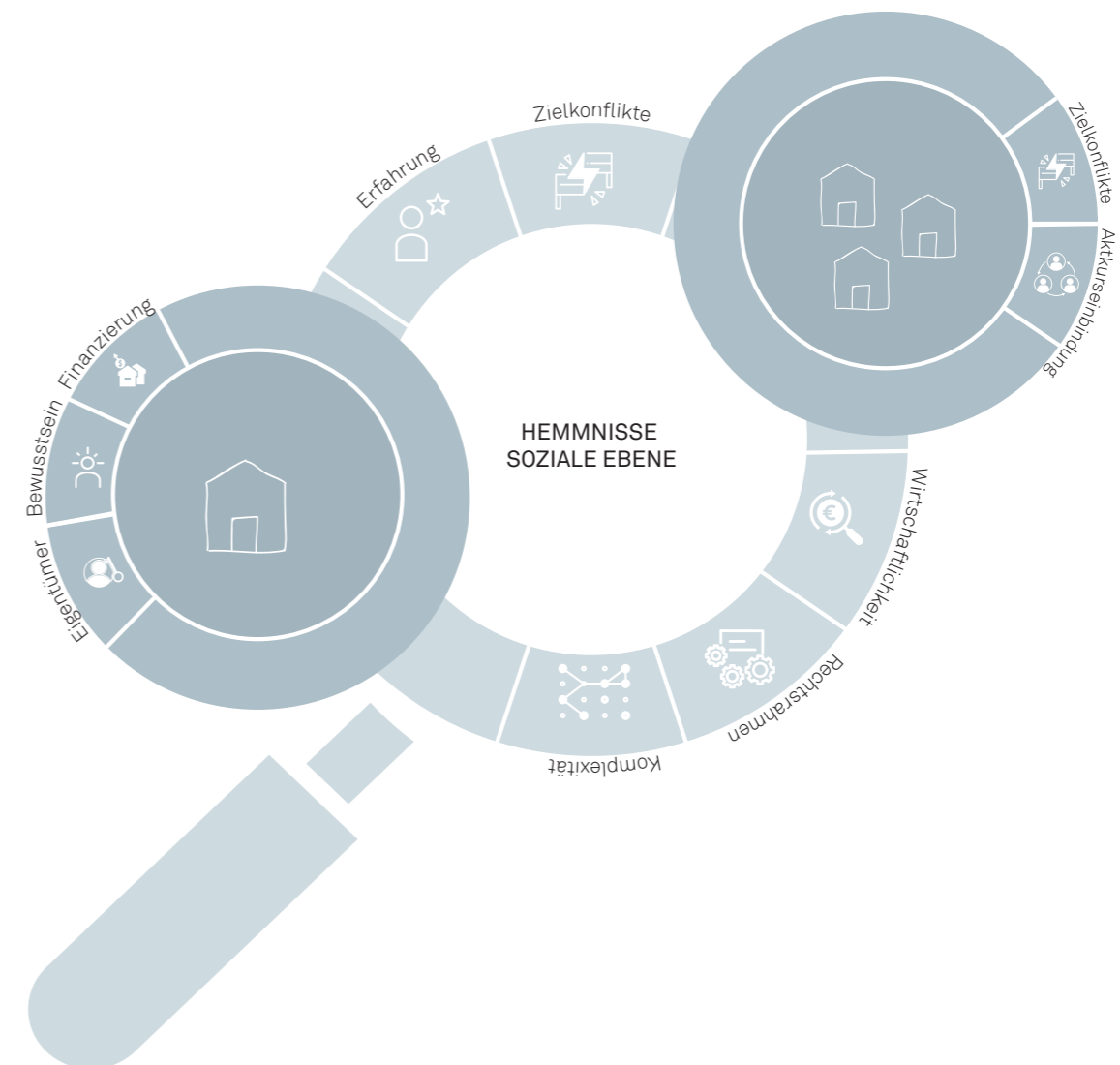


Abb. 29: Hemmnisse auf sozialer Ebene. Eigene Darstellung.

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

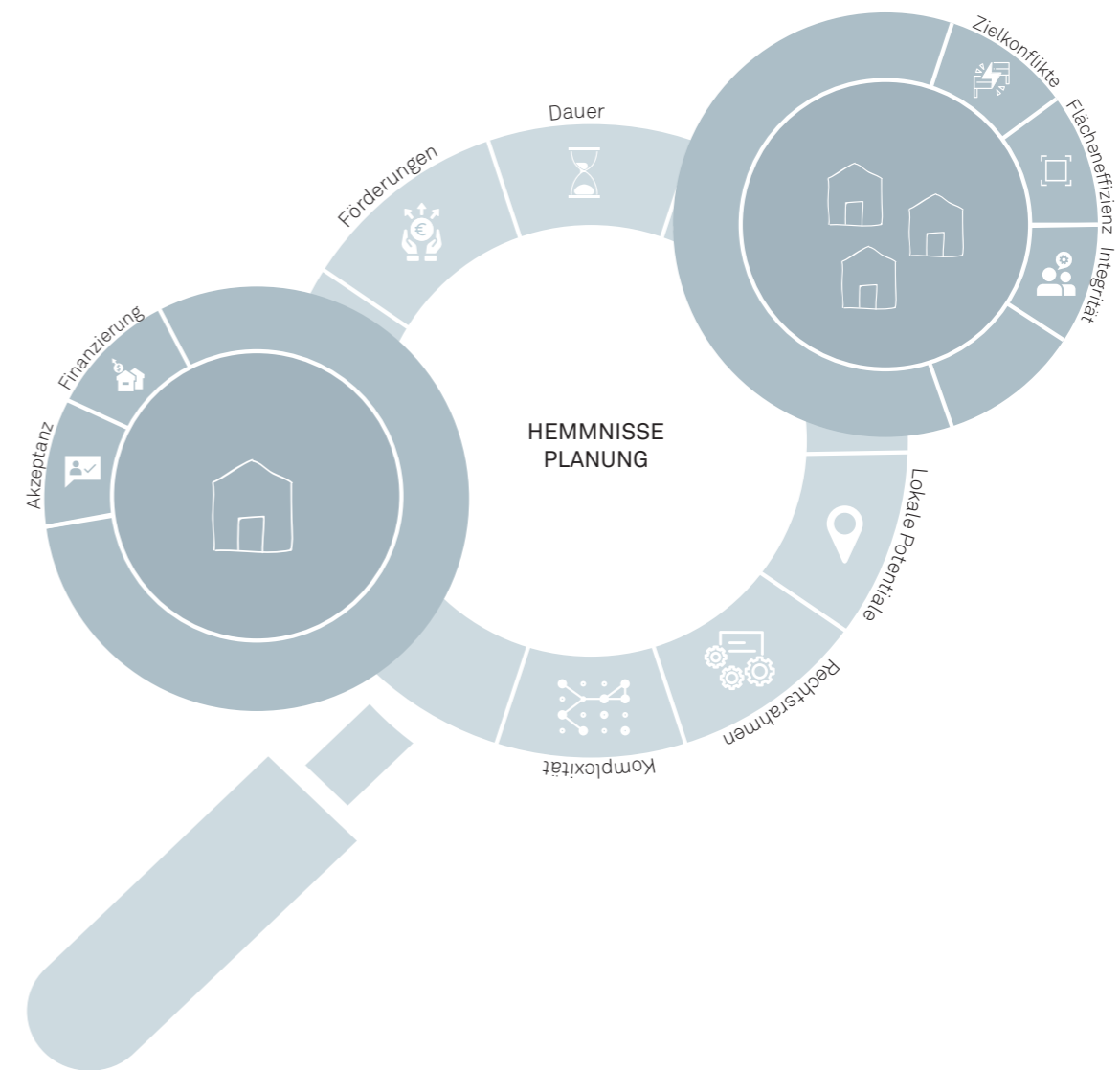


Abb. 30: Hemmnisse im Planungsprozess. Eigene Darstellung.

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

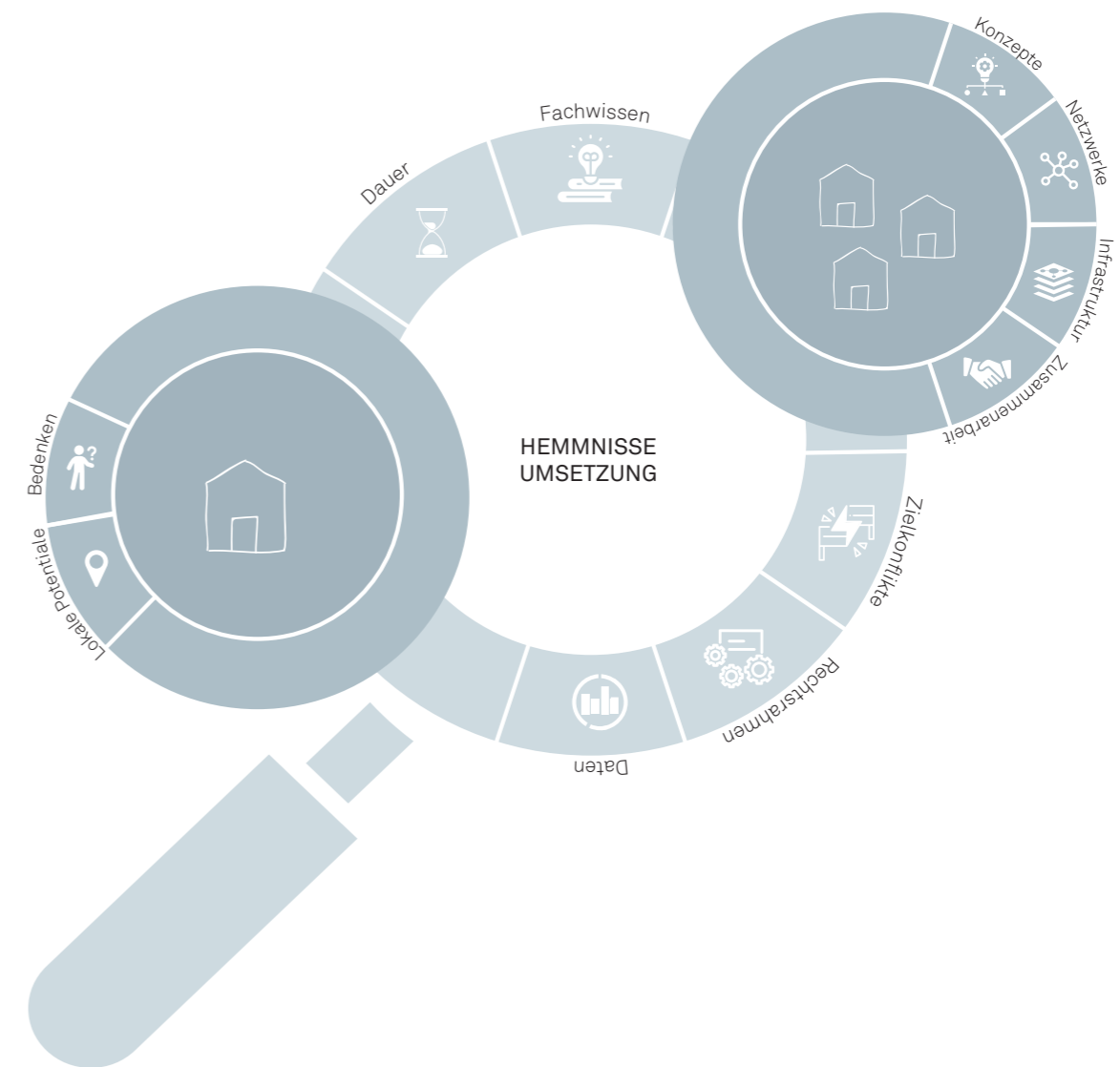


Abb. 31: Hemmnisse bei der Umsetzung. Eigene Darstellung.

3.5.4 HEMMNISSE: STRUKTUREN

Rahmenbedingungen sind für eine erfolgreiche Realisierung eine wichtige Voraussetzung und beeinflussen den gesamten Prozess von Planung bis Umsetzung. Im Bereich der rechtlichen Rahmenbedingungen gibt es Hemmnisse durch die aktuelle Gesetzgebung sowie Fördermaßnahmen, die zu Einschränkungen führen. Als Beispiel kann hier die Wärmelieferverordnung genannt werden (WärmeLV), die eine Umstellung auf effiziente zentrale Versorgungssysteme hindert. (Riechel & Koritkowski, 2016, S.9)

Weitere Einschränkungen erfolgen durch die Förderprogramme der KfW. Neben der Komplexität bei der Antragstellung, liegen Probleme beim Zuschnitt der Förderprogramme vor. Die Förderprogramme häufig nicht zu Konzepten und Technologien. Die Fördermöglichkeiten werden eingeschränkt und die Finanzierung erschwert. Eine wirtschaftliche Umsetzung ist in vielen Projekten nicht möglich. Des Weiteren wird durch den gesetzlichen Rahmen keine Verbindlichkeit gesetzt, so dass viele Projekte weiterhin nach traditionellen Mustern gebaut werden. (Riechel & Koritkowski, 2016, S.8)

Ein weites Hemmnis, das sowohl auf die Strukturen von Quartieren als auch von Gebäuden zutrifft, ist die Verfügbarkeit von Daten. Die aktuellen Regelungen des Datenschutzes schränken die Weitergabe und Verwendung von Daten ein. Häufig fehlt es an lokalen Energieverbrauchs- und Technologiedaten, welche für die Planung von hoher Bedeutung sind. (Riechel & Koritkowski, 2016, S.8)

Auf der Ebene des Quartiers treten infrastrukturelle Probleme auf, wie beispielsweise beim Wärmenetz oder die Verfügbarkeit von Technologien. Hier fehlen Vorgaben zur Errichtung und Nutzung bestimmter Infrastrukturen. Neben den Strukturen mangelt es insbesondere an Netzwerken und damit verbunden an der Verfügbarkeit von sinnvollen Vernetzungen und Synergiepotenzialen. (Ahlers & Speulda, 2022, S. 14) Zudem werden Konzepte und Systeme im Quartier nicht mit genügend Maßnahmen ausgelegt, was eine erfolgreiche Umsetzung hindert. (Riechel & Koritkowski, 2016, S.13)

Im Gebäudemaßstab wird die Umsetzung hinsichtlich einer höheren Energieeffizienz besonders durch die heterogenen Eigentümerstrukturen veranlasst. Eigentümer: innen erkennen häufig das Potenzial ihrer Gebäude nicht oder sind sich nicht über Skaleneffekte bewusst. (Ahlers & Speulda, 2022, S.32) Ein weiteres Problem ist die häufig lange Dauer der Prozesse und damit verbundener Schwierigkeiten. Beispielsweise müssen die Mieter: innen für den Zeitraum der Sanierung umziehen. Eine Herausforderung, die durch die oft langwierigen Prozesse nicht erleichtert wird. (Riechel & Koritkowski, 2016, S.20)

Analysezusammenfassung: Strukturelle Hemmnisse

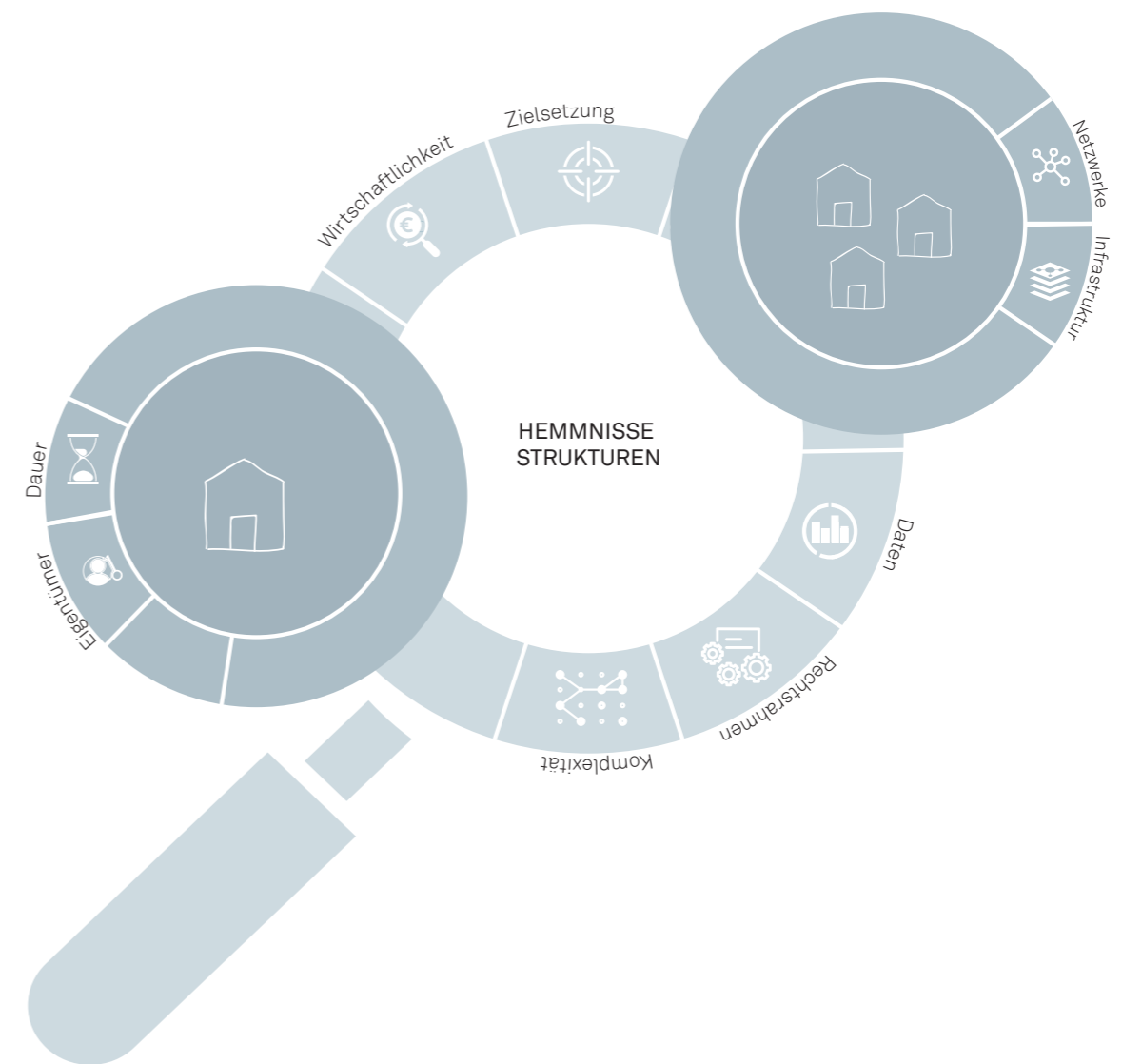


Abb. 32: Hemmnisse bei den Strukturen. Eigene Darstellung.

3.5.5 HEMMNISSE: TECHNOLOGIEN

Im Bereich der Technologien gibt es thematische und technologische Einschränkungen im Bereich der Energieeinsparung, bei der Steigerung der Effizienz und dem Einsatz von erneuerbarer Energieträger. Häufig werden die lokalen Potenziale nicht genügend analysiert und ausgeschöpft, so dass erneuerbare Energien nur im geringen Maßstab eingebunden werden. Zudem verhindert eine konzeptionelle Vernetzung von Wärme, Strom und Mobilität, die Nutzung von Synergien zwischen verschiedenen Verbrauchsebenen. (Riechel & Koritkowski, 2016, S.18) Auch Unsicherheiten bei zukünftigen Technologien schränken die Handlungsbereitschaft ein. Die zu Beginn häufig hohen Installations- und Anschaffungskosten wirken auf viele Bewohner:innen sowie Akteur:innen abschreckend. Dieses Problem wird durch die unzureichende Gestaltung der Förderprogramme verstärkt. (Czernie et al., 2019, S.104) Im Bereich der Wirtschaftlichkeit gibt zudem Probleme aufgrund der vorhandenen Energiepreise und CO₂-Kosten. (Riechel & Koritkowski, 2016, S.18)

Auf der Quartiersebene liegt die Ursache für eine erfolgreiche Umsetzung im Bereich der Infrastrukturen, den Speichersystemen und der Kopplung der Systeme. Bei den Quartiersspeichern schränken die derzeitigen Rahmenbedingungen eine wirtschaftliche Nutzbarkeit ein. Somit kann überschüssige Energie aus erneuerbaren Quellen nicht effizient weitergeben werden. (Riechel & Koritkowski, 2016, S.10) Bei der Sektorenkopplung gibt es insbesondere technische und rechtliche Hemmnisse. Zudem begrenzt die hohe Komplexität der Technologien die Kopplung der Systeme. (Riechel & Koritkowski, 2016, S.13)

Hemmnisse durch vorhandene Infrastrukturen betreffen auch den Gebäudemassstab. Hier existieren die Probleme v.a bei den aktuellen Rahmenbedingungen zum Datenschutz, wodurch das Zusammenspiel und die Optimierung der Energiesysteme eingeschränkt wird. (Czernie et al., 2019, S.94)

Im Folgenden wird eine spezifischere Betrachtung der verschiedenen Technologien vorgenommen. Dabei werden die Hemmnisse entsprechend der räumlichen, sozialen, regulatorischen, wirtschaftlichen und technologischen Ebene veranschaulicht.

Analysezusammenfassung: Hemmnisse bei den Technologien

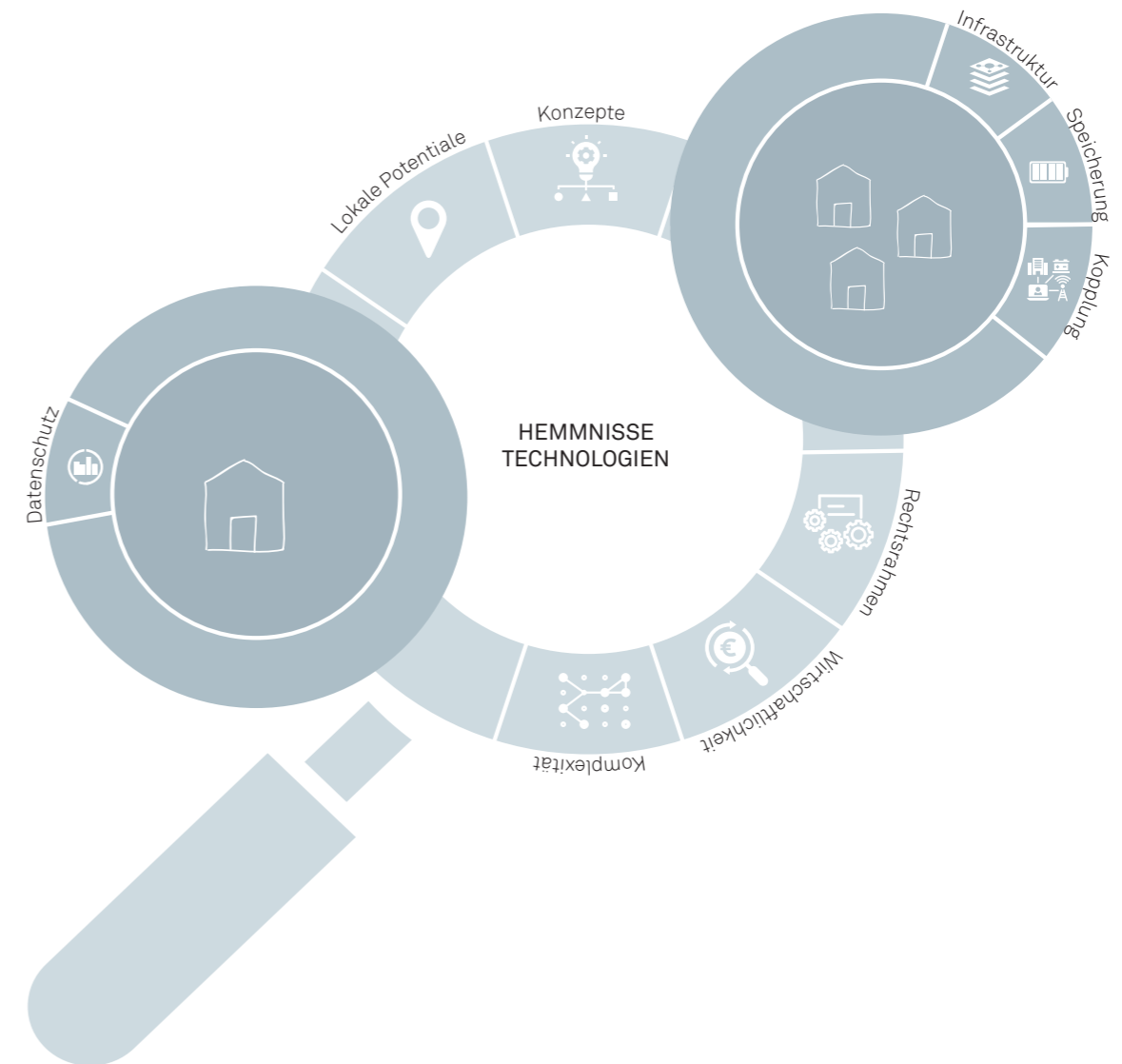


Abb. 33: Hemmnisse bei den Technologien. Eigene Darstellung.

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



bei einer nachträglichen Aufrüstung und häufig sind die vorahnen- den Dachstrukturen untauglich. (Czernie et al., 2019, S.116) Ein weite- res Problem ist die hohe Volatilität der Anlagen sowie Energieverluste die beim Umwandlungsprozess anfallen. (Bakmann et al., 2021, S.79)

Geothermie

ANFORDERUNGSPROFIL

Bei der Energieerzeugung durch Erdwärme wird zwischen oberflächen- naher und tiefer Geothermie unterschieden. Bei oberflächennahen Geothermie, wozu u.a Erdwärmesonden oder Großwärmepumpen zählen, gilt die Verfügbarkeit von genügend Fläche als wichtige Voraussetzung. So sind Wohngebiete mit einer GFZ von drei bis max. fünf gut geeignet. (Bott et a.l, 2013, S.166) Bei der tiefen Geothermie sind die geologischen Voraussetzungen von höherer Bedeutung. (Czernie et al., 2019, S.115)

HEMMNISSE

Insbesondere die oberflächennahe Geothermie in Form von Erdwärme- sonden hat eine hohe Flächenintensität. Großwärmepumpen sind weniger flächenintensiv. In städtischen Gebieten ist die Energieerzeugung mittels Geothermie daher als schwierig einzustufen, da hier ein hohe bauliche Dichte sowie ein hoher Versiegelungsgrad existieren. (Czernie et al., 2019, S.115)

Auf sozialer Ebene liegen insbesondere Probleme bei der Akzeptanz vor. So haben viele Bürger: innen Angst vor Erdstößen durch geothermische Energieerzeugung. (Krüger et al., 2018, S. 143) Weitere Einschränkungen liegen in den soziostrukturellen Gegebenheiten. (Czernie et al., 2019, S.115)

Die Technologien zur geothermischen Nutzung sind mit der Beantragung von Genehmigungen verbunden. Je nach Anlage sind wasserrechtliche Geneh- migungen erforderlich. Ab einer Tiefe von >100m sind zudem bergrechtliche Genehmigungen nach BBergG § 127 erforderlich (Genske et al., 2008, S.12) Ein weiteres Problem in diesem Zusammenhang ist der lange Realisierungszeitraum. Geothermische Technologien sind mit umfangreichen Vorarbeiten und Untersuchungen verbunden, die den Prozess in die Länge ziehen. (Czernie et al., 2019, S.115)

Auf wirtschaftlicher Ebene liegen die Hürden besonders bei den hohen Kapital- und Investitionskosten. Der lange Realisierungszeit- raum intensiviert dieses Problem, da dies für Investor: innen ein höhe- res Risiko bedeutet. Zudem sind nicht genügend Anreize durch die vorhandenen Förderprogramme gegeben. (Czernie et al., 2019, S.115)



Auch auf Seiten der technologischen Voraussetzungen kommt es zu Einschränkungen. Häufig erfolgt keine Ausschöpfung der lokalen Potenziale geothermischer Konzepte. Eine Ursache dafür könnte auch in der hohen Komplexität der Systeme liegen. (Genkse et al., 2008, S.111) Andere Technolo- gien zur Wärmeerzeugung werden dann priorisiert. (Czernie et al., 2019, S.115)

Windkraft

ANFORDERUNGSPROFIL

Für die Maximierung der Effizienz von Windkraftanlagen sind die Wind- geschwindigkeit, Rotorfläche sowie der Wirkungs- und Nutzungsgrad von Bedeutung. (Genske et al., 2008, S.15). Weiterhin sollte bei der Planung auf Auswirkungen durch Betriebsgeräusche (TA Lärm), den Schattenwurf, Anla- genhöhe und Lichtimmissionen geachtet werden. (Krüger et al., 2018, S. 143)

HEMMNISSE

Die Flächeneffizienz von Windkraft ist insbesondere bei Großanlage hoch. So wird bei größeren Windrädern etwa ein urbaner Flächenbedarf von 0,5 ha für die Erzeugung von einer GWh Strom pro Jahr benötigt. (Genske et al., 2008, S.15). Hinsichtlich der Außenwirkung von Windkraftanlagen im Bezug zum Stadtbild sollte bei Kleinwindkraftanlagen auf eine Verträglichkeit mit dem lokalen Stadtbild geachtet werden. (Genske et al., 2008, S.15). Ein besonders hohes Potenzial für die Energieerzeugung durch Windkraft haben Waldgebie- te. Hierbei ist die Berücksichtigung des Natur- und Artenschutzes bereits zu Beginn der Planung eine wichtige Voraussetzung. (Krüger et al., 2018, S. 136)

Seitens der Bevölkerung wird der Windkraft ein hohes Potenzial für die Energiewende gesehen und der Ausbau als wichtige Maßnahme angesehen. (Kratz, 2021, S. 8f.) Jedoch gibt es auch Hürden hinsichtlich der Akzeptanz. Probleme werden hierbei bei Lichtimmissionen, den sog. Discoeffekten, und bei Lärmpegel gesehen. (Krüger et al., 2018, S. 136)

Die Nutzung von Windenergie wird durch genehmigungsrechtliche Hemmnisse eingeschränkt. Die rechtlichen Vorgaben sind sehr umfang- reich und entspricht einem eignen Rechtsgebiet. So sind bei „OnSho- re“-Anlagen zahlreiche Genehmigungen vorhanden, wie in Kapitel 2.3.1 beschrieben wird. Lediglich Kleinstwindkraftanlagen sind von Genehmigungen ausgeschlossen. Weiterhin sind entsprechend der Raumordnung Vorgaben zu Mindestabständen zu Wohngebieten zu achten. (Vgl. Bundesministerium für Umwelt und Klimaschutz, o.J.)





Generell gilt die Windkraft als eine der wirtschaftlichsten Methoden der erneuerbaren Energienutzung. (Kratz, 2021, S. 8f.) Die Hemmnisse auf wirtschaftlicher Ebene sind eng mit denen auf sozialer Ebene verknüpft. Besonders Großunternehmen sehen hier viel Potenzial und tätigen Investitionen. Die hat zur Folge, das große Unternehmen für die Verdrängung von kleiner Energiegenossenschaft und Unternehmen führen, wodurch auch Einfluss auf die Akzeptanz genommen wird. Bei den Bürger: innen hingegen bestehen finanzielle Unsicherheiten in Windkraftanlagen zu investieren. (Kratz, 2021, S.9)

Speichertechnologien

ANFORDERUNGSPROFIL

Technologien zur Speicherung von überschüssiger Energie, die von erneuerbaren Energien stammt, haben eine hohe Bedeutung für die Effizienz des Energiesystems. Für die Speicherung sind das Temperaturniveau sowie der zeitliche Verlauf des Verbrauchs und Erzeugung von Bedeutung. (Kleinertz et al., 2019)

HEMNMISSE

Seitens der Bevölkerung gibt es wenig Partizipation und Investitionsbereitschaft im Bezug auf Speichertechnologien. Hingegen wäre dies für die Energiespeicherung auf Quartiersebene von signifikanter Bedeutung. Ein Zusammenschluss der Bewohner: innen zu einem gemeinsamen Energiespeicher bietet neben der gesteigerten Energieeffizienz auch Kostenvorteile. So könnten sich die Bewohner: innen die Kosten für Betrieb, Steuerung und Wartung auf zahlreiche Haushalte aufteilen. (Dunkelberg et al, 2019, S.16f.)

Auf regulatorischer Ebene kommt es zu Hemmnissen aufgrund der rechtlichen Rahmenbedingungen. Durch Vorgaben wird verhindert, dass der Strom aus den Speichern ins öffentliche Netz eingespeist werden kann (Czernie et al., 2019, S.93). Weitere Schwierigkeiten entstehen durch die Definition von Speichersystemen, da hier keine einheitliche Formulierung vorliegt sowie keine Abgrenzung zwischen Strom- und Wärmespeichern besteht. (Gaudach et al., 2016, S.26f.)

Im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit sorgen die geringe Investitionsbereitschaft sowie wenige wirtschaftliche Anreize für Hemmnisse. Resultierend aus der Definition im EWG werden Quartierspeicher mit allen Letztendverbraucherabgaben belastet (Czernie et al., 2019, S.95). Weiterhin fallen doppelte Netzentgelte für die Be- und Entladung an, was die wirtschaftliche Betreuung von Energiespeichern beeinträchtigt. (Gaudach et al., 2016, S.26f.)



3.6 OPTIMIERTER PLANUNGS- UND UMSETZUNGSPROZESS

Häufig verlaufen Planungsprozesse nach einem linearen Schema, orientiert an den Leistungsphasen 1-9 der HOAI. Das Nachdenken über klimaneutrale Konzepte erfolgt meist erst zu einem späten Zeitpunkt im Prozess. Mehraufwand und Rückschritte hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit verhindern das Umsetzen von energieeffizienten und nachhaltigen Lösungen. (Bott et al., 2013, S.85). Daher ist es wichtig, dass bereits im ersten Schritt, mit dem Entwicklungsimpuls, die Klimaneutralität in die Planung integriert wird. Dies fördert nicht nur die Energieeffizienz, sondern auch den Komfort, Akzeptanz und Wirtschaftlichkeit eines Projektes. Eine wichtige Voraussetzung in diesem Zusammenhang ist eine Beteiligung aller Akteur:innen am Planungsprozess sowie eine frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit. (Vgl. BMUB, 2011).

Im Folgenden erfolgt eine Übersicht, wie ein optimierter Planungs- und Umsetzungsprozess aussehen kann, dass das Konzept einer integralen Planung verfolgt. Zudem werden im Anschluss wichtige Schlüsselakteur:innen definiert, die am Prozess beteiligt sind sowie ihre Aufgaben und Fähigkeiten erläutert, über die sie verfügen sollten.

3.6.1 Integrale Planung

Am Planungsprozess sind eine Vielzahl von Akteur:innen beteiligt. Dabei können die Anzahl der Beteiligten und die erforderlichen Tätigkeiten sehr unterschiedlich sein, da sie abhängig von Konzept und Zielsetzung des Gebäudes oder Quartiers sind. (Bott et al., 2018, S.85) Das umfassende Wissen und die Qualifikationen der Beteiligten nehmen Einfluss auf die gesamte Planung sowie Umsetzung. Die Planung umfasst den gesamten Lebenszyklus eines Gebäudes bzw. Quartiers. Startpunkt fällt mit Beginn der Projektleitung und Abschluss der endgültige Abriss des Gebäudes bis hin zur Rückbaubarkeit von Ressourcen. (Vgl. BMUB, 2011)

Am gesamten Prozess sind unterschiedlichste Disziplinen beteiligt sowie zahlreiche Tätigkeiten, die ausgeführt werden müssen. Das komplexe Wechselspiel zwischen privaten und öffentlichen Akteur:innen, deren Reaktionen und Interventionen, gilt es zu koordinieren. Durch eine integrale Planung können die komplexe Verwebung der unterschiedlichen Tätigkeiten, wie beispielsweise Architektur, Tragwerk, Energieplanung auf eine transparente Weise erfolgen. Grundanforderungen seitens der Fachleute sind neben ihrem spezialisierten Wissen auch Teamfähigkeit und Kommunikationskompetenz. (Vgl. BMUB, 2011) Abläufe werden optimiert und eine simulative sowie interaktive Heran-

gehensweise an das Projekt geschaffen. Im Mittelpunkt steht dabei die Umsetzung eines ganzheitlichen Projektes mit dem Fokus einer nachhaltigkeitsorientierte Gesamtstrategie. Das reduziert Energieverbrauch, Umweltbelastungen und maximiert gleichzeitig Wirtschaftlichkeit, Komfort und Akzeptanz erfolgt. (Vgl. BMUB, 2011)

Voraussetzung für eine erfolgreiche integrale Planung, ist ein kompetentes Planungsteam, bestehend aus jeweils mehreren Fachleuten der verschiedenen Disziplinen. (Vgl. BMUB, 2011) Dabei sollten Vertreter:innen aus der Stadtplanung, Landschaftsplanung, Verkehrsplanung, Infrastrukturplanung, Architektur, Energiebranche, Tragwerksplanung vertreten sein. Ergänzend können Expert:innen abhängig vom Projekt aus den Bereichen wie Ökologie, Soziales, Recht oder Finanzen eingesetzt werden. (Bott et al., 2013, S.85)

Es ist wichtig, alle Beteiligten bereits zu Beginn in den Prozess zu integrieren und diese an der Formulierung von Strategien und Zielen stark mit einzubinden. Besonders in den frühen Planungsprozess werden wichtige Entscheidungen getroffen, die den gesamten Prozess stark beeinflussen. Je weiter die Planung fortgeschritten ist, desto höher ist der Aufwand und damit verbundene Kostensteigerungen bei Umplanungen. (Bott et al., 2013, S.86)

Die Koordination des gesamten Teams sollte über einen interdisziplinären Experten oder einer interdisziplinären Expertin erfolgen, die bereits vielseitige Erfahrungen gesammelt hat. Die Person ist für eine erfolgreiche Umsetzung des Projektes verantwortlich und sollte bereits zu Beginn der Planung bestimmt werden. Aufgaben sind neben der Koordinierung von Aufgaben, auch die Moderation und Dokumentation des integralen Planungsprozesses (Vgl. BMUB, 2011).

3.6.2 Phasen der Planung und Umsetzung



PHASE 1: ENTWICKLUNGSPULS

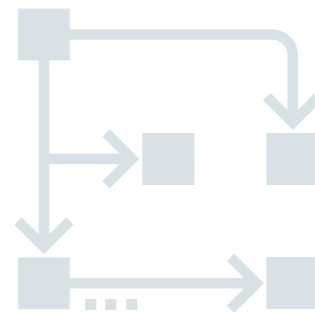
Der Beginn der Planung klimaresilienter Gebäude und Quartiere erfolgt mit dem Entwicklungsimpuls. In dieser Phase werden allgemeine Ziele festgelegt und definiert. Resultierend aus den übergeordneten Zielen der Klimapolitik, wird auf Ebene der Kommune ein Klimaschutzkonzept erstellt. Im nächsten Schritt werden dann die konkreten Kriterien für eine erfolgreiche Entwicklung festgelegt. Eine frühzeitige Einbindung aller Akteur:innen, insbesondere auf lokaler Ebene, ist dabei eine wichtige Voraussetzung. (Bakmann et al., 2022, S.45)



Beschluss zur Klimaneutralität



Öffentliche Beteiligung
Klimafahrplan
Stadtentwicklung
Stadtratsbeschluss
Vorstandsbeschluss



PHASE 2: KONZEPTERSTELLUNG

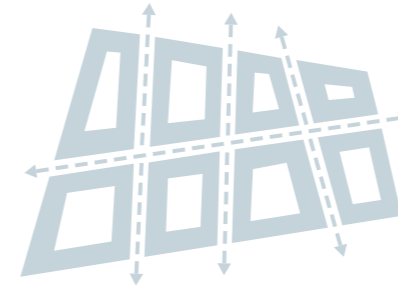
In der Phase der Konzepterstellung erfolgt die Erstellung des Quartierskonzepts in Verbindung mit einem passenden Energiesystem. Dafür werden die zu erwartenden Bedarfe im Quartier untersucht und lokale Potenziale analysiert. Zudem erfolgt eine erste Konzeptionierung des Energiesystems mit Fokus auf die Wärme-/Stromversorgung, erste Überlegungen zur Sektorenkopplung sowie erste Überlegungen zu den Gebäudestandards. Daraufhin folgt die Aufstellung des B-Plans sowie Vorgespräche mit Fachämtern über eventuell benötigte baurechtliche Genehmigungen. (Bakmann et al., 2022, S.50) Bei der Konzepterstellung werden außerdem im Sinne des Klimaschutzfahrplans, vielfältige Maßnahmen untersucht, welche die CO₂-Emissionen minimieren. (Braune et al., 2020, S.20)



Verabschiedung Energiekonzept
Beschluss Bebauungsplan



B-Plan-Verfahren
Methoden für eine integrierte
Energiesystemoptimierung
Digitale Planungsinstrumente



PHASE 3: VORPLANUNG & GRUNDSTÜCKVERMARKTUNG

Die in der zweiten Phase entwickelten Überlegungen zu den Konzepten werden evaluiert und anschließend die beste Variante ausgewählt. Außerdem erfolgt in der dritten Phase der Verkauf der Grundstücke im Quartier an Investor:innen. (Bakmann et al., 2022, S.53) Hierbei kann eine finanzielle Förderung beim Grundstücksverkauf für klimafreundliche Lösungen vorgenommen werden. Weiterhin können in den Kaufverträgen, Festsetzungen zu den energetischen Standards festgelegt werden. (Bott et al., 2013, S.204)



Konzeptauswahl
Grundstücksverkäufe



Öffentlich rechtliche und privatrechtliche
Planungsinstrumente
Anreize durch Förderungen



PHASE 4: UMSETZUNGSPLANUNG

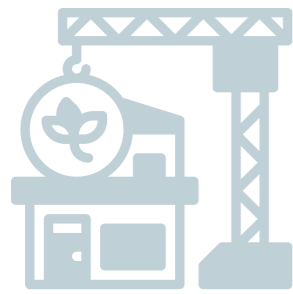
In der Umsetzungsplanung (auch Detailplanung) erfolgt die detaillierte Erstellung von Plänen und die Auswahl der Unternehmen für die Umsetzung. Ein weiterer Bestandteil ist die Entwicklung verschiedener Ausgestaltungsszenarien für die technische Verwirklichung und das Energiesystem. Es werden konkrete Infrastrukturplanungen für einzelne Gebäude und für das Quartier festgelegt, wie beispielsweise die Anbindung an ein bestehendes Wärmenetz. Zudem werden Konzepte für die Finanzierung und Geschäftsmodelle unter Berücksichtigung von Fördermöglichkeiten erarbeitet. Mit der Erarbeitung der Unterlagen für die Baugenehmigung und der Einreichung dieser, wird der Baugenehmigungsprozess abgeschlossen. (Bakmann et al., 2022, S.55)



Einreichen Bauantrag



Digitale Planungsinstrumente
(GIS, BIM)
Rückbauverträge



PHASE 5: UMSETZUNG

Die fünfte Phase beginnt mit der Ausschreibung der Bauleitungen. Es wird die bauliche Umsetzung der Gebäude sowie der Infrastruktur vorgenommen. Am Ende dieser Phase ist das gesamte Quartier fertiggestellt und die Übergabe an die Bewohner:innen und Nutzer:innen kann erfolgen. Während der baulichen Realisierung ist eine kontinuierliche Überprüfung der Qualität von hoher Bedeutung, um die gewünschte Zielsetzung des Projektes zu erreichen. Beispiele bei der Qualitätssicherung sind die Überprüfung der Luftdichtheit der Gebäude, die korrekte Ausführung der Wärmedämmung oder die richtige Einstellung der Regulierung verschiedener Technologien. (Bakmann et al., 2022, S.58 f.)



Fertigstellung Gebäude und Infrastruktur



Internes Schnittstellenpapier



PHASE 6: MONITORING & OPTIMIERUNG

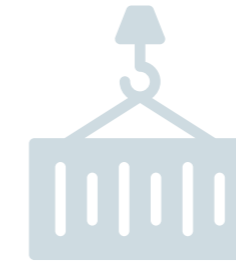
Nach einer erfolgreichen Umsetzung erfolgt der Betrieb durch die Bewohner:innen und Nutzer:innen des Quartiers, in Kombination mit einer dauerhaften Sammlung von Daten. Mit einem implementierten Monitoringssystem kann die Überprüfung der vorher gesetzten Ziele hinsichtlich der Energieeffizienz erfolgen. Mögliche Fehler, die während der Umsetzung entstanden sind, können somit besser identifiziert, und wenn möglich gelöst bzw. angepasst werden. Durch das Monitoring kann das Nutzerverhalten auf die Technologien des Energiesystems abgestimmt werden. Auch eine Übertragung von Werten und Erfahrungen für andere Quartiere kann dadurch erfolgen. (Bakmann et al., 2022, S.44)



Auswertungen Monitoring



Referenzen anderer Monitoringssysteme Förderprogramme



PHASE 7: RÜCKBAU

Wenn die endgültige Nutzung des Gebäudes abgeschlossen ist, steht bei einem nachhaltigen Gebäudekonzept die Phase des Rückbaus an. Hierbei erfolgt die Rückführung von Komponenten in den Stoffkreislauf. Somit kann zum einen ein nachhaltiger Ressourceneinsatz erfolgen und zugleich die graue Energie, die für die Herstellung von Materialien anfällt, verringert werden. (Bakmann et al., 2022, S.60) Für einen erfolgreichen Rückbau ist es wichtig, bereits in der Planung über die Demontage und Rückbaubarkeit der einzelnen Komponenten nachzudenken und sich mit Recyclingverfahren für Baureststoffe auseinanderzusetzen. Beispielsweise können im Vorhinein direkt Verträge mit Materiallieferanten zum Rückbau abgeschlossen werden (Bott et al., 2013, S.151)



Demontage und Rückführung der Baukomponenten in den Stoffkreislauf



Verträge zum Rückbau

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



3.6.4 Planungsinstrumente

Planungsinstrumente können eine energieeffiziente Gebäude- und Quartiersgestaltung fördern, indem Festsetzungen erfolgen oder relevante Maßnahmen beschrieben werden. Grundsätzlich kann zwischen öffentlich-rechtlichen, privat-rechtlichen, digitalen und weiteren Planungs- und Regelungsinstrumenten unterschieden werden. Unterstützt werden können diese durch Gestaltungs- und Nachhaltigkeitshandbücher sowie Leitlinien und weitere Empfehlungen, die relevante Maßnahmen beschreiben (Bott et al., 2013, S. 206)

ÖFFENTLICH -RECHTLICHE PLANUNGSINSTRUMENTE

Festsetzungsmöglichkeiten im Bebauungsplan

Gemäß dem BGB werden Anforderungen an den Klima- und Naturschutz, entsprechend einer nachmaligen Stadtplanung an Bebauungspläne gestellt. Durch Festsetzungen können Maßnahmen eingebunden werden, die von Empfehlungen und Hinweisen zu weiteren Maßnahmen begleitet und unterstützt werden. Hinsichtlich der Energieeffizienz können dabei nur Festsetzungen im Sinne von Voraussetzungen erfolgen und keine konkreten Vorgaben wie beispielsweise ein bestimmter Energiestandard. (Bott et al., 2013, S.206) Möglichkeiten zu den Festsetzungen, die Einfluss auf die Energieeffizienz haben, sind hier dargestellt (Krüger et al., 2018, S.113) (Dähner und Verbücheln, 2016, S.55):

- Maß der baulichen Nutzung
- Mindestmaß der Baugrundstücke
- Höhe der baulichen Anlagen
- Festsetzung als Mischgebiet
- Vermeidung von Verschattung durch Gebäude, Vegetation oder Topografie durch entsprechende Beschränkungen

Städtebauliche Verträge

In städtebaulichen Verträgen können Maßnahmen und Verpflichtungen zur energetischen Gestaltung eines Quartiers getroffen werden. Die Gestaltungsmöglichkeiten sind dabei sehr unterschiedlich und können verschiedene Themenfelder ansprechen. Beispiele für Festsetzungen in städtebaulichen Verträgen sind (Dähner und Verbücheln, 2016, S.55):

- Energieversorgung
- Energetische Standards
- Nahwärmenetze

Flächennutzungsplan

Die Festsetzungen entsprechend dem Flächennutzungsplan dienen insbesondere der Gestaltung der Umgebung von Quartieren, die durch ihre Gestaltung indirekten Einfluss auf die Energieeffizienz haben. Hier können Maßnahmen getroffen werden zu (Dähner und Verbücheln, 2016, S.55)

- Topografische Lage
- Nutzungsverteilung
- Anbindung an die Infrastruktur

Stellplatzsatzung

Die Stellplatzsatzung beeinflusst die Mobilität im Quartier. Hierbei können entsprechend autoarmen bzw. autofreien Quartieren Maßnahmen getroffen werden oder auch günstige Voraussetzungen für Elektromobilität geschaffen werden. Maßnahmen der Stellplatzsatzung können sein (Bott et al., 2013, S. 206):

- Vorgaben zur Elektromobilität
- Reduzierung der Stellplätze

Finanzielle Förderungen

Insbesondere die finanzielle Unterstützung der Bauvorhaben und Quartiersumsetzung hat einen großen Einfluss auf die Umsetzung von energetischen und nachhaltigen Konzepten. Die Förderprogramme sind dabei von Umfang und Ausgestaltung der Konzepte abhängig. Zu den Fördergebern in Deutschland gehören (Bott et al., 2013, S. 206):

- Bundesförderung für effiziente Gebäude (BEG)
- Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW)

PRIVAT -RECHTLICHE PLANUNGSINSTRUMENTE

Kaufverträge

Über Grundstückskaufverträge können bestimmte Vorgaben zur energetischen Gestaltung gemacht werden, die dann von den Endnutzern umgesetzt werden müssen. Dies kann entweder direkt im Vertrag festgehalten sein oder über eine Bezugsurkunde im Anhang erfolgen. Insbesondere bezüglich der energetischen Anforderungen können hier Vorschriften gemacht werden (Bott et al., 2013, S.204):

- Verbindlichkeit zur Nutzung von Nahwärme
- Gebäude-Effizienzstandards
- Festlegung des maximalen Energieverbrauchs pro m² Nutzfläche
- Ausstattung der Gebäude mit Photovoltaikanlagen

ERGÄNZENDE PLANUNGSINSTRUMENTE

GIS (Geoinformationssystem)

Das Geoinformationssystem kann unterstützend bei der Planung von Quartieren und Gebäuden dienen, da durch die Verfügbarkeit von Datensätzen, vereinfacht Analysen und Visualisierungen zur raumbezogenen Strukturen erstellt werden können. (Bott et al., 2013, S.218)

BIM (Building Information Modeling)

Durch die Modellierung von Gebäudedaten können ergänzend zu CAD, dem computergestützten Entwerfen und Zeichnen, neben der Geometrie auch Daten eingesetzt werden. Somit können alle relevanten Daten und Nennwerte zu einem Gebäude wie beispielsweise Emissionen festgehalten werden und von allen Planungsbeteiligten zu jedem Zeitraum abgerufen werden. (Bott et al., 2013, S.217)

Energiesimulation

Programme der Energiesimulation können für eine energetische Optimierung bei der Planung und Umsetzung unterstützend wirken. Hierbei können beispielsweise der Wärmebedarf, die solare Optimierung, der städtebaulichen Konzeption, die Netzsimulation oder Konzepte verschiedener Technologien dargestellt und der beste Lösungsansatz ausgewählt werden. (Bott et al., 2013, S.222)

Wärmekataster

In einem Wärmekataster werden die gesamtstädtischen Daten und Informationen der Wärmeversorgungsstruktur gesammelt. Somit wird eine einheitliche Informationsgrundlage geschaffen, die von allen Akteuren genutzt werden kann. Die Daten können dann sinnvoll in den Planungsprozess integriert werden. (Bott et al., 2013, S.185)

04

ANALYSE VON REALLABOREN

4.1 EUROPÄISCHE FÖRDERPROGRAMME

4.2 ANALYSE VON REALLABOREN

4.3 VERGLEICH DER REALLABORE

4.4 AUSGEWÄHLTE KONZEPTE & INNOVATIONEN

4. ANALYSE VON REALLABOREN

Auf europäischer Ebene gibt es verschiedene Programme, die nachhaltige und energieeffiziente Gebäude und Quartiere fördern. Viele der Projekte laufen dabei unter dem Programm „HORIZONT“. Zu Beginn dieses Kapitels wird eine Übersicht über die Schwerpunkte von HORIZONT gegeben. Daraufhin folgt eine Analyse von zwölf Reallaboren in Europa, die sich auf energieeffiziente Konzepte fokussieren. Außerdem werden besonders interessante Konzepte und Innovationen der Reallabore am Ende des Kapitels herausgestellt.

4.1 EUROPÄISCHE FÖRDERPROGRAMME

4.1.1 HORIZONT 2020

Zeitraum:	2014 - 2020 ¹
Inhalt:	Förderprogramm für Forschung und Innovation ¹
Ziele:	Aufbau einer wissens- und innovationsgestützten Gesellschaft innerhalb der EU, wettbewerbsfähige Wirtschaft, Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung ¹
Umsetzung:	Maßnahmenkatalog, Förderung von Projekten und Innovationen ¹
Struktur:	Drei Säulen und 14 Cluster ¹
Teilnehmer:	ca. 34.000 geförderte Projekte ¹

¹ (Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung, o. J.)

„Horizont 2020“ ist das Rahmenprogramm der Europäischen Union zur Förderung von Forschung und Innovation. Bis zum Start von „Horizont Europe“ war es das weltweit größte, transnationale Programm auf diesem Gebiet. Während des Projektzeitrahmens von sieben Jahren (2014-2020) wurden über 34.000 Projekte gefördert, welche die Programmziele verfolgen. Die Programmstruktur basiert auf den drei Säulen „Wissenschaftsexzellenz“, „Führende Rolle in der Industrie“ und „Gesellschaftliche Herausforderungen“. Danach folgt die Strukturierung in Cluster. In der Säule „Gesellschaftliche Herausforderungen“ gibt es das Cluster „Energie“. Das allgemeine Ziel ist eine sichere, saubere und energieeffiziente Energieversorgung der EU, welches durch weitere Zielsetzungen ergänzt wird. (Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung, o. J.)

- Verringerung des Energieverbrauchs und des „CO₂-Fußabdrucks“ durch intelligente und nachhaltige Nutzung
- Kostengünstige Stromversorgung mit niedrigen CO₂-Emissionen
- Alternative Brennstoffe und mobile Energiequellen

- Ein einheitliches, intelligentes europäisches Stromnetz
- Ein einheitliches, intelligentes europäisches Stromnetz
- Neue Erkenntnisse und Technologien
- Robuste Entscheidungsfindung und Einbeziehung der Öffentlichkeit
- Markteinführung von Innovationen im Energiesektor – aufbauend auf den Maßnahmen von „Intelligent Energy Europe“

4.1.2 HORIZONT EUROPE

Zeitraum:	2021 - 2027 ²
Inhalt:	Förderprogramm für Forschung und Innovation
Ziele:	Aufbau einer wissens- und innovationsgestützten Gesellschaft innerhalb der EU, wettbewerbsfähige Wirtschaft, Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung ²
Umsetzung:	Maßnahmenkatalog, Förderung von Projekten und Innovationen ²
Struktur:	Drei Säulen und sechs Cluster ²
Teilnehmer:	27 EU-Länder plus weitere (Schweiz, USA) ²

² (Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung, o. J.)

„Horizont Europe“ ist das Nachfolgeprogramm von Horizont 2020 und deckt den Projektzeitraum von 2021 bis 2027 ab. Die Struktur und Inhalte sind dabei an wichtige gesellschaftliche Fragestellungen wie Gesundheit, nachhaltige Entwicklung und Digitalisierung. Das Konzept zu Horizont 2020 ist ähnlich, allerdings wurden ein paar Veränderungen zur Optimierung des Programms getroffen. Es sind leichte Anpassungen in der Struktur erfolgt. So basiert das Programm Horizont Europe auch auf drei Säulen. Diese umfassen die Themenblöcke „Wissenschaftsexzellenz“, „Globale Herausforderungen und „industrielle Wettbewerbsfähigkeit Europas“ sowie die Säule „Innovatives Europa“. Die zweite Säule enthält sechs Cluster, wobei das fünfte Cluster „Klima, Energie und Mobilität“ beinhaltet. Hier werden zahlreiche Projekte gefördert, die die Qualität des Stadtklimas sowie der Energieeffizienz fördern sollen. Eine weitere Neuheit des Programms ist das Format „Missionen“. Durch ausgewählte Innovationen, darunter auch das Themenfeld klimaneutraler und intelligenter Städte. Zudem wird ein strategische Programmplanung für die erste Hälfte des Projektzeitraums namens „Strategic Plan 2021-2024“ entwickelt und die Synergien zu anderen EU-Projekten intensiviert. (Vgl. Bundesministerium für Bildung und Forschung, o. J.)

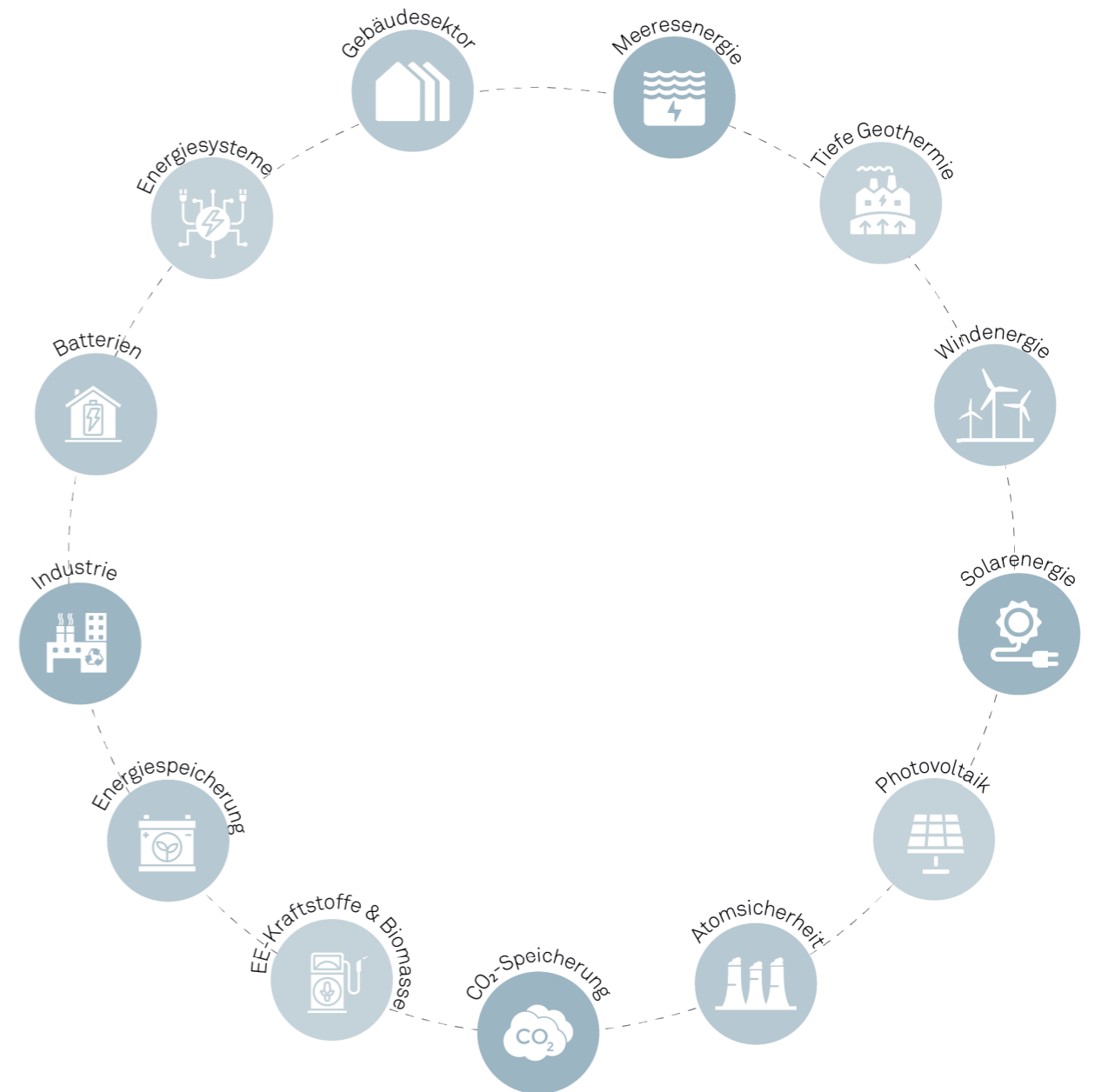
4.1.3 POSITIVE ENERGY DISTRICTS (PED)

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

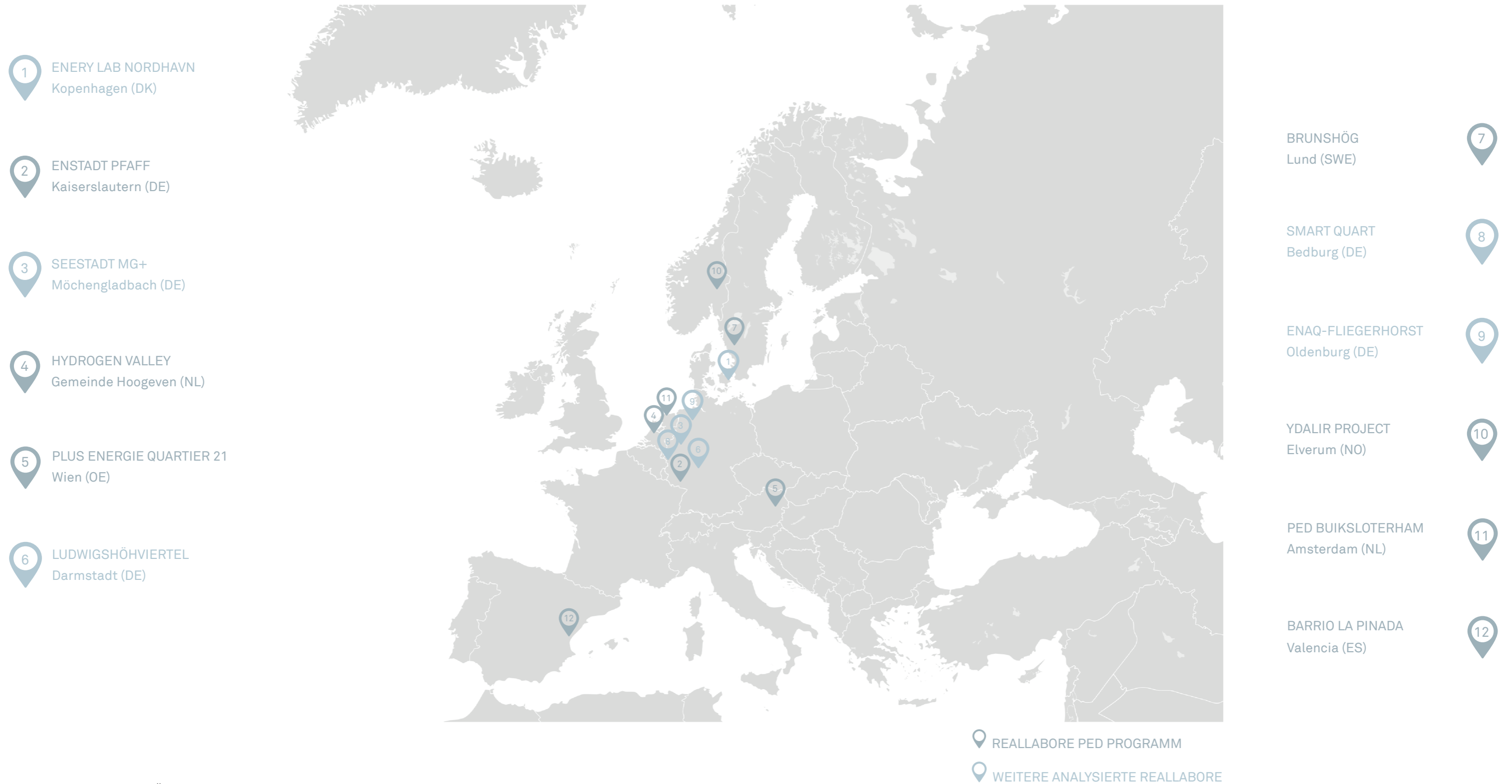


LAND	PEDS
Norwegen	9
Finnland	7
Schweden	6
Niederlande	6
Italien	8
Deutschland	4
Dänemark	2
Österreich	4
Frankreich	2
Spanien	4
Schweiz	1
Rumänien	1
Estland	1
Irland	1
Belgien	1
Griechenland	1
Ungarn	1
Türkei	1
Portugal	1
Gesamt	61

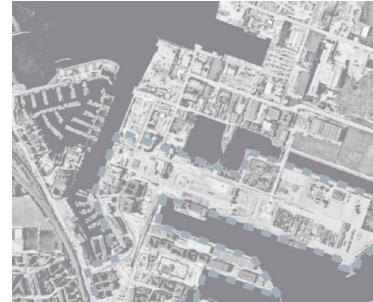
Abb. 34: Übersicht teilnehmender Länder am PED-Programm.
Abb. nach (European Comission, 2021, S. 2)

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

4.2 ANALYSE VON REALLABOREN



4.2.1 ENERGYLAB NORDHAVN



DATEN

Standort:	Kopenhagen, Dänemark ¹
Zugehörigkeit:	Eigenständig ¹
Projektlaufzeit:	2015-2019 ¹
Quartiersgröße:	keine Angaben
Einwohnerzahl:	40.000 neue Einwohner ¹
Gebäudestruktur:	Neubau und Bestand ¹

Abb. 37: Energylab Nordhavn. Karte & Daten. Eigene Darstellung. Kartengrundlage (Vgl. Google Earth, 2021). Daten nach (Nielsen et al., 2020, S.39)

KONZEPT

Projektbeschreibung:

Das EnergyLab Nordhavn baut auf dem Kopenhagener Strom- und Fernwärmenetz auf und hat das Ziel, als städtisches Innovationszentrum sowie Epizentrum, intelligente Energielösungen durch innovative Technologien zu erforschen und neue Konzepte zu entwickeln. Durch Modellierung und Simulation hat das Reallabor vor allem das Ziel, ein hohes Flexibilitätspotenzial zu erschließen. (Vgl. ERA-Net Smart Energy Systems, o.J)






Themen:

Interoperabilität der Systeme, Spitzenlastregulierung, Energiemanagement, Wärmepumpen, Wind, Niedertemperatur-Fernwärmenetz (Nielsen et al., 2020, S.8f)

Nutzungsstruktur: (Nielsen et al., 2020, S.10f.)



Highlights:

 Booster-Wärmepumpe (Nielsen et al., 2020, S.11)	 Energieflexibilität (EnergyLab Nordhavn, 2016, S.4)
 Sektorenkopplung (Nielsen et al., 2020, S.16)	 Ultra-Niedertemperatur-Fernwärmenetz (EnergyLab Nordhavn, 2016, S.4)
 Peak Shaving (EnergyLab Nordhavn, 2016, S.4)	

UMSETZUNG

Projektziele:

Kosteneffizientes, intelligentes und integriertes Energiesystem Stabilität im Energiemarkt, Flexibilität des Energiesystems (Nielsen et al., 2020, S.10-33)

Maßnahmen:

Neue Clustering- und Disaggregationsmethoden, intelligente große Wärmepumpenanlagen auf Ammoniakbasis, Energiedatenlager, Kontrollsystem zur Vorhersage von Wärmebedarf und Speicherzustand (EnergyLab Nordhavn, 2016, S.3)

Mobilitätsmaßnahmen:

Fokus auf Elektromobilität (EnergyLab Nordhavn, 2016, S.3)

ENERGIESYSTEM

Energieversorgung: (Nielsen et al., 2020, S.10-33)



Energiespeicherung:

Netzgekoppelte Großbatterie, Wasserstoff, Pufferspeicher (Nielsen et al., 2020, S.11f.)

Technische Ausgestaltung:

Ultra-Niedertemperatur-Fernwärmenetz: Temperaturniveau so angelegt, dass Wasser durch einen direkten Wärmetauscher erzeugt werden kann (Nielsen et al., 2020, S.18f.)

Peak-Shaving: kontrollierte Verbrauchsreduzierung (Nielsen et al., 2020, S.30)

Wärmepumpe“ Flex Heat“: flexibles Wärmesystem mit einer 2-stufigen Grundwasser-Wärmepumpe auf Ammoniakbasis (Nielsen et al., 2020, S.21)

Sektorenkopplung: (Nielsen et al., 2020, S.11f.)

- Nutzung der Abwärme aus Kühlanlagen des örtlichen Supermarktes
- Schnellladestationen für Elektrofahrzeuge

Gebäudemaßnahmen: (Nielsen et al., 2020, S.26.)

- Hausautomatisierungssysteme mit Zählern und Sensoren zur Datenerfassung
- ausschließlich Niedrigenergiegebäude
- Steuerungssystem für Warmwasserspeicher in Einfamilienhäuser

4.2.2 ENSTADT PFAFF



DATEN

Standort:	Kaiserslautern, Deutschland
Zugehörigkeit:	Förderinitiative „Solares Bauen“ Horizont 2020
Projektlaufzeit:	2017-2022
Quartiersgröße:	18 ha
Einwohnerzahl:	k.A
Gebäudestruktur:	Neubau und Bestand

Abb. 38: EnStadt Pfaff. Karte & Daten. Eigene Darstellung.
Kartengrundlage (Vgl. Google Earth, o.J.) Daten nach (Bossi et al., 2020, S.147f)

KONZEPT

Projektbeschreibung:

Auf einem ehemaligen Werksgelände wird eine klimaneutrale Energieversorgung eines Quartiers auf städtischer Ebene demonstriert, wobei fünf Bestandsgebäude erhalten bleiben und weitere Gebäude errichtet werden. Dabei soll das Quartier seinen Energiebedarf möglichst nur durch erneuerbare Energien vor Ort abdecken. Die Entwicklung neuer Technologien und die Erprobung der optimalen Kombiantionen sind Teil des Projekts. (Stadtverwaltung Kaiserslautern, 2019, S.7)

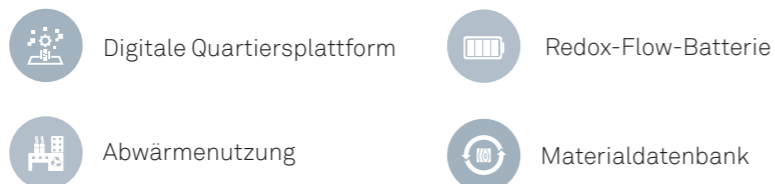
Themen:

Gebäudemaßnahmen, Mobilität, Digitalisierung, Verzahnung, Städtebau mit Infrastruktur und Gebäuden, Systemkopplung (Vgl. EnStadt Pfaff, o.J.)

Nutzungsstruktur: (Bossi et al., 2020, S.147f)



Highlights: (Bossi et al., 2020, S.147f)



UMSETZUNG

Projektziele:

Entwicklung eines klimaneutralen, nachhaltigen und zukunftsfähigen Quartiers, Sektorenkopplung- und steuerung, flexible Anpassung (Vgl. EnStadt Pfaff, o.J.)

Maßnahmen:

Digitale Quartiersplattform, Reallabor-Zentrum, agentenbasiertes Quartiersenergiemanagement (optimierter „Energie-Ausgleich“ im Gebäude), elektrisches Smart Grid, Dezentrale Lithium-Ionen Batterien und eine 1MWh große „Redox-Flow-Batterie“, Smartes Nahwärme- und Kältenetz, Datenbank zur Erfassung der verwendeten Materialien beim Bau. (Stadtverwaltung Kaiserslautern, 2019, S.7-21)

Mobilitätsmaßnahmen:

Gestaltung eines „autoarmen“ Quartiers, Carsharing-Plätze, Ladestationen, Fahrradstellplätze, Mietradsystem, Mobilitätszentren statt Parkhäuser (Stadtverwaltung Kaiserslautern, 2019, S.12)

ENERGIESYSTEM

Energieversorgung: (Bossi et al., 2020, S.149)



Energiespeicherung: (Stadtverwaltung Kaiserslautern, 2019, S.8)
Netzgekoppelte Großbatterie, Wasserstoff, Pufferspeicher

Technische Ausgestaltung: (Stadtverwaltung Kaiserslautern, 2019, S.8)

Abwärmenutzung: Nutzung der industriellen Abwärme einer benachbarten Gießerei und Nutzung der Wärme einer Grundwassersanierungsanlage
Niedertemperatur-Wärmenetze / Kalte-Nahwärme: Untersuchungen geeigneter Konzepte

Kraft-Wärme-Kopplung: Feuerung mit biogenen oder konventionellen Kraftstoffen

Sektorenkopplung: (Stadtverwaltung Kaiserslautern, 2019, S.12)

- Kopplung der Sektoren Strom, Wärme, Kälte und Elektromobilität auf Basis eines intelligenten Energiemanagementsystems
- Alle Gebäude werden an das Quartierswärmenetz angeschlossen

Gebäudemaßnahmen: (Vgl. EnStadt Pfaff, o.J.)

- **Bestand:** Gebäudeintegrierte Solarfassaden, dezentrales Lüftungssystem
- **Neubau:** KfW70, hocheffiziente Solarfassaden, innovative Lüftungstechnik, Smart-Home-Technologien, digitale Vernetzung der Gebäude zum Austausch der Energiedaten

4.2.3 SEESTADT MG+



DATEN

Standort:	Mönchengladbach, Deutschland
Zugehörigkeit:	TransUrban NRW, BMWi
Projektlaufzeit:	Baubeginn Ende 2021
Quartiersgröße:	21 ha
Einwohnerzahl:	keine Angabe
Gebäudestruktur:	Neubau

Abb. 39: Seestadt mg+ Karte & Daten. Eigene Darstellung.
Kartengrundlage (Vgl. Google Earth, o.J.). Daten nach (Vgl. Catella,2022)

KONZEPT

Projektbeschreibung:

Das neu geplante Quartier „Seestadt Mönchengladbach“ wird auf der Fläche eines ehemaligen Güterbahnhofs errichtet und soll zu einem zukunftsweisenden und urbanen Standort in direkter Nähe der Stadt Mönchengladbach werden. Das zentrale Element des Quartiers wird ein 2 ha großer See. Neben Naherholung und der Förderung des Mikroklimas, Retentionsbecken wird daran geforscht den See zur Energieversorgung einzusetzen. (Vgl.Seestadt-mg,2022)

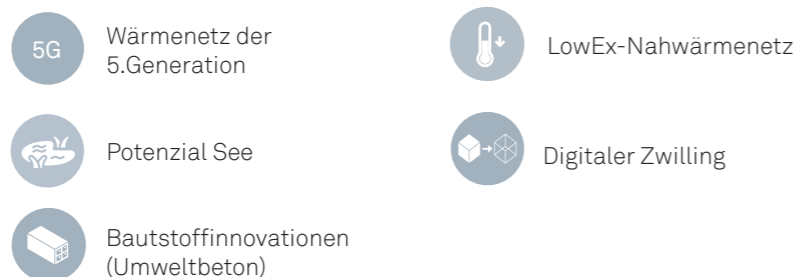
Themen:

Nutzungsmöglichkeiten Photovoltaik, Abwärmenutzung, Digitalisierung von Planung und Betrieb, Entwicklung neuer Geschäftsmodelle, E-Mobilität (Vgl.,TransUrban. NRW, o.J.)

Nutzungsstruktur:(Vgl.Seestadt-mg,2022)



Highlights: (Vgl.Seestadt-mg,2022)



UMSETZUNG

Projektziele: (Vgl.Energiewendebauen, 2021)

CO₂-arme Energieversorgung in Kombination mit Wirtschaftlichkeit, nachhaltige Lebensräume

Maßnahmen: (Vgl.Energiewendebauen, 2021)

Zusammenarbeit mit Start-ups, Digitaler Zwilling, Einbeziehung von Daten, Forschung an Innovationen, Quartiersapp

Mobilitätsmaßnahmen: (Vgl.,TransUrban. NRW, o.J.)

Autofreies Quartier, nur unterirdische Stellplätze oder Quartiersgaragen
Mobilitätshubs mit Leihfahrrädern und Car-sharing

ENERGIESYSTEM

Energieversorgung: (Vgl.,TransUrban. NRW, o.J.)



Energiespeicherung: (Vgl.,TransUrban. NRW, o.J.)

Forschungen, den See als Großwasserspeicher zu nutzen

Technische Ausgestaltung: (Vgl.Energiewendebauen, 2021)

Abwasserwärmenutzung: Nutzung des Schmutzwassers in Kombination mit zentraler Wärmepumpe

LowEx-Netz: Temperaturbereich von 10-40°C, Wärme aus Wärmepumpe

Ersondenfeld: Forschungen über mögliches Erdsondenfeld unter dem See

Sektorenkopplung: (Vgl.,TransUrban. NRW, o.J.)

- Intelligente Kopplung von Strom und Wärme
- Schnellladestationen für Elektrofahrzeuge

Gebäudemaßnahmen: (Vgl.Energiewendebauen, 2021)

- extensive Dachbegrünungen
- Übergabestationen

4.2.4 HYDROGEN VALLEY HOOGEVEEN

DATEN



Standort:	Nördliche Niederlande
Zugehörigkeit:	„HEAVVEN“, Horizont 2020
Projektlaufzeit:	2020-2025
Quartiersgröße:	k.A
Einwohnerzahl:	k.A
Gebäudestruktur:	Neubau und Bestand

Abb. 40: Hydrogen Valley Hoogeveen, Karte & Daten. Eigene Darstellung. Kartengrundlage (Vgl. Google Earth, o.J.) Daten nach (Bossi et al., 2020, S.144)

KONZEPT

Projektbeschreibung:

Das Programm „HEAVEEN“ ist in verschiedene Demonstrationsprojekte gegliedert, die sich auf die Produktion, Verteilung, Speicherung und lokale Endnutzung von Wasserstoff in einem integrierten „H2-Valley“ fokussieren. Das von Horizon 2020 geförderte Gesamtprojekt ist in insgesamt vier Cluster mit verschiedenen Schwerpunkten gegliedert und über sechs Standorte verteilt, wobei einer das „Hydrogen Valley Hoogeveen“ ist. (Bossi et al., 2020, S.144)

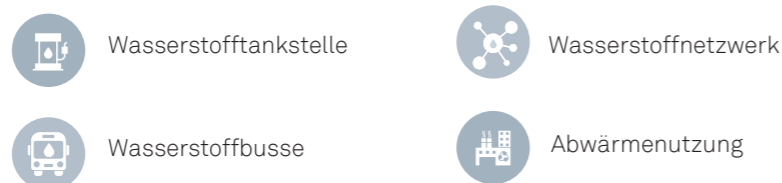
Themen:

Wasserstofferzeugung, Wasserstoffverteilung, Wasserstoffspeicherung, Mobilität, grenzübergreifende Zusammenarbeit (Vgl. Van der Wal, T., 2020)

Nutzungsstruktur: (Bossi et al., 2020, S.144)



Highlights: (Hengeveld, E. und Van der Meij, T., 2020, S.9-11)



UMSETZUNG

Projektziele:

Erforschung geeigneter Technologien für die Bereitstellung und Speicherung von Wasserstoff sowohl für den Neubau eines Viertels (Nijstad Oost), als auch Integration in ein bestehendes Viertel (Erflanden), 100%ige Wasserstoffversorgung (Vgl. Van der Wal, T., 2020)

Maßnahmen:

Unter Wiederverwendung des bestehenden Erdgasnetzes und mit Hilfe eines neuen Wasserstoffbrennstoffs, Verwendung eines neuen Wasserstoff-Zentralheizungskessels, Einbau zentraler Heizkessel (Nijstad Oost), Entwicklung eines Wasserstoffbrenners, Mikrokraftwerk, Bau einer Pipeline (Bossi et al., 2020, S.145)

Mobilitätsmaßnahmen:

Wasserstoffbasiertes Mobilitätskonzept, Wasserstofftankstellen und Wasserstoffbusse (Hengeveld, E., Van der Meij, 2020, S.44)

ENERGIESYSTEM

Energieversorgung: (Hengeveld, E., und Van der Meij, T., 2020, S.20f.)



Energiespeicherung: (Hengeveld, E., Van der Meij, T., 2020, S.20f.)
Heizkessel, unterirdische Wasserstoffspeicherung

Technische Ausgestaltung: (Bossi et al., 2020, S.145)

Abwärmenutzung: Nutzung der industriellen Abwärme

Wasserstoff-Zentralheizungskessel

Mikrokraftwerk

Sektorenkopplung: (Vgl. Van der Wal, T., 2020)

- Kopplung der Sektoren Strom, Wärme, Kälte und Elektromobilität
- auf Basis eines intelligenten Energiemanagementsystems
- Alle Gebäude werden an das Quartierswärmenetz angeschlossen

Gebäudemaßnahmen: (Bossi et al., 2020, S.144f.)

- **Bestand:** Gebäudeintegrierte Solarfassaden und Einbau eines dezentralen Lüftungssystems
- **Neubau:** hocheffiziente Solarfassaden, innovative Lüftungstechnik und Smart Home Technologien, Cradle-to-Cradle Ansatz, digitale Vernetzung der Gebäude zum Austausch der Energiedaten

4.2.5 PLUS ENERGIE QUARTIER 21



DATEN

Standort:	Wien, Österreich
Zugehörigkeit:	„Produktive Stadt“, Horizont 2020
Projektlaufzeit:	2019-2021
Quartiersgröße:	3,4 ha
Einwohnerzahl:	220 Wohneinheiten
Gebäudestruktur:	Neubau

Abb. 41: Plus Energie Quartier 21 Karte & Daten. Eigene Darstellung. Kartengrundlage (Vgl. Google Earth, o.J.) Daten nach (Miller, 2020)

KONZEPT

Projektbeschreibung:

„Plus-Energie-Quartiere“ sind Stadtteile innerhalb Wiens, die ihren gesamten Energiebedarf aus erneuerbaren Energien decken und bestmöglich noch weitere Energie selbstständig produzieren. Alle Quartiere, wie auch das Quartier Pilzgasse, sind dabei durch eine besonders hohe städtebauliche Dichte gekennzeichnet. Das Quartier in der Pilzgasse ist das erste realisierte urbane „Plus-Energie-Quartier“ Österreichs. (Energy Innovation Austria, 2020, S.10f.)

Themen:

Nutzungsmischung, Kombinationen verschiedener Technologien, Demand-Side-Management, Vernetzung von Stadtteilen (Vgl. Miller, 2020)

Nutzungsstruktur: (Vgl. Miller, 2020)



Highlights: (Energy Innovation Austria, 2020, S.10f.)



UMSETZUNG

Projektziele:

Replizierbares Konzept, netzdienliche Integration von innovativen (Plus-Energie) Quartieren, Interaktion von Stadtquartieren, hohe Vor-Ort-Energieaufbringung in die bestehende Netzinfrastruktur (Energy Innovation Austria, 2020, S.10f.)

Maßnahmen:

Thermische Netze kombiniert mit Demand-Side Management und thermischen Speichern Analysen zu technischen, wirtschaftlichen, rechtlichen und sozialen Fragen (Energy Innovation Austria, 2020, S.10f.)

Mobilitätsmaßnahmen:

Elektromobilität mit 60 Ladeplätzen (Energy Innovation Austria, 2020, S.10f.)

ENERGIESYSTEM

Energieversorgung: (Bartlmä et al., 2020 S.10f.)



Energiespeicherung: (Bartlmä et al., 2020 S.10f.)

Batterien, Bauteilaktivierung

Technische Ausgestaltung: (Bartlmä et al., 2020 S.10f.)

Nachhaltiges Lüftungskonzept: Lüftungsanlage mit Wärme- und Feuchtigkeitsrückgewinnung sowie integrierter Abluftanlage

Wärmepumpe: Nutzung der Umweltenergie der Außenluft

Peak Shaving: Einsatz nach Bedarf, Glätten von Lastspitzen

Sektorenkopplung: (Bartlmä et al., 2020 S.10f.)

Kopplung mit dem Verkehrssektor: Ladestationen für Elektromobilität

Gebäudemaßnahmen: (Bartlmä et al., 2020 S.10f.)

- Dachbegrünung
- Kompakte und durchdachte geometrische Bauform des Gebäudes mit optimierten A/V-Verhältnissen

4.2.6 LUDWIGSHÖHVIERTEL



DATEN

Standort:	Kaiserslautern, Deutschland
Zugehörigkeit:	DELTA, Förderung BMWi
Projektlaufzeit:	bis 2026
Quartiersgröße:	34 ha
Einwohnerzahl:	3.000 Menschen
Gebäudestruktur:	Neubau

Abb. 42: Ludwigshöhviertel Karte & Daten. Eigene Darstellung.
Kartengrundlage (Vgl. AS+P, 2018) Daten nach (Vgl. Ludwigshöhviertel, 2018)

KONZEPT

Projektbeschreibung:

Das Projekt „DELTA“ hat die Demonstration von interagierenden und energieoptimierten Quartieren als Ziel. Dabei wird besonderen Wert auf die wirtschaftliche Umsetzbarkeit sowie gesellschaftliche Akzeptanz von Energieeffizienz und Flexibilisierung von urbanen Quartieren gesetzt. Durch Erproben und Weiterentwickeln von Methoden soll auch die Übertragbarkeit auf andere Quartiere gewährleistet sein. Insgesamt ist DELTA in sieben Teilprojekte gegliedert, wobei eines davon das energieoptimierte Wohnquartier Ludwigshöhviertel ist. (Vgl. DELTA, 2022)

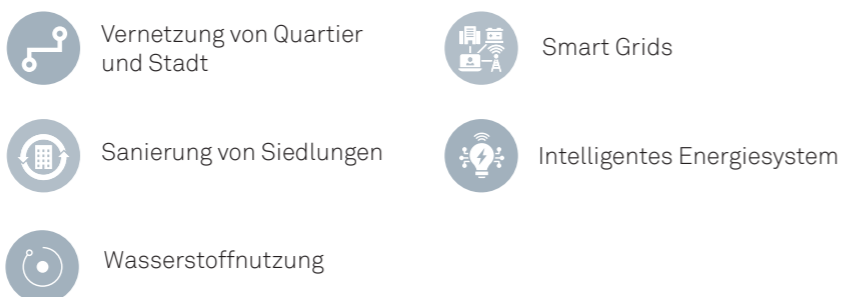
Themen:

Verbindung von Wohnen, Industrie und Gewerbe; Mobilitätskonzepte; Energienetze; Digitalisierung; Sektorenkopplung (Vgl. DELTA, 2022)

Nutzungsstruktur: (Vgl. Ludwigshöhviertel, 2018)



Highlights: (Vgl. DELTA, 2022)



UMSETZUNG

Projektziele:

CO₂ Einsparungspotenzial von etwa 1.000 Tonnen CO₂/Jahr (Vgl. Ludwigshöhviertel, 2018), bessere Vernetzung von Wärme, Mobilität und Elektrizität, Flexibilität im Mittelspannungsnetz, Sektorenkoppelung, Optimierung der Infrastruktur und emissionsarme Mobilität, flexibles Energiemanagement (Vgl. DELTA, 2022)

Maßnahmen:

Einbindung aller relevanten Stakeholder, Errichtung einer Digitalplattform, digitale und intelligente Vernetzung, Abwärmenutzung mit Niederwärmennetz, Schnellladestationen, Analyse von Datenströmen, Innovationsrecherche (Vgl. DELTA, 2022)

Mobilitätsmaßnahmen:

Bereitstellung alternativer Mobilitätsangebote wie Car-Sharing, Bike-Sharing oder E-Carpooling, geplant sind 2,5 Fahrradstellplätze pro WE und 0,5-0,65 Stellplätze für Pkw pro WE (Vgl. Energiewendebauen, 2022)

ENERGIESYSTEM

Energieversorgung: (Vgl. Energiewendebauen, 2022)



Energiespeicherung: (Vgl. Energiewendebauen, 2022)

Batterien, Wasserstoffspeicherung

Technische Ausgestaltung: (Vgl. Energiewendebauen, 2022)

Abwärmeauskopplung: über eine Wärmeübergabestation mit Wärmepumpen kann die Abwärme an die Wohnquartiere übergeben werden und Gebäude mit Warmwasser heizen

Wärmepumpen in Kombination mit hybriden PVT-Anlagen: zur Verbindung von Photovoltaik und Geothermie

Sektorenkopplung: (Vgl. Energiewendebauen, 2022)

- Zusätzliche Stromproduktion über ein nahegelegenes Parkhaus mit Batteriespeichern und Lademöglichkeiten für E-Autos
- Energieflexibles Fahrzeugdepot mit Schnellladestationen, Elektrobusse für den öffentlichen Nahverkehr, Laden und Entladen im Betriebshof möglich

Gebäudemaßnahmen: (Vgl. Energiewendebauen, 2022)

Intelligente Vernetzung zum Austausch der Energiedaten

4.2.7 BRUNNSHÖG

DATEN

Standort:	Lund, Schweden
Zugehörigkeit:	Horizont 2020
Projektlaufzeit:	2009 - 2049
Quartiersgröße:	225 ha
Einwohnerzahl:	40.000 Menschen
Gebäudestruktur:	Neubau

Abb. 43: Brunns hög Karte & Daten. Eigene Darstellung.
Kartengrundlage (Vgl. Google Earth, o.J.) Daten nach (Bossi et al., 2020, S.150f.)

KONZEPT

Projektbeschreibung:

Das Projekt „Lund Northeast“ dient der Innovation, Demonstration, Bewertung und Verbreitung technischer Lösungen. Dabei soll insbesondere gezeigt werden, wie Fernwärmesysteme ressourcenschonender und energieeffizienter gestaltet werden können. Der Stadtteil Brunns hög wird Standort verschiedener Forschungseinrichtungen. Die überschüssige Wärme dieser Einrichtungen soll weitergenutzt und ins Fernwärmenetz eingespeist werden. Auch die Bereitstellung von Wärme zur Beheizung von Gebäuden bei sehr niedrigem Temperaturniveau ist Teil des Projekts. (Bossi et al., 2020, S.151)

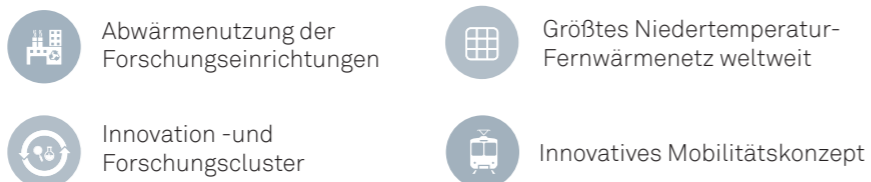
Themen:

„Science heats the city“, innovative Technologien, Demand side management, Mobilität, Fernwärmenetz (District Energy Award, 2016, S.2-5.)

Nutzungsstruktur: (Bossi et al., 2020, S.150f.)



Highlights: (Bossi et al., 2020, S.150f.)



UMSETZUNG

Projektziele:

Höhere Energieerzeugung als Verbrauch (Bossi et al., 2020, S.150f.), Niedertemperaturwärme (30-50°C), Kopplung der Systeme, Aufbau des bestehenden Netzes, Demand Side Management (Vgl. Lunds Kommun, 2022)

Maßnahmen:

Schaffung des weltweit größten Niedertemperatur-Fernwärmenetzes (6.5km lang) (Bossi et al., 2020, S.150f.), Abwärmenutzung, rückgewonnene Wärme auch für Beheizung von Fußgänger- und Radwegen, um diese im Winter von Frost freizuhalten, Bau neuer Pipelines (Vgl. Lunds Kommun, 2022)

Mobilitätsmaßnahmen:

Bau einer eigenen Tram (Bossi et al., 2020, S.150f.), Beheizung der Fuß- und Radwege mit dem LTDH System, 30 Stellplätze für Fahrräder und acht Stellplätze für Autos je 1.000m² (Vgl. Lunds Kommun, 2022)

ENERGIESYSTEM

Energieversorgung: (Bossi et al., 2020, S.150f.)



Energiespeicherung: (Vgl. Lunds Kommun, 2022)

Einspeisung ins Fernwärmenetz

Technische Ausgestaltung: (Vgl. Lunds Kommun, 2022)

Abwärmenutzung: Die rückgewonnene Energie aus dem Forschungsgebäude kann mehr als den Bedarf der Wohngebäude von Brunns hög abdecken

LODH (Low District Heating): Niedrig-Temperatur-Fernwärmenetz

Wärmepumpen-System: Als Unterstützung zur Solarthermie und Photovoltaik

Sektorenkopplung: (Vgl. Lunds Kommun, 2022)

- Zusätzliche Stromproduktion wird für eine eigene Tram verwendet
- Mobility Hub mit Ladestationen für Elektrofahrzeuge
- Nutzung der Abwärme aus den Forschungsgebäuden

Gebäudemaßnahmen: (Vgl. Lunds Kommun, 2022)

- hoch-effiziente Wärmedämmung
- Smart Home Gestaltung mit eigener App
- 96% der Häuser bieten die Möglichkeit zum Anbau (Ackerbau)

4.2.8 SMART QUART

DATEN

Standort:	Bedburg
Zugehörigkeit:	BMW
Projektlaufzeit:	2020-2024
Quartiersgröße:	6 ha
Einwohnerzahl:	324 EW
Gebäudestruktur:	Neubau und Bestand



Abb. 44: Smart Quart, Bedburg Karte & Daten. Eigene Darstellung. Kartengrundlage (Stadt Bedburg) Daten nach (Vgl. Smart Quart, 2021)

KONZEPT

Projektbeschreibung:

Das Reallabor „Smart Quart“ zeigt, wie die Sektorenkopplung durch das Zusammenspiel benachbarter Quartiere heute schon technisch und wirtschaftlich ist. Dafür werden die drei Standorte, Bedburg, Kaiseresch und Essen, in sich und auch miteinander verknüpft um vorhandene Energiestrukturen effizient zu nutzen. Die Quartiere sind dabei hinsichtlich ihrer Größe, Dichte und Nutzungsart unterschiedlich und können sich hinsichtlich des Energiebedarfs- und bedarfs somit optimal ergänzen. Im Folgenden wird das Neubauquartier Bedburg näher betrachtet. (Vgl. Smart Quart, 2021)

Themen:

Sektorenkopplung, Quartiersvernetzung, Demand Side Management, Integration von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) (Vgl. Smart Quart, 2021)

Nutzungsstruktur: (Vgl. Smart Quart, 2021)



Highlights: (Vgl. Smart Quart, 2021)



Smart Quart Hub



Intelligente Quartiersvernetzung



Nachhaltige Wasserstoffinfrastruktur



Quartiersapp

UMSETZUNG

Projektziele:

Intelligente Optimierung der Energieflüsse zwischen den Quartieren, Austausch von Energie und intelligente Vernetzung innerhalb und zwischen den Quartieren (Vgl. Smart Quart, 2021)

Maßnahmen:

Quartiersapp, „Smart Quart Hub“ (Energiemanagementsystem), intelligente Quartierssteuerung, Erweiterung des örtlichen Windparks, systemische Integration, quartiersinternes Lastenmanagement (DSM), zentrale Steuerungseinheit, softwarebasierte Optimierungsprogramme (Vgl. Smart Quart, 2021)

Mobilitätsmaßnahmen:

Wasserstoffmobilität, Schnellladesäulen, E-Fahrräder und E-Fahrrad-Sharing Angebote (Vgl. Smart Quart, 2021)

ENERGIESYSTEM

Energieversorgung: (Heinemann, 2021)



Energiespeicherung: (Heinemann, 2021)

Zentraler Quartierspeicher

Technische Ausgestaltung: (Heinemann, 2021)

Netze: Stromnetz, Gasnetz, Wasserstoffnetze, Datennetz, kalte Nahwärme

LowX-Niedertemperaturnetz: Verbindet zentrale und dezentrale Wärmepumpen und bezieht elektrische Energie aus Windpark
Abwasserwärmenutzung

Sektorenkopplung: (Heinemann, 2021)

Aufladestationen für Elektromobilität

Gebäudemaßnahmen: (Heinemann, 2021)

- KfW 55
- Dezentrale Wärmepumpen
- PV auf den MFHs

4.2.9 ENERGETISCHES NACHBARSCHAFTSQUARTIER FLIEGERHORST (ENAQ), QUARTIER HELLEHEIDE



DATEN

Standort:	Oldenburg (DE)
Zugehörigkeit:	BMWi, Förderinitiative Solares Bauen/Energieeffiziente Stadt
Projektlaufzeit:	2018 - 2023
Quartiersgröße:	5 ha
Einwohnerzahl:	300
Gebäudestruktur:	Neubau

Abb. 45: ENAQ, Quartier Helleheide. Karte & Daten. Eigene Darstellung. Kartengrundlage (Vgl. Google Earth, o.J.) Daten nach (Vgl. Rosinger, o.J.)

KONZEPT

Projektbeschreibung:

Das energetische Nachbarschaftsquartier Fliegerhorst (EnaQ) befindet sich auf einem ehemaligen Militärgelände und hat das allgemeine Ziel ,zu einem klimaneutralen Quartier zu werden. Das Projekt basiert dabei auf den drei Säulen technisch, digital und partizipativ, die als Themenfelder besonders fokussiert werden sollen. Das gesamte Quartier steht unter dem Konzept „Energie von Nachbarn zu Nachbarn“ und soll somit für eine besonders hohe Energieeffizienz sorgen.(Vgl. Rosinger, o.J.)

Themen:

Smart City , Innovationen in Versorgungs- und Mobilitätskonzepten, Energieverbundsysteme, Energiehandel, Partizipation , Smart Grids (BMBF, o.J, S. 1f)

Nutzungsstruktur: (Vgl., Helleheide, 2019)



Highlights: (Vgl. Rosinger, o.J)



Energetische Nachbarschaften



Digitale Quartiersplattform



Intelligentes Energiesystem



Sensorik auf Lichtmasten

UMSETZUNG

Projektziele:

Klimaneutralität, vorwiegend lokale Erzeugung von Energie, Vorreiter in Smart-City-Lösungen, größtmögliche Energieeffizienz (Vgl. Rosinger, o.J)

Maßnahmen:

Energieverbund, Community Portal, Energie App, Simulationsmodell, Quartiersenergie-Aggregator, Partizipationsprozesse, intelligentes Lasten- und Beschaffungsmanagement, anonymes Aufzeichnen von Energiedaten, Kommunikations- und Automatisierungsinfrastruktur (Vgl. Rosinger, o.J)

Mobilitätsmaßnahmen:

Quartiersgarage, Sharing-Angebote, Busverbindung mit Haltestelle, Ladestationen E-Autos (BMBF, o.J, S. 1f)

ENERGIESYSTEM

Energieversorgung: (Grünwald, 2018, S. 49)



Energiespeicherung: (Grünwald, 2018, S. 49)

Wasserstoffspeicherung, Pufferspeicher, Batterien

Technische Ausgestaltung: (Grünwald, 2018, S. 49)

Kraft-Wärme-Kopplung: BHKW u.a mit Abwärme betrieben

Intelligentes Last- und Beschaffungsmanagement: Intelligente Steuerung der Energie im Quartier anhand von Algorithmen

Sektorenkopplung: (Grünwald, 2018, S. 49)

Kopplung der Sektoren von Strom, Wärme und Mobilität

Gebäudemaßnahmen: (Grünwald, 2018, S. 49)

- Materialdatenbank
- Smart-Home-Technologien
- Digitale Vernetzung der Gebäude
- Dachbegrünung

4.2.10 YDALIR PROJECT



DATEN

Standort:	Elverum (NO)
Zugehörigkeit:	ZEN Pilot Project
Projektlaufzeit:	2016 - 2030
Quartiersgröße:	43 ha
Einwohnerzahl:	ca. 15.000 EW
Gebäudestruktur:	Neubau

Abb. 45b: Ydalir Project. Karte & Daten. Eigene Darstellung.
Kartengrundlage (Vgl. Google Earth, 2020) Daten nach (Bossi et al., 2020, S.34)

KONZEPT

Projektbeschreibung:

Die Pilotprojekte des ZEN-Forschungszentrums dienen als Innovationszentren, in denen Forscher gemeinsam mit Baufachleuten, Bauträgern, Kommunen, Energieunternehmen sowie Gebäudeeigentümern und -Nutzern neue Lösungen für den Bau, den Betrieb und die Nutzung von Stadtvierteln erproben, um die Treibhausgasemissionen auf Null zu reduzieren. Nachbarschaftsmaßstab zu reduzieren. Das Ydalir-Projekt zielt auf die Entwicklung eines neuen Viertels mit hohen Energie- und Emissionszielen in der Stadt Elverum an. (Bossi et al., 2020, S.34)

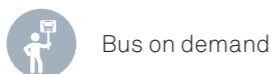
Themen:

Wiederverwendung von Materialien, Passivhäuser, Mobilitätskonzepte, District heating (Vgl. ZEN, o.J)

Nutzungsstruktur: (Vgl. ZEN, o.J)



Highlights: (Vgl. ZEN, o.J)



Bus on demand



Quartiersapp

UMSETZUNG

Projektziele:

Sharing-Economy, Null-Emissions-Viertel, zukunftsorientierte Technologien und Materialien, vernetztes Denken (Vgl. The Norwegian Agency for Local Governments, o.J.)

Maßnahmen:

Quartiersapp, „Integrated Energy Design“, wiederverwendbare Baumaterialien mit langer Lebensdauer, öffentlicher Raum, der einem emissionsfreien Lebensstil entspricht (Bossi et al., 2020, S.34f.)

Mobilitätsmaßnahmen:

Planung eines autofreien Quartiers, elektrische Lastenfahrräder, Testung von „Bus on demand“ und autonomen Bussen, Investitionen in ein gutes öffentliches Verkehrsnetz (Andresen und Baer, 2018, S.12f.)

ENERGIESYSTEM

Energieversorgung: (Bossi et al., 2020, S.35)



Energiespeicherung:

Batterien (Andresen und Baer, 2018, S.10)

Überlegungen zu Speicherung im Erdreich (Andresen und Baer, 2018, S.12f.)

Technische Ausgestaltung:

Abwärmennutzung (Andresen und Baer, 2018, S.12f.)

District heating (Andresen und Baer, 2018, S.12f.)

Sektorenkopplung:

Kopplung mit Elektromobilität (Andresen und Baer, 2018, S.12f.)

Gebäudemaßnahmen:

- Passivhausstandard (Bossi et al., 2020, S.35)
- Verwendung lokaler Materialien wie Holz (Bossi et al., 2020, S.35)

4.2.11 BUIKSLOTERHAM



DATEN

Standort:	Amsterdam (NL)
Zugehörigkeit:	ATELIER, Horizont 2020
Projektlaufzeit:	2019 - 2024
Quartiersgröße:	2,8 ha
Einwohnerzahl:	keine Angaben
Gebäudestruktur:	Neubau und Bestand

Abb. 46: PED Buiksloterham. Karte & Daten. Eigene Darstellung. Kartengrundlage (Vgl. Google Earth, o.J.) Daten nach (Bossi et al., 2020, S.22)

KONZEPT

Projektbeschreibung:

ATELIER konzentriert sich auf die Entwicklung von bürgergesteuerten Positive Energy Districts (PEDs) in den beiden Leuchtturmstädten Amsterdam (Niederlande) und Bilbao (Spanien). Ihre erfolgreiche Umsetzung wird dann in den sechs Fellow Cities Bratislava (Slowakische Republik), Budapest (Ungarn), Kopenhagen (Dänemark), Krakau (Polen), Matosinhos (Portugal) und Riga (Lettland) nachgeahmt und auf ihre Durchführbarkeit geprüft. (Bossi et al., 2020, S.22)

Themen:

Energiesysteme, Energiemanagement, Energiespeicherung, Abwassernutzung, Digitalisierung, E-Mobilität, Smart Cities (Bossi et al., 2020, S.22f.)

Nutzungsstruktur: (Bossi et al., 2020, S.22)



Highlights: (Bossi et al., 2020, S.22)



Systemvernetzung



Energy Community



Energiemarktplattform



Abwassernutzung

UMSETZUNG

Projektziele:

Kohlenstoffarmes, intelligentes und klimapositives Energieviertel, Optimierung der lokalen Energiebilanz, Energieaustausch zwischen Nutzer:innen (Vgl. Atelier, o.J.)

Maßnahmen:

„Energy Community“, „Energy market platform“, „Smart Microgrid“ mit Demand response, digitale Plattform (Bossi et al., 2020, S.22f.), spezielle Ausnahmeregelung von den niederländischen Energiegesetzen (ermöglicht zahlreiche Experimente (Vgl. Atelier, o.J.)

Mobilitätsmaßnahmen:

E-Mobilitäts-Hub für 15-20 E-Fahrzeuge, Fahrrad-Ladestation (Vgl. Atelier, o.J.)

ENERGIESYSTEM

Energieversorgung: (Bossi et al., 2020, S.22f.)



Energiespeicherung:

Einspeisung in das Mikrogrid (Vgl. Atelier, o.J.)

Technische Ausgestaltung:

Abfallgewinnung: Verwendung organischer Abfälle zur Energieerzeugung

Intelligentes Microgrid: Gleichzeitige Steuerung von Produktion, Speicherung und Nutzung von Strom (Vgl. Atelier, o.J.)

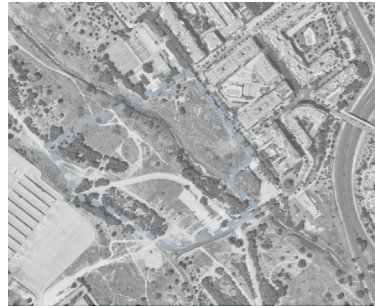
Sektorenkopplung:

Kopplung mit Elektromobilität (Bossi et al., 2020, S.22f.)

Gebäudemaßnahmen: (Vgl. Atelier, o.J.)

- Gründächer und recycelbare Materialien für Neubauten
- Hoch-effiziente Fassaden (Wärmedämmung)
- Dreifach-Verglasung

4.2.12 BARRIO LA PINADA



DATEN

Standort:	Valencia (ES)
Zugehörigkeit:	Climate KIC
Projektlaufzeit:	2016 - 2027
Quartiersgröße:	25 ha
Einwohnerzahl:	1.000 Familien
Gebäudestruktur:	Neubau

Abb. 47: Barrio la Pinada. Karte & Daten. Eigene Darstellung. Kartengrundlage (Vgl. Google Earth, 2020) Daten nach (Bossi et al., 2020, S.82)

KONZEPT

Projektbeschreibung:

Das Projekt „Barrio La Pinada“ befindet sich etwa 10 Minuten von der spanischen Stadt Valencia entfernt und wird Spaniens erstes „Öko-Viertel“ werden, das von den Bewohner:innen selbst mitgestaltet und kreiert wird. Etwa 1000 Familien werden hier einen Ort zum Leben und Arbeiten finden, mit zahlreichen Möglichkeiten zur Naherholung. (Bossi et al., 2020, S.82)

Themen:

Smart City, Materialien, Mobilität, „Eco-Village“, Kreislaufwirtschaft, Integration der Natur, sozialer Zusammenhalt, Vitalität der Gemeinschaft (Bossi et al., 2020, S.82-84)

Nutzungsstruktur: (Bossi et al., 2020, S.82)



Highlights: (Vgl. Barrio La Pinada, o.J.)



Co-Kreation durch Bewohner:innen



Energiemonitoring



Shared Community



Trainings zur Förderung des Bewusstseins für Nachhaltigkeit

UMSETZUNG

Projektziele:

100% der Energie soll Energieversorgung mit erneuerbaren Energien, Beteiligung von mehr als 1000 Nachbarn an der Gestaltung des Projekts, 80 % Abfallverwertung, Wiederverwendung von Abfällen, 40% der verwendeten Materialien müssen recycelt werden und weniger als ein Auto pro Bewohner:in (Hinton et. al, 2021, S.9)

Maßnahmen:

Kreislaufwirtschaft (Materialien), Innovation Center „Audere“: Urbanes Abfallsammelsystem durch autonome Roboter und intelligente Container (Vgl. Barrio La Pinada, o.J.)

Mobilitätsmaßnahmen:

Car Sharing und Bike Sharing (Hinton et. al, 2021, S.9)

ENERGIESYSTEM

Energieversorgung: (Bossi et al., 2020, S.83f)



Energiespeicherung:

Batteriewiederverwendungssystem für die Elektromobilität (Bossi et al., 2020, S.83f)

Technische Ausgestaltung:

Abwassernutzung (Bossi et al., 2020, S.83f)

Nahwärmenetz plus Fernwärme (Bossi et al., 2020, S.83f)

Sektorenkopplung:

Kopplung mit Elektromobilität (Bossi et al., 2020, S.83f)

Gebäudemaßnahmen: (Bossi et al., 2020, S.83f)

- Verwendung recycelbare Materialien gemäß der Kreislaufwirtschaft
- Industrialisiertes Fassadensystem auf Holzbasis

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

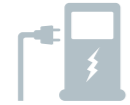
4.4.2 TECHNOLOGISCHE KONZEPTE

- 
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

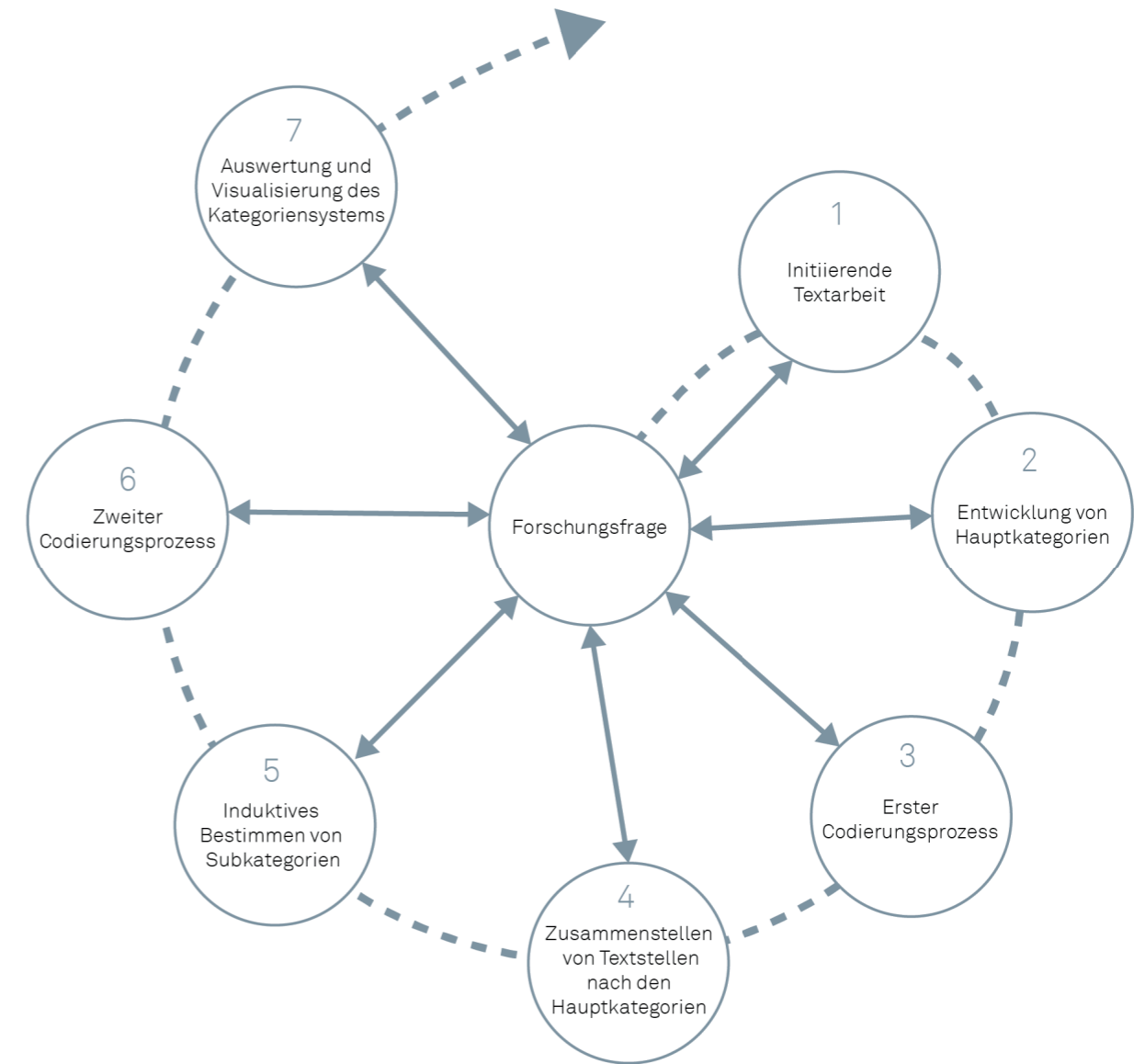


Abb. 49 : Ablaufschema qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz. In Anlehnung an „Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung, Udo Kuckartz, 5. Auflage, 2022, S.132)

1

Initiierende Textarbeit: Memos und Fallzusammenfassungen

Im ersten Schritt erfolgt das Lesen der Inhalte aus den Erhebungsbögen. Hierbei werden wichtige Passagen markiert und erste Besonderheiten sowie erste Ideen, in Form von Memos festgehalten. Zuletzt werden bei der initiierenden Textarbeit kurze Fallzusammenfassungen zu den einzelnen Befragungen erfasst. (Kuckartz, 2022, S. 132)

2

Entwicklung von Hauptkategorien

In diesem Schritt erfolgt eine erste inhaltliche Strukturierung der Daten durch die Bildung von thematischen Kategorien. Dabei können insbesondere aus den vorliegenden Forschungsfragen thematische Kategorien abgeleitet werden. (Kuckartz, 2022, S. 133)

Kategorienbildung:

Es wird zwischen der deduktiven und der induktiven Kategorienbildung unterschieden. Während bei der deduktiven Variante die Bildung unabhängig vom Datenmaterial und z. T. auch vorab erfolgt, beruht die induktive Methode auf der Kategorienbildung unmittelbar am empirischen Material. Dieses Vorgehen wird dabei sequenziell in mehreren Prozessen durchlaufen. (Kuckartz, 2022, S. 133)

3

Erster Codierungsprozess

Im ersten Codierungsprozess werden die Daten von Zeile zu Zeile gelesen und den jeweiligen Textabschnitten die zuvor erstellten thematischen Kategorien anhand der vorher definierten Hauptkategorien zugewiesen. (Kuckartz, 2022, S. 134)

4

Zusammenstellen von Textstellen nach den Hauptkategorien

Im vierten Schritt werden gleich codierte Passagen zusammengefügt und zudem erfolgt eine Ausdifferenzierung der Hauptkategorien. (Kuckartz, 2022, S. 138)

Induktives Bestimmen von Subkategorien

Den thematischen Hauptkategorien werden neue Subkategorien gemäß der induktiven Kategorienbildung zugeordnet, die aus dem erfassten Textmaterial abgeleitet werden. Somit werden die bisher noch allgemeinen Kategorien ausdifferenziert und das Kategoriensystem erweitert. Im Anschluss werden für die neu gebildeten Subkategorien Definitionen erfasst. (Kuckartz, 2022, S. 142)

Zweiter Codierungsprozess

Im zweiten Codierungsprozess wird das gesamte empirische Material anhand der ausdifferenzierten Subkategorien erneut codiert. Dabei wird dauerhaft eine enge Verknüpfung zum Kategoriensystem vorgenommen. (Kuckartz, 2022, S. 143)

Auswertung und Visualisierung des Kategoriensystems

Im letzten Schritt erfolgt die Analyse des gewonnen Textmaterials sowie die Untersuchung von Zusammenhängen zwischen den Kategorien. Im Anschluss werden die gewonnen Ergebnisse visualisiert. (Kuckartz unterscheidet dabei zwischen sieben verschiedenen Auswertungsformen um die Ergebnisse zu präsentieren und zu veranschaulichen (Kuckartz, 2022, S. 154):

- Vertiefende Einzelfallinterpretation
- Fallübersichten
- Grafische Darstellungen
- Kreuztabellen – qualitativ und quantifizierend
- Kategorienbasierte Auswertung entlang der Hauptkategorien
- Analyse der Zusammenhänge innerhalb einer Hauptkategorie
- Analyse der Zusammenhänge zwischen Hauptkategorien

5

6

7

5.2.3 FINALES KATEGORIENSYSTEM

ÖKOLOGISCHE ASPEKTE	Zirkularität
	Stadtklima
	Flächeneffizienz
	Klimaneutralität
SOZIALER ASPEKT	Fachwissen
	Gentrifizierung
	Akzeptanz
ZUSAMMENARBEIT	Verbindlichkeit
	Fachkräfte
	Akteur: innenbeteiligung
	Kommunikation
	Koordination
	Interdisziplinäres Handeln
INFRASTRUKTUR	Konzepte
	Strukturen & Systeme
	Daten
	Technologien
	Bestandsgebäude
	Ressourcenverfügbarkeit
TRANSFORMATION DER ENERGIESYSTEME	Einsatz erneuerbarer Energien
	Graue Energie
	Energieeffizienz
	Ausschöpfung lokaler Potenziale

RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN	Prozesse
	Klimaziele
	Denkmalschutz
	Vorgaben
FINANZIERBARKEIT	Kostensicherheit
	Wirtschaftlichkeit
	Förderprogramme
PERSPEKTIVE	Zielsetzung
	Ganzheitliche Betrachtung
	Bewusstseinsbildung
	Weitsichtigkeit
	Engagement
	Weitergehen
PROZESSGESTALTUNG	Umsetzung
	Komplexität
	Monitoring
	Autarkie
	Transparenz
	Einsatz digitaler Technologien
	Integrale Planung
	Zeitraumen
	Identifikation Gebäude

Abb. 50: Finales Kategoriensystem. Eigene Darstellung.

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

mehrer 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

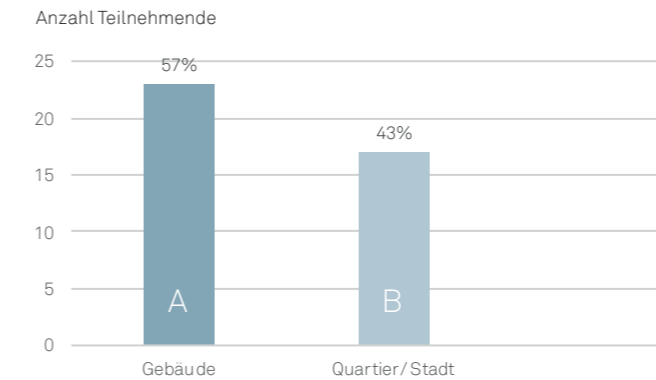


Abb. 51: Teilnehmende nach Teil A / Teil B. Eigene Darstellung.

Umfrageergebnisse: Teilnehmende nach Geschlecht

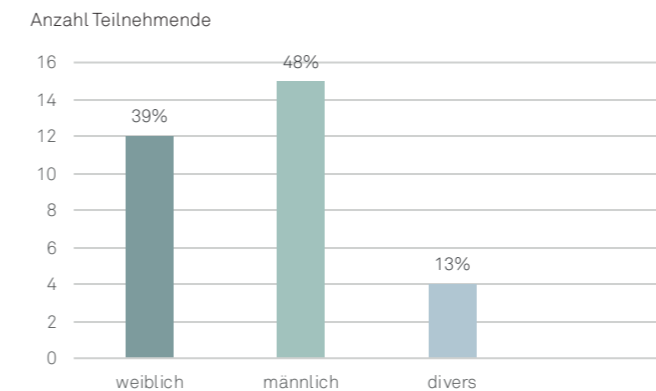


Abb. 52: Teilnehmende nach Geschlecht. Eigene Darstellung.

Umfrageergebnisse: Teilnehmende nach Branchen

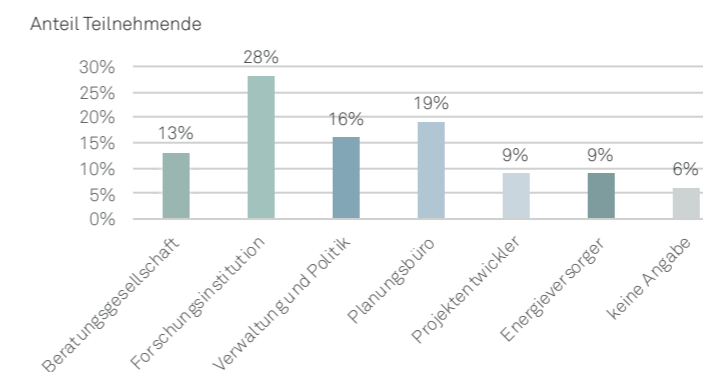


Abb. 53: Teilnehmende nach Branchen. Eigene Darstellung.

Übersicht der definierten Akteursgruppen



Abb. 54: Übersicht definierter Akteursgruppen. Eigene Darstellung

Umfrageergebnisse: Teilnehmende nach Akteursgruppen

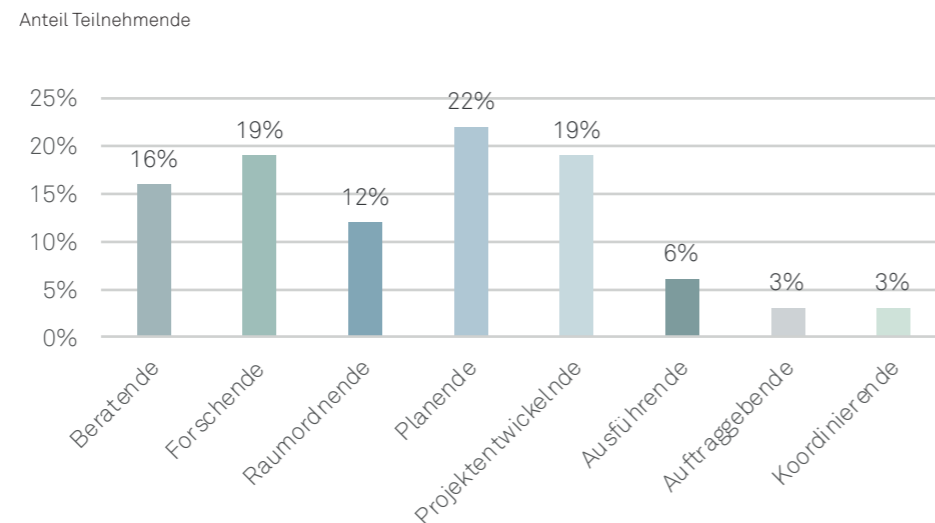


Abb. 55: Teilnehmende nach Akteursgruppen. Eigene Darstellung.

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

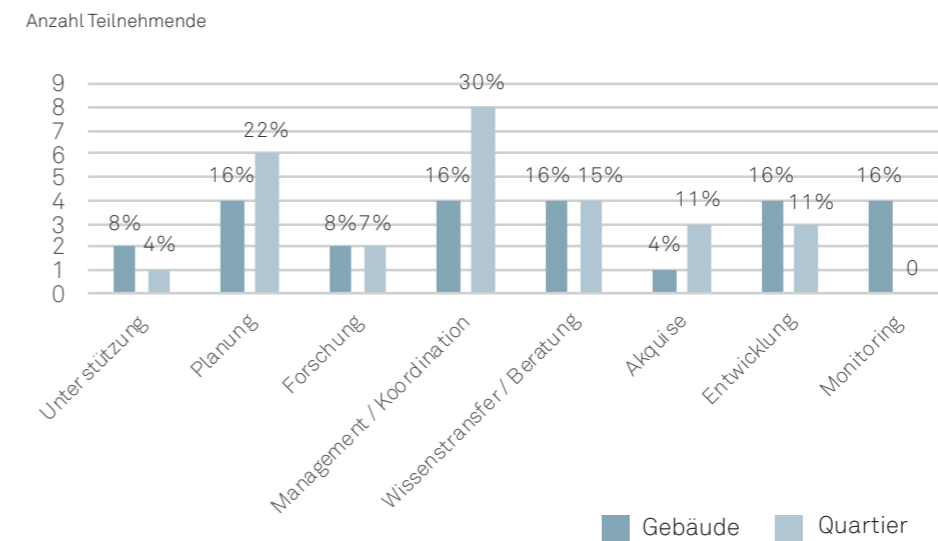


Abb. 56: Teilnehmende nach Berufsweig. Eigene Darstellung.

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.

5.4.2 NEGATIVE ASPEKTE IM PLANUNGSPROZESS

Bei Betrachtung der negativ genannten Aspekte im Bezug auf die energieeffiziente und nachhaltige Planung fällt auf, dass hier unterschiedliche Kategorien für die Gebäudeebene im Vergleich zur Quartiers-/Stadtebene erläutert wurden. Während bei der Planung von Gebäuden besonders Probleme bei der Prozessgestaltung, den rechtlichen Rahmenbedingungen und der Perspektive genannt wurden, sind bei den Quartieren infrastrukturelle Probleme sowie Hürden bei der Zusammenarbeit ausschlaggebend.

Bei beiden Ebenen wurde jedoch sehr häufig die Finanzierbarkeit als negativer Aspekt im Planungsablauf genannt. Insbesondere die Wirtschaftlichkeit von Bauvorhaben und die vorhandenen Fördermittel wurden hierbei kritisiert. Die Wirtschaftlichkeit ist dabei eng verknüpft mit der Kategorie der Perspektive. So erkennen viele Investoren und Bauträger nicht, dass energieeffizientes Bauen bei einer langfristige Betrachtung kosteneffizienter ist. Es wird kritisiert, dass es kaum finanzielle Anreize für die Investition in besonders nachhaltige Projekte gibt und eine wirtschaftlich sinnvolle Umsetzung häufig nicht möglich ist. Zudem liegen Probleme bei der Kostensicherheit vor. Ein Befragter nennt in diesem Zusammenhang die Unsicherheiten bei Förderungen. Interessant ist auch die Aussage eines Teilnehmenden, dass Kosten- und Kalkulationssysteme noch auf Basis fossiler Energieträger erstellt sind.

Auffällig ist, dass besonders viele Probleme bei der Infrastruktur nur im Quartiersmaßstab genannt wurden. Dies ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass die infrastrukturellen Voraussetzungen für Gebäude bereits besser erprobt und ausgestattet sind. Im Bereich der Quartiers-/ Stadtplanung werden hierbei besonders Probleme hinsichtlich der Strukturen und Systeme, bei der Verfügbarkeit der Fachkräfte, des Fachwissens und der Technologien genannt. Bei den Strukturen wird von einer Person darauf hingewiesen, dass die vorgegebenen Standards nicht zu den Zielen der Bundesregierung passen. Außerdem sind Betreibermodelle von nachhaltigen Energieträgern ineffizient und es gibt schwierige Genehmigungsprozesse. Ein häufig erläutertes Problem, was sich durch die gesamte Umfrage zieht, ist die Verfügbarkeit von Fachwissen und Fachkräften. Hierbei wird insbesondere auf den Mangel an Handwerker: innen und Fachkräften für die Installation hingewiesen. Zudem wird die Wissensverfügbarkeit von Planenden hinsichtlich nachhaltiger und energieeffizienter Projekte erläutert. Auffällig ist hierbei die mehrfache Erwähnung von Architekt: innen bezogen auf das Fachwissen. Als Ursache dafür wird genannt, dass die Architekturausbildung nicht umfassend genug ist und daher die nachhaltige Gebäudeplanung nur selten berücksichtigt wird. Als Beispiel wird hierbei im Erhebungsbogen 20 (Anh. 22) die „solare Optimierung von Gebäuden und Quartieren“ genannt.

Weitere Hemmnisse im Planungsprozess liegen in der Prozessgestaltung vor, die zu Problemen in der Umsetzung führen. So werden energieeffiziente Planungsziele beispielsweise durch den Vorrang finanzieller Aspekte und Kostensteigerungen durch Bauverzögerungen etc. zurückgesetzt. Mehrere der Teilnehmenden weisen zudem darauf hin, dass häufig das Thema Klimaschutz zu spät im Prozess integriert wird. Außerdem sorgen langwierige Prozesse bei Planungen und Genehmigungen für Einschränkungen. .

Die rechtlichen Rahmenbedingungen sind ein weiteres Problem im Bezug auf die Planung. Besonders bei einzelnen Gebäuden gibt es zahlreiche regulatorische Hürden. Die Vorgaben im Zusammenhang mit den Förderungen, werden von den Befragten als negativ assoziiert. Genannte Beispiele hierbei sind die Einspeisevergütung sowie die einzuhaltenen

Abstandsbereiche bei PV-Modulen. Die mangelnde Zusammenarbeit von Akteur: innen und Gewerke ist besonders auf städtischer Ebene zutreffend. Kritisiert wird von Teilnehmenden das Fehlen von interdisziplinärem Handeln. Besonders spannend ist hierbei auch die Aussage aus dem Erhebungsbogen Nr. 4. für die Quartiersebene. Hier wird erläutert, dass eine integrale Planung häufig nicht

„Das gesamtheitliche Denken über die Gewerke ist nicht vorhanden. Die meisten Unternehmen verharren in ihrem eigenen Gewerk und an den Schnittstellen treten die Probleme auf. Bei nachhaltigen Gebäuden muss aber die PV-Anlage mit der Wärmepumpe kommunizieren und die Hydraulik darauf abgestimmt sein. Die Leitungsführungen müssen luftdicht ausgeführt sein etc. Bei dieser „einfachen Aufgabe“ braucht es die Zusammenarbeit von Baumeister, Elektriker, Installateur, Spengler, Dachdecker... Das funktioniert teilweise gar nicht. (Anh. 6, S.1)

vorhanden sind und meist keine Zusammenarbeit der Gewerke existiert.

Da bei Quartiersplanungen viele Akteur: innen involviert sind, ist eine hohe Anzahl an Schnittstellen vorhanden, die koordiniert werden müssen. Die befragten Personen weisen jedoch auf zahlreiche Probleme bei der Koordination sowie Kommunikation hin. Genannte Ursachen sind wechselnde Teams, Sprachbarrieren, fehlende Motivation, Zeitdruck und ein generelles fehlendes Verständnis für den zeitlichen Mehraufwand.

Auf Gebäudeebenen ist die Perspektive ein weiteres Problem. Erläutert werden muss hierbei besonders die Einstellung von Investor: innen und Entscheidungsträger: innen. Es wird genannt, dass häufig kein Verständnis für die Errichtung energieeffizienter und nachhaltiger Gebäude vorhanden ist. Die verantwortlichen Akteur: innen sind sich der Skaleneffekte nicht bewusst und sehen nur Mehrkosten. Ein weiterer Aspekt, der im Hinblick auf die mangelnde Perspektive erläutert wird, ist die starke Fokussierung auf Einzelgebäude-Maßnahmen.

Umfrageergebnisse: A Negative Aspekte



GEBÄUDEEBENE

QUARTIERS-/STADTEBENE

Abb. 58: Negative Aspekte auf Gebäude- und Quartiers-/Stadtebene.

5.4.3 FOKUS DER PLANUNG

Beim Fokus der Planung sind die Antworten von Gebäude zu Stadt oft unterschiedlich. Während bei den Gebäuden die meist genannten Kategorien ökologische Aspekte, die Prozessgestaltung und die Transformation der Energiesysteme sind, werden beim Teil für die Quartiers-/Stadtplanung vorwiegend Kategorien wie Infrastruktur, Zusammenarbeit und rechtliche Rahmenbedingungen genannt.

Auf Gebäudeebene befürworten die Teilnehmenden insbesondere einen Fokus der Planung auf ökologische Aspekte. Hier werden viele Aussagen zur Zirkularität im Bauprozess und das Arbeiten hinsichtlich der Klimaneutralität gemacht. Die Aussagen werden zudem von direkten Konzepten begleitet angeführt, wie beispielsweise „Gebäude als Materiallager“ (Anh. 17). Zudem wird vermehrt darauf hingewiesen, dass der Planungsfokus auf der Nutzung der lokal verfügbaren erneuerbaren Energieträger liegen und maximal ausgeschöpft werden sollten. Eine befragte Person zieht in diesem Zusammenhang die maximale Auslastung von Photovoltaik heran. Auch sollte hinsichtlich Flächeneffizienz geplant werden sollte, wobei Zersiedlung vermieden und die Inanspruchnahme verfügbarer Flächen reduziert.

Auf der Quartiersebene stellen die Teilnehmenden vor allem die Voraussetzungen der Infrastruktur in den Vordergrund der Planung. Neben dem Vorhandensein von Fachkräften, verbunden mit Fachwissen, werden Strukturen und Systeme sowie die Einbindung von Daten genannt. Generell sollte die Kapazität der Infrastruktur groß genug sein. Interessant ist auch, dass ein Teilnehmer explizit darauf hinweist, dass die Verbesserung und der Ausbau der Infrastruktur zu Beginn der Planung betrachtet werden sollte. (Anh. 11).

Ein weiterer Aspekt, der vermehrt auf städtischer Ebene genannt wurde, ist eine Zusammenarbeit aller Akteur:innen. Kommunikation und eine interdisziplinäre Zusammenarbeit sind hierbei die meist genannten Kategorien.

„...integriertes und interdisziplinäres Denken und Handeln, was das ganze Quartier in den Vordergrund stellt und betrachtet, so dass die benötigten „Stellschrauben“ in Baubläufen etc. miteinander verzahnt werden“ (Anh. 12, S.1)

Laut der Befragten soll eine interdisziplinäre Zusammenarbeit ermöglicht und gezielt gefördert werden. Wichtig ist die Einbindung unterschiedlicher Gewerke und aller relevanten Stakeholder in den Planungsprozess. Eine Person macht z.B. darauf aufmerksam, dass das frühzeitige Zusammenbringen von Energieversorgern wichtig ist.

Auf der Gebäudeebene steht die Transformation an zweiter Stelle im Vergleich der Antworten. Energiesysteme sollten laut der Befragten eine möglichst hohe Energieeffizienz haben und eine sichere Energieinfrastruktur vorhanden sein. Eine Reduzierung des Energiebedarfs von Gebäuden und die Maximierung passiver solarer Gewinne sind

dafür ausschlaggebend. Zudem weisen mehrere Teilnehmer. innen darauf hin, dass keine fossilen Brennstoffe mehr verwendet werden sollten. Im Gegensatz dazu ist die Ausschöpfung der lokalen Potenziale von hoher Relevanz. Interessant ist auch, dass ein Teilnehmer auf die Reduktion grauer Energie Stellung bezieht. Er merkt an, dass bei der Planung auf kurze und optimierte Fahrten geachtet werden sollte.

Weiterhin ist laut der Befragten eine effiziente Prozessgestaltung wichtig. Bereits bei der Betrachtung der negativen Aspekte fiel auf, dass die Planung und Umsetzung sich häufig über einen langwierigen Zeitraum erstreckt, gekennzeichnet durch lange Genehmigungsprozesse. Die Teilnehmer wiesen darauf hin, dass bei der Planung auf eine schnellere Geschwindigkeit gesetzt werden sollte und Transparenz und Autarkie für eine erfolgreiche Planung wichtig sind.

Weitere genannte Punkte, die bei der Planung energieeffizienter und nachhaltiger Gebäude sowie Quartiere im Vordergrund stehen sollten, sind die Finanzierbarkeit und die Vorgaben und Klimaziele des rechtlichen Rahmens sowie ökologische und soziale Aspekte. Resümierend fällt auf, dass viele der Befragten ihre Aussagen, was bei der Planung im Vordergrund stehen sollte, direkt mit Lösungsansätzen oder Konzepten ergänzt haben. Das zeigt, dass viele Akteur:innen sich über die Probleme bewusst sind und Wissen, wie die Planung effizienter verlaufen könnte.

Umfrageergebnisse: Planungsfokus



Abb. 59: Auswertung Planungsprozess. Eigene Darstellung.

5.4.4 VORAUSSETZUNGEN EINER ERFOLGREICHEN UMSETZUNG

Die Frage nach den Voraussetzungen einer erfolgreichen Umsetzung steht in enger Verknüpfung mit der Frage, was bei der Planung im Vordergrund stehen sollte. Auffällig ist, dass sowohl bei den Gebäuden, als auch bei den Quartieren die Kategorie der Infrastruktur am meisten genannt wird (siehe Abbildung 60). Bereits bei der Fokussierung der Planung wurde die Infrastruktur auf Quartiers-/Stadtebene an erster Stelle genannt. Kategorien, die hierbei am meisten genannt werden, sind die allgemeine Verfügbarkeit von Ressourcen wie Baumaterialien, Strukturen und Konzepte sowie die Verfügbarkeit von Fachwissen, Fachkräften und Daten. Im Bereich der Strukturen und Systeme nennen die Teilnehmenden, dass die zertifiziert und standardisiert und an die Nutzung angepasst sein sollte. Bei den Fachkräften wird explizit von einer befragten Person herausgestellt, dass genügend Planungskapazitäten in den kommunalen Verwaltungen vorhanden sein sollten. Diese Aussage wird erweitert durch die Aussage, dass Fort- und Weiterbildungen essenziell für eine erfolgreiche Umsetzung für den Klimaschutz sind.

Eine weitere Hauptkategorie, die sowohl bei Quartier als auch Gebäude häufig genannt wurde, ist die Finanzierbarkeit. Insbesondere die Verfügbarkeit von Förderungen wird genannt. Neben den finanziellen Anreizen durch Fördermittel, sollte laut der Befragten auch ein Bewusstsein über Abhängigkeiten der Preisläufe vorhanden sein und eine Baukostensicherheit vorliegen. Neben der Finanzierbarkeit wird eine Anpassung der rechtlichen Rahmenbedingungen von mehreren Teilnehmenden erläutert. Neben vereinfachten Genehmigungsverfahren und einer

klaren Zielsetzung seitens der Politik, sollten laut der Befragten die Genehmigungsverfahren schneller erfolgen und vereinfacht werden. Auf der Ebene der Gebäude können viele Aussagen der Kategorie der Perspektive zugeordnet werden. Die Teilnehmenden sehen das Engagement und eine bewusste Zielsetzung hinsichtlich der Energieeffizienz und Nachhaltigkeit als eine wichtige Voraussetzung. Es wird genannt, dass ein gemeinsames Zielverständnis der Akteur:innen vorliegen und Akteur:innen dementsprechend motiviert und offen gegenüber der Neuheit des Themas sein sollten. Eine Teilnehmerin sieht eine wichtige Voraussetzung in der dem Engagement der Stadtwerke und Ämter (Anh. 24).

Eine weitere wichtige Voraussetzung laut der Befragten ist eine erfolgreiche Zusammenarbeit. Das interdisziplinäre Handeln aller Beteiligten im Sinne einer gemeinschaftlichen und engen Zusammenarbeit mit regelmäßigen Absprachen sind in diesem Kontext genannte Punkte. Das Projektsteuerungsteam sollte dabei klare Zielsetzungen seitens Bauherren und Investoren bekommen und über Fachwissen verfügen. Zudem wird genannt, dass es wichtig ist, die Schnittstellen im Planungsprozess vorab zu identifizieren und Beteiligten konkrete Aufgaben zuzuweisen.

Neben den hier ausgeführten Kategorien, werden weitere Kategorien wie die Transformation der Energiesysteme und Voraussetzungen auf der sozialen Ebene sowie die Berücksichtigung ökologischer Aspekte bei der Planung und Umsetzung genannt.

Umfrageergebnisse: Voraussetzungen

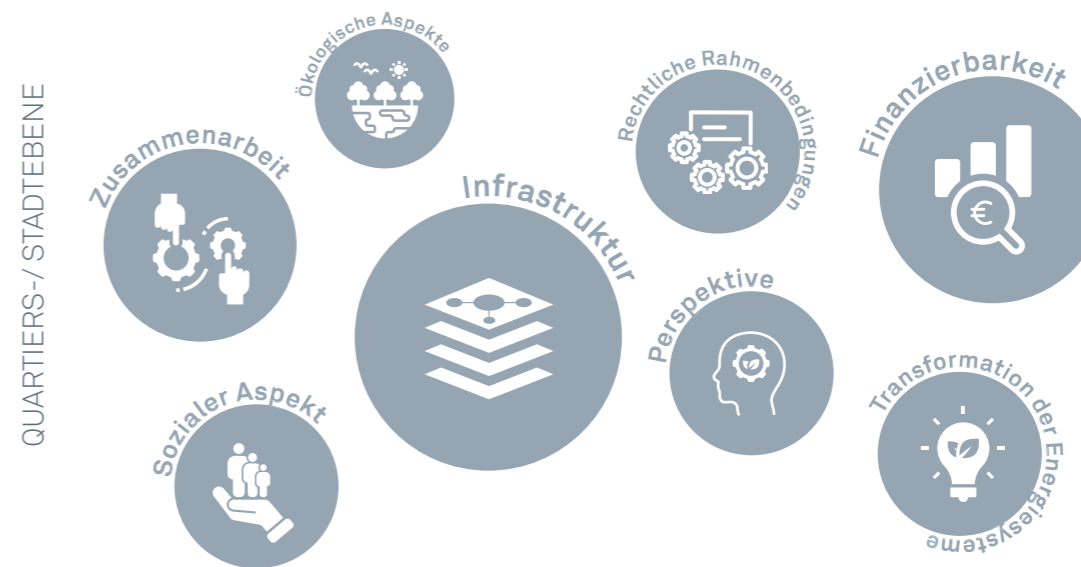


Abb. 60: Voraussetzungen einer erfolgreichen Planung. Eigene Darstellung.

5.4.5 BESONDERE HERAUSFORDERUNGEN

Bei den genannten besonderen Herausforderungen in der Planung und Umsetzung ist die Infrastruktur sowohl bei den Gebäuden als auch bei den Quartieren, die am meisten genannte Kategorie. Die Verfügbarkeit von Ressourcen wird dabei von den Teilnehmenden besonders häufig erwähnt. In diesem Zusammenhang wurde vermehrt darauf hingewiesen, dass insbesondere durch die „Ukraine-Krieg“ noch weniger Baumaterialien verfügbar sind und die Probleme der Ressourcenverfügbarkeit durch den Krieg deutlich verstärkt werden. Ein weiteres Problem im Bezug auf die Infrastruktur sind verfügbare Fachkräfte und Fachwissen, was zuvor bereits häufig erwähnt wurde. Hierbei wird von einer Teilnehmerin darauf hingewiesen, dass das Wissen der Lehre an Universitäten und Fachhochschulen nicht der Aktualität entspricht (Anh. 23). Bei der Verfügbarkeit von Fachkräften werden explizit das Vorhandensein von Handwerker:innen und die Personalverfügbarkeit in Kommunen beschrieben. Weitere Herausforderungen bei der Infrastruktur sind technische Herausforderungen, Systeme und Strukturen sowie die Verfügbarkeit von Daten. Die Verfügbarkeit von Daten steht in enger Verbindung mit der Prozessgestaltung. Hierbei wird erwähnt, dass eine Herausforderung bei dem Einsatz digitaler Technologien, wie BIM besteht.

Neben den Gebäudedaten mangelt es an Personen, die sich mit dem Programm auskennen und an einem einheitlichen Softwaresystem. Bei der Prozessgestaltung wird zudem auf die Langwierigkeit der Prozesse sowie deren Komplexität hingewiesen. In diesem Zusammenhang wird die Förderlandschaft in Deutschland als Beispiel herangezogen.

„In der Ressourcenverfügbarkeit sieht es aktuell sehr schlecht aus. Obwohl große finanzielle Anreize bestehen, stehen nicht genügend Handwerker zur Verfügung.“ (Anh. 5, S.2)

Auch die Finanzierbarkeit von Bauvorhaben hinsichtlich der Energieeffizienz wird als eine besondere Herausforderung betrachtet. Baukostensteigerungen führen laut der Teilnehmenden zu Einschränkungen.

Es wird auch angemerkt, dass die aktuellen Änderungen bei den Fördermitteln zu weiteren Problemen bei der Realisierung nachhaltiger Projekte führend wird, da Finanzierungsmodelle wegfallen werden und überdacht werden müssen. Besonders interessant ist auch die Anmerkung einer Person, dass die Wirtschaftlichkeitsberechnungen nicht für erneuerbare Lösungen reguliert sind und externe Kosten die Berechnungen beeinflussen, wie beispielsweise die CO₂-Bepreisung.

Eine weitere Herausforderung, die sowohl beim Teil für Gebäude, als auch auf städtischer Ebene relevant ist, ist eine erfolgreiche Zusammenarbeit. Herausforderungen sehen die Teilnehmenden hierbei insbesondere in der gewerksübergreifenden Zusammenarbeit und in der Kommunikation. Zudem wird erwähnt, dass eine Zusammenarbeit zwischen Fördergebern und den Umsetzenden grundsätzlich nicht vorhanden ist und Vernetzungen nicht funktionieren.

Die Herausforderungen bei der Zusammenarbeit sind eng mit denen der Perspektive der verschiedenen Akteur:innen verknüpft. So fehlt es vielen Beteiligten an Bewusstsein im Sinne der Nachhaltigkeit. Eng damit verknüpft ist auch die Akzeptanz für den Mehraufwand und Kosten energieeffizienter Projekte. Besonders im Bestand sehen die Beteiligten hier große Herausforderungen. Beschrieben wird, dass es seitens der Eigentümer:innen und Bewohner:innen oftmals an Handlungsbereitschaft fehlt. Vermieter:innen sehen oft nicht den Anreiz Sanierungsmaßnahmen vorzunehmen. Seitens der Mieter:innen sind Abneigungen aufgrund von möglichen Baulärm oder Mietpreissteigerungen genannte Gründe für die fehlende Akzeptanz.

Weitere genannte Herausforderungen sowohl im Gebäude-als auch im Quartier, sehen die Teilnehmenden in der Transformation der Energiesysteme hinsichtlich der Energieeffizienz, bei den Vorgaben der rechtlichen Rahmenbedingungen sowie auf ökologischer Ebene.

Umfrageergebnisse: Besondere Herausforderungen



Abb. 61: Besondere Herausforderungen. Eigene Darstellung.

5.4.6 PROBLEME IM PLANUNGSPROZESS UND BEI DER UMSETZUNG

Bei Betrachtung der genannten Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung fällt auf, dass sich die am meisten genannten Kategorien von Gebäude zu Quartier unterscheiden, während bei den Fragen zuvor fast immer die Infrastruktur als die größte Herausforderung für beide Ebenen galt. Während beim Quartier auch weiterhin die Infrastruktur als das größte Hemmnis im Planungsprozess und bei der Umsetzung genannt wird, sind es auf Gebäudeebene insbesondere Probleme in der Zusammenarbeit. Dabei erwähnen die Beteiligten Probleme bei Schnittstellen, wie fehlende Verantwortlichkeiten bei Aufgaben. Ein weiteres Problem bei Gebäuden und Quartieren fundiert in der Kommunikation der am Planungsprozess und Umsetzungsprozess beteiligten Personen. So wird erwähnt, dass häufig mangelnde Absprachen zwischen den Fachplanenden und Handwerker:innen vorliegen. Genannte Ursachen sind hierbei Sprachbarrieren, wechselnde Teams, Motivation, Zeitdruck oder ein allgemeines Verständnis für den zeitlichen Mehraufwand. Generell wird die Kommunikation zwischen allen handelnden Personen erwähnt.

verbunden mit einer hohen Komplexität definiert, der zusätzlich durch den Personalmangel in den öffentlichen Ämtern eingeschränkt wird.

Ein weiteres Problemfeld liegt bei der Prozessgestaltung. So nennen Teilnehmende Aspekte, wie fehlende Transparenz, langwierige Prozesse und auch fehlendes Monitoring als Ursachen. Weitere genannte Probleme sind ökologische Aspekte und die Transformation der Energiesysteme.

Auffällig ist, dass viele der Teilnehmenden zu den Problemen bei der Planung und Umsetzung direkte Lösungsvorschläge haben, die häufig aber andere Schnittstellen und Akteur:innen betreffen. Ein Austausch der einzelnen Ideen zwischen den verschiedenen Akteur:innen wäre hier sinnvoll. Außerdem ist anzumerken, dass viele der Probleme auf Regelungen und Strukturen basieren, die einfach angepasst werden könnten. Auch die Dauer des Prozesses von Planung bis Umsetzung könnte durch effizienteres Handeln und einer Anpassung der Systeme verringert werden.

„Absprachen zwischen Fachplanern und Handwerkern. Wechselnde Teams, Sprachbarrieren, Motivation bzw. Zeitdruck, Verständnis für zusätzlichen Aufwand“ (Anh. 9, S.3w)

Wie auch schon zuvor, wird nochmals der Personalmangel bei öffentlichen Ämtern und von Handwerker:innen erwähnt. Auch das Fehlen von ausgebildeten Planer:innen im Bezug auf energieeffiziente Projekte wird in diesem Zusam-

menhang genannt. Ein weiteres Hemmnis, das sowohl Gebäude als auch Quartiere betrifft, ist die Verfügbarkeit von Materialien für die Bauvorhaben. Es werden Probleme bei den Strukturen und Systemen hinsichtlich langwieriger Prozesse und dem aktuellen Planungsrecht beschrieben. Zudem wird darauf hingewiesen, dass Konzepte nicht funktionieren und Projekte letztendlich an Grenzen scheitern. Es ist auffällig, dass bei den Problemen der Infrastruktur keine Hemmnisse bei den Technologien angemerkt werden.

Ein weiteres Problem, das die Umsetzung energieeffizienter Gebäude und Quartiere einschränkt, ist die Finanzierung der Bauvorhaben. Im Bezug auf die Wirtschaftlichkeit merken die befragten Personen an, dass die Wünsche der Politik in der Praxis nicht realisierbar sind und eine rein finanzielle Bewertung von Maßnahmen erfolgt. Auch die Kostensicherheit von Projekten hinsichtlich stark steigender Preise sorgen für Probleme bei der Planung und verhindern die Umsetzung. Auch die Fördermittel der KfW werden insbesondere auf Quartiersebene als kritisch betrachtet. Neben der Finanzierung sind auch bei den rechtlichen Rahmenbedingungen zahlreiche Probleme vorhanden. So wird von einem Teilnehmer bemängelt, dass es bei den Kommunen an Vorgaben bezüglich dem perspektivischen Vorgehen mangelt. Weiterhin wird das B-Plan-Verfahren als langer Prozess,

Umfrageergebnisse: Probleme bei der Planung und Umsetzung

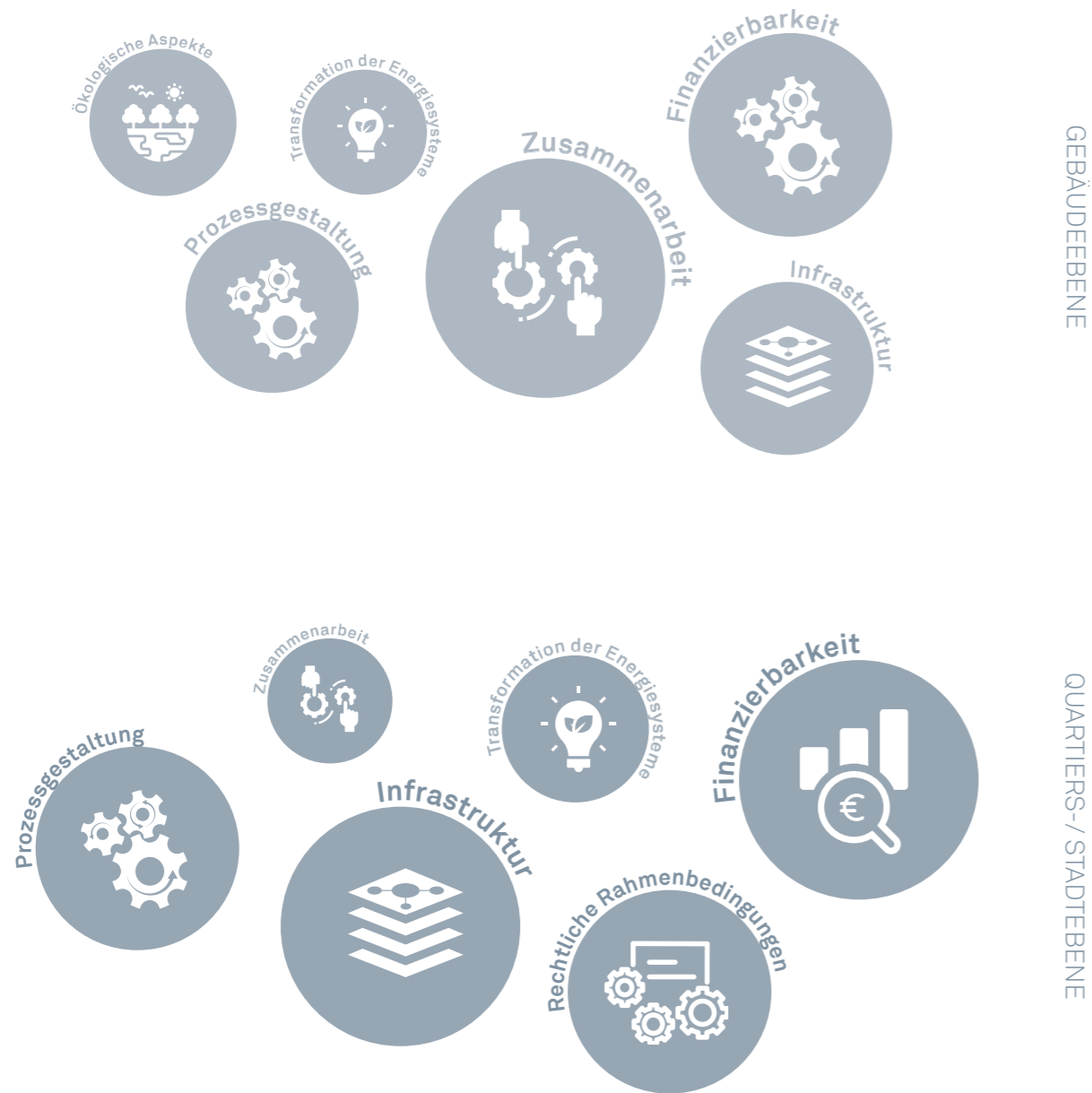


Abb. 62: Probleme bei der Planung und Umsetzung. Eigene Darstellung.

5.5 AUSWERTUNG NACH EBENEN UND AKTEURSGRUPPEN

Im Folgenden wird eine vertiefte Analyse des Datenmaterials nach fünf verschiedenen Ebenen sowie nach den oben definierten Akteursgruppen vorgenommen. Die Ebenen können als eine Zusammenfassung und Vereinheitlichung des im ersten Analyseprozesses entwickelten Kategoriensystem nach Udo Kuckartz betrachtet werden. Sie enthalten größtenteils Kategorien und deren Ausprägungen aus dem Kategoriensystem. Die Konkretisierung auf die fünf Ebenen hilft Zusammenhänge besser zu erkennen und Aussagen der verschiedenen Akteure: innen vergleichend darzustellen. Die fünf definierten Ebenen, regulatorisch, wirtschaftlich, räumlich, sozial und technologisch, sind Oberbegriffe für verschiedene Unterthemen, die im nachfolgenden Textabschnitt zusammengefasst werden. Eine Übersicht über die Akteursgruppen ist in Abb.54 dargestellt.

Ebene 1: Regulatorisch

- Rechtliche Rahmenbedingungen und Vorgaben
- Strukturen und Systeme
- Integrale Planung
- Prozessgestaltung
- Klimaziele der Bundesregierung und auf europäischer Ebene

Ebene 2: Wirtschaftlich

- Kostensicherheit
- Förderungen
- Finanzierbarkeit

Ebene 3: Räumlich

- Ausschöpfung lokaler Potenziale
- Flächeneffizienz
- Stadtklima
- Verfügbarkeit von Ressourcen

Ebene 4: Technologisch

- Energieeffiziente Technologien
- Verfügbarkeit von Daten
- Konzepte
- Monitoring
- Einsatz digitaler Technologien

Ebene 5: Sozial

Zusammenarbeit, Interdisziplinäres Handeln
 Verfügbarkeit von Fachkräften und Fachwissen
 Akteursbeteiligung
 Perspektive
 Soziale Gerechtigkeit
 Kommunikation, Koordination, Austausch

5.5.1 VERGLEICH GEBÄUDEEBENE ZU QUARTIERSEBENE

Beim Vergleich der Probleme, die auf Gebäudeebene (Abb. 63) auftreten, zu denen auf Quartiersebene (Abb. 64), sind Unterschiede, aber auch Gemeinsamkeiten in Bezug zu den verschiedenen Akteursgruppen zu erkennen. Generell ist festzustellen, dass die Hemmnisse auf Gebäudeebene insbesondere auf regulatorische, wirtschaftliche Probleme und Probleme auf sozialer Ebene zurückzuführen sind. Auch die sozialen und wirtschaftlichen Probleme wurden von den Akteur: innen, die im Gebäudemaßstab tätig sind, häufig genannt. Interessant ist auch, dass die räumlichen Probleme bei den Gebäuden weniger stark ausgeprägt sind. Dies ist auch auf Quartiersebene festzustellen, wo der Anteil an räumlichen Problemen am geringsten ist. Ähnlich wie bei den Gebäuden nennen die Akteur: innen, die auf städtischer Ebene arbeiten, vorwiegend Probleme auf sozialer Ebene und regulatorische Probleme. Weiterhin werden viele Hürden genannt, die sich sich auf Technologien und Wirtschaftlichkeit zurückzuführen.

Im Folgenden wird eine Betrachtung der Probleme entsprechend der Schlüsselakteur: innen in der Planung und im Bau von Bauvorhaben vorgenommen. Bei Betrachtung der Analyse ist anzumerken, dass bei der Auswertung die Ausprägung der Ebenen stark abhängig von der Anzahl der Teilnehmenden aus der entsprechenden Akteursgruppe ist. Jedoch haben nicht aus der jeder der hier definierten Gruppe gleich viele Personen an der Datenerhebung teilgenommen. Um dennoch eine vergleichbare Basis zu schaffen, wurden die Aussagen entsprechend der Teilnehmeranzahl geteilt.

Bei den Teilnehmenden, die sich der Gruppe der Ausführenden zuordnen lassen, liegen insbesondere bei den Gebäuden Probleme im Bereich der Technologien vor. Zudem werden auch Hemmnisse auf den anderen Ebenen genannt, jedoch sind diese weniger stark ausgeprägt. Interessant ist, dass auf Quartiersebene lediglich Hemmnisse erläutert werden, die sich der räumlichen und sozialen Ebene zuordnen lassen. Wirtschaftliche, soziale und regulatorische Hürden werden bei Teil B gar nicht erwähnt. Die Vorgaben der rechtlichen Rahmenbedingungen werden in diesem Zusammenhang mehrfach als Problem erläutert und machen deutlich, dass besonders auf Gebäudeebene

durch die regulatorischen Voraussetzungen, die Umsetzung nachhaltiger und energieeffizienter Konzepte stark eingeschränkt wird. Auch soziale und wirtschaftliche Probleme sind bei den Gebäuden relevant. Außerdem werden Probleme auf räumlicher Ebene vermehrt genannt. Bei der Stadtplanung werden ausschließlich regulatorische und technologische Probleme genannt.

Umfrageergebnisse: Probleme auf Gebäudeebene

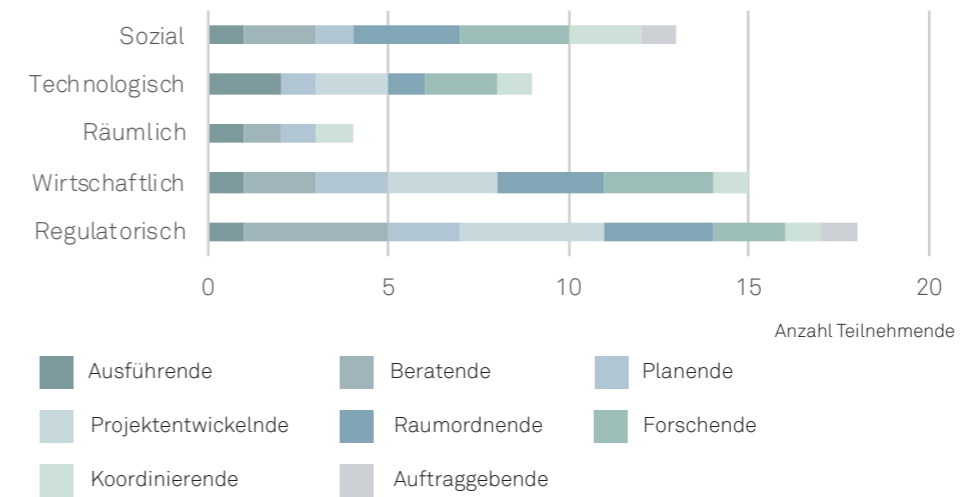


Abb. 63: Probleme auf Gebäudeebene. Eigene Darstellung.

Umfrageergebnisse: Probleme auf Quartiers-/ Stadtebene

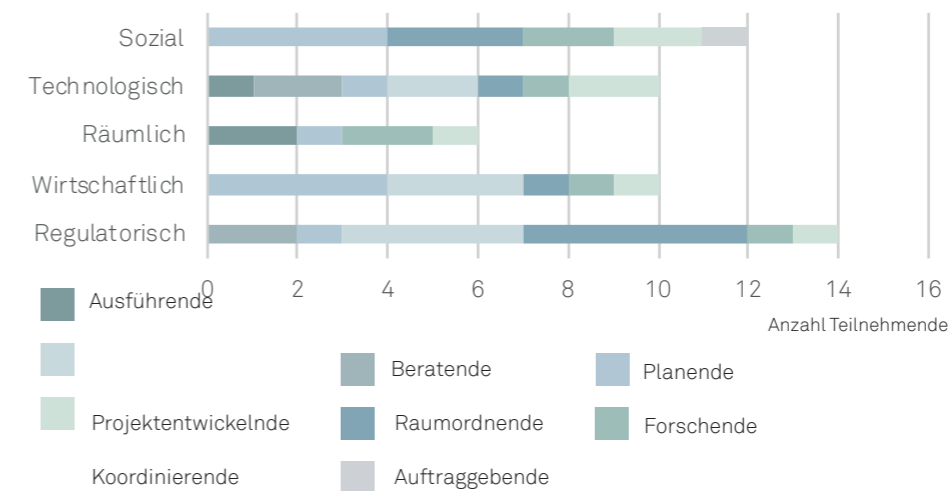


Abb. 64: Probleme auf Quartiersebene. Eigene Darstellung.

5.5.2 PROBLEME BEI DER PLANUNG UND UMSETZUNG

Probleme bei den Planenden treten auf Gebäudeebene verstärkt auf regulatorischer und wirtschaftlicher Ebene auf. Auch Probleme der anderen Ebenen sind vorhanden, aber weniger stark ausgeprägt. Auf Quartiersebene werden vorwiegend wirtschaftliche und soziale Probleme genannt. Hingegen sind räumliche, regulatorische und technologische Probleme weniger vertreten. Im Vergleich zu den Gebäuden wird ersichtlich, dass die Umsetzung hinsichtlich der Finanzierbarkeit schwieriger ist. Ein besonders ausgeprägtes Problem ist auch der Mangel an Fachkräften und Probleme innerhalb der Schnittstellen, was besonders häufig von den Teilnehmenden angemerkt wird.

Bei Betrachtung der genannten Aspekte aus der Gruppe der Projektentwickelnden fällt auf, dass die genannten Probleme bei den Gebäuden und Quartieren sehr ähnlich sind. So liegen vorwiegend regulatorische Probleme und wirtschaftliche Probleme vor. Auch technologische Hemmnisse sind vorhanden. Der Vergleich zu den anderen Schlüsselakteur: innen macht auch deutlich, dass bei keiner anderen Gruppe die wirtschaftlichen Probleme auf Quartiersebene so stark ausgeprägt sind. Dies kann auf die Rollen der Projektentwickelnden im Planungsprozess bezogen werden. So bestehen ihre Aufgaben vorwiegend in der kaufmännischen Projektentwicklung und Organisation sowie der Quartierentwicklung und weniger in der ausführenden Planung. In diesem Zusammenhang werden häufig Hürden bei der Finanzierung der Projekte sowie Probleme hinsichtlich einer kosteneffizienten Umsetzung genannt.

Die Probleme bei den Raumordnenden sind bei Gebäuden und Quartieren insbesondere auf sozialer, regulatorischer und wirtschaftlicher Ebene vorhanden. Weniger ausgeprägt sind technologische Probleme. Im Fokus der Raumordnenden liegt verstärkt die Erstellung von Vorgaben, Förderungen und Maßnahmen und sie sind weniger in der Planung bzw. Umsetzung vertreten. Interessant ist hierbei dass die Raumordnenden selbst vor allem die regulatorischen Probleme nennen, da regulatorische Aufgaben mit zu ihren Tätigkeit gehören.

Die befragten Personen, die in der Forschung tätig sind, nennen zahlreiche Probleme auf sozialer und wirtschaftlicher Ebene. In Bezug auf die Gebäuden werden zudem vermehrt Probleme hinsichtlich der regulatorischen Voraussetzungen und Technologien genannt. Interessant ist der Vergleich zu den genannten Aspekten auf städtischer Ebene. Hier sind hingegen die räumlichen Hemmnisse am stärksten ausgeprägt, während auf der Gebäudeebene keine Probleme auf räumlicher Ebene genannt wurden. Dies macht deutlich, dass im Bereich der Forschung besonders Hürden hinsichtlich der räumlichen Planung und Umsetzung existieren, wie die Ausschöpfung lokaler Potenziale oder die Maximierung der Flächeneffi-

zienz. Bei den Quartieren sind die Probleme sehr ähnlich, jedoch werden häufig auch räumliche Probleme genannt. Interessant ist hierbei, dass die Befragten bei den Quartieren wenig regulatorischen Probleme anmerken, was dafür spricht, dass Vorgaben und Strukturen hier besser funktionieren.

Auffällig ist, dass bei den Koordinierenden besonders Probleme auf sozialer Ebene genannt werden. Dass Koordinierende vor allem für eine erfolgreiche Zusammenarbeit der Schnittstellen verantwortlich sind, spricht für die zahlreichen Probleme auf sozialer Ebene. Als Beispiele können hier Probleme im Austausch und die Verfügbarkeit von Fachwissen genannt werden. Zudem liegen bei den Gebäuden regulatorische, technologische, räumliche und wirtschaftliche Probleme vor. Bei den Quartieren werden technologische vermehrt erläutert. Bei Betrachtung der Aussagen der Auftraggebenden ist anzumerken, dass diese Gruppe nur von sehr wenigen Teilnehmenden vertreten ist.

Umfrageergebnisse: Probleme bei der Planung nach Ebenen

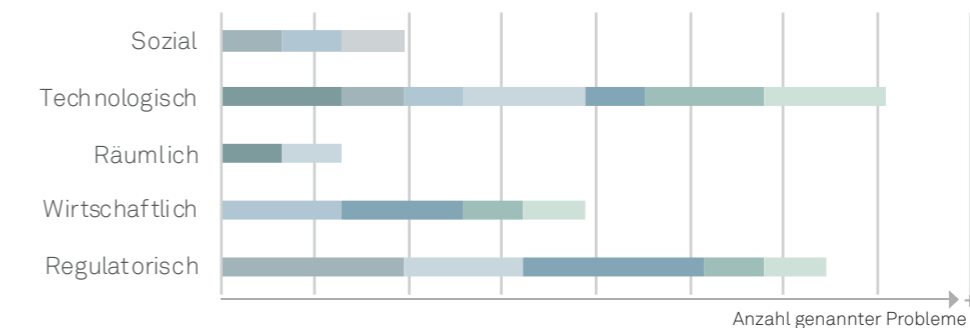


Abb. 65: Probleme bei der Planung nach Ebenen. Eigene Darstellung.

Umfrageergebnisse: Probleme bei der Umsetzung nach Ebenen

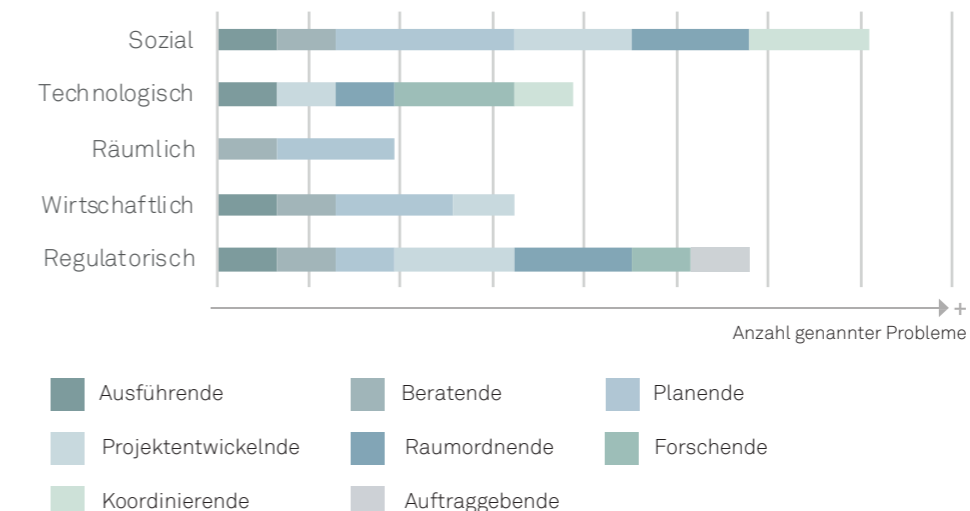


Abb. 66: Probleme bei der Umsetzung nach Ebenen. Eigene Darstellung.

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

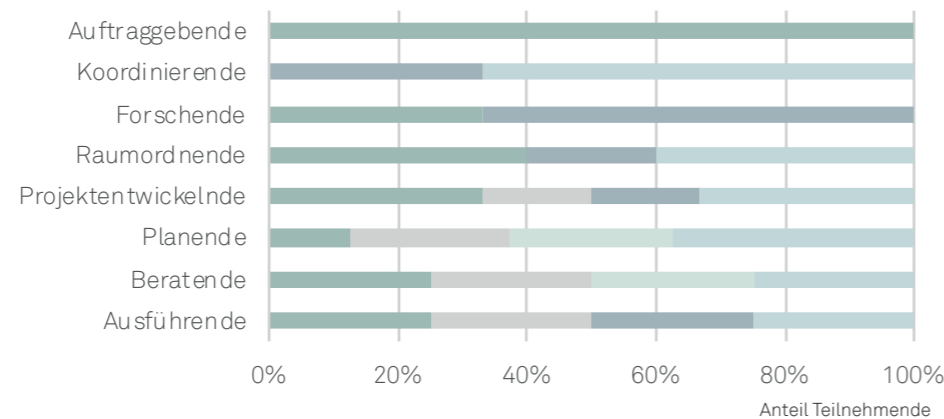


Abb. 67: Probleme bei der Planung nach Akteursgruppen. Eigene Darstellung.

Umfrageergebnisse: Probleme bei der Umsetzung nach Akteur: innen

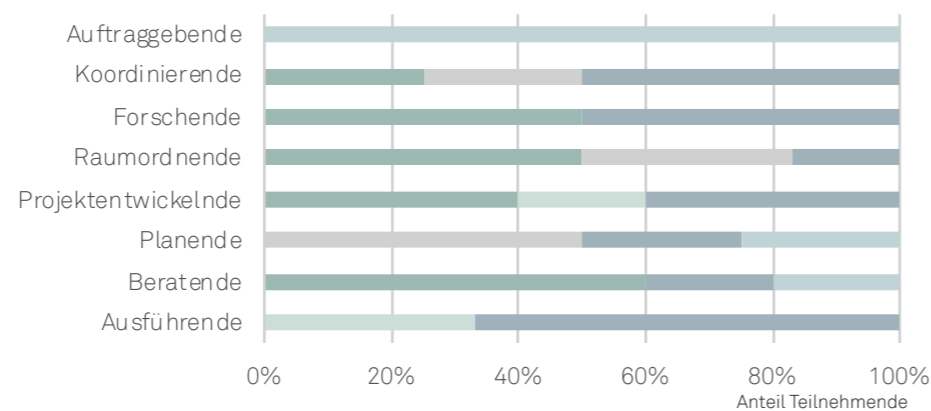


Abb. 68: Probleme bei der Umsetzung nach Akteursgruppen. Eigene Darstellung.

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

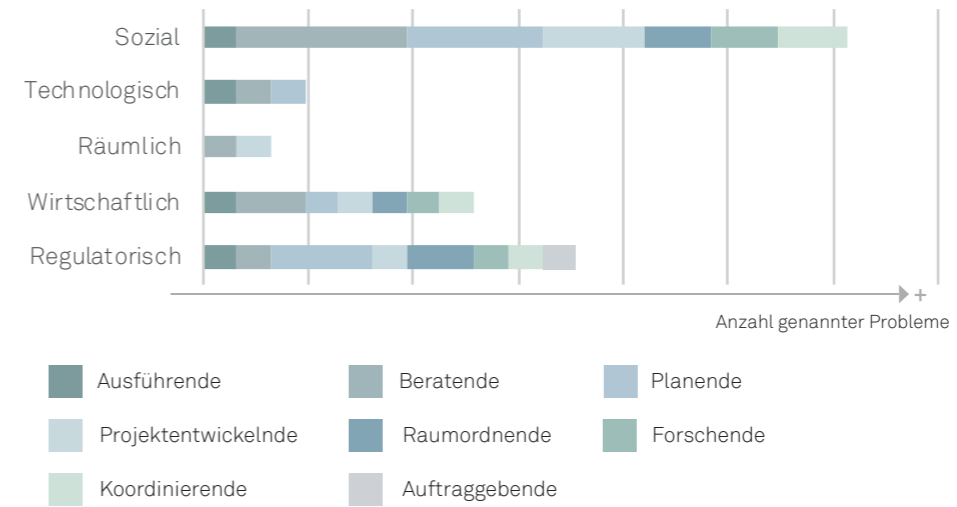


Abb. 69: Probleme auf Gebäude- und Quartiersebene bei der Schnittstellenzusammenarbeit nach Ebenen. Eigene Darstellung.

Umfrageergebnisse: Probleme bei den Schnittstellen nach Akteur: innen

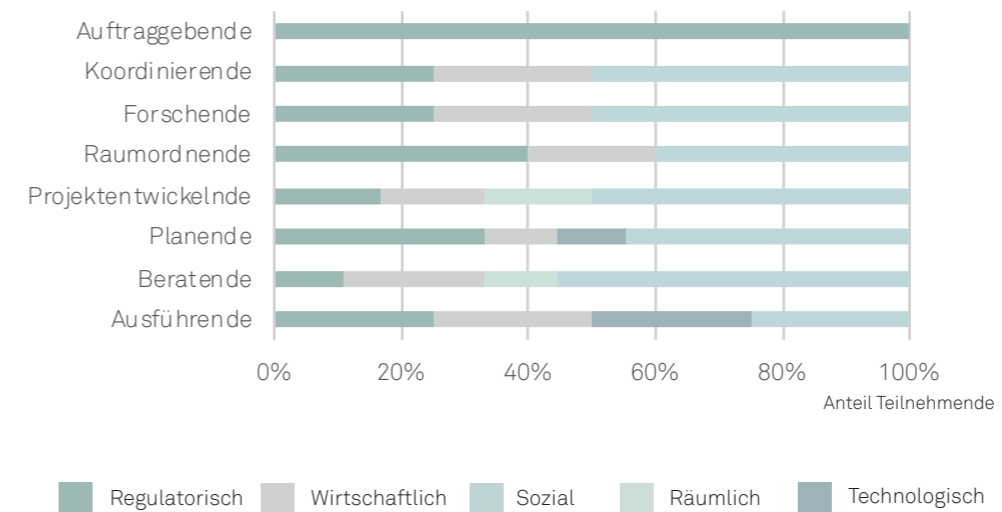


Abb. 70: Probleme auf Gebäude- und Quartiersebene bei der Schnittstellenzusammenarbeit nach Akteur: innen. Eigene Darstellung.

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.

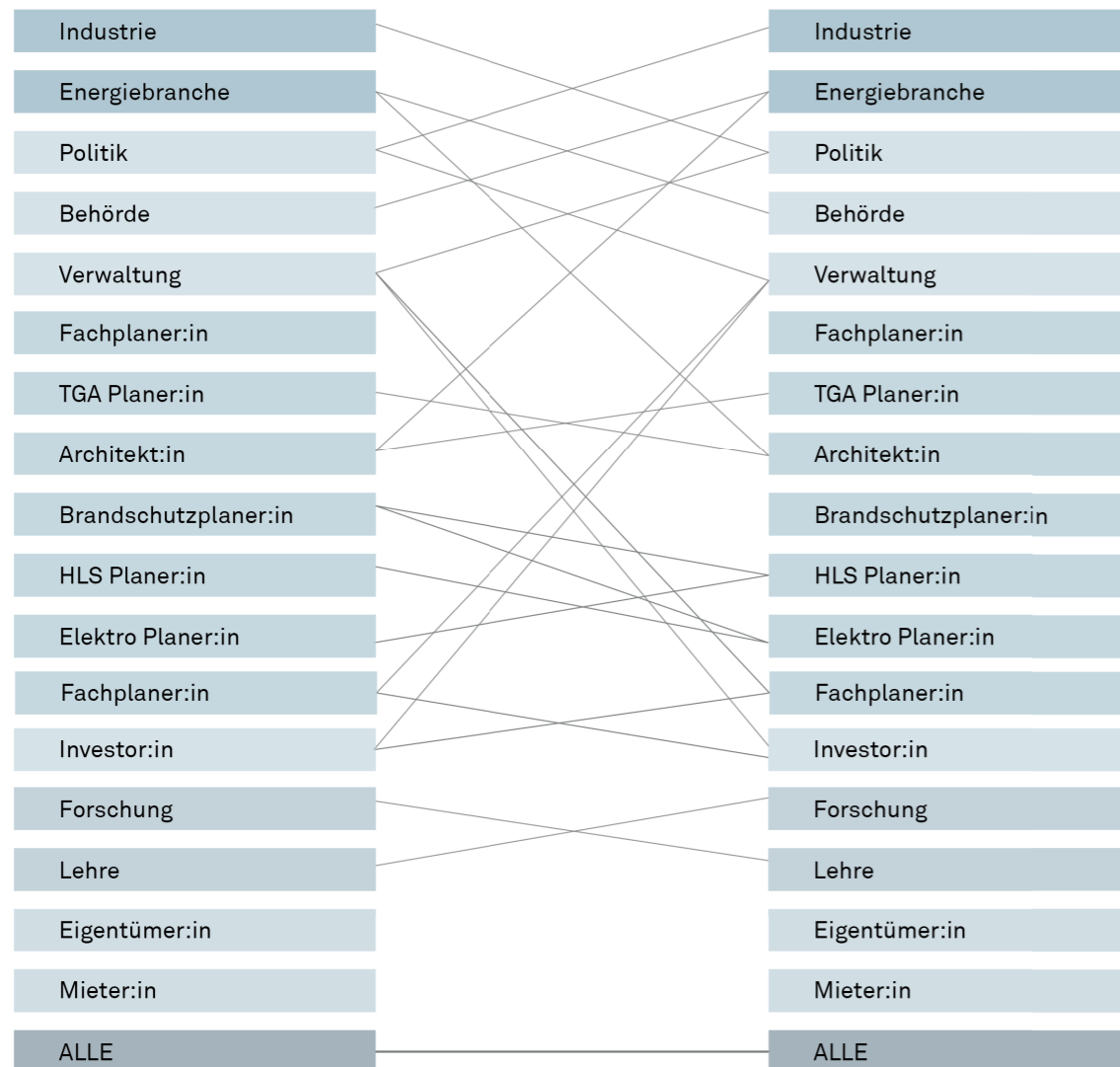


Abb. 71: Genannte Schnittstellenprobleme in der Umfrage. Eigene Darstellung.

■ .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



aller Beteiligten. Zudem können durch das Zusammenwirken der verschiedenen Fachkompetenzen auch Konzepte und Lösungsansätze für komplexere Bauvorhaben gemeinsam entwickelt und neue Handlungsstrategien ausgearbeitet werden. Wichtige Voraussetzungen für das Gelingen einer interdisziplinären Zusammenarbeit sind neben der Verfügbarkeit von fachlichem Wissen, eine einheitliche Sprachbasis, regelmäßige Planungstreffen und eine allgemeine Bereitschaft zur Kooperation.

KONTINUIERLICHEN WISSENSTRANSFER ERMÖGLICHEN

Im Planungsprozess kommt es zu zeitlichen Verzögerungen, da Informationen nicht weitergegeben werden oder sogar verloren gehen. Das führt zu Rückschritten und einem erhöhten Arbeitsaufwand der Beteiligten. Eine zielgerichtete Kommunikation und die Weitergabe von Informationen gilt als eine wichtige Grundlage für das Gelingen von Projekten. Seitens der Projektbeteiligten sollte sichergestellt werden, dass Informationen gesammelt werden und ein kontinuierlicher Wissenstransfer stattfindet. In regelmäßigen Planungsbesprechungen können beispielsweise Protokolle als unterstützendes Instrument wirken, um im Nachhinein allen am Planungsprozess beteiligten Akteur:innen eine einheitliche Informationsbasis bereitzustellen. Somit haben auch Personen, die aus unterschiedlichen Gründen nicht an der Besprechung teilnehmen können, die Möglichkeit, Informationen zu erhalten und für die Planung bzw. Umsetzung zu verwenden. Eine weitere Möglichkeit einen kontinuierlichen Erfahrungsaustausch sicherzustellen, sind Netzwerke. Hier kann neben der Bereitstellung allgemeiner Informationen, auch ein Austausch von Forschungsergebnissen stattfinden, die das Projekt fördern können.

FORSCHUNGSCLUSTER ETABLIEREN

Es bestehen Probleme bei der Vernetzung von Forschung und Praxis. Das verfügbare Wissen aus der Forschung wird oft nicht auf die Praxis übertragen. Um einen Wissensaustausch sicherzustellen, bietet ein Forschungscluster eine gute Möglichkeit, um den Austausch zu intensivieren. Der Aufbau eines Forschungsclusters kann zudem zu innovativen Technologien führen und zahlreiche Synergien ermöglichen. Während die Forschenden aus den Erkenntnissen der Praxis profitieren können, haben die Akteur:innen, die für die Planung und Umsetzung von Bauvorhaben zuständig sind, die Möglichkeit, Forschungsinhalte und innovative Ansätze in die Projekte zu integrieren. Ein interessantes Konzept wird beispielsweise bei dem Reallabor „Brunnshög“ in Schweden angewendet. Das „Science Village“ ist ein Projekt der Universität Lund und soll eine strategische und räumliche Verknüpfung zu dem geplanten Neubauquartier herstellen. Neben Räumlichkeiten für die Forschung und Bildung, wie Labore und Büros, sind zudem Treffpunkte für eine effiziente Zusammenarbeit geplant. (Vgl. Lund University, 2022)

PLANUNGSPROZESS MITGESTALTEN

Seitens der Bevölkerung bestehen vermehrt Ängste und Bedenken im Hinblick auf die erneuerbaren Technologien. Ein Beispiel hierfür ist die Angst vor Erdbeben durch Geothermie. Die Handlungsbereitschaft sowie Akzeptanz wird somit eingeschränkt. Des Weiteren können Zielkonflikte mit anderen städtebaulichen Zielen zu Einschränkungen führen. Die aktive Einbindung von Bürger:innen an Themenfeldern der Energiewende fördert das Engagement und Bewusstsein. Es sollte ein vielfältiges Angebot an Mitgestaltungs- und Umsetzungsspielräumen vorhanden sein, um allen Altersgruppen und Sozialklassen eine Möglichkeit der Teilhabe zu bieten. Neben der aktiven Partizipation ist zudem die Erfassung von Meinungen und Bedarfen von Bedeutung. Die Erfassung von Bedürfnissen und Wünschen zukünftiger Bewohner:innen kann beispielsweise durch Befragungen und Workshops erfolgen. Eine frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit ist zudem ratsam, um spätere Rückschritte bei der Planung zu vermeiden. Ein interessantes Konzept wird beim Reallabor „Barrio La Pinada“ in Valencia angewendet. Hier sind die zukünftigen Bewohner:innen aktiv am Prozess beteiligt und können den Bau ihrer zukünftigen Wohnungen und Häuser selbst mitbestimmen.

6.2 RÄUMLICHE EBENE

KLIMAFREUNDLICHE MOBILITÄTSKONZEPTE FÖRDERN

Die Mobilität gilt als ein zentrales Element der Stadtentwicklung und kann einen wesentlichen Beitrag zur Reduktion von THG-Emissionen leisten. Ein innovatives Mobilitätskonzept kann die Reduzierung des Individualverkehrs fördern und somit die Energieeffizienz im Quartier steigern. Ein hohes Potenzial hat die räumliche Konzentration von Fahrzeugen auf vereinzelte Standorte im Quartier. Mobilitätszentren bieten hierbei Spielraum für die Kombination verschiedener Optionen. Hier können neben Parkplätzen, Sharing-Angebote als Ergänzung zum öffentlichen Personenverkehr integriert werden. Weiterhin können E-Ladeinfrastrukturen für eine effiziente Sektorenkopplung fungieren. Die Anbindung und der Ausbau des lokalen ÖPNV-Netzes eine wichtige Voraussetzung. Der nicht-mobilisierte Verkehr sollte hierbei im Fokus der Planung liegen. Als Beispiel kann in diesem Zusammenhang das Mobilitätskonzept des Reallabors „Brunnshög“ in Schweden herangezogen werden. Hier wird eine Tram eingesetzt, die überschüssigen Strom nutzt. Auch die Einbindung innovativer Wasserstofflösungen kann eine Lösung für energieeffiziente Mobilitätskonzepte darstellen. Im „Hydrogen Valley Hoogeveen“ werden beispielsweise Wasserstoffbusse sowie eine Wasserstofftankstelle in das örtliche Mobilitätskonzept eingebunden.

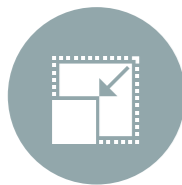




KLIMATOLOGISCHE PARAMETER PRÜFEN

Häufig werden die lokalen Potenziale hinsichtlich der Energieversorgung nicht ausgeschöpft. Eine Ursache für dieses Problem ist, dass Projektbeteiligte die örtlichen Gegebenheiten nicht kennen und somit kein Wissen über den Standort verfügen. Die Prüfung von klimatologischer Parameter zu Beginn der Planung hat positive Auswirkungen auf die Energieeffizienz und das Stadtklima. So können vorab Parameter wie die Himmelsrichtung, Topografie, Vegetation, Hauptwindrichtung geprüft werden. Die Erfassung der Standortbedingungen kann dann in den Planungsprozess miteinfließen und Gebäude sowie Quartiere hinsichtlich der effizientesten energetischen Lösungen einwickeln werden. Unterstützt werden kann die Ermittlung und Planung zudem durch digitale Technologien, wie beispielsweise GIS (siehe Kapitel 3.7.4).

FLÄCHENEFFIZIENT PLANEN



Häufig treten während des Planungsprozesses Zielkonflikte mit anderen städtebaulichen Zielen auf. Insbesondere die Verfügbarkeit von Flächen spielt dabei eine große Rolle. Hinsichtlich der erneuerbaren Energieträger variiert die Flächenintensität entsprechend der Technologien. So wird für die Erzeugung von Biomasse beispielsweise relativ viel Fläche benötigt, wohingegen weniger Fläche für Photovoltaik oder Solarthermie erforderlich ist. Bei der Planung sollte darauf geachtet werden, Konzepte zu entwickeln die eine hohe Flächeneffizienz haben. Auch bei der energetischen Planung sollte der Flächenverbrauch unterschiedlicher Energietechnologien überdacht werden. Beispielsweise Photovoltaik lässt sich gut in andere Flächen, wie auf dem Dach oder integriert in die Fassade einbinden.

NUTZUNGSMISCHUNG FÖRDERN



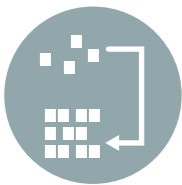
Insbesondere in urbanen Gebieten ist die Flächenverfügbarkeit begrenzt und die verfügbare Flächen für die Energieversorgung eingeschränkt. Eine synergetische Nutzungsmischung fördert die Energieeffizienz und Flächeneffizienz des Standorts. Quartiere, aber auch einzelne Gebäude mit einer hohen Nutzungsmischung haben ein hohes Potenzial für die Ausschöpfung von Synergien. Beispielsweise kann die Abwärme bestimmter Nutzungen für die weitere Energienutzung weiterverwendet werden. Bei dem Reallabor „EnStadt Pfaff“ wird die industrielle Abwärme für die Energieversorgung der Wohngebäude weiterverwendet. Auch Supermärkte können in das Energiekonzept integriert werden, in dem die Abwärme der Kühlungsgeräte weitergenutzt wird. Zudem wird beim Konzept „Stadt der kurzen Wege“ (siehe Kapitel 3.1.1) die Verkehrsbelastung reduziert und die Energieeffizienz entsprechend erhöht.

LOKALE POTENZIALE AUSSCHÖPFEN



In der Datenerhebung wurde vermehrt darauf hingewiesen, dass Standorte hinsichtlich ihrer Gegebenheiten nicht immer flächeneffizient geplant werden. Insbesondere Quartiere bieten ein hohes Potenzial für die Ausschöpfung lokaler Potenziale. Um die lokalen Potenziale auszuschöpfen, sollte das Energiesystem an die Gegebenheiten des Standorts angepasst sein. So sind beispielsweise nicht alle Standorte für eine geothermische Energiebereitstellung geeignet, da dies abhängig von den geologischen Bedingungen ist. Für Photovoltaik oder Solarthermie ist hingegen die Sonnenintensität von Relevanz. Eine Maximierung der solaren Gewinne kann hierbei durch die Erfassung der Dachausrichtungen und der Vermeidung von Verschattungselementen bei der Planung berücksichtigt werden. Weiterhin sollten alle verfügbaren Flächen im Hinblick auf die unterschiedlichen Technologien in Betracht gezogen werden. Beispielsweise bei der Nutzung von Solarthermie und Photovoltaik werden Lösungen häufig Dachflächen und Solarparks beschränkt.

STRATEGISCHE VERKNÜPFUNG



Quartiere bieten ein hohes Potenzial zur Ausschöpfung von räumlichen Synergien. Entsprechend der Quartiersstruktur können Standorte für bestimmte Energiekonzepte mehr oder weniger geeignet sein. Außerdem beeinflusst die Bewohnerzahl die Auslegung des Energiekonzepts. Insbesondere dicht besiedelte Gebiete sind für die Erzeugung erneuerbarer Energien eingeschränkt. Eine strategische Kopplung von Standorten, die in räumlicher Nähe zueinander liegen, kann räumliche Synergien ausschöpfen. Dies kann sowohl auf technologischer als auch wirtschaftlicher Ebene zur Steigerung der Effizienz führen. Beispielsweise ist der Unterschied hinsichtlich des Energiebedarfs von dörflichen Strukturen im Gegensatz zu urbanen Gebieten geringer. Überschüsse der Energieproduktion, können über Leitungen in nahegelegene Standorte geleitet werden, um dort den höheren Energiebedarf zu decken.

6.3 WIRTSCHAFTLICHE EBENE

ENERGIEBUDGET DEFINIEREN



Viele klimaneutrale Projekte scheitern an der Finanzierung. Die zu Beginn meist höheren Investitionskosten für nachhaltige und energieeffiziente Konzepte, schränken die Handlungsbereitschaft ein. Als Folge werden Projekte nach traditionellen Mustern priorisiert. Außerdem erfolgt die Entscheidung zu klimaneutralen Konzepten häufig zu spät, so dass finanzielle Mittel für das Projekt möglicherweise schon ausgeschöpft sind.

Um einen Überblick über alle Kosten hinsichtlich des Energiekonzepts zu haben, bietet es sich an, frühzeitig ein Energiebudget zu definieren. Die frühzeitige Übersicht über die anfallenden Kosten verhindert, dass energieeffiziente Lösungen in späteren Planungsschritten aufgrund fehlenden Kapitals zurückgestellt werden können. Zudem ist es ratsam, im Energiebudget auch eine langfristige Perspektive der Kosten aufzuzeigen, um die Kosteneinsparungen von energieeffizienten Technologien auf langfristige Sichtweise darzustellen. Ein Energiebudget kann somit neben der finanziellen Übersicht auch die Akzeptanz von erneuerbaren Energielösungen fördern, indem Skaleneffekte ersichtlich werden.

FINANZIELLE ANREIZE SCHAFFEN

Bei der empirischen sowie auch theoretischen Untersuchung wurde ersichtlich, dass die Förderlandschaft der Bundesrepublik für zahlreiche Einschränkungen bei der Planung und Umsetzung energieeffizienter Konzepte sorgt. Probleme liegen in der Komplexität und Dauer der Antragstellung, Unsicherheiten bei der Berechtigung von Fördermitteln und der Fokussierung auf Einzelgebäudemaßnahmen bei der Fördermittelgestaltung. Außerdem liegen kaum finanzielle Anreize für die zu Beginn erforderlichen Investitionen in erneuerbare Energiesysteme vor. Eine Anpassung der Fördermittel ist demnach dringend erforderlich. Neben den Strukturen sollten die Antragstellung erleichtert werden, damit erneuerbare Energielösungen mehr in Betracht gezogen werden. Zudem ist es wichtig, den Zeitrahmen von Antragstellung bis Genehmigung zu verkürzen, um Verzögerungen im Planungsprozess zu vermeiden. Eine weitere Maßnahme wäre der Zuschnitt der Förderprogramme entsprechend der Konzepte und Technologien, da es häufig keine passenden Förderungen für entsprechende Lösungen gibt.

FINANZIERUNG MIT ZIELSETZUNGEN KOPPELN

Häufig kommt es dazu, dass energieeffizientere Lösungen aufgrund der Privilegierung wirtschaftlicher Aspekte vernachlässigt werden. Da die Entscheidung zum energieeffizienten Handeln häufig erst zu einem späten Zeitpunkt im Planungsprozess erfolgt, werden wirtschaftlichere Lösungen bevorzugt oder es ist kein Kapital mehr für erneuerbare Energietechnologien vorhanden, da diese i. d. R. mit höheren Investitionskosten verbunden sind. Es kann auch nach Entscheidung für die erneuerbare Energielösung, die Rückwendung zu kostengünstigeren Konzepten erfolgen. Daher ist es ratsam, die Finanzierung mit dem Erreichen von Zielen zu koppeln. So sollten nur dann Gelder fließen, wenn bestimmte Planungsziele erreicht sind. Das fördert die Umsetzung und steigert gleichzeitig das Bewusstsein über Abhängigkeiten und Preisabläufe.

GEMEINSCHAFTLICHE ENERGIESPEICHERUNG

Technologien zur Energiespeicherung sind zu Beginn mit hohen Anschaffungskosten verbunden, was viele Bewohner:innen zurückhält. Für die Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Stromversorgung sind Speicher von hoher Bedeutung. Somit sollten finanzielle Anreize geschaffen werden, um Bewohner:innen für die Investition zu motivieren. Insbesondere Quartiere bieten sich für die gemeinschaftliche Energiespeicherung an. Gemeinschaftsspeicher sind gegenüber Einzelgebäudespeichern kostengünstiger. Bei einem Quartiersspeicher können die Kosten für Betrieb, Steuerung, Wartung und ggf. Reparaturen auf viele Haushalte aufgeteilt werden. Gleichzeitig steigt durch die Anschaffung von Quartiersspeichern die Akzeptanz und das Engagement hinsichtlich der Klimaneutralität, da sich die Bewohner:innen mit dem Thema der Energieeffizienz in Kontakt treten.

FÖRDERMITTELBERATER: IN EINSETZEN

Die Auswertung der Datenerhebung sowie auch einiger Publikationen hat ergeben, dass die Förderlandschaft in Deutschland als komplex betrachtet wird. Der Einsatz eines unabhängigen Fördermittelberaters kann hierbei unterstützend wirken. Über einen Berater kann eine vereinfachte Suche nach Fördermitteln erfolgen, die für das jeweilige Konzept von Relevanz sind. Die Beratung erfolgt je nach Voraussetzung und Bedarf. Eine Möglichkeit, mehr Klarheit über die Förderungen zu schaffen, ist auch die Einrichtung einer zentralen Beratungsstelle. Zwar sind bereits Beratungsstellen wie der KfW vorhanden, jedoch können Expert:innen explizite Hinweise zu möglichen Förderungen entsprechend des Konzepts geben.

6.4 STRUKTURELLE EBENE

PLANUNG INTEGRAL GESTALTEN

Als häufig erläutertes Problem bei der Planung von Projekten wurde in der Datenerhebung die Prozessgestaltung im Hinblick auf die Zusammenarbeit erläutert. Der hohe Koordinierungsaufwand und die Komplexität von Prozessen führen zu Einschränkungen. Die integrale Planung unterstützt die Koordinierung der Planung und zeichnet sich durch eine ganzheitliche Betrachtung des Bauvorhabens von Planung, über Ausführung bis hin zur Nutzung aus. Der Prozess wird durch das interdisziplinäre Handeln verschiedenster Fachdisziplinen bestimmt, bei der eine integrierte Arbeitsweise das Ziel ist. Durch das Verlassen der traditionellen Muster bei der Planung, können neue alternative Lösungen angeregt werden und Innovationen entstehen. Weiterhin ist die Kombination mit digitalen Technologien wie BIM



fördern. Durch die integrale Planung werden Transparenz, Kommunikation und Kooperation zwischen allen Beteiligten gefördert. (Vgl. Allplan, 2017)



KLARE ZIELSETZUNGEN DEFINIEREN

Das Einhalten von Planungszielen kann durch Fehlen von Verbindlichkeiten, einen zu straffen Zeitplan oder durch Konflikte mit anderen städtebaulichen Zielen verhindert werden. Für die Umsetzung von Projekten ist das Einhalten von Zielen kombiniert mit einem gemeinsamen Zielverständnis aller Akteur:innen essenziell. Das Definieren klarer Zielsetzungen bereits zu Beginn der Planung ermöglicht, dass Ziele besser verfolgt und eingehalten werden können. Die am Planungsprozess beteiligten Akteur:innen haben somit eine genaue Übersicht, zu welchem Zeitpunkt bestimmte Ziele erreicht werden müssen. Neben dem Erreichen von Planungszielen wird gleichzeitig die Koordination der Akteur:innen gefördert. Beispielsweise können Aufgaben mit eindeutigen Zielsetzungen an bestimmte Akteursgruppen zugewiesen werden. Eine regelmäßige Kontrolle der definierten Zielsetzungen durch alle Akteur:innen ist von hoher Bedeutung.



SCHNITTSTELLEN IDENTIFIZIEREN

Auf städtebaulicher Ebene, aber auch auf Gebäudeebene, kommt es bei der Planung und Umsetzung von Projekten zu einer Vielzahl von Schnittstellen. Die Schnittstellen sind dabei nicht immer klar ersichtlich und Aufgabenbereiche nicht eindeutig definiert. Die Identifikation von Schnittstellen hat das Ziel, Akteur:innen genaue Aufgaben zuzuweisen und die Koordination im Planungsablauf zu verbessern. Somit wird auf Defizite aufmerksam gemacht. Zudem erfolgt eine klare Aufgabenverteilung sowie die explizite Zuweisung von Verantwortlichkeiten.

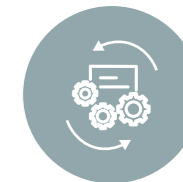


AUFGABEN ZUWEISEN

Mit der Größe des Projektes steigt die Anzahl an beteiligter Personen am Planungsprozess und somit der Koordinierungsaufwand. Im Laufe der Datenerhebung wurde häufig auf das Problem einer mangelnden Koordination im Bauprozess hingewiesen. Das Zuweisen von Aufgaben an spezifische Akteure und Akteurinnen hat das Ziel, Verbindlichkeiten zu schaffen. Die jeweiligen Akteur:innen wissen somit genau über ihre Aufgaben und Verantwortlichkeiten Bescheid. Zudem wird die Kommunikation zwischen den verschiedenen Fachdisziplinen gefördert, da Abstimmungen zu anderen Fachdisziplinen erfolgen. Es ist sinnvoll, vorab festzulegen, bis zu welchem Zeitpunkt die Aufgaben zu erledigen sind.

RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN ANPASSEN

Bei den rechtlichen Rahmenbedingungen liegen zahlreiche Hürden vor, welche die Umsetzung von nachhaltigen und energieeffizienten Projekten einschränken. Die Antragstellung für Genehmigungen erstreckt sich i. d. R. über einen langen Zeitraum. Der Personalmangel in öffentlichen Verwaltungen verstärkt das Problem der langwierigen Prozesse. Weiterhin sind die Vorgaben seitens der Regierung hinsichtlich des Klimaschutz es nur schwer in der Realität umsetzbar. Eine Anpassung der rechtlichen Rahmenbedingungen ist dringend erforderlich, um klimaneutrale Projekte zu fördern und Hemmnisse zu minimieren. Seitens der Politik sollten eindeutige gesetzliche Vorgaben erfolgen und diese mit Maßnahmen belegt werden. Daraufhin sollte eine Vereinfachung der Genehmigungsverfahren erfolgen. Systeme sollten dementsprechend standardisiert und zertifiziert werden, um Prozesse zu beschleunigen. In diesem Zusammenhang ist eine langfristige Ausrichtung und Zielsetzung von Strukturen und Systemen erforderlich. Insgesamt ist es wichtig, dass die Anpassung der rechtlichen Rahmenbedingungen in enger Abstimmung zur Praxis erfolgt.



MONITORING DURCHFÜHREN

Bei der Datenauswertung wurde erläutert, dass häufig keine Daten zu Gebäuden und Quartieren vorliegen. Diese könnten dazu dienen, Quartiere und Gebäude mit anderen Projekten vergleichbar zu machen und bei der Optimierung helfen. Beim Monitoring erfolgt eine Erfassung aller während der Planung und Ausführung anfallender Vorgänge und Daten. Auch nach Abschluss der Umsetzung ist eine weitere Erfassung von Daten bei der Nutzung sinnvoll. Die gewonnenen Daten können später ausgewertet und zum Vergleich herangezogen werden. Bei der Auswertung der Daten können dabei Potenziale zur Verbesserung bei der Energieversorgung festgestellt werden. Beispielsweise können angepasste Einstellungen von Technologien für eine Erhöhung der Energieeffizienz führen.



PLANUNGSINSTRUMENTE EINBINDEN

Durch die Einbindung von Planungsinstrumenten in den Bauprozess kann Einfluss auf die Energieeffizienz genommen werden und das Erreichen von Planungszielen gefördert werden. Beispielsweise können in Bebauungsplänen oder städtebaulichen Verträgen Festsetzungen erfolgen, die den Klimaschutz fördern. Eine genauere Beschreibung der Möglichkeiten der von Planungsinstrumenten ist in Kapitel 3.7.4 aufgeführt.



6.5 TECHNOLOGISCHE EBENE



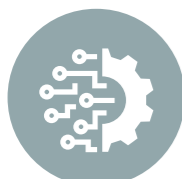
ENERGIEBEZOGENE DATEN SAMMELN

Bei vielen Projekten fehlen Daten zu Gebäuden. Weiterhin werden durch die Regelungen des Datenschutzes die Weitergabe und der Austausch von Daten eingeschränkt, die für die Planung von Projekten von Relevanz wären. Die Verfügbarkeit von Daten fördert die Energieeffizienz und ermöglicht die Optimierung von Gebäuden und Quartieren. Zudem können durch Energieverbrauchs- und Technologiedaten vereinfacht Vergleiche von Projekten erfolgen und gleichzeitig das Bewusstsein von Bewohner:innen gefördert werden. Im „Energylab Nordhavn“ in Dänemark wurden beispielsweise Zähler und Sensoren zur Datenerfassung in die Gebäude integriert. Zwölf Wohnungen tragen durch die Datenbereitstellung über ihren Energieverbrauch zur Optimierung von Energiesystemen bei, indem gezeigt wird, wie der optimale Betrieb erfolgt, ohne den Komfort der Bewohner:innen einzuschränken. Bei der Quartierentwicklung „Enstadt Pfaff“ erfolgt eine digitale Vernetzung der Gebäude mit dem Ziel, Daten auszutauschen.



INTEGRIERTE VERSORUNGSKONZEPTE ANWENDEN

Erneuerbare Energien sind durch eine hohe Volatilität gekennzeichnet. Zudem werden Synergien oft nicht ausgeschöpft. Eine effiziente Sektorenkopplung sieht eine optimale Vernetzung der Sektoren Strom, Wärme und Mobilität vor. Ziel ist es, möglichst viel Energie vor Ort zu produzieren und Energieüberschüssen zu speichern für weitere Prozesse weiterverwenden. Insbesondere die Nutzung von überschüssigem Strom, beispielsweise aus Photovoltaik-Anlagen, bietet sich für die Weiternutzung im Energiesektor an. Hier kann dann mit dem Strom das Laden von E-Fahrzeugen erfolgen. Dieses Konzept wurde in viele der analysierten Reallabore integriert, wie in der Seestadt Mönchengladbach oder im Ludwigshöhviertel in Darmstadt.



EINSATZ DIGITALER TECHNOLOGIEN

Der Einsatz digitaler Technologien kann den Planungsprozess und die Umsetzung grundlegend unterstützen. Besonders der Einsatz von BIM sollte in das Projekt integriert werden, um alle relevanten Daten festzuhalten und jederzeit abrufen zu können. Zudem wird dadurch die integrale Planung gefördert, da die Planenden die Daten jederzeit abrufen können und über den aktuellsten Planstand verfügen. Neben BIM kann auch die thermische Gebäudesimulation zur Steigerung der Effizienz führen. Neben dem Wissen über die Verwendung der Technologien ist ein einheitliches Softwaresystem eine wichtige Voraussetzung.

GEBÄUDE ZUR ENERGIEVERSORGUNG KOPPELN

Im Gegensatz zu der Vielzahl an technologischen Möglichkeiten, ist die Sichtweise recht eingeschränkt. Um Synergien auszuschöpfen, bietet sich ein Zusammenschluss von Gebäuden hinsichtlich der Wärmeversorgung an. Durch die gemeinsame Wärmeversorgung wird die Energieeffizienz erhöht und Kosteneinsparungen ermöglicht. Als Beispiel kann das „Hydrogen Valley Hoogeveen“ herangezogen werden. Hier erfolgt die Bereitstellung von Wärme aller Gebäude zum Beispiel durch ein gemeinsames Quartierswärmenetz. Weiterhin bietet es sich an, auf die Anschlüsse vorhandener Infrastrukturen zurückzugreifen. Insbesondere bei Wärmenetzen besteht ein hohes Potenzial bei der Anschlussfähigkeit (Vgl. Riechel 2016).



FLEXIBILITÄT DER ENERGIESYSTEME ERHÖHEN

Die Energieversorgung aus erneuerbaren Energien wird von anderen Faktoren beeinflusst und kann je nach Bedingungen schwanken. Auch bei einer Spitzenauslastung muss das System genügend Strom und Wärme bereitstellen können. Eine Weiterentwicklung der netz- und systemdienlichen Verbrauchsflexibilisierungen ist von hoher Bedeutung. Das sogenannte „Peak Shaving“ hat das Glätten von Lastspitzen als Ziel. Die kontrollierte Verbrauchsreduzierung abhängig vom Energieverbrauch, ermöglicht es, die energetische Versorgung im Quartier zu optimieren. Das intelligente Energiemanagementsystem agiert entsprechend von Produktionsabläufen und Nutzungsstrukturen, die während des Tages variieren können. Überschüssiger Strom, beispielsweise aus Photovoltaikanlagen, kann in Stromspeichern zwischengelagert werden. Wenn viel Strom gebraucht wird, kann dieser dann aus dem Speicher entnommen werden, anstatt diesen aus dem Stromnetz zu beziehen. Im Quarter „Pilzgasse“ in Wien wird dieses Konzept angewendet. Ein weiteres Beispiel um Flexibilitätspotenziale auszuschöpfen ist „Power to Gas“, welche die Möglichkeit zur Langzeitspeicherung bieten.



ABWÄRMENUTZUNG FÖRDERN

Insbesondere in Quartieren ist häufig eine hohe Nutzungsmischung vorhanden und diese sind somit besonders für eine effiziente Abwärmennutzung geeignet. Bei der Abwärmennutzung wird die Energie aus Prozessen für die weitere Energieversorgung des Quartiers weiterverwendet. Insbesondere die Abwärme aus Prozessen der Industrie oder Rechenzentren ist dabei relevant. Das „energetische Nachbarschafts-quartier „Fliegerhorst“ kann als ein passendes Beispiel herangezogen werden. Das BHKW des Standorts wird mit Abwärme betrieben, die aus den Produktionsprozessen einer benachbarten Gießerei stammt.



■.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 Konzeptszenario, 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?

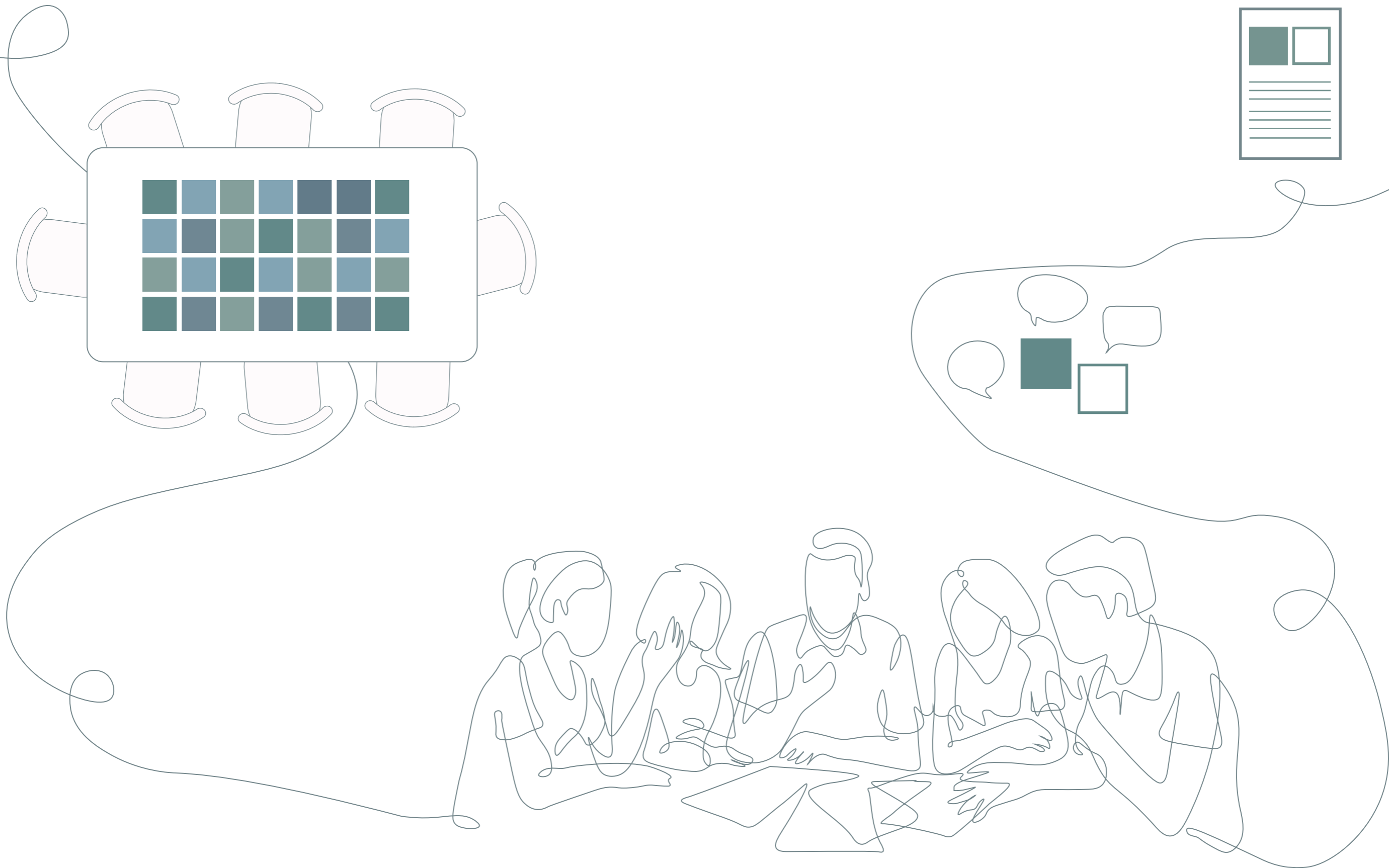
Zu Beginn werden alle 28 Karten auf einem Tisch oder einer geeigneten Fläche mit der farbintensiveren Seite nach oben verteilt. Eine Variation ist auch, dass jeder Spieler oder je Spielerin von Beginn einen Stapel an Karten erhält. Gekoppelt nach den Voraussetzungen, Bedarfen und Zielsetzungen des Projektes 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 Konzeptszenarien, 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

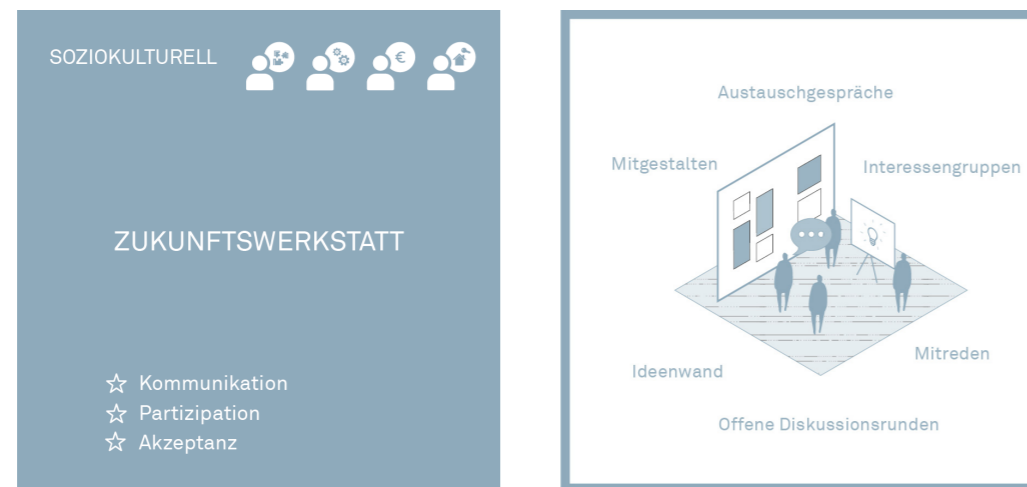


Abb. 73: Zukunftswerkstatt. Eigene Darstellung.

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

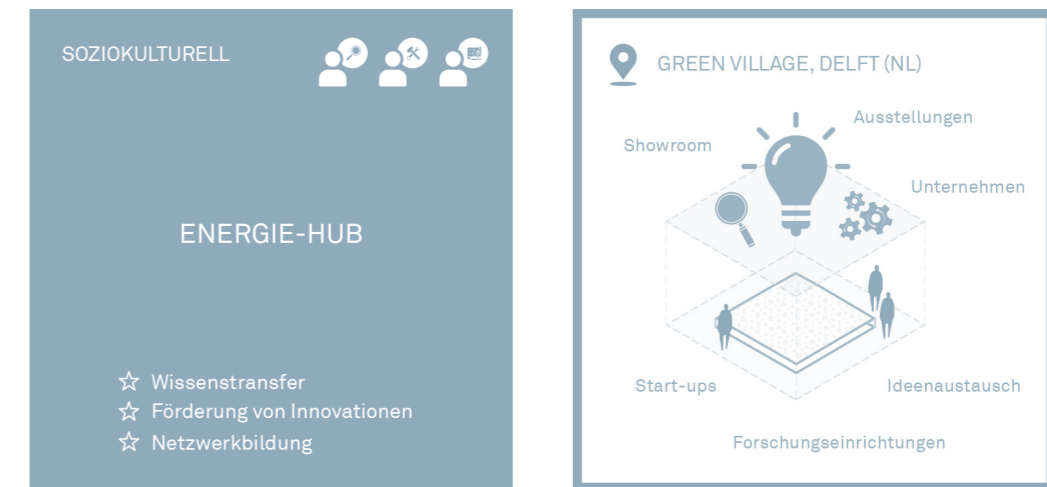


Abb. 74: Energie-Hub. Eigene Darstellung.

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

QUARTIERSHOMEPAGE



Abb. 75: Quartiershomepage. Eigene Darstellung.

ZIELGRUPPEN:

Beratende, Projektentwickelnde, Bürger: innen, Raumordnende

EFFEKTE:

Informieren, Akzeptanz fördern, Transparenz schaffen

KONZEPT:

Eine Quartiershomepage schafft eine wichtige Informationsbasis. Hier können verschiedenste Akteur: innen relevante Informationen und Daten zum Projekt teilen. Ein gelungenes Beispiel für eine Quartierswebsite hat das Reallabor „DELTA“. Hier werden in anschaulicher Weise Informationen zum Konzept, dem Energiesystem und Projektdaten vermittelt. Ein Highlight auf der Website ist ein Video, welches auf einfache Weise, die wichtigsten Maßnahmen des Quartiers kurz zusammenfasst. Außerdem werden Termine zu aktuellen Veranstaltungen veröffentlicht und Neuigkeiten über den aktuellen Projektstatus beschrieben. Ein wichtiges Element ist zudem das Kontaktfeld. So können zukünftige Bewohner: innen oder Projektentwickelnde Kontakt aufnehmen. Eine Möglichkeit das Konzept der Quartiershomepage noch auszuweiten, ist die Integration von Funktionen zum Mitmachen oder auch ein eigener Teil für die Projektbeteiligten.

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN:

Quartiersinformationszentrum, Quartiersgesellschaften

ENERGIESPAR-WETTBEWERB

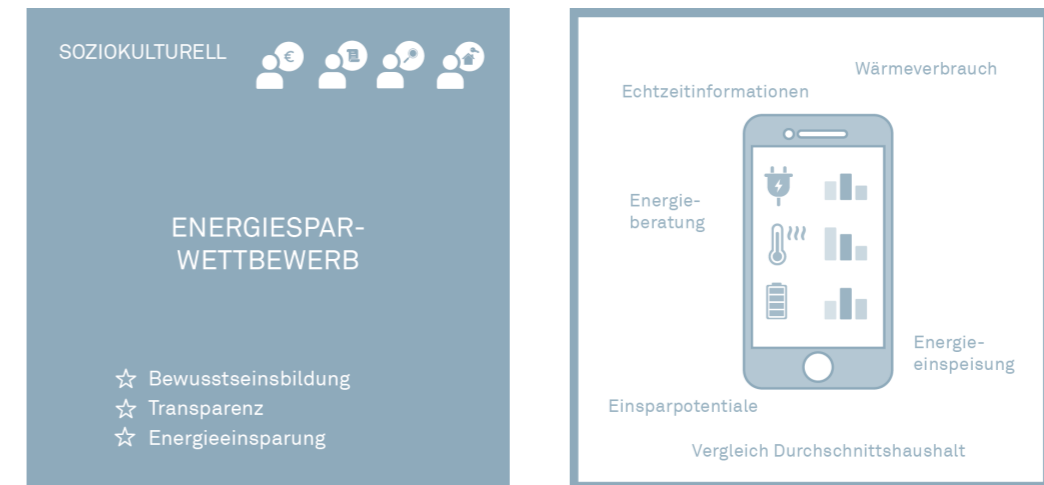


Abb. 76: Energiespar-Wettbewerb. Eigene Darstellung.

ZIELGRUPPEN:

Forschende, Bürger: innen, Auftraggebende, Raumordnende

EFFEKTE:

Bewusstseinsbildung, Akzeptanz fördern, Transparenz schaffen

KONZEPT:

Durch einen Energiespar-Wettbewerb können Verhaltensmuster im Hinblick auf die Energienutzung langfristig geändert werden und gleichzeitig mit positiven Effekten verbunden werden. Über eine App können die Bewohner: innen eines Quartiers vernetzt werden und ihren Energieverbrauch sowie ihre eigene Energieproduktion vergleichen. Auf der App erhalten die Bewohner: innen eine Übersicht über ihren aktuellen Strom- und Wärmeverbrauch. Um das Engagement zu erhöhen bietet es sich an die Gewinner: innen eines Monats können zudem mit Prämien belohnen. Auch Konzepte wie eine Abwrackprämie für stromintensive Haushaltsgeräte bieten sich in diesem Zusammenhang an. Weiterhin können über die App Hinweise zum Energiesparen an die Bewohner: innen erfolgen und wenn gewünscht eine nachbarschaftliche Energieberatung erfolgen. Forschende und Raumordnende können durch den Energiespar-Wettbewerb ebenfalls profitieren.

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN:

Energiedisplay, Energiedatenlager

ENERGIE-CLUSTER

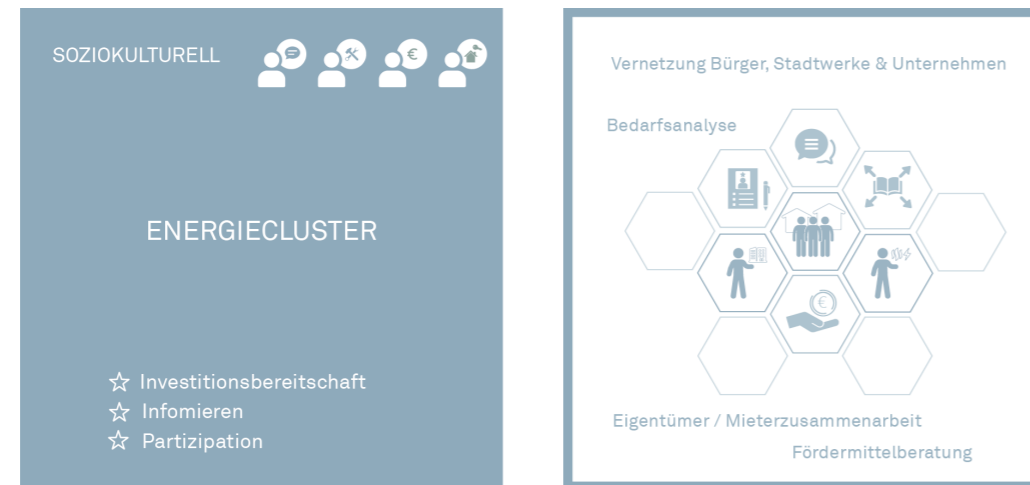


Abb. 77: Energie-Cluster. Eigene Darstellung.

ZIELGRUPPEN:

Ausführende, Auftraggebende, Bürger: innen, Beratende

EFFEKTE:

Investitionsbereitschaft, Wissenstransfer, Partizipation

KONZEPT:

Das Konzept der „Energiegemeinschaft“ bündelt unterschiedliche Interessensvertreter: innen. Ziel des Clusters ist es, Bürger: innen mit Stadtwerken und Unternehmen zu vernetzen. Die Bürger:innen können somit aktiv an der Energiewende teilnehmen und Wissen direkt von bekannten Energieversorgern vor Ort erhalten. Dadurch werden sie möglicherweise motiviert, in eigene klimaresiliente Lösungen zu investieren. In diesem Zusammenhang können sich auch mehrere Eigentümer: innen zusammenschließen, um gemeinsam in Technologien zu investieren, wie beispielsweise in einen Energiespeicher. Zudem können Personen mit beratender Tätigkeit miteinbezogen werden, um über Möglichkeiten zu passenden Fördermitteln zu informieren.

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN:

Energetische Nachbarschaften

NETZWERKBILDUNG FÜR FACHKRÄFTE



Abb. 78: Netzwerkbildung für Fachkräfte. Eigene Darstellung.

ZIELGRUPPEN:

Ausführende, Koordinierende, Projektentwickelnde, Planende

EFFEKTE:

Erfahrungsaustausch, Information und Weiterbildung, qualifizierte Fachkräfte

KONZEPT:

Die kontinuierliche Netzwerkbildung von Fachkräften bietet eine Möglichkeit um die Qualifizierung von Fachpersonal zu erhöhen und Fachwissen sicherzustellen. Die Akteur: innen im Planungsprozess können über eine gemeinsame Plattform vernetzt werden. Hier können Informationen ausgetauscht werden Fragen in einem Forum anonym gestellt. Diese können dann anonym von anderen Beteiligten beantwortet werden. Weiterhin sind regelmäßige Austauschtreffen und Weiterbildungen wichtig. Hierbei bietet sich eine Bündelung mit anderen Aktivitäten und Angeboten an, so dass neben den Kompetenzen auch das Engagement gefördert wird und Kontakte geknüpft werden. Auch die Einbindung von Unternehmen und Forschungseinrichtungen bietet in diesem Zusammenhang ein hohes Potenzial und baut Kooperationen auf.

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN:

Energie Hub, Quartiersgesellschaften

QUARTIERSINFORMATIONSZENTRUM

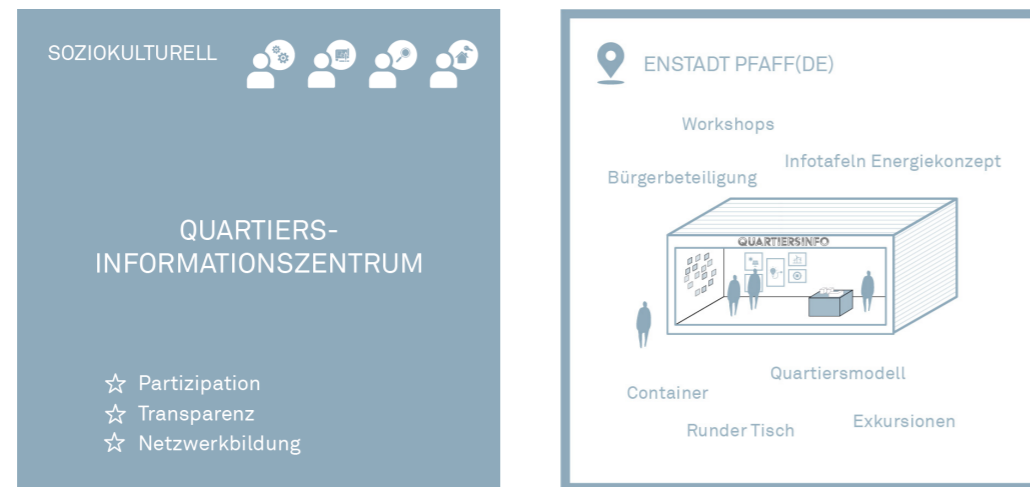


Abb. 79: Quartiersinformationszentrum Eigene Darstellung.

ZIELGRUPPEN:

Projektentwickelnde, Planende, Forschende, Bürger: innen

EFFEKTE:

Vernetzungen ausbauen, Partizipation, Transparenz schaffen

KONZEPT:

Mit einem Quartierzentrum wird an zentraler Stelle über alle Abläufe und Konzepte des Projektes informiert. Es ist wichtig Quartierzentren bereits früh im Planungsprozess zu realisieren, um Informationen über das Projekt bereitzustellen und die Akzeptanz der Bürger: innen zu fördern. Vor Baufertigstellung kann das Quartierzentrum bereits in einem Container untergebracht sein und im Nachhinein erweitert werden. Hier kann eine aktive Akteursbeteiligung stattfinden. Dies kann beispielsweise in Form von Workshops oder eines „runden Tisches“ zum Austausch erfolgen. Informationen können über Infotafeln zum Energiekonzept oder ein Quartiersmodell veranschaulicht werden. Weiterhin können Exkursionen zum Standort gekoppelt mit Führungen erfolgen, um möglichst viele Personen auf das Projekt aufmerksam zu machen.

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN:

Zukunftswerkstatt, Quartiershomepage, Quartiersplattform

7.3 RÄUMLICHE EBENE

POTENZIALANALYSE

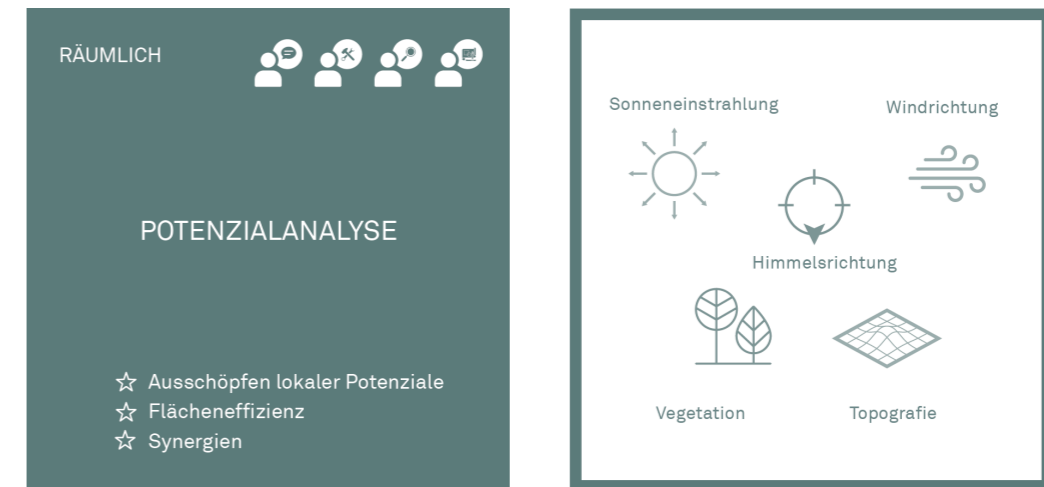


Abb. 80: Potenzialanalyse. Eigene Darstellung.

ZIELGRUPPEN:

Beratende, Ausführende, Planende, Forschende

EFFEKTE:

Ausschöpfen lokaler Potenziale, Flächeneffizienz, Synergien ausschöpfen

KONZEPT:

Durch eine Potenzialanalyse des Standorts zu Beginn der Planung können klimatische Parameter analysiert werden. Hierbei können Parameter analysiert werden, die einen Einfluss auf die Energieeffizienz haben. Beispiele sind die Prüfung der Himmelsrichtung, Topografie, Vegetation, Windrichtung und Sonneneinstrahlung. Nach der Analyse der Daten können dann Potenziale ermittelt werden. Entsprechend der ermittelten Ergebnisse kann dann das Energiesystem und die Gebäudeplanung entsprechend der analysierten Werte erstellt werden. Durch die Potenzialanalyse können Synergieeffekte identifiziert und anschließend genutzt werden, was Raum für neue energetische und gestalterische Möglichkeiten entstehen lässt.

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN:

Digitaler Zwilling, Nutzung von Potenzialflächen, Solarflächen im öffentlichen Raum integrieren, in Maßstäben denken

QUARTIERSGARAGE

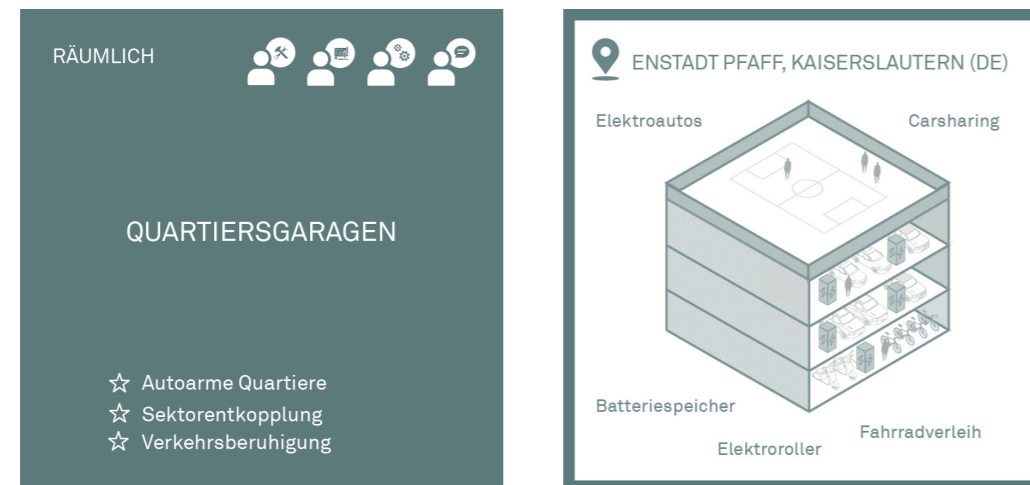


Abb. 81: Quartiersgaragen. Eigene Darstellung.

ZIELGRUPPEN:

Planende, Ausführende, Projektentwickelnde, Beratende

EFFEKTE:

Förderung autoarmer Quartiere, Sektorenkopplung, Verkehrsberuhigung

KONZEPT:

Durch eine „Quartiersgarage“ kann ein innovatives Mobilitätskonzept im Quartier erfolgen. Dabei sind vielfältige Optionen möglich. Beispielsweise können neben der Zentralisierung von Parkplätzen, weitere Infrastruktur-Angebote für die Bewohner:innen erfolgen. Car-Sharing-Angebote oder Leihfahrräder bieten hier Optionen. Weiterhin kann überschüssiger Strom aus dem Quartier in Form von Batterien gespeichert und für das Laden der Elektromobilität weiterverwendet werden. Quartiersgaragen können zudem gut mit anderen Nutzungen kombiniert werden. Beispielsweise die Nutzung des Daches als Sportfläche oder zur Gewinnung von Strom durch Photovoltaik bietet sich hierbei an. Beim Reallabor „EnStadt Pfaff“ werden viele der beschriebenen Aspekte, wie die Nutzung von Batteriespeichern und Lademöglichkeiten, angewendet.

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN:

Mobilitätsgarage, Netzreaktiver Betrieb

VERNETZUNG VON STANDORTEN

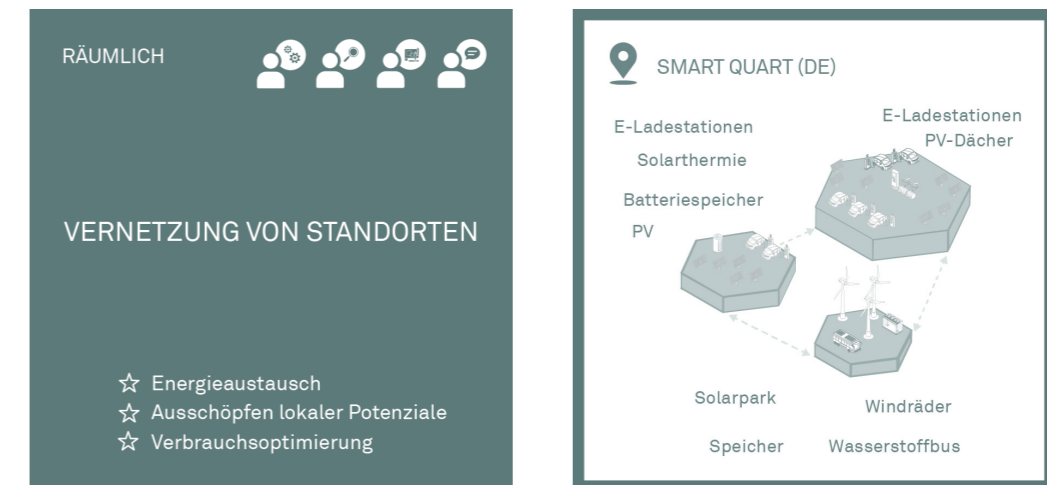


Abb. 82: Vernetzung von Standorten. Eigene Darstellung.

ZIELGRUPPEN:

Ausführende, Planende, Projektentwickelnde, Forschende

EFFEKTE:

Energieaustausch, Ausschöpfen von Synergien, Verbrauchsoptimierung

KONZEPT:

Durch die Vernetzung von Standorten kann die Energieeffizienz signifikant gesteigert werden und eine Optimierung des Energieverbrauchs erfolgen. Entsprechend unterschiedlich großer Standorte mit verschiedenen Energiebedarfen, kann ein Austausch bei der Energieversorgung erfolgen. Durch eine intelligente Vernetzung können Synergien von Wärme, Elektrizität und Mobilität ausgeschöpft werden. Das Projekt „Smart Quart“ bietet ein Beispiel für die strategische Verknüpfung von Standorten. Drei Standorte mit unterschiedlichen Energiebedarfen und Strukturen sind über ein Energiemanagementsystem vernetzt. Das sog. „Smart Quart Hub“ vernetzt alle Verbraucher:innen und Erzeuger:innen und koordiniert die Energieverteilung. (Vgl. Smart Quart, 2021)

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN:

Netzreaktiver Betrieb, Mobilitätsgarage, Quartiersgesellschaften

KOPPLUNG GEMEINSCHAFTSHAUS MIT ENERGIEVERSORGUNG



Abb. 83: Kopplung Gemeinschaftshaus mit Energieversorgung. Eigene Darstellung.

ZIELGRUPPEN:

Planende, Ausführende, Beratende, Projektentwickelnde

EFFEKTE:

Flächeneffizienz, Transparenz, Akzeptanz fördern

KONZEPT:

Für die Energieerzeugung mit Erdwärme wird viel Fläche benötigt und sollte zur Steigerung der Energieeffizienz an einem zentralen Standort im Quartier lokalisiert sein. Ein effizientes Konzept wird beim Projekt „Kokoni One“ angewendet. Hier wird ein zentral gelegenes Gemeinschaftshaus in direkter Nähe zu einer Energiezentrale angeordnet. So kann die Energiebereitstellung mittels Erdwärmesonden und zentralen Wärmepumpen erfolgen. Das Konzept wird über dachintegrierte Photovoltaik-Module erweitert. Durch die Kombination von Gemeinschaftshaus und Energiezentrale setzen sich die Bewohner: innen intensiver mit dem Thema der Klimaresilienz auseinander, was das Engagement und die Akzeptanz für Projekte fördert. (Vgl. Naturstrom, 2022)

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN:

Effiziente Nutzungsmischung, Wärmenetz als Plattform für untersch. Technologien

EFFIZIENTE NUTZUNGSMISCHUNG

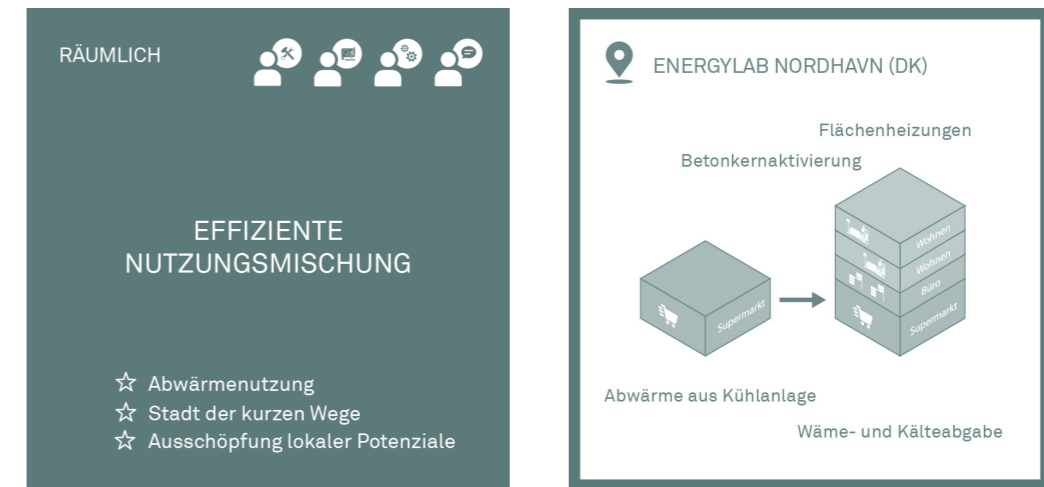


Abb. 84: Effiziente Nutzungsmischung. Eigene Darstellung.

ZIELGRUPPEN:

Planende, Ausführende, Beratende, Projektentwickelnde

EFFEKTE:

Abwärmenutzung, Stadt der kurzen Wege, Ausschöpfen lokaler Potenziale

KONZEPT:

Bei einer effizienten Nutzungsmischung kann die Energieerzeugung und der Energieverbrauch optimiert werden. Besonders die Heterogenität von Quartiersstrukturen bietet ein hohes Potenzial zur Kombination unterschiedlicher Nutzungen. Ein gutes Beispiel liegt beim „Energylab Nordhavn“ vor. Hier wird die Abwärme aus Kühlanlagen des örtlichen Supermarkts für die Energieversorgung anderer Funktionen in direkter Nähe weiterverwendet. So erfolgt die Wärme- und Kälteabgabe im Bereich Wohnen über eine Fußbodenheizung und im Bereich der Büros sowie im Gewerbebereich über Betonkernaktivierung. Auch eine Kombination mit der WRG bietet sich bei diesem Konzept an. (Nielsen et al., 2020, S.9)

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN:

Kopplung Gemeinschaftshaus mit Energieversorgung, Abwärmenutzung von Forschungseinrichtungen

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 Schnittstellenkoordinator:in in der Koordination der Beteiligten und dem Zuweisen von expliziten Aufgaben.

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN:

Quartiergesellschaften, Quartierplattform

QUARTIERSGESELLSCHAFTEN

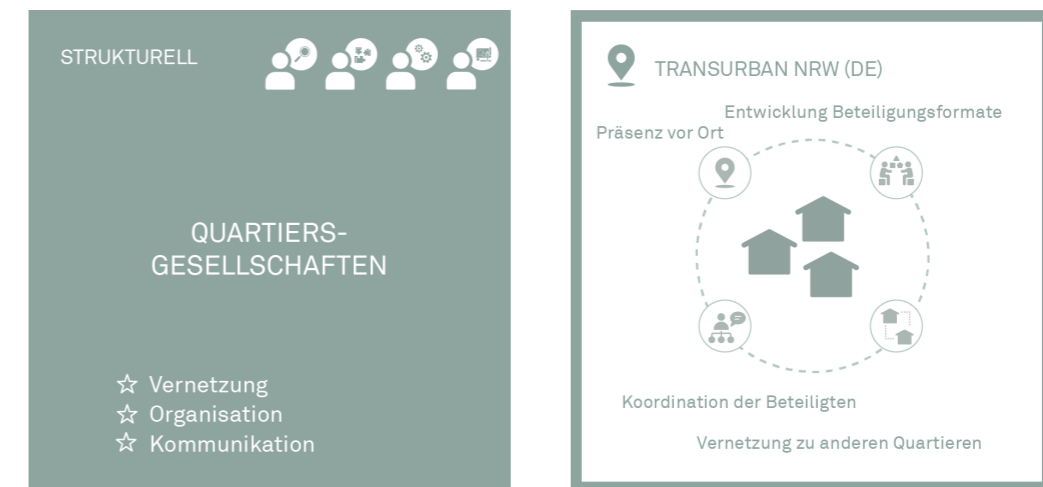


Abb. 88: Quartiersgesellschaften. Eigene Darstellung.

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 Schnittstellenkoordinator:in 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

ENERGETISCHE NACHBARSCHAFTEN

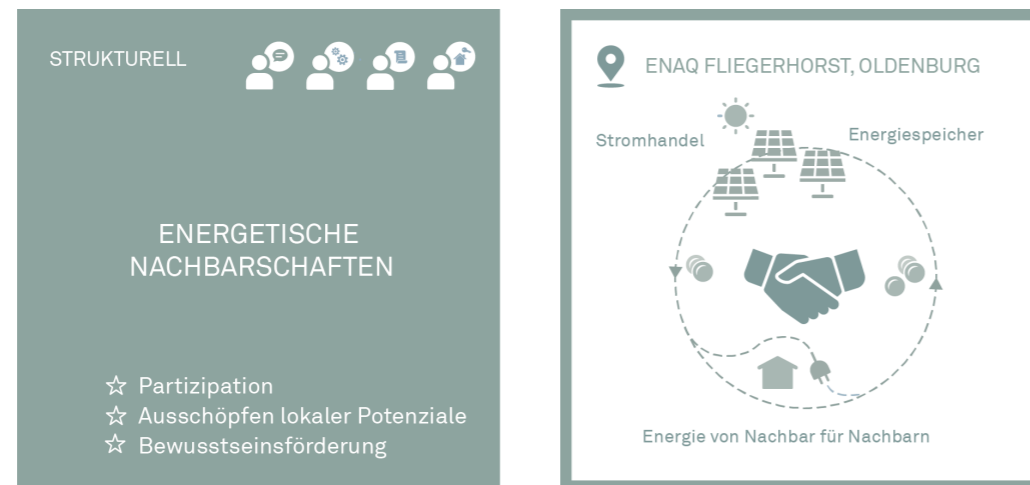


Abb. 89: Energetische Nachbarschaften. Eigene Darstellung.

ZIELGRUPPEN:

Beratende, Projektentwickelnde, Raumordnende, Bürger: innen

EFFEKTE:

Partizipation, Ausschöpfen lokaler Potenziale, Bewusstseinsförderung

KONZEPT:

Das Konzept der „Energetischen Nachbarschaften“ schafft einen Verbund aus Erzeugenden und Verbrauchenden, die sich in räumlicher Nähe zueinander befinden. Ziel ist es, überschüssige Energie umzuwandeln und anschließend zu speichern und anderen Quartierbewohner: innen zur Verfügung zu stellen. Die Energie wandert dabei von Nachbar: innen zu Nachbar: innen und bleibt innerhalb der Quartiersstrukturen. Die Deckung des lokalen Energiebedarfs kann somit aus lokal verfügbaren Quellen abgedeckt. Im Energetischen Nachbarschaftquartier Fliegerhorst (EnaQ) wird das Konzept der lokalen Energiegenossenschaften angewendet. Der überschüssige Strom aus den Solaranlagen der Bewohner: innen wird an einen eigenen Quartiersaggregator weiter veräußert der dann die Energie entweder an andere Bewohner: innen weiter oder die Energie an der Strombörse vermittelt (Czernie et al., 2019, S. 31).

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN:

Energie-Cluster

ENERGIEDISPLAY

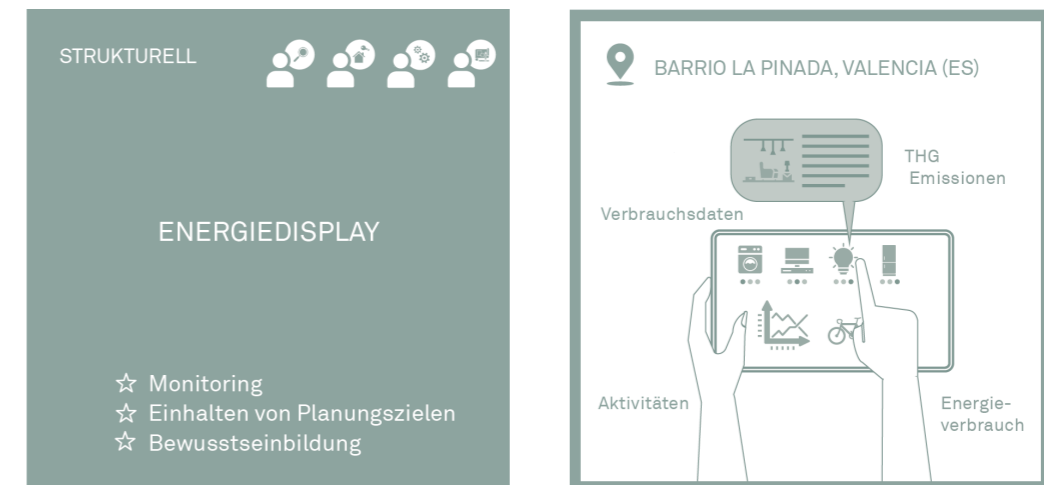


Abb. 90: Energiedisplay. Eigene Darstellung.

ZIELGRUPPEN:

Forschende, Bürger: innen, Projektentwickelnde, Ausführende

EFFEKTE:

Monitoring, Bewusstsein fördern, Einhalten von Planungszielen

KONZEPT:

Da viele Menschen sich nicht über die eigenen Auswirkungen auf das Klima bewusst zu sein, kann das Tool des „Energiedisplays“ ein förderliches Instrument sein, um den eigenen Verbrauch wahrzunehmen. Durch das Energiedisplay können THG-Emissionen und der Energieverbrauch auf anschauliche Weise visualisiert werden. Das Verbrauchsmonitoring schafft somit eine konkrete Visualisierung eigener Verbrauchsdaten. Eine Voraussetzung dafür ist das Messen des eigenen Verbrauchs über einen längeren Zeitraum sowie das Angeben von Aktivitäten. Beispielsweise kann bereits die Entscheidung, ob man das Fahrrad oder das Auto zur Arbeit nimmt, erhebliche Unterschiede darstellen. Um einen noch genaueren Verbrauch zu kalkulieren, können wie beim Reallabor „Barrio La Pinada“ Verbrauchsmonitore und Smart-Metering-Technologien in die Gebäude eingebaut werden. So kann die Information über den Energieverbrauch in Echtzeit erfolgen und weiterhin Erfolge, wie durch das Ausschalten von Haushaltsgeräten, direkt erkannt werden.

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN:

Energiespar-Wettbewerb, Energiedatenbank

FESTSETZUNG ENERGETISCHER STANDARDS



Abb. 91: Festsetzung energetischer Standards. Eigene Darstellung.

ZIELGRUPPEN:

Raumordnende, Planende, Beratende

EFFEKTE:

Einhalten von Planungszielen, Qualitätssicherung, Klimaresilienz

KONZEPT:

Die Festsetzung energetischer Standards bei der Planung von Gebäuden kann die Energieeffizienz signifikant steigern. Über unterschiedliche Planungsinstrumente können Anforderungen zu energetischen Aspekten getroffen werden. Beispielsweise beim Verkauf von kommunalen Bauland können Vorschriften für die zu errichtenden Gebäude hinsichtlich der Gebäudeeffizienzklasse festgelegt werden. Weiterhin kann eine Kombination mit finanziellen Vergünstigungen, wie zum Beispiel zinslosen Kredite, die Einhaltung energetischer Standards fördern. Um das Konzept auszuweiten, kann auch in Wettbewerben eine Verankerung zu energiespezifischen Anforderungen vorausgesetzt werden

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN:

Klimaneutrale Baustelle, Potenzialanalyse

QUARTIERSPLATTFORM

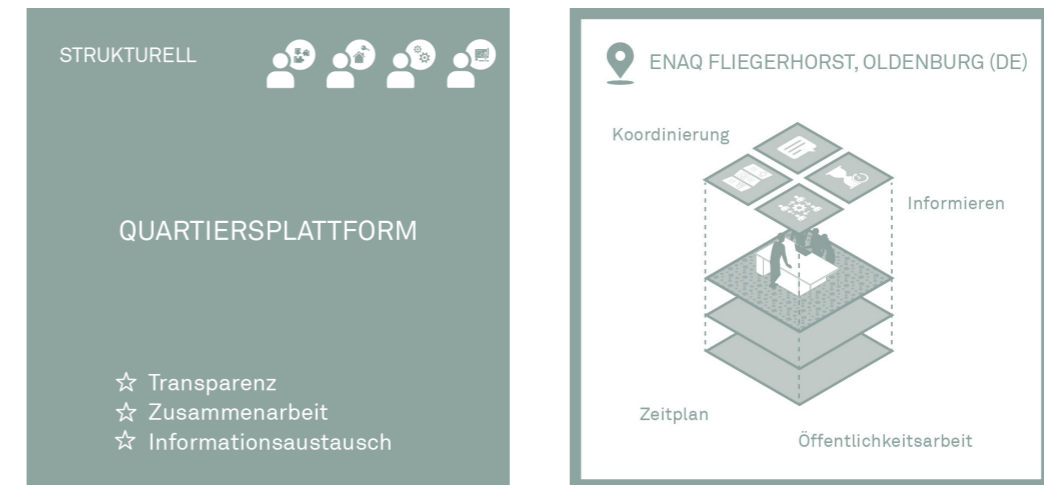


Abb. 92: Quartiersplattform. Eigene Darstellung.

ZIELGRUPPEN:

Koordinierende, Bürger: innen, Projektentwickelnde, Auftraggebende

EFFEKTE:

Zusammenarbeit, Informationsaustausch, Transparenz

KONZEPT:

Die „Quartiersplattform“ ist eine zentrale Institution innerhalb des Quartiers, welche alle Akteur: innen zusammenführt und relevante Themen sowie Bedarfe integriert. Dabei ist sowohl eine analoge als auch digitale Gestaltung wie auch eine Kombination möglich. Wichtig ist dabei, dass die Plattform für alle Beteiligten zugänglich ist und regelmäßig aktualisiert wird. Innerhalb der Quartiersplattform werden Maßnahmen koordiniert und Strategien angepasst. Außerdem werden Entscheidungsträger von der zentralen Institution aus informiert. Um für eine erfolgreiche Zusammenarbeit zu sorgen, wird hier auch die Planung von Personal, Ressourcenverfügbarkeit, Finanzen und Zeitmanagement vorgenommen. Von der Quartiersplattform aus wird zudem die Öffentlichkeit informiert. Dies kann beispielsweise durch Zeitungsartikel oder das Verteilen von Flyern ermöglicht werden. Beim Energetischen Nachbarschaftsquartier Fliegerhorst (EnaQ) wird eine Quartiersplattform angewendet und sorgt für ein intelligentes Management.

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN:

Schnittstellenkoordinator, Quartiersgesellschaften, Quartierszentrum

KLIMANEUTRALE BAUSTELLE

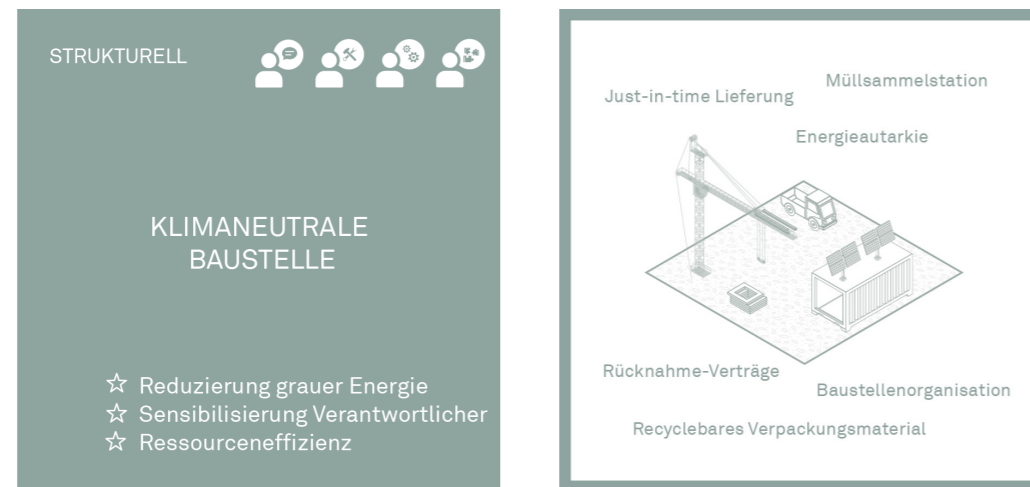


Abb. 93: Klimaneutraler Baustelle. Eigene Darstellung.

ZIELGRUPPEN:

Ausführende, Koordinierende, Projektentwickelnde, Beratende

EFFEKTE:

Reduzierung Graue Energie, Sensibilisierung Verantwortlicher, Ressourceneffizienz

KONZEPT:

Das Konzept der „Klimaneutralen Baustelle“ bewirkt eine Reduzierung der THG-Emissionen mit besonderen Fokus auf die Minimierung der grauen Energie. Weiterhin wird die nachhaltige Nutzung von Ressourcen im Baubetrieb gefördert. Neben organisatorischer Maßnahmen, wie die Optimierung von Fahrten und die Entscheidung für lokale Ausstellerbetriebe, bietet sich insbesondere das „Just in time“-Verfahren an. Hierbei werden Materialien erst zum benötigten Zeitpunkt an die Baustelle geliefert, wodurch Wege eingespart werden und die Vorfertigung aus nahegelegenen Betriebe stammt. Die Kombination mit BIM bietet sich in diesem Zusammenhang an. Weiterhin kann eine energieautarke Baustelleneinrichtung erfolgen. Beispielsweise kann die Stromerzeugung für die Baustellenversorgung direkt über PV-Module erfolgen, die auf dem Baucontainer angebracht werden. Bei der Materialwahl sollte auf Hersteller: innen mit recycelbaren Verpackungsmaterialien geachtet werden. Auf der Baustelle selbst bietet sich die Errichtung einer Müllstation an. Um das Konzept zu intensivieren, kann zudem ein Klimaschutzbeauftragter auf der Baustelle benannt werden, der sicherstellt das Maßnahmen eingehalten werden.

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN:

Festsetzung energetischer Standards

7.5 TECHNOLOGISCHE EBENE

ENERGIEDATENLAGER

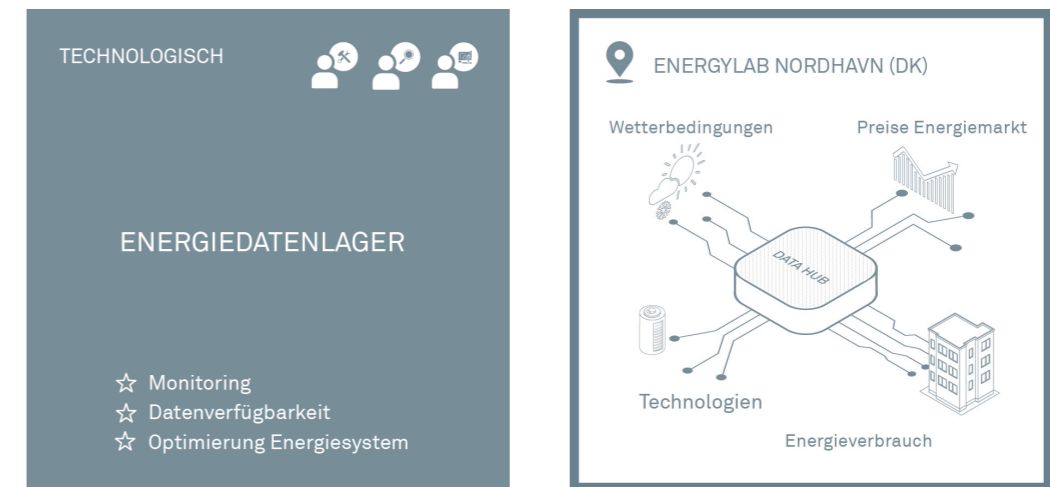


Abb. 94: Energiedatenlager. Eigene Darstellung.

ZIELGRUPPEN:

Planende, Ausführende, Forschende

EFFEKTE:

Vergleichsdaten erhalten, Monitoring, Optimierung der Energiesysteme

KONZEPT:

Das „Energiedatenlager“ sieht eine umfassende Sammlung energiespezifischer Daten vor. Neben detaillierten Daten zum Energieverbrauch, werden auch Daten hinsichtlich der Energieeffizienz von Technologien erhoben. So können Technologien bei Bedarf in den Einstellungen reguliert und optimiert werden. Beim „Energylab Nordhavn“ wird eine sogenannte „Data-Warehouse-Lösung“ verwendet. Hier werden Daten von 30 ausgewählten Wohnungen gesammelt. Die Daten zum Energieverbrauch der Bewohner: innen werden durch Daten zu Energielieferungen der Versorgungsunternehmen, Informationen der aktuellen Wetterbedingungen und zu Energiepreisen ergänzt. Entsprechend der Daten kann das Energiesystem dann spezifisch agieren und beispielsweise bei besonders hohen Strompreisen, vorwiegend auf lokale Energieträger zurückzugreifen. (Nielsen, J. I. et al., S.12)

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN:

Energiedisplay, Digitaler Zwilling, Energiespar-Wettbewerb

ABWÄRMENUTZUNG AUS FORSCHUNGSEINRICHTUNGEN



Abb. 95: Abwärmenutzung aus Forschungseinrichtungen. Eigene Darstellung.

ZIELGRUPPEN:

Forschende, Ausführende, Beratende, Planende

EFFEKTE:

Forschungserkenntnisse, Ausschöpfen lokaler Potenziale, Synergien herstellen

KONZEPT:

Forschungseinrichtungen bieten ein hohes Potenzial zur Erhöhung der Energieeffizienz. Die bei den Prozessen anfallende Abwärme kann für die Energieversorgung des Quartiers weiterverwendet werden. Beim Forschungsprojekt „DELTA“ wird dieses Konzept angewendet. Die anfallende Abwärme aus den Wärmeprozessen von Unternehmen im Bereich von 20-90°C kann für Prozesse weitergenutzt werden. Dafür wird ein eigenes Niedertemperaturwärmenetz aufgebaut, in welches die Abwärme eingebunden wird. Kombiniert wird das System durch IKT-Technologien, die für eine intelligente Steuerung der Pumpen und Übergabestationen sorgen. Über eine Wärmeübergabestation kann die Abwärme über Wärmepumpen an die umliegenden Wohnquartiere übergeben werden und dort für die Warmwasserversorgung weiterverwendet werden. (Vgl. Energiewendebauen, 2022)

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN:

Energie-Hub, Wärmenetze als Plattform untersch. Technologien, Netzreaktiver Betrieb

IN MASSSTÄBEN DENKEN



Abb. 96: In Maßstäben denken. Eigene Darstellung.

ZIELGRUPPEN:

Bürger: innen, Planende, Ausführende, Beratende

EFFEKTE:

Flächeneffizienz, Abwärmenutzung, Ausschöpfen lokaler Potenziale

KONZEPT:

Je nach Quartiersgröße, Nutzungen und Bewohner: innenanzahl liegen im Quartier unterschiedliche Bedarfe im Hinblick auf den Energiebedarf vor. Daher ist es wichtig hinsichtlich der räumlichen Planung in Maßstäben zu denken. Entsprechend unterschiedlicher Bedarfe kann im Quartier mit unterschiedlichen Technologien reagiert werden. So sind beispielsweise BHKWs in verschiedenen Größen vorhanden, so dass sie auf unterschiedliche Energiebedarfe reagieren können. Während für Gebäude Nano-BHKWs geeignet sind, können Mehrfamilienhäusern mit Mikro-BHKWs versorgt werden. Bei Blockstrukturen eignen sich Mikro BHKWs. Besonders BHKWs sind für die Energiebereitstellung im Quartier besonders geeignet, da sie neben der Strom- und Wärmeerzeugung auch für die Abwärmenutzung ausgelegt sind. In Kombination mit einem Pufferspeicher oder auch eines elektrischen Speichers kann die Energieeffizienz noch erhöht werden.

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN:

Potenzialanalyse

NETZREAKTIVE GEBÄUDE

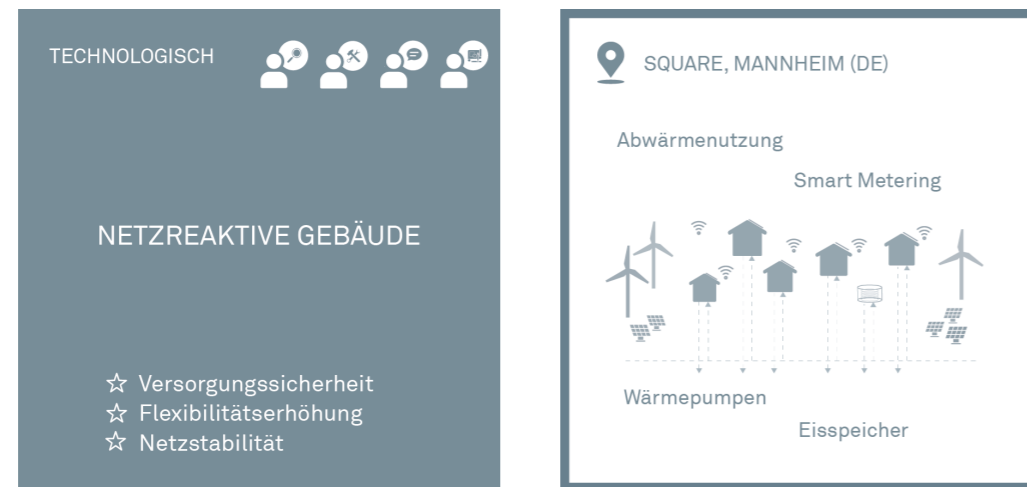


Abb. 97: Netzreaktive Gebäude. Eigene Darstellung.

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

WÄRMENETZ ALS PLATTFORM

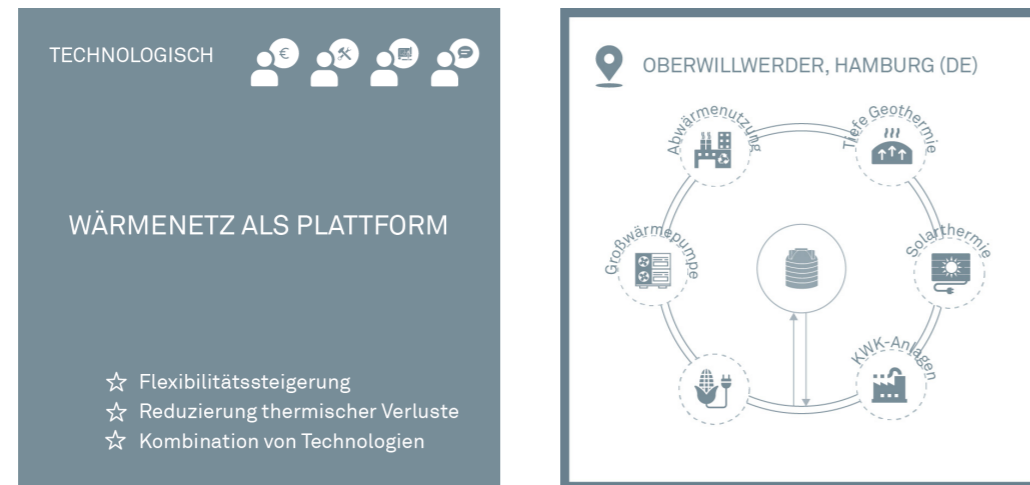


Abb. 99: Wärmernetz als Plattform. Eigene Darstellung.

ZIELGRUPPEN:

Ausführende, Beratende, Planende, Auftraggebende

EFFEKTE:

Flexibilitätserhöhung, Kombinationsmöglichkeit unterschiedlicher Technologien, Reduzierung thermischer Verluste

KONZEPT:

Wärmernetze können als Plattform für unterschiedliche Technologien fungieren. Der Vorteil an Wärmernetzen liegt in der Möglichkeit verschiedene Wärmeströme aus unterschiedlichen erneuerbaren Energien zu kombinieren. So kann eine Synchronisation von Wärmelast entsprechend der verfügbaren Wärmequellen erfolgen. Die Energieeffizienz kann dabei durch die Erhöhung der Speicherkapazität in Form eines Wärmespeichers erhöht werden. Neben der Errichtung neuer Netze, können auch der Ausbau quartiersbezogener Nahwärmernetze oder die Anbindung an Fernwärmernetze erfolgen. (Averdung Ingenieurgesellschaft mbH, 2017, S.21).

Beim Quartier „Oberwillwerder“, in der Nähe von Hamburg, werden unterschiedliche Technologien zur Wärmeerzeugung, wie Wärmepumpen oder tiefe Geothermie über ein gemeinsames Wärmernetz verbunden, so dass einfach auf geänderte Rahmenbedingungen reagiert werden kann.

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN:

Netzreaktive Gebäude, Abwärmennutzung von Forschungseinrichtungen, Kopplung Energieversorgung mit Gemeinschaftshaus

THERMISCHE AKTIVIERUNG VON GEBÄUDEFLÄCHEN

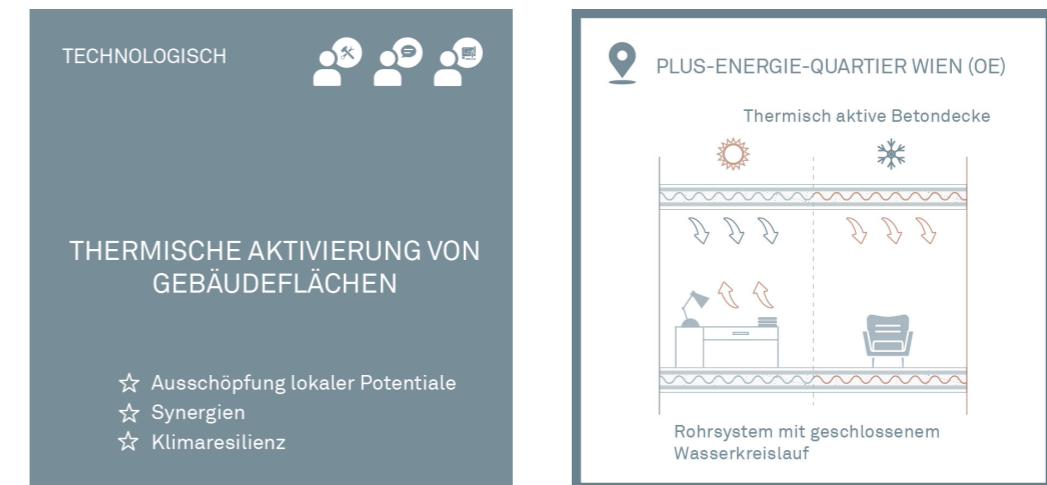


Abb. 100: Thermische Aktivierung von Gebäudeflächen. Eigene Darstellung.

ZIELGRUPPEN:

Beratende, Ausführende, Planende

EFFEKTE:

Synergien, Klimaresilienz, Ausschöpfen lokaler Potenziale

KONZEPT:

Beim Konzept der „Bauteilaktivierung“ erfolgt eine thermische Aktivierung von Stahlbetondecken, so dass diese als Wärme- und Kältespeicher fungieren können. Dazu sind diese an das Grundwasser, Erdwärmesonden oder Wärmepumpensysteme angebunden. Beim „Plus-Energie-Quartier“ in Wien wird dieses Konzept angewendet. Zu Zeiten einer normalen Heizungsversorgung wird in Wänden, Decken und Böden die Wärme gespeichert und kann zu Spitzenlastzeiten an die Räume abgegeben werden, wobei das Niveau über mehrere Stunden auf gleichem Niveau gehalten wird. Somit kann der Heizungsverbrauch dem Energiebedarf entsprechend angepasst werden.

KOMBINATIONSMÖGLICHKEITEN:

Netzreaktiver Betrieb

■ 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.

LITERATURVERZEICHNIS UND ANHANG

LITERATURVERZEICHNIS

- Ahlers, M. und Speulda, M. (2022): Dena-Studie. Das Quartier – Teil 2. Analyse des Zusammenspiels und Aufzeigen von Schwachstellen. Deutsche Energie-Agentur GmbH (Hrsg.). Berlin, o.V..
- Allplan (2017): Integrale Planung: Ganzheitliches und nachhaltiges Arbeiten mit BIM. Internet, <https://blog.allplan.com/de/integrale-planung-ganzheitliches-arbeiten-mit-bim> [abgerufen am 29.07.2022].
- Andresen, I und Baer, D. (2018): Pilot projects. Mapping of the pilot projects within the research centre on zero emission neighbourhoods in smart cities. ZEN report No. 10 – 2018. ZEN Research Centre (Hrsg.) S.10,12
- AS+P (2018): Städtebauliches Strukturkonzept. Internet. <https://www.as-p.de/projekte/project/bebauungsplan-ludwigshoehviertel-mit-fnp-aenderung-1189/show/> [Abgerufen am 22.07.2022]
- Atelier (o. J.) General Information: Amsterdam. Internet, <https://smartcity-atelier.eu/about/lighthouse-cities/amsterdam/general-information/?cn-reloaded=1> [abgerufen am 27.07.2022].
- Averdung Ingenieurgesellschaft mbH (2017): Vorstudie Energiekonzept IBA-Projektgebiet Oberbillwerder. In Unterstützung von ZEBAU – Zentrum für Energie, Bauen, Architektur und Um- welt GmbH- Hamburg. Hamburg, o.V..
- Backhaus, M. (2021): Energiepolitik in der EU. BPB. Internet, <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/07/20220713-bmwk-und-bmwsb-legen-sofortprogramm-mit-klimaschutzmassnahmen-fuer-den-gebaeudesektor-vor.html> [abgerufen am 15.07.2022].
- Bartlmä, N., Bell, D., Leitbold, J., Schneider, S., Schöfmann, P., Zelger, T. (2020): Zukunftsquartier.Weg zum Plus-Energie-Quartier in Wien. Berichte aus Energie- und Umweltforschung In: Nachhaltig Wirtschaften. 11/2020, Wien, o.V..
- Bakmann, M., Giebel, J., Gorsche, A., Kabakova, M. und Katerbau, T. (2021): Dena Abschlussbericht. Klimaneutrale Quartiere und Areale. Deutsche Energie-Agentur (Hrsg.). Berlin, o.V..
- Bakmann, M., Krause-Kohn, M., Giebel, Grosche,A., J., Kabakova, M., Katerbau, T.Limbacher, Mojtahed-Sistani, E. Sternkopf, T. Stryi-Hipp,G. (2021): Dena-Abschlussbericht. Klimaneutrale Gebäude und Quartiere. Deutsche Energie-Agentur GmbH (Hrsg.). Berlin, o.V..
- Barrio La Pinada (o. J.):Barrio La Pinada, Valencia - Aquí se construye un sueño. <https://www.barriolapinada.es> [abgerufen am 27.07.2022].

Ahlers, M. und Speulda, M. (2022): Dena-Studie. Das Quartier – Teil 2. Analyse des Zusammenspiels und Aufzeigen von Schwachstellen. Deutsche Energie-Agentur GmbH (Hrsg.). Berlin, o.V..

Allplan (2017): Integrale Planung: Ganzheitliches und nachhaltiges Arbeiten mit BIM. Internet, <https://blog.allplan.com/de/integrale-planung-ganzheitliches-arbeiten-mit-bim> [abgerufen am 29.07.2022].

Andresen, I und Baer, D. (2018): Pilot projects. Mapping of the pilot projects within the research centre on zero emission neighbourhoods in smart cities. ZEN report No. 10 – 2018. ZEN Research Centre (Hrsg.) S.10,12

AS+P (2018): Städtebauliches Strukturkonzept. Internet. <https://www.as-p.de/projekte/project/bebauungsplan-ludwigshoehviertel-mit-fnp-aenderung-1189/show/> [Abgerufen am 22.07.2022]

Atelier (o. J.) General Information: Amsterdam. Internet, <https://smartcity-atelier.eu/about/lighthouse-cities/amsterdam/general-information/?cn-reloaded=1> [abgerufen am 27.07.2022].

Averdung Ingenieurgesellschaft mbH (2017): Vorstudie Energiekonzept IBA-Projektgebiet Oberbillwerder. In Unterstützung von ZEBAU – Zentrum für Energie, Bauen, Architektur und Um- welt GmbH- Hamburg. Hamburg, o.V..

Backhaus, M. (2021): Energiepolitik in der EU. BPB. Internet, <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2022/07/20220713-bmwk-und-bmwsb-legen-sofortprogramm-mit-klimaschutzmassnahmen-fuer-den-gebaeudesektor-vor.html> [abgerufen am 15.07.2022].

Bartlmä, N., Bell, D., Leitbold, J., Schneider, S., Schöfmann, P., Zelger, T. (2020): Zukunftsquartier.Weg zum Plus-Energie-Quartier in Wien. Berichte aus Energie- und Umweltforschung In: Nachhaltig Wirtschaften. 11/2020, Wien, o.V..

Bakmann, M., Giebel, J., Gorsche, A., Kabakova, M. und Katerbau, T. (2021): Dena Abschlussbericht. Klimaneutrale Quartiere und Areale. Deutsche Energie-Agentur (Hrsg.). Berlin, o.V..

Bakmann, M., Krause-Kohn, M., Giebel, Grosche,A., J., Kabakova, M., Katerbau, T.Limbacher, Mojtahed-Sistani, E. Sternkopf, T. Stryi-Hipp,G. (2021): Dena-Abschlussbericht. Klimaneutrale Gebäude und Quartiere. Deutsche Energie-Agentur GmbH (Hrsg.). Berlin, o.V..

Barrio La Pinada (o. J.):Barrio La Pinada, Valencia - Aquí se construye un sueño. <https://www.barriolapinada.es> [abgerufen am 27.07.2022].

- Baunetz Wissen (o. J.): Arten der KWK. Internet, <https://www.baunetzwissen.de/heizung/fachwissen/kraft-waerme-kopplung/arten-der-kwk-161430> [abgerufen 18.07.2022].
- Becker, S., Hagen, J., Gorsche, A., Kabakova, M., & Katerbau, T. (2021). Dena - Gebäudereport 2022. Zahlen, Daten, Fakten. Deutsche Energie-Agentur, (Hrsg.). Berlin. O.V..
- BBSR (2012): BBSR-Bevölkerungsprognose 2030: Zahl der über 80-Jährigen steigt stark an. Internet, <https://www.baulinks.de/webplugin/2012/2051.php4> [abgerufen am 22.07.2022].
- BHKW-Forum e.V. (2012): B. Mögliche Brennstoffe .BHKW-Infothek. Internet, <https://www.bhkw-infothek.de/bhkw-informationen/technische-grundlagen/moegliche-brennstoffe/> [abgerufen 18.07.2022].
- BMP Greengas (o.J.): Schlüsseltechnologie Power-to-Gas. Power-to-Gas – Aus erneuerbaren Energien entsteht Grünes Gas, das vielseitig eingesetzt werden kann. Internet, <https://www.bmpgreengas.com/de/wissen/schluesseltechnologie-power-to-gas/> [abgerufen 04.07.2022].
- Bossi, S., Hinterberger, R., Meyser, S., Noll, M., Schwarz, H.-G., Theierling, S. (2020): Europe towards Positive Energy Districts. First Update. A compilation of projects towards sustainable urbanization and the energy transition. o.O., o.V..
- Bott, H., Grassl, G. und Anders, S. (2013): Nachhaltige Stadtplanung. Konzepte für nachhaltige Quartiere. 1. Aufl., Regensburg, DETAIL - Institut für internationale Architektur.
- Braune, A., Jansen, F. Lemaitre, C., Gremmingen v., U (2020): Klima positiv: Jetzt. Wie jedes Gebäude einen Beitrag zum Klimaschutz leisten kann Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen – DGNB e.V. (Hrsg.).Stuttgart, o.V..
- Bründlinger, Frank, O., Gründig, D., Jugel, C., T. König, J. E., Kraft, P., Krieger, O., Mischinger, S., Prein, P., Seidl, H., Siegemund, S., Stolte, C, Teichmann, M., Wilke, J., Wolke, M. (2018): Dena-Leitstudie. Integrierte Energiewende. Impulse für die Gestaltung des Energiesystems bis 2050. Deutsche Energie-Agentur GmbH (Hrsg). Berlin, o.V..
- Buchheister, C. (2020): Das wirksamste Konzept gegen Pandemie-Frust: Die Stadt der kurzen Wege. Internet, <https://www.arup.com/de-de/news-and-events/arups-city-living-barometer-launches-shining-a-light-on-the-15-minute-city> [abgerufen am 16.07.2022].
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (o.J.): EnStadt: Pfaff. Industriebranche wird zu klimaneutralem Stadtquartier. Bonn, o.V..
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (o.J.): Sichere, saubere und effiziente Energie - Horizont 2020. Internet, <https://www.horizont2020.de/einstiegprogrammstruktur.html>[abgerufen am 22.07.2022].
- Bundesministerium für Umwelt und Klimaschutz. (o. J.): Windenergie an Land. Internet, https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Dossier/windenergie-an-land.html?cms_docId=72880 [abgerufen am 22.07.2022].
- Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2021): Zahlen und Fakten. Energiedaten. Nationale und internationale Entwicklung. Internet, <https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Binaer/Energiedaten/energiedaten-gesamt.xls.html> [abgerufen am 22.07.2022].
- Bundesverband Solarwirtschaft e. V. (2022): „Statistische Zahlen der deutschen Solarwärmebranche (Solarthermie)“. Berlin, o.V..
- Bundeszentrale für politische Bildung (2022): Deutschlands Abhängigkeit von russischem Gas. Internet, <https://www.bpb.de/kurz-knapp/hintergrund-aktuell/507243/deutschlands-abhaengigkeit-von-russischem-gas/> [abgerufen am 04.08.2022].
- Bunzel, A., Krüger, C., Link, G., Nagel, A., Rösler, C., & Sommer, B. (Hrsg.). (2018) Initiierung, Integration und Begleitung der kommunalen Klimaschutzaktivitäten. In:Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden (3.). Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Hrsg.). Berlin, o.V..
- Czernie, M., Hornheber, D., Jugel, C., Lorenz, L. Massow, C., Müller, M., Schmelcher, S., Triebelhorn, M., Zinnecker, V. (2019): Abschlussbericht dena-Projekt. Urbane Energiewende. Deutsche Energie-Agentur(Hrsg). Aufl. 1., Berlin, o.V..
- Dähner, S.,Verbücheln, M. (2016): Klimaschutz in der Stadt- und Regionalplanung Erneuerbare Energien und Energieeffizienz in der kommunalen Planungspraxis. Deutsches Institut für Urbanistik gGmbH (Hrsg.) Berlin.
- DELTA (2022): Reallabor der Energiewende. Internet, <https://delta-darmstadt.de> [abgerufen am 22.07.2022].
- Dettmar, J., Drebes, C., & Sieber, S. (2020): Energetische Stadtraumtypen. Strukturelle und energetische Kennwerte von Stadträumen. 2. Aufl.,Stuttgart ,Fraunhofer IRB Verlag. ISBN 978-3-7388-0342-6
- DNGB (2020): Nachhaltige Quartiere planen und zertifizieren DGNB System. Internet, <https://www.dgnb-system.de/de/quartiere/index.php>. [abgerufen am 18.07.2022].
- Dunkelberg, E., Knoefel, J., & Weiß, J. (2019): Akteure und ihre Rolle für die Energiewende im Quartier. Ökologisches Wirtschaften-Fachzeitschrift. Ausgabe 02/2019.

- Energie-experten (2020): Neues Gebäudenergiegesetz (GEG). Die wichtigsten Fakten. Internet, Energie-Experten. <https://www.energie-experten.org/news/neues-gebaeudeenergiegesetz-geg-die-wichtigsten-fakten> [abgerufen am 15.07.2022].
- Energiewendebauen (2022): DELTA: Das Energiesystem der Stadt verbinden. Reallabor der Energiewende in Darmstadt. Internet, <https://www.energiewendebauen.de/projekt/delta-das-energiesystem-der-stadt-verbinden> [abgerufen am 01.08.2022].
- Energiewendebauen (2022): Reallabor der Energiewende in Darmstadt. Internet, <https://www.energiewendebauen.de/projekt/delta-das-energiesystem-der-stadt-verbinden> [abgerufen am 22.07.2022].
- Energiewendebauen (2021): Quartier im Reallabor der Energiewende TransUrban.NRW. Grundstein für klimafreundliche Wärmeversorgung gelegt https://www.energiewendebauen.de/news/de/transurbanNRW_grundstein_sestadt . Abgerufen am [22.07.2022]
- Energy Innovation Austria (2020): Zukunftsquartier 2.0 – Integration von Plus-Energie-Quartieren in Strom- und Wärmenetze. In: Energy Innovation Austria. Ausgabe 3/2020, S.10-11.
- EnergyLab Nordhavn (2016): EnergyLab Nordhavn - New Urban Energy Infrastructures and Smart Components, 2016). O.V. Kopenhagen.
- Energylab Nordhavn (2020): Final Report 2020. Energylab Nordhavn (Hrsg.). Kopenhagen, o.V..
- EnStadt Pfaff(o. J.): Gebäude. Technologien. Internet <https://pfaff-reallabor.de/technologien/gebaeude/> Abgerufen am [22.07.2022].
- EnStadt Pfaff (o. J.): Zielsetzung. Internet, <https://pfaff-reallabor.de/projekt-pfaff-reallabor/zielsetzung/> [abgerufen am 22.07.2022].
- ERA-Net Smart Energy Systems (o. J.): Validation Network with Living Labs and Testbeds. Internet, <https://www.eranet-smartenergysystems.eu/ll/118/EnergyLab-Nordhavn.html> [abgerufen am 22.07.2022].
- European Commission (2021): Snapshot of the Implementation Working Group (IWG). Postive Energy Districts. SET Plan Progres Report 2020. Joint Research Center (Hrsg). O.O., o.V.
- Europäische Kommission (2020): EU Strategie für ein integriertes Energiesystem. EU Green Deal. Factsheet. O. V., Brüssel.
- European Union (2012): Energie. Investitionen in eine nachhaltige Energiezukunft für Europa. Internet, https://european-union.europa.eu/priorities-and-actions/actions-topic/energy_de [abgerufen am 15.07.2022].
- EWL (2022): See-Energie Region Luzern. Ökologisch heizen und kühlen., Ewl energie wasser luzern. Internet, <https://www.ewl-luzern.ch/privatkunden/energie/see-energie/> [abgerufen am 05.08.2022].
- Franke, P. (2021): Erneuerbare Energien—Was steht unterm Strich? In: Energiezukunft. Das Magazin für Erneuerbare Energien und naturstrom. Ausgabe 30/2021, S. 31-33.
- Fuchs, G. (2020): Wirkungsgrad und Leistung von Solarthermie. Net4energy. Internet, <https://www.net4energy.com/de-de/energie/wirkungsgrad-solarthermie> [abgerufen 14.07.2022].
- Fürstenwerth, D., & Waldmann, L. (2014): Stromspeicher in der Energiewende. Untersuchung zum Bedarf an neuen Stromspeichern in Deutschland für den Erzeugungsausgleich, Systemdienstleistungen und im Verteilnetz. Agora Energiewende (Hrsg.).Berlin, o.V..
- Gaudach, E., Resch, M., & Zeh, A. (o. J.): Prosumer und Sharing. Quartierspeicher: Definitionen. In: Rechtlicher Rahmen und Perspektive. Ausgabe 02/2016.
- Gebäudeforum Klimaneutral (2022): Ressourcen im Bauwesen. Internet, <https://www.gebaeudeforum.de/wissen/nachhaltiges-bauen-und-sanieren/ressourcen-im-bauwesen/> abgerufen am 21.07.2022].
- Genkse, D., Jödecke, T. Ruff, A. (2008): Handlungskatalog:" Optionen erneuerbarer Energien im Stadtraum". Ein Projekt des Forschungsprogramms" Experimenteller Wohnungs- und Städtebau" Fachhochschule Nordhausen (Hrsg.). Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (Hrsg.).2.Aufl., Bonn, o.V..
- Gloor, R. (2020) Graue Energie. Was ist graue Energie und wie wird sie berechnet? Internet, <https://energie.ch/graue-energie/> [abgerufen am 21.07.2022].
- Goetzen, R. (2021): Quartiersentwicklung: Handbuch und Planungshilfe. Handbuch und Planungshilfe/Construction and Design Manual. Berlin, DOM Publishers.
- Google Earth für Chrome (o.J.): Amsterdam, Niederlande, 52°24'00"N 4°54'13"E, Internet, [URL:http://www.google.com/earth/index.html](http://www.google.com/earth/index.html) [abgerufen am 10.08.2022].
- Google Earth für Chrome (2022): Groningen, Niederlande, 53°24'14"N 6°32'09"E, Internet, [URL:http://www.google.com/earth/index.html](http://www.google.com/earth/index.html) [abgerufen am 10.08.2022].

- Google Earth für Chrome (o.J.): Kaiserslautern, Deutschland, 49°26'48"N 7°46'03"E, Internet, [URL:http://www.google.com/earth/index.html](http://www.google.com/earth/index.html) [abgerufen am 10.08.2022].
- Google Earth für Chrome (2021): Kopenhagen, Dänemark, 55°42'33"N 12°36'02"E, Internet, [URL:http://www.google.com/earth/index.html](http://www.google.com/earth/index.html) [abgerufen am 10.08.2022].
- Google Earth für Chrome (o.J.): Lund, Schweden, 55°43'36"N 13°14'32"E, Internet, [URL:http://www.google.com/earth/index.html](http://www.google.com/earth/index.html) [abgerufen am 10.08.2022].
- Google Earth für Chrome (o.J.): Mönchengladbach, Deutschland, 51°11'55"N 6°27'05"E, Internet, [URL:http://www.google.com/earth/index.html](http://www.google.com/earth/index.html) [abgerufen am 10.08.2022].
- Google Earth für Chrome (2016): Oldenburg, Deutschland, 53°09'48"N 8°13'03"E, Internet, [URL:http://www.google.com/earth/index.html](http://www.google.com/earth/index.html) [abgerufen am 10.08.2022].
- Google Earth für Chrome (o.J.): Wien, Österreich, 48°12'25"N 16°21'20"E, Internet, [URL:http://www.google.com/earth/index.html](http://www.google.com/earth/index.html) [abgerufen am 10.08.2022].
- Google Earth für Chrome (2020): Valencia, Spanien, 39°30'48"N 0°26'11"W, Internet, [URL:http://www.google.com/earth/index.html](http://www.google.com/earth/index.html) [abgerufen am 10.08.2022].
- Google Earth für Chrome (2020): Ydalir, Norwegen, 60°52'58"N 11°33'49"E, Internet, [URL:http://www.google.com/earth/index.html](http://www.google.com/earth/index.html) [abgerufen am 10.08.2022].
- Grünwald, S-A., (2018): Energie prosumieren. Vom Fliegerareal zum Reallabor. S.49. In: StadtBauwelt, Ausgabe 19.2019, S.49.
- Heinemann, J. (2021): Smart Quart. Ein Reallabor der Energiewende. Vortrag im Rahmen des BTW Immobilien tags 2021. Präsentation Lehr- und Forschungsgebiet für Immobilienprojektentwicklung. RWTH Aachen.
- Helleheide (2019): Energetisches Nachbarschaftsquartier Fliegerhorst Oldenburg (ENaQ), Internet, <https://helleheide.de/energetisches-nachbarschaftsquartier-fliegerhorst-oldenburg-hauptseite-projektvorstellung/> [abgerufen am 22.07.2022].
- Hengeveld, E., Van der Meij, T. (2020): Waterstofwijk. Plan voor Waterstof in Hoogeveen. o.V., o.O
- Herkel, S., Kost, C., Meyer, R.(2021): Analyse: Die Rolle von Wasserstoff im Gebäudesektor - Vergleich technischer Möglichkeiten und Kosten defossilisierter Optionen der Wärmeerzeugung. Internet, <https://ariadneprojekt.de/themen/wasserstoff/> [abgerufen am 18.07.2022].
- Hiliti, N., & Lingg, E. (2021.): Arbeitsräume. Geschichte-Modelle-Visionen (C. Reutlinger & S. Worwag, Hrsg.).1. Auflage, Wiesbaden, Springer Gabler.
- Hinton, T., Holley, M., Lopéz, J. V, Martínez de la Rosa, D., Reed, P. G, Sovilla, P. M (2021): THERMOS. Thermal Energy Resource Modelling and Optimization System. District Heating & Cooling Case Studies. Deliverable 3.9, o.O., o.V..
- iKB (2022): Wie funktioniert ein Wasserwerk? Internet, <https://www.ikb.at/themenwelten/wie-funktioniert-ein-wasserkraftwerk> [abgerufen am 03.07.2022].
- Kallert, A. M., Kalz, D., Klein, D., Schlösser, T., Schumacher, P., Stecherle, P., Stinner, S., Yu, Y. J. (2018): Netzdienliche Gebäude und Quartiere. Gebäude entlasten Stromnetze. FIZ Karlsruhe (Hrsg.). Berlin, o.V..
- Kallert, A., Lamvers, E., & Young Jae. (2021): Studie. Thermische Energiespeicher für Quartiere. Überblick zu Rahmenbedingungen, Marktsituation und Technologieoptionen für Planung, Beratung und politische Entscheidungen im Gebäudesektor (Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena), Hrsg.). Berlin, o.V..
- Kaltschmitt, M., Streichler, W., & Wiese, A. (2020): Erneuerbare Energien. Systemtechnik · Wirtschaftlichkeit · Umweltaspekte. 6. Auflage, Berlin, Springer Vieweg.
- Katz, J. (2021): Die Zukunft gehört den Erneuerbaren Energien. In: Energiezukunft. Das Magazin für Erneuerbare Energien und naturstrom. Ausgabe 30/2021, S. 31-33
- Kleinertz, B., Faber, T., & Von Roon, S. (2019): Vergleich und Bewertung verschiedener Speicherkonzepte für Nahwärmenetze der 4. Generation. Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH (hrsg.).Wien, o.V..
- Knoefel, J., & Schnabel, F. (2022): Gemeinschaftlich genutzte Stromspeicher im Quartier. Quartierspeicher, Multi-Use, Prosumer-Gemeinschaften, Energie-Dienstleistungen. und Organisation (IAO). Internet, https://www.ioew.de/fileadmin/user_upload/DOKUMENTE/Publikationen/2021/Knoefel_Jan_Gemeinschaftlich_genutzte_Stromspeicher_im_Quartier.pdf [abgerufen am 05.08.2022].
- Krüger, C., Link, G Rösler, C., Bunzel, A., Nagel, A., & Sommer, B. (Hrsg.). (2018): Initiierung, Integration und Begleitung der kommunalen Klimaschutzaktivitäten .Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden. Deutsches Institut für Urbanistik GmbH (Difu). 3.Aufl., Berlin, o.V..
- Kuckartz, U.(2022): Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung, 4., überarbeitete Aufl. Weinheim, Beltz Verlagsgruppe. Universitätsbibliothek Aachen. Hochschulbibliothek RWTH Aachen/Digital Library/e-books http://www.content-select.com/index.php?id=bib_view&ean=9783779955337[abgerufen am 01.08.2022].

Ludwigshöhviertel (2018): Ludwigshöhviertel in Darmstadt - Entwicklung eines Wohnviertels. Internet, <https://www.ludwigshoehviertel.de> [abgerufen am 22.07.2022].

Lunds Kommun (2022): Informationsmaterial om Brunnshög. Internet, <https://lund.se/stadsutveckling-och-trafik/stadsutvecklingsomraden/brunnshog/informationsmaterial-om-brunnshog> [abgerufen am 22.07.2022].

Lund University (2022): Science Village. Internet, <https://www.lunduniversity.lu.se/research-innovation/max-iv-and-ess/science-village> [abgerufen am 29.07.2022].

Miller, A. (2020): Österreichs erstes Plus-Energie-Quartier. IN: BauTec Fokus. <https://bautecfokus.at/a/oesterreichs-erstes-plus-energie-quartier> [abgerufen am 22.07.2022]

Müller, D. (2020): Forschungserkenntnisse von der Komponente bis zum Quartier. Wissenschaftliche Begleitforschung ENERGIEWENDEBAUEN RWTH Aachen (Hrsg.). Stuttgart, Fraunhofer IRB Verlag.

Müller, R. (2020): Zukunft der Stadt. Post Corona City. Internet, https://www.zeit.de/2020-06/zukunft-stadt-verkehr-bueros-laeden-veraenderungen-coronavirus?utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F [abgerufen am 02.07.2022].

Naturstrom (2022): NATURSTROM realisiert fossilfreie Energieversorgung mit Wärmepumpen und Sonnenstrom in Berliner Öko-Quartier Kokoni One. Internet, <https://www.naturstrom.de/ueber-uns/presse/news-detail/pm-kokoni-one> [abgerufen am 31.07.2022].

Nielsen, J. I., Nørgård, P. B., & Greisen (2020): Results from an urban living lab. Energy Lab Nordhavn (Hrsg.). Kopenhagen, o.V..

Nielsen, J. I., Nørgård, P. B., & Greisen (Hrsg.). (2020): Results from an urban living lab. Energy Lab Nordhavn (Hrsg.). Kopenhagen, o.V..

Noun Project (o.J): Icons and Photos For Everything, Internet: <https://thenounproject.com> [abgerufen am 31.07.2022].

Ohne Autor(2016): New Low Temperature District Heating grid in Brunnshög (Lund, Sweden). PDF. District Energy Award, Internet, <https://www.districtenergyaward.org/wp-content/uploads/2021/06/dee4537914a445fb88acf7dd9ce87156tmp1.pdf> [abgerufen am 31.07.2022].

Petereit, L.(2022): Bringen wir die Energiewende in die Quartiere! Von PV-Fassaden bis zum lauwarmen Wärmenetz. Präsentation. Bne. Berliner-Energietage 2022. Berlin.

Riechel, R., & Koritkowski, S. (2016): Wärmewende im Quartier. Hemmnisse bei der Umsetzung am Beispiel energetischer Quartierskonzepte. o.O., Difu-Papers.

Reicher, C., Schmit, A. und Hangebruch, N. (2020): Energieeffizienz und Quartier. Clever versorgen, umbauen, aktivieren. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, Wiesbaden. Universitätsbibliothek Aachen. Hochschulbibliothek RWTH Aachen/Digital Library/e-books <https://ebookcentral.proquest.com/lib/rwthaachen-ebooks/detail.action?docID=6686959>. [abgerufen am 05.08.2022].

Rosinger, S. (o. J.): Energetisches Nachbarschaftsquartier Fliegerhorst Oldenburg. Der Mensch im Fokus. Internet, <https://www.enaq-fliegerhorst.de> [abgerufen am 22.07.2022].

Schaumann, Gunter, Schmitz, Karl W. (2010): Kraft-Wärme-Kopplung, 4. vollständig bearbeitete und erweiterte Auflage. Heidelberg, Berlin: Springer-Verlag.

Schwarz, G.(o. J.): Positive energy districts. Internet, https://setis.ec.europa.eu/implementing-actions/positive-energy-districts_da#ecl-inpage-199 [abgerufen am 22.07.2022].

Seestadt-mg. (2022): Leben in der Seestadt mg+ in Mönchengladbach. Seestadt mg. Internet, <https://seestadt-mg.de/energie/> [abgerufen am 22.07.2022].

Seestadt-mg. (2022): Leben in der Seestadt mg+ in Mönchengladbach. Seestadt mg. Internet, <https://seestadt-mg.de/leben/> [abgerufen am 22.07.2022].

Smart City Team? (2021) Digitaler Zwilling für die Umwelt. Umweltbelastungen identifizieren und verstehen. Mitmachen Mönchengladbach. Internet, <https://mitmachen.moenchengladbach.de/proposals/20-digitaler-zwilling-fur-die-umwelt> [abgerufen am 31.07.2022].

Smart Quart (2021): Klimaneutral. Lokal. Digital.Über SmartQuart. Internet <https://smartquart.energy/about/bedburg/> [abgerufen am 22.07.2022].

Stadtverwaltung Kaiserslautern (2019): Leuchtturmprojekt EnStadt Pfaff. Infobroschüre. Ziele-Visionen-Themenfelder. Begleitung der nachhaltigen Quartiersentwicklung auf dem ehemaligen Pfaff-Areal in Kaiserslautern. Kaiserslautern, Kerker Druck GmbH.

Stadt Bedburg (2019): Baugebiet „Ressourcenschutzsiedlung Bedburg-Kaster. Internet, <https://www.bedburg.de/Stadtentwicklung-Bauen-Wirtschaft-und-Ausschreibungen/Bauen/Baugrundstuecke.htm/Seiten/Baugebiet-Ressourcenschutzsiedlung-Bedburg-Kaster.html> [abgerufen am 25.07.2022].

- The Norwegian Agency for Local Governments (o. J.): Ydalir - Norway's first zero-emission neighbourhood. Internet, <https://www.kbn.com/en/customer/customers-story/ydalir/> [abgerufen am 27.07.2022].
- Thommen, J. P. (2018): Prämissen. Gabler Wirtschaftslexikon. Internet, <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/praemisse-46106> [abgerufen am 14.07.2022]
- TransUrban. NRW (o. J.): Seestadt MG+. Internet, <https://www.reallabor-transurban-nrw.de/quartier-seestadt-mg-moenchengladbach> [abgerufen am 22.07.2022].
- TU Delft (o. J.) The Green Village. Internet, <https://www.tudelft.nl/en/innovatie-impact/home-of-innovation/special/the-green-village> [abgerufen am 31.07.2022].
- Umweltbundesamt (2022): Erneuerbare Energien in Deutschland. Daten zur Entwicklung im Jahr 2021. Dessau-Roßlau, o.V..
- Umweltbundesamt (2021): Mit Sonnenkollektoren aus Sonnenenergie Wärme für Heizung und Warmwasser erzeugen. Internet, <https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/heizen-bauen/sonnenkollektoren-solarthermie#gewusst-wie> [abgerufen am 14.07.2022].
- Umweltbundesamt (2013): Was bedeutet „Energieeffizienz“?. Internet, <https://www.umweltbundesamt.de/service/uba-fragen/was-bedeutet-energieeffizienz> [abgerufen am 14.07.2022].
- Van der Wal, T. (2020): Research Waterstofwijk Hoogeveen. Hydrogen can also be used in existing buildings. Internet, <https://www.newenergycoalition.org/en/research-waterstofwijk-hoogeveen-hydrogen-can-also-be-used-in-existing-buildings/>. New Energy Coalition (Hrsg.) [abgerufen am 22.07.2022].
- Julika Witte. (2020): Zentrale und dezentrale Elemente im Energiesystem. Der richtige Mix für eine stabile und nachhaltige Versorgung (acatech Deutsche Akademie der Technikwissenschaften e. V., Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e. V., & Union der deutschen Akademien der Wissenschaften e. V., Hrsg.). Laser Line GmbH. Berlin.
- Zahner, M. (2022): Bringen wir die Energiewende in die Quartiere! Von PV-Fassaden bis zum lauwarmen Wärmenetz. Bne. Berliner-Energietage 2022. Berlin. online F.25
- ZEN (o. J.): Pilot project: Ydalir, Elverum. Internet, <https://fmezen.no/ydalir-elverum/> [abgerufen am 27.07.2022].
- Zukunft GAS (2022): „Risiken eines kurzfristigen Importembargos für Russisches Erdgas. Faktenblatt.“. Berlin, o.V..

ANHANGVERZEICHNIS

Anh. 1: Erhebungsbogen Vorlage..	247
Anh. 2: Erhebungsbogen Gesprächs-Leitfaden	250
Anh. 3: Erhebungsbogen Nr. 1	251
Anh. 4: Erhebungsbogen Nr. 2	254
Anh. 5: Erhebungsbogen Nr. 3.	257
Anh. 6: Erhebungsbogen Nr. 4	260
Anh. 7: Erhebungsbogen Nr. 5	263
Anh. 8: Erhebungsbogen Nr. 6.	266
Anh. 9: Erhebungsbogen Nr. 7.	269
Anh. 10: Erhebungsbogen Nr. 8	272
Anh. 11: Erhebungsbogen Nr. 9	275
Anh. 12: Erhebungsbogen Nr. 10	278
Anh. 13: Erhebungsbogen Nr. 11	281
Anh. 14: Erhebungsbogen Nr. 12	284
Anh. 15: Erhebungsbogen Nr. 13	287
Anh. 16: Erhebungsbogen Nr. 14	290
Anh. 17: Erhebungsbogen Nr. 15	293
Anh. 18: Erhebungsbogen Nr. 16	296
Anh. 19: Erhebungsbogen Nr. 17	299
Anh. 20: Erhebungsbogen Nr. 18.	302
Anh. 21: Erhebungsbogen Nr. 19	305
Anh. 22: Erhebungsbogen Nr. 20.	308
Anh. 23: Erhebungsbogen Nr. 21	311
Anh. 24: Erhebungsbogen Nr. 22	314
Anh. 25: Erhebungsbogen Nr. 23	317
Anh. 26: Erhebungsbogen Nr. 24	320

Anh. 27: Erhebungsbogen Nr. 25	323
Anh. 28: Erhebungsbogen Nr. 26	326
Anh. 29: Erhebungsbogen Nr. 27	329
Anh. 30: Erhebungsbogen Nr. 28	332
Anh. 31: Erhebungsbogen Nr. 29	335
Anh. 32: Erhebungsbogen Nr. 30.	338
Anh. 33: Erhebungsbogen Nr. 31	341

ANHANG 1: ERHEBUNGSBOGEN VORLAGE

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS: „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig):
Unternehmen/ Organisation:
Berufsbezeichnung:

FRAGEN

1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadplanung?

A - Gebäude	B - Stadt
-------------	-----------

2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?

A - Gebäude	B - Stadt
-------------	-----------

3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?

A - Gebäude	B - Stadt
-------------	-----------

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS: „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?

A - Gebäude	B - Stadt
-------------	-----------

5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?

A - Gebäude	B - Stadt
-------------	-----------

6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?

A - Gebäude	B - Stadt
-------------	-----------

7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?

A - Gebäude	B - Stadt
-------------	-----------

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

A - Gebäude		A	B - Stadt		B
-------------	--	---	-----------	--	---

9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:

A - Gebäude		A	B - Stadt		B
-------------	--	---	-----------	--	---

ANHANG 2: LEITFADEN GESPRÄCH

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig):
Unternehmen/ Organisation:
Berufsbezeichnung:

FRAGEN

A - Gebäude		B - Stadt
1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadplanung?		
A - Gebäude		B - Stadt
2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?		
A - Gebäude		B - Stadt
3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?		
A - Gebäude		B - Stadt
4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?		
A - Gebäude		B - Stadt
5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?		
A - Gebäude		B - Stadt
6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?		
A - Gebäude		B - Stadt
7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?		
A - Gebäude		B - Stadt
8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?		
A - Gebäude		B - Stadt
9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:		
A - Gebäude		B - Stadt

ANHANG 3: ERHEBUNGSBOGEN NR. 1

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS: „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig):	
Unternehmen/ Organisation:	
Berufsbezeichnung:	Managerin Research

FRAGEN

1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadtplanung?

<p>Wir beraten Endverbraucher über Sanierungs- und Modernisierungsmaßnahmen. Welche Maßnahmen gibt es, welche könnten zu dem entsprechenden Gebäude passen, wie können diese gefördert werden und welche weiteren Informationen (Bsp. Energieberater) sollten mit ins Boot geholt werden.</p>	
A	B

2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?

<p>Eine ganzheitliche Betrachtung von Gebäuden tritt mehr in den Vordergrund (Neubau). Als besonders gut würde ich es aber noch nicht bezeichnen.</p>	
A	B

3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?

<p>Bei Bestandsgebäuden wird noch viel zu sehr auf Einzelmaßnahmen gesetzt. Ein besonderes Defizit herrscht bei der Qualitätssicherung. Immer noch viel zu viele Gebäude verbrauchen trotz einer erfolgten Sanierung noch zu viel Energie. Lösung: Monitoring der Maßnahmen, erfolgsbasierte Förderung</p>	
A	B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS: „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?

<p>- Die Ziele 2050. Wie erreiche ich einen emissionsneutralen Gebäudebestand.</p>	
A	B

5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?

<p>- Ausbau erneuerbare Energien - Ordnungsrechtliche Maßnahmen: Einbauverbot Öl- und Gasheizungen, auch bei Sanierungen. - Erfolgsbasierte Förderung</p>	
A	B

6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?

<p>Die Zusammenarbeit zwischen Fördergebern und Umsetzern ist quasi nicht vorhanden. Durch einen Austausch könnte gewährleistet werden, dass nur Gelder fließen, wenn das Gebäude hält, was es verspricht.</p>	
A	B

7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?

<p>In Allen</p>	
A	B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
 „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

A - Gebäude	k. A	A	B - Stadt	k. A	B
-------------	------	---	-----------	------	---

9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:

A - Gebäude	k. A	A	B - Stadt	k. A.	B
-------------	------	---	-----------	-------	---

ANHANG 4: ERHEBUNGSBOGEN NR. 2

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
 „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig):	
Unternehmen/ Organisation:	
Berufsbezeichnung:	keine Angabe

FRAGEN

1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadtplanung?

A - Gebäude	Raumordnungs-/ Flächenwidmungsplanung Bebauungsplan	A	B - Stadt		B
-------------	---	---	-----------	--	---

2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?

A - Gebäude	Das breiter werdende Bewusstsein in der Bevölkerung	A	B - Stadt		B
-------------	---	---	-----------	--	---

3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?

A - Gebäude	Die Bereitschaft zur Umsetzung	A	B - Stadt		B
-------------	--------------------------------	---	-----------	--	---

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?

<p>A - Gebäude</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kurze Wege - Optimierte Fahrten - Vermeidung von Zersiedlung <p style="text-align: right;">A</p>	<p>B - Stadt</p> <p style="text-align: right;">B</p>
---	--

5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?

<p>A - Gebäude</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ein - nicht nur vorgegebenes - Bekenntnis zur tatsächlichen Umsetzung - keine grünen 'Schleifen' <p style="text-align: right;">A</p>	<p>B - Stadt</p> <p style="text-align: right;">B</p>
--	--

6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?

<p>A - Gebäude</p> <p>Zusammenarbeit, Vernetzungen, Bewusstseinsbildung</p> <p style="text-align: right;">A</p>	<p>B - Stadt</p> <p style="text-align: right;">B</p>
---	--

7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?

<p>A - Gebäude</p> <p>In Allen</p> <p style="text-align: right;">A</p>	<p>B - Stadt</p> <p style="text-align: right;">B</p>
--	--

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

<p>A - Gebäude</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zusammenarbeit - Rein finanzielle Bewertung von Maßnahmen <p style="text-align: right;">A</p>	<p>B - Stadt</p> <p style="text-align: right;">B</p>
---	--

9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:

<p>A - Gebäude</p> <p>k. A</p> <p style="text-align: right;">A</p>	<p>B - Stadt</p> <p style="text-align: right;">B</p>
--	--

Vielen Dank für Ihre Unterstützung!

ANHANG 5: ERHEBUNGSBOGEN NR. 3

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:

„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig):

Unternehmen/ Organisation:

Berufsbezeichnung: **Berater**

FRAGEN

1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadplanung?

Wir sind als Beratungsgesellschaft in verschiedenen kommunalen oder energiewirtschaftlichen Projekten und Themen involviert, welche sich mit der Energieeffizienz und dem Sanieren von Bestandsgebäuden beschäftigt.

Wir beraten Kommunen und Stadtwerke bzgl. ihrer Zielsetzung und dem methodischen Vorgehen zur Umsetzung von Klimazielen

A - Gebäude

A

B - Stadt

B

2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?

Die neuen Förderrichtlinien aus dem BEG gehen in die richtige Richtung und setzen einen finanziellen Anreiz für die Sanierung von Bestandsgebäuden. Die Fokussierung auf Neubauten in der Vergangenheit hat leider dazu geführt, dass die große Anzahl an Gebäuden mit erheblichen Sanierung und Verbesserungspotenzial vernachlässigt wurden. Durch die Preisveränderungen auf den Energiemärkten entsteht ein weiterer finanzieller Anreiz sich mit den Themen Sanierung auseinander zu setzen.

Es wurde auf hoher politischer Ebene erkannt, dass enormer Handlungsbedarf besteht und dies in Ziele formuliert.

A - Gebäude

A

B - Stadt

B

3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?

- Es wurde in der Vergangenheit und wir momentan noch zu sehr auf die Sanierung von Gebäuden mit Hilfe von Dämmungen gesetzt. Für den größtmöglichen Reduzierung von klimaschädlichen Emissionen ist es wesentlich günstiger und auch von den Ressourcen machbarer (Stichwort Handwerkerangel) auf den Austausch von fossilen Heizungen zu setzen als Ressourcen auf die Verwendung von Dämmmaßnahmen zu setzen. Hier wird auch durch Förderungen falsche Anreize gesetzt.
- Zusätzlich ist die generelle Sanierungsrate viel zu niedrig, um entsprechende Ziele im Gebäudesektor zu erreichen

Es liegt zu sehr ein Fokus auf der Förderung und Vorgaben für Neubauten.

A - Gebäude

A

B - Stadt

B

2/3

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:

„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?

Die energetische Sanierung von Bestandsgebäuden, Nichtverwendung von fossilen Brennstoffen

Klimaschutz und gesellschaftlicher Nutzen

A - Gebäude

A

B - Stadt

B

5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?

Regulatorische Rahmensetzung, finanzielle Anreize, gesellschaftliche Akzeptanz und Ressourcenverfügbarkeit

Planungskapazitäten in den kommunalen Verwaltungen

A - Gebäude

A

B - Stadt

B

6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?

In der Ressourcenverfügbarkeit sieht es aktuell sehr schlecht aus. Obwohl große finanzielle Anreize bestehen, stehen nicht genügend Handwerker zur Verfügung.

In der gesellschaftlichen Akzeptanz, hier ist vor allem das Thema Mobilität zu nennen.

Verfügbarkeit von finanziellen Mitteln auf kommunaler Ebene

A - Gebäude

A

B - Stadt

B

7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?

Obwohl von der Politik ambitionierte Ziele ausgegeben werden, fehlt es an vielen Stellen an Vorstellung darüber wie groß die Herausforderung und die notwendige Geschwindigkeit der Maßnahmen ist.

Kommunikation und Einbindung von Bürgern

A - Gebäude

A

B - Stadt

B

ANHANG 6: ERHEBUNGSBOGEN NR. 4

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:

„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig):

Unternehmen/ Organisation:

Berufsbezeichnung: **Senior Researcher**

FRAGEN

1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadtplanung?

Forschungsergebnisse für netzdienliche energieeffiziente und nachhaltige Gebäude zu schaffen und diese Ergebnisse in der Lehre unseren Studierenden näher zu bringen.

2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?

- Das Bewusstsein für klimafreundliches und energieeffizientem Bauen ist vorhanden.
- Die einzelnen Gewerke kennen Ihren Bereich sehr gut.

3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?

- Das gesamtheitliche Denken über die Gewerke ist nicht vorhanden. Die meisten Unternehmen verharren in ihrem eigenen Gewerk und an den Schnittstellen treten die Probleme auf. Bei nachhaltigen Gebäuden muss aber die PV-Anlage mit der Wärmepumpe kommunizieren und die Hydraulik darauf abgestimmt sein. Die Leitungsführungen müssen luftdicht ausgeführt sein etc. Bei dieser "einfachen Aufgabe" braucht es die Zusammenarbeit von Baumeister, Elektriker, Installateur, Spengler, Dachdecker... Das funktioniert teilweise gar nicht.
- Integrales Planen ist auf der Baustelle auch noch nicht wirklich angekommen! BIM auch noch nicht.

3/3

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:

„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

Es fehlt aktuell auf kommunaler Ebene vorgaben bzgl. dem perspektiven Vorgehen.

k. A

9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:

k. A

k. A

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?

<p>- Die interdisziplinäre Zusammenarbeit soll ermöglicht und gefördert werden.</p> <p>- Integrale Planung unterstützt durch BIM vom Entwurf bis zum Betrieb und darüber hinaus.</p>	
A	B

5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?

<p>Ein agiles und kompetentes Projektsteuerungsteam, dass von den Investoren bzw. Bauherren klare Zieldefinitionen bekommt. Ohne Ziele funktioniert es nicht.</p>	
A	B

6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?

<p>Gewerks übergreifende Zusammenarbeit!</p>	
A	B

7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?

<p>In Allen!</p>	
A	B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

<p>Siehe oben - Problem ist auch, dass der Informationsfluss von den Teilnehmer*innen der Planungsbesprechungen nicht zu den Arbeiter*innen kommt.</p>	
A	B

9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:

<p>k. A</p>	
A	B

ANHANG 7: ERHEBUNGSBOGEN NR. 5

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS: „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig):	
Unternehmen/ Organisation:	
Berufsbezeichnung:	Wissenschaftlicher Mitarbeiter

FRAGEN

1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadplanung?

<p>A - Gebäude</p> <p style="text-align: right;">A</p>	<p>B - Stadt</p> <p style="text-align: right;">B</p> <p>Unterstützung für Kommunen bei Prozessen der Wärmeplanung und Durchführung zu weit</p>
--	--

2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?

<p>A - Gebäude</p> <p style="text-align: right;">A</p>	<p>B - Stadt</p> <p style="text-align: right;">B</p> <ul style="list-style-type: none"> - Förderungen - Verpflichtungen - gesetzliche Mindeststandards
--	---

3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?

<p>A - Gebäude</p> <p style="text-align: right;">A</p>	<p>B - Stadt</p> <p style="text-align: right;">B</p> <ul style="list-style-type: none"> - Handwerker:innen Mangel - Standards passen nicht zu Zielen - Verpflichtung zur Wärmeplanung, welche von Consultants durchgeführt wird, welche die lokalen Gegebenheiten nicht kennen
--	---

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS: „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?

<p>A - Gebäude</p> <p style="text-align: right;">A</p>	<p>B - Stadt</p> <p style="text-align: right;">B</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gute Beratung - Genug Personalkapazität - Die integrierte Planung der unterschiedlichen Gewerke und Stakeholdern
--	---

5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?

<p>A - Gebäude</p> <p style="text-align: right;">A</p>	<p>B - Stadt</p> <p style="text-align: right;">B</p> <ul style="list-style-type: none"> - Daten - Absprachen - Vorgaben - Handwerker:innen - Know-How
--	--

6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?

<p>A - Gebäude</p> <p style="text-align: right;">A</p>	<p>B - Stadt</p> <p style="text-align: right;">B</p> <ul style="list-style-type: none"> - Personalkapazität - Daten - Verantwortlichkeiten
--	---

7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?

<p>A - Gebäude</p> <p style="text-align: right;">A</p>	<p>B - Stadt</p> <p style="text-align: right;">B</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bei der Wärmeplanung in den Städten. Tiefbauamt spricht selten mit Katasteramt und Umweltamt
--	---

ANHANG 8: ERHEBUNGSBOGEN NR. 6

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:

„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig):

Unternehmen/ Organisation:

Berufsbezeichnung: **Wissenschaftlicher Mitarbeiter**

FRAGEN

1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadtplanung?

Wissenschaftliche Begleitung und
Monitoring, Beratung

A - Gebäude
B - Stadt

2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?

Dort, wo mit klaren energetischen
Zielsetzungen von Anfang an integral
geplant wird, läuft es meist am besten

A - Gebäude
B - Stadt

3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?

Wenn traditionell geplant wird: Der Architekt
erschafft ein "Kunstwerk" und die Haustechnik
muss es nutzbar machen. Die Notwendigkeit,
energieeffizient zu bauen, wird nicht
akzeptiert. Es ist oft ein mentales Problem.

A - Gebäude
B - Stadt

3/3

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:

„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

A - Gebäude
B - Stadt

Personal- und Fachkräftemangel;
unterschiedliche Herangehensweisen an
die Bauaufgabe und mangelndes,
gegenseitiges Verständnis;
gegensätzliche Interessen und keine
vermittelnde, unabhängige Instanz, die
für die Energieeffizienz einsteht

9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:

A - Gebäude
B - Stadt

funktionierendes Gesamtsystem für die
Energieerzeugung des Areals zu
entwerfen, aber auch verbindliche
Maßnahmenkataloge für die gebaute
Umwelt und deren Energiesysteme zu
erstellen. Ziel davon ist es, dass alle
Gebäude im Areal passive Strategien und
Standortvorteile voll ausschöpfen, auch
wenn die Bauvorhaben von
unterschiedlichen Trägern realisiert
werden.
Ein weiterer wichtiger Punkt, der
zunehmend an Bedeutung gewinnt, ist
der Komfort im Außenraum. Anhand
unserer Simulationswerkzeuge können
wir auch dazu Berechnungen durchführen
und die Planung im Sinne der Nutzer und
der Umwelt beeinflussen. Ich persönlich
habe im Bereich Quartiere aber wenig
Erfahrung und werde die weiteren Fragen
daher nicht gesondert beantworten.

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?

<p>Mit einem ganzheitlichen Ansatz über den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes zu planen</p>	
A	B

5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?

<p>Ein ganzheitliches Konzept in den frühen Planungsstadien, spätestens in der Entwurfsplanung, besser früher</p>	
A	B

6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?

<p>Es gibt ideologische Schranken in den Köpfen von Bauherren und Architekten. Das ist wohl ein Generationsproblem und kann nur durch gute Bildung in den Universitäten gelöst werden.</p>	
A	B

7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?

<p>Schon im ersten Entwurf sollten ein Energieberater und ein Haustechniker beteiligt werden</p>	
A	B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

<p>So wie in der Regel selbstverständlich beim Planen und Bauen ein Kostenbudget eingehalten werden muss, so muss auch ein Energie- und Emissionsbudget definiert, planungsbegleitend verfolgt und am Ende natürlich eingehalten werden</p>	
A	B

9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:

<p>k. A</p>	
A	B

ANHANG 9: ERHEBUNGSBOGEN NR. 7

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS: „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig):

Unternehmen/ Organisation:

Berufsbezeichnung: Dip. Ing. (FH)

FRAGEN

1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadtplanung?

- Entwicklung von Konzepten für energieeffiziente Gebäude
- Unterstützung von Planern und Wohnungsunternehmen von energieeffizienten Gebäudekonzepten und deren Evaluation im Betrieb.

A

B

2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?

Übliche Standards (GEG, Brennstoffheizungen) sind erprobt.

A

B

3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?

- Schnittstellen zwischen den Gewerken, insbesondere bei IT-/Elektro für energieeffiziente Regelungen und Datenaustausch.
- Konsequentes Fortführen von Energiekonzepten bei Kostensteigerungen, Planungs- und Bauverzögerung sowie bei der Inbetriebnahme.

A

B

2/3

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS: „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?

- Kooperativer Austausch
- Rückläufe von Planungsänderungen in alle Gewerke

A

B

5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?

Schnittstellen müssen identifiziert und Aufgaben zugewiesen werden. Hier kann die Rolle eines Schnittstellenkoordinators helfen.

A

B

6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?

Effizienztechniken müssen von Anfang an mit beplant werden und nicht erst nach Erledigung der "Basics"

A

B

7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?

HLS zu Elektro und zurück; IT zu HLS und Elektro; Brandschutz zu HLS und Elektro

A

B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

A - Gebäude	<p>- siehe Schnittstellen. - Absprachen zwischen Fachplaner und Handwerkern. Wechselnde Teams, Sprachbarrieren, Motivation bzw. Zeitdruck, Verständnis für zusätzlichen Aufwand</p>	B - Stadt
-------------	---	-----------

9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:

A - Gebäude	<p>k. A</p>	B - Stadt
-------------	-------------	-----------

ANHANG 10: ERHEBUNGSBOGEN NR. 8

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig):	
Unternehmen/ Organisation:	
Berufsbezeichnung:	Innovationsmanagerin

FRAGEN

1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadtplanung?

A - Gebäude	<p>Maximale Ausschöpfung der Flächen für und innovative Integration von PV-Lösungen</p>	B - Stadt
-------------	---	-----------

2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?

A - Gebäude	<p>Der Wille seitens der Beteiligten, Nachhaltigkeit in den Vordergrund zu stellen und das Potenzial hierfür aus dem Gebäude/dem Quartier herauszuholen</p>	B - Stadt
-------------	---	-----------

3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?

A - Gebäude	<p>- Jedes Projekt muss individuell geplant/orchestriert werden zwischen den Lösungen, den beteiligten Fachpartnern und den behördlichen Genehmigungsverfahren. Der Aufwand ist enorm hoch und organisatorische, bauliche und vor allem regulatorische Hürden hoch, um eine wirtschaftlich sinnvolle Umsetzung zu gewährleisten. - Noch dazu fehlen insbesondere für den geplanten PV-Ausbau dringend erforderliche Infrastrukturen wie Handwerker, Module aus Europa und (seit der Ukraine Krise) bezahlbare Baustoffe wie Stahl.</p>	B - Stadt
-------------	---	-----------

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?

<p>- Maximale Auslastung von Flächen für PV (um Zubauziele zu erreichen) - effiziente und sichere Energieinfrastruktur für weitgehende Energiebedarfssenkung und Autarkie - Berücksichtigung von Natur- und Artenschutz wie auch optimiertes Stadtklima - Wirtschaftlichkeit</p>	
A	B

5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?

<p>- enge Zusammenarbeit der Fachpartner - ausgebaute Infrastruktur, - standardisierte/zertifizierte Systeme - vereinfachte Genehmigungsverfahren - stärkere Anschubförderung, um Rentabilität der neuen Lösungen sichtbar zu machen</p>	
A	B

6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?

<p>Infrastrukturaufbau und vereinfachte Genehmigungsverfahren (von "geht viel zu langsam" bis "absehbar nicht machbar")</p>	
A	B

7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?

<p>Zwischen Behörden und Investoren / Fachplanern</p>	
A	B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

<p>k. A</p>	
A	B

9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:

<p>k. A</p>	
A	B

ANHANG 11: ERHEBUNGSBOGEN NR. 9

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS: „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig):	
Unternehmen/ Organisation:	
Berufsbezeichnung:	Program manager

FRAGEN

1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadplanung?

<p>A - Gebäude</p>	<p>B - Stadt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Assist in energy transition to find out more in the energy system - Role for hydrogen: heat and electricity - Facilitate the reseach by providing the place andhelping the researchers and share the knowledge
--------------------	---

2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?

<p>A - Gebäude</p>	<p>B - Stadt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Speed need to go on - Some many issues to solve - Needs more attention - Not enough people working in the area (installation..), workers - Not enough solutions for storing energy - To manage the energy system (role for heat/electricity/ hydrogen)
--------------------	--

3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?

<p>A - Gebäude</p>	<p>B - Stadt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clear vision on which neighborhood need which energy carriers - In future: different neighborhood systems - Delft: old center - Someone needs to make a good plan - Costs of the alternatives - Start working on the infrastructure - Capacity of the infrastrucuture should be big enough (Waiting lists)
--------------------	---

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS: „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?

<p>A - Gebäude</p>	<p>B - Stadt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Strong role for the governments and companies to speed up the process - Leader in this process making decision - Cost situation - Investing decision is going to be hard, someone should speed up the process (should be the government)
--------------------	--

5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?

<p>A - Gebäude</p>	<p>B - Stadt</p> <p>Underground is getting more full</p> <ul style="list-style-type: none"> - More and more used for new infrastructure (electricity, networks, charging cars, gas grids) - More problems with rain fall (rainwater can get away) storing solutions rainwater underground to prevent flooding of the streets
--------------------	--

6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?

<p>A - Gebäude</p>	<p>B - Stadt</p>
--------------------	------------------

7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?

<p>A - Gebäude</p>	<p>B - Stadt</p>
--------------------	------------------

ANHANG 12: ERHEBUNGSBOGEN NR. 10

3/3

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS: „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

A - Gebäude		B - Stadt
A	<ul style="list-style-type: none"> - Social part really important - People against hydrogen: not energyefficient (loss of hydrogen) - Making hydrogen: storing hydrogen/energy - Storage - Energy carriers working together - Especially for monuments, old city 	B

9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:

A - Gebäude		B - Stadt
A		B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:

„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig):	
Unternehmen/ Organisation:	
Berufsbezeichnung:	Referentin / Stadtplanerin

FRAGEN

1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadtplanung?

A - Gebäude		B - Stadt
A	<ul style="list-style-type: none"> -Strategieentwicklung, wie Klimaanpassung und Klimaschutz im kommunalen Handeln im Bereich der Stadtentwicklung besser etabliert werden können - kommunale Beratung hinsichtlich Klimaschutz/Einpassung in der Städtebauförderung 	B

2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?

A - Gebäude		B - Stadt
A	<ul style="list-style-type: none"> - in den Kommunen, die das Thema für sich nutzen und als Querschnitt denken werden auch tatsächlich interdisziplinäre Arbeitsstrukturen im Quartier etabliert, es gibt einen "Kenner" vor Ort und damit eine Mitnahme der Bevölkerung - die Förderprogramme auf Bundesebene z.B. KfW sind einfach in der Antragstellung und haben großen, auch personelles Nutzen für die Kommunen 	B

3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?

A - Gebäude		B - Stadt
A	<ul style="list-style-type: none"> - ganzheitliche Betrachtung von Quartieren, und die damit längst überfällige Quartiersbeteiligung für Co2 Reduktion. Die Klimazeile können nicht über Einzelgebäude-Betrachtungen erfolgen. Auch fehlen häufig Ansätze der Gebäudesanierung und Wärmeversorgung im Quartier zusammen zudenken 	B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?

A -Gebäude		B
A	Integriertes und interdisziplinäres Denken und Handeln, was das ganze Quartier in den Vordergrund stellt und betrachtet, so dass die benötigten "Stellschrauben" in Bauabläufen etc.. mit einander verzahnt werden	
	B - Stadt	

5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?

A -Gebäude		B
A	<ul style="list-style-type: none"> - gute Kommunikation - interdisziplinäres Handeln - die Aufgabe Klima nicht als das "jetzt auch noch" verstehen, sondern integriert als Selbstverständlichkeit mitdenken 	
	B - Stadt	

6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?

A -Gebäude		B
A	<ul style="list-style-type: none"> - Personalverfügbarkeit Kommune und Handwerk - Handlungsbereitschaft jedes/r Anwohner:in, Eigentümer:in - Materialverfügbarkeit: es müssen schnell gute Recyclingmethoden die regionale Produktion stärken 	
	B - Stadt	

7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?

A -Gebäude		B
A	Kommunikation zwischen handelnden Personen	
	B - Stadt	

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

A -Gebäude		B
A		
	B - Stadt	

	siehe Punkt sieben Verfügbarkeit von Handwerkern und Materialien und Planern immense Preissteigerungen
--	--

9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:

A -Gebäude		B
A		
	B - Stadt	

	Themen wie Nutzung - regenerative Energien - Fassaden und Dachbegrünung zur Kühlung von Gebäuden und des öffentlichen Raumes finden immer noch viel zu wenig Anwendung
--	--

ANHANG 13: ERHEBUNGSBOGEN NR. 11

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS: „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig):

Unternehmen/ Organisation:

Berufsbezeichnung: **Ingenieur**

FRAGEN

1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadtplanung?

<p>- Aufstellen und nachhalten der Energieleitlinien der Stadt Köln für Städtische Gebäude (Neubauten und Sanierung)</p> <p>- Überprüfung der Einhaltung der Anforderungen und Dokumentation</p>	
A	B

2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?

<p>Die Energieleitlinien werden schon zu Beginn der Planung eingebracht und durch die Planer berücksichtigt.</p>	
A	B

3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?

<p>generelle Fehlanzeige (teilweise Probleme bei der Umsetzung der Planung im Bau); manchmal werden Planungsziele zugunsten finanziellen Aspekten zurückgesetzt</p>	
A	B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS: „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?

<p>ein ganzheitlicher Ansatz mit bezirksübergreifender Abstimmung</p>	
A	B

5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?

<p>Sachgerechte, umfassende Baubegleitung verbunden mit zielorientierten Leistungsabnahmen</p>	
A	B

6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?

<p>Umsetzung der unter 4 und 5 genannten Punkte</p>	
A	B

7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?

<p>Kommunikation zwischen allen Beteiligten; Gewichtung des Seelenwert der Energieeffizienz ist unterschiedlich hoch angesetzt</p>	
A	B

ANHANG 14: ERHEBUNGSBOGEN NR. 12

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:

„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig):	
Unternehmen/ Organisation:	
Berufsbezeichnung:	Stadtentwicklerinnen (2)

FRAGEN

1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadtplanung?

<p>Nach dem politischen Beschluss der Klimaschutzleitlinien wird über die Verankerung von Klimschutzkriterien in Verträgen unmittelbar Einfluss über die Bauleitplanung genommen; eine Leitplanung der energetischen Versorgung ist in Vorbereitung (Verschränkung zu vorbereitender Bauleitplanung), weiterhin: Strategien und Maßnahmen auf dem Weg in Richtung Klimaneutralität (s. links; die Trennlinien zwischen Objektbezug und Planung sind oft weich);...</p>	<p>Nach dem politischen Beschluss der Klimaschutzleitlinien wird über die Verankerung von Klimschutzkriterien in Verträgen unmittelbar Einfluss über die Bauleitplanung genommen; eine Leitplanung der energetischen Versorgung ist in Vorbereitung (Verschränkung zu vorbereitender Bauleitplanung), weiterhin: Strategien und Maßnahmen auf dem Weg in Richtung Klimaneutralität (s. links; die Trennlinien zwischen Objektbezug und Planung sind oft weich);...</p>
A	B

2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?

<p>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. Es gibt gute Beispiele.</p>	<p>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. Es gibt gute Beispiele.</p>
A	B

3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?

<p>Es wird noch vielfach zu spät an den Klimaschutz gedacht. Gerade im Bereich der energetischen Versorgung muss dies aber von Beginn an der Fall sein, um Synergien zu nutzen. Klimaschutz und Klimafolgenanpassung werden nicht immer integriert betrachtet. Die Dynamik im Bereich gesetzlicher Vorgaben und Förderung steht den oft langen Prozessen der Planung und Genehmigung gegenüber; hier ist ein Kompromiss zwischen Verlässlichkeit und Flexibilität wichtig.</p>	<p>Es wird noch vielfach zu spät an den Klimaschutz gedacht. Gerade im Bereich der energetischen Versorgung muss dies aber von Beginn an der Fall sein, um Synergien zu nutzen. Klimaschutz und Klimafolgenanpassung werden nicht immer integriert betrachtet. Die Dynamik im Bereich gesetzlicher Vorgaben und Förderung steht den oft langen Prozessen der Planung und Genehmigung gegenüber; hier ist ein Kompromiss zwischen Verlässlichkeit und Flexibilität wichtig.</p>
A	B

3/3

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:

„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

<p>siehe 3,4,5,6,7</p>	
A	B

9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:

A	B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?

<p>Nutzung der lokal verfügbaren regenerativen Quellen als Prio I, integrierte Betrachtung von baulichen Hüllen und energetischer Versorgung plus Klimafolgenanpassung und Nachhaltigkeit</p>	<p>Nutzung der lokal verfügbaren regenerativen Quellen als Prio I, integrierte Betrachtung von baulichen Hüllen und energetischer Versorgung plus Klimafolgenanpassung und Nachhaltigkeit</p>
A	B

5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?

<p>Erfahrungen zu den Klimaschutzleitlinien liegen noch nicht vor (politischer Beschluss in 03/2022).</p>	<p>Erfahrungen zu den Klimaschutzleitlinien liegen noch nicht vor (politischer Beschluss in 03/2022).</p>
A	B

6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?

<p>Verschränkung von Neubauvorhaben mit energetischer Sanierung im Bestand in Quartieren mit heterogenen Strukturen der Eigentümer; Personalmangel in der Verwaltung, um zeitgleich in vielen Quartieren einsteigen zu können; Komplexität in der Förderlandschaft</p>	<p>Verschränkung von Neubauvorhaben mit energetischer Sanierung im Bestand in Quartieren mit heterogenen Strukturen der Eigentümer; Personalmangel in der Verwaltung, um zeitgleich in vielen Quartieren einsteigen zu können; Komplexität in der Förderlandschaft</p>
A	B

7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?

<p>Gerade in Großstadtverwaltungen ist die Herausforderung, die integrierten Themen wie Klimaschutz, Nachhaltigkeit etc. effektiv und effizient und unter Einsatz von immer neuen Fördermöglichkeiten von Land, Bund, EU etc. zu bearbeiten, groß. Dies betrifft Zuständigkeiten und die Zusammenarbeit in der Verwaltung ebenso wie Grundsatzentscheidungen, die regelmäßig zu hinterfragen und bewerten sind.</p>	<p>Gerade in Großstadtverwaltungen ist die Herausforderung, die integrierten Themen wie Klimaschutz, Nachhaltigkeit etc. effektiv und effizient und unter Einsatz von immer neuen Fördermöglichkeiten von Land, Bund, EU etc. zu bearbeiten, groß. Dies betrifft Zuständigkeiten und die Zusammenarbeit in der Verwaltung ebenso wie Grundsatzentscheidungen, die regelmäßig zu hinterfragen und bewerten sind.</p>
A	B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

<p>Herausforderungen in der Planung s.u., Erfahrungen der Umsetzung liegen noch nicht vor</p>	<p>Herausforderungen in der Planung s.u., Erfahrungen der Umsetzung liegen noch nicht vor</p>
A	B

9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:

<p>wichtig: Fort- und Weiterbildung der kommunalen Mitarbeiter*innen sind angesichts der Komplexität und Dynamik im Bereich Planen und Bauen essentiell, um effektiv und effizient arbeiten zu können, Synergien zu nutzen und zu konstruktiven Lösungen in Zielkonflikten zu kommen; die diesbezüglichen Ressourcen sind gut investiert!</p>	<p>wichtig: Fort- und Weiterbildung der kommunalen Mitarbeiter*innen sind angesichts der Komplexität und Dynamik im Bereich Planen und Bauen essentiell, um effektiv und effizient arbeiten zu können, Synergien zu nutzen und zu konstruktiven Lösungen in Zielkonflikten zu kommen; die diesbezüglichen Ressourcen sind gut investiert!</p>
A	B

ANHANG 15: ERHEBUNGSBOGEN NR. 13

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS: „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig):	
Unternehmen/ Organisation:	
Berufsbezeichnung:	Mitglied des Bundestags

FRAGEN

1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadtplanung?

<p>* Bundestagsabgeordneter der Fraktion Bündnis 90/Die Grünen * Obmann der Fraktion im Ausschuss für Wohnen, Stadtentwicklung, Bauwesen und Kommunen</p>	
A	B

2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?

<p>* gute Grundvoraussetzung: viel Geld im Fördertopf für die erfolgreiche Sanierung von Gebäuden sowie für besonders klimafreundlichen Neubau (Bundesförderung für effiziente Gebäude, BEG)</p>	<p>* auch hier Fördergelder für energetische Stadtsanierung vorhanden</p>
A	B

3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?

<p>* durch eine hohe Modernisierungumlage werden Mieter: innen bei Sanierungen oftmals verdrängt oder mit erhöhten Mietkosten zu sehr belastet</p>	
A	B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS: „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?

<p>* der Klimaschutz: Integration ökologischer Baumaterialien und eine möglichst tiefe Sanierung bzw. Neubau-Standards, die mit den Klimazielen im Einklang sind * der soziale Aspekt: im Idealfall ist die Sanierung für Vermieter:innen wirtschaftlich und die zusätzliche Mietkostenbelastung hält sich für die Mieter:innen in Grenzen, selbiges gilt für den Neubau</p>	<p>* Quartiersansatz (Sanierung) birgt die Gefahr, dass manche Gebäude im Quartier nicht saniert werden, solange die Gesamtbilanz stimmt. In diesen Fällen könnte es sich aber um sog. "Worst Performing Buildings" (s.u.)</p>
A	B

5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?

<p>* bei Privatbesitzern: individueller Sanierungsfahrplan, sodass einzelne Schritte bestmöglich umgesetzt werden kann und beide Seiten - eine effiziente Gebäudehülle und die Versorgung des Hauses mit Erneuerbare Energien (bspw. über Wärmepumpe) gegeben sind</p>	
A	B

6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?

<p>* Identifikation der sog. "Worst Performing Buildings", also den Gebäuden, die besonders energie-ineffizient sind und die es prioritär zu sanieren gilt. Dies könnte durch eine Gebäudedatenbank oder ein Gebäudeenergiekataster umgesetzt werden * Steigerung der Sanierungsrate, um Klimaziele zu erreichen</p>	
A	B

7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?

<p>* Baumaterialien: einer der wichtigsten Gründe für Energieeffizienz ist das Einsparen von CO2. Wenn man das Ganze weiterdenkt, dann müssen auch unsere Baumaterialien möglichst regional, ökologisch und recycelt sein. Auch das ist Energieeffizienz und hier benötigt es ein Umdenken.</p>	
A	B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

A - Gebäude	siehe Punkt 6	A		B - Stadt	B
-------------	---------------	---	--	-----------	---

9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:

A - Gebäude		A		B - Stadt	B
-------------	--	---	--	-----------	---

ANHANG 16: ERHEBUNGSBOGEN NR. 14

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig):	
Unternehmen/ Organisation:	
Berufsbezeichnung:	Ingenieurin Energie- und Verfahrenstechnik

FRAGEN

1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadtplanung?

A - Gebäude		A	Wir erstellen Energiekonzepte. Wir bringen das Thema Energie bereits im städtebaulichen Wettbewerb ein, informieren Entscheidungsträger, erstellen Entscheidungsgrundlagen für Effizienz und Erneuerbare-Energieversorgung.	B - Stadt	B
-------------	--	---	---	-----------	---

2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?

A - Gebäude		A	Das Thema Energie / Klimaschutz hat in den letzten Jahren eine höhere Priorität erhalten. Das Thema Energie wird immer früher in den Planungsprozess einbezogen.	B - Stadt	B
-------------	--	---	--	-----------	---

3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?

A - Gebäude		A	Unsicherheiten bei möglichen Förderungen. Zu wenig Erfahrung mit neuen Erneuerbare-Energien-Technologien wie kalte Nahwärme, Freiflächen-Solarthermie.	B - Stadt	B
-------------	--	---	--	-----------	---

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?

A -Gebäude	<p>1. Reduktion des Energiebedarfs der Gebäude</p> <p>2. Maximierung der passiven solaren Gewinne</p> <p>2. Maximierung des Einsatzes der LOKALEN Erneuerbaren Energien</p>
A	B

5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?

A -Gebäude	<p>Klare Richtung der regionalen Politik. Offenheit und "Mut" der Stadtverwaltung und involvierten Akteuren wie z.B. Stadtwerken.</p>
A	B

6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?

A -Gebäude	<p>Entscheidungsträger müssen die steigende Komplexität der Energieversorgung akzeptieren. Klimaschutz sollte als Notwendigkeit akzeptiert werden, damit Wirtschaftlichkeit in den Hintergrund rückt.</p>
A	B

7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?

A -Gebäude	
A	B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

A -Gebäude	
A	B

9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:

A -Gebäude	
A	B

ANHANG 17: ERHEBUNGSBOGEN NR. 15

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS: „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig):	
Unternehmen/ Organisation:	
Berufsbezeichnung:	Stadtplanerin

FRAGEN

1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadtplanung?

Verantwortung von Architekten und Stadtplaner , Nachhaltigkeit spiegelt große Rolle, The Cradle Projekt: Nutzen für die Zukunft generieren , Materialien wieder der Gesellschaft zurück, Rethinking architecture , was ist der Mehrwert für Architektur für Gesellschaft	Stadtplanerin und Business developoment, Akquisition neuer Projekte , Ausschreibung überprüfen, Wert Nachhaltigkeit immer wichtiger , Holzhybrid
A	B

2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?

	Gedanke ist angekommen, Nachhaltigkeit und zirkuläres Denken wird immer mehr Thema, co-kreative Arbeiten (Technische Gebäudeausrüstung), vertraglich gut gestalten , gemeinschaftliches Projekt
A	B

3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?

	Versch. Planer, Schnittstellen, Kommunikation wichtig
A	B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS: „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?

	Zukunft der Materialien, Pandemie/ Krieg bedingt, Mangel an Materialien, Zirkularität, Gebäude als Materiallager
A	B

5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?

	Gemeinschaftliche Arbeit, nicht nur unter den Planern, sondern auch Bauherren und Nutzer
A	B

6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?

	Thema der Zirkularität nach vorne zu bringen, Zusammenarbeit mit DNGB, Verträge zu Rückbau
A	B

7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?

	Genau mit Planern sprechen, darüber sprechen,
A	B

ANHANG 18: ERHEBUNGSBOGEN NR. 16

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:

„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig):

Unternehmen/ Organisation:

Berufsbezeichnung: **Projektentwicklung**

FRAGEN

1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadtplanung?

-Planung und Weiterentwicklung von Gebäuden innerhalb der Quartiere hinsichtlich Baustoffe und Energieeffizienz unter Berücksichtigung der erneuerbaren Energien

-Planung von Quartieren im Sinne einer nachhaltigen Stadtentwicklung. Dazu gehört das Schaffen von Ausgleichs- und Retentionsräumen zur Kompensation der Flächeninanspruchnahme

-Revitalisierung von Brachflächen zur Priorisieren der Innenentwicklung

2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?

- In der Theorie viele technische Möglichkeiten

- politische Unterstützung bei der Realisierung wirklich nachhaltiger/ effizienter Projekte

3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?

- Kaum finanziellen Anreize für Bauträger bei der Planung von sehr nachhaltigen Gebäuden, da die Baukosten nicht von Fördermitteln aufgefangen werden

Betreibermodelle von nachhaltigen Energieträgern und schwierige Genehmigungsprozesse

Rechtliche Rahmenbedingungen (Einspeisevergütung, Abstandsbereiche für PV Module)

3/3

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:

„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

A - Gebäude	B - Stadt
	<p>Soweit denken und neue Möglichkeiten, keine Nachvollziehbarkeit, Wasser aus dem Rhein zur Kühlung, Mietwert zu hoch, Konzepte funktionieren nicht, Grenzen, daraus weiterhelfen</p>
A	B

9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:

A - Gebäude	B - Stadt
A	B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?

<p>A - Gebäude</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entwicklung unterschiedlicher Wohnformen für die breite Masse in der Bevölkerung - Finanzierbarer Wohnraum <p style="text-align: right;">A</p>	<p>B - Stadt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reduzierung der Flächeninanspruchnahme - Kompensation der Eingriffe durch Retentionsräume <p style="text-align: right;">B</p>
--	---

5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?

<p>A - Gebäude</p> <ul style="list-style-type: none"> - Finanzielle Anreize - Genaue Planung des Objekts - rechtliche Genehmigungsfähigkeit des Objekts -Baukostensicherheit und Materialverfügbarkeit <p style="text-align: right;">A</p>	<p>B - Stadt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bebauungspläne zur Schaffung rechtlicher Rahmenbedingungen - Flächenverfügbarkeit - Eigentümerstrukturen <p style="text-align: right;">B</p>
--	---

6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?

<p>A - Gebäude</p> <ul style="list-style-type: none"> - Baukostensteigerungen - Immer striktere Rahmenbedingungen (z.B. Brandschutz) <p style="text-align: right;">A</p>	<p>B - Stadt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Knappe Ressource Fläche - Grundsätzliche Abneigung gegenüber jeglicher Bautätigkeit von Seiten Politik und Bürgerschaft <p style="text-align: right;">B</p>
--	---

7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?

<p>A - Gebäude</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verwaltung und Investoren Verwaltung und Politik <p style="text-align: right;">A</p>	<p>B - Stadt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verständnis der Gemeinde gegenüber wirtschaftlichen Betrachtungsweisen einer Flächenentwicklung <p style="text-align: right;">B</p>
--	--

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

<p>A - Gebäude</p> <ul style="list-style-type: none"> - Abstimmung der Planung mit den entsprechenden Ämtern z.b. bei Bauantragsunterlagen - Nicht finanzierbare Wünsche der Politik <p style="text-align: right;">A</p>	<p>B - Stadt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bebauungsplanverfahren generell sehr langwierig aufgrund vieler erforderlicher Gutachten und Unterlagen sowie Personalknappheit in den öffentlichen Ämtern <p style="text-align: right;">B</p>
--	---

9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:

<p>A - Gebäude</p> <p style="text-align: right;">A</p>	<p>B - Stadt</p> <p style="text-align: right;">B</p>
--	--

ANHANG 19: ERHEBUNGSBOGEN NR. 17

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS: „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig):	
Unternehmen/ Organisation:	
Berufsbezeichnung:	Projektmanagement in Wohnbaukoordination

FRAGEN

1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadtplanung?

A - Gebäude	B - Stadt
	Gesamtheitliche Quartiersentwicklung
A	B

2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?

A - Gebäude	B - Stadt
	Mehr Mittelpunktthema, gerade für gesamte Themen, Wohnumfeldgestaltung, Nachbarschaft Zusammenhalt, bezahlbare Miete, Nebenkosten möglichst gering zu halten, Eigenes Handlungsfeld, Energie-optimierte Gebäudesanierung eigenes Thema, Versuch. Fachbereiche an dem Thema beteiligt, Klima und Umwelt, Stadtentwicklung und Erneuerung, Soziales
A	B

3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?

A - Gebäude	B - Stadt
	Kostenposition, bezahlbare Mieten, kritisch wenn modernisiert, Festlegung von Zielmieten vor der Modernisierung
A	B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS: „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?

A - Gebäude	B - Stadt
	Thema Miete, bezahlbar, keine Verdrängung der Bewohner, Gebäude nach wie vor ins Quartier integrieren, Thema Gentrifizierung
A	B

5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?

A - Gebäude	B - Stadt
A	B

6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?

A - Gebäude	B - Stadt
	Neuheit des Themas, muss sich von allen Seiten angenähert werden, wenig Erfahrungen, interdisziplinäre Zusammenarbeit, Kooperation nötig, Investition auch sozialverträglich
A	B

7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?

A - Gebäude	B - Stadt
	Ganz zufrieden, Versuch. Fachbereiche, Regelmäßige Austauschtermine, Zusammenarbeit funktioniert gut, auch mit Bürgern, Verwaltungsinterne Treffen, erst im Herbst nächsten Jahres Thema veröffentlichen
A	B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

A - Gebäude	B - Stadt
A	B

Antwort B: Noch nicht so fortgeschritten

9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:

A - Gebäude	B - Stadt
A	B

Antwort B: Dringend muss Energieeffizienz geschaffen werden, für Mieter Energiekosten klein zu halten, keine Verdrängung, Gebäude sollte sich weiterhin gut integrieren, sozialverträgliche Gestaltung

ANHANG 20: ERHEBUNGSBOGEN NR. 18

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig):	
Unternehmen/ Organisation:	
Berufsbezeichnung:	Kaufmännischer Projektentwickler

FRAGEN

1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadtplanung?

A - Gebäude	B - Stadt
A	B

Antwort B: Planung, kaufmännischer Projektentwicklung, Fokus auf Gebäude, Management

2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?

A - Gebäude	B - Stadt
A	B

Antwort A: Alles rund um PV und Solar, Mieterstrommodelle, Outsourcing, nicht so koste

3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?

A - Gebäude	B - Stadt
A	B

Antwort A: Umgang mit KfW Mitteln,

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?

A -Gebäude	Ganze Thematik rund um Förderung, sinnvollere Gestaltung, PV: null Energie Bewertung mit einfließt	A	B
	B - Stadt		

5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?

A -Gebäude	Wirtschaftlichkeit	A	B
	B - Stadt		

6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?

A -Gebäude	Wirtschaftlichkeit, Sinnhaftigkeit, Bsp Fernwärme (total positiv)	A	B
	B - Stadt		

7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?

A -Gebäude	KfW, Innenhaus Architekturbüro	A	B
	B - Stadt		

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

A -Gebäude	KfW, Planungsprozess: Stellplatzsatzung widersprüchlich	A	B
	B - Stadt		

9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:

A -Gebäude		A	B
	B - Stadt		

ANHANG 21: ERHEBUNGSBOGEN NR. 19

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS: „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig):	
Unternehmen/ Organisation:	
Berufsbezeichnung:	Forschungsteam, Stadtforschung, urban researcher

FRAGEN

1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadtplanung?

A - Gebäude	B - Stadt
	18 Teams, Begleitung von Teams, was wünscht sich eine Stadt im Thema Nachhaltigkeit, was wünschen sie sich, Architektur nicht nur schön

2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?

A - Gebäude	B - Stadt
	Bewusstsein ist generell da , steigt, Nachhaltigkeitsanspruch

3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?

A - Gebäude	B - Stadt
	Gentrifizierung, nicht mehr bezahlbar

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS: „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?

A - Gebäude	B - Stadt
	Architektur sollte umsetzbar und bezahlbar ist (v.a für Städte), Umbauung, Aufstockung, Baulückenschließung, Umsetzbarkeit

5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?

A - Gebäude	B - Stadt
	Kosteneffizientes Bauen, Nahbarkeit,

6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?

A - Gebäude	B - Stadt
	Vor allem viel unter Denkmalschutz, Renovierung schwierig, Befragung (Mieter keine Umbauarbeiten im Haus, nicht mehr Miete, Baulärm...), Vermieter oft keinen Anreiz Umbauungen zu machen, Wert von Nachhaltigkeit für Vermieter noch nicht ganz klar

7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?

A - Gebäude	B - Stadt
	K.a

ANHANG 22: ERHEBUNGSBOGEN NR. 20

3/3

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS: „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

A - Gebäude A	B - Stadt K.a B
------------------	-----------------------

9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:

A - Gebäude A	B - Stadt B
------------------	----------------

307

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:

„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig):	
Unternehmen/ Organisation:	
Berufsbezeichnung:	Projektleiter, Diplomingenieur Landschaftsplanung

FRAGEN

1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadtplanung?

A - Gebäude A	B - Stadt - Projektleiter, Schnittstelle Forschungspartner und zu Projektentwicklern - Energieversorgung in Quartiersgesellschaften (enge technische Abstimmung zwischen Architekten und Stadtplanern), v.a Quartiersplanung - Schnittstelle zur kommunalen Verwaltung, Genehmigungsbehörden und Investoren, Koordinationsaufgabe B
------------------	---

2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?

A - Gebäude A	B - Stadt - nach 16 Jahren Stillstand in Gesetzgebung notwendiger rechtlicher Rahmen - Kommunen treffen Festsetzungen im B-Plan die über Energierecht hinausgehen (Solarpflichten), Kommunen machen mehr als Möglichkeiten B
------------------	--

3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?

A - Gebäude A	B - Stadt - Defizit Architekturausbildung, Architekten wenig Berücksichtigung bei nachhaltiger Gebäudeplanung (Bsp solare Optimierung von Gebäuden und Quartieren) - erneuerbare Lösungen nur über Flächenoptimierung (Speichermasse nutzen), Querschnittgrößen höher = nachträgliche Anpassungen (Konflikte Bauherren) - Architekt: lokale Potentiale der erneuerbaren Energien optimal ausnutzen, grundsätzliches Selbstverständnis (so viel Energie ernten wie möglich) nachträgliche Änderungen vermeiden, Architekt muss dafür Energieversorgung mitplanen (Quartiersgesellschaften) B
------------------	---

308

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?

A - Gebäude	
A	<ul style="list-style-type: none"> - frühzeitigste Zusammenbringen von Energieversorgern, - Architekt und TGA Planern (untersch. fachliche Anforderungen/ Vorstellungen) - HOAI 2-3 - Platzbedarf erneuerbare Energieversorgung (100m2), Flächen für Speicher, Beispiel Geothermie - Wärmepumpe (Geräuschemissionen)
B - Stadt	B

5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?

A - Gebäude	
A	gemeinsames Zielverständnis
B - Stadt	B

6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?

A - Gebäude	
A	<ul style="list-style-type: none"> - aktuelle Herausforderungen: Förderung eingestellt für Neubau, Zins-wende (Finanzierungsprobleme), Veränderung Rechtsrahmen (Effizienzhaus 40), Voraussetzung keine Förderung, Finanzierungsmodelle fallen weg/ müssen neu gedacht werden - Wirtschaftlichkeitsberechnungen: keine erneuerbare Lösung (kurzfristige Kalkulierung), externe Kosten kommen mit rein (Co2 Bepreisung), KWK-Lösungen früher rechtlich beurteilt, fällt jetzt weg - Technische Herausforderungen
B - Stadt	B

7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?

A - Gebäude	
A	<ul style="list-style-type: none"> - Architekten - Energieversorger - TGA <p>= müssen am engsten Zusammenarbeiten</p>
B - Stadt	B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

A - Gebäude	
A	<ul style="list-style-type: none"> - oft projektspezifisch - Große Versorgungsschächte, BIM (sollte Mehrwert sein) - aktuell: Kostensteigerung, Lieferengpässe, Änderung Rechtsrahmen (erfordern Umplanungen)
B - Stadt	B

9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:

A - Gebäude	
A	
B - Stadt	B

ANHANG 23: ERHEBUNGSBOGEN NR. 21

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS: „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig):

Unternehmen/ Organisation:

Berufsbezeichnung: **Studentin**

FRAGEN

1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadtplanung?

<p>Entwicklung und Erforschung energieeffizienter Baumaterialien und Baumethoden</p>	
A	B

2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?

<p>Ein erster Schritt zum Umdenken multifunktionaler Nutzung und Umnutzung von Gebäuden</p>	
A	B

3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?

<p>Dass nicht energieeffizientes Bauen immer noch deutlich günstiger ist und es daher nur in der Hand bzw der persönlichen Entscheidung des Auftragsgebers liegt Energieeffizienz zu bedenken obwohl dies zum Bauzeitpunkt Mehrkosten beinhaltet. Es fehlt das Verständnis dass auf lange Sicht Ersparnis vorhanden ist.</p>	
A	B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS: „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?

<p>Nicht für heute und morgen zu planen und zu bauen sondern eine Freiheit zu ermöglichen Raum so zu nutzen wie es zu dem Zeitpunkt dieser Person richtig vorkommt</p>	
A	B

5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?

<ul style="list-style-type: none"> - Vermittlung von Verständnis und Nachhaltigkeit im Bauprozess - Anregen von Alternativen Lösungen 	
A	B

6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?

<p>Dass das Wissen, das in Universitäten vermittelt wird up to Date bleibt und nicht der Standard von vor 10 Jahren gelehrt wird</p>	
A	B

7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?

<p>Forschung und Lehre müssen eng zusammenarbeiten</p>	
A	B

ANHANG 24: ERHEBUNGSBOGEN NR. 22

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:

„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig):

Unternehmen/ Organisation:

Berufsbezeichnung: **Head of Facility and Energy Solutions**

FRAGEN

1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadplanung?

Wir sind Komplettanbieter zur Optimierung und Neuausrichtung von Alt-, wie auch Neuimmobilien im Bereich der Energieversorgung. Vor Allem stehen bei uns klimaneutrale Lösungen.

Komplettanbieter für planen, bauen und betreiben, sowohl in Quartieren als auch größerer Einzelprojekte.

A - Gebäude

A

B - Stadt

B

2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?

Es ist erstmalig so, dass Unternehmen, wie auch Eigentümer von Immobilien den Umbau der Immobilien zu einer Klimaneutralität als absolut Notwendig erachtet.

Es ist erstmalig so, dass Unternehmen, wie auch Eigentümer von Immobilien den Umbau der Immobilien zu einer Klimaneutralität als absolut Notwendig erachtet.

Klimaschutz steht sehr häufig vor der Wirtschaftlichkeit.

Klimaschutz steht sehr häufig vor der Wirtschaftlichkeit.

A - Gebäude

A

B - Stadt

B

3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?

Viele Immobilien werden nach wie vor nur unzureichend angegangen. Gerade im Industriebereich ist das Thema "Effizienz" immer noch sehr belächelt. Es wird nicht systematisch an den Roadmaps bzw. Projektumsetzungen gearbeitet. Teilweise durch Unwissenheit, aber auch durch Aufschub, da andere Themen wichtiger erscheinen (Anmerkung: Das hat sich seit der Ukraine Krise auch teilweise geändert)

Viele Immobilien werden nach wie vor nur unzureichend angegangen. Gerade im Industriebereich ist das Thema "Effizienz" immer noch sehr belächelt. Es wird nicht systematisch an den Roadmaps bzw. Projektumsetzungen gearbeitet. Teilweise durch Unwissenheit, aber auch durch Aufschub, da andere Themen wichtiger erscheinen (Anmerkung: Das hat sich seit der Ukraine Krise auch teilweise geändert)

A - Gebäude

A

B - Stadt

B

3/3

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:

„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

A - Gebäude

A

B - Stadt

B

9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:

A - Gebäude

A

B - Stadt

B

Vielen Dank für Ihre Unterstützung!

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?

<p>Immer die Integration in ein langfristiges Betriebsmodell. Opex vor Capex!</p>	<p>Immer die Integration in ein langfristiges Betriebsmodell. Opex vor Capex!</p>
A	B

5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?

<p>Ausreichende Personalkapazität und Materialbeschaffung</p>	<p>Ausreichende Personalkapazität und Materialbeschaffung</p>
A	B

6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?

<p>Materialbeschaffung und Verfügbarkeit</p>	<p>Materialbeschaffung und Verfügbarkeit</p>
A	B

7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?

<p>Zwischen Planen, Bauen und Betreiben</p>	<p>Zwischen Planen, Bauen und Betreiben</p>
A	B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

<p>Stetig veränderte gesetzliche Anforderungen</p>	<p>Stetig veränderte gesetzliche Anforderungen</p>
A	B

9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:

A	B

Vielen Dank für Ihre Unterstützung!

ANHANG 25: ERHEBUNGSBOGEN NR. 23

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS: „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig): _____

Unternehmen/ Organisation: _____

Berufsbezeichnung: **Geschäftsführer**

FRAGEN

1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadplanung?

<p>keine aktive Rolle</p>	<p>- Planung und Produktion von Wasserstoffherstellungsanlagen für biogenen Wasserstoff.</p>
A	B

2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?

<p>Innovative Energiesysteme und Technologien, viele Leuchtturmprojekte und gesamtheitliche Ansätze für Einfamilienhäuser.</p>	<p>Mancherorts Nahwärmenetze, gesamtheitliche Konzepte umgesetzt.</p>
A	B

3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?

<p>Mehrparteienhäuser in Großstädten brauchen auch zukunftsfähige Lösungen</p>	<p>Träge Stadtwerke, Genehmigungen, Ämter, etc.</p>
A	B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS: „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?

<p>- Maximale Autarkheit - Dekarbonisierung</p>	<p>- Maximale Autarkheit - Dekarbonisierung</p>
A	B

5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?

<p>Sinnvolles Konzept, passend zur Nutzung</p>	<p>Schnellere Genehmigungsverfahren, mehr Engagement der Stadtwerke und Ämter.</p>
A	B

6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?

<p>Gesamtheitliche Betrachtung und Konzepte für Mehrparteienhäuser im urbanen Bereich.</p>	<p>Schnellere Genehmigungsverfahren, mehr Engagement der Stadtwerke und Ämter.</p>
A	B

7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?

<p>Politik <-> Industrie</p>	<p>Schnellere Genehmigungsverfahren, mehr Engagement der Stadtwerke und Ämter.</p>
A	B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

<p>Maximale Autarkie und Dekarbonisierung</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Schnellere Genehmigungsverfahren, mehr Engagement der Stadtwerke und Ämter. - Akquise von Nahwärmeabnehmern
A	B

9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:

<p>k. A</p>	
A	B

ANHANG 26: ERHEBUNGSBOGEN NR. 24

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig):	
Unternehmen/ Organisation:	
Berufsbezeichnung:	Raumplaner, Stadtplaner

FRAGEN

1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadtplanung?

<p>Motoren Entwickler Roller, Projektmanagement und Projekt Steuerung, Multiplikator zwischen allen Stühlen, Planungssteuerung, Fachplaner mit Stadtverwaltung,</p>	<p>Siehe links, Gebäude Tochtergesellschaft Bean, Partner und Partner (Homepage), presse , Finkbeiner</p>
A	B

2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?

	<p>Offenheit und Neugierde , durch aktuelle Prozesse , Fokus mehr , Bereitschaft neue Wege zu gehen, schwieriger</p>
A	B

3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?

	<p>Know how planer und Architekten , Abwehr, Kosten, Kalkulationsprogramme läuft über klassische Versorgung von Energie</p>
A	B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?

<p>Gilt für beides: Lebenszyklus betrachten, zu Ende gedacht? Lithiumbatterien, Motoblätterrecycling.(wie kann ich das nutzen und aber auch nach nutzen)</p>	<p>Gilt für beides: Lebenszyklus betrachten, zu Ende gedacht? Lithiumbatterien, Motoblätterrecycling.(wie kann ich das nutzen und aber auch nach nutzen)</p>
A	B

5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?

<p>Gemeinsame Einsicht in mindchange vom ende her denken, Abhängigkeiten und Preisläufe bewusst sein, engagierte Planerschaft, mit Politik Verwaltung gleiches Ziel verfolgen, Fürth zeitig in Öffentlichkeit gehen, erste kleinere Projekte (Leuchtturmprojekte), vom kleinen für den großen Mast ab</p>	
A	B

6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?

<p>Deutsche Planungsrecht Fachliche Mitstreiter finden Ausgleich für Ökonomie Bei Gebäuden mehr Fach Firmen (DNGB, nachhaltiges Material, Fachwissen)</p>	<p>Deutsche Planungsrecht Fachliche Mitstreiter finden Ausgleich für Ökonomie Bei Gebäuden mehr Fach Firmen (DNGB, nachhaltiges Material, Fachwissen)</p>
A	B

7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?

<p>Planer und lokal : Ämter ziehen mit, aber personell überfordert, öffentliches Verfahren könnte besser laufen, mehr Mitarbeiter , Generationswechsel</p>	
A	B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

<p>Ämter, Gutachten erstellt und festgestellt dass Planungsrecht schwierig (Freizeit und Gewerbe nicht), industrielle Vorbelastung nur 52db Durchschnitt Pegel zusätzlich (LKW auf und zuklappen)</p> <p>Umsetzung: Naturschutz als Herausforderung - Ausgleich CEF Maßnahmen, Industrie und Naturschutz</p>	<p>Einzel Aspekte in der Planung zusammenführen, Grundstücke nicht zu viele Regelungen aber nicht jeder machen kann was er denkt, Dreigleisigkeit, Erbpacht (Regelungen mehr), Trennwände, Nachhaltigkeit auf Zeit (BPlan Voraussetzungen)</p>
A	B

9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:

<p>Thema BIM (Herausforderung), BIM Consultants, Softwaresystem einigen</p>	<p>Abwärmenutzung Wasserstoff Windenergieanlage, Wasserstoff betriebe als Speichermedium</p>
A	B

ANHANG 27: ERHEBUNGSBOGEN NR. 25

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS: „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig):

Unternehmen/ Organisation:

Berufsbezeichnung: **Key Account Manager**

FRAGEN

1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadtplanung?

<p>Verkauf von Energiedienstleitungen</p>	<p>Verkauf von Energiedienstleitungen</p>
A	B

2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?

<p>Regulatorik und Fördermöglichkeiten</p>	<p>Regulatorik und Fördermöglichkeiten</p>
A	B

3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?

<p>Vernetzung Immobilienwirtschaft und Energiebranche</p>	<p>Vernetzung Immobilienwirtschaft und Energiebranche</p>
A	B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS: „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?

<ul style="list-style-type: none"> - Technische Machbarkeit - Ökologie - Wirtschaftlichkeit 	<ul style="list-style-type: none"> - Technische Machbarkeit - Ökologie - Wirtschaftlichkeit
A	B

5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?

<p>Frühzeitige Planung</p>	<p>Frühzeitige Planung</p>
A	B

6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?

<ul style="list-style-type: none"> - Digitalisierung - Dekarbonisierung - Demografischer Wandel - Dezentralisierung 	<ul style="list-style-type: none"> - Digitalisierung - Dekarbonisierung - Demografischer Wandel - Dezentralisierung
A	B

7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?

<p>Planung Energietechnik/ -auslegung/ -konzept</p>	<p>Planung Energietechnik/ -auslegung/ -konzept</p>
A	B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
 „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

<p>Schnittstellen Definiton</p> <p style="text-align: right;">A</p>	<p>Schnittstellen Definiton</p> <p style="text-align: right;">B</p>
--	--

9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:

<p style="text-align: right;">A</p>	<p style="text-align: right;">B</p>
-------------------------------------	-------------------------------------

ANHANG 28: ERHEBUNGSBOGEN NR. 26

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
 „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig):

Unternehmen/ Organisation:

Berufsbezeichnung: **Senior Reseacher / Teamleiter**

FRAGEN

1. Was ist Ihre Rolle im Hlnblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadtplanung?

<p>Ich führe wissenschaftliche Analysen im Bereich Gebäude und Wärme durch. Des Weiteren unterstützen wir Kommunen bei der kommunalen Wärmeplanung. Wir entwickeln Instrumentvorschläge um das Ziel der Klimaneutralität im Gebäudebestand bzw. Wärmesektor zu erreichen.</p> <p style="text-align: right;">A</p>	<p style="text-align: right;">B</p>
---	-------------------------------------

2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?

<p>Im Neubau entstehen viele spannende Konzepte.</p> <p style="text-align: right;">A</p>	<p style="text-align: right;">B</p>
--	-------------------------------------

3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?

<p>Oft werden noch mehr als nötig fossile Energieträger eingesetzt, meist aus wirtschaftlichen Gründen.</p> <p style="text-align: right;">A</p>	<p style="text-align: right;">B</p>
---	-------------------------------------

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?

<p>- Einbindung aller relevanter Akteure - Über die Quartiersgrenzen hinaus denken</p>	
A	B

5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?

<p>- Akzeptanz</p>	
A	B

6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?

<p>- Bei der Akzeptanz im Bestand (Bewusstseinsbildung)</p>	
A	B

7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?

<p>- Kommunikation zwischen den einzelnen Akteuren</p>	
A	B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

<p>- Datenverfügbarkeit</p>	
A	B

9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:

A	B

ANHANG 29: ERHEBUNGSBOGEN NR. 27

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS: „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig):

Unternehmen/ Organisation:

Berufsbezeichnung: **Leiter Area Solutions**

FRAGEN

1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadplanung?

<p>Errichtung und Betrieb der Energieversorgung für Gebäude und Quartiere.</p>	<p>Entwicklung von Quartieren und Inselnetzen</p>
A	B

2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?

<p>Die gesetzlichen Vorgaben ziehen an, so dass wir effizienter bauen müssen.</p>	<p>Es entwickelt sich gerade ein politischer Wille Quartiere umzusetzen. Gut läuft momentan leider nichts.</p>
A	B

3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?

<p>Die Förderlandschaft passt nicht für innovative Technologie (Wärmepumpe) und es gibt keinen Zwang Quartierslösungen zu verfolgen, daher baut dann doch jeder Projektleiter eine eigene Lösung.</p>	<p>Es fehlen Anreize oder Zwänge für Investoren/Eigentümer auf eine Quartierslösung oder Fernwärmelösung zu setzen, wenn diese zumindest wirtschaftlich und ökologisch vergleichbar gegenüber einer dezentralen Energieversorgung ist. Ohne Anreize/Zwänge gibt es keine Umsetzung.</p>
A	B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS: „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?

<p>Schnelligkeit. Wir laufen den Entwicklungen hinterher.</p>	<p>Geschwindigkeit</p>
A	B

5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?

<p>Kurze und verlässliche Fristen für Anträge und Genehmigungen</p>	<p>Motivierte Akteure, Überzeugung das "Richtige" zu tun, viele Zufälle, so dass die Planung von Neubauprojekten, Sanierungen und energetischen Erneuerungen zeitlich & räumlich zueinander passen.</p>
A	B

6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?

<p>Verfügbarkeit und Preise fossiler Brennstoffe</p>	<p>keine Förderung, keine Zwang oder Anreize für die Umsetzung von Quartierslösungen</p>
A	B

7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?

A	B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

A - Gebäude		A	B - Stadt		B
-------------	--	---	-----------	--	---

9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:

A - Gebäude		A	B - Stadt		B
-------------	--	---	-----------	--	---

ANHANG 30: ERHEBUNGSBOGEN NR. 28

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig):	
Unternehmen/ Organisation:	
Berufsbezeichnung:	Diplom Bauingenieur

FRAGEN

1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadtplanung?

A - Gebäude	Bauherr und Projektentwickler	A	B - Stadt		B
-------------	-------------------------------	---	-----------	--	---

2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?

A - Gebäude	Zertifizierungen z.B. DGNB; Planungsprozesse zur Erreichung der gesetzlichen Mindestanforderungen (z.B. GEG-Nachweise)	A	B - Stadt		B
-------------	---	---	-----------	--	---

3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?

A - Gebäude	Innovationskraft der Planer; planbare Zielformulierung, insbesondere durch den Gesetzgeber	A	B - Stadt		B
-------------	--	---	-----------	--	---

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?

<p>Die Nutzer der Gebäude</p>	
A	B

5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?

<p>Klare Zielformulierungen; eindeutige gesetzliche Vorgaben</p>	
A	B

6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?

<p>Keine Angabe</p>	
A	B

7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?

<p>Gesetzgebung und Normung</p>	
A	B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

A	B

9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:

A	B

ANHANG 31: ERHEBUNGSBOGEN NR. 29

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS: „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig):

Unternehmen/ Organisation:

Berufsbezeichnung: **Referent**

FRAGEN

1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadtplanung?

<p>Information zu Netzausbau und Energiewende bereitstellen</p>	
A	B

2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?

<p>...</p>	
A	B

3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?

<p>PV-Anlagen, Speicher etc. berücksichtigen</p>	
A	B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS: „PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?

<p>Keine Angabe</p>	
A	B

5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?

<p>Keine Angabe</p>	
A	B

6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?

<p>Keine Angabe</p>	
A	B

7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?

<p>Keine Angabe</p>	
A	B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

A - Gebäude A	B - Stadt B
------------------	----------------

9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:

A - Gebäude A	B - Stadt B
------------------	----------------

ANHANG 32: ERHEBUNGSBOGEN NR. 30

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig):	
Unternehmen/ Organisation:	
Berufsbezeichnung:	Projektleiter TGA

FRAGEN

1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadtplanung?

A - Gebäude A Planung der technischen Gebäudeausrüstung (Umsetzung Anforderungen, Optimierung)	B - Stadt B
--	----------------

2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?

A - Gebäude A Mittlerweile akzeptierte und umsetzbare Konzepte	B - Stadt B
--	----------------

3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?

A - Gebäude A Abstimmung zwischen den Fachdisziplinen, fehlende Schnittstellenabstimmung	B - Stadt B
--	----------------

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?

<p>Mehr als nur den Betrieb betrachten. "Effizienz, Suffizienz, Konsistenz"</p>	
A	B

5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?

<p>Know-How, Erfahrungsaustausch, über den Tellerrand hinausschauen, interdisziplinäre Zusammenarbeit</p>	
A	B

6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?

<p>Investitionskosten, Investoren reagieren teilweise zurückhaltend auf unbekannte Technologien</p>	
A	B

7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?

<p>TGA/Bauphysik</p>	
A	B

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

<p>s.o., Schnittstellen, Ausschreibung, Bauüberwachung</p>	
A	B

9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:

<p>keine Angaben</p>	
A	B

ANHANG 33: ERHEBUNGSBOGEN NR. 31

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:

„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

Die Masterarbeit wird interdisziplinär (Fakultät für Architektur und Fakultät für Maschinenbau) der RWTH Aachen betreut und dient der Untersuchung von Planungsprämissen in der Gebäude- und Quartiersplanung hinsichtlich der Energieeffizienz. Durch die Befragung sollen neben Schnittstellen, auch Probleme und Herausforderungen im Planungsprozess sowie Konzepte und Lösungsansätze für eine optimierte Planung von nachhaltigen und energieeffizienten Gebäuden und Quartieren erforscht werden. Falls ihr Fokus mehr auf Gebäuden bzw. Stadtplanung liegt, können Sie auch nur Teil A oder Teil B beantworten.

ANGABEN ZUR PERSON

Name (Angabe freiwillig):

Unternehmen/ Organisation:

Berufsbezeichnung: **ProjektingenieurIN**

FRAGEN

1. Was ist Ihre Rolle im Hinblick auf nachhaltiger und energieeffizienter Gebäude-/ Stadtplanung?

<p>A - Gebäude</p>	<p>B</p> <p>Unsere Rolle versteht sich im Planungsprozess meist als unabhängige, zusätzliche Partei, die mit einem ganzheitlichen Ansatz die Planung von Beginn an begleitet und alle Projektbeteiligte dazu anhält das "übliche Vorgehen" zu hinterfragen und im Sinne einer komfortmaximierten und energieeffizienten Strategie zu handeln. Unser Fokus liegt dabei besonders auf dem Einsatz passiver Strategien und dem konsequenten Ausnutzen von Standortvorteilen. Mithilfe von thermischen Gebäudesimulationen können wir Berechnungen durchführen und den Einfluss von neuen, innovativen Maßnahmen dadurch vorab bewerten. Wir bringen bei unserer Arbeit die Themen Komfort, Lüftung, Heizen und Kühlen, Tageslicht zusammen und arbeiten eng mit Architektur und TGA zusammen.</p>
--------------------	--

2. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders gut?

<p>A - Gebäude</p>	<p>B</p> <p>Das Bewusstsein in der Baubranche steigt und es wird zunehmend die Verantwortung erkannt, die ihr zukommt.</p>
--------------------	--

3. Was läuft aus Ihrer Sicht bei der Planung von energieeffizienten Gebäuden/ Quartieren besonders schlecht?

<p>A - Gebäude</p>	<p>B</p> <p>Leider kommt es bisher sehr stark auf die Eigeninitiative von Einzelnen (Architekten, Bauherren, Planer, Kommunen) an. Gesetzliche Verpflichtungen kommen nur sehr zögerlich und die Prozesse sind langwierig. Gerade mit der Neuauflage der EnEV im GEG wurde eine große Chance verpasst für die nächsten Jahre Maßstäbe zu fordern. Es gab darin keine nennenswerten Verschärfungen, die verbindlich gemacht wurden für das Bauen.</p>
--------------------	--

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:

„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

4. Was sollte bei der Planung im Vordergrund stehen?

<p>A - Gebäude</p>	<p>B</p> <p>Ein ganzheitlicher Ansatz, der den Nutzer in den Mittelpunkt stellt, und die Energieeffizienz als ein Muss umsetzt.</p>
--------------------	---

5. Was sind Voraussetzungen für eine erfolgreiche Umsetzung?

<p>A - Gebäude</p>	<p>B</p> <p>Die Ziele für ein nachhaltiges Gebäude dürfen nicht im Gegensatz stehen zu den einzelnen Zielen der Planer (mehr Technik, mehr Umsatz). Ausreichend Zeit für die Planung. Die heutigen Projekte sind so individuell und haben es verdient sorgfältig untersucht zu werden.</p>
--------------------	--

6. Wo sehen Sie besondere Herausforderungen?

<p>A - Gebäude</p>	<p>B</p> <p>Bauprojekte sind bereits so vielseitig und eine koordinative Höchstleistung. Dennoch braucht es in Zukunft eine noch weitreichendere Vernetzung auch zur Industrie, um Energieverschwendungen zu finden und zu nutzen. Wie wird diese Verbindung hergestellt? Außerdem sehe ich eine große Herausforderung darin auch die Privatpersonen zu erreichen. Steigende Immobilienpreise zwingen die Menschen zu Kompromissen, die nicht zugunsten der Umwelt und der Energieeffizienz ausfallen.</p>
--------------------	--

7. In welchen Bereichen/ Schnittstellen könnte die Zusammenarbeit besser laufen?

<p>A - Gebäude</p>	<p>B</p> <p>Die Wärmeversorgung wird in Zukunft ein wichtiges Aufgabenfeld sein und es zeigt sich zunehmend, dass gerade in eng besiedelten Gebieten nicht jedes Gebäude für die eigene Energie aufkommen kann. Es bedarf mehr Vernetzung oder Akteure, die größer denken als nur bis an die Grundstücksgrenze.</p>
--------------------	---

ERHEBUNGSBOGEN MASTERTHESIS:
„PLANUNGSPRÄMISSEN DER ENERGIEWENDE FÜR ZUKUNFTSORIENTIERTE GEBÄUDE-UND QUARTIERSPLANUNGEN“

8. Wo gibt es Probleme im Planungsprozess und bei der Umsetzung?

A - Gebäude	
A	<p>Personal- und Fachkräftemangel; unterschiedliche Herangehensweisen an die Bauaufgabe und mangelndes, gegenseitiges Verständnis; gegensätzliche Interessen und keine vermittelnde, unabhängige Instanz, die für die Energieeffizienz einsteht</p>
	B

9. Hier dürfen Sie gerne noch weitere Gedanken zu dem Thema teilen:

A - Gebäude	
A	<p>funktionierendes Gesamtsystem für die Energieerzeugung des Areals zu entwerfen, aber auch verbindliche Maßnahmenkataloge für die gebaute Umwelt und deren Energiesysteme zu erstellen. Ziel davon ist es, dass alle Gebäude im Areal passive Strategien und Standortvorteile voll ausschöpfen, auch wenn die Bauvorhaben von unterschiedlichen Trägern realisiert werden.</p> <p>Ein weiterer wichtiger Punkt, der zunehmend an Bedeutung gewinnt, ist der Komfort im Außenraum. Anhand unserer Simulationswerkzeuge können wir auch dazu Berechnungen durchführen und die Planung im Sinne der Nutzer und der Umwelt beeinflussen. Ich persönlich habe im Bereich Quartiere aber wenig Erfahrung und werde die weiteren Fragen daher nicht gesondert beantworten.</p>
	B

Eidesstattliche Versicherung Statutory Declaration in Lieu of an Oath

Schlüter, Julia

Name, Vorname/Last Name, First Name

Matrikelnummer (freiwillige Angabe)

Matriculation No. (optional)

Ich versichere hiermit an Eides Statt, dass ich die vorliegende Arbeit/Bachelorarbeit/
Masterarbeit* mit dem Titel

I hereby declare in lieu of an oath that I have completed the present paper/Bachelor thesis/Master thesis* entitled

Planungsprämissen der Energiewende für zukunftsorientierte Gebäude-und Quartiersplanungen

selbstständig und ohne unzulässige fremde Hilfe (insbes. akademisches Ghostwriting)
erbracht habe. Ich habe keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt.
Für den Fall, dass die Arbeit zusätzlich auf einem Datenträger eingereicht wird, erkläre ich,
dass die schriftliche und die elektronische Form vollständig übereinstimmen. Die Arbeit hat in
gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegen.

independently and without illegitimate assistance from third parties (such as academic ghostwriters). I have used no other than
the specified sources and aids. In case that the thesis is additionally submitted in an electronic format, I declare that the written
and electronic versions are fully identical. The thesis has not been submitted to any examination body in this, or similar, form.

Aachen, 19.08.2022

Ort, Datum/City, Date



Unterschrift/Signature

*Nichtzutreffendes bitte streichen

*Please delete as appropriate

Belehrung:

Official Notification:

§ 156 StGB: Falsche Versicherung an Eides Statt

Wer vor einer zur Abnahme einer Versicherung an Eides Statt zuständigen Behörde eine solche Versicherung
falsch abgibt oder unter Berufung auf eine solche Versicherung falsch aussagt, wird mit Freiheitsstrafe bis zu drei
Jahren oder mit Geldstrafe bestraft.

Para. 156 StGB (German Criminal Code): False Statutory Declarations

Whoever before a public authority competent to administer statutory declarations falsely makes such a declaration or falsely
testifies while referring to such a declaration shall be liable to imprisonment not exceeding three years or a fine.

§ 161 StGB: Fahrlässiger Falscheid; fahrlässige falsche Versicherung an Eides Statt

(1) Wenn eine der in den §§ 154 bis 156 bezeichneten Handlungen aus Fahrlässigkeit begangen worden ist, so
tritt Freiheitsstrafe bis zu einem Jahr oder Geldstrafe ein.

(2) Strafflosigkeit tritt ein, wenn der Täter die falsche Angabe rechtzeitig berichtigt. Die Vorschriften des § 158
Abs. 2 und 3 gelten entsprechend.

Para. 161 StGB (German Criminal Code): False Statutory Declarations Due to Negligence

(1) If a person commits one of the offences listed in sections 154 through 156 negligently the penalty shall be imprisonment not
exceeding one year or a fine.

(2) The offender shall be exempt from liability if he or she corrects their false testimony in time. The provisions of section 158 (2)
and (3) shall apply accordingly.

Die vorstehende Belehrung habe ich zur Kenntnis genommen:

I have read and understood the above official notification:

Aachen, den 19.08.2022

Ort, Datum/City, Date



Unterschrift/Signature

