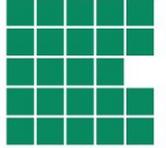


Klimaneutral 2030

Da wollen wir hin

Stadt Erlangen



Wer, wenn
nicht wir!

Klima
Aufbruch
Erlangen

In Kooperation mit:



INSTITUT FÜR ENERGIE-
UND UMWELTFORSCHUNG
HEIDELBERG

GREEN CITY
EXPERIENCE

Jetzt informieren!

erlangen.de/klima-aufbruch

Fahrplan Klima-Aufbruch Erlangen

Endbericht

Fabian Bergk, Pia Bolkart, Frank Dünnebeil, Hans Hertle, Marianne Pfaffinger, Eva Rechsteiner, Lena Schreiner, Philipp Wachter

Heidelberg, September 2022

ifeu Wilckensstr. 3 69120 Heidelberg Telefon +49 (0)6 221. 47 67 - 0 E-Mail ifeu@ifeu.de www.ifeu.de

Inhalt

Abbildungsverzeichnis	5
Tabellenverzeichnis	8
1 Einleitung	9
2 Ausgangslage in Erlangen	11
2.1 Klimaschutz in Erlangen	11
2.2 Energie- und CO ₂ -Bilanz	12
2.2.1 Methodik und Datengrundlage	12
2.2.2 Ergebnisse der Energie- und CO ₂ -Bilanz 2019	14
2.3 Restbudget-Ansatz	17
2.4 Definition der Klimaneutralität	18
2.5 Einflussmöglichkeiten der Stadt Erlangen auf die CO ₂ -Emissionen	18
3 Beteiligungsprozess	22
3.1 Das Wichtigste im Überblick	22
3.2 Zusammensetzung der Gremien	24
3.2.1 Bürger*innenrat	24
3.2.2 Stakeholdergruppe	27
3.2.3 Lenkungskreis	28
3.2.4 Stadtrat	28
3.2.5 ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH	29
3.2.6 GCX – Green City Experience GmbH	29
3.3 Sitzungen	29
3.3.1 Digitaler Kick-off	30
3.3.2 Stakeholdersitzung #1 und Bürger*innenrat #1	30
3.3.3 Stakeholdersitzung #2 und Bürger*innenrat #2	32
3.3.4 Bürger*innenrat #3 und Stakeholdersitzung #3	33
3.3.5 Bürger*innenrat #4	35
4 Energie- & CO₂-Szenarien	38
4.1 Definition der Szenarien	38
4.2 1,5°C-Szenario	40
4.2.1 Stationärer Bereich	40

Inhalt

4.2.2	Verkehr	44
4.2.3	Abgleich mit CO ₂ -Budget	47
4.3	Annahmen für die Szenarien "Klima" und "Klima-Plus"	50
4.3.1	Stationärer Bereich	50
4.3.2	Verkehr	56
4.4	Entwicklung des Endenergieverbrauchs in den Szenarien	60
4.4.2	Stationärer Bereich	61
4.4.3	Verkehr	63
4.5	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen in den Szenarien	65
4.5.1	Sektorübergreifende Entwicklung der CO ₂ -Emissionen	65
4.5.2	Entwicklung der CO ₂ -Emissionen im stationären Bereich	66
4.5.3	Verkehr	67
4.5.4	Vergleich zu 1990	68
4.5.5	Budget-Ansatz	69
5	Klimaschutzmaßnahmen nach Handlungsfeldern	71
5.1	Sektorübergreifende Maßnahmen	74
5.2	Energieversorgung	100
5.3	Gebäude	113
5.4	Mobilität	123
5.4.1	Erlanger Verkehrsentwicklungsplan 2030	124
5.4.2	Weiterentwicklung des VEP unter den Rahmenbedingungen des Klima-Aufbruch Erlangens	125
5.4.3	Maßnahmenblätter	126
5.5	Ernährung und Konsum	141
6	Kosten und Einnahmen	148
6.1	Kosten und Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen	148
6.2	Handlungsfeld Sektorübergreifende Maßnahmen	150
6.3	Handlungsfeld Mobilität	151
6.4	Übrige Handlungsfelder	153
6.5	Alle Handlungsfelder	154
7	Akteursspezifische Umsetzungsstrategien	155
7.1	Steckbrief Gebäudemanagement	155

Inhalt

7.1.1	Bestandsaufnahme	155
7.1.2	Klimaschutzziele	157
7.1.3	Klimaschutz-Maßnahmen	159
7.2	Steckbrief Erlanger Stadtwerke	160
7.2.1	Bestandsaufnahme	161
7.2.2	Klimaschutzziele	162
7.2.3	Klimaschutz-Maßnahmen	163
8	Controlling und Klimahaushalt	166
8.1	Top down – Kommunalbilanz	167
8.2	Bottom up – Maßnahmeneffekte	169
8.3	Klimahaushalt	171
8.3.1	Ablauf des Klimahaushalts	171
8.3.2	Mögliche Anwendung auf das Gebäudemanagement	173
9	Klimaschutz und Nachhaltigkeit	177
9.1	Bürger*innen-CO ₂ -Bilanz	177
9.2	Sustainable Development Goals (SDGs)	179
9.3	Bezug zur Nachhaltigkeitsstrategie Erlangen	183
9.4	Soziale Energiewende	184
10	Ausblick	185
	Literaturverzeichnis	186
	Abkürzungsverzeichnis	188
	Anhang	191
	Methodik Maßnahmenbewertung	191

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1: Empfehlungen zur Bilanzierungs-Systematik Kommunal (BISKO) im Verkehr (Quelle: ifeu)	13
Abbildung 2-2: Entwicklung Endenergieverbrauch Erlangen – Jahre 1990, 2015 und 2019	14
Abbildung 2-3: Entwicklung CO ₂ -Emissionen Erlangen – Jahre 1990, 2015 und 2019	15
Abbildung 2-4: CO ₂ -Bilanz Erlangen 2019 nach Verbrauchssektoren	16
Abbildung 2-5: Einflussbereiche der Erlanger CO ₂ -Bilanz 2019 (ohne Verkehr)	20
Abbildung 3-1: Zeitlicher und inhaltlicher Ablauf des Beteiligungsprozesses	23
Abbildung 3-2: Überblick über die Prozessbeteiligten	24
Abbildung 3-3: Bürger*innenrat – Gruppenbild	24
Abbildung 3-4: Bürger*innenrat – Portraits	25
Abbildung 3-5: Zusammensetzung des Bürger*innenrats im Vergleich zu statistischen Daten Erlangens	26
Abbildung 3-6: Stakeholdergruppe	27
Abbildung 3-7: Stakeholdersitzung #1 – digitales Gruppenbild	31
Abbildung 3-8: Bürger*innenrat #1 – Herstellung eines gemeinsamen Informationsstands	31
Abbildung 3-9: Stakeholdersitzung #2 – Diskussion mit Fachexpert*innen	32
Abbildung 3-10: Bürger*innenrat #2 – Ideensammlung Bürgerschaftsbeitrag	33
Abbildung 3-11: Bürger*innenrat #3 – Diskussionen mit Vertreter*innen der Stakeholder	34
Abbildung 3-12: Stakeholdersitzung #3 – Vertiefte Diskussion zu Maßnahmen	35
Abbildung 3-13: Bürger*innenrat #4 – Abstimmung über Maßnahmen	36
Abbildung 3-14: Zukunftsbild für die klimaneutrale Stadt Erlangen im Jahre 2030	37
Abbildung 4-1: Energieverbrauch im 1,5°C-Szenario für den stationären Bereich nach Energieträger	43
Abbildung 4-2: CO ₂ -Emissionen im 1,5°C-Szenario	44
Abbildung 4-3: Pkw-Fahrleistungen 1,5°C Szenario	46
Abbildung 4-4: Endenergieverbrauch 1,5°C-Szenario im Verkehr	47
Abbildung 4-5: CO ₂ -Emissionen 1,5°C-Szenario im Verkehr	47

Abbildung 4-6: Kumulierte CO ₂ -Emissionen (graue Linie) im 1,5°C-Szenario	48
Abbildung 4-7: Wichtige Annahmen im Gebäudesektor am Beispiel private Haushalte	52
Abbildung 4-8: Fernwärmeerzeugung im Klima- und Klima-Plus-Szenario	53
Abbildung 4-9: Entwicklung des Strom-Emissionsfaktors im Klima- und Klima-Plus-Szenario bis 2045	54
Abbildung 4-10: Stromverbrauch im Klima- und Klima-Plus-Szenario nach Sektoren	55
Abbildung 4-11: Fahrleistungen von Pkw (rot) und Lkw >3,5t (blau) in Erlangen	58
Abbildung 4-12: Elektrische Fahrleistungsanteile von Pkw (links) und Lkw >3,5t (rechts) in Erlangen	59
Abbildung 4-13: Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Klima- und Klima-Plus-Szenario	61
Abbildung 4-14: Entwicklung des stationären Endenergieverbrauchs im Klima- und Klima-Plus-Szenario	62
Abbildung 4-15: Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträgern in den Szenarien	63
Abbildung 4-16: Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Verkehr im Klima- und Klima-Plus-Szenario	64
Abbildung 4-17: Endenergieverbrauch des Verkehrs im Klima- und Klima-Plus-Szenario nach Energieträgern	65
Abbildung 4-18: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen im Klima- und Klima-Plus-Szenario	66
Abbildung 4-19: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen im stationären Bereich in den Szenarien	67
Abbildung 4-20: Entwicklung der CO ₂ -Emissionen im Verkehr im Klima- und Klima-Plus-Szenario	68
Abbildung 4-21: CO ₂ -Emissionsreduktion der Szenarien im Vergleich zu den Bundeszielen	69
Abbildung 4-22: CO ₂ -Emissionen des Klima- und Klima-Plus-Szenarios in Relation mit dem CO ₂ -Budget Deutschlands (angelehnt an Öko-Institut 2021)	70
Abbildung 5-1 Handlungsfelder und Strategien (Quelle: ifeu)	71
Abbildung 6-1: Kosten der Maßnahmen im Handlungsfeld Sektorübergreifende Maßnahmen	151
Abbildung 6-2: Kosten und Einnahmen der Maßnahmen im Handlungsfeld Mobilität	152
Abbildung 6-3: Kosten der Maßnahmen aller Handlungsfelder außer Mobilität	153
Abbildung 6-4: Kosten und Einnahmen der Maßnahmen aller Handlungsfelder	154
Abbildung 7-1: Wärmeversorgung städtische Liegenschaften	155

Abbildung 7-2: Entwicklung der Energiekennzahlen und der CO ₂ -Emissionen mit dem Klimaziel 2030	157
Abbildung 7-3: Sanierungsrate und –kosten der städtischen Liegenschaften in Abhängigkeit vom Zieljahr der Klimaneutralität	159
Abbildung 7-4: Entwicklung des Wärmebedarfs in Erlangen im 1.5°C-Szenario bis 2025 / 2030 nach Energieträgern	162
Abbildung 8-1: Schematische Darstellung des Klimaschutz-Management-Kreislaufes (Quelle: ifeu)	166
Abbildung 8-2: Controlling-Instrumente im kommunalen Klimaschutz (Quelle: ifeu)	167
Abbildung 8-3: Einflussfaktoren auf eine CO ₂ -Bilanz (Quelle: ifeu)	168
Abbildung 8-4: Zeitlicher Ablauf des Klimahaushalts und Zusammenspiel mit Finanzhaushalt (Quelle: ifeu)	172
Abbildung 8-5: CO ₂ -Emissionen des Gebäudemanagements im Jahr 2020	173
Abbildung 8-6: Zielpfad des Gebäudemanagement sowie prognostizierte Emissionen	175
Abbildung 9-1: CO ₂ -Bürger*innenbilanz (deutsche Durchschnitt, Auszug aus dem CO ₂ -Rechner des UBA)	178
Abbildung 9-2: Anzahl der Maßnahmen des Fahrplans Klima-Aufbruch, die Teilaspekte der 17 SDGs adressieren	180

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Einflussbereiche des kommunalen Klimaschutzes mit Beispielen	19
Tabelle 4-1: Annahmen im 1,5°C-Szenario	42
Tabelle 4-2: Zentrale Annahmen im 1,5°C-Szenario im Verkehr	45
Tabelle 4-3: Anforderungen des 1,5°C-Szenarios	48
Tabelle 4-4: Annahmen zur Entwicklung der Rahmendaten in Erlangen	50
Tabelle 4-5: Zusammenfassung zentraler Annahmen der Szenarien im stationären Bereich	56
Tabelle 4-6: Zusammenfassung zentraler Annahmen der Szenarien im Verkehr in Erlangen	59
Tabelle 4-7: CO ₂ -Emissionen pro Kopf in den zwei Szenarien in Tonnen CO ₂ -Äquiv.	66
Tabelle 8-1: Annahmen zur Entwicklung der Emissionen des Gebäudemanagements	174
Tabelle 8-2: Beispiele für Klimaschutzmaßnahmen des Gebäudemanagements	174

1 Einleitung

Im Mai 2019 hat Erlangen als erste Kommune in Bayern den Klimanotstand erklärt und damit den Klimaschutz als Aufgabe von höchster Priorität anerkannt. Auf Basis einer vorbereitenden Studie „Klimanotstand“ hat der Stadtrat im November 2020 beschlossen, dass Erlangen das 1,5°C-Ziel einhalten und die Klimaneutralität auf dem gesamten Stadtgebiet vor 2030 erreicht werden soll. Erlangen war bereits zuvor eine Vorreiterkommune im Bereich des Klimaschutzes. Mit dem Beschluss zur Klimaneutralität vor 2030 hat Erlangen einen weiteren wichtigen Schritt gemacht, um seinen Beitrag zum Klimaabkommen von Paris bzw. zur Eindämmung der Erderwärmung auf 1,5°C zu leisten.

Die Wissenschaft ist sich einig, dass bei Überschreiten eines weltweiten Temperaturanstiegs von 1,5°C gravierende klimatische Veränderungen wirksam werden, die unabsehbare Folgen für große Teile der Weltbevölkerung bedeuten. Um das 1,5°C-Ziel einzuhalten, braucht es nun ein sofortiges und tiefgreifendes Umdenken. Die Emission von CO₂ und weiteren Treibhausgasen muss in diesem Zusammenhang drastisch reduziert werden. Um dies zu erreichen, muss die Nutzung von fossilen Brennstoffen so bald wie möglich beendet werden.

Die Notwendigkeit zu einer Abkehr von fossilen Brennstoffen ist seit vielen Jahren bekannt. Die erste Weltklimakonferenz fand bereits im Jahr 1979 in Genf statt (WMO 1979). Ein globales, konsequentes politisches und gesellschaftliches Umlenken wurde jedoch immer wieder verzögert, wodurch der Handlungsdruck extrem gestiegen ist. Seit den letzten Jahren setzen sich verstärkt zivilgesellschaftliche Akteure, allen voran Fridays for Future, für einen konsequenten Klimaschutz ein. In der Folge haben mehrere Kommunen sowie weitere politische Ebenen reagiert und sich ambitionierte Klimaschutzziele gesetzt sowie zusätzliche Maßnahmen im Hinblick auf die Energiewende beschlossen.

Mit dem Russland-Ukraine-Krieg seit 2022 wurde neben dem Klimaschutzaspekt auch die energiepolitische Unabhängigkeit in den Fokus gerückt, die mit der Energiewende erreicht werden kann. Die begrenzte Verfügbarkeit von fossilem Erdgas, das lange als Brückentechnologie gehandhabt wurde, gefährdet nun sowohl die Industrie als auch die privaten Haushalte und damit die gesellschaftliche Stabilität insgesamt. Die Abhängigkeit von fossilen Energieträgern gilt es nun umso rascher zu überwinden. Wissenschaftliche Studien zeigen bereits seit langem, wie Deutschland durch eine deutliche Steigerung der Energieeffizienz sowie einen konsequenten Ausbau der erneuerbaren Energien seinen Energiebedarf größtenteils mit lokalen Quellen decken kann.

Die Energiewende ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe, die nun mit deutlicher Beschleunigung umgesetzt werden muss. Neben technischen Maßnahmen müssen Gewohnheiten und Verhaltensweisen überdacht werden. Im Zusammenspiel mit EU, Bund und Land können Kommunen dabei eine zentrale Rolle einnehmen. Ohne ein

sofortiges Umsteuern auf den übergeordneten Ebenen kann eine Kommune jedoch die Einhaltung des 1,5°C-Ziels alleine nicht erreichen. Kommunalverwaltungen können aber unter anderem im Bereich der eigenen Gebäude und des eigenen Fuhrparks als positives Beispiel vorangehen. Sie können Einfluss auf kommunale Stadtwerke nehmen, regulatorisch wirken und durch motivierende und beratende Maßnahmen die lokale Wirtschaft sowie Bürger*innen zum Klimaschutz aktivieren. Diese Maßnahmen, die sich im eigenen Wirkungsbereich befinden, sind unabhängig von der Zieldiskussion und müssen nun konsequent angegangen werden. Die Umsetzung erfordert hohes Engagement, Mut und große finanzielle Investitionen. Dafür wünschen wir viel Erfolg.

2 Ausgangslage in Erlangen

2.1 Klimaschutz in Erlangen

Im November 2020 wurde der Fahrplan Klima-Aufbruch in Erlangen vom Stadtrat beschlossen. Darin enthalten ist die Zielsetzung, das 1,5°C-Ziel auf städtischer Ebene einzuhalten und das CO₂¹-Restbudget als Grundlage und Steuerungsgröße zu verwenden. Damit ist die Klimaneutralität vor 2030 zu erreichen. Der Beschluss enthält auch Klimaschutzmaßnahmen für die Stadtverwaltung und städtischen Beteiligungsunternehmen.

Eine detaillierte Darstellung zum Stand bestehender Klimaschutzmaßnahmen aus dem 2016 verabschiedeten Energie- und Klimaschutzkonzept ist im IKSK Monitoring Bericht (BV 31/058/2021) zu finden.

In dem Beschluss (31/040/2020) zum Fahrplan Klima-Aufbruch in Erlangen ist die Beauftragung eines externen Büros enthalten. Die Arbeiten zum Fahrplan Klima-Aufbruch beinhalten u.a.

- Erstellung einer Energie- und CO₂-Bilanz
- Entwicklung von Energie- und CO₂-Szenarien
- Erstellung eines Maßnahmenkatalogs
- Beteiligung zentraler Stakeholder und Bürger*innen
- Entwicklung eines prozessbegleitenden Kommunikationskonzepts
- Konzeptentwicklung des Instruments „Klimahaushalt“

Zusammen mit dem Beschluss wurden auch Sofortmaßnahmen für die Gesamtstadt beschlossen. Die Maßnahmen wurden im Zuge der Ausarbeitung des Fahrplans Klima-Aufbruch konkretisiert und ergänzt.

Vorliegender Endbericht stellt den Fahrplan Klima-Aufbruch vor.

¹Aus Gründen einer einfachen Lesbarkeit wird im Folgenden der Begriff „CO₂“ stellvertretend für alle Treibhausgase verwendet. Ausnahme bildet das Kapitel 2.4, da hier eine wissenschaftlich korrekte Verwendung von Begrifflichkeiten essentiell ist.

2.2 Energie- und CO₂-Bilanz

2.2.1 Methodik und Datengrundlage

Die Erstellung der Erlanger Energie- und CO₂-Bilanz erfolgte mithilfe des online-basierten Bilanzierungstools Klimaschutz-Planer. Das Tool folgt der Bilanzierungssystematik Kommunal (BISKO), die durch die Standardisierung der Bilanzierungsmethodik einen deutschlandweiten Vergleich von CO₂-Bilanzen mit anderen Kommunen ermöglicht (ifeu 2019).

Bilanziert werden alle im betrachteten Territorium anfallenden Verbräuche auf Ebene der Endenergie (z.B. am Hauszähler gemessen und verrechnet) und entsprechend den verschiedenen Verbrauchssektoren zugeordnet. Die Erstellung der Bilanz nach Energieträgern erfolgt mit dem Ziel, die in folgende Sektoren aufzuteilen:

- Private Haushalte
- Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
- Industrie (Verarbeitendes Gewerbe)
- Kommunale Einrichtungen
- Verkehr

Aus dem integrierten Klimaschutzkonzept (2016) und den ersten Analysen für ein klimaneutrales Erlangen (EVF 2021) liegen bereits Energie- und CO₂-Bilanzen für die Jahre 2015 bis 2019 vor.

Methodik und Datengrundlagen im stationären Bereich

Grundsätzlich wird bei Energie- und CO₂-Bilanzen versucht, auf primärstatistische Daten zurückzugreifen. Dies ist bei den leitungsgebundenen Energieträgern Erdgas, Fernwärme und Strom über die Netzbetreiber bzw. lokalen Energieversorger möglich. Die Daten wurden entsprechend bei den Erlanger Stadtwerken (ESTW) abgefragt. Die Stadtwerke können für den Sektor Private Haushalte den Strom- und Erdgasverbrauch aufgeschlüsselt bereitstellen. Zudem wurden für die Ermittlung des lokalen Fern-/Nahwärme-Emissionsfaktors die Daten der Erzeugungsanlagen der ESTW aufbereitet.

Zur Erhebung der Verbrauchsdaten der nicht leitungsgebundenen Energieträger wird auf Daten des statistischen Landesamtes (bereitgestellt durch den Klimaschutz-Planer) zurückgegriffen. Die Ermittlung des Energieverbrauchs nicht leitungsgebundener Energieträger erfolgt über indirekte Berechnungen mithilfe der Daten der Schornsteinfeger*innen. Zudem werden die Daten aus dem Marktanreizprogramm des Bundesamtes für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) für die Abschätzung der Wärmezeugung von Solarthermie-Anlagen¹ in den Sektoren Haushalte und Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) genutzt und mit bundesweiten Kennzah-

¹ <http://www.solaratlas.de/>

len abgeglichen. Daten zum Heizstrom von Nachtspeicherheizungen und Wärmepumpen wurden von den ESTW bereitgestellt. Detaillierte Datengrundlagen und Berechnungswege sind im Klimaschutz-Planer festgehalten.

Methodik und Datengrundlagen im Verkehr

Die Bilanzierung erfolgt im Verkehrsbereich, wie in Abbildung 2-1 gezeigt, in Anlehnung an die BSKO-Systematik.

- Systemgrenzen: Endenergieverbrauch des motorisierten Verkehrs innerhalb des Territoriums der Kommune
- Verkehrsmittel: alle motorisierten Verkehrsmittel
- CO₂-Emissionen: CO₂-Äquivalente unter Einbezug der Vorkettenemissionen zur Kraftstoff- und Strombereitstellung

Notwendige Datengrundlagen für die Bilanzierung sind zum einen Angaben zu den Verkehrsaktivitäten (Fahr- und Verkehrsleistungen), zum anderen Informationen zu den spezifischen Energieverbräuchen und CO₂-Emissionen der Verkehrsmittel.

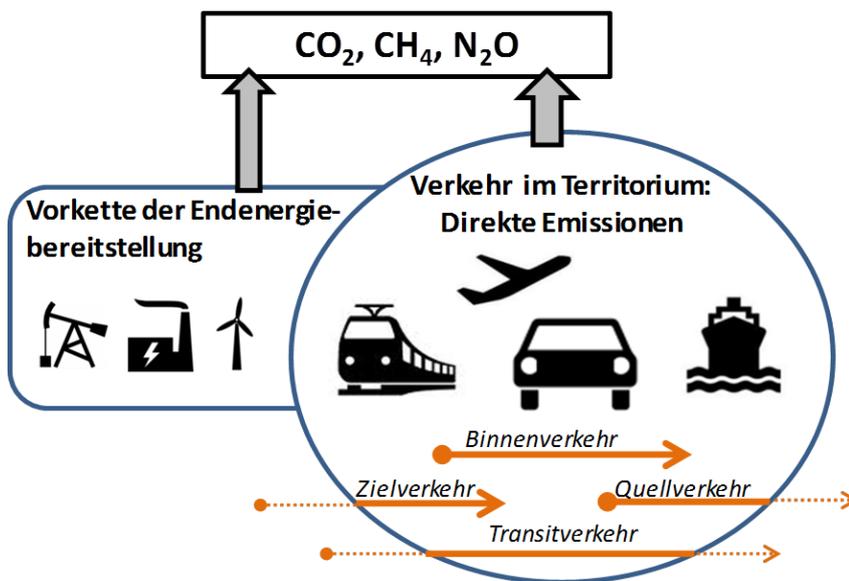


Abbildung 2-1: Empfehlungen zur Bilanzierungs-Systematik Kommunal (BSKO) im Verkehr (Quelle: ifeu)

2.2.2 Ergebnisse der Energie- und CO₂-Bilanz 2019

Abbildung 2-2 zeigt die Entwicklung des Endenergiebedarfs seit dem Jahr 1990. Im Jahr 1990 lag der Endenergiebedarf bei rund 3.200 GWh. Bis zum Jahr 2015 ist dieser um 16 % auf 2.680 GWh gesunken. Zwischen 2015 und 2019 ist der Endenergiebedarf wieder leicht gestiegen, auf 2.800 GWh.

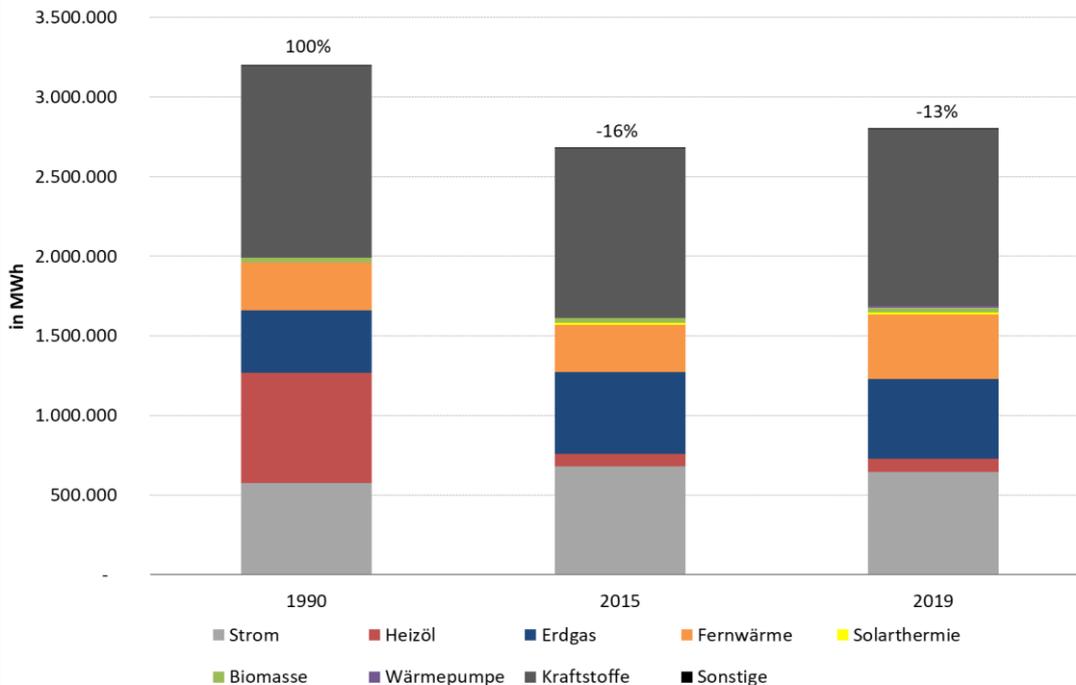


Abbildung 2-2: Entwicklung Endenergieverbrauch Erlangen – Jahre 1990, 2015 und 2019

Neben der Reduktion des Endenergieverbrauchs, hat zwischen den Jahren 1990 und 2015 auch ein Umstieg auf emissionsfreundlichere Energieträger stattgefunden. In diesem Zusammenhang ist der Heizölverbrauch von 692 GWh in 1990 auf 81 GWh in 2015 gesunken und der Erdgasverbrauch im gleichen Zeitraum von 392 GWh auf 515 GWh gestiegen. Anhand des Energieverbrauchs nach Energieträgern und spezifischer Emissionsfaktoren wird aus der Endenergiebilanz die CO₂-Bilanz ermittelt. Insgesamt sind die CO₂-Emissionen zwischen 1990 und 2015 von 1.300.000 Tonnen CO₂ auf 967.000 Tonnen CO₂ bzw. um 26 % gesunken (siehe Abbildung 2-3). Zwischen den Jahren 2015 und 2019 hat insbesondere der zunehmende Anteil an erneuerbaren Energien in der Stromerzeugung, der sich positiv auf den spezifischen Emissionsfaktor für Strom auswirkt, zu einer Reduktion der Emissionen geführt. Im Jahr 2015 lagen die Emissionen im Stromsektor bei 406.000 Tonnen CO₂ und im Jahr 2019 bei 308.000 Tonnen CO₂. Insgesamt wurden in Erlangen in 2019 892.000 Tonnen CO₂ emittiert.

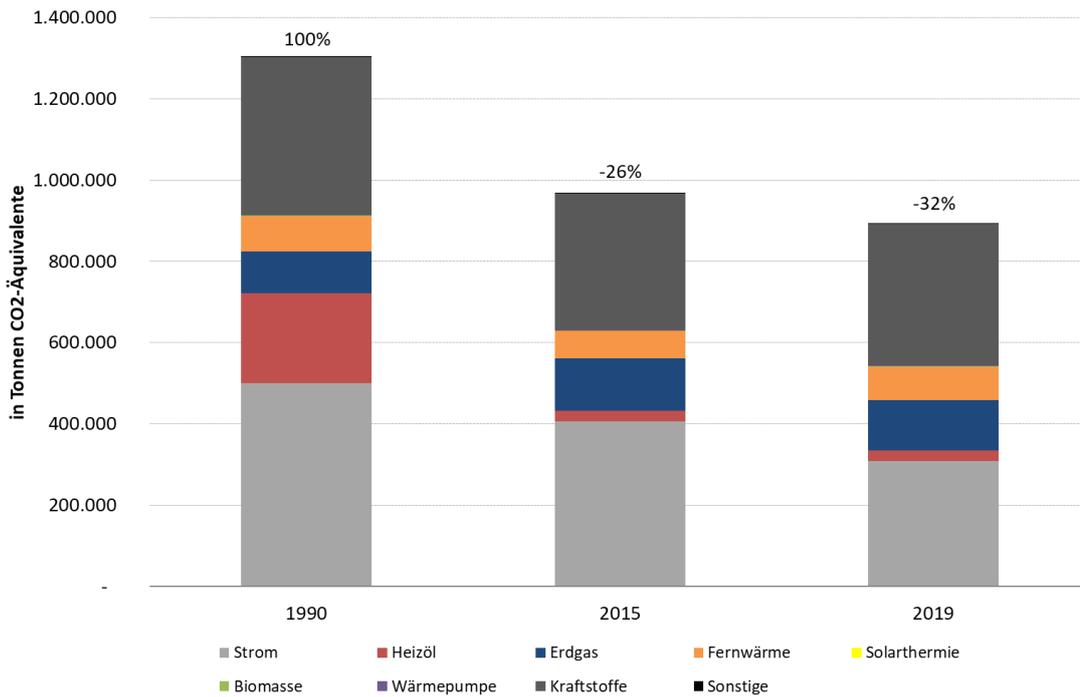


Abbildung 2-3: Entwicklung CO₂-Emissionen Erlangen – Jahre 1990, 2015 und 2019

Abbildung 2-4 zeigt die Aufteilung der CO₂-Emissionen in 2019 nach den Verbrauchssektoren. Auf den Sektor der privaten Haushalte fallen 22 % (195.000 Tonnen CO₂), auf den Sektor Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) 24 % (211.000 Tonnen CO₂), auf die Industrie 14 % (122.000 Tonnen CO₂), auf die kommunalen Einrichtungen 1 % (12.000 Tonnen CO₂) und auf den Verkehr 39 % (352.000 Tonnen CO₂).

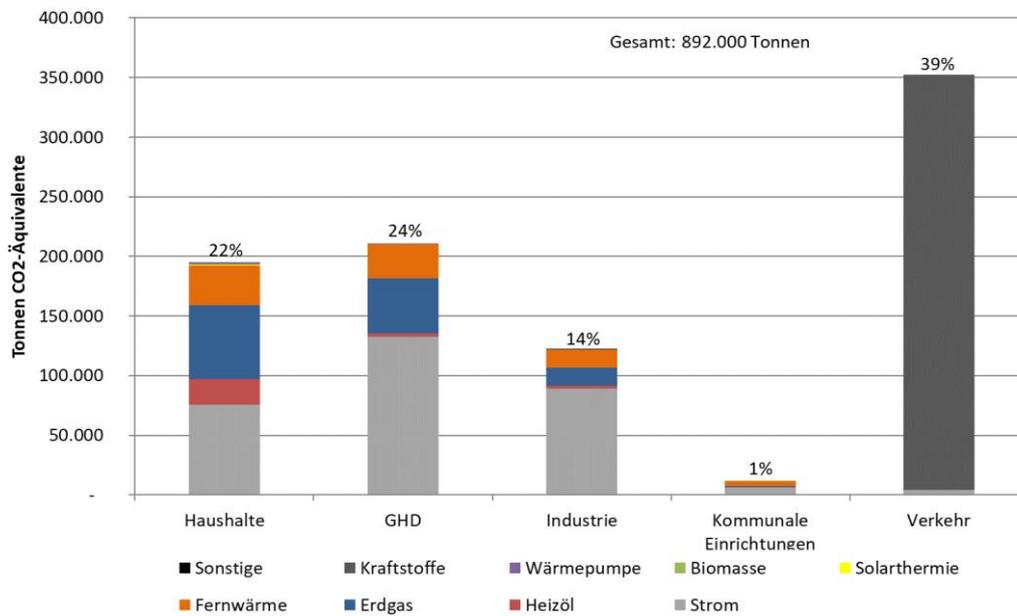


Abbildung 2-4: CO₂-Bilanz Erlangen 2019 nach Verbrauchssektoren

Aufgrund noch fehlender bundesweiter Datengrundlagen kann die CO₂-Bilanz für das Jahr 2020 zum Zeitpunkt der Anfertigung des Endberichts nicht erstellt werden. Des Weiteren zeigen bundesweite Trends, dass im Jahr 2020 aufgrund der COVID-19-Pandemie die CO₂-Emissionen kurzfristig zurückgegangen und im Folgejahr wieder gestiegen sind. Eine CO₂-Bilanz für das Jahr 2020 wird deshalb als nicht repräsentativ eingestuft.

2.3 Restbudget-Ansatz

Im Stadtratsbeschluss zum Fahrplan Klima-Aufbruch in Erlangen vom November 2020 wurde die Verwendung des CO₂-Restbudgets als Grundlage und Steuerungsgröße für die Formulierung von Klima-Teilzielen und zur Bewertung der CO₂-Reduktionsfortschritte in Erlangen festgehalten.

Die Verwendung des CO₂-Restbudgets zeigt auf, ob klimapolitische Ziele und bisherige CO₂-Reduktionen mit dem Pariser Abkommen kompatibel sind. „Das CO₂-Budget bezeichnet die kumulativen anthropogenen CO₂-Emissionen, die ab einem gegebenen Zeitpunkt noch emittiert werden können, sodass die daraus resultierende Erwärmung der Erde eine bestimmte Temperaturschwelle nicht übersteigt“ (SRU 2020, S. 38). Das bedeutet, dass die Festlegung eines Zieljahres für die Erreichung der Klimaneutralität nicht ausreicht, sondern zusätzlich ein CO₂-Restbudget als ergänzendes Kriterium verwendet werden muss.

Während der Bericht des IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) globale CO₂-Budgets für unterschiedliche Temperaturanstiege und Wahrscheinlichkeiten vorlegt, ist die nationale Budgetverteilung zwischen den Ländern nicht verbindlich geklärt. Auch für Kommunen gibt es noch keine verbindliche methodische Vorgabe zur Berücksichtigung des CO₂-Budgets.

In der Grundlagenstudie Klimanotstand (KlimaKom 2020) wurde das deutsche CO₂-Restbudget nach der empfohlenen Methodik des Sachverständigenrats für Umweltfragen (SRU) ab 2020 auf 2,5 Mrd. Tonnen CO₂ ermittelt, wenn die Erderwärmung mit einer Wahrscheinlichkeit von 67 % auf 1,5°C beschränkt werden soll. „Mit einer Bevölkerungszahl von 111.962 EinwohnerInnen (Stand 2019) würde der Stadt Erlangen demnach ab 2020 ein Restbudget von 3,4 Mio. Tonnen CO₂ zur Verfügung stehen“ (KlimaKom 2020, S. 28). Im Jahr 2019 emittierte die Stadt Erlangen etwa 0,89 Mio. Tonnen CO₂. Unter der Annahme von gleichbleibenden Emissionen, wäre das Erlanger Restbudget ab 2020 bereits in vier Jahren verbraucht.

2.4 Definition der Klimaneutralität

Als Grundlage für die Bilanzierung der CO₂-Emissionen bzw. Treibhausgase empfiehlt das Umweltbundesamt (UBA 2021) die Einhaltung der Bilanzierungssystematik Kommunal (BISKO):

- Mit dem Verbrauch von Energie dürfen keine Treibhausgasemissionen mehr verbunden sein.
- Die gesamte Energieversorgung muss auf erneuerbare Energien umgestellt werden.
- Kompensation ist nicht zugelassen.
- Für nicht-energetische Treibhausgasemissionen aus der Landwirtschaft, der Abwasserwirtschaft sowie Industrieprozessen (vornehmlich der Kalk-, Zement- und Glasindustrie) soll ein Monitoring eingeführt werden.

Klimaneutralität (bzw. eigentlich THG-Neutralität) wird also erreicht, wenn **alle in BISKO erfassten Treibhausgase** (bis auf wenige unvermeidbare Restemissionen durch Vorketten)¹ **auf nahezu null reduziert** sind.

2.5 Einflussmöglichkeiten der Stadt Erlangen auf die CO₂-Emissionen

Das Erreichen der Klimaschutzziele hängt nicht nur von der Kommune ab. Es ist ein Zusammenspiel aus verschiedenen Ebenen (EU, Bund, Land, Kommune) nötig, um die Erlanger Klimaschutzziele zu erreichen.

Im Rahmen eines Forschungsprojekts vom Umweltbundesamt (UBA 2022) zu den Wirkungspotenzialen kommunaler Klimaschutzmaßnahmen hat das ifeu die Einflusspotenziale der Kommunen auf die CO₂-Reduktion untersucht. Das Forschungsprojekt zeigte, dass der Anteil beeinflussbarer Emissionen stark von den Gegebenheiten der Kommune abhängt, bspw. von deren Größe, vorhandenen Akteure (bspw. kommunale Stadtwerke, Wohnbaugesellschaften) und der Energieinfrastruktur.

Im Rahmen des Projekts wurden vier Einflussbereiche festgelegt, die jeweils durch die Stärke der Einflussmöglichkeit abgestuft werden (vgl. Tabelle 2-1).

¹ Diese haben 2030 einen Anteil von max. 10% der 2019 emittierten Treibhausgase.

Tabelle 2-1: Einflussbereiche des kommunalen Klimaschutzes mit Beispielen

Einflussbereiche	Effektivität des Einflusses		
	Hoch	Mittel	Gering
1. Verbrauchen & Vorbild	<i>Einflussbereich 1:</i> Sanierung der eigenen Gebäude; Umstellung des eigenen Fuhrparks; Sanierung der Straßenbeleuchtung	<i>Einflussbereich 1a:</i> Sanierung der Gebäude komm. Unternehmen (z. B. WBG ¹); Fuhrpark und dienstl. Mobilität in komm. Unternehmen; Effiziente Technologien in Ver- und Entsorgungsanlagen	
2. Versorgen & Anbieten	<i>Einflussbereich 2:</i> Ausbau der Radverkehrsinfrastruktur; Rückbau von Parkplätzen / Pkw-Straßenraum (Straßenumgestaltung)	<i>Einflussbereich 2a:</i> Fernwärmeausbau und Optimierung der Fernwärme; Ausbau ÖPNV-Angebot	
3. Regulieren	<i>Einflussbereich 3:</i> Festlegung von Flächen zur Nutzung Erneuerbarer Energien (Bauleit- und Flächennutzungsplanung); Vorgabe von Energiestandards für Gebäude in der Bebauungsplanung, Parkraumbewirtschaftung		
4. Beraten & Motivieren		<i>Einflussbereich 4a:</i> Beratung, Informationskampagnen, Förderprogramme usw. für private Haushalte sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistung (z. B. durch Netzwerke, Runde Tische)	<i>Einflussbereich 4b:</i> Beratung, Informationskampagnen, Förderprogramme usw. für Industrie/Emissionshandelsunternehmen (z. B. durch Netzwerke, Runde Tische);

Quelle: UBA (2022, S. 13).

Die nach der Bilanzierungsmethodik BSKO erstellte Energie- und CO₂-Bilanz einer Kommune stellt nicht nur das Ergebnis von früheren Entscheidungen und Entwicklungen der Kommune dar, sondern zeichnet ein Zustandsbild verschiedener klimapolitischer Entscheidungen aller Ebenen. Für Kommunen ist es jedoch essenziell,

¹ WBG = Wohnungsbaugesellschaft

zukünftig besser einzuschätzen, welche Möglichkeiten sie haben, ihre eigenen Energie- und CO₂-Bilanz zu reduzieren. Daher wurde für Erlangen die CO₂-Bilanz 2019 in die oben genannten Einflussbereiche aufgeteilt, um deutlich zu machen, wie hoch die jeweiligen Anteile sind.

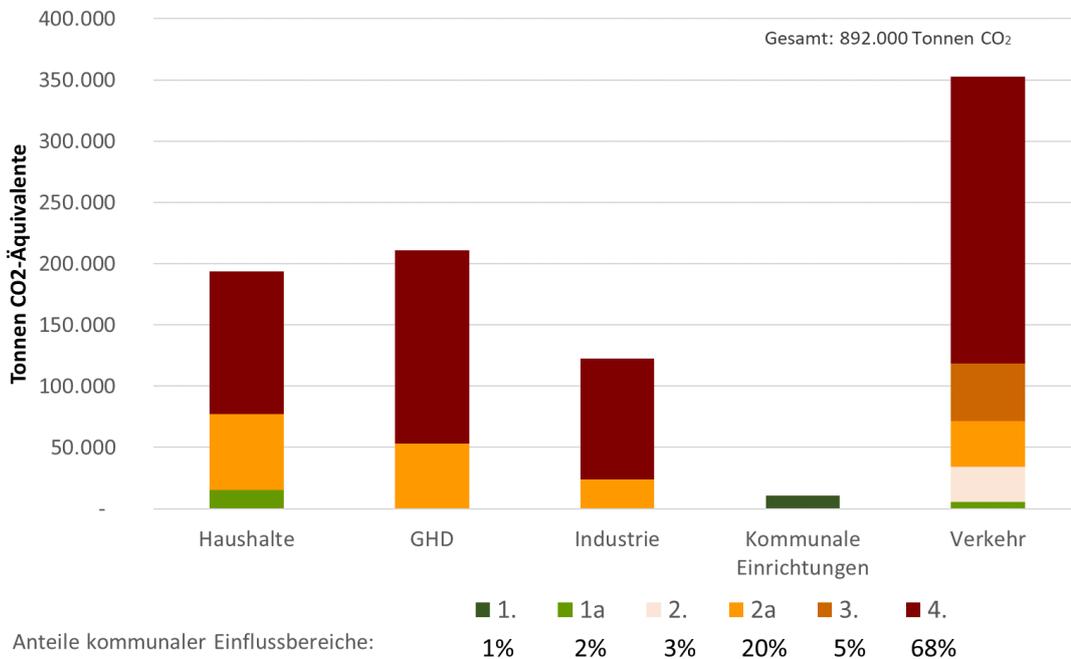


Abbildung 2-5: Einflussbereiche der Erlanger CO₂-Bilanz 2019 (ohne Verkehr)

Aus der Abbildung 2-5 wird deutlich, dass etwa zwei Drittel der Emissionen (68 %) in Erlangen vor allem durch den **Bereich 4 - Beraten & Motivieren** beeinflusst werden kann. In diesem Bereich können Kommunen über Beratung oder Anreize Akteure zu klimaschonendem Handeln motivieren.

Die **Bereiche 2 und 2a - Versorgen & Anbieten** umfassen etwa 20 % der Emissionen und beinhaltet die Wärmeinfrastruktur (Fernwärme und zu 50 % den Erdgasverbrauch¹) der ESTW, 75 % des Binnenverkehrs sowie 50 % des Quell-Ziel-Verkehrs. Über die Beteiligung an kommunalen Unternehmen kann die Stadt je nach Anteilshöhe über zukünftige Klimaschutzentscheidungen bestimmen und kann dadurch bspw. die Klimaschutzstrategie der kommunalen Energieversorger beeinflussen. Die Stadt Erlangen ist zu 100 % Anteilseignerin der Erlanger Stadtwerke GmbH. Es wird daher davon ausgegangen, dass die Fernwärmeerzeugung von der Stadt Erlangen direkt beeinflusst werden kann. Pkw-Fahrten können im Binnenverkehr insbesondere über den Ausbau attraktiver alternativer Mobilitätsangebots (sichere Radwege, Stadtbusnetz) sowie eine generelle Steigerung von Verkehrssicherheit und Aufenthaltsqualität im Straßenraum reduziert werden. Auch regionale Quell-Ziel-Verkehre können durch Mobilitätsalternativen (z.B. Radschnellwege, regionales Bus- und

¹ Der Erdgasverbrauch der Stadt Erlangen wird dem Einflussbereich 2a (Versorgung) zur Hälfte zugerechnet und zur anderen Hälfte der „Kundenseite“, dem Einflussbereich 4 (Beraten & Motivieren) entsprechend.

Bahnangebot) vom Pkw auf den Umweltverbund verlagert werden. Voraussetzung ist hier die Kooperation zwischen Erlangen und den umliegenden Kommunen und weiteren regionalen Akteuren.

Der **Einflussbereich 3 - Regulieren** enthält im Verkehrsbereich den nicht unter den Einflussbereichen 2 und 2a (Versorgen und Anbieten) enthaltenen Binnen sowie Quell-Ziel-Verkehr. Durch abgestimmte Regulierungsansätze (z.B. gesamtstädtisches Parkraummanagement, Geschwindigkeitsregulierungen) wird die Lenkungswirkung der angebotsseitigen Maßnahmen (Einflussbereich 2) verstärkt. Im stationären Bereich ist der Einflussbereich 3 nicht in der CO₂-Bilanz abbildbar, da die Stadtplanung zumeist zukünftige CO₂-Emissionen im Neubau behandelt. Insgesamt hat dieser Einflussbereich einen Anteil von 5 %.

Im **Einflussbereich 1a - Verbrauch & Vorbild / kommunale Unternehmen und öffentliche Einrichtungen** finden sich der Wärmeverbrauch der GEWOBAU¹ sowie die Busflotte der ESTW. Insgesamt hat dieser Einflussbereich einen Anteil von 2 %. Auch bei der GEWOBAU ist die Stadt zu 96 % Anteilseignerin, sodass die Stadt hier einen direkten Einfluss auf den Wärmeverbrauch des Gebäudebestands hat.

Der **Einflussbereich 1 – Verbrauch & Vorbild** betrifft die kommunalen Liegenschaften und hat einen Anteil von 1 %. Hier hat die Kommune die volle Entscheidungshoheit und direkten Einfluss (Bsp. eigene Gebäude, Straßenbeleuchtung).

Die Einteilung kann zu Zuteilungskonflikten führen. Können Energieverbräuche oder CO₂-Emissionen mehreren Einflussbereichen zugeordnet werden, erfolgt die Zuordnung primär dem übergeordneten Einflussbereich (Beispiel: CO₂-Emissionen der fernwärmeversorgten kommunalen Liegenschaften bzw. der kommunalen Wohnungswirtschaft werden dem Einflussbereich – Verbrauch & Vorbild 1 und 1a zugeordnet, die restlichen CO₂-Emissionen der Fernwärme Einflussbereich 2a).

Wenn die Ergebnisse aus dem Forschungsprojekt stark vereinfacht werden, kann insgesamt davon ausgegangen werden, dass die Stadt Erlangen zwischen 25 % bis 40 % ihrer CO₂-Emissionen direkt beeinflussen kann. Die Spannweite zwischen dem größten und kleinsten beeinflussbaren Wert ergibt sich aus der zugeschriebenen Beeinflussbarkeit der Erdgasversorgung. Die Erdgasversorgung liegt in Erlangen zwar zu 100 % in städtischer Hand, allerdings unterliegt sie auch technischen und regulatorischen Rahmenbedingungen, die nicht in der städtischen Beeinflussbarkeit liegen. Es wurde daher eine Bandbreite zur Beeinflussbarkeit des Erdgasverbrauchs angenommen.

¹ Die Daten der GEWOBAU liegen nicht vor und sind daher geschätzt.

3 Beteiligungsprozess

3.1 Das Wichtigste im Überblick

Für die Erarbeitung des Fahrplans Klima-Aufbruch wählte die Stadt Erlangen einen neuartigen Beteiligungs-Ansatz: Zwei Beratungsgremien wurden einberufen, die das Wissen, die Meinungen und Ideen, die es in der Erlanger Stadtgesellschaft zum Klimaschutz gibt, möglichst gut abbilden. Vielfalt sollte vor Vielzahl kommen und Menschen gewonnen werden, die ihre Stimme sonst eher selten erheben, jedoch für viele sprechen können. Der allererste Bürger*innenrat Erlangens, eine zufallsausgeloste Gruppe, wurde daher für die Fahrplannerstellung ins Leben gerufen. Das zweite wichtige Gremium bestand aus der Stakeholdergruppe, die sich aus klimaschutzrelevanten Akteuren der lokalen Initiativen, Verbände, Wissenschaft, Wirtschaft und der Stadtverwaltung zusammensetzte. Da Klimaschutz ein äußerst komplexes Thema ist, arbeiteten die zwei Gremien unter Leitung des Forschungsinstituts ifeu.

Der Beteiligungsprozess für den Fahrplan Klima-Aufbruch fand im Zeitraum von März bis September 2022 statt. Jedem Gremium wurden zunächst die fachlichen Analysen und Empfehlungen des ifeu vorgestellt und anschließend Raum für strukturierte Diskussion über die konkrete Ausgestaltung der Maßnahmen geboten. Gefragt waren dabei die individuellen Perspektiven der Bürger*innen und Stakeholder. Eine Chance des Prozesses lag im Entstehen des Verständnisses für unterschiedliche Haltungen, weshalb nicht nur innerhalb, sondern auch zwischen den Gremien kommuniziert wurde. So wurden die Ergebnisse jeweils den anderen Gruppen gespiegelt und ein direkter Austausch in der Bürger*innenrats-Sitzung #3 ermöglicht, in der Stakeholder an Diskussionsrunden teilnehmen konnten.

Das ifeu begleitete den Prozess kontinuierlich mit fachlicher Expertise, präsentierte Grundlagen und Vorschläge, beantwortete die Fragen der Beteiligten in und außerhalb der Sitzungen und diskutierte mit ihnen. Außerdem bewerteten die Expert*innen des ifeu die jeweiligen Arbeitsergebnisse der Gremien und ließen Vorschläge nach wissenschaftlichem Ermessen in die weitere Ausarbeitung des Maßnahmenkatalogs einfließen. Der finale Maßnahmenkatalog stellt das so erarbeitete Ergebnis dar.

Die beiden Gremien entschieden letztlich, welche Maßnahmen dieses Katalogs sie dem Stadtrat zum Beschluss empfehlen. Gleichzeitig formulierten sie bereits ihre eigenen Beiträge zum Gelingen des Klima-Aufbruchs: Nach Möglichkeit benannten die Stakeholder in „Selbstverpflichtungen“ ihre Mitwirkung an konkreten Maßnahmen sowie Klimaschutzaktivitäten darüber hinaus. Der Bürger*innenrat formulierte eine eigene Selbstverpflichtung zum weiteren eigenen Engagement im Klima-Aufbruch sowie einen „Bürgerschaftsbeitrag“. Dieser wird der Stadtgesellschaft als Vorschlag

präsentiert, verbunden mit der Einladung sich am Klima-Aufbruch in den kommenden Jahren zu beteiligen. Gebündelt werden die Beiträge und die Einladung, sich dem Klima-Aufbruch mit eigenen Aktivitäten anzuschließen, im Stadtvertrag Klima.

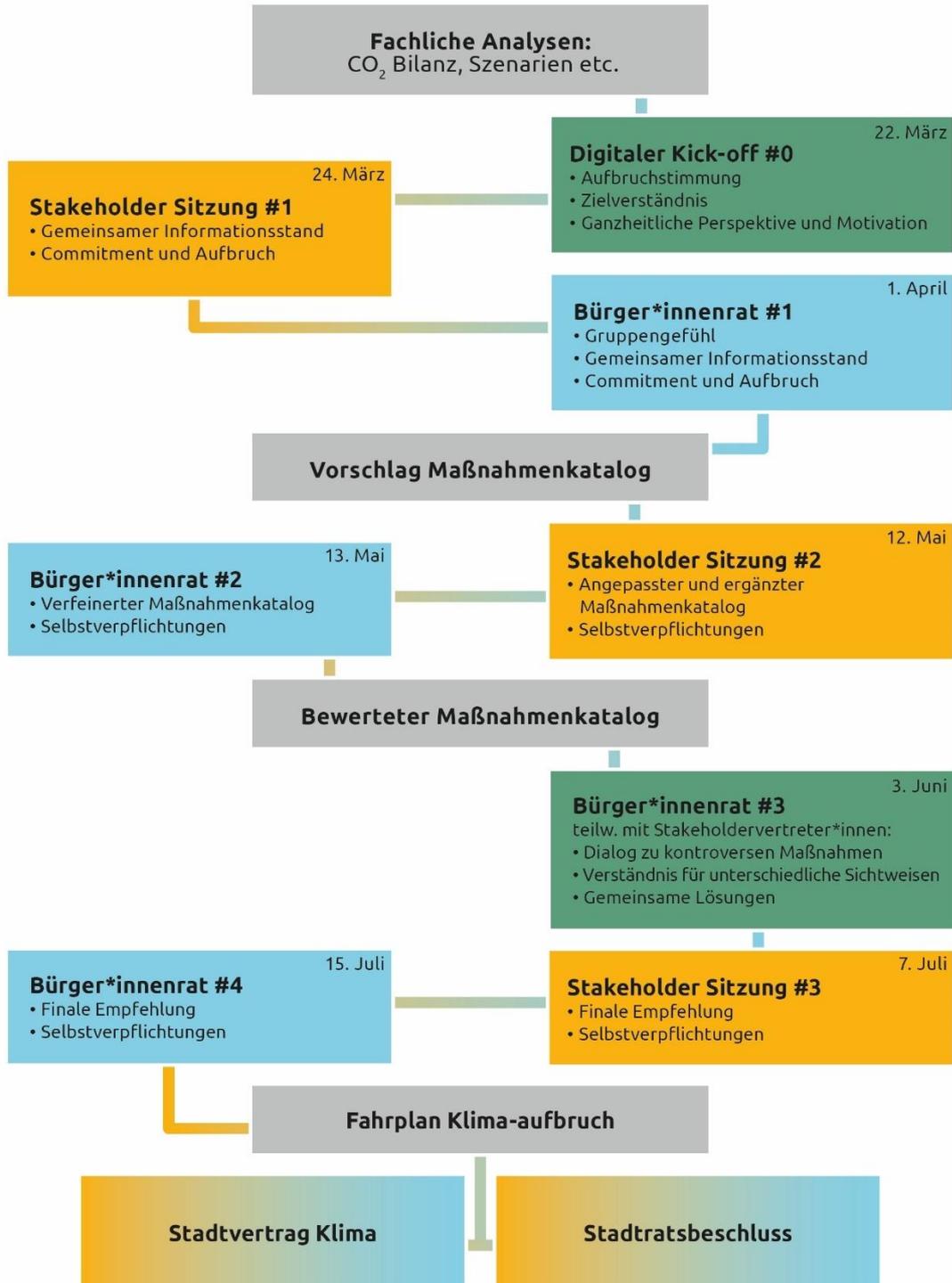


Abbildung 3-1: Zeitlicher und inhaltlicher Ablauf des Beteiligungsprozesses

3.2 Zusammensetzung der Gremien

Einen Überblick zu den Prozessbeteiligten und ihren jeweils zentralen Aufgaben gibt Abbildung 3-2. Nachfolgend wird ausführlicher auf den Bürger*innenrat, die Stakeholdergruppe, den Lenkungskreis Klima-Aufbruch, den Stadtrat und die beteiligten Büros eingegangen.

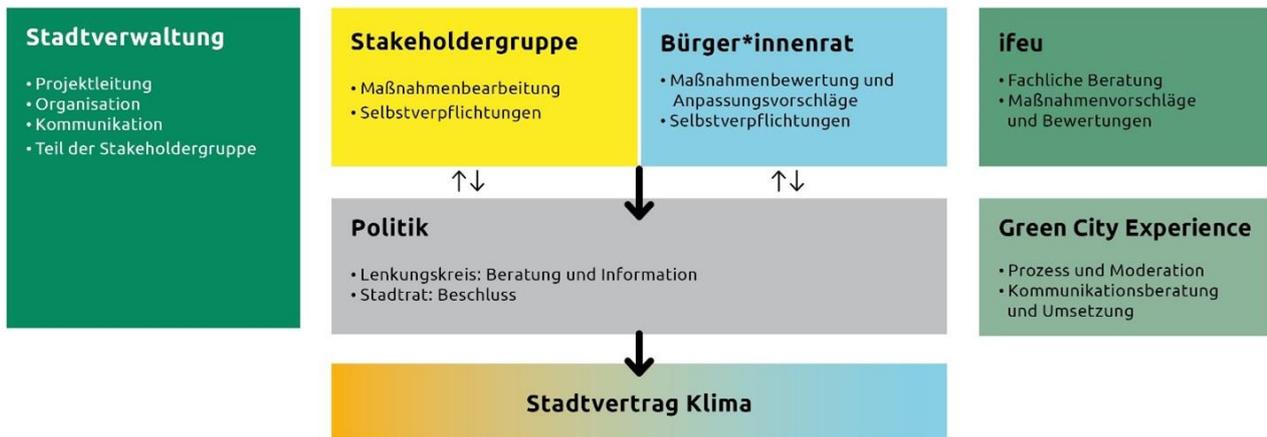


Abbildung 3-2: Überblick über die Prozessbeteiligten

3.2.1 Bürger*innenrat



Abbildung 3-3: Bürger*innenrat – Gruppenbild

Der 25-köpfige Bürger*innenrat sollte so besetzt sein, dass die Erlanger Stadtgesellschaft im Kleinen abgebildet wird. Hierzu wurden zunächst 750 Personen aus dem Einwohnermelderegister zufallsgelost und durch den Oberbürgermeister in einem Brief angeschrieben. Aus den 144 Interessensbekundungen wurden Kategorien bzgl. Altersklassen, Geschlecht, Nationalität und Wohnort befüllt. Abbildung 3-5 veranschaulicht die finale Zusammensetzung. Die beiden jüngsten Altersgruppen erhielten jeweils einen Platz mehr als demographisch vorgesehen, da sie in besonderem Maße von den Folgen des Klimawandels betroffen sind.

Der Bürger*innenrat hatte vom Erlanger Stadtrat die Aufgabe erhalten, den Maßnahmenkatalog für den Klima-Aufbruch hinsichtlich sozialer, ökologischer und finanzieller Realisierbarkeit in den Blick zu nehmen und auch eigene Lösungsvorschläge einzubringen.

Aufgrund des erwartungsgemäß unterschiedlichen Vorwissens zu Klimathemen innerhalb des Bürger*innenrats wurde in den Sitzungen zusätzliche Zeit für Rückfragen, Erklärungen und die Vermittlung von Hintergrundinformationen eingeplant.



Abbildung 3-4: Bürger*innenrat – Portraits



Abbildung 3-5: Zusammensetzung des Bürger*innenrats im Vergleich zu statistischen Daten Erlangens

3.2.2 Stakeholdergruppe



Abbildung 3-6: Stakeholdergruppe

Die aktive Mitwirkung einer Vielzahl an Erlanger Akteuren wird für die Erreichung der Klimaneutralität benötigt. Die Stakeholdergruppe des Klima-Aufbruchs Erlangen konnte die komplette Vielfalt nicht fassen, jedoch sollte sie aus einer Auswahl zentraler Akteure bestehen, die Kernthemen vertreten. Hierfür wurde ein Stakeholdermapping durchgeführt, bei dem die vorab gesammelten, potenziell relevanten Akteure in einem Workshop hinsichtlich ihres Einflusspotenzials und Interesses am Projekt eingeordnet wurden. Nach finalen Entscheidungen wurden die Stakeholder durch den Oberbürgermeister und die Referentin für Umwelt und Klimaschutz der Stadt Erlangen kontaktiert. Dank ausnahmslos positiver Rückmeldungen setzte sich die Gruppe schließlich aus rund 35 Stakeholdern zusammen:

Bildungseinrichtungen, Vereine und Initiativen

- ADFC/Radentscheid¹
- Energiewende ER(H)langen / Klimaentscheid ERLangen
- Fridays for Future
- Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU)
- Haus & Grundbesitzerverein
- Klimacamp
- Landesbund für Vogelschutz in Bayern / Bund Naturschutz
- Nachhaltigkeitsbeirat Erlangen
- Studierendenvertretung FAU / Referat für Ökologie und Nachhaltigkeit

¹ ADFC/Radentscheid sind auf eigenen Wunsch vorzeitig aus dem Prozess ausgestiegen.

Unternehmen, Verbände und Interessenvertretungen

- Bayerischer Bauernverband
- Betriebsrat Siemens Healthcare
- DGB Kreisverband Erlangen / Höchststadt
- GEWOBAU Erlangen
- Einzelhandel Innenstadt
- ESTW (Erlanger Stadtwerke)
- IHK (Industrie und Handelskammer)
- Kreishandwerkerschaft
- MAUSS Bau
- Siemens AG
- Siemens Energy
- Siemens Healthineers
- Siemens Real Estate
- Universitätsklinikum Erlangen

Stadtverwaltung

- Oberbürgermeister Erlangen
- Gleichstellungsbeauftragte
- Referat für Wirtschaft und Finanzen (II)
- Referat für Planen und Bauen (VI)
 - Amt für Gebäudemanagement
 - Amt für Stadtplanung und Mobilität
 - Abteilung für Mobilitätsplanung
 - Tiefbauamt
- Referat für Umwelt und Klimaschutz (VII)
 - Amt für Umweltschutz und Energiefragen

Die Stakeholder benannten jeweils eine*n Vertreter*in für die Einrichtung sowie eine*n Stellvertreter*in. In Ausnahmefällen wurde Personen gestattet, eine*n weitere*n Vertreter*in zu benennen, die sie für Teile der Sitzungen vertraten und gleichzeitig mit ihnen anwesend sein durften.

3.2.3 Lenkungskreis

Besetzt mit den klimapolitischen Sprecher*innen der Stadtratsfraktionen und Vertreter*innen der Verwaltung und der Erlanger Stadtwerke, beriet der Lenkungskreis im Prozess zu entscheidenden Fragestellungen und diente als Informationsbrücke zu den Fortschritten des Projekts in die Fraktionen hinein. Der Lenkungskreis traf sich in einem Abstand von zwei bis vier Monaten mit den Projektverantwortlichen der Verwaltung und dem ifeu.

3.2.4 Stadtrat

Als bevollmächtigtes Entscheidungsgremium für Strategie und Haushalt der Stadt Erlangen kommt dem Stadtrat eine zentrale Rolle zu. Im Rahmen des Prozesses hat er den Bürger*innenrat beauftragt, für den Stadtrat Empfehlungen auszuarbeiten, wie die große Herausforderung „Erlangen klimaneutral vor 2030“ gemeinsam gelingen kann. Wenngleich der Stadtrat die finale Entscheidungsinstanz für städtische

Aktivitäten und Ausgaben bleibt, hat er damit das Signal gesendet, die Sichtweisen der Stakeholder und Bürger*innen ernst zu nehmen.

Damit der Stadtrat die Beweggründe der Gremien für ihre Vorschläge und Empfehlungen nachvollziehen kann, wurde dieser neben dem Informationsfluss über den Lenkungskreis auch punktuell mit Zwischenergebnissen und Stimmungsbildern versorgt. Am 28. April 2022 stellte das ifeu die erarbeiteten Szenarien vor. Am 29. September 2022 wurden dem Stadtrat der Endbericht mit einem Schwerpunkt auf Beteiligungsprozess und Maßnahmenkatalog von den Fachbüros gemeinsam mit Vertreter*innen der Stakeholdergruppe und des Bürger*innenrats vorgestellt. Eine kleine Vorschau gab es schon am 25. Juli: das Referat für Umwelt und Klimaschutz hatte alle Interessierten der Stadtratsfraktionen zu einer Vorstellung ausgewählter Maßnahmen durch das ifeu-Institut und anschließendem Austausch eingeladen (hybrides Veranstaltungsformat). Die Politik war außerdem eingeladen, der Ergebnis- und Abschlussrunde des Bürgerinnenrats #3 beizuwohnen und dort die Sichtweisen und Stimmungen der Bürger*innen direkt aufzunehmen.

3.2.5 ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg gGmbH

Die Klimaschutzfachliche Beratung erfolgte durch das Institut für Energie und Umweltforschung (ifeu), dessen Team die Grundlagen für den Beteiligungsprozess erarbeiteten. Hierbei entstanden die Analysen sowie der Entwurf des Maßnahmenkatalogs, den das ifeu kontinuierlich mit dem Input des Prozesses weiterentwickelte. Auch in den Veranstaltungen selbst spielte das ifeu Team eine zentrale Rolle: Es sorgte für die Vermittlung der fachlichen Inhalte, die Beratung der Stakeholder, Bürger*innen und Politik, sowie die Diskussion mit ihnen über mögliche Anpassungen.

Der finale Maßnahmenkatalog stellt das aus wissenschaftlicher Sicht des ifeu empfehlenswerte Programm dar. Die Sichtweisen und Wünsche des Bürger*innenrats und der Stakeholdergruppe sind dabei bestmöglich berücksichtigt.

3.2.6 GCX – Green City Experience GmbH

Der Beteiligungsprozess wurde durch das Team der GCX konzipiert, inhaltlich vorbereitet und moderiert. Dies beinhaltete die Entwicklung der Veranstaltungsabläufe, die Auswahl und Anpassung methodischer Elemente und die Abstimmung der Veranstaltungen aufeinander im geplanten iterativen Prozess. Auch die digitalen Befragungen der Gremien zwischen und nach den Sitzungen wurden durch die GCX durchgeführt. Des Weiteren unterstützte Green City Experience die Stadt Erlangen bei der Öffentlichkeitsarbeit für den Klima-Aufbruch.

3.3 Sitzungen

Ein Weg in acht Etappen: Zunächst gemeinsam, dann abwechselnd setzten sich die beiden Gremien intensiv mit dem Klimaschutz in Erlangen auseinander, nahmen Fakten auf, wälzten Fragen und rangen um gemeinsame Lösungen. Im Folgenden

werden die Schwerpunkte und Zielsetzungen der acht Veranstaltungen kurz beschrieben. Mit Ausnahme der ersten beiden Termine fanden die Sitzungen jeweils nachmittags (4-6 Stunden) im Kreuz+Quer – Haus der Kirche Erlangen statt. Die genauen Daten sind in Abbildung 3-1 aufgeführt.

3.3.1 Digitaler Kick-off

Knapp 100 Personen nahmen am pandemiebedingt digitalen Kick-off des Projekts teil: von den gelosten Mitgliedern des Bürger*innenrats und den Vertreter*innen der Stakeholdergruppe, über Mitglieder des Stadtrats und der Stadtverwaltung bis hin zu den begleitenden Expert*innen des ifeu und der Green City Experience GmbH.

Der Abend stand im Zeichen der Aufbruchstimmung. Ein Impulsvortrag von Wissenschaftsjournalistin Ilka Knigge mit dem Titel „Unser Klima schützen – global und lokal“ lieferte einen ehrlichen und zugleich mutmachenden Rundumblick auf das Thema. Oberbürgermeister Dr. Florian Janik und Referentin für Umwelt und Klimaschutz Sabine Bock berichteten über die Beweggründe der Stadt Erlangen für die gewählte Zielsetzung und den Prozess. Der Vortrag war zugleich ein Plädoyer für die Mitwirkung aller und ein Versprechen, sie dabei zu unterstützen und sich bestmöglich an ihre Empfehlungen zu halten. Interaktive Kennenlern-Elemente und die Vorstellung der Projektbeteiligten rundeten den Abend ab. Wie erhofft dominierten im abschließenden Stimmungsbild Vorfreude, Spannung, Neugierde, Hoffnung, Motivation und Optimismus.

3.3.2 Stakeholdersitzung #1 und Bürger*innenrat #1

Ein Ziel der ersten Sitzungsrunde war es, in den Gremien jeweils einen gemeinsamen Informationsstand herzustellen. Das ifeu stellte daher die wichtigsten Ergebnisse ihrer Analysen zum Status-Quo hinsichtlich des CO₂-Ausstoßes und Energieverbrauchs in Erlangen vor. Auch die errechneten Szenarien wurden vorgestellt und umfangreich Raum für Rückfragen und vertiefende Erklärungen durch das ifeu geboten. Im Bürger*innenrat wurde, für einen möglichst niederschweligen Einstieg, vor den Präsentationsteilen ein Pub-Quiz mit zentralen Informationen durchgeführt, sodass die Größenordnungen anschaulicher und einprägsamer wurden. Auf Grund der größeren Teilnehmerzahl der Stakeholdergruppe, wurde die Stakeholdersitzung #1 im Vergleich zum Bürger*innenrat noch digital durchgeführt.

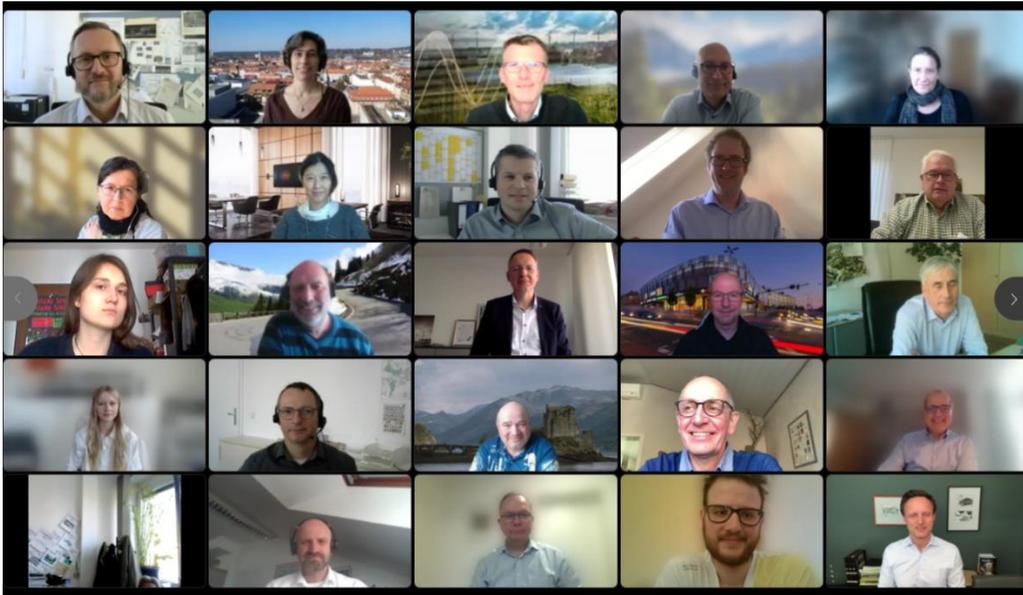


Abbildung 3-7: Stakeholdersitzung #1 – digitales Gruppenbild



Abbildung 3-8: Bürger*innenrat #1 – Herstellung eines gemeinsamen Informationsstands

Ein zu Beginn gemeinsam beschlossenes Grundverständnis bildete das Fundament, auf dem die Zusammenarbeit in den Gremien in der Folge aufbaute. Der Vorschlag beinhaltete u.a. die Anerkennung des wissenschaftlichen Konsenses zum Klimawandel, Fairplay-Regeln sowie die Annahme des Auftrags an die Gremien durch den

Stadtrat, Empfehlungen zu erarbeiten. Der Vorschlag wurde jeweils nach einer Diskussion und kleinen Anpassungen von den Gremien angenommen.

Schließlich standen auch das gegenseitige Kennenlernen und die Entwicklung einer positiven Gruppendynamik im Fokus. Die Teilnehmenden stellten sich jeweils vor und nannten ihre Erwartungen an den Prozess, wobei deutlich wurde, dass die diversen Gruppenzusammensetzungen und der geplante, bisher einzigartige Prozess in beiden Gremien als spannend und positiv empfunden wurden.

3.3.3 Stakeholdersitzung #2 und Bürger*innenrat #2

Der Entwurf des Maßnahmenkatalogs – ihn kennenzulernen, erste Fragen zu klären und die Diskussion über den Vorschlag des ifeu zu beginnen – stand im Fokus der zweiten Sitzungsrunde. Den Stakeholdern war der Entwurf bereits vorab zugesandt worden mit der Möglichkeit, erste Rückmeldungen schriftlich zu übermitteln. Auf diese ging das Team des ifeu in der Sitzung ein, zum Teil im Plenum und zum Teil an den Handlungsfeld-Stationen, an denen jeweils unter Begleitung von Fachexpert*innen diskutiert werden konnte.



Abbildung 3-9: Stakeholdersitzung #2 – Diskussion mit Fachexpert*innen



Abbildung 3-10: Bürger*innenrat #2 – Ideensammlung Bürgerschaftsbeitrag

Auch die Bürger*innen diskutierten – nach einer ausführlicheren Vorstellung des Entwurfs – an Handlungsfeldstationen. In beiden Gremien wurden Konkretisierungs- und Änderungsvorschläge festgehalten und Hinweise, Bestärkungen und Gegenargumente sowie neue Maßnahmenvorschläge aufgenommen. Zurück im Plenum wurden jeweils Blitzlichter aus den Handlungsfeldern berichtet und einzelne Kontroversen und neue Vorschläge aufgegriffen, um wichtige Rückmeldungen der Expert*innen hervorzuheben und Stimmungsbilder im Plenum zu generieren.

Beide Gremien befassten sich abschließend mit ihren eigenen Beiträgen zur Umsetzung des Klima-Aufbruchs Erlangen und somit dem Erreichen der Klimaneutralität. Den Stakeholdern wurde ein Strukturierungsvorschlag für ihre Selbstverpflichtungen vorgestellt, der den Teilnehmenden innerhalb ihrer Institutionen als Arbeitshilfe diente. Die Bürger*innen sammelten Vorschläge, kommentierten bzw. ergänzten diese gegenseitig und schufen somit ihre Arbeitsgrundlage für die weitere Entwicklung ihrer eigenen Selbstverpflichtung sowie ihres Vorschlags für einen allgemeinen Bürgerschaftsbeitrag.

3.3.4 Bürger*innenrat #3 und Stakeholdersitzung #3

Nun in umgekehrter Reihenfolge – der Bürger*innenrat zuerst, da ihm eine zusätzliche Sitzung zur Verfügung stand – vertieften die Gremien die Diskussionen über die Maßnahmen. Diese waren zwischenzeitlich durch das ifeu bewertet und weiter ausgearbeitet worden. Die Teilnehmenden bildeten nach Interesse Kleingruppen und diskutierten miteinander und den Fachexpert*innen in mehreren intensiven Runden.

Ziel war es, letzte Fragen zu klären und die wichtigsten Bedenken, Ergänzungsvorschläge und Einschätzungen aufzunehmen.



Abbildung 3-11: Bürger*innenrat #3 – Diskussionen mit Vertreter*innen der Stakeholder

Für die Bürger*innenratssitzung #3 wurden sechs Vertreter*innen der Stakeholder für eine Teilnahme an den ersten beiden Diskussionsrunden gewonnen. So konnte ein direkter Dialog zwischen Bürger*innenrat und Stakeholdergruppe, weiteres Verständnis für die unterschiedlichen Sichtweisen und gemeinsame Lösungsvorschläge geschaffen werden. Die Änderungswünsche aus beiden Sitzungen wurden anschließend nach Möglichkeit und wissenschaftlichem Ermessen des ifeu in den Maßnahmenkatalog eingearbeitet.



Abbildung 3-12: Stakeholdersitzung #3 – Vertiefte Diskussion zu Maßnahmen

Schließlich befassten sich die Gremien wieder mit ihren Selbstverpflichtungen bzw. ihrem Vorschlag für einen Bürgerschaftsbeitrag. Im Bürger*innenrat wurden die einzelnen Bausteine in Kleingruppen weiterentwickelt, während die Stakeholder ihre aktuellen Entwürfe gegenseitig sichten und schriftlich mit Anregungen und Kommentaren versehen konnten.

3.3.5 Bürger*innenrat #4

Die letzte Sitzung des Bürger*innenrats stand im Zeichen der Entscheidungsfindung. Die Teilnehmenden besprachen und beschlossen gemeinsam im Plenum letzte Ergänzungen, diskutierten wo gewünscht abschließend Für und Wider und stimmten über jede der 41 Maßnahmen einzeln ab. Sämtliche Maßnahmen wurden mit mindestens einer Zweidrittel Mehrheit zum Beschluss empfohlen, die meisten einstimmig.



Abbildung 3-13: Bürger*innenrat #4 – Abstimmung über Maßnahmen

Auch der Bürgerschaftsbeitrag und die Selbstverpflichtung des Bürger*innenrats wurden finalisiert und durch einen einstimmigen Beschluss in den Stadtvertrag Klima aufgenommen. Abschließend versetzten sich die Teilnehmenden in den zukünftigen Alltag, in dem der Maßnahmenplan bereits umgesetzt wurde, und skizzierten mithilfe eines Graphic Recorders ein hoffnungsvolles Zukunftsbild für die klimaneutrale Stadt Erlangen im Jahre 2030.



Abbildung 3-14: Zukunftsbild für die klimaneutrale Stadt Erlangen im Jahre 2030

Die Stakeholder erhielten in der Folge den final überarbeiteten Maßnahmenkatalog und hatten rund sieben Wochen Zeit, ihre individuellen Entscheidungen zu treffen: Zu jeder der 41 Maßnahmen hatten sie im Rahmen einer Onlinebefragung die Wahl, ob sie sie als Institution dem Stadtrat zur Umsetzung empfehlen oder nicht. Die Ergebnisse sind dem Empfehlungsbericht zu entnehmen.

4 Energie- & CO₂-Szenarien

Szenarien dienen dazu, die Wirkung von verschiedenen Rahmenbedingungen auf die zukünftige Entwicklung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen abzuschätzen. Sie untersuchen zum Beispiel, welche unterschiedlichen Auswirkungen eine Sanierungsrate von einem oder fünf Prozent auf den Energiebedarf von Gebäuden hat. Szenarien zeigen die wichtigsten Stellschrauben im System auf und welche Wirkung die Änderung dieser auf den Energieverbrauch bzw. die CO₂-Emissionen hat.

Grundlage der Berechnungen ist die Energie- und CO₂-Bilanz der Stadt aus dem Jahr 2019. Letzteres dient als Referenzjahr und wird im Folgenden als „Bilanzjahr“ oder „Ausgangsjahr“ bezeichnet.

Basierend auf dem Stadtratsbeschluss vom November 2020 zur Einhaltung des 1,5°C-Ziels wurde für Erlangen ein **1,5°C-Szenario** gerechnet. Das Szenario soll darlegen, was bis 2030 passieren müsste, damit Erlangen das Restbudget nicht überschreitet. Jedoch sind die dafür notwendigen technischen und regulatorischen Rahmenbedingungen derzeit nicht gegeben. Aus Sicht der Gutachter*innen sind die Anforderungen des 1,5°C-Szenarios damit nicht realistisch umsetzbar.

Aus diesem Grund wurden für Erlangen zwei weitere Szenarien (Klima-Plus und Klima) ermittelt. Diese Szenarien stellen in zwei unterschiedlichen Ambitionsgraden weitere Annahmen und Entwicklungen dar. Die weiteren Szenarien zeigen, dass auch beim Verfehlen des 1,5°C-Szenarios die notwendigen Handlungsansätze für den Weg zur Klimaneutralität grundsätzlich die gleichen bleiben. Die Unterschiede liegen insbesondere in der Umsetzungsgeschwindigkeit und -tiefe. Weichen die realen Entwicklungen in den nächsten Jahren vom 1,5°C-Szenario ab, liefern die weiteren Szenarien anhand von messbaren Indikatoren (bspw. Austauschrate fossiler Heizungen, Anteil erneuerbarer in der Fernwärme und Entwicklungen in der Fahrleistungen von Pkw) eine Orientierung für das Klimaschutzmanagement.

4.1 Definition der Szenarien

Bisherige Klimaschutzkonzepte von Kommunen gingen meist (angelehnt an die bisherigen Ziele der Bundesregierung) vom Ziel der Verringerung der CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2050 um etwa 95 % aus. Durch das Vorziehen der Zielsetzung der Bundesregierung auf 2045 werden auch die kommunalen Klimaschutzszenarien angepasst. Dennoch zeigen aktuelle Studien, dass auch das aktuell im Gesetz verankerte Ziel in Deutschland – einschließlich der dazugehörigen Sektorzwischenziele –

CO₂-Neutralität bis 2045 zu erreichen, nicht mit einem 1,5°C-Pfad und auch nicht mit einem 1,75 °C-Pfad vereinbar ist.¹

Die drei Szenarien werden folgendermaßen definiert:

- **1,5°C-Szenario:** Das Szenario basiert auf dem Restbudget-Ansatz (siehe Kap. 2.3). Damit bleiben für Erlangen 3,4 Mio. Tonnen CO₂ ab dem Jahr 2020. Anhand des verbleibenden Restbudgets wird mit der Backcasting-Methode ein Reduktionspfad bis 2030 skizziert. Das Szenario stellt die Frage „Was muss geschehen, damit das Restbudget eingehalten wird?“ und leitet anhand des skizzierten Reduktionspfads die notwendigen Schritte und Meilensteine ab.
- **Klima-Szenario:** Das Szenario orientiert sich an den Langfristzielen der Bundesregierung nach dem Bundes-Klimaschutzgesetz vom August 2021. Ziel ist demnach die Klimaneutralität 2045. Bis 2030 nimmt das Klima-Szenario die bereits beschlossenen Maßnahmen aus dem Klimaschutzprogramm 2030 als Grundlage, mit denen jedoch nicht das Ziel einer 65 %-Minderung bis 2030 erreicht wird. Es wird daher angenommen, dass bis 2030 weitere ambitionierte Klimaschutzmaßnahmen ergriffen werden, die ihre Wirkung jedoch vor allem nach 2030 entfalten. Bis 2040 wird das Ziel der Regierung von -88 % CO₂-Reduktion erreicht. Im Klima-Szenario wird ein stetiger Ausbau der erneuerbaren Energien bis 2045 angenommen. Der Strommix in diesem Szenario entspricht den Annahmen, welche durch das Kohleausstiegsgesetz beschlossen wurden.
- **Klima-Plus-Szenario:** In diesem Szenario wird angenommen, dass auf allen Ebenen intensivierte Anstrengungen erfolgen, um das im Pariser-Klimaabkommen vereinbarte Ziel „deutlich unter 2-Grad“ einzuhalten. Auf Bundesebene bedeutet dies, dass zu den bisher verabschiedeten Maßnahmen des Klimaschutzprogramms 2030 weitere zusätzliche Maßnahmen umgesetzt werden müssen, um die bisherigen Reduktionsziele von -65 % bis 2030 deutlich zu übertreffen und damit die Emissionsminderung gegenüber dem Klima-Szenario deutlich zu verstärken. In der Stromerzeugung wird 2030 ein Anteil von 80 % erneuerbaren Energien erreicht, 2035 werden bereits 92 % der Strombereitstellung aus erneuerbaren Energien gedeckt. Im Effizienzbereich wird angenommen, dass Sanierungsrate und Sanierungstiefe im Gebäudebestand gegenüber dem Klima-Szenario noch einmal deutlich erhöht werden. Bei der Wärmeversorgung wird 2035 ein Großteil klimafreundlich bereitgestellt. Im Stromverbrauch spielen hocheffiziente Geräte und Suffizienzstrategien eine wichtige Rolle. Im Verkehr werden sowohl Elektromobilität als auch Maßnahmen zur Vermeidung und Verlagerung auf klimafreundliche Verkehrsmittel intensiviert. Damit ehrgeizige Maßnahmen auch auf anderen Ebenen stattfinden, werden auch in Erlangen zusätzliche Maßnahmen („Plus“) ergriffen.

Die Szenarien „Klima“ und „Klima-Plus“ gehen von einer CO₂-Minderung bis 2045 um etwa 95 % aus. Das Klima-Szenario entspricht einem fast linearen Absenkpfad bis 2045, das Klima-Plus-Szenario einem stark forcierten Absenkpfad mit deutlich schnellerer CO₂-Minderung für die kommenden Jahre bis 2035, das sich an dem

¹ Vgl. Öko-Institut (2022).

1,75-Grad-Ziel orientiert. Beide Szenarien basieren auf der Forecast-Methode. Ausgehend vom Ist-Zustand werden in allen Handlungsfeldern mehr oder weniger ambitionierte Annahmen zur weiteren Entwicklung getroffen.

Das 1,5°C-Szenario ist ein Backcast-Szenario, d.h. ausgehend von einem definierten Ziel (bzw. CO₂-Budget) werden Annahmen formuliert, die zur Erreichung dieses Ziels führen.

Wesentliche Grundlagen der Berechnungen sind

- die Energie- und CO₂-Bilanz der Stadt Erlangen für das Jahr 2019
- eigene Analysen zu Energieeinspar- und Energieversorgungspotenzialen
- für bundesweite Annahmen:
 - Langfrist- und Klimaszenarien des BMWi (Fraunhofer ISI 2021)
 - Energiewirtschaftliche Projektionen und Folgeabschätzungen 2030/2050 (prognos 2020)
 - Szenario klimaneutrales Deutschland 2045 der Stiftung Klimaneutralität (Agora 2021)
- TREMOD-Modell für den Verkehrsbereich

Die Szenarien sind unterteilt in den stationären Bereich (umfasst Strom- und Wärmeverbrauch aus den Sektoren Haushalte, GHD und Industrie) und in den Verkehrsbereich.

4.2 1,5°C-Szenario

Wie in Kap. 2.3 dargestellt, verbleibt für Erlangen ein Restbudget von 3,4 Mio. Tonnen CO₂ ab 2020. Ausgehend von diesem verbleibenden Budget wurden für das 1,5°C-Szenario Annahmen formuliert, anhand der die CO₂-Emissionen Erlangens innerhalb des vorgegebenen Budgets bleiben. Die folgenden Annahmen und Ergebnisse stellen dar, was notwendig ist, um eine CO₂-Neutralität vor 2030 zu erreichen.

4.2.1 Stationärer Bereich

Folgende Annahmen liegen im 1,5°C-Szenario im stationären Bereich zugrunde:

- **Gebäudeeffizienz:** Da für den Einsatz erneuerbarer Energieträger auch der Wärmebedarf von Gebäuden gesenkt werden muss, ist im 1,5°C-Szenario eine Sanierungsrate von 10 % notwendig. Bei etwa 20.000 Wohngebäuden in Erlangen bedeutet dies, dass ab 2023 jährlich 2.000 Wohngebäude saniert werden müssten (bei derzeit etwa 360 zugesagten KfW-Förderungen¹ im Jahr 2019 in Erlangen). Zudem muss die Sanierungstiefe gehoben werden, sodass 2028 bereits ein Wärmekennwert von 71 kWh/qm erreicht wird.

¹ Förderreport KfW Bankengruppe, Stichtag: 31. Dezember 2019; https://www.kfw.de/Presse-Newsroom/Pressematerial/F%C3%B6rderreport/KfW-F%C3%B6rderreport_2019.pdf

- **Dezentrale Gebäudewärme:** Um das Restbudget einzuhalten, müssen die Emissionen aus der Gebäudewärme möglichst schnell gesenkt werden. Aufgrund der hohen spezifischen Emissionen müssen alle Ölheizungen bis 2027 ersetzt sein. Im Jahr 2023 müssen von den vorhandenen etwa 1.400 Ölheizungen 900 Ölheizungen ausgetauscht werden. Die Wärmeerzeugung aus Erdgas in privaten Haushalten und GHD muss ebenfalls schnell reduziert werden. Für die Erdgasheizungen bedeutet dies, dass im Jahr 2023 2.400 der knapp 5.000 in Erlangen vorhandenen Erdgasheizungen ausgetauscht werden.
- **Fernwärmeerzeugung:** Aufgrund des gesenkten Wärmebedarfs sinkt der Fernwärmeverbrauch bis 2028 um knapp 40 %. Bereits im Jahr 2023 muss ein Drittel der Fernwärmeerzeugung erneuerbar sein. Im Jahr 2028 liegt der Anteil bei 100 %.
- **Strombereitstellung:** Ebenso wie die Wärmeerzeugung muss auch die Stromerzeugung deutlich schneller erneuerbar werden. Im 1,5°C-Szenario sinkt der Stromemissionsfaktor bis 2023 auf 181 g/kWh, was einem Anteil erneuerbarer Energien von etwa 65 % entspricht. Ab 2028 beträgt der Stromemissionsfaktor nur noch 25 g/kWh, die Stromerzeugung ist zu 100 % erneuerbar.

Tabelle 4-1 zeigt eine Zusammenfassung der Annahmen für das 1,5°C-Szenario.

Tabelle 4-1: Annahmen im 1,5°C-Szenario

	2023	2028
Wärme-Kennwert (kWh/qm)	96	71
Sanierungsrate	<1 %	10 %
Wohnfläche pro Einwohnerin (in qm)	41	36
Wärmebereitstellung		
Jährliche Austauschrate Ölkessel		14 % (100% bis 2027)
Fernwärmeverbrauch ggü. 2019		-39 %
Emissionsfaktor Fernwärme (g/kWh)	140	40
Erdgasverbrauch ggü. 2019		-98 %
Wärmepumpe Faktor Ausbaurrate ggü. 2019		18
Strombereitstellung		
Stromemissionsfaktor (Bundesmix in g/kWh)	181	25

Endenergieverbrauch und CO₂-Emissionen

Der Endenergieverbrauch sinkt bis 2030 im 1,5°C-Szenario um 27 % gegenüber 2019, was einer jährlichen Energiereduktion von ca. 2 % entspricht. Zum Vergleich: zwischen 1990 und 2019 sank der Endenergieverbrauch im Schnitt jährlich um ein Prozent. Im Vergleich zu den CO₂-Emissionen sinkt der Energieverbrauch deutlich langsamer, da die dafür benötigten Effizienzmaßnahmen wie energetische Gebäudesanierung oder der Einsatz energieeffizienter Geräte aufgrund verschiedener Faktoren in den nächsten Jahren nicht so schnell umgesetzt werden können. In den Jahren 2022 bis 2027 wird vor allem der Heizöl- und Erdgasverbrauch auf nahezu null reduziert, während die Nutzung von Wärmepumpen stark zunimmt.

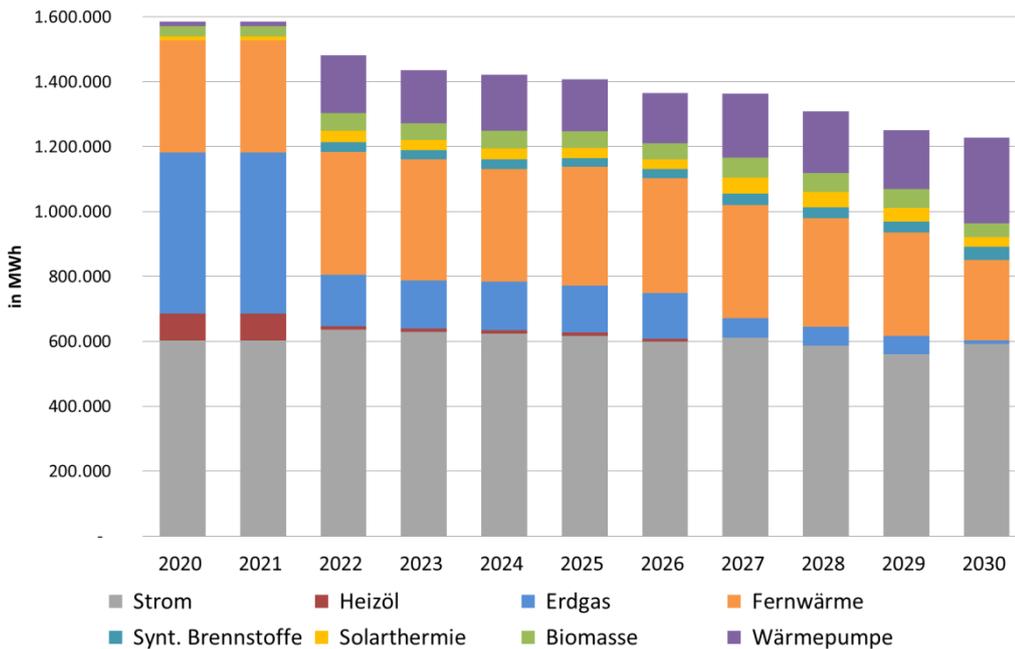
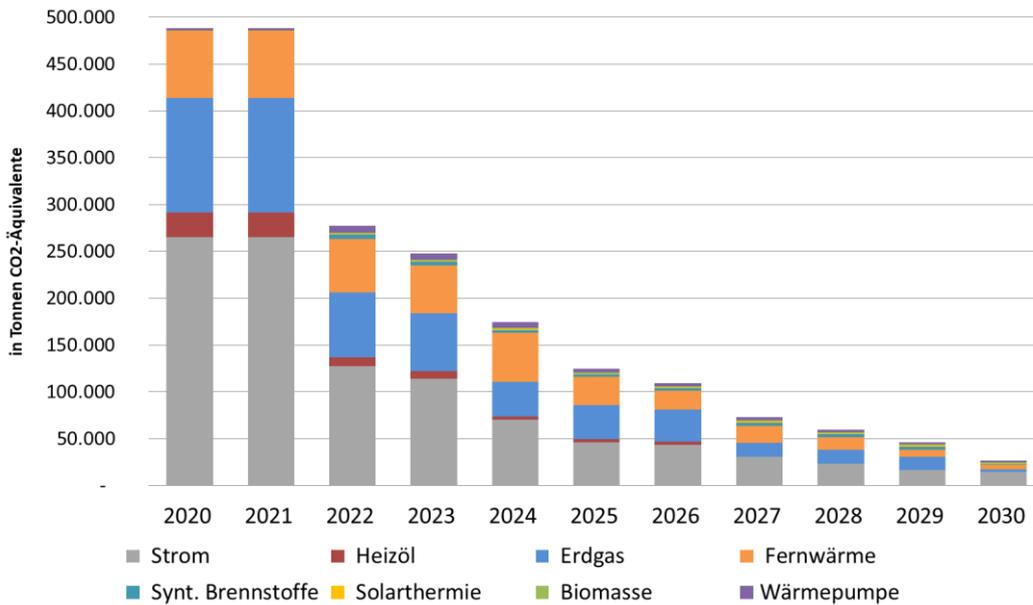


Abbildung 4-1: Energieverbrauch im 1,5°C-Szenario für den stationären Bereich nach Energieträger¹

Im 1,5°C-Szenario sinken die CO₂-Emissionen bis 2030 um 95 % gegenüber 2019. Um das CO₂-Restbudget einhalten zu können, muss **bereits im Jahr 2023 eine CO₂-Reduktion um 49 % gegenüber 2020** erreicht werden (siehe Abbildung 4-2). Zum Vergleich: zwischen 1990 und 2019 reduzierten sich die Emissionen um etwa 30 %.

Entscheidend für die Minderung der CO₂-Emissionen ist der Einsatz erneuerbarer Energieträger in der bundesweiten Stromerzeugung. Der Stromemissionsfaktor muss im Jahr 2023 um mehr als die Hälfte reduziert werden, von derzeit ca. 430 g/kWh auf 181 g/kWh im Jahr 2023. Das führt auch zu einer Halbierung der Stromemissionen in Erlangen. Bereits bis zum Jahr 2025 müssen fossile Energieträger im Wärmebereich um 70 % und bis 2028 um 88 % im Vergleich zu 2019 reduziert werden, damit die kumulierten Emissionen des stationären Bereichs in Erlangen im Zeitraum 2020 bis 2030 innerhalb des 1,5°C-Budgets bleiben. Im Jahr 2030 kommen fast keine fossilen Energieträger mehr zum Einsatz.

¹ Für die Bilanz 2021 wurde auf die Daten von 2020 zurückgegriffen.

Abbildung 4-2: CO₂-Emissionen im 1,5°C-Szenario

4.2.2 Verkehr

Um das verbleibende 1,5°C-Budget im Verkehr einzuhalten, müssen die CO₂-Emissionen insbesondere in den nächsten Jahren erheblich schneller reduziert werden, als dies mit den angenommenen Entwicklungen im Klima- und Klima-Plus-Szenario erreichbar ist. Der Schlüssel für die erforderliche Emissionsreduktion liegt in einer schnellen Reduktion der Verkehrsmengen unmittelbar in den nächsten zwei bis fünf Jahren, da eine Beschleunigung technischer Stellhebel (Elektromobilität mit regenerativem Strom, erneuerbare Kraftstoffe) über die auf gesamtdeutscher Ebene anvisierten und erreichbaren Geschwindigkeiten kaum möglich ist.

Folgende Annahmen liegen im 1,5°C-Szenario im Verkehr zugrunde:

- **Pkw-Elektromobilität:** Bis 2030 werden bundesweit 100 % Neuzulassungsanteil vollelektrischer Pkw (BEV) sowie 15 Mio. im Bestand erreicht. Ein noch schnellerer Hochlauf ist aufgrund des benötigten Hochlaufs von Fertigungskapazitäten (Fahrzeuge, Batterieherstellung) nur schwer möglich und insbesondere für die entscheidenden nächsten zwei bis fünf Jahre daher nicht anzunehmen. Die absolute Anzahl von BEV-Pkw in Erlangen wächst proportional zur gesamtdeutschen Zunahme. Dabei werden neue BEV-Pkw primär in Carsharing und Ridesharing eingesetzt und erreichen somit eine deutlich größere Nutzerbasis und überdurchschnittliche Fahrleistungsanteile ggü. Privat-Pkw. Die elektrische Pkw-Fahrleistung steigt bis 2030 auf 213 Mio. Fz-km (25 % der heutigen Gesamtfahrleistung).
- **Pkw-Fahrleistungen:** Zur Einhaltung des 1,5°C-Budgets muss der Pkw-Verkehr bis 2023 gegenüber 2020 insgesamt halbiert werden. Dabei werden ausschließlich Fahrleistungen von Verbrenner-Pkw reduziert (-60 %), diese werden teilweise auf gemeinsam genutzte Elektro-Pkw (Car-/Ridesharing) sowie den Umweltver-

bund (ÖPNV [inkl. on-demand-Angebote], Rad, Fuß) verlagert, zum Teil vollständig vermieden. Ab dem Jahr 2028 fahren in Erlangen ausschließlich vollelektrische Pkw (vgl. Abbildung 4-3).

- **ÖPNV und übriger Umweltverbund:** Um Pkw-Fahrleistungen zu verlagern, muss der ÖPNV massiv ausgebaut werden. Wenn 50 % der einzusparenden Pkw-Fahrleistungen auf den ÖPNV verlagert werden sollen, müsste die ÖPNV-Nutzung sich bereits bis 2023 gegenüber dem Vor-Corona-Niveau verdreifachen. Bis 2028 ist eine Vervierfachung notwendig. Bei einem schwächeren Anstieg der ÖPNV-Nutzung sind die benötigte vollständige Vermeidung von Pkw-Fahrten bzw. die Verlagerung auf elektrisches Car-/Ridesharing umso höher. Auch Rad- und Fußverkehrsnutzung müssen für die erforderliche Pkw-Verkehrsreduktion stark ansteigen, haben allerdings insbesondere bei dem in Erlangen stark ausgeprägten regionalen Quell-Ziel-Verkehr nur begrenztes Potenzial zur Substitution von Pkw-Fahrten.
- Auch **Lieferverkehr und Lkw-Verkehr** müssen analog zum Pkw-Verkehr innerhalb der nächsten Jahre stark reduziert und gleichzeitig schnellstmöglich elektrifiziert werden, wenn der Verkehr innerhalb des anteiligen 1,5°C-Budgets verbleiben soll.
- Erneuerbare Kraftstoffe tragen über die aktuell beigemischten Biokraftstoffanteile hinaus nicht zur Budgeteinhaltung im Verkehr bei, da ihr Einsatz nicht kurzfristig signifikant gesteigert werden kann und zudem bereits ab 2028 der Kfz-Verkehr vollständig elektrifiziert ist.

In Tabelle 4-2 sind die zentralen Annahmen für das 1,5°C-Szenario im Verkehr dargestellt.

Tabelle 4-2: Zentrale Annahmen im 1,5°C-Szenario im Verkehr

	2023	ab 2028
ÖPNV-Nachfrage Öffentlicher Personennahverkehr	+200% ggü. 2019	+350% ggü. 2019
MIV-Fahrleistungen Motorisierter Individualverkehr	-50% ggü. 2020	-75% ggü. 2020
Elektro-Pkw - Anteil an MIV-Fahrleistung - Zunahme ggü. 2020	21% x 20 (+2.000%)	100% x 50 (+5.000%)
Lkw-Verkehr - Fahrleistungsänderung ggü. 2020 - Anteil alternative Antriebe (Elektro, H ₂)	-50% 23%	-75% 100%
Erneuerbare Kraftstoffe	9,3% (= Bundesmittel)	n.a.*

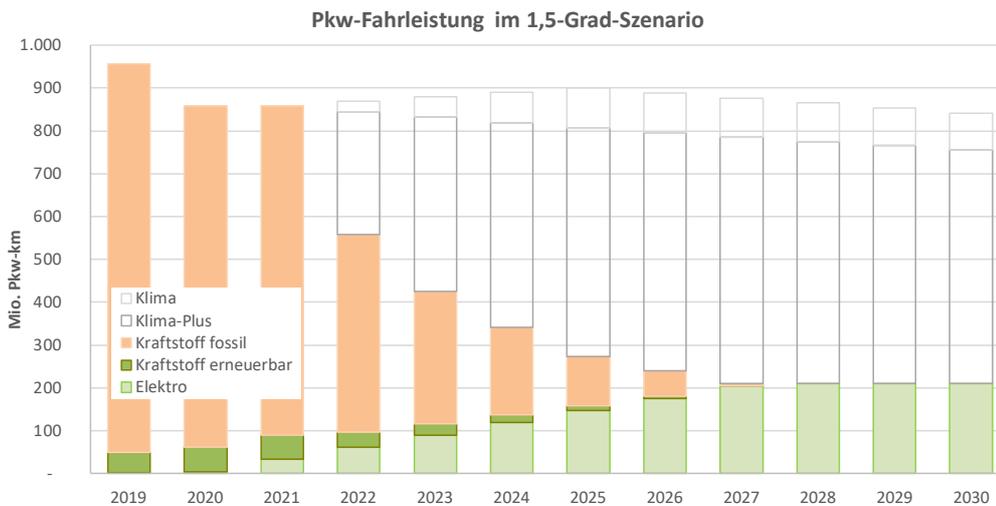


Abbildung 4-3: Pkw-Fahrleistungen 1,5°C Szenario

Endenergieverbrauch und CO₂-Emissionen

Der **Endenergieverbrauch** des Verkehrs im 1,5°C-Szenario (Abbildung 4-4) sinkt bis 2030 insgesamt um 85 % gegenüber 2019. Entscheidend für die Minderung der CO₂-Emissionen ist der fossile Kraftstoffverbrauch. Dieser muss bereits bis zum Jahr 2023 um knapp 60 % und bis 2028 um 98 % im Vergleich zu 2019 reduziert werden, damit die kumulierten Emissionen des Verkehrs in Erlangen im Zeitraum 2020 bis 2030 innerhalb des 1,5°C-Budgets bleiben. Im Jahr 2030 kommen quasi keine fossilen Kraftstoffe mehr im Verkehr zum Einsatz.

Die CO₂-**Emissionen** des Verkehrs im 1,5°C-Szenario (Abbildung 4-5) sinken bis 2023 um 57 % und bis 2028 um 93 % gegenüber 2019. Im Jahr 2030 betragen die jährlichen Emissionen des Verkehrs nur noch 2 % gegenüber dem 2019. Während im Jahr 2023 noch 83 % der jährlichen Emissionen aus dem Verbrauch fossiler Kraftstoffe stammen, kommen im Jahr 2028 nur noch 24 % aus fossilen Kraftstoffen, aber 75 % aus dem Verbrauch von Strom im Verkehr.

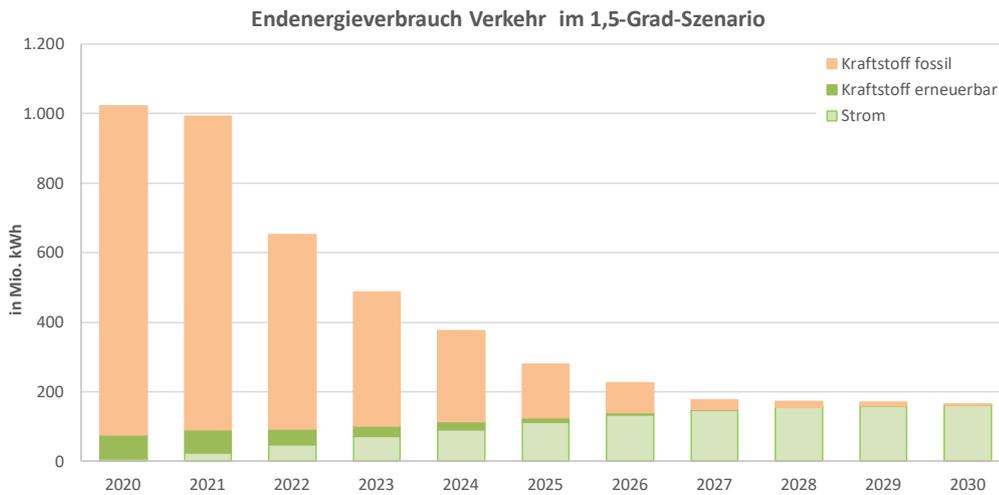


Abbildung 4-4: Endenergieverbrauch 1,5°C-Szenario im Verkehr

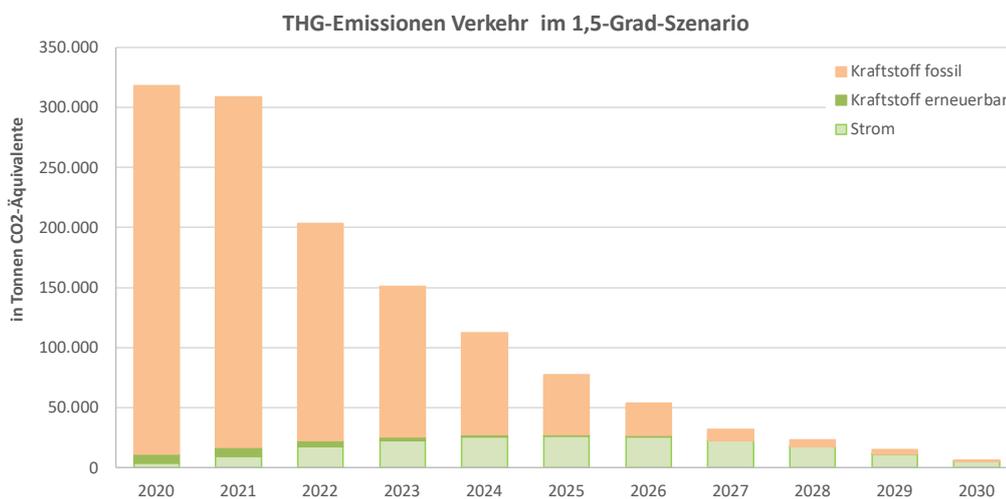


Abbildung 4-5: CO₂-Emissionen 1,5°C-Szenario im Verkehr

4.2.3 Abgleich mit CO₂-Budget

Insgesamt erreichen die kumulierten CO₂-Emissionen aus dem stationären Bereich und dem Verkehrssektor des 1,5°C-Szenarios in den Jahren 2020 bis 2030 3,4 Mio. Tonnen CO₂-Emissionen. Damit liegen sie innerhalb des aus dem 1,5°C-Ziel abgeleiteten Restbudgets für Erlangen (vgl. Kap. 2.3).

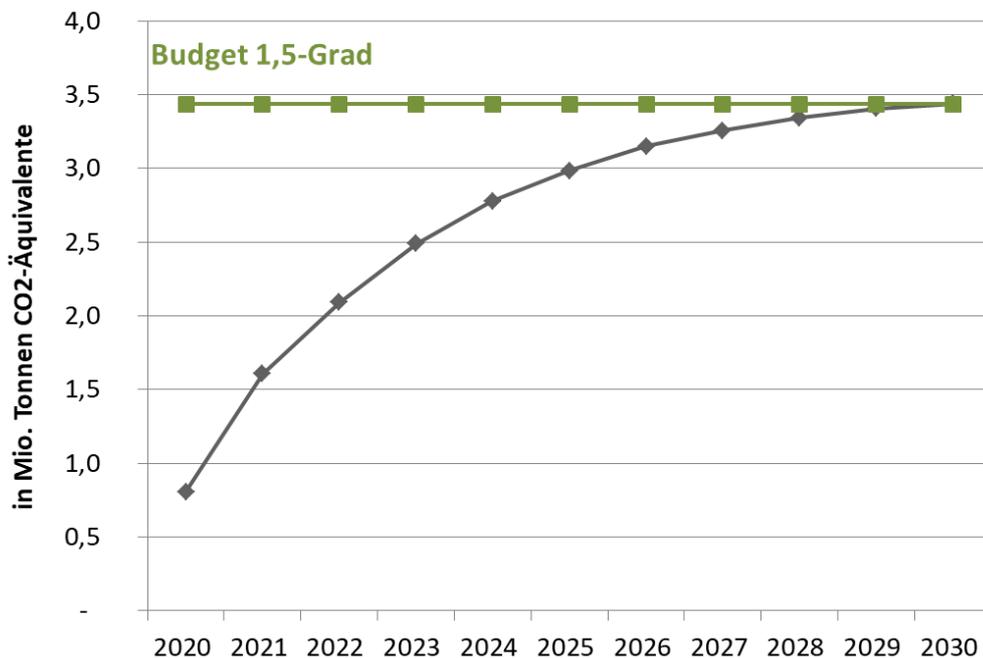


Abbildung 4-6: Kumulierte CO₂-Emissionen (graue Linie) im 1,5°C-Szenario

Die dem 1,5°C-Szenario zugrunde liegenden Annahmen bedeuten ein sofortiges und umfassendes Umsteuern in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft. In Tabelle 4-3 werden die Anforderungen einer Klimaneutralität vor 2030 aufgelistet und mit einer Einschätzung der Gutachter*innen versehen, inwiefern diese realistisch umsetzbar sind.

Tabelle 4-3: Anforderungen des 1,5°C-Szenarios

Anforderung Klimaneutralität vor 2030	Einschätzung
Anhebung der Sanierungsrate auf 10 Prozent	Aufgrund verschiedener Hemmnisse (Fachkräftemangel, fehlende Wirtschaftlichkeit, Baustoffknappheit, keine ordnungspolitischen Mittel) derzeit nicht möglich.
Erneuerbare Fernwärme	Zu einem bestimmten Prozentsatz umsetzbar, aber nicht in der benötigten Zeitspanne.
Ersatz von Heizöl	Austausch aller 1.400 Ölheizungen bis 2027 technisch möglich, aufgrund von Fachkräftemangel und fehlender ordnungspolitischen Mittel jedoch nicht in der benötigten Geschwindigkeit.
Ersatz von Erdgas	Nur zu ca. 50 Prozent umsetzbar.

<p>Stromemissionsfaktor</p>	<p>Aufgrund verschiedener Hemmnisse (hinderliche Rahmenbedingungen auf Bundesebene, Fachkräftemangel, Nutzungskonflikte) nicht erreichbar.</p>
<p>Pkw-Fahrleistungen und ÖPNV-Anstieg</p>	<p>Eine Halbierung des gesamten Pkw-Verkehrs im Stadtgebiet (inkl. Autobahn) bei gleichzeitiger Verdreifachung der ÖPNV-Nutzung innerhalb eines Jahres ist auch mit ambitioniertesten Verhaltensänderungen der Erlanger Bevölkerung nicht realistisch. Insbesondere deshalb, weil ein Großteil des Pkw-Verkehrs auf regionale Quell-Ziel-Fahrten (z.B. Einpendler) entfällt, die nur in Kooperation mit den umliegenden Kommunen verlagert oder vermieden werden können. Außerdem fehlt bei den Verkehrsbetrieben das Personal zur Aufstockung des ÖPNV.</p>
<p>Pkw-Elektromobilität</p>	<p>Der Hochlauf vollelektrischer Pkw in Erlangen ist prinzipiell möglich, wenn auf Bundesebene die Ziele des Koalitionsvertrags (15 Mio. vollelektrische Pkw bis 2030) erreicht werden. Ein Hemmnis kann in der Bereitstellung lokaler Ladeinfrastruktur (privat, öffentlich) liegen, die durch Fachkräftemangel gebremst wird.</p>
<p>Lkw-Fahrleistungen</p>	<p>Eine Halbierung des Lkw-Verkehrs innerhalb eines Jahres ist nicht erreichbar, da die lokale Wirtschaft und Versorgung der Bevölkerung auf die Lieferverkehre angewiesen ist, zudem ist ein Großteil Autobahndurchgangsverkehr.</p>

Aufgrund verschiedener regulatorischer und technischer Rahmenbedingungen wird das Budget in Erlangen ab 2025 mit hoher Sicherheit überschritten. Im Folgenden werden daher zwei weitere Szenarien dargestellt, die sich am 1,75°C bzw. am 2°C-Ziel orientieren. Die weiteren Szenarien zeigen, dass auch beim Verfehlen des 1,5°C-Szenario die notwendigen Handlungsansätze für den Weg zur Klimaneutralität grundsätzlich die gleichen bleiben. Die Unterschiede liegen insbesondere in der Umsetzungsgeschwindigkeit und -tiefe.

4.3 Annahmen für die Szenarien “Klima” und “Klima-Plus”

4.3.1 Stationärer Bereich

Die zentralen demografischen und wirtschaftlichen Variablen für die Entwicklung des Energieverbrauchs und der CO₂-Emissionen sind die Bevölkerungszahl, die Zahl der Haushalte und die Zahl der Erwerbstätigen.

Die beschriebenen Szenarien unterscheiden sich in ihren Annahmen deutlich. Die Rahmendaten zur Einwohnerentwicklung und den sozialversicherungspflichtig Beschäftigten sind jedoch in allen Szenarien gleich (vgl. Tabelle 4-4).

Tabelle 4-4: Annahmen zur Entwicklung der Rahmendaten in Erlangen

	2019	2035	2045	Quelle
Einwohner	111.962	117.000	117.000	Statistikamt Erlangen (2020): Kleinräumige Bevölkerungsprognose, eigene Annahmen
Haushalte	56.500	58.700	58.700	Prognos/EWI/GWS (2014), Agora (2021)
SV-Beschäftigte GHD	65.424	66.000	66.000	Eigene Annahmen

Bei der Umsetzung der verschiedenen Potenziale unterscheiden sich die Szenarien. Es liegen unterschiedliche Annahmen zu Grunde, welche im Folgenden aufgeführt werden.

Gebäudewärme

Im Vergleich zu 1990 verringerten sich die CO₂-Emissionen im Sektor Wärme in Erlangen bis 2019 um 190.000 Tonnen, was einer Minderung von 45 % entspricht (EVF 2021). Wichtige Ursachen für die bisherige Emissionsreduktion waren die Substitution von Kohle und Heizöl, die verbesserten Nutzungsgrade der Wärmeerzeuger (Brennwerttechnologie) und die gesteigerte Gebäudeeffizienz durch Sanierungen.

Zur Minderung der zukünftigen CO₂-Emissionen in den Szenarien des Gebäudesektors tragen vor allem die Umstellung der Wärmeversorgung auf erneuerbare Energieträger sowie die Verbesserung der Effizienz bei Gebäudehüllen bei. Im Klimaszenario wird die Sanierungsaktivität angehoben. Bis zum Jahr 2035 steigt die Sa-

nierungsrate auf 2 %, bis 2045 auf 3 % an. Im Klima-Plus-Szenario wird angenommen, dass die jährliche Sanierungsrate bis 2035 auf 3 % steigt, bis 2045 auf 4 %.¹ Die Raten beziehen sich auf den Gesamtbestand. Die Sanierungstiefe von Ein- und Zweifamilienhäusern (EZFH) liegt im Klima-Szenario bei etwa 85 kWh/m² Wohnfläche (bei Mehrfamilienhäusern (MFH) bei etwa 65 kWh/m²), beim Klima-Plus-Szenario wird von einer höheren Sanierungstiefe ausgegangen (bei EZFH unter 80 kWh/m², bei MFH unter 60 kWh/m²).² Eine große Herausforderung ist die lange Lebensdauer der Wärmeerzeuger und der Bauteile der Gebäudehüllen. Auch der Mangel an Fachkräften, die für die Sanierung der Gebäude benötigt werden, erschwert die rasche Modernisierung der Gebäude und Heizungen. Entsprechend wichtig ist es, die anfallenden Ersatzzyklen für eine Dekarbonisierung zu nutzen und Neu- und Ersatzinstallation von Erdgas- oder Heizölanlagen zu vermeiden.

In beiden Szenarien werden ab 2025 keine neuen Wärmeerzeuger mehr auf Basis von Heizöl oder Erdgas installiert. Zusätzlich wird im Klima-Plus-Szenario angenommen, dass bis 2028 alle Ölheizungen gegen klimafreundlichere Wärmeerzeuger ausgetauscht wurden (jährliche Austauschrate von 17%). Im Klima-Szenario wird von einer Austauschrate von 4 % der Ölheizungen ausgegangen. Durch die zusätzliche Begrenzung der maximalen Nutzungsdauer bei Öl- und Gasheizungen auf maximal 20 Jahre ab dem Jahr 2030 steigt der Anteil der jährlich ersetzten Anlagen.

Im Klima-Szenario haben fossile Energieträger 2045 noch einen Anteil von knapp 10 % des Wärmeverbrauchs in Erlangen. Im Klima-Plus-Szenario fallen die fossilen Wärmeerzeuger fast vollständig aus der Wärmeversorgung (kleiner 2 % im Jahr 2045). Demgegenüber gewinnen die elektrischen Wärmepumpen und (anteilig) die Fernwärme stark an Bedeutung.

¹ Im Vergleich mit Studien auf Bundesebene sind die Sanierungsraten im Klima-Szenario etwas erhöht (vgl. Agora (2021) = 1,6 %). Grund dafür ist der hohe Anteil an Wohneinheiten der GEWOBAU in Erlangen, für die in den nächsten Jahren bereits Sanierungsfahrpläne vorliegen.

² Vergleichswerte: Der Wärmebedarf unsanierter EFH bzw. MFH liegt zwischen 150 bis 250 kWh/m².

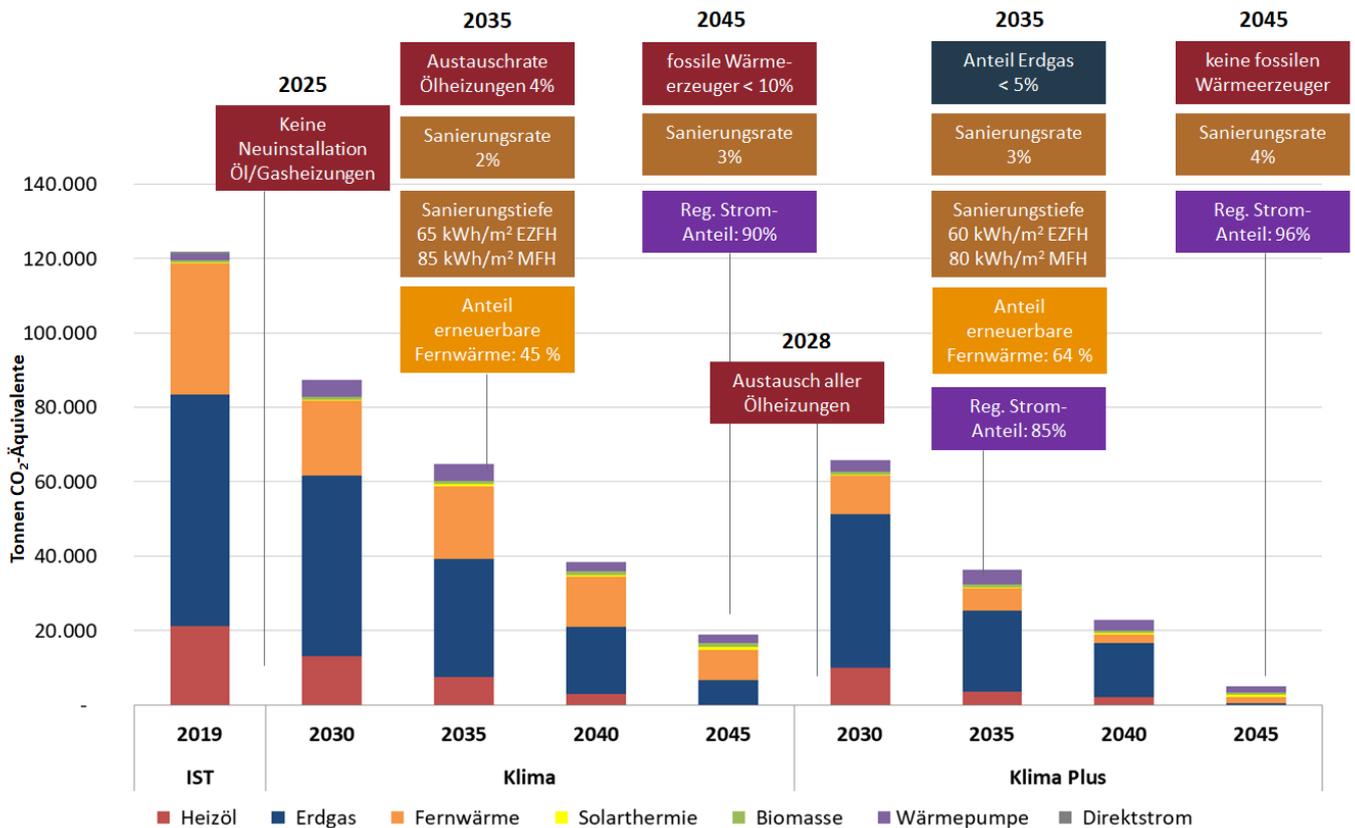


Abbildung 4-7: Wichtige Annahmen im Gebäudesektor am Beispiel private Haushalte

Fernwärmeerzeugung

Die Dekarbonisierung betrifft auch die Erzeugung von Fernwärme. Im Klima-Szenario werden Wärmenetze ausgebaut und die Fernwärmeerzeugung steigt bis 2030 um knapp 10 % an. Die Struktur der Fernwärmeerzeugung ändert sich deutlich, da der Einsatz von Erdgas im Klima-Szenario nach 2030 stark zurückgeht und ab 2040 ein Teil durch Wasserstoff ersetzt wird.

Im Klima-Plus-Szenario geht der Einsatz von Erdgas bereits bis 2030 deutlich zurück und hat noch einen Anteil von 20 % an den eingesetzten Energieträgern. Die Fernwärme wird ab 2030 im Klima-Plus-Szenario größtenteils über Großwärmepumpen und einem Mix aus Biomasse, Solarthermie und Wasserstoff erzeugt.

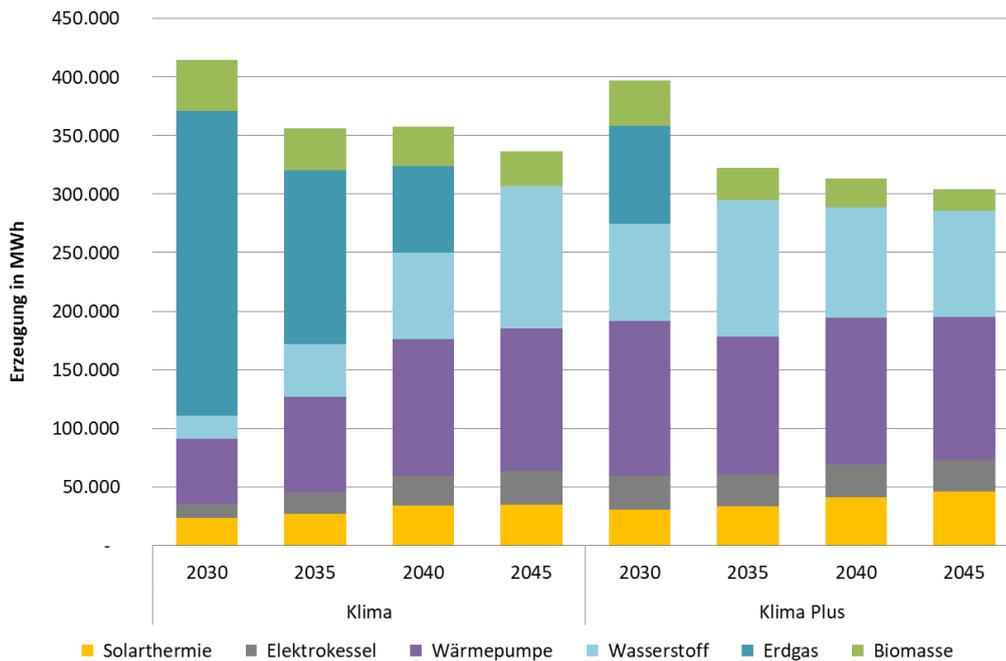


Abbildung 4-8: Fernwärmeerzeugung im Klima- und Klima-Plus-Szenario

Strombereitstellung

Mit einem Ausbau der erneuerbaren Energien im Stromsektor und der starken Reduktion des Einsatzes von Kohle und Erdgas zur Stromerzeugung in Deutschland kann der Stromemissionsfaktor bis 2045 stark reduziert werden. Das hat zur Folge, dass in den Szenarien trotz eines fast gleichbleibenden Stromverbrauchs die Emissionen aus dem Stromverbrauch stark sinken. Im Klima-Plus-Szenario wird 2030 ein Anteil von 80 % erneuerbare Energien erreicht, im Klima-Szenario werden 2030 70 % angenommen. Bis 2045 erreicht die erneuerbare Stromerzeugung im Klima-Szenario einen Anteil von 90 %, im Klima-Plus-Szenario wird dieser Anteil bereits 2040 erreicht (siehe Abbildung 4-9).

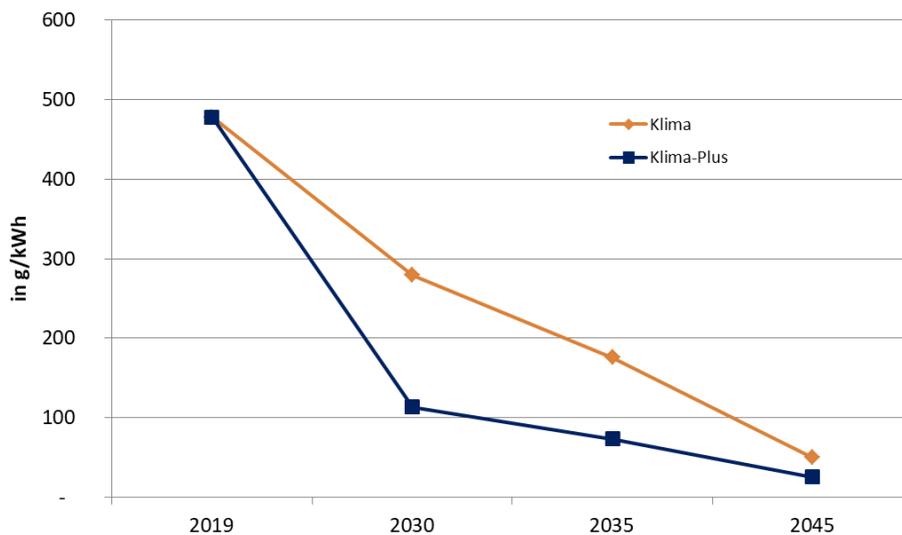


Abbildung 4-9: Entwicklung des Strom-Emissionsfaktors im Klima- und Klima-Plus-Szenario bis 2045

Im Vergleich zur Vergangenheit beschleunigt sich der Ausbau der Photovoltaik und Windenergie in beiden Szenarien. In der Dekade bis 2030 beträgt der mittlere jährliche Bruttoszubau in Deutschland 10 Gigawatt Photovoltaik (im Klima-Szenario). Auf die Einwohnerzahl Erlangens heruntergebrochen entspräche dies einem jährlichen Zubau von 14 MW_p (bei derzeit 25 MW_p installierter Leistung). Da der notwendige Zubau an Photovoltaik innerhalb kürzester Zeit nicht allein über Dachflächen-PV erreicht werden kann, müssen zusätzliche PV-Installationen (Freiflächen-PV, Agri-PV, Parkplatz-PV) in der Region forciert werden.

Stromnachfrage

Durch eine verstärkte Elektrifizierung aller Sektoren und Bereiche bleibt der Stromverbrauch bis 2045 im stationären Bereich trotz Effizienzsteigerungen annähernd konstant. Der zusätzliche Strombedarf für Elektrolyse wird dabei nicht hinzugerechnet¹.

Stromeinsparungen ergeben sich durch immer effizientere Elektrogeräte und Beleuchtung. Zusammen mit einer besseren Dämmung von Gebäuden und der Installation von Wärmepumpen führen diese Entwicklungen dazu, dass sich der Strombedarf der Haushalte und im GHD-Sektor kaum verändert bzw. leicht sinkt. Im Industrie-Sektor steigt der Stromverbrauch bis 2045 um +15 % im Klima-Szenario und um +13 % im Klima-Plus-Szenario durch die Elektrifizierung der Bereitstellung von Prozesswärme.

¹ Selbst bei massivem Ausbau der Photovoltaik in Erlangen würden nur geringe sommerliche Überschüsse aus erneuerbaren Energien entstehen. Der Großteil wird vor Ort genutzt. Wasserstoff müsste importiert werden (z.B. aus Überschussproduktion von Wind-Offshoreanlagen). In Erlangen gibt es daher keinen zusätzlichen Strombedarf für die Elektrolyse.

Suffizienzmaßnahmen im Klima-Plus-Szenario bewirken, dass der Stromverbrauch über alle Sektoren bis 2045 etwas stärker sinkt als im Klima-Szenario (siehe Abbildung 4-10).

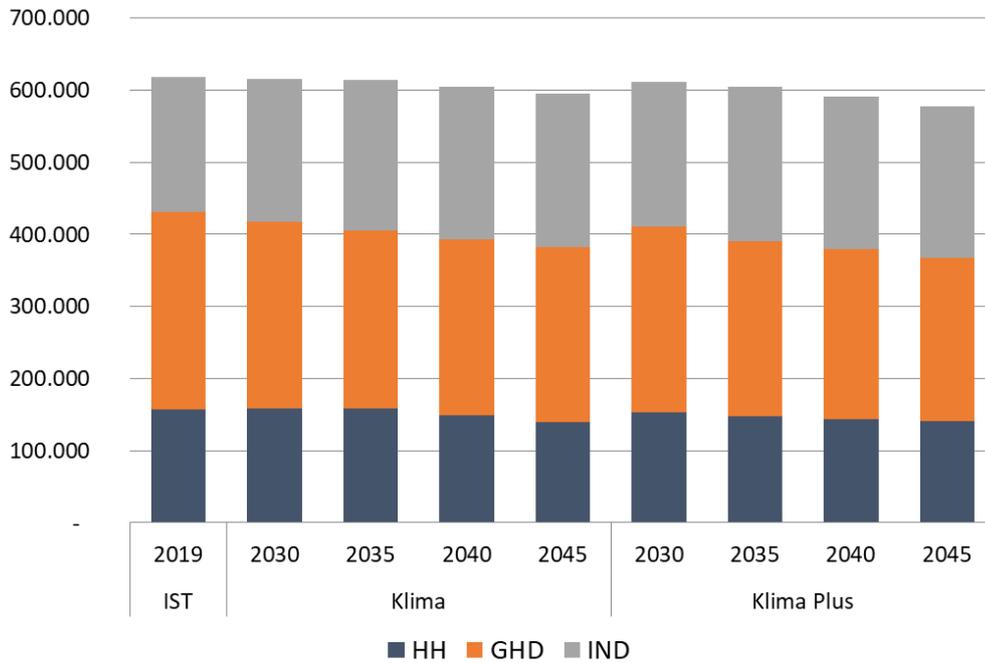


Abbildung 4-10: Stromverbrauch im Klima- und Klima-Plus-Szenario nach Sektoren

Tabelle 4-5 fasst die oben dargestellten Annahmen für das Klima- und Klima-Plus-Szenario zusammen.

Tabelle 4-5: Zusammenfassung zentraler Annahmen der Szenarien im stationären Bereich

	Ausgangs-	Klima-Szenario		Klima-Plus-Sze-	
	jahr	nario		nario	
Wärme-Kennwert (kWh/qm)	2019 98	2035 91	2045 83	2035 86	2045 73
Sanierungsrate	<1 %	2 %	3 %	3 %	4 %
Wohnfläche pro Einwohnerin in qm	2019 41	2045 41		2045 38	
Wärmebereitstellung					
Jährliche Austauschrate Ölkessel in %		4%		17% (100% Austausch bis 2028)	
Fernwärmeverbrauch im Vergleich zu 2019		2035 -8 %	2045 -14 %	2035 -28 %	2045 -39 %
Anteil der Fernwärme am Wärmeverbrauch	39 %	40 %	46 %	39 %	39 %
Emissionsfaktor Fernwärme g/kWh	2019 201	2035 136	2045 50	2035 60	2045 20
Erdgasverbrauch im Vergleich zu 2019		-58 %	-89 %	-95 %	-100 %
Wärmepumpe Faktor Ausbaurrate ggü. 2019		8	14	13	19
Strombereitstellung					
Stromemissionsfaktor (Bundesmix) g/kWh	2019 478	2035 176	2045 50	2035 73	2045 25

4.3.2 Verkehr

Eine CO₂-Minderung im Verkehr ist durch die Vermeidung und Verlagerung von Kfz-Fahrten sowie durch einen Wechsel auf alternative Antriebe und Kraftstoffe möglich. Schwerpunkte verkehrsbezogener Maßnahmen in den Szenarien im Klima-Szenario und im Klima-Plus-Szenario liegen auf Verkehrsverlagerungen im Personenverkehr sowie einem beschleunigten Hochlauf der Elektromobilität. Im Zusammenwirken mit dem Ausbau der erneuerbaren Stromversorgung führt die Elektromobilität zu einem

starken Anstieg des Einsatzes erneuerbarer Energieträger im Verkehr. Der Einsatz von Bio- und strombasierten Kraftstoffen trägt ebenfalls zur Defossilisierung bei, spielt aber eine untergeordnete Rolle.

Die Szenarienannahmen für Erlangen im Klima-Szenario orientieren sich vorrangig an den bundesweiten Entwicklungen im Szenario „Klimaneutrales Deutschland 2045“ der Stiftung Klimaneutralität (2021). Für das Klima-Plus-Szenario wurden darüberhinausgehende Potenziale auf Basis von aktuellen Potenzialanalysen und politischen Zielen abgeleitet.

Verkehrsentwicklung

Der motorisierte Individualverkehr (MIV) in Deutschland war im Jahr 2020 aufgrund der Corona-bedingten Einschränkungen im Jahresmittel etwa 10 % niedriger als im Vorjahr. Im Klima-Szenario werden die Pkw-Fahrleistungen bis 2025 zunächst leicht um 5 % ansteigen und nehmen in den Folgejahren kontinuierlich ab. Im Jahr 2030 erreichen die Pkw-Fahrleistungen etwa wieder das Niveau von 2020, im Jahr 2040 sind die Fahrleistungen etwa 19 % niedriger. Einen wesentlichen Beitrag zu diesen MIV-Verkehrsreduktionen leistet die verstärkte Verlagerung auf Rad- und Fußverkehr sowie auf öffentliche Verkehrsmittel. Linienbus und Schienenpersonennahverkehr steigen bis 2025 um 25-30 % ggü. dem Vor-Corona-Jahr 2019 an, bis 2040 wird etwa eine Verdopplung der ÖPNV-Nutzung erreicht¹. Im Klima-Plus-Szenario kann die Nutzung klimafreundlicher Verkehrsmittel deutlich schneller gesteigert werden. Angelehnt an die ambitionierten Verkehrsziele im Bundesland Baden-Württemberg wird eine Verdopplung des ÖPNV bereits im 2030 erreicht². Mit der Annahme eines moderaten weiteren ÖPNV-Anstiegs sowie komplett vermiedenen 5 % (2030) bzw. 10 % (2040) aller Pkw-Fahrten ist die Pkw-Fahrleistung bereits im Jahr 2030 um 12 % und im Jahr 2040 um 25 % niedriger als 2020.

Im Straßengüterverkehr hat die Corona-Pandemie im Jahr 2020 zu einem leichten Rückgang der Fahrleistungen schwerer Lkw im Vergleich zum Vorjahr geführt, dagegen sind die Fahrleistungen leichter Nutzfahrzeuge durch verstärkte Nutzung von Online-Einkauf und Lieferdiensten deutlich angestiegen. Bis zum Jahr 2040 ist im Güterverkehr auch mit verstärkten Klimaschutzanstrengungen zur Verlagerung auf die Schiene mit einer weiteren Fahrleistungszunahme zu rechnen. Der Lkw-Verkehr steigt im Klima-Szenario bis 2030 um ca. 20 % und bis 2040 um 26 % gegenüber 2020 an. Im Klima-Plus-Szenario kann der Verkehrsanstieg weiter abgeschwächt werden. Dennoch ist der Lkw-Verkehr im Jahr 2030 um 5 % und im Jahr 2040 um 11 % höher als 2020.

¹ Dabei wird im Öffentlichen Straßenpersonenverkehr neben Linienbusverkehr auch anteilig Straßenbahnverkehr für die bis dahin angenommene Inbetriebnahme der Stadt-Umland-Bahn (StUB) mit in die Berechnung einbezogen.

² Mit der Corona-Pandemie ist deutschlandweit die ÖPNV-Nutzung im Jahr 2020 stark eingebrochen und hat sich auch im Jahr 2021 nicht vollständig erholt. Dementsprechend werden voraussichtlich deutlich verstärkte Anstrengungen notwendig sein, um die in den Szenarien angenommenen Verlagerungspotenziale zu realisieren.

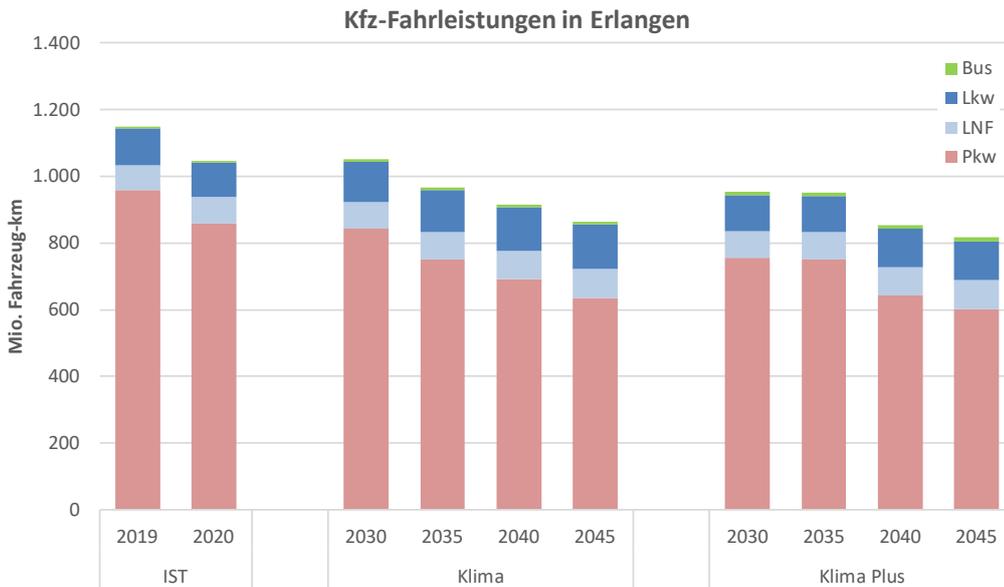


Abbildung 4-11: Fahrleistungen von Pkw (rot) und Lkw >3,5t (blau) in Erlangen

Alternative Antriebe und erneuerbare Kraftstoffe

Wesentlicher Stellhebel zur Umstellung auf erneuerbare Energieträger im Pkw-Verkehr ist die Elektromobilität.

Im Klima-Szenario steigt, angelehnt an das Szenario „Klimaneutrales Deutschland 2045“ der Stiftung Klimaneutralität (2021), der Anteil von Elektro-Pkw an den jährlichen Neuzulassungen auf 78 % (davon ca. 1/5 Plug-In-Hybride). Damit werden im deutschlandweiten Bestand knapp 14 Mio. Elektro-Pkw (9 Mio. BEV, 4 Mio. PHEV) erreicht. Der elektrisch erbrachte Anteil an den gesamten Pkw-Fahrleistungen erreicht im Jahr 2030 damit knapp 24 %. Im Klima-Plus-Szenario wird der Hochlauf der Elektromobilität deutlich beschleunigt. Bis 2030 werden entsprechend der Zielsetzung im Koalitionsvertrag der aktuellen Bundesregierung deutschlandweit im Bestand 15 Mio. vollelektrische Pkw erreicht (dazu sind bis 2030 100 % BEV-Neuzulassungsanteil erforderlich). Der elektrische Fahrleistungsanteil im Jahr 2030 beträgt 34 %. Bis zum Jahr 2040 steigt der elektrische Fahrleistungsanteil im Klima-Szenario auf 71 % und im Klima-Plus-Szenario auf 95 %. Ab dem Jahr 2045 ist der Pkw-Verkehr in beiden Szenarien (nahezu) vollständig elektrifiziert.

Auch im Lkw-Verkehr ist für die Zukunft eine starke Elektrifizierung zu erwarten. Neben batterieelektrischen Fahrzeugen, insb. im lokalen und regionalen Verteilerverkehr, sind vor allem für den Fernverkehr auch anteilig Oberleitungs-Lkw sowie Brennstoffzellenfahrzeuge zu erwarten. Im Klima-Szenario wird bis zum Jahr 2030 ein elektrischer Fahrleistungsanteil (inkl. H₂) von 21 % erreicht. Voraussetzung dafür sind elektrische Neuzulassungsanteile von 55 % (Solo-Lkw) bis 70 % (Last- und Sattelzüge) im Jahr 2030. Ab 2040 (Solo) bzw. 2045 (Sattelzüge) werden keine Diesel-Lkw mehr neu zugelassen. Damit steigt der elektrische Fahrleistungsanteil bis zum Jahr 2040 auf 84 %. Im Klima-Plus-Szenario wird wie im Pkw-Verkehr auch bei Lkw die Umstellung auf alternative Antriebe zusätzlich beschleunigt. Ab 2035 werden keine Diesel-Lkw mehr neu zugelassen. Damit werden bis 2030 38 % und bis 2040 92 % Fahrleistungsanteil alternativer Antriebe

erreicht. Nach 2045 wird in beiden Szenarien der gesamte Lkw-Verkehr vollelektrisch oder mit Wasserstoff betrieben.

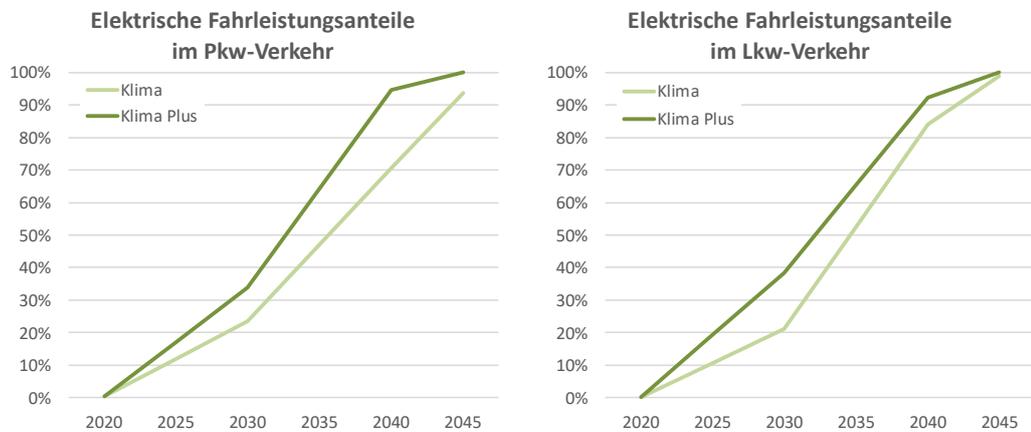


Abbildung 4-12: Elektrische Fahrleistungsanteile von Pkw (links) und Lkw >3,5t (rechts) in Erlangen

Mit dem Ziel einer vollständigen Elektrifizierung spielt der Einsatz erneuerbarer Kraftstoffe langfristig für die Erreichung von Klimaneutralität im Straßenverkehr keine entscheidende Rolle. Temporär tragen erneuerbare Kraftstoffe jedoch ebenfalls zu einer (beschleunigten) CO₂-Minderung im Straßenverkehr bei. Der Einsatz von Biokraftstoffen wird bis zum Jahr 2030 nicht über das heutige Niveau hinaus erhöht und erreicht aufgrund insgesamt sinkenden Kraftstoffbedarfs im Jahr 2030 einen Anteil von 9 % (Klima) bzw. 13 % (Klima Plus) am gesamten Kraftstoffverbrauch. In den Folgejahren wird die eingesetzte Biokraftstoffmenge reduziert, bis im Jahr 2045 keine Biokraftstoffe mehr eingesetzt werden. Von strombasierten Flüssigkraftstoffen (PtL) können laut aktuellem Projektionsbericht 2021 für Deutschland im Jahr 2030 für den gesamten inländischen Benzin- und Dieselbedarf 29 PJ sowie im Jahr 2040 58 PJ bereitgestellt werden. Diese Mengen werden anteilig für Erlangen auch im Klima-Szenario angenommen. Für das Jahr 2045 wird angenommen, dass der geringe verbleibende Kraftstoffbedarf vollständig durch PtL abgedeckt wird. Im Klima-Plus-Szenario sind bei gleichen absoluten PtL-Mengen die prozentualen PtL-Anteile aufgrund des insgesamt niedrigeren Kraftstoffbedarfs entsprechend höher.

Tabelle 4-5 fasst die oben dargestellten Annahmen im Verkehr für das Klima- und Klima-Plus-Szenario zusammen.

Tabelle 4-6: Zusammenfassung zentraler Annahmen der Szenarien im Verkehr in Erlangen

	Ausgangs-jahr	Klima-Szenario			Klima-Plus-Szenario		
		2019 (2020)	2030	2040	2045	2030	2040
Verkehrsentwicklung							
Pkw-Fahrleistung (Mio. Fz-km)	958 (858)	842	692	634	755	644	601

Lkw-Fahrleistung (Mio. Fz-km)	111 (103)	122	130	134	108	115	118
ÖPNV-Verkehrsleistung (Mio. Pkm)	99	154	202	216	194	216	234
Alternative Antriebe und erneuerbare Kraftstoffe							
Elektrische Fahrleistung Pkw	0,2%	24%	71%	94%	34%	95%	100%
Elektrische Fahrleistung Lkw	0,05%	21%	84%	99%	38%	92%	100%
Anteil Biokraftstoff	5,0%	9%	12%	0%	13%	48%	48%
Anteil PtL	0%	1,6%	13%	100%	2,2%	51%	100%

4.4 Entwicklung des Endenergieverbrauchs in den Szenarien

4.4.1 Sektorübergreifende Entwicklung des Endenergieverbrauchs

Im Folgenden wird zunächst die Entwicklung des Endenergieverbrauchs für die Szenarien dargestellt, bevor im Anschluss auf die Entwicklung in den einzelnen Sektoren eingegangen wird.

Im **Klima-Szenario** geht der gesamt Endenergieverbrauch bis 2035 um knapp ein Viertel (-23 %) zurück. Bis 2045 reduziert sich der Verbrauch um etwas mehr als ein Drittel gegenüber 2019. Im **Klima-Plus-Szenario** sinkt der Endenergieverbrauch bereits bis 2035 um etwa ein Drittel (-31 %). Bis 2045 reduziert sich der Verbrauch von 2.800 GWh im Jahr 2019 auf ca. 1.600 GWh (-42 %). Die Reduktionen basieren auf deutlichen Effizienzsteigerung und geminderten Fahrleistungen.

Während der Verbrauch von fossilen Energieträgern in beiden Szenarien im Wärme- und im Verkehrssektor signifikant reduziert wird, steigt aufgrund der Elektrifizierung des Verkehrssektors der Stromverbrauch im Klima-Szenario von 640 GWh in 2019 auf 1.000 GWh in 2045 bzw. 970 GWh im Klima-Plus-Szenario. Zudem steigt der Wärmeverbrauch von Wärmepumpen von 14 GWh im Jahr 2019 auf 200 GWh in 2045 im Klima-Szenario bzw. 260 GWh in 2045 im Klima-Plus-Szenario.

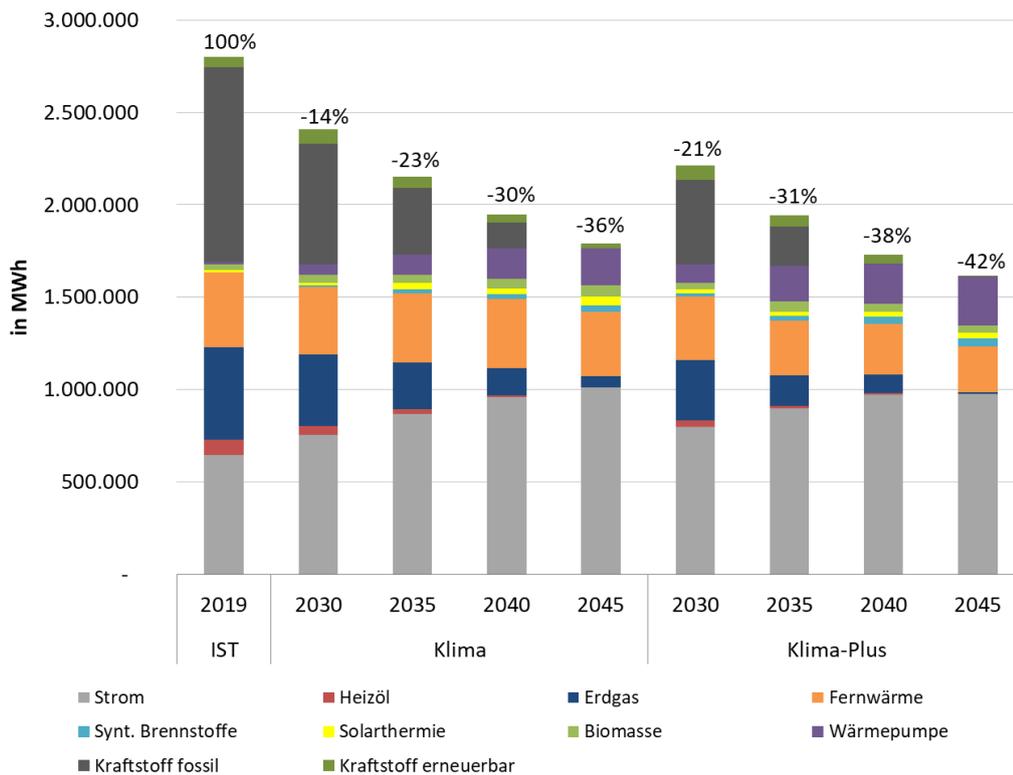


Abbildung 4-13: Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Klima- und Klima-Plus-Szenario

4.4.2 Stationärer Bereich

Der „stationäre Bereich“ umfasst den Strom- und Wärmeverbrauch aus den Sektoren private Haushalte, Gewerbe/Handel/Dienstleistungen und der Industrie. In beiden Szenarien sinkt der gesamte Energieverbrauch im stationären Bereich sowohl bis zum Jahr 2035, als auch bis zum Jahr 2045.

Im **Klima-Szenario** sinkt der Endenergieverbrauch bis 2035 um 10 %, bis 2045 um 19 %. Der Rückgang ist im Wärmebereich insgesamt mit 25 % gegenüber dem Ausgangsjahr höher als die Reduktionen beim Stromverbrauch mit 8 %.

Im **Klima-Plus-Szenario** geht der Endenergieverbrauch bis 2045 um ein Viertel zurück (bis 2035 um 17 %). Die Einsparungen machen sich vor allem im Wärmebereich bemerkbar (-37 % bis 2045), der Stromverbrauch nimmt um etwa 10 % ab.

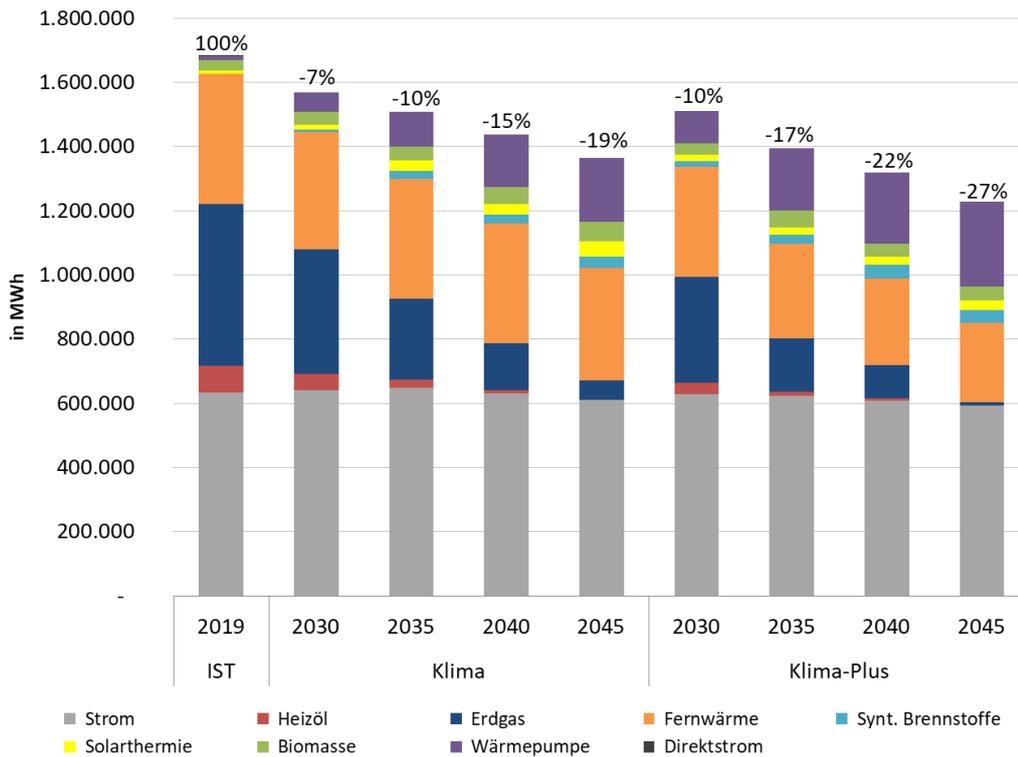


Abbildung 4-14: Entwicklung des stationären Endenergieverbrauchs im Klima- und Klima-Plus-Szenario

Abbildung 4-15 zeigt die Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträgern von 2019 (unterster Balken) bis 2045 in den Szenarien. Während im Jahr 2019 der Energieträger Erdgas mit 48 % den größten Anteil am Wärmebedarf hat, sinkt im Klima-Szenario im Jahr 2035 der Erdgasanteil auf 29 %, bis er im Jahr 2045 noch einen Anteil von 8 % hat. Im Klima-Plus-Szenario sinkt der Erdgasanteil auf 22 % (2035) bzw. 2 % (2045).

Der Anteil der Fernwärme am Wärmebedarf nimmt stark zu und steigt im Klima-Szenario auf 46 %. Durch die hohen Einsparraten bleibt der Fernwärmeanteil im Klima-Plus-Szenario trotz Ausbau der Fernwärme konstant (2045: 39%).

Der Anteil der Wärmepumpen nimmt stark zu und deckt im Klima-Szenario im Jahr 2045 etwa ein Viertel des Wärmebedarfs. Im Klima-Plus-Szenario steigt der Anteil der Wärmepumpen deutlich stärker an, sodass der Anteil im Jahr 2045 bereits bei 42 % liegt.

Biomasse erreicht in den Szenarien einen Anteil von 8 % bzw. 7 %. Die Nutzung weiterer Energieträger für die Wärmeversorgung (synthetische Brennstoffe und Solarthermie) nimmt ebenso zu, bleiben allerdings im einstelligen Bereich.

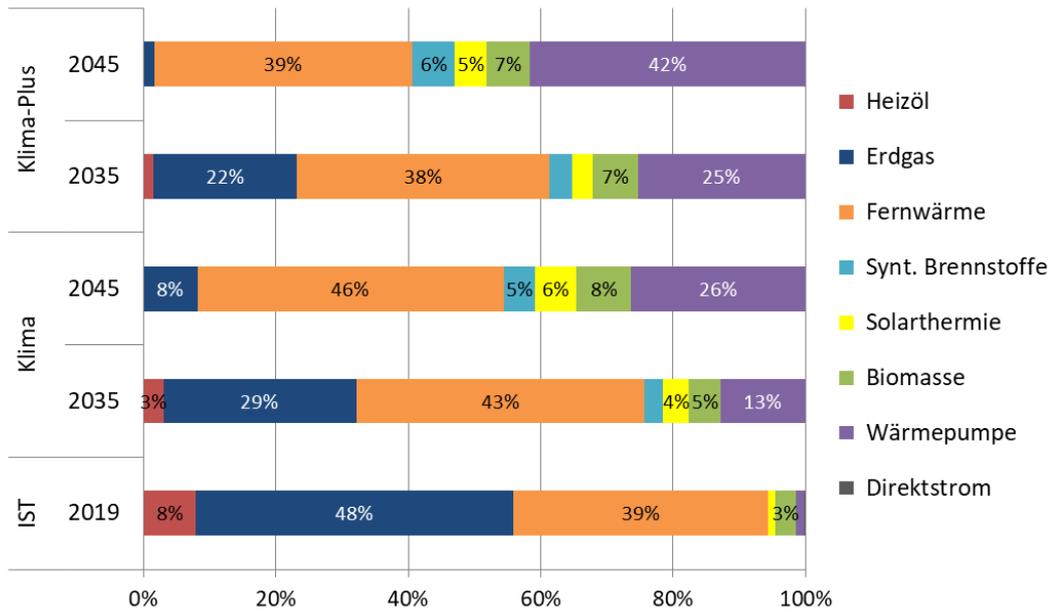


Abbildung 4-15: Entwicklung des Wärmebedarfs nach Energieträgern in den Szenarien

4.4.3 Verkehr

Der Sektor Verkehr umfasst den Kraftstoff- und Stromverbrauch des gesamten Kfz-Verkehrs im Erlanger Territorium sowie des Schienenverkehrs und der Güter-Binnenschifffahrt auf dem Main-Donau-Kanal. In beiden Szenarien sinkt der gesamte Energieverbrauch im Verkehr sowohl bis zum Jahr 2035, als auch bis zum Jahr 2045 deutlich gegenüber dem Jahr 2019.

- Im **Klima-Szenario** sinkt der Endenergieverbrauch bis 2035 um 42 %, bis 2045 um 62 % gegenüber 2019.
- Im **Klima-Plus-Szenario** halbiert sich der Endenergiebedarf bis 2035, bis 2045 sinkt er um zwei Drittel gegenüber 2019.

Die Einsparungen kommen sowohl im Klima- als auch Klima-Plus-Szenario überproportional aus dem Pkw-Verkehr (2019-2045: Klima -74 %, Klima-Plus -77 %), sie resultieren sowohl aus dem Rückgang der Fahrleistungen als auch auf dem Antriebswechsel auf Elektromobilität, da Elektro-Pkw eine deutlich höhere Endenergieeffizienz haben als Benzin- und Diesel-Pkw. Auch im Lkw-Verkehr kann mit der Umstellung auf Elektroantriebe der Endenergiebedarf in den Szenarien trotz weiter ansteigender Fahrleistungen zukünftig deutlich reduziert werden (2019-2045: Klima -74 %, Klima-Plus -77 %).

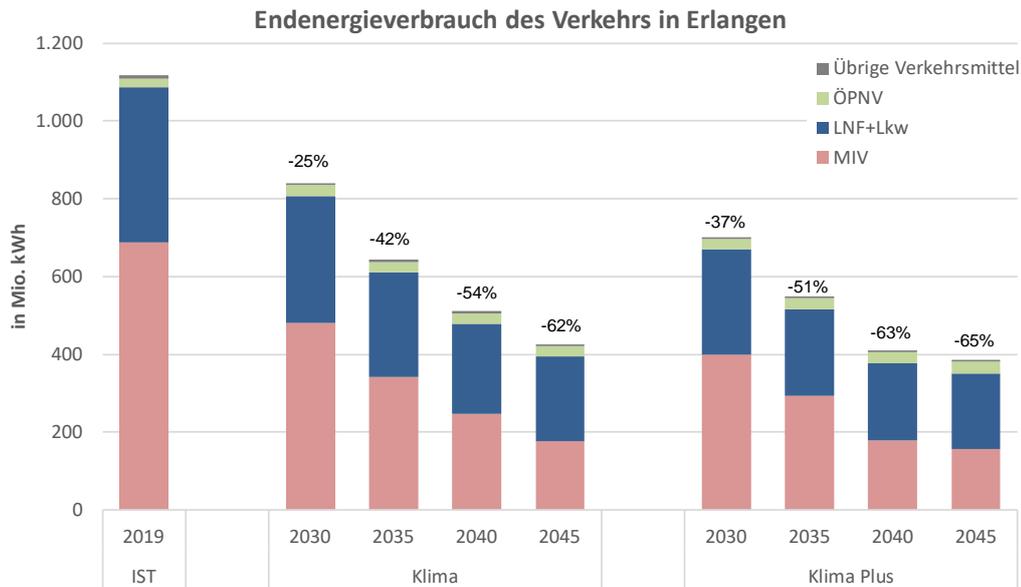


Abbildung 4-16: Entwicklung des Endenergieverbrauchs im Verkehr im Klima- und Klima-Plus-Szenario

Im Jahr 2019 war der Endenergieverbrauch des Verkehrs dominiert von fossilen Kraftstoffen (94 % des gesamten Energieverbrauchs). Der geringe Anteil von Stromverbrauch entfiel fast ausschließlich auf den Schienenverkehr im Erlanger Territorium. Zukünftig wird sowohl im Klima- als auch Klima-Plus-Szenario durch den Hochlauf der Elektromobilität im Pkw- wie auch Lkw-Verkehr Strom zum dominierenden Endenergieträger im Verkehr. Bereits im Jahr 2035 erreicht der Anteil von Strom 34 % (Klima) bzw. 50 % (Klima-Plus). Im Jahr 2045 entfallen im Klima-Szenario 94 %, im Klima-Plus-Szenario nahezu 100 % des Endenergieverbrauchs auf Strom. Im Jahr 2045 werden im Verkehr keine fossilen Kraftstoffe mehr eingesetzt. Soweit noch Kraftstoffe zum Einsatz kommen (im Klima-Szenario primär Straßenverkehr, im Klima-Plus-Szenario nur noch in der Binnenschifffahrt), werden ausschließlich strombasierte Kraftstoffe (PtL) verwendet.

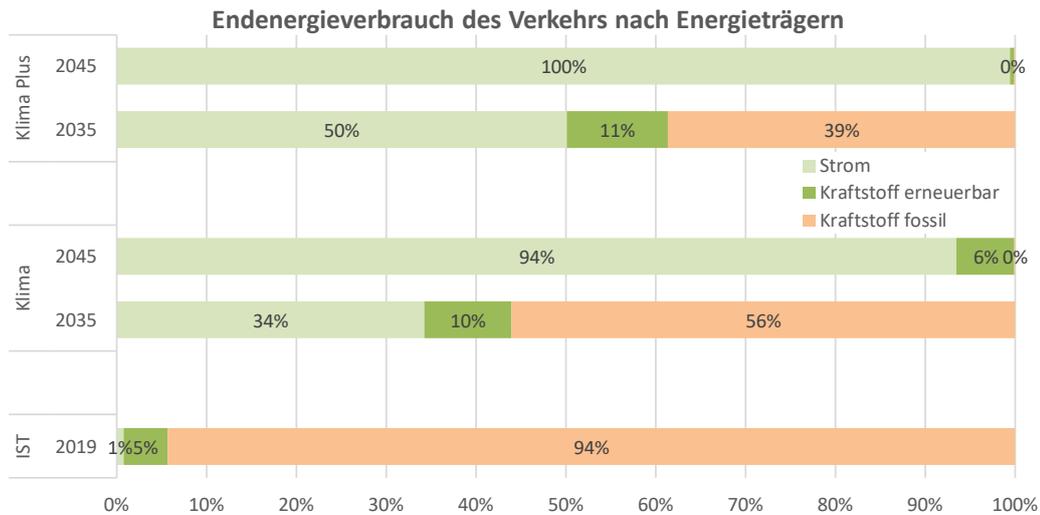


Abbildung 4-17: Endenergieverbrauch des Verkehrs im Klima- und Klima-Plus-Szenario nach Energieträgern

4.5 Entwicklung der CO₂-Emissionen in den Szenarien

4.5.1 Sektorübergreifende Entwicklung der CO₂-Emissionen

In beiden Szenarien sinken die CO₂-Emissionen gegenüber dem Ausgangsjahr 2019. Im **Klima-Szenario** reduzieren sich die Emissionen bis 2045 um fast 90 %, bis 2035 wird eine Minderung um etwas über die Hälfte (-54 %) ermittelt. Im **Klima-Plus-Szenario** sinken die Emissionen bereits bis 2030 um mehr als die Hälfte, bis 2045 wird eine Reduktion von 96 % erreicht (vgl. Abbildung 4-18).

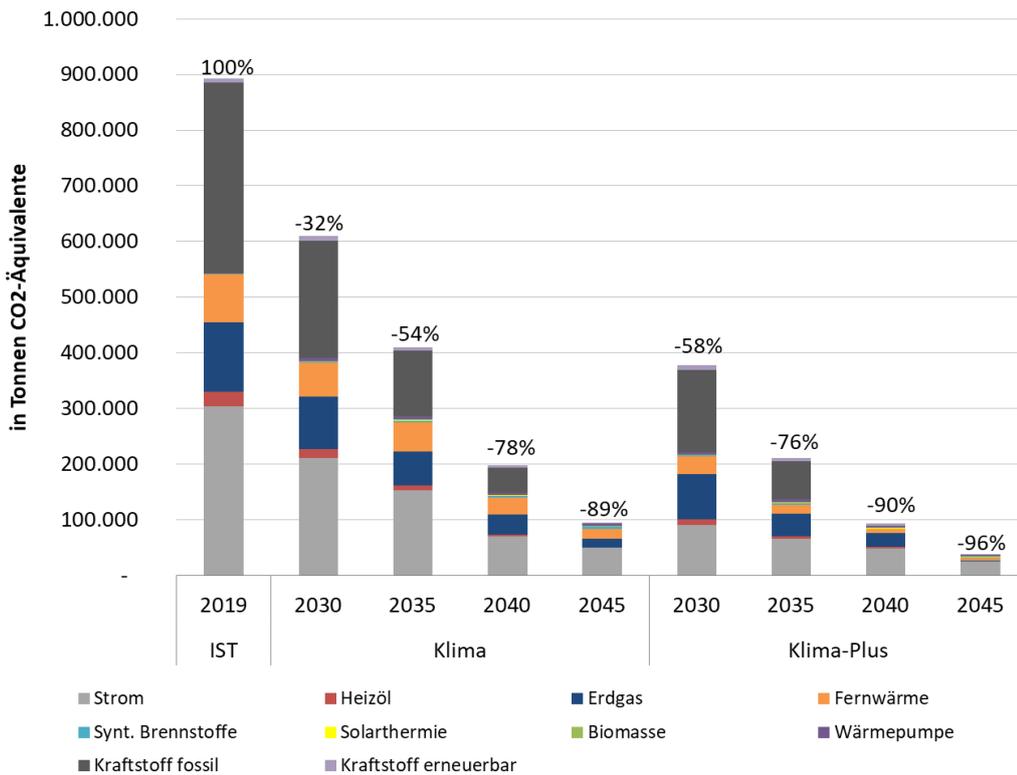


Abbildung 4-18: Entwicklung der CO₂-Emissionen im Klima- und Klima-Plus-Szenario

Die nachfolgende Tabelle 4-7 stellt die beiden Szenarien nach Emissionen in Tonnen pro Kopf dar. Bis 2045 reduzieren sich demnach die CO₂-Emissionen im **Klima-Szenario** auf 0,8 Tonnen pro Kopf. Im **Klima-Plus-Szenario** liegt der Indikator im Jahr 2045 bei 0,3 Tonnen pro Kopf.

Tabelle 4-7: CO₂-Emissionen pro Kopf in den zwei Szenarien in Tonnen CO₂-Äquiv.

	2019	2030	2035	2040	2045
Ausgangsjahr	7,9				
Klima-Szenario		5,2	3,5	1,7	0,8
Klima-Plus-Szenario		3,2	1,8	0,8	0,3

4.5.2 Entwicklung der CO₂-Emissionen im stationären Bereich

Im stationären Bereich (Sektoren Private Haushalte, Gewerbe / Handel / Dienstleistungen und der Industrie) entwickeln sich die CO₂-Emissionen ähnlich wie die oben dargestellten Gesamtemissionen.

Im **Klima-Szenario** werden die CO₂-Emissionen im stationären Bereich bis 2035 um etwas mehr als die Hälfte (-54 %) gegenüber 2019 reduziert. Ein deutlicher Rückgang ist vor allem für die Energieträger Heizöl, Erdgas und Strom ersichtlich. Während im Wärmebereich in der Summe bis 2035 eine Reduktion um 44 % gegenüber dem Ausgangsjahr erreicht wird, reduzieren sich die CO₂-Emissionen aus dem

Stromverbrauch aufgrund des verbesserten Stromemissionsfaktors um 62 %. Bis 2045 wird insgesamt eine Reduktion der CO₂-Emissionen um 87 % gegenüber 2019 erreicht. Den größten verbleibenden Anteil an den Emissionen hat 2045 der Stromverbrauch mit etwas über 40 %.

Im **Klima-Plus-Szenario** reduzieren sich die CO₂-Emissionen bis 2035 um 79 % gegenüber 2019. Im Jahr 2040 wird nahezu die CO₂-Neutralität erreicht, es verbleiben noch etwas über 10 % der Emissionen. Bis 2045 reduzieren sich die Emissionen um 95 %. Emissionen bleiben aufgrund der Vorketten vor allem im Stromverbrauch bestehen. Eine solch weitgehende CO₂-Neutralität des stationären Bereichs ist nur mit einer extrem ehrgeizigen Sanierungsstrategie und der gleichzeitig angenommenen Umstellung der gesamten Energieversorgung auf regenerative Energieträger erreichbar.

Abbildung 4-19 stellt die Absenkpfade der verschiedenen Szenarien nach Energieträgern im stationären Bereich dar.

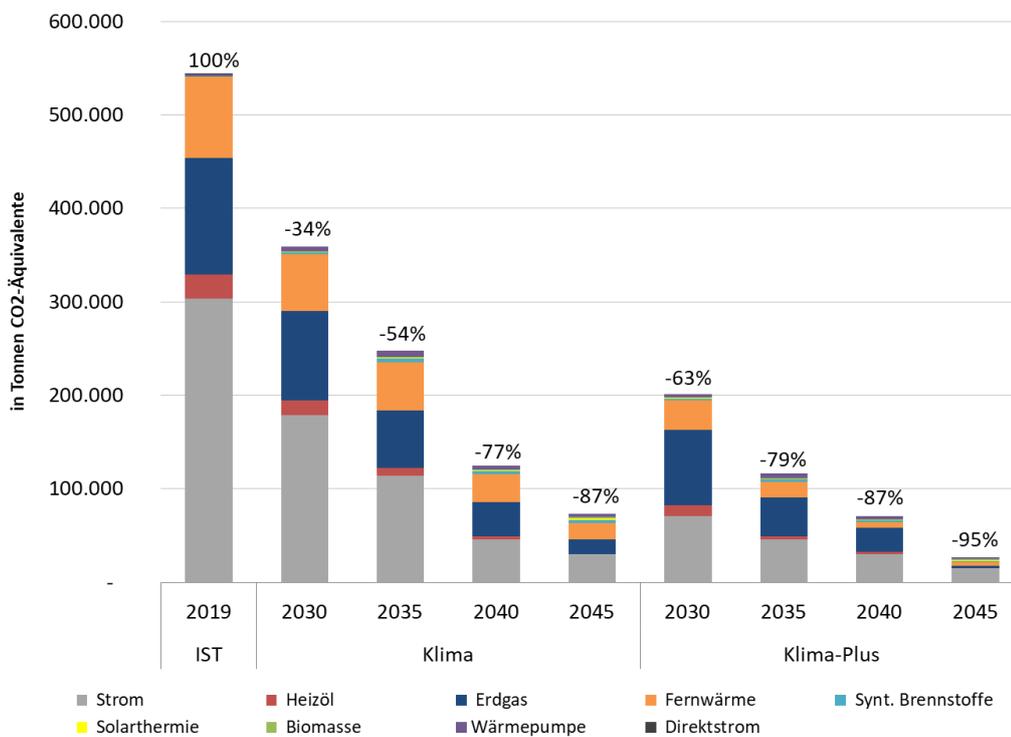


Abbildung 4-19: Entwicklung der CO₂-Emissionen im stationären Bereich in den Szenarien

4.5.3 Verkehr

Die CO₂-Emissionen im Verkehr sinken im **Klima-Szenario** bis 2040 ähnlich schnell wie die Gesamtemissionen in Erlangen. Bis 2035 wird eine Emissionsminderung um 54 % erreicht, bis 2040 um 79 %. Die bis 2045 insgesamt erreichte Emissionsminderung ist mit 94 % überdurchschnittlich.

Im **Klima-Plus-Szenario** ist die Emissionsminderung zunächst bis 2035 etwas langsamer als im stationären Bereich. Nach 2035 beschleunigt sich die Emissionsminderung deutlich, was neben sinkenden Fahrleistungen primär auf den Hochlauf der Elektromobilität bei gleichzeitig sinkenden spezifischen Emissionen der auf erneuerbare Energien umgestellten Strombereitstellung zurückzuführen ist. Im Jahr 2045 sind die Emissionen aus dem Verkehr gegenüber 2019 um 97 %. Restemissionen verbleiben aufgrund der Vorketten im Stromverbrauch sowie in der Bereitstellung strombasierter Kraftstoffe bestehen.

Abbildung 4-20 stellt die Absenkpfade der verschiedenen Szenarien nach Energieträgern im stationären Bereich dar.

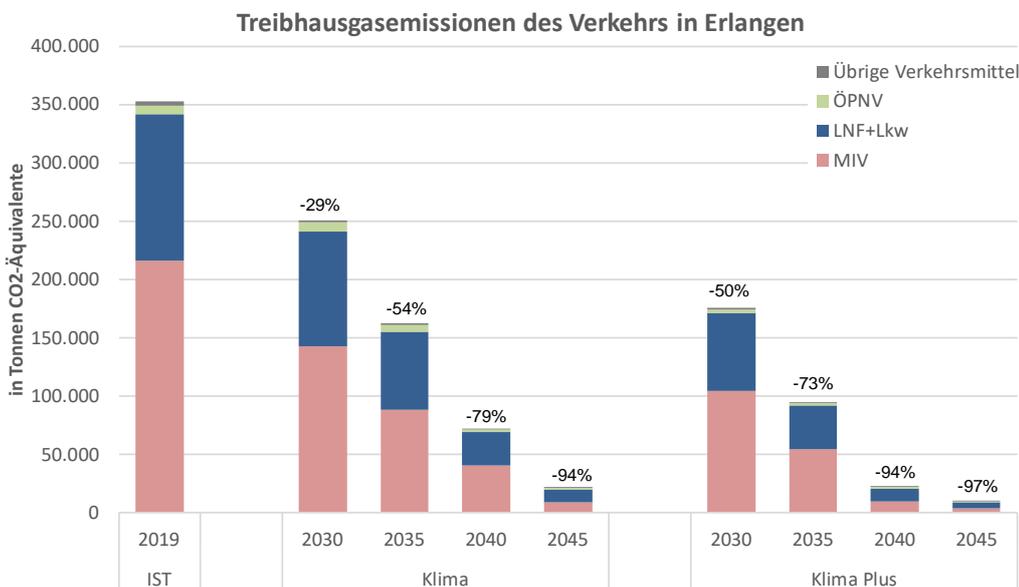


Abbildung 4-20: Entwicklung der CO₂-Emissionen im Verkehr im Klima- und Klima-Plus-Szenario

4.5.4 Vergleich zu 1990

Die Klimaschutzziele der Bundesregierung beziehen sich auf das Basisjahr 1990. Daher werden in Abbildung 4-21 die erreichten Minderungsziele der beiden Szenarien den Bundeszielen gegenübergestellt.

Im **Klima-Szenario** wird bis 2030 das Klimaschutzziel der Bundesregierung von - 65 % nicht erreicht, stattdessen wird eine Minderung von etwa 52% erreicht. In den Jahren 2030 bis 2040 entfaltet sich die Wirkung der davor angestoßenen Klimaschutzmaßnahmen, sodass im Jahr 2040 im Klima-Szenario mit 85 % Minderung fast die Ziele der Bundesregierung erreicht werden (-88 %).

Im **Klima-Plus-Szenario** wird das Ziel der Bundesregierung 2030 mit einer Minderung von 70 % übertroffen, ebenso 2040 mit einer Minderung von 93 %.

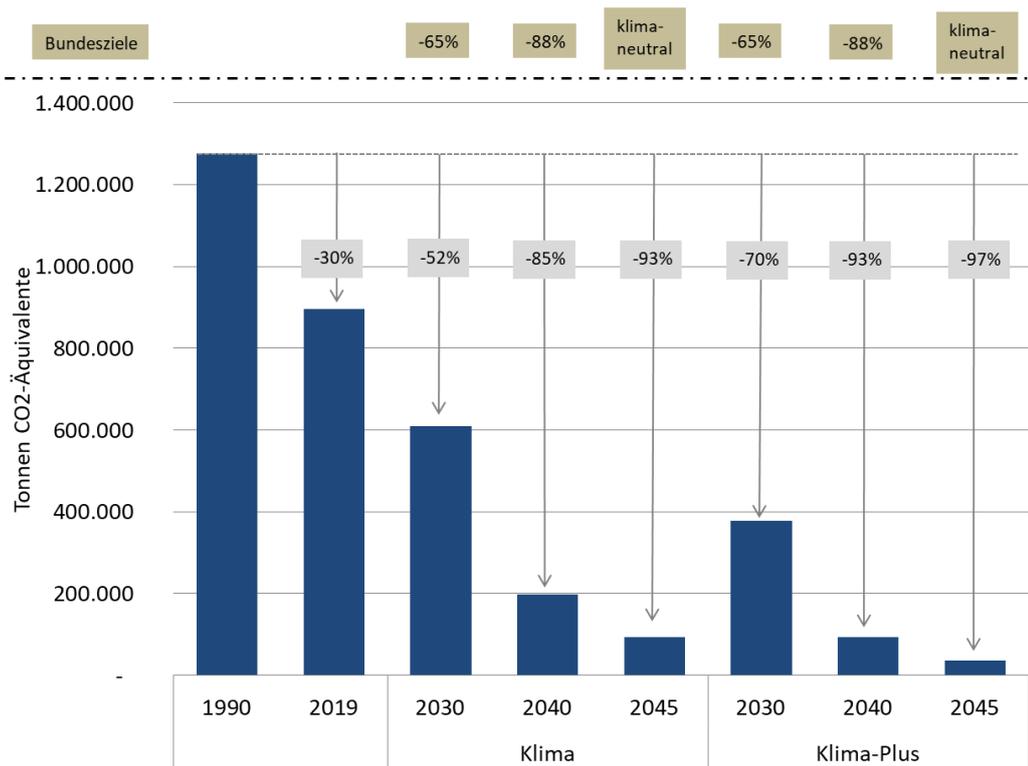


Abbildung 4-21: CO₂-Emissionsreduktion der Szenarien im Vergleich zu den Bundeszielen

4.5.5 Budget-Ansatz

Abbildung 4-22 stellt die verbleibenden CO₂-Emissionsbudgets für Deutschland und für verschiedene Grenzen der Temperaturerhöhungen dar.¹ Die Linien stellen die Ergebnisse aus dem Klima- und Klima-Plus-Szenario dar.

Das für Erlangen entwickelte Klima-Plus-Szenario liegt bzgl. des verbrauchten Budgets etwas oberhalb dem 1,75-Grad-Ziel (dargestellt in Abbildung 4-22 als graue Linie). Das Klima-Szenario entspricht in etwa dem 2-Grad-Ziel (dargestellt als orangene Linie).

Das Klima-Szenario entspricht einem fast linearen Absenkpfad bis 2040, das Klima-Plus-Szenario einem stark forcierten Absenkpfad mit deutlich schnelleren CO₂-Minderungen in den unmittelbar bevorstehenden Jahren.

¹ Nach einer Aufteilung des globalen CO₂-Restbudgets standen Deutschland ab 2020 bei einer Wahrscheinlichkeit von 67% noch 400 Gigatonnen CO₂ (1,5°C) / 700 Gt CO₂ (1,75°C) / 1.150 Gt CO₂ (2°C) zur Verfügung (Öko-Institut 2021)

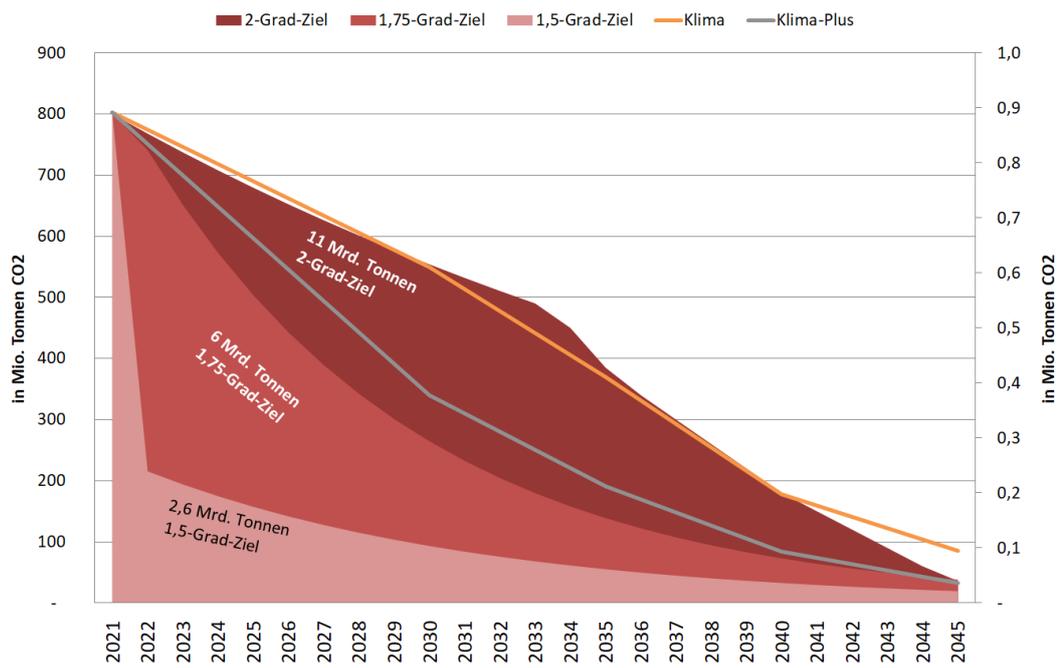


Abbildung 4-22: CO₂-Emissionen des Klima- und Klima-Plus-Szenarios in Relation mit dem CO₂-Budget Deutschlands (angelehnt an Öko-Institut 2021)

5 Klimaschutzmaßnahmen nach Handlungsfeldern

Um die im 1,5°C-Szenario definierten Ziele zu erreichen, wurden in fünf Handlungsfeldern zentrale Strategien formuliert (Abbildung 5-1). Die Strategien bilden den Hintergrund für die Entwicklung der jeweiligen Maßnahmen.

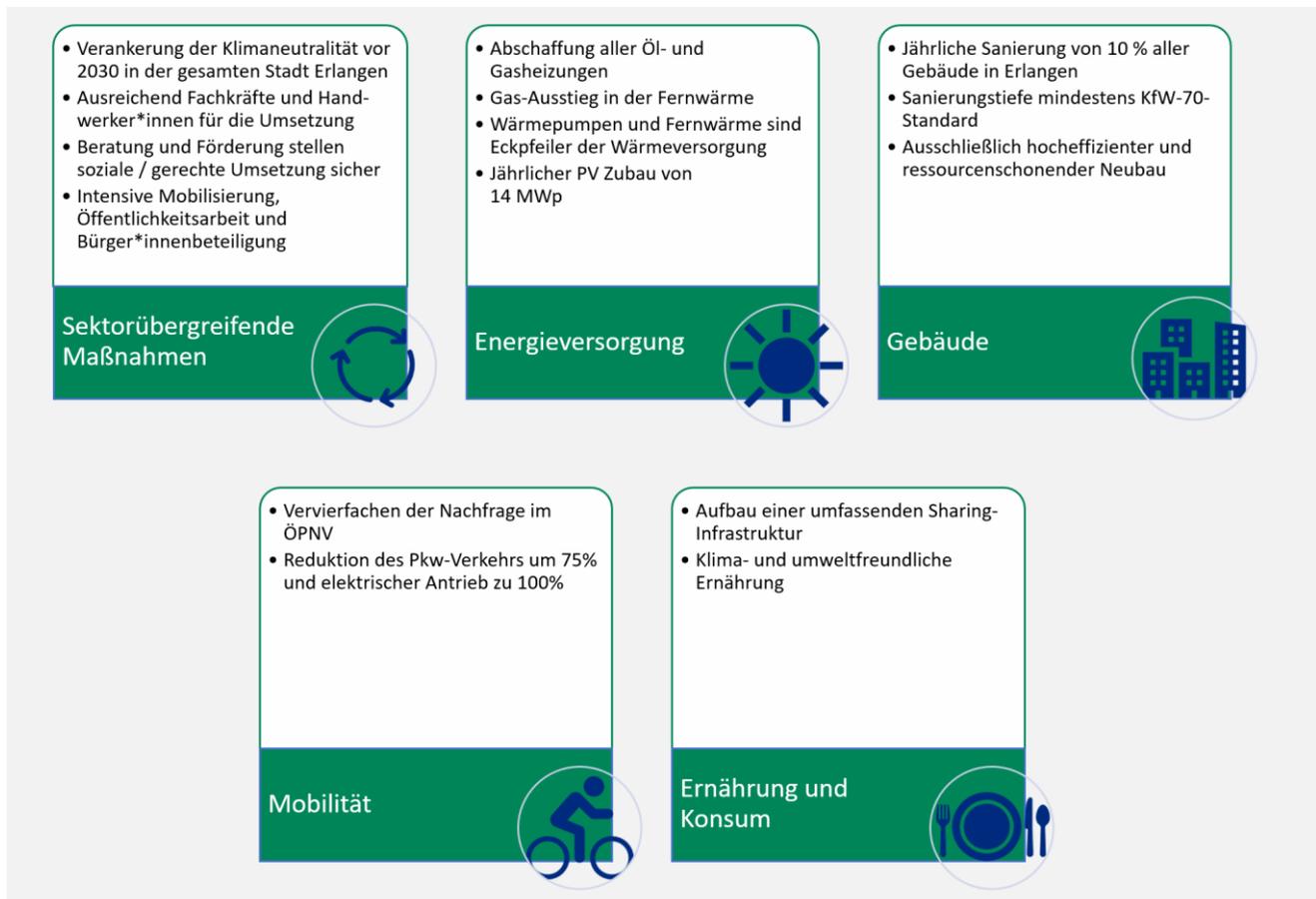


Abbildung 5-1 Handlungsfelder und Strategien (Quelle: ifeu)

In den vorliegenden Maßnahmenkatalog sind unter anderem folgende Quellen eingeflossen:

- [Integriertes Klimaschutzkonzept](#) (Stadt Erlangen)
- Controlling Bericht Klimaschutz und Klimaanpassung in Erlangen (Stadt Erlangen)
- 52 Sofortmaßnahmen (Stadt Erlangen)

- [Verkehrsentwicklungs- und Mobilitätsplan](#) (Stadt Erlangen)
- Smart City-Konzept (Stadt Erlangen)
- Empfehlungen aus Stakeholder-Interviews
- ifeu-Maßnahmenpool
- [Zielkatalog der Initiative „Klimaentscheid ERlangen“](#)
- Stakeholder Sitzungen und Umfrage
- Bürger*innenrat



Leuchtturm-Maßnahmen sind auf den folgenden Übersichtsseiten fett und in den Maßnahmenblättern mit dem Leuchtturmsymbol markiert.

Nr.	Maßnahmentitel
Handlungsfeld Sektorübergreifende Maßnahmen	
S 1a	Klimaneutrale Verwaltung vor 2030
S 1b	Allianz klimaneutrales Erlangen
S 2	Integrierte Quartierskonzepte
S 3	Klimahaushalt
S 4	Ausweitung der Beratungsangebote
S 5	Handwerksoffensive
S 6	Klimaschutzoffensive in Unternehmen
S 7	Ausweitung und Anpassung Förderprogramme
S 8	Suffizienzoffensive
S 9	Klimafonds und Klimafolgekosten
S 10	Verstetigung und Ausweitung der Öffentlichkeitsarbeit
S 11	Fortführung der Bildungsaktionen
S 12	Aktionsplattform Klima-Aufbruch
S 13	Einwirkung auf Landes- und Bundespolitik

Nr.	Maßnahmentitel
Handlungsfeld Energieversorgung	
E 1	Masterplan Wärme 2030
E 2	Ausbau und Dekarbonisierung der Wärmenetze
E 3	Moratorium Kesseleratz
E 4	Ausbau von Photovoltaikanlagen
E 5	One Stop Shop: Fit für die Zukunft
E 6	Gemeinsam unabhängig (Servicepaket für Nachbar*innen)
E 7	Netzverstärkung, Sektorkopplung und Speicher
E 8	Ausbau der Windkraft in der Region

Nr.	Maßnahmentitel
Handlungsfeld Gebäude	
G 1a	Klimaneutrale städtische Gebäude
G 1b	Klimaneutrale Gebäude in Erlangen
G 2	Serielle Sanierung von Wohngebäuden
G 3	Sanierungswellen in den Bezirken
G 4	Ressourcenschonendes Bauen und Sanieren
G 5	Klimaschutz und Denkmalschutz

Nr.	Maßnahmentitel
Handlungsfeld Mobilität	
M 1	Menschenfreundliche Quartiere
M 2	Klimafreundliche Parkraumbewirtschaftung
M 3	Attraktiver ÖPNV
M 4	Sharingsysteme
M 5	Angebotsorientierter Ausbau Ladeinfrastruktur
M 6	Elektrobusflotte
M 7	Drittnutzerfinanzierung des ÖPNV

Nr.	Maßnahmentitel
Handlungsfeld Ernährung und Konsum	
EK 1	Fortführung und Ausbau der Sharing-Infrastruktur
EK 2	Klima- und umweltfreundliche Verpflegung
EK 3	Netzwerk regionale und ökologische Lebensmittel
EK 4	Einrichtung eines Ernährungsrats
EK 5	Wirtschaft im Kreislauf
EK 6	Reparieren statt Wegwerfen

5.1 Sektorübergreifende Maßnahmen

Das Handlungsfeld „Sektorübergreifende Maßnahmen“ bildet den Rahmen für einen erfolgreichen Klimaschutz. Die zentrale Strategie ist dabei, dass das **Ziel Klimaneutralität vor 2030 in der gesamten Stadt Erlangen verankert** ist. Dafür benötigt es eine **intensive Mobilisierung, Öffentlichkeitsarbeit und Bürger*innenbeteiligung**. Für die Realisierung der Energiewende werden dann **ausreichend Fachkräfte und Handwerker*innen** benötigt. Ein **breites und ausreichendes Angebot an Beratung und Förderung** ermöglicht des Weiteren allen Stakeholdern und Bürger*innen eine **soziale, gerechte** Umsetzung der Maßnahmen.

Strategie

Um zu erreichen, dass zukünftige Entscheidungen in Erlangen an der Klimaneutralität vor 2030 ausgerichtet sind, muss dieses Ziel bei der Stadtverwaltung, bei Stakeholdern und bei Bürger*innen verankert sein. Hier setzen speziell die Maßnahmen S 1a „Klimaneutrale Verwaltung vor 2030“, S 1b „Allianz klimaneutrales Erlangen“ und S 10 „Verstetigung und Ausweitung der Öffentlichkeitsarbeit“ an.

Maßnahmen

Alein die Zielsetzung reicht jedoch nicht aus. Es muss auch das Wissen darüber vorhanden sein, welche Handlungen notwendig sind, um das Ziel zu erreichen. Dafür ist eine „Ausweitung der Beratungsangebote“ (Maßnahme S 4) und eine „Fortführung der Bildungsaktionen“ (Maßnahme S 11) vorgesehen. Das Lernen voneinander bzw. das Verbreiten von Wissen aus erfolgreichen Klimaschutzprojekten ist auch ein weiterer wesentlicher Bestandteil der Maßnahme S 6 „Klimaschutzoffensive in Unternehmen“. Handlungskonzepte, wie die Energiewende in Erlangen in den einzelnen Stadtteilen bewerkstelligt werden kann, sollen durch die Umsetzung der Maßnahme S 2 „Integrierte Quartierskonzepte“ erarbeitet werden.

Für eine erfolgreiche Energiewende werden sowohl personelle als auch finanzielle Ressourcen benötigt. Maßnahme S 5 liefert dabei Ansätze, um dem Mangel an Fachkräften und Handwerker*innen zu begegnen. Die Maßnahmen S 7 „Ausweitung und Anpassung Förderprogramme“ und S 9 „Klimafonds und Klimafolgekosten“ soll speziell an den Stellen finanzielle Unterstützung bieten, an denen Klimaschutzmaßnahmen noch nicht wirtschaftlich sind und ergänzen in diesem Zusammenhang Fördermöglichkeiten auf Bundes- und Landesebene. Klimaschutz muss jedoch nicht immer mit hohen Investitionen verbunden sein. Ansätze für einen Klimaschutz durch Verhaltensänderungen liefert die Maßnahme S 8 „Suffizienzoffensive“.

Um sicherzustellen, dass bei der Umsetzung das Ziel nicht aus den Augen verloren geht und bei Bedarf nachgesteuert werden kann, ist ein Monitoring und Controlling notwendig. Dafür soll das Instrument „Klimahaushalt“ (Maßnahme S 3) für die Stadtverwaltung als Pilotprojekt getestet und anschließend auf weitere Stakeholder ausgeweitet werden. Eine „Aktionsplattform Klima-Aufbruch“ (Maßnahme S 12) wird aufgebaut, auf der alle Maßnahmen des Fahrplans Klima-Aufbruch übersichtlich aufgeführt sind. Über die Plattform soll dann ein öffentlicher und transparenter Zielabgleich erfolgen.

Erlangen kann als Kommune einen entscheidenden Beitrag für das Gelingen der lokalen Energiewende leisten. Jedoch ist Erlangen auch Teil eines Mehrebenensystems, bestehend aus EU, Bund, Land und Kommune. Durch die übergeordneten Ebenen erfolgt sowohl eine Unterstützung als auch Beschränkung der Handlungsop-

tionen. Erlangen muss deshalb aktiv Einfluss auf die übergeordneten Ebenen nehmen, um geeignete und benötigte Ressourcen Rahmenbedingungen für die Klimaneutralität vor 2030 zu erhalten (Maßnahme S 13 „Einwirkung auf Landes- und Bundespolitik“).

S 1a – Sektorübergreifende Maßnahmen Klimaneutrale Verwaltung vor 2030



**Klima-Aufbruch
Erlangen**

Ziel der Maßnahme ist es, die Emissionen der Stadtverwaltung zu erfassen und Maßnahmen zu ergreifen, um die Emissionen zu reduzieren und vor 2030 klimaneutral zu sein. Im Handlungsfeld Gebäude ist bereits ein Fahrplan für klimaneutrale städtische Liegenschaften enthalten. Eine klimaneutrale Verwaltung geht jedoch deutlich über den Gebäudebestand hinaus. An dieser Stelle werden alle Maßnahmen gebündelt, die weitere Bereiche der Stadtverwaltung betreffen. Die Maßnahmen müssen so gestaltet sein, dass das Ziel vor 2030 klimaneutral erreicht wird.

Ausgangslage: Die Stadtverwaltung hat mit etwa einem Prozent nur einen geringen Anteil an den CO₂-Emissionen der gesamtstädtischen Bilanz, jedoch hat sie eine bedeutende Vorbildwirkung. Indem die Stadtverwaltung Klimaschutz vorlebt, können Stakeholder sowie Bürger*innen sehen, wie das häufig abstrakte Ziel der „Klimaneutralität“ praktisch umgesetzt werden kann. Klimaschutz bedeutet in diesem Fall, dass alle durch die Stadtverwaltung verursachten CO₂-Emissionen auf nahezu Null reduziert werden und von CO₂-Kompensation sowie Anrechnung von Ökostrom abgesehen wird.

Die Stadtverwaltung Erlangens ist seit Jahren aktiv im Bereich des Klimaschutzes und hat bereits Maßnahmen in Richtung klimaneutrale Stadtverwaltung beschlossen. Die folgende Auflistung zeigt eine Auswahl der für den Klima-Aufbruch wesentlichen Maßnahmen. Einige Maßnahmen davon wurden teilweise umgesetzt oder befinden sich aktuell in Umsetzung oder in Vorbereitung. Maßnahmen zu den städtischen Liegenschaften sind unter Maßnahme G 1 a weiter ausgeführt. Allerdings sind diese Maßnahmen und die Zeitvorgaben nicht ausreichend, um das Ziel zu erreichen. Deshalb sind sie im Maßnahmenkatalog nun leicht angepasst aufgenommen und der entsprechende Ressourcenbedarf angegeben worden.

- **Weiterentwicklung der „Klima-Checks“ in Beschlussvorlagen:** Beschlüsse des Erlanger Stadtrats werden stets auf ihre Klimaauswirkung geprüft. Ziel der Maßnahme ist die Etablierung eines pragmatischen, standardisierten Vorgehens für diese Bewertung.
- **Nutzung der Solarenergie bei stadteigenen Liegenschaften:** Auf einigen städtischen Liegenschaften wurden bereits Solaranlagen errichtet. Ziel der Maßnahme ist, dass die Errichtung von Solaranlagen für alle stadteigenen Liegenschaften Pflicht ist (soweit rechtlich, technisch und nutzungsbedingt sinnvoll). Die solare Baupflicht, die für Neubauten in Erlangen gilt, muss ebenfalls für die städtischen Liegenschaften gelten. Eine Konkretisierung findet sich in der Maßnahme „Ausbau der Photovoltaikanlagen“ (E 4).
- **Umrüstung von Gebäuden mit Öl- und Erdgasheizungen:** Ziel der Maßnahme ist die Erarbeitung eines Grobkonzepts bis zum 3. Quartal 2022 (inkl. überschlägiger Kostenermittlung) für den Umstieg von fossilen auf regenerativen Heizsystemen. Die Erstellung des Feinkonzepts erfolgt bis 2023 und die anschließende Umsetzung vor 2030. Eine Konkretisierung findet sich in der Maßnahme „Moratorium Kesslersatz“ (E 3).
- **Neubau - Baustandards für eigene Liegenschaften:** Ziel der Maßnahme ist die Erstellung eines verbindlichen Leitfadens bis Ende 2022 für die eigenen Liegenschaften bzgl. der Energiestandards, der Klimarelevanz von Baustoffen und des Einsatzes von erneuerbaren Energien und anschließender Umsetzung. Die Konkretisierung erfolgt in den Maßnahmen „Klimaneutrale städtische Liegenschaften“ (G 1a) sowie „Ressourcenschonendes Bauen und Sanieren“ (G 4).
- **Bestandsgebäude - Sanierung zur Reduktion des Energieverbrauchs:** Ziel der Maßnahme ist die Erarbeitung einer Instandhaltungs- und Sanierungsstrategie für städtische Bestandsgebäude bis Mitte 2023 und Umsetzung vor 2030. Die Konkretisierung erfolgt in den Maßnahmen „Klimaneutrale städtische Liegenschaften“ (G 1a) sowie „Ressourcenschonendes Bauen und Sanieren“ (G 4).

- **Ausbau der Elektromobilität - Städtischer Fuhrpark und Ladeinfrastruktur:** Ziel der Maßnahme ist die Umstellung des Fuhrparks auf Elektromobilität bis 2027 (soweit die benötigten Fahrzeuge auf dem Markt verfügbar sind), sowie die Bereitstellung der für den Betrieb der Fahrzeuge notwendigen Ladeinfrastruktur, Kooperation mit Carsharing zur allg. Reduktion des städtischen Fahrzeugbestands, sowie Ausbau des Dienstradpools inkl. E-Bike und Anhänger.
- **Dienstfahrten der Stadtverwaltung:** Ziel der Maßnahme ist, dass Dienstfahrten innerhalb und außerhalb des Stadtgebiets möglichst mit dem Umweltverbund (Priorität 1) oder mit Elektrofahrzeug (nur, wenn nicht durch 1 möglich) getätigt werden.
- **Klimafreundliche Maschinen- und Gerätepool:** Ziel der Maßnahme ist es, dass klimaschonende Arbeitsgeräte zum Standard für den städtischen Maschinen- und Gerätepool werden. Dafür müssen bestehende Geräte gegen akkubetriebene oder leitungsgebundene (soweit auf dem Markt verfügbar sind) ausgetauscht und eine entsprechende Ladeinfrastruktur vor 2030 aufgebaut werden.
- **Sensibilisierung städtischer Mitarbeiter*innen:** Ziel der Maßnahme ist es, neuen städtische Mitarbeiter*innen im Rahmen der Einführungsveranstaltungen die Klima-Ziele und -Angebote der Stadt zu vermitteln.
- **Klimafreundliche Beschaffung:** Es wurde eine Stelle für die Koordination einer klimafreundlichen Beschaffung geschaffen (Stellentitel: Management Nachhaltigkeit). Ziel der Maßnahme ist es, klimafreundliche Beschaffung weiter auszubauen und die Fortführung der Beratung zur nachhaltigen Beschaffung
- **Klimaneutrale Veranstaltungen:** Erarbeitung eines Konzepts zur klimaneutralen Durchführung städtischer Veranstaltungen auf Basis des Leitfadens des Umweltbundesamts¹ und anschließender Umsetzung ab Anfang 2023.

Maßnahmenbeschreibung: Mit den bereits beschlossenen (oben aufgeführten) Maßnahmen, inkl. der Konkretisierungen in separaten Maßnahmen, werden alle CO₂-Emissionen adressiert, die in der operativen Kontrolle der Verwaltung liegen und die im kommunalen Haushalt verankert sind. Der Grundstein ist somit gelegt. Werden diese Maßnahmen nun konsequent und mit der benötigten gesteigerten Geschwindigkeit umgesetzt, wird das Ziel der klimaneutralen Verwaltung vor 2030 erreicht. Hierbei ist es essentiell, dass ausreichend personelle Kapazitäten und finanzielle Ressourcen zur Verfügung stehen. Des Weiteren ist ein stetiges Monitoring aller Maßnahmen, also eine systematische Kontrolle der Zielrichtung notwendig (mindestens einmal jährlich). Im Bereich der städtischen Liegenschaft, in dem der Großteil der städtischen CO₂-Emissionen anfällt, kann dies über einen sogenannten „Klimahaushalt“ (siehe auch Maßnahme S 3) erfolgen. Der zeitliche Aufwand, der mit dem Klimahaushalt verbunden ist, ist jedoch nicht in allen Bereichen zu rechtfertigen. In anderen Bereichen, wie bspw. dem städtischen Fuhrpark, können Indikatoren definiert werden (z.B. Anteil der Elektrofahrzeuge). Für diese Indikatoren können dann jährliche Zwischenziele festgelegt und deren Erreichung systematisch kontrolliert werden. Werden die Ziele nicht erreicht, muss direkt nachgesteuert werden. Deshalb wird empfohlen, das Monitoring mit dem Haushaltsverfahren zu verknüpfen, sodass bei Zielverfehlung aufgrund von fehlenden Ressourcen diese zeitnah bereitgestellt werden können.

Als Hilfestellung zur Umsetzung dient zudem der Leitfaden „Der Weg zur treibhausgasneutralen Verwaltung“ des UBA (<https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/der-weg-zur-treibhausgasneutralen-verwaltung>) und der Leitfaden Klimaneutrale Verwaltung Baden-Württemberg (<https://www.kea-bw.de/kommunaler-klimaschutz/wissensportal/klimaneutrale-kommunalverwaltung>).

Anm.: Diese Maßnahme ist gezielt für die Stadtverwaltung formuliert. Unter S 1b sind alle Stakeholder dazu eingeladen, ebenfalls den Weg zur Klimaneutralität zu gehen.

Zeitraum	2022 bis 2030
Akteure	Stadtverwaltung, alle Referate, Ämter und Eigenbetriebe.

¹ <https://www.umweltbundesamt.de/nachhaltige-veranstaltungen>

Anschubkosten	<p>Die wesentlichen Personal- und Sachkosten fallen nicht in dieser, sondern in den konkretisierten Maßnahmen (siehe Maßnahmenblätter der flankierenden Maßnahmen) an. Um Dopplungen zu vermeiden, werden im Folgenden nur die Kosten aufgeführt, die nicht in einer konkretisierten Maßnahme zu finden sind:</p> <p>Personalkosten: ½ Stelle im Umweltamt (für das Monitoring der Maßnahmen/Bereiche, die nicht im Klimahaushalt erfasst sind sowie die jährliche Erstellung einer Basisbilanz)</p> <p>Sachkosten: Basisbilanz einmalig ca. 40.000 €, laufende Aktualisierung über städtisches Personal</p>					
Flankierende Maßnahme(n):	<p>Klimahaushalt (S 3); Klimafolgekosten und -fonds (S 9); Moratorium Kesseler-satz (E 3); Ausbau der Photovoltaikanlagen (E 4); Aktionsplattform Klima-Auf-bruch (S 12); Klimaneutrale städtische Liegenschaften (G 1a); Ressourcenschonendes Bauen und Sanieren (G 4); Klima- und umweltfreundliche Verpflegung (EK 2)</p>					
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung eines Arbeitsprogramms „klimaneutrale Verwaltung“ • Jährliche CO₂-Bilanzierung der Kommunalverwaltung • Jeweils separate Erfolgsindikatoren für die einzelnen Maßnahmen 					
Bewertung	Priorität	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme	●	●	●		
	CO ₂ -Effizienz bzgl. Anschubkosten	●	●			
	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)	●	●	●	●	
	Zusatznutzen: Vorbildwirkung, Imagegewinn, Bewusstseinsbildung innerhalb der Verwaltung					

S 1b – Sektorübergreifende Maßnahmen

Allianz klimaneutrales Erlangen





Ziel der Maßnahme ist es, dass im Rahmen einer „Allianz klimaneutrales Erlangen“ analog zur Stadtverwaltung auch alle weiteren Stakeholder beschließen, Klimaneutralität vor 2030 zu erreichen. Diese Maßnahme beinhaltet in einer allgemeinen Fassung auch Maßnahmen zu den klimaneutralen Gebäuden in Erlangen (siehe unten: Maßnahmen Punkt 3 bis 6). Verpflichtungen zu spezifischen Zielen bei den klimaneutralen Gebäuden können unter Massnahme G1b getroffen werden.

Ausgangslage: Erste Unternehmen und Organisationen haben bereits den Entschluss getroffen, Klimaneutralität vor 2030 zu erreichen. Weitere haben ein Klimaneutralitätsziel zu einem späteren Zeitpunkt gesetzt und ein Teil hat noch kein Ziel definiert. Aktuell existiert noch keine übergreifende, einheitliche Definition für Klimaneutralität. Unterschiede in den Definitionen bestehen speziell in Umgang mit der Anrechnung von Ökostrom, in der Anrechnung von CO₂-Kompensation sowie in den Bilanzgrenzen.

Maßnahmenbeschreibung: Analog zur Stadtverwaltung bzw. zu Maßnahme S 1a setzen Stakeholder im eigenen Wirkungskreis Maßnahmen zur Erreichung der Klimaneutralität um. Diese variieren je nach Stakeholder. Die folgende (nicht abschließende) Aufzählung dient als Orientierung:

- **Bilanzierung der CO₂-Emissionen.**
- **Definition der Klimaneutralität im Rahmen der Allianz.**
- **Nutzung der Solarenergie bei den eigenen Gebäuden** – weitere Details finden sich in Maßnahme „Ausbau der Photovoltaikanlagen“ (E 4).
- **Energetische Sanierung der Bestandsgebäude** – weitere Details finden sich in Maßnahme „Klimaneutrale Gebäude in Erlangen“ (G 1b).

- **Ausschließlich ressourcenschonende Neubauten** – weitere Details finden sich in Maßnahme „Ressourcenschonendes Bauen und Sanieren“ (G 4).
- **Einführung eines Energiemanagementsystems und eines transparenten Monitorings** – weitere Details finden sich in Maßnahme „Aktionsplattform Klima-Aufbruch“ (S 12).
- **Einführung/Ausbau betriebliches Mobilitätsmanagement.**
- **Ausbau der Elektromobilität durch Ladeinfrastruktur und Umstellung des eigenen Fuhrparks** – weitere Details finden sich in Maßnahme „Angebotsorientierter Ausbau der Ladeinfrastruktur“ (M 5).
- **Dienstreisen - Reduzierung und Umstieg auf klimafreundliche Verkehrsmittel / Umweltverbund.**
- **Einflussnahme auf Klimawirkung der vor- und nachgelagerten Wertschöpfungsketten.**
- **Transformation hin zu einer Kreislaufwirtschaft** – weitere Details finden sich in Maßnahme „Wirtschaft im Kreislauf“ (EK 5).
- **Sensibilisierung der Mitarbeiter*innen.**
- **Ermöglichung von flexiblen Arbeitsmodellen und somit Reduktion des Pendelverkehrs (Arbeitsweg).**
- **Unterstützung der Mitarbeiter*innen beim Umstieg auf den Umweltverbund** – weitere Details finden sich in Maßnahme „Drittnutzerfinanzierung des ÖPNV“ (M 7).
- **Klima- und umweltfreundliche Verpflegung in Kantinen** – weitere Details finden sich in Maßnahme „Klima- und umweltfreundliche Verpflegung“ (EK 2).
- **Bessere öffentl. Wahrnehmung durch Kommunikation der Aktivitäten im Bereich des Klimaschutzes.**

Im Rahmen der Selbstverpflichtungen sind alle Stakeholder angehalten, in Abstimmung mit dem Unternehmen bzw. der Organisation, die sie vertreten, einen Beschluss zu fassen, Klimaneutralität vor 2030 zu erreichen. In dem Beschluss soll speziell zu den folgenden Punkten Stellung genommen werden: Welche Rolle spielt das Thema CO₂-Kompensation? (*Empfehlung ifeu: Keine Anrechnung von CO₂-Kompensation*). Wie fließt Ökostrom in die Bilanzierung ein? (*Empfehlung ifeu: Jeglicher Strombezug wird mit dem Emissionsfaktor des Bundesstrommix verrechnet*). Auf welche Bilanzgrenze bezieht sich die Klimaneutralität? (*Empfehlung ifeu: In der Bilanzierung sollten **mindestens** alle direkten CO₂-Emissionen der Stakeholder enthalten sein – also (soweit vorhanden) CO₂-Emissionen durch die Beheizung von Gebäuden, den Fuhrpark, die Produktionsprozesse und den Betrieb von technischen Anlagen und Maschinen*).

Folgendes zentrales Ziel eint die „Allianz klimaneutrales Erlangen“: Schnelle Dekarbonisierung, d.h. kein Einsatz von fossilen Energieträgern wie Erdgas, Heizöl, Kohle, Benzin oder Diesel.

Die Allianz wird vom Umweltamt zusammen mit der Wirtschaftsförderung koordiniert und organisiert. Mit einer offiziellen Einladung von Seiten der Stadtverwaltung werden mindestens halbjährig Austauschtreffen veranstaltet, bei denen die Mitglieder über ihre Fortschritte berichten und Maßnahmen aufzeigen, mit denen der Zielkurs erreicht werden kann. Parallel dazu erfolgt ein stetiges öffentliches Monitoring der Fortschritte über die „Aktionsplattform Klima-Aufbruch“ (siehe Maßnahme S 12). Die Berichterstattung über die Fortschritte muss durch städtische Mitarbeiter*innen fortlaufend eingefordert werden. Die Erfahrungen mit der bereits seit Jahren inaktiven „Erlanger Klimaallianz“ zeigen, dass ohne eine enge Betreuung durch die Stadtverwaltung eine solche Allianz keine Wirkung entfalten kann.

Zeitraum	2022 bis 2030
Akteure	Alle relevanten Stakeholder, die sich in ihren Selbstverpflichtungen zu dieser Maßnahme bekennen.
Anschubkosten	<p>Personalkosten: Zwei Stellen im Umweltamt (eine Stelle „Klima und Wirtschaft“ und eine Stelle „Klima und Stadtgesellschaft“) zur Koordination und Organisation der Allianz. Weitere Personalkosten fallen bei den Unternehmen an (analog zu S1a, werden aber von den Institutionen getragen).</p> <p>Sachkosten: Jährlich 25.000 € bis 50.000 € für Veranstaltungen und weitere Ausgaben von Seiten der Stadtverwaltung/Umweltamt. Weitere Sachkosten fallen bei den Unternehmen an (analog zu S1 a, werden aber von den Institutionen getragen).</p>

Flankierende Maßnahme(n)		Ausweitung und Anpassung der Förderprogramme (S 7); Klimafolgekosten und -fonds (S 9); Aktionsplattform Klima-Aufbruch (S 12); Moratorium Kesselsersatz (E 3); Ausbau von Photovoltaikanlagen (E 4); Klimaneutrale Gebäude in Erlangen (G 1b); Ressourcenschonendes Bauen und Sanieren (G 4); Angebotsorientierter Ausbau der Ladeinfrastruktur (M 5); Drittnutzerfinanzierung des ÖPNV (M 7); Klima- und umweltfreundliche Verpflegung (EK 2); Wirtschaft im Kreislauf (EK 5)				
Erfolgsindikatoren		<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl Unternehmen/Organisationen/Gruppen der Stadtgesellschaft, die sich der Allianz angeschlossen haben • Anzahl Unternehmen/Organisationen/Gruppen der Stadtgesellschaft, die sich ein Klimaneutralitätsziel vor 2030 gesetzt haben • Anzahl Unternehmen/Organisationen/Gruppen, die regelmäßig zu den Treffen kommen/sich aktiv beteiligen • Jeweils separate Erfolgsindikatoren für die einzelnen Maßnahmen 				
Bewertung	Priorität	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Effizienz bzgl. Anschubkosten	●				
	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)	●	●	●	●	
	Zusatznutzen: Vorbildwirkung, Imagegewinn, Bewusstseinsbildung innerhalb der Institutionen					

S 2 – Sektorübergreifende Maßnahmen
Integrierte Quartierskonzepte





Ziel: Der Masterplan Wärme (siehe Maßnahme E 1) bildet den übergeordneten Rahmen der Wärmewende in Erlangen. Durch integrierte Quartierskonzepte wird diese Planung konkretisiert und der Klima-Aufbruch in die einzelnen Stadtteile getragen. Die Emissionsminderungspotenziale werden gehoben durch:

- Planung einer weitgehend erneuerbaren Energieversorgung: z. B. Planung von Wärmenetzen, Abwärmenutzung, Nutzung erneuerbarer Energien auf Einzelgebäudeebene (u.a. durch Wärmepumpen und Photovoltaik).
- Vernetzung und Beratung: Eigentümer*innen, Anbieter*innen von Energieversorgungstechnologien, Handwerker*innen, Stadt (sofern z. B. städtische „Ankergebäude“ vorhanden).

Ausgangslage: Die Erstellung und Umsetzung von integrierten Quartierskonzepten wird von der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW, Programmnummer 432) mit einem Zuschuss in Höhe von 75 % der förderfähigen Kosten gefördert¹. Die KfW hat mit diesem Programm einheitliche Standards definiert, die bei der Erstellung sowie Umsetzung der Quartierskonzepte eingehalten werden müssen.

Maßnahmenbeschreibung: Primäre Ziele der integrierten Quartierskonzepte sind die Steigerung der Energieeffizienz und der Umstieg auf erneuerbare Energieversorgung. Ein integriertes Quartierskonzept wird dabei in zwei Phasen realisiert – die Konzeptphase und Umsetzungsphase.

- **Konzeptphase:** Die Konzeptphase beinhaltet die Erstellung des integrierten Quartierskonzepts und dauert in der Regel ein Jahr. Die Konzepterstellung erfolgt durch ein Ingenieurbüro und wird von der Stadtverwaltung und den Stadtwerken (ESTW) koordiniert. Stadtverwaltung und ESTW müssen dabei sicherstellen, dass das Konzept auf dem Masterplan Wärme aufbaut. Des Weiteren haben sie die Verantwortung, dass bereits frühzeitig sowohl alle relevanten Akteure innerhalb der Stadtverwaltung (u.a. Gebäudemanagement, Stadtplanung, Verkehrsplanung, Energieberatung, Pressestelle) als auch alle relevanten Akteure in den Quartieren (u.a. Unternehmen, Bürger*innen und Bürgerinitiativen) einbezogen werden.

¹ Merkblatt der KfW zum Programm Nr. 432

- **Umsetzungsphase:** In der Umsetzungsphase wird das in der Konzeptphase erarbeitete Konzept realisiert. Die Umsetzungsphase dauert in der Regel 3 bis 5 Jahre. Eine zentrale Rolle hat dabei das für das Quartier zuständige Sanierungsmanagement (mindestens eine Person pro Quartier). Das Sanierungsmanagement ist zentrale Anlaufstelle für alle Infrastrukturprojekte und erweckt durch ein umfangreiches Bündel an Angeboten (Infoabende, kostenlose Initialberatungen, Baustellenspaziergänge, etc.) die Aufbruchsstimmung im Stadtteil und motiviert die Bürger*innen und Akteure zum eigenen Handeln. Des Weiteren sollen Maßnahmen im Bereich der Mobilitätswende (siehe Maßnahme M 1) und im Idealfall¹ städtebauliche Projekte, wie bspw. die Aufwertung öffentlicher Plätze, parallel durchgeführt werden. Durch sichtliche Veränderungen im Quartier kann die Aufbruchsstimmung unter den Bewohner*innen zusätzlich angeregt werden. Wird im Rahmen eines Quartierskonzepts ein Wärmenetz aufgebaut oder erweitert, bietet sich ein gleichzeitiger Breitbandausbau an.
- **Einordnung in den übergeordneten Rahmen:** Um den Masterplan Wärme (siehe Maßnahme E 1) strukturiert zu realisieren, muss festgelegt werden, für welches Quartier wann ein Konzept erstellt und umgesetzt werden soll. Im Masterplans Wärme wird (vereinfacht) zwischen drei Gebietstypen unterschieden:
 1. Verdichtung / Ausbau Fernwärme
 2. Einzelheizung, überwiegend Wärmepumpe (lockere Bebauung)
 3. Aufbau neuer Nahwärmenetze (hochverdichtete Gebiete)

Grundsätzlich kann jedes Gebiet mit Hilfe des KfW 432 Programms angegangen werden. Da der Prozess (Antragstellung Konzeptphase, Ausschreibung Konzepterstellung, Antragstellung Umsetzungsphase) mit nicht unerheblichen zeitlichen Verzögerungen verbunden ist, sollte sich zunächst auf die Gebiete konzentriert werden, die besonders für Nahwärmenetze geeignet sind. Noch in 2022 kann ein Antrag auf Förderung für das Gebiet „Büchenbach-Nord“ gestellt werden, wie im Bericht zum integrierten städtebauliches Entwicklungskonzept (ISEK) bereits vorgeschlagen wird. Weitere Quartiere werden im Masterplan Wärme 2030 identifiziert.

- **Stellenbedarfe und Arbeitsplätze:** Es wird eine Stelle im Umweltamt (Wärmewende-Koordinator*in) geschaffen. Aufgaben der Stelle ist die enge Zusammenarbeit mit ESTW zum Masterplan Wärme und den Energieberater*innen im „One Stop Shop“ (vgl. Maßnahmen S 4 und E 5). Des Weiteren schreibt die/der Wärmewende-Koordinator*in weitere Förderanträge im KfW-Programm 432 und begleitet die jeweiligen Konzeptphasen. Für die Umsetzungsphasen werden dann jeweils Sanierungsmanager*innen eingestellt, deren Personalkosten zu 75 % durch die KfW gefördert werden. Die Sanierungsmanager*innen arbeiten wiederum eng mit der/dem für den Stadtteil (in dem sich das Quartier befindet) zuständige*n Energieberater*in zusammen. Der Arbeitsplatz ist jedoch nicht im „One Stop Shop“, sondern direkt im Quartier, z.B. in einem Container oder einem Quartiersbüro.

Zeitraum	2022 bis 2030
Akteure	Umweltamt, ESTW, Amt für Stadtplanung und Mobilität, Amt für Stadtteilarbeit, alle Bürger*innen und Stakeholder in den jeweiligen Stadtteilen.
Anschubkosten	<p>Personalkosten: Wärmewende-Koordinator*in (eine Stelle ab 2023), Sanierungsmanager*innen (Erste Stelle in 2023, Hochlauf auf vier Stellen bis 2026). Die Stellen für die Sanierungsmanager*innen sind für einen begrenzten Zeitraum von 3 bis 5 Jahren gefördert (siehe auch Abschnitt Fördermöglichkeiten) und können somit als Projektstellen ausgeschrieben werden. Die organisatorische Zuordnung der Sanierungsmanager*innen (Amt für Stadtplanung und Mobilität oder Umweltamt) ist noch offen.</p> <p>Sachkosten: 25 % der Kosten für die Konzepterstellung. Konzept i.d.R. ca. 80.000 bis 100.000 € => 20.000 bis 25.000 € je Konzept.</p>
Fördermöglichkeiten	KfW-Programm 432: 75 % Förderung für integrierte Quartierskonzepte und Sanierungsmanager*innen

¹ Aufgrund der hohen Geschwindigkeit die für das 1,5°C-Ziel vonnöten ist, wird dies in der praktischen Umsetzung jedoch häufig nicht möglich sein.

Flankierende Maßnahme(n)		Ausweitung der Beratungsangebote (S 4); Masterplan Wärme 2030 (E 1); One Stop Shop: Fit für die Zukunft (E 5); Menschenfreundliche Quartiere (M 1)				
Erfolgsindikatoren		<ul style="list-style-type: none"> • CO₂-Minderung laut jeweiligem Konzept • Umsetzung der Konzepte (Zeit / CO₂-Minderung) 				
Bewertung	Priorität	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Effizienz bzgl. Anschubkosten	●	●	●		
	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)	●	●	●		
	Zusatznutzen: Vorbildwirkung, Imagegewinn, Wertschöpfung					

S 3 – Sektorübergreifende Maßnahmen

Klimahaushalt





Ziel der Maßnahme ist es, durch jährliche „Emissionsbudgets“ den CO₂-Ausstoß städtischer Akteure zu begrenzen und schrittweise zu reduzieren.

Ausgangslage: Der Klimahaushalt ist ein Pilotprojekt, den es bisher so in keiner anderen deutschen Kommune gibt.

Maßnahmenbeschreibung: In Anlehnung an das “Climate Budget” von Oslo bzw. das Klimaschutzgesetz des Bundes, sollen jährliche CO₂-Emissionsbudgets für städtische Akteure erstellt werden. Die jährlichen Emissionsbudgets ergeben sich aus dem 1,5°C Ziel. Bei Emissionsüberschreitungen müssen die jeweiligen Akteure nachsteuern. Der Klimahaushalt hat somit zwei Funktionen:

- Macht sichtbar, welche Akteure für welche Emissionen verantwortlich sind.
- Dient als Steuerungsinstrument.

Der Klimahaushalt soll den Finanzhaushalt gezielt um klimarelevante Informationen ergänzen, sodass der Stadtrat befähigt wird, seine Entscheidungen am 1,5°C Ziel auszurichten. Der Prozess bzw. der jährliche zeitliche Ablauf des Klimahaushalts ist deshalb an dem des Finanzhaushalts angelehnt und ist wie folgt vorgesehen:

- Bis Mitte Mai führen die jeweiligen Akteure (z.B. Leitung des Gebäudemanagements) mit dem Umweltamt Abstimmungsgespräche zum Klimahaushalt. Im Rahmen dieser Gespräche werden die Emissionen des Vorjahres mit dem jeweiligen Zielpfad abgeglichen. Der Zielpfad wird aus dem 1,5°C Szenario abgeleitet. Bei einer Abweichung vom Zielpfad und einer voraussichtlichen Nicht-Erreichung der Ziele des kommenden Jahres werden weitere Klimaschutz-Maßnahmen evaluiert.
- Bis Mitte Juni werden die für den Klimahaushalt relevanten Informationen weiter aufbereitet (CO₂-Emissionen der Vorjahre, CO₂-Prognose für die kommenden Jahre und Klimaschutz-Maßnahmen inkl. benötigte finanziellen Mittel und Personalstellen) und in den Haushaltsentwurf der Verwaltung eingebracht.
- Bis Mitte Oktober haben die im Stadtrat vertretenen Parteien und Gruppierungen die Möglichkeit, Anträge zu weiteren Maßnahmen zu stellen. Die Anträge werden gemeinsam von den jeweiligen Akteuren und dem Umweltamt bewertet. Es werden Stellungnahmen erarbeitet, die anschließend in die Haushaltsberatungen einfließen.
- Ende des Jahres wird mit dem Finanzhaushalt entschieden, welche finanziellen Mittel und Personalstellen für die klimaschutzrelevanten Maßnahmen beschlossen werden.

Der Klimahaushalt startet bereits mit einem Vorläufermodell 2022, da das ifeu-Institut hier mit Angaben des Gebäudemanagement und Unterstützung des Umweltamtes einen ersten Aufschlag macht, um keine Zeit zu verlieren. Im Jahr 2023 soll der Klimahaushalt dann in der oben skizzierten Form in einer Pilotphase mit dem Gebäudemanagement umgesetzt werden. In 2024 sollen, bei erfolgreicher Pilotphase, weitere Akteure eingebunden werden und die Methodik unter weiteren Stakeholdern und Unternehmen bekannt gemacht werden.

Zeitraum	2022 bis 2030					
Akteure	Umweltamt, Gebäudemanagement, Kämmerei, nach Pilotphase ggf. weitere Stakeholder					
Anschubkosten	<p>Personalkosten: In der Pilotphase (bis 2023) ca. 1/8 Stelle als Begleitung durch das Umweltamt. In der zweiten Phase ab 2024 (Eigenbetriebe etc.) insgesamt eine Stelle zur Begleitung durch das Umweltamt. Die dritte Phase (Beispiel Oslo: Einbeziehung aller Sektoren) ist sehr aufwändig. Eventuell daher eher Ausweitung des Klimahaushaltes über die Selbstverpflichtung der Akteure im Rahmen der Allianz klimaneutrales Erlangen.</p> <p><i>Personalkosten für das Gebäudemanagement werden unter den Maßnahmen Klimaneutrale städtische Gebäude (G 1a) und Moratorium Kesslersatz (E 3) aufgeführt.</i></p>					
Flankierende Maßnahme(n)	Klimaneutrale Verwaltung vor 2030 (S 1a); Moratorium Kesslersatz (E 3); Klimaneutrale städtische Gebäude (G 1a); nach Pilotphase ggf.: Allianz klimaneutrales Erlangen (S 1b); Klimaneutrale Gebäude in Erlangen (G 1b);					
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Einhaltung der vorgegeben CO₂-Emissionsbudgets • Feste Etablierung des Klimahaushaltes in der Verwaltung • Je nach Akteur können weitere relevante Zielegrößen, wie z.B. Zuwachs der installierten PV-Leistung oder Anzahl sanierter Wohneinheiten definiert werden. 					
Bewertung	Priorität	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme (Phase 2)	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Effizienz bzgl. Anschubkosten (Phase 2)	●	●	●		
	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)	●	●	●	●	
	Zusatznutzen: Vorbildwirkung, Imagegewinn, Wertschöpfung					

S 4 – Sektorübergreifende Maßnahmen

Ausweitung Beratungsangebote



Ziel der Maßnahme ist es, die Beratungs- und Servicekapazitäten sowie die Informationsbereitstellung bedarfsgerecht und kompatibel mit dem 1,5°C-Szenario auszubauen.

Ausgangslage: In Erlangen gibt es bereits ein Angebot für eine qualifizierte, unabhängige Beratung durch die Energieberater*innen des Umweltamts. Der Fokus liegt auf Initialberatungen zu allgemeinen Themen im Zusammenhang mit einer energetischen Gebäudesanierung – darunter fallen:

- Beratungen zu Maßnahmen an der Gebäudehülle (Dämmung der Außenwand, Dämmung des Daches, Austausch von Fenstern und Einsatz von nachhaltigen Dämmstoffen).
- Beratungen zu anlagentechnischen Maßnahmen (Heizen mit erneuerbaren Energien und Stromversorgung mit erneuerbaren Energien – speziell Photovoltaik).

Diese Initialberatungen geben den Gebäudeeigentümer*innen eine Orientierung. Weiterführende Beratungsleistungen, wie die Erstellung eines individuellen Sanierungsfahrplans oder eine Baubegleitung, werden von externen Energieberater*innen durchgeführt (und über die Bundesförderung für effiziente Gebäude mit bis zu 80% gefördert). Des Weiteren bietet das Umweltamt kostenlose Energieeffizienz-Einstiegsberatungen für Unternehmen, Vereine und Kirchen an.

Die Beratung des Umweltamts wird vom Beratungsangebot der Stadtwerke (ESTW) ergänzt. Zum Angebot der ESTW zählen:

- Beratungen zu Heizungstechnik
- Beratungen zu regenerativen Energien in Privatgebäuden (Stichwort Photovoltaik-Anlagen)
- Beratungen zu Elektromobilität
- Energieaudits für Unternehmen
- Beratungen in den eigenen vier Wänden für einkommensschwache Haushalte („Energiesparhelfer“).

Neben der ESTW bieten auch ehrenamtliche Bürger*innen des Energiewendevereins ER(H)langen Beratungen zu Photovoltaik-Anlagen an. Dieses Angebot ist unter dem Namen „Bürger:innen-Solar-Beratung“ des Energiewende ER(H)langen e.V. bekannt. Das Angebot wird im Jahr 2022 von der Stadt Erlangen finanziell unterstützt.

Maßnahmenbeschreibung: Aus dem Beteiligungsprozess (Bürger*innenrat und Stakeholder Sitzungen) ging hervor, dass ein hoher Bedarf an Unterstützung und Beratung besteht. Dabei wurde stets betont, dass die Unabhängigkeit der Beratung (*d.h. kein wirtschaftliches Interesse am Verkauf von Produkten*) eine zentrale Rolle spielt. Die Bedeutung des Gebäudesektors für die Energiewende dringt zunehmend in das öffentliche Bewusstsein – verstärkt durch die aktuelle Lage in der Ukraine (Stand Juni 2022). Die Komplexität hinsichtlich technischer Fragen zur energetischen Sanierungsmaßnahme und auch hinsichtlich der bestehenden Fördermöglichkeiten hemmt jedoch die Umsetzung. Die Kapazitäten der Energieberater*innen des Umweltamts und ebenso die ehrenamtliche Bürger*innenberatung sind bereits jetzt vollständig ausgelastet. Das Beratungsangebot muss schrittweise ausgebaut werden, um es am 1,5°C-Szenario auszurichten. Ziel ist es, dass genügend unabhängige Energieberater*innen vorhanden sind um in jedem der 13 Stadtteile die Gebäudesanierung voranzutreiben.

Berechnungsansatz mit dem Ziel: Sanierung von 2.000 Wohngebäuden/Jahr

Annahmen	Ergebnis (benötigte Beratungskapazität)
- Jede <u>zweite</u> Sanierung startet mit <u>Initial</u> beratung bei Umweltamt	=> 1.000 Beratungen/Jahr
- Nur jede <u>vierte</u> Beratung führt zu Komplettsanierung	=> 4.000 Beratungen/Jahr
- Pro Tag können <u>zwei</u> Initialberatungen durchgeführt werden	=> 2.000 Beratungstage/Jahr
- 150 Beratungstage pro Berater*in und Jahr	=> 13 Berater*innen

Für die Schaffung der neuen Stellen im Umweltamt wird folgende Staffelung vorgeschlagen:

- 2023: +5 Stellen
- 2024: +5 Stellen (*insgesamt 10 Stellen*)
- 2025: +3 Stellen (*insgesamt 13 Stellen*)

Um den intensiven Austausch unter den Energieberater*innen und den Stadtwerken sicher zu stellen, sollen alle Beratungsleistungen in einem zentralen, einladenden Gebäude angeboten werden (vgl. Maßnahme E 5 – One Stop Shop).

Neben der Aufstockung der personellen Ressourcen, ist auch eine Ausweitung der Beratungsangebote essentiell, um alle mit der energetischen Gebäudesanierung bestehenden Einsparpotentiale zu heben und Potentiale für Erzeugung von erneuerbaren Energien zu nutzen. Folgende zusätzliche Beratungsleistungen werden in diesem Zusammenhang empfohlen:

- **Aufsuchende Beratungen und öffentliche Baustellenspaziergänge** (vgl. Maßnahme G 3 – Sanierungswellen in den Bezirken).
- **Leitfaden „Fit für die Zukunft – Fossilfreie Wärmeversorgung“**: Der Umstieg auf eine erneuerbare Wärmeversorgung eines Gebäudes ist häufig mit weiteren Sanierungsmaßnahmen verbunden. Dies können bspw. die Reduzierung der Vorlauftemperatur des Heizsystems durch neue Heizkörper in Kombination mit einer Dämmung des Daches sein. Um Gebäudeeigentümer*innen (parallel und/oder ergänzend zur persönlichen Beratung) eine einfach verständliche, schriftliche Informationsquelle zu geben, wie sie ihr Gebäude für eine erneuerbare Wärmeversorgung vorbereiten können, soll ein Leitfaden „Fit für die Zukunft – Fossilfreie Wärmeversorgung¹“ erstellt werden.
- **Kostenlose Entscheidungsvorlagen für Wohnungseigentümergeinschaften (WEGs)**: Unter den Eigentümer*innen einer WEG finden sich häufig einzelne oder mehrere Personen, die einen Beitrag zur Energiewende leisten und in diesem Zusammenhang eine energetische Sanierung des Gebäudes anstoßen möchten. Grundlage für das Anstoßen eines Sanierungsprozesses ist jedoch ein Mehrheitsbeschluss in der Wohnungseigentümersammlung. Dieser kann durch eine „Entscheidungsvorlage“ unterstützt werden. Eine Entscheidungsvorlage beinhaltet eine kurze Darstellung der empfohlenen Sanierungsmaßnahmen, einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung (Investitionskosten, Förderung und Energiekosteneinsparung) und wird in der Wohnungseigentümersammlung von einer bzw. einem Energieberater*in vorgestellt.
- **Zielgruppengerechte Kampagnen für Senior*innen**: Speziell ältere Menschen verfügen häufig über das notwendige Kapital für die Durchführung von energetischen Sanierungsmaßnahmen, fühlen sich aber mit der Umsetzung oft alleine gelassen. Durch eine zielgruppengerechte Ansprache (in der neben dem energetischen Aspekt einer Gebäudesanierung auch auf Themen wie z.B. Barrierefreiheit eingegangen wird) kann der Kontakt zu dieser Zielgruppe hergestellt werden. Nach einer Initialberatung werden von Senior*innen häufig weitere Dienstleistungen benötigt wie z.B. Unterstützung beim Stellen von Förderanträgen, Vorbereitung der Sanierungsdurchführung (Beschreibung des Leistungsumfangs, Benennung von Handwerker*innen) oder eine Abnahme nach Durchführung von Einzelmaßnahmen wie z.B. eines Heizungstausches.
- **Leitfaden Ladeinfrastruktur**: Vor oder nach der Anschaffung eines privaten E-Pkw stellt sich die Frage, ob auf dem eigenen Grundstück ein Ladepunkt, z.B. in Form einer Wallbox, installiert werden soll. Typische Fragen, die in diesem Zusammenhang auftreten (Stichworte: Kosten, Ladeleistung, Steckerkompatibilität, Energiemanagementsystem etc.), können in einem Leitfaden beantwortet werden. Dieser kann ergänzend oder alternativ zur persönlichen Beratung an Bürger*innen gegeben werden².
- **Ausbau der Beratung zu Photovoltaik-Anlagen** (siehe Maßnahme E 4).
- **Bürgernahe Sprache**: Sowohl bei Beratungen als auch bei Leitfäden ist auf bürgernahe Sprache zu achten.

Auch nach Ausweitung der personellen Ressourcen können nicht alle Beratungsleistungen (speziell nicht bei Komplett-sanierungen) kostenlos vom Umweltamt angeboten werden, daher ist eine enge Kooperation mit externen Berater*innen notwendig. Für die notwendigen Publikationen/Werbemaßnahmen/Kampagnen ist die Zusammenarbeit mit dem Bereich Öffentlichkeitsarbeit notwendig.

¹ Als Grundlage für den Leitfaden kann unter anderem das Factsheet „Muss ein Gebäude gedämmt werden, um „klimaneutral“ zu sein?“ des VDPM verwendet werden: https://www.vdpm.info/wp-content/uploads/2021/07/Downloads-VDPM-Factsheet-Niedertemperatur-Readiness_Juli-2021.pdf

² Einige wichtige Fragen für die Installation einer privaten Wallbox werden z.B. im Leitfaden der Stadtwerke Langen angerissen https://stadtwerke-langen.de/wp-content/uploads/2022/05/Leitfaden-E-Ladesaeulen-Wallboxen_V7.pdf

Ein detaillierter, technischer Leitfaden für die Installation und den Betrieb der Ladeinfrastruktur wird z.B. von DKE, BDEW, ZVEH, ZVEI, VDE FNN und VDA herausgegeben und aktualisiert: <https://www.dke.de/resource/blob/988408/87ed1f99814536d66c99797a4545ad5d/technischer-leitfaden-ladeinfrastruktur-elektromobilitaet---version-4-data.pdf>

Neben den Beratungsangeboten des Umweltamts und der ESTW können weitere Stakeholder (bspw. Siemens, IHK, Haus und Grund) Beratungen für z.B. ihre Mitarbeiter*innen oder Mitglieder anbieten (Selbstverpflichtungen der Stakeholder).						
Zeitraum	2022 bis 2030					
Akteure	Umweltamt, ESTW, alle relevanten Stakeholder, die sich in ihren Selbstverpflichtungen zu dieser Maßnahme bekennen.					
Anschubkosten	Personalkosten: Fünf zusätzliche Stellen Energieberater*innen zu Beginn, Hochlauf auf 13 Stellen, plus Zusammenarbeit mit Öff.-Arbeit (siehe Maßnahme S 10). Sachkosten: Jährlich 50.000 bis 100.000 €					
Fördermöglichkeiten	Flankierend: Bundesweite Förderung der Gebäudesanierung/Heizungserneuerung über KfW und BAFA					
Flankierende Maßnahme(n)	Öffentlichkeitsarbeit (S 10); Ausweitung und Anpassung Förderprogramme (S 7); Masterplan Wärme 2030 (E 1); Ausbau von Photovoltaikanlagen (E 4); Moratorium Kesslersatz (E 3); One Stop Shop: Fit für die Zukunft (E 5); Sanierungswellen in den Bezirken (G 3)					
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl eingestellter Berater*innen • Anzahl durchgeführter Beratungen pro Jahr • Abgerufene Fördermittel nach erfolgreicher Umsetzung der Maßnahmen • Etablierung neuer Beratungsangebote 					
Bewertung	Priorität	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Effizienz bzgl. Anschubkosten	●	●	●		
	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)	●	●	●	●	
	Zusatznutzen: Qualitätssicherung, Wertschöpfung, Bewusstseinswandel					

S 5 – Sektorübergreifende Maßnahmen	 Klima-Aufbruch Erlangen
Handwerksoffensive	
<p>Ziel: Durch das Einbeziehen von Handwerksbetrieben aus Erlangen und der Region in die strategische Umsetzung des Fahrplans Klima-Aufbruch und der daraus entwickelten Maßnahmen wird der Flaschenhals „Handwerker*innenmangel“ überwunden und der Frauenanteil erhöht.</p> <p>Ausgangslage: Bereits bei den aktuellen Sanierungsaktivitäten und der aktuellen Ausbaugeschwindigkeit der Photovoltaik-Anlagen sind die Kapazitätsgrenzen der Handwerksbetriebe erreicht. Für das 1,5°C-Szenario müssen die Umsetzungsaktivitäten jedoch um ein Vielfaches gesteigert werden. Diese Umsetzung muss vom regionalen Handwerk geleistet werden.</p> <p>Maßnahmenbeschreibung: Um sicherzustellen, dass das regionale Handwerk den bevorstehenden Herausforderungen gerecht werden kann, müssen Stadtverwaltung (insbesondere Wirtschaftsförderung), Kreishandwerkerschaft, Handwerksinnungen und Handwerksbetriebe eng zusammenarbeiten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strategische Planung: In einem ersten Schritt muss der Bedarf an Fachkräften und Handwerksbetrieben für die Zielerreichung in Erlangen festgestellt werden. Hierfür müssen die im 1,5°C-Szenario definierten jährlichen Aktivitäten (Gebäudesanierungen, Heizungswechsel, Installation von Photovoltaik-Anlagen und Ladestationen) als Grundlage verwendet und die benötigten Fachkräfte überschlägig ermittelt werden. Zusammen mit den Betrieben können Material- und Investitionsbedarf abgeschätzt und die Auswirkung auf die regionale Wertschöpfung ermittelt werden. Gemeinsam wird erarbeitet, welche Anreize die Stadt setzen kann, um die Ansiedlung von Betrieben zu vereinfachen (bspw. bevorzugte Flächenvergabe, Gründungshilfen für Betriebe). 	

- **Kampagne „Umsetzende der Energiewende“:** Bereits jetzt haben Ausbildungsbetriebe Schwierigkeiten Ausbildungsplätze zu besetzen. Deshalb muss die Handwerksoffensive von einer intensiven Öffentlichkeitsarbeit begleitet werden. Unter dem Motto „Umsetzende der Energiewende“ soll durch eine Kommunikationskampagne die Attraktivität einer dualen Ausbildung speziell bei Schulabsolvent*innen aber auch der gesamten Stadtbevölkerung Erlangens gesteigert werden. Die Kommunikationskampagne soll an die des Fahrplans Klima-Aufbruch angelehnt werden und somit von deren positiver Wahrnehmung profitieren. Die Kommunikationskampagne hat folgende Bestandteile:
 - Schulbesuche von Handwerker*innen (ggf. zusammen mit Energieberater*innen) mit standardisierten Präsentationsmaterialien. Die Schulbesuche sollen in allen Abschlussklassen unabhängig der Schulart erfolgen.
 - Neben Plakaten in der Stadt soll die Kampagne auch mit kurzen Imagefilmen auf den sozialen Medien zielgruppenspezifisch Menschen ansprechen.
 - Bestehende Ausbildungsbörsen sowie die Praktikumsbörse „Qualifiziertes Praktikum“ sollen direkt mit den Beiträgen in den sozialen Medien verlinkt und für mobile Endgeräte optimiert werden. Durch einen spielerischen Aufbau kann niederschwellig ein erster Kontakt zwischen potentiellen Auszubildenden und Ausbildungsbetrieben hergestellt werden.
 - In Kampagnen und Ausschreibungen werden Frauen dezidiert angesprochen (analog MINT-Fächer - **Ma**thematik, **I**nformatik, **N**aturwissenschaft und **T**echnik).
- **Initiative Qualifiziertes Praktikum¹ (QP):** Stärkung der in Erlangen bestehenden Praktikumsbörse „Qualifiziertes Praktikum“ (die beim Bildungsbüro angesiedelt ist und von der IHK und der Kreishandwerkerschaft unterstützt wird) durch Einbindung in die Kampagne „Umsetzende der Energiewende“.
- **Attraktive Vergütung:** Die öffentliche Anerkennung von Berufsfeldern ist immer auch an deren finanzielle Vergütung geknüpft. Ausbildungsgehälter im für die Energiewende relevanten Handwerk müssen deshalb mindestens mit denen in Industriebetrieben gleichgestellt sein. Kurzfristig (als „Sofortmaßnahme“) können Handwerksbetriebe mit Incentives (bspw. kostenloses Fitnessstudio, Kostenübernahme von Tickets, etc.) die Attraktivität eines Ausbildungsplatzes erhöhen.
- **Weiterbildungs- und Qualifizierungsangebote:** Neben der Ausbildung neuer Handwerker*innen sind auch Weiterbildungs- und Qualifizierungsangebote für erfahrene Handwerker*innen ein wichtiger Bestandteil der Handwerksoffensive. Mit der Abkehr von fossilen Energieträgern müssen neue Technologien, wie bspw. Wärmepumpen, zum Standard werden. Nicht immer verfügen Handwerker*innen über die entsprechende Qualifizierung im Umgang mit diesen Technologien. Auch hier muss ein strategischer Ansatz von allen beteiligten Akteuren erarbeitet werden. Das Weiterbildungs- und Qualifizierungsangebot muss sich am ermittelten Bedarf an Fachkräften orientieren. Des Weiteren müssen Hemmnisse, die gegen eine Inanspruchnahme von Weiterbildungs- und Qualifizierungsangeboten sprechen, identifiziert werden. Finanzielle Anreize für eine Weiterbildung können hier ein Ansatzpunkt sein. Als positives Beispiel ist in diesem Zusammenhang die bereits erfolgte Einführung der Fachrichtung „Umweltschutztechnik und regenerative Energien“ an der städtischen Fachschule für Techniker*innen zu nennen.
- **Qualitätssiegel und -netzwerk:** Um die Suche nach qualifizierten Handwerksbetrieben zu erleichtern, wird ein einheitliches, gewerkübergreifendes Qualitätssiegel² geschaffen, das als klarer Ausweis für eine ganzheitlich energetische Qualifikation des Partners aus dem Handwerk dienen soll. Die Handwerksbetriebe werden dann in einer online abrufbaren Datenbank gelistet. Über diese Plattform haben Handwerksbetriebe auch die Möglichkeit frei Kapazitäten zu melden. Federführung für den Aufbau des Qualitätssiegels sowie die Plattform hat die fachliche Koordinierungsstelle des One Stop Shops (vgl. Maßnahme E 5). Unterstützung erfolgt durch die Kreishandwerkerschaft. Die fachliche Koordinierungsstelle des One Stop Shops unterstützt des Weiteren die Vernetzung und den Erfahrungsaustausch der Handwerksunternehmen untereinander sowie mit weiteren beteiligten Personen.

¹ Weitere Informationen unter: <https://www.qualifiziertes-praktikum.de/>

² Erfolgreiches Praxisbeispiel mit hoher Akzeptanz: <https://stuttgartarter-sanierungsstandard.com/>

<p>Alle Stakeholder und Bürger*innen sind angehalten, die Bedeutung des Handwerks in ihrem eigenen Netzwerk zu kommunizieren und somit zu einer erfolgreichen Umsetzung der Energiewende beizutragen. Speziell Stakeholder, die vertrauensvolle Verbindungen zu jungen Menschen in der Berufsfindungsphase haben (bspw. Fridays For Future und Klimacamp), können an dieser Stelle viel bewegen.</p>						
Zeitraum	2022 bis 2030					
Akteure	Wirtschaftsförderung, Umweltamt, ESTW, Bildungsbüro, IHK, Handwerkskammer, städtische Gleichstellungsstelle, Innungen, Berufsschulen, alle relevanten Stakeholder, die sich in ihren Selbstverpflichtungen zu dieser Maßnahme bekennen.					
Anschubkosten	<p>Personalkosten: Eine Stelle in der Wirtschaftsförderung. <i>Von Seiten des Umweltamts wird die Maßnahme von den Energieberater*innen und der Stelle für Öffentlichkeitsarbeit begleitet. Personalkosten sind somit in den Maßnahmen Ausweitung der Beratungsangebote (S 4) und Verstetigung und Ausweitung der Öffentlichkeitsarbeit (S 10) enthalten.</i></p> <p>Kommunikationskampagne: Einmalig 300.000 € bis 500.000 €, dann jährlich 50.000 €</p>					
Flankierende Maßnahme(n)	Öffentlichkeitsarbeit (S 10); Moratorium Kesslersatz (E 3); Ausbau von Photovoltaikanlagen (E 4); Klimaneutrale Gebäude (G 1a und G 1b); Sanierungswellen in den Bezirken (G 3); Ressourcenschonendes Bauen und Sanieren (G4); Angebotsorientierter Ausbau Ladeinfrastruktur (M 5)					
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl Handwerker*innen in Ausbildung • Anzahl durchgeführter Qualifizierungen pro Jahr • Gelistete Handwerker*innen 					
Bewertung	Priorität	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme	●	●	●	●	
	CO ₂ -Effizienz bzgl. Anschubkosten	●	●	●	●	
	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)	●	●	●		
	Zusatznutzen: Imagegewinn (Pilotprojekt), Qualitätssicherung, Wertschöpfung					

<p>S 6 – Sektorübergreifende Maßnahmen Klimaschutzoffensive in Unternehmen</p>	 <p>Klima-Aufbruch Erlangen</p>
<p>Ziel der Maßnahme ist es, dass Unternehmen (Mittelstand und Großunternehmen) in Erlangen befähigt werden, eine Transformation zur Klimaneutralität bewältigen zu können. Die dafür benötigten Hilfestellungen und Anreize gehen dabei explizit nicht ausschließlich von der Verwaltung und Politik der Stadt Erlangen aus.</p> <p>Ausgangslage: Die IHK unterstützt den Austausch zwischen Unternehmen zum Thema „erfolgreiche Klimaschutzprojekte“ (Stichwort: Best Practice). Das Umweltamt bietet kostenlose Energieeffizienz-Einstiegsberatungen für Unternehmen an. Die Stadtwerke (ESTW) ergänzen das Beratungsangebot durch Energieaudits für Unternehmen (vgl. Maßnahme S 4).</p> <p>Maßnahmenbeschreibung: Im Rahmen der “Klimaschutzoffensive in Unternehmen” werden mehrere Angebote für Unternehmen zusammengefasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allianz klimaneutrales Erlangen: Die Klima-Allianz soll reaktiviert, intensiviert und als Teil der „Allianz klimaneutrales Erlangen“ (siehe Maßnahme S 1b) weitergeführt werden. Des Weiteren sollen neue Mitglieder gewonnen werden. 	

- **Best-Practice-Beispiele:** In regelmäßigen Abständen finden Informationsveranstaltungen in Kooperation mit weiteren Organisationen wie der IHK und der Wirtschaftsförderung statt. Vorreiter aus der Allianz klimaneutrales Erlangen stellen Best-Practice-Beispiele vor und animieren weitere Unternehmen zum Nachmachen. Des Weiteren bieten die Vorreiter anderen Unternehmen auch im Nachgang einen bilateralen Informationstransfer an.
- **Aufsuchende Beratung:** Die Erfahrungen des Umweltamts zeigen, dass die bestehende, kostenlose Energieeffizienz-Einstiegsberatung für Unternehmen bisher nur selten in Anspruch genommen wird. Parallel zur Energiekarawane für Gebäudeeigentümer*innen (vgl. Unterpunkt der Maßnahme G 3) soll deshalb das Beratungsangebot aktiv beworben werden – mit einer schriftlichen Einladung zu einem Informationsabend sowie einem Gutschein für eine kostenlose Energieberatung. Die aufsuchenden Beratungen in wechselnden Fokusgebieten bieten Unternehmen einen Einstieg in das Thema Energieeffizienz und Klimaschutz. Die Beratungen werden von den Energieberater*innen des Umweltamts in Kooperation mit der Beratungsstelle „Kreislaufwirtschaft“ durchgeführt. Bei den Beratungen werden Energieeffizienzpotenziale aufgedeckt und das breite Angebot an tiefergehenden Beratungsangeboten sowie finanziellen Unterstützungen von Bund und Land aufgezeigt. Im Idealfall entscheidet sich das Unternehmen im Anschluss für die Erstellung eines durch das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) geförderten Transformationskonzept.
- **Beratungsstelle „Kreislaufwirtschaft“:** Die Stadt richtet im One Stop Shop (vgl. Maßnahme E 5) oder im Second-Hand Kaufhaus 2.0 (vgl. Maßnahme EK 6) eine Beratungsstelle „Kreislaufwirtschaft“ für Erlanger Betriebe und Unternehmen, Ansiedlungsinteressierte sowie Existenzgründer*innen ein (vgl. EK 5). Die Beratungsstelle unterstützt fachlich bei der Transformation von Unternehmen durch Vermittlung entsprechender Expert*innen, Organisation von Peer-to-Peer Gruppen und das Angebot der Praxis-Akademie.
- **Einrichtung eines Klimaschutz-Vorschlags-Wesens:** Die Allianz sammelt heutige Hemmnisse, die auf lokaler, regionaler und überregionaler Ebene der Umsetzung ambitionierter Klimaschutzziele entgegenstehen und gibt diese, möglichst versehen mit Lösungsansätzen, an die zuständige Ebene (Stadt, Region, Land, Bund) weiter (vgl. Maßnahme S 13).
- **Überarbeitung von Gebühren der Stadt Erlangen:** Die Stadtverwaltung überarbeitet, wo möglich, die Höhe der Gebühren, um ein Verhalten in Richtung Ressourcenschutz und Kreislaufwirtschaft anzuregen – darunter Gebühren für Abfallentsorgung und Sperrmüll.
- **Unternehmensbefragungen:** Durch den Fokus auf das Thema „Klimaschutz“ bei Unternehmensbefragungen werden Unternehmen auf die Angebote aufmerksam gemacht und motiviert sich am Klima-Aufbruch zu beteiligen, sollte das noch nicht passiert sein.

Zeitraum	2022 bis 2030
Akteure	Wirtschaftsförderung, IHK, Umweltamt, Kämmerei, alle relevanten Stakeholder, die sich in ihren Selbstverpflichtungen zu dieser Maßnahme bekennen.
Anschubkosten	<p>Personalkosten: ½ Stelle in der Wirtschaftsförderung (für Zusammenarbeit mit IHK im Bereich der Best-Practice-Beispiele). <i>Die sonstigen Personalkosten sind unter den Maßnahmen Allianz klimaneutrales Erlangen (S 1b), Ausweitung der Beratungsangebote (S 4), Wirtschaft im Kreislauf (EK 5) und Öffentlichkeitsarbeit (S 10) aufgeführt.</i></p> <p>Sachkosten: Jährlich 10.000 € für Informationsabende sowie 10.000 € für weitere Sachkosten wie die Erstellung von Leitfäden.</p>
Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft • Förderkredite der LfA Förderbank Bayern
Flankierende Maßnahme(n)	Allianz klimaneutrales Erlangen (S 1b); Ausweitung der Beratungsangebote (S 4); Öffentlichkeitsarbeit (S 10); Einwirkung auf Landes- und Bundespolitik (S 13); Ausbau von Photovoltaikanlagen (E 4); One Stop Shop: Fit für die Zukunft (E 5); Klimaneutrale Gebäude in Erlangen (G 1b); Wirtschaft im Kreislauf (EK 5); Reparieren statt Wegwerfen (EK 6)

Erfolgsindikatoren		<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der aktiven Mitglieder der Allianz klimaneutrales Erlangen • Anzahl der Informationsabende zum Thema Best-Practice sowie Besucherzahl • Anzahl durchgeführter Energieeffizienz-Einstiegsberatungen • Einrichtung der Beratungsstelle „Kreislaufwirtschaft“ • Installierte Leistung an Photovoltaik bei Unternehmen 				
Bewertung	Priorität	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Effizienz bzgl. Anschubkosten	●	●	●	●	
	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)	●	●	●		
	Zusatznutzen: Imagegewinn, Wertschöpfung					

S 7 – Sektorübergreifende Maßnahmen

Ausweitung und Anpassung Förderprogramme



Ziel: Durch eine gezielte Förderung wird sichergestellt, dass sich alle Erlanger*innen Klimaschutz leisten können. Die Förderprogramme sind stets im Kontext der Förderprogramme des Bundes und des Landes zu sehen und sollen diese sinnvoll ergänzen.

Ausgangslage: Mit den „Förderrichtlinien der Stadt Erlangen zur Gewährung von Zuschüssen für CO₂-mindernde Maßnahmen am Gebäude und nachhaltig Bauen“ verfügt die Stadt Erlangen bereits über ein umfangreiches Förderprogramm. Gefördert werden energetische Modernisierungsmaßnahmen an der Gebäudehülle (Dämmung der Außenwand, Dämmung des Daches, Austausch von Fenster und Einsatz von nachhaltigen Dämmstoffen), die Nutzung erneuerbarer Energien und das Errichten von nachhaltigen Gebäuden. Aktuell stehen jährlich 1,5 Mio. € an Fördermitteln zur Verfügung.

Maßnahmenbeschreibung: Da Kommunen über beschränkte (finanzielle) Ressourcen verfügen, sollte das kommunale Förderprogramm speziell bei „Förderlücken“ in Bundes- und Landesprogrammen ansetzen. Eine Förderlücke wird aktuell speziell im Bereich der sozialen Wärmewende gesehen. Aktuell sind bei Maßnahmen an der Gebäudehülle Mehrfamilienhäuser mit mehr als sechs Wohneinheiten im Förderprogramm der Stadt Erlangen ausgeschlossen. Hintergrund ist, dass Sanierungen von großen Mehrfamilienhäusern sehr kostenintensiv sind. Durch Förderung dieser Gebäude könnten die begrenzten Fördermittel deshalb mit nur wenigen Anträgen ausgeschöpft werden. Eine finanzielle Förderung der energetischen Sanierung von vermieteten Mehrfamilienhäusern hat jedoch eine direkte positive Auswirkung auf eine soziale Wärmewende. Nach § 559 des Bürgerlichen Gesetzbuch (BGB) können 8% der Gesamtkosten für die energetische Sanierung auf die jährliche Miete umgelegt werden, abzüglich Förderung und Instandhaltungskosten. Die Sanierungskosten, die von der Kommune, Land oder Bund „übernommen“ werden, können nicht auf Mieter*innen umgelegt werden. In einem ersten Schritt wird deshalb empfohlen, das Förderprogramm für Mehrfamilienhäuser mit bis zu 24 Wohneinheiten zu öffnen. Um zu vermeiden, dass die Fördermittel zu schnell ausgeschöpft sind, sollte in diesem Zusammenhang folgendes berücksichtigt werden:

1. Beschränkung der maximalen Förderung je Gebäude auf 100.000 €.
2. Erhöhung der jährlich zur Verfügung stehenden Mittel auf 3,0 Mio. €.
3. Aufteilung des Fördertopfes in zwei Teile – ein Teil für Ein- und Zweifamilienhäuser und ein Teil für Mehrfamilienhäuser.

In einem zweiten Schritt können bessere Konditionen für den sozialen Wohnungsbau und für Wohngebäude in schwierige Lagen angesetzt bzw. die Fördersätze für selbstgenutzte Wohngebäude reduziert werden. Des Weiteren sollen höhere Fördersätze gewährt werden, wenn im Zusammenhang mit der Sanierung zusätzliche Wohneinheiten entstehen und die Wohnfläche pro Wohneinheit reduziert wird (z.B. durch die Einrichtung einer Einliegerwohnung in einem großen Einfamilienhaus – vgl. Maßnahme S 8) sowie wenn eine Heizung gemeinschaftlich genutzt wird (vgl. Maßnahme E 6).

Im Hinblick auf die sich stetig wandelnden Förderprogramme auf Bundes- und Landesebene sowie neue wissenschaftliche Erkenntnisse muss das kommunale Förderprogramm fortlaufend angepasst werden. Steigende Fördersätze in Bundes- und Landesprogrammen können dazu führen, dass das kommunale Förderprogramm seine ursprüngliche Anreizwirkung verliert (Gefahr von Mitnahmeeffekten). Jede Anpassung und Ausweitung der Förderprogramme muss des Weiteren mit einer strategischen Informationsverbreitung einhergehen (vgl. Maßnahme S 10).

Des Weiteren sind Stakeholder eingeladen, Vorschläge für eigene Förderprogramme einzubringen (Selbstverpflichtungen der Stakeholder).

Zeitraum	2022 bis 2030					
Akteure	Umweltamt, ESTW, GEWOBAU, alle relevanten Stakeholder, die sich in ihren Selbstverpflichtungen zu dieser Maßnahme bekennen.					
Anschubkosten	<p>Personalkosten: Zwei Stellen (Verwaltungsfachkräfte) für verwaltungstechnische Abwicklung der Förderanträge und Unterstützung der bestehenden Stellen (Energieberater*innen) im Umweltamt. <i>Die technische Prüfung der Förderanträge sowie die Weiterentwicklung der Förderprogramme erfolgen weiterhin über die bestehenden Stellen.</i></p> <p>Sachkosten: Jährlich zusätzlich 1,5 Mio. € (Erhöhung der Fördermittel).</p>					
Fördermöglichkeiten	Flankierend: Bundesweite Förderung der Gebäudesanierung/Heizungserneuerung über KfW und BAFA.					
Flankierende Maßnahme(n)	Ausweitung der Beratungsangebote (S 4); Suffizienzoffensive (S 9); Öffentlichkeitsarbeit (S 10); Ausbau von Photovoltaikanlagen (E 4); One Stop Shop: Fit für die Zukunft (E 5); Moratorium Kesselsatz (E 3); Sanierungswellen in den Bezirken (G 4)					
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl geförderter Gebäudesanierungen • Anzahl durch Förderung getauschter Öl- und Gasheizungen • Anzahl geförderter PV-Anlagen (in kWp) 					
Bewertung	Priorität	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Effizienz bzgl. Anschubkosten	●	●	●		
	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)	●	●	●	●	
	Zusatznutzen: Qualitätssicherung, Wertschöpfung, Bewusstseinswandel					

<p>S 8 – Sektorübergreifende Maßnahmen</p> <p>Suffizienzoffensive</p>	 <p>Klima-Aufbruch Erlangen</p>
<p>Ziel der Suffizienzoffensive ist es, durch eine Transformation von Lebensweisen die für das 1,5°C-Szenario benötigte Geschwindigkeit hinsichtlich der CO₂-Reduktion zu erreichen, die alleine mit technischen Maßnahmen nicht möglich ist.</p> <p>Ausgangslage: Neben einer Reihe von (technischen) Maßnahmen, die die Steigerung der Energieeffizienz sowie den Einsatz erneuerbarer Energien zum Ziel haben, spielt speziell bei zeitnahen Klimaschutzzielen das Thema Suffizienz eine weitere zentrale Rolle. Suffizienz setzt bei Änderungen von Konsum- und Verhaltensmustern an. Ein Beispiel für suffizientes Verhalten ist die Reduktion des Wohnraums und die damit in der Regel einhergehende Reduktion des Energiebedarfs fürs Heizen. Die städtische Wohnungsbaugesellschaft (GEWOBAU) bietet hierfür bereits einen Wohnungstausch bei gleichbleibender Miete pro Quadratmeter an. Somit wird sichergestellt, dass nach dem Umzug die absoluten Mietkosten sinken und dadurch ein Anreiz für Personen entsteht, deren Platzbedarf sich reduziert hat. Des Weiteren</p>	

werden die Umzugskosten von der GEWOBAU übernommen¹. Der freigewordene Wohnraum kann dann von jungen Familien mit mehreren Kindern und höherem Platzbedarf gemietet werden, wodurch wiederum Neubau vermieden wird. Auch die Zweckentfremdungsverbotssatzung, die vom Erlangener Stadtrat beschlossen wurde, hilft dabei Neubau zu vermeiden. Durch die Echtzeit-Mitfahrer*innenApp uRyde, die in der Metropolregion Nürnberg entwickelt wurde und im Frühjahr 2022 an den Start ging, können Mitfahrten organisiert und somit Pkws besser ausgenutzt werden. Dadurch werden die pro Kopf CO₂-Emissionen bei jedem gefahrenen Kilometer reduziert sowie insgesamt weniger Pkws in Erlangen benötigt.

Maßnahmenbeschreibung: Die Suffizienzoffensive beschreibt eine Querschnittsaufgabe, die u.a. durch folgende Maßnahmen unterstützt wird:

- **Wohnungsberatung:** Die Umgestaltung von Grundrissen (zur Barrierereduzierung und Wohnraumschaffung), Umnutzung von Leerstand, Nachverdichtung, sogenannte „Wohnprojekte“ (unterschiedliche Formen des gemeinschaftlichen Wohnens²) und alternative Wohnformen wie Mehrgenerationen Wohnen und Wohnen für Hilfe, werden unterstützt. Die Beratungsstelle arbeitet eng mit den Energieberater*innen des Umweltamts zusammen und bietet ihre Beratungsleistungen ebenfalls im „One Stop Shop: Fit für die Zukunft“ (vgl. Maßnahme E 5) an. Des Weiteren muss die Stelle über Bauexpertise verfügen, eng mit Referat VI (Planen und Bauen) zusammenarbeiten und ggf. organisatorisch dort angesiedelt sein. Als neutrale Stelle kann die Wohnungsberatung auch als Vermittler*in auftreten, falls bei einem Wohnungstausch der zugesicherte, gleichbleibende Quadratmeterpreis nicht eingehalten wird.
- **Suffizienz in der Energieberatung:** Um eine Vielzahl von Menschen für das Thema „Wohnraumreduktion“ zu sensibilisieren, binden die Energieberater*innen dieses standardmäßig bei ihren Beratungsgesprächen ein. Speziell bei der Beratung von Senior*innen (vgl. Maßnahme S 4, Unterpunkt „Zielgruppengerechte Kampagnen für Senior*innen“) wird auf die Vorteile von gemeinschaftlichen Wohnformen hingewiesen. Eine Umgestaltung des Grundrisses bietet sich in Zusammenhang mit einer energetischen Sanierung an (Stichwort: Reduktion des Remanenzeffektes). Bei weiterführendem Beratungsbedarf wird die Wohnungsberatung einbezogen.
- **Förderung:** Die „Förderrichtlinie der Stadt Erlangen zur Gewährung von Zuschüssen für CO₂-mindernde Maßnahmen am Gebäude und nachhaltig Bauen“ wird im Hinblick auf die Förderung von Suffizienz-Maßnahmen angepasst. Entstehen durch die Sanierung zusätzliche Wohneinheiten und wird gleichzeitig die Wohnfläche pro Wohneinheit reduziert (z.B. durch die Einrichtung einer Einliegerwohnung in einem großen Einfamilienhaus) werden höhere Fördersätze gewährt (vgl. Maßnahme S 7).
- **Integration von Suffizienz in den Masterplan Wärme:** Durch Nachverdichtung sowie durch Beseitigung von Leerstand und Unterbelegung ändert sich der Wärmebedarf von Quartieren. Deshalb ist es essentiell, die zugehörigen Daten (Leerstands-/Unterbelegungs-/Nachverdichtungskataster) inkl. sozio-demographischer Prognosen zu erfassen und sowohl in der Bestandsanalyse, als auch im Zielszenario des Masterplans Wärme 2030 (vgl. Maßnahme E 1) zu integrieren.
- **Stadt und Region der kurzen Wege:** Bei der Quartiersentwicklung werden eine gute ÖPNV Anbindung und diverse Nutzen wie Wohnen, Arbeiten, Versorgung und Naherholung mitgedacht. Dadurch kann vermehrt auf Pkws verzichtet und auf den Umweltverbund umgestiegen werden. Die Konkretisierung des Leitbilds „Stadt und Region der kurzen Wege“ erfolgt unter anderem in der Konzeptionierung und Umsetzung von integrierten Quartierskonzepten (vgl. Maßnahme S 2). Entsprechend richten auch Unternehmen ihre Standortplanung an einer guten ÖPNV-Anbindung aus. Außerdem wird die Stellplatzsatzung der Stadt Erlangen überarbeitet, so dass die Pkw-Stellplatzanforderungen bei Neubauvorhaben auf das Minimum nach Landesbauordnung gesenkt werden.

¹ GEWOBAU Mietermagazin, Ausgabe Dezember 2020, https://www.gewobau-erlangen.de/fileadmin/user_upload/GB_Mietermagazin_201203_Ansicht.pdf

² Beispiele für Wohnprojekte finden sich in der vom ifeu erstellten Broschüre „Gemeinschaftliche Strukturen in Wohnquartieren“: https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/Leit%C3%A4den_und_Brosch%C3%BCren/220510_ifeu_Broschuere_WohnprojekteHD_SuPrastadt.pdf

<ul style="list-style-type: none"> • Gemeinsam unabhängig (Servicepaket für Nachbar*innen): Durch das Teilen einer Heizung in einem Doppelhaus oder in Reihenhäusern muss anstelle von zwei oder mehreren Heizungen nur eine produziert werden, wodurch Material- und Energieeinsatz bei der Herstellung reduziert wird (vgl. Maßnahme E 6). • Umstieg auf Umweltverbund und Teilen von Autos, (Lasten-)Rädern und Tretrollern – vgl. Maßnahme „Attraktiver ÖPNV“ (M 3) und „Sharingsysteme“ (M 3). • Förderung und Ausbau der Sharing-Infrastruktur: Objekte, die geteilt werden, müssen nur einmal produziert werden, wodurch ebenfalls Material- und Energieeinsatz bei der Herstellung reduziert wird (vgl. Maßnahme EK 1). • Umstellung der Ernährung – vgl. Maßnahmen „Klima- und umweltfreundliche Verpflegung“ (EK 2), „Netzwerk regionale und ökologische Lebensmittel“ (EK 3) und „Einrichtung eines Ernährungsrats“ (EK 4). • Reparieren statt Wegwerfen – Förderung einer Kultur des Reparierens (vgl. Maßnahme EK 6). 	
Zeitraum	2022 bis 2030
Akteure	Stadtverwaltung, alle Erlanger*innen, alle relevanten Stakeholder, die sich in ihren Selbstverpflichtungen zu dieser Maßnahme bekennen.
Anschubkosten	<p>Personalkosten: Eine Personalstelle für Wohnraumberatung (die organisatorische Zuordnung ist noch offen). <i>Die sonstigen Personalkosten sind in den flankierenden Maßnahmen aufgeführt.</i></p> <p>Sachkosten: Jährlich 10.000 € für Öffentlichkeitsarbeit. <i>Die sonstigen Sachkosten sind in den flankierenden Maßnahmen aufgeführt.</i></p>
Flankierende Maßnahme(n)	Integrierte Quartierskonzepte (S 2); Masterplan Wärme 2030 (E 1); One Stop Shop: Fit für die Zukunft (E 5); Gemeinsam unabhängig - Servicepaket für Nachbar*innen (E 6); Attraktiver ÖPNV (M 3); Sharingsysteme (M 3); Fortführung und Ausbau der Sharing-Infrastruktur (EK 1); Klima- und umweltfreundliche Verpflegung (EK 2); Netzwerk regionale und ökologische Lebensmittel (EK 3), Einrichtung eines Ernährungsrats (EK 4), Reparieren statt Wegwerfen (EK 6)
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Einrichtung der Wohnungsberatung • Reduktion der Wohnfläche pro Person • Reduktion des Pkw-Verkehrs (um 75 % in 2028)

S 9 – Sektorübergreifende Maßnahmen Klimafonds und Klimafolgekosten 
<p>Ziel der Maßnahme ist es, anhand der Ausweisung der Klimafolgekosten das Bewusstsein für die extremen Folgen des durch Erlanger Akteure verursachten Klimawandels zu schaffen. Durch die Übernahme der Klimafolgekosten (im Jahr 2019 lagen diese insgesamt bei mindestens 180 Mio. Euro) und Einzahlung in einen Klimafonds können Klimaschutzmaßnahmen gefördert werden, die das 1,5°C Ziel wesentlich unterstützen.</p> <p>Ausgangslage: In der Metropolregion Nürnberg gibt es bereits den Fonds für Klimaschutz und nachhaltige Entwicklung. Soweit möglich, sollte dieser Fonds auch für den Klima-Aufbruch in Erlangen genutzt werden.</p> <p>Maßnahmenbeschreibung: Im Rahmen des Klima-Aufbruchs Erlangen werden die Akteure bzgl. ihrer Klimafolgekosten sensibilisiert und motiviert, die Verantwortung für nachfolgende Generationen zu übernehmen und die Klimafolgekosten in ihrem Handeln einzupreisen, um damit klimaverträgliche Maßnahmen zu unterstützen. Je nach Akteur kann die Unterstützung unterschiedlich ausfallen. Wir empfehlen folgende abgestufte Vorgehensweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Klima-Aufbruchs werden die Klimafolgekosten plakativ dargestellt. • Alle Akteure bilanzieren ihre jährlichen Klimafolgekosten und berücksichtigen diese bei zukünftigen Planungen (Selbstverpflichtung). • Unternehmen und Verwaltung machen ihre Klimafolgekosten auf der Plattform des Klima-Aufbruchs publik.

	<ul style="list-style-type: none"> Alle Akteure werden angehalten, den Fonds für Klimaschutz und nachhaltige Entwicklung der Metropolregion Nürnberg möglichst in Höhe der selbst verursachten Klimafolgekosten zu unterstützen. Dies kann von einzelnen Aktionen (Übernahme der Klimafolgekosten von Flugreisen) über Dienstleistungen (10 Klimacent pro Einwegbecher) bis zur Einzahlung der gesamten Klimafolgekosten eines Unternehmens in den Fonds reichen. Als Orientierung für die Höhe der Klimafolgekosten sollten die Empfehlungen des Umweltbundesamtes verwendet werden¹.
Zeitraum	2022 bis 2030
Akteure	Stadtverwaltung, Unternehmen, Verbände, Bürger*innen, alle relevanten Stakeholder, die sich in ihren Selbstverpflichtungen zu dieser Maßnahme bekennen.
Anschubkosten	Personalkosten: Begleitung über das Umweltamt mit etwa 1/8 Stelle.
Flankierende Maßnahme(n)	Verstetigung und Ausweitung der Öffentlichkeitsarbeit (S 10); Fortführung der Bildungsaktionen (S 11); Aktionsplattform Klima-Aufbruch (S 12); One Stop Shop: Fit für die Zukunft (E 5)

S 10 – Sektorübergreifende Maßnahmen Verstetigung und Ausweitung der Öffentlichkeitsarbeit	
<p>Ziel der Maßnahme ist es, dass alle Erlanger*innen über die Ziele sowie umfangreichen Angebote der Stadt Erlangen im Bereich des Klimaschutzes Bescheid wissen. Gleichzeitig muss mit der Öffentlichkeitsarbeit Aufklärung zu zentralen Maßnahmen für die Energiewende in Erlangen betrieben und somit Akzeptanz geschaffen werden.</p> <p>Ausgangslage: Die Öffentlichkeitsarbeit zum Klima-Aufbruch läuft bereits. In den Erlanger Nachrichten und über die studentische Multimedia-Initiative „Funklust“ wird fortlaufend über den Klima-Aufbruch berichtet. Des Weiteren wurden Informationsflyer zum Beteiligungsprozess an alle Erlanger Haushalte per Postwurfsendung verteilt. Ein Filmemacher begleitet den Prozess und ein erster Kurzfilm konnte bereits fertiggestellt und veröffentlicht werden.</p> <p>Maßnahmenbeschreibung: Durch den Bürger*innenrat wurde deutlich, dass die Öffentlichkeitsarbeit noch nicht alle Erlanger*innen erreicht hat. Um die benötigte Aufbruchsstimmung in Erlangen weiter zu verbreiten und auch in den folgenden Jahren aufrecht zu halten, ist deshalb eine Verstetigung und Ausweitung der Öffentlichkeitsarbeit notwendig. Die Öffentlichkeitsarbeit soll die folgenden Punkte beinhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Verwendung unterschiedlicher Kanäle (Multichannel-Strategie): Um möglichst viele Menschen zu erreichen, müssen unterschiedliche Kanäle verwendet werden, wie bspw.: <ul style="list-style-type: none"> Moderne digitale Kommunikationsmittel und –kanäle (ggf. auch Cell Broadcast). Informationsstände (abgegrenzt von Wahl- / Organisationswerbung). Plakate an der Universität um Studierende zu erreichen. Zielgruppenspezifische Faltblätter. Leitfaden an Haushalte (digital und analog), auch im RathausReport integrieren. Nudges / Anstupser für kleine Aktionen im Alltag (z.B. auf der Straße / im öffentlichen Raum, analog zu der Zigaretten-Sammel-Aktion). Bürgerversammlungen nutzen und attraktiver machen. Storytelling und Nennung konkreter Maßnahmen. 	

¹ Umweltbundesamtes, Gesellschaftliche Kosten von Umweltbelastungen: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/umwelt-wirtschaft/gesellschaftliche-kosten-von-umweltbelastungen#gesamt-wirtschaftliche-bedeutung-der-umweltkosten>

- Jährliche Veröffentlichung einer Zwischenbilanz zum Fahrplan Klima-Aufbruch, z.B. im Zusammenhang mit der Berichterstattung des Zwischenstands im Stadtrat. Kurze, visuell aufbereitete und einfach verständliche Zusammenfassung der Informationen, die auch auf der Aktionsplattform Klima-Aufbruch (vgl. Maßnahme S 12) zur Verfügung stehen.
- **Verständlichkeit sicherstellen:** Da beim Klima-Aufbruch alle Teile der Gesellschaft mitgenommen werden müssen, ist bei der Öffentlichkeitsarbeit auf einfache Verständlichkeit zu achten. Produkte sollen vor Veröffentlichung von Fokusgruppen geprüft werden. Je nach Produkt sollte auch eine Mehrsprachigkeit in Betracht gezogen werden.
- **Informationen über Angebote der Stadt:** Im Rahmen der Öffentlichkeit müssen auch Förderprogramme und Beratungsangebote kommuniziert werden. Befragungen im Bürger*innenrat haben gezeigt, dass in diesen Bereichen noch wenig Wissen in der Stadtbevölkerung vorhanden ist. In diesem Zusammenhang sollen auch die Namen der Förderprogramme und Beratungsangebote angepasst werden. Die aktuellen Benennungen sind zu kompliziert und lösen teilweise nicht die gewünschten Assoziationen aus. Des Weiteren soll durch Suchmaschinenoptimierung das Finden von Förderprogrammen und Beratungsangeboten erleichtert werden.
- **Aufklären und Schaffen von Bewusstsein:** Die Öffentlichkeitsarbeit soll auch dafür genutzt werden, Bewusstsein für zentrale Themen zu schaffen. Um die angestrebte Steigerung der jährlichen Anzahl an sanierten Gebäuden zu erreichen, muss bspw. die Bedeutung des Gebäudesektors im Hinblick auf die Energiewende verdeutlicht werden. Des Weiteren kann die Öffentlichkeitsarbeit dabei helfen, die für die Umsetzung der Energiewende dringend benötigte Steigerung der Wertschätzung des Handwerks zu unterstützen (vgl. Maßnahme S 5 – Handwerksoffensive). Ein Weiteres Thema ist ein breites Verständnis für die Klimafreundlichkeit von Wohnen in Mehrfamilien-/Hochhäusern zu schaffen.
- **Öffentlichkeitsarbeit zu kontroversen Maßnahmen:** Es besteht ein hoher Bedarf an Öffentlichkeitsarbeit im Bereich der Umsetzung der Verkehrsplanung und der Stadtplanung allgemein, der aktuell von den Planer*innen selbst übernommen wird und dort personelle Ressourcen bindet. Deshalb sollen bestehende Strukturen (z.B. Fachstelle für Bürgerbeteiligung) ausgebaut und dort die Koordination der beschriebenen Öffentlichkeitsarbeit angesiedelt werden. Bei inhaltlichen Fragen werden die Fachämter unterstützend hinzugezogen.
- **Einbindung von Multiplikatoren:** Je nach Zielgruppe sollen unterschiedliche Multiplikatoren eingebunden werden. Bei Themen wie der energetischen Gebäudesanierung kann bspw. Haus und Grund eingebunden werden. Des Weiteren sind alle Stakeholder und Bürger*innen eingeladen, die Öffentlichkeitsarbeit der Stadtverwaltung zu unterstützen. Dies kann bspw. dadurch erfolgen, dass Bürger*innen und Unternehmen die Beiträge der Stadt in (sozialen) Medien in ihren eigenen Netzwerken teilen. Des Weiteren können Unternehmen im Rahmen ihrer Öffentlichkeitsarbeit damit werben, dass sie Teil der „Allianz klimaneutrales Erlangen“ (siehe Maßnahme S 1b) sind und auf die Plattform „Climate Connect“ hinweisen, auf der ihre aber auch weitere Klimaschutzmaßnahmen in Erlangen aufgeführt sind (vgl. Maßnahme S 12).
- **Informationsflyer Fahrplan Klima-Aufbruch:** In einem Informationsflyer werden die zentralen Angebote (Beratungsangebote, Förderangebote, Sharing-Stellen, etc.) sowie konkreten Maßnahmen (u.a. Energiespartipps) für den einzelnen Bürger*innen zusammengefasst. Der Informationsflyer ist bewusst kurzgehalten und verweist auf bestehende, weiterführende Informationsquellen (u.a. die Aktionsplattform Klima-Aufbruch – siehe Maßnahme S 12). Der Informationsflyer wird einmalig an alle Haushalte verschickt und fortlaufend an zentralen Orten (Stadtteilzentren, One Stop Shop, etc.) ausgelegt. Der Informationsflyer Fahrplan Klima-Aufbruch wird standardmäßig bei Wohnsitzanmeldung überreicht, um neue Erlanger*innen zu informieren.

Zeitraum	2022 bis 2030
Akteure	Umweltamt, Bürgermeister- und Presseamt, Fachstelle Bürgerbeteiligung, Ref. Planen und Bauen, Bürger*innenrat sowie alle relevanten Stakeholder, die sich in ihren Selbstverpflichtungen zu dieser Maßnahme bekennen.
Anschubkosten	Personalkosten: Zwei bis drei weitere Stellen (Bürgerbeteiligung oder Pressestelle) und zwei Stellen Öffentlichkeitsarbeit/Partizipation im Umweltamt (<i>die Stelle, die derzeit die Öffentlichkeitsarbeit/Partizipation zum Klima-Aufbruch macht, fällt ab</i>)

	<p><i>Mai 2023 weg, da extern gefördert</i>). Die Stellen sind auch für die Aufgaben im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit, die in den flankierenden Maßnahmen definiert sind, zuständig.</p> <p>Sachkosten: Jährlich 100.000 €.</p>
Flankierende Maßnahme(n)	<p>Allianz klimaneutrales Erlangen (S 1b); Ausweitung der Beratungsangebote (S 4); Handwerksoffensive (S 5); Klimaschutzoffensive in Unternehmen (S 6); Ausweitung und Anpassung der Förderprogramme (S 7); Fortführung der Bildungsaktionen (S 11); Aktionsplattform Klima-Aufbruch (S 12); Menschenfreundliche Quartiere (M 1)</p>

<p>S 11 – Sektorübergreifende Maßnahmen Fortführung der Bildungsaktionen</p>	
<p>Ziel der Maßnahme ist es, durch verschiedene Bildungsformate das Thema Klimaschutz verstärkt in das Bewusstsein der Erlanger Bürger*innen zu bringen und diese durch aktive Teilnahme und Kompetenzerwerb für einen klimafreundlichen Lebensstil zu begeistern.</p> <p>Ausgangslage: Im Bereich der Bildungsaktionen bietet die Stadt Erlangen bereits ein breites Angebot. Das „Aktionsprogramm Nachhaltigkeit“ des Netzwerks „Bildung für Umwelt und Nachhaltigkeit“ gibt bspw. einen Überblick über 80 Veranstaltungen, die im Jahr 2022 von insgesamt 40 Institutionen in Erlangen durchgeführt werden; einige Veranstaltungen haben einen gezielten Schwerpunkt im Bereich Klimabildung oder klimarelevanter Nachhaltigkeitsziele. Des Weiteren gibt es das Förderprogramm „Zuschüsse für Umweltbildung“, eine Förderung für gemeinnützige Klimaschutzprojekte (Klimabudget), den außerschulischen Lernort „Zukunftsacker“ als Reallabor für die Themen ökologische Landwirtschaft, Ernährung, Klimaschutz und Biodiversität, Multiplikator*innen-Schulungen im Bereich Klima und Nachhaltigkeit in der Jugendarbeit, Naturerlebnis-Ferienbetreuungswochen und Angebote für den Klimaschutz in und für Bildungseinrichtungen. Eine zentrale und koordinierende Rolle spielt hierbei die BNE-/Umweltbildungsbeauftragte der Stadt Erlangen.</p> <p>Maßnahmenbeschreibung: Die Ausweitung der Bildungsangebote stützt sich auf die folgenden Ansätze:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Whole Institution Approach: Speziell in Schulen und Kitas (frühkindliche Bildung) besteht ein großes Entwicklungspotential im Bereich der strukturell verankerten Nachhaltigkeitsbildung. Hier soll ein „Whole Institution Approach“ bzw. ein ganzheitlicher BNE-Ansatz (Bildung für nachhaltige Entwicklung) etabliert werden. Beim ganzheitlichen BNE-Ansatz stehen nicht nur die theoretischen Lehrinhalte, sondern die Nachhaltigkeit in der ganzen Institution im Fokus. Informationen zu klimaneutralen Gebäuden können bspw. speziell dann glaubhaft an Schüler*innen vermittelt werden, wenn im Schulgebäude selbst kein Öl- oder Erdgas mehr für die Beheizung der Klassenräume eingesetzt und der Strom über eine Photovoltaikanlage (derzeit an allen Schulen vorhanden) erzeugt wird. Für die Etablierung eines ganzheitlichen BNE-Ansatzes bietet sich das Format „Schule N – Fair in die Zukunft“ (München) oder „Klimafrösche – Kitas aktiv im Klimaschutz“ (Wedel) an; auch die Aufwertung des bestehenden Programms „Fifty/Fifty – Energiesparen an Schulen“ im Bildungskontext ist lohnenswert. Für die Umsetzung dieser Projekte sowie die Ausweitung der bereits bestehenden Angebote wird eine weitere Personalstelle benötigt. Der „Whole Institution Approach“ gilt natürlich auch für Berufsschule und Hochschule. Auch hier sollte langfristig BNE strukturell verankert werden – bspw. durch Fachkräfteausbildung in „grünen Berufen“ sowie BNE in der Lehrkräftebildung. ● Bildungslandschaft für nachhaltige Entwicklung: Im Bereich der non-formalen Nachhaltigkeitsbildung ist eine konsequente Vernetzung der einzelnen Akteure, auch in die formellen Bildungseinrichtungen hinein, im Aufbau. Darüber hinaus soll eine Bildungslandschaft für nachhaltige Entwicklung mit einer strukturellen Verankerung von BNE in den verschiedenen Bereichen des kommunalen Bildungssystems etabliert werden. Kommunen bzw. kommunale Bildungslandschaften werden im Nationalen Aktionsplan (NAP BNE) als entscheidend- 	

der Ort der Verbreitung und Umsetzung von BNE ausgemacht. Sie haben, etwa als Träger von Bildungseinrichtungen, viele Möglichkeiten, die Verankerung von BNE ganzheitlich in formalen, non-formalen und informellen Lernsettings zu fördern und zu gestalten.

- **Stärkung des Themas Nachhaltigkeit im Bildungsbüro:** Das Bildungsbüro begleitet und evaluiert die Bildungsentwicklung und -prozesse in Erlangen. Deshalb soll auch dort das Thema Nachhaltigkeit stärker implementiert werden. In diesem Zusammenhang ist erneut eine Teilnahme am sogenannten „ESF Plus-Programm: Bildungskommunen“ (Europäischen Sozialfonds) zu prüfen, das über das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) angeboten wird. Die Förderung sieht unter anderem den Aufbau thematischer Schwerpunkte in der Bildungslandschaft vor.
- **Stärkung des Themas Nachhaltigkeit und Klimaschutz bei der Erlanger Volkshochschule (VHS)** aufbauend auf dem bereits existierenden Netzwerk.

Schnittmenge Nachhaltigkeitsstrategie: Teile dieser Maßnahme werden voraussichtlich auch in der Nachhaltigkeitsstrategie Erlangens aufgeführt sein, die aktuell in einem parallelen Prozess erarbeitet wird.

Zeitraum	2023 bis 2030
Akteure	BNE-/Umweltbildungsbeauftragte, Bildungsbüro, alle Bildungseinrichtungen in Erlangen (VHS, Schulen, Jugendamt, frühkindliche Bildung, FAU, Berufsschule etc.) sowie alle relevanten Stakeholder, die sich in ihren Selbstverpflichtungen zu dieser Maßnahme bekennen.
Anschubkosten	Personalkosten: Mindestens eine weitere Personalstelle zur Unterstützung der BNE-/Umweltbildungsbeauftragte sowie ½ Personalstelle bei der Erlanger Volkshochschule. Sachkosten: „Schule N“: Jährlich ca. 15.000 € (für den Start 1-2 Schulen realistisch), für die Klimafrösche: mind. 80.000 € (für 3 Jahre).
Fördermöglichkeiten	ESF Plus-Programm „Bildungskommunen“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF)
Flankierende Maßnahme(n):	Suffizienzoffensive (S 8); Verstetigung und Ausweitung der Öffentlichkeitsarbeit (S 10); Klima- und umweltfreundliche Verpflegung (EK 2); Reparieren statt Wegwerfen (EK 6)

<p>S 12 – Sektorübergreifende Maßnahmen Aktionsplattform Klima-Aufbruch</p>	
<p>Ziel der Maßnahme ist es, dass die Stadtgesellschaft bei der Umsetzung des Fahrplans Klima-Aufbruch eingebunden wird. Zum einen soll ein öffentliches Monitoring die Fortschritte bei der Zielerreichung transparent machen. Zum anderen sollen erfolgreiche Projekte weitere Bürger*innen und Stakeholder inspirieren und eigenes Handeln fördern (Stichworte: „Erfolgsgeschichten“ und „Storytelling“).</p> <p>Ausgangslage: Auf der Internetplattform „Climate Connect¹“ gibt es bereits einen Bereich (sogenannter „Hub“) in dem speziell die Klimaschutzprojekte in Erlangen mit anschaulichen Erläuterungen gelistet sind.</p> <p>Maßnahmenbeschreibung: Die Aktionsplattform Klima-Aufbruch beinhaltet und vernetzt die folgenden Bestandteile:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Öffentliches Monitoring: Durch eine Gegenüberstellung von konkreten Zielen bzw. „Erfolgsindikatoren“ und dem Status der jeweiligen Zielerreichung werden die Fortschritte bei der Umsetzung des Klima-Aufbruchs für alle transparent gemacht (siehe Maßnahme S 1a). Diese Gegenüberstellung erfolgt auf der Internetseite der 	

¹ <https://climateconnect.earth/de/hubs/erlangen>

<p>Stadt Erlangen (bspw. unter www.klima.erlangen.de). Zu den zentralen Erfolgsindikatoren zählen unter anderem die installierte Leistung an Photovoltaik (vgl. Maßnahme E 4 – Ausbau von Photovoltaikanlagen), die Anzahl noch bestehender Öl- und Gas-Heizungen (vgl. Maßnahme E 3 – Moratorium Kesseleratz), der Anteil erneuerbarer Energien an der Fernwärme (vgl. Maßnahme E 2 – Ausbau und Dekarbonisierung der Wärmenetze) und die Anzahl neuer Ladestationen (vgl. Maßnahme M 5 – Angebotsorientierter Ausbau Ladeinfrastruktur). Die Gegenüberstellung von Zielen und Zielerreichung erfolgt grafisch und einfach verständlich, z.B. in Form von Erfolgsbarometern.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektübersicht: Die Übersicht der Klimaschutzprojekte in Erlangen erfolgt ebenfalls auf der Internetseite der Stadt Erlangen, mit einem Verweis zu den jeweiligen Projektseiten auf der Internetplattform „Climate Connect“. Die auf der Internetplattform „Climate Connect“ bereits angelegten Maßnahmen werden fortgeführt und um die im Fahrplan Klima-Aufbruch beschlossenen Maßnahmen ergänzt. Die untergeordneten Projektseiten zu den Maßnahmen werden stetig aktualisiert und die Maßnahmenumsetzung transparent gemacht (vgl. Erfolgsindikatoren der Maßnahmenblätter). Stakeholder sind angehalten, die Plattform „Climate Connect“ zu nutzen, um über die Fortschritte hinsichtlich ihrer Selbstverpflichtungen zu berichten. Auch weitere Unternehmen können die Plattform nutzen, um ihre Leuchtturmprojekte zu kommunizieren und ihre betriebliche Umweltbilanz öffentlich zu machen. • Bereitstellung von Daten: Im Rahmen des Smart City Konzepts der Stadt Erlangen wird eine sogenannte „Open-Data-Plattform“ aufgebaut, von der Daten ohne Zugangsbeschränkung heruntergeladen werden können. Daten, die vom Umweltamt im Zusammenhang mit der Umsetzung des Klima-Aufbruchs erhoben werden, sollen ebenfalls über diese Plattform zugänglich gemacht werden. • Öffentlichkeitsarbeit und Verbreitung: Die Aktionsplattform wird im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit (vgl. Maßnahme S 10) aktiv beworben. Des Weiteren ist eine Bewerbung durch relevante Akteure ausschlaggebend für die Verbreitung der Plattform (u.a. über politische Parteien und Wohnungsbaugesellschaften). • Benutzerfreundlichkeit: Um sicher zu stellen, dass die Plattform von der gesamten Stadtgesellschaft genutzt werden kann, wird großer Wert auf Benutzerfreundlichkeit und eine einfache Struktur gelegt. 	
Zeitraum	2022 bis 2030
Akteure	Umweltamt, Wirtschaftsförderung, alle relevanten Stakeholder, die sich in ihren Selbstverpflichtungen zu dieser Maßnahme bekennen.
Anschubkosten	<i>Personal und Sachkosten sind bereits in flankierenden Maßnahmen enthalten. Das öffentliche Monitoring sowie die Projektübersicht (von städtischer Seite) erfolgen über die Stelle zur Maßnahme Klimaneutrale Verwaltung vor 2030 (S 1a). Die Projektübersicht von Seiten der Stakeholder erfolgt über diese selbst in Zusammenarbeit mit den Stellen für die Allianz klimaneutrales Erlangen (S 1b). Die öffentliche Bekanntmachung erfolgt über die Stellen für die Öffentlichkeitsarbeit (S 10).</i>
Flankierende Maßnahme(n):	Klimaneutrale Verwaltung vor 2030 (S 1a); Allianz klimaneutrales Erlangen (S 1b); Klimaschutzoffensive in Unternehmen (S 6); Öffentlichkeitsarbeit (S 10); Fortführung der Bildungsaktionen (S 11)
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Einrichtung des öffentlichen Monitorings • Erfassung aller Maßnahmen des Klima-Aufbruchs unter Climate Connect • Erfassung aller Selbstverpflichtungen Verknüpfung der Aktionsplattform mit der Plattform des Smart City Konzepts

S 13 – Sektorübergreifende Maßnahmen

Einwirkung auf Landes- und Bundespolitik



Ziel der Maßnahme ist ein klares Bekenntnis zum Engagement auf Landes- und Bundespolitik, von Seiten der Kommunalpolitik aber auch von Seiten der Stakeholder und Bürger*innen, dass die landes- und bundespolitischen Hemmnisse (insbesondere bzgl. rechtlicher Rahmen, Förderbedingungen) für erfolgreichen kommunalen Klimaschutz abgebaut werden.

Ausgangslage: Viele Innovationen im Bereich des Klimaschutzes wurden auf kommunale Ebene entwickelt, dort erprobt und dann auf Bundesebene und darüber hinaus etabliert. Bekanntestes Beispiel ist die Einspeisevergütung für Photovoltaikanlagen, die als Aachener Modell 1993 erstmalig auf kommunaler Ebene eingeführt, von weiteren Kommunen übernommen und schließlich 2000 bundesweit eingeführt wurde. Kommunen, die Vorreiter im Klimaschutz sind, haben deshalb stets den Anspruch, nicht nur bereits in anderen Kommunen etablierte Maßnahmen umzusetzen, sondern auch neue Wege zu gehen. Hierfür brauchen sie die Handlungsmöglichkeiten und Rechtssicherheit, um innovative Maßnahmen umsetzen zu können. Der vorliegende Maßnahmenkatalog beinhaltet zum Fahrplan Klima-Aufbruch Erlangen einige Vorreitermaßnahmen, die unter der aktuellen Gesetzeslage auf Landes- und/oder Bundesebene nicht (oder nur in Teilen) umsetzbar sind. Insbesondere ist dies bei den folgenden Maßnahmen der Fall:

- Masterplan Wärme 2030 (E 1) – Anschluss- und Benutzungszwang für Bestandsbauten.
- Ausbau der Windkraft in der Region (E 8) – 10H-Regelung.
- Klimaschutz und Denkmalschutz (G 5) – *Lockerungen auf Landesebene sind bereits im Gespräch.*
- Menschenfreundliche Quartiere (M1) – Tempo 30 auf Hauptstraßen.
- Klimafreundliche Parkraumbewirtschaftung (M 2) – Höchstgrenzen für Parkgebühren.
- Drittnutzerfinanzierung des ÖPNV (M 7).
- Einrichtung eines Ernährungsrats (EK 4) – Aneignung entsorgter Lebensmittelabfälle.
- Reparieren statt Wegwerfen (EK 6) – Reparaturbonus.

Zudem ist die Zielerreichung in Erlangen auch von übergeordneter Infrastruktur abhängig. Hier sind alle vorhandenen Bundes- und Landesplanungen sowie die entsprechenden Förderprogramme anzupassen, so dass sie mit dem Paris Agreement kompatibel sind (z.B. Bundesverkehrswegeplanung). Für Erlangen besonders wichtig ist die Trennung der Förderung von verkehrsbedingten Lärmschutzmaßnahmen mit dem Ausbau der vorhandenen Infrastruktur. Da derzeit die Fördermittel zur Verbesserung der lärm- und städtebaulichen Situation so zugeschnitten sind, dass sie nur bei einem Ausbau der Autobahn greifen, unterstützt die Stadt Erlangen den Planungsauftrag zum 6-streifigen Ausbau der Autobahn A 73. Die angestrebte Einhausung der Autobahn A73 eröffnet Erlangen in diesen Teilen der Stadt die Chance für mehr Lärmschutz, für Stadtreparatur und für mehr Lebensqualität. Üblicherweise wird für eine Einhausung der Baustoff Beton verwendet. Da die Herstellung von Beton mit erheblichen¹, prozessbedingten CO₂-Emissionen verbunden ist, muss die Förderlandschaft so angepasst werden, dass ressourcenschonende und klimafreundliche Baustoffe gefördert werden und sich dementsprechend die Planungen danach ausrichten.

Des Weiteren haben Gebäude in Erlangen, die sich im Besitz des Freistaats Bayern befinden, Einfluss auf die in Erlangen emittierten Treibhausgase. Die Sanierung dieser sowie die Umstellung deren Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien sind somit essentiell für die Klimaneutralität Erlangens.

Maßnahmenbeschreibung: Kommunalpolitik, aber auch Stakeholder und Bürger*innen engagieren sich dafür, dass die landes- und bundespolitischen Hemmnisse (rechtlicher Rahmen, Förderbedingungen, übergeordnete Planungen) für erfolgreichen kommunalen Klimaschutz abgebaut werden. Dies kann u.a. über folgende Ansätze erfolgen:

- Aktivierung des eigenen (politischen) Netzwerks.

¹ Auf Basis der aktuell vorliegenden Planungsunterlagen und unter der Annahme einer Wandstärke von durchschnittlich einem Meter, kann, je nach Länge des Autobahndeckels (1,4 km / 2,3 km), von CO₂-Emissionen zwischen 16.600 und 27.300 tCO₂ alleine für die Betonherstellung ausgegangen werden. Zum Vergleich: dies entspricht 1,9 bis 3,1 % der gesamten CO₂-Emissionen Erlangens im Jahr 2019.

<ul style="list-style-type: none"> • Einwirkung über Mitgliedschaft in Städtetag. • Einwirkung über Mitgliedschaft in Bundesverbänden. <p>Für die Aspekte, die direkt Maßnahmen betreffen, werden in den jeweiligen Maßnahmenblättern die Ansätze/Einwirkungsmöglichkeiten auf Landes- und Bundespolitik weiter erläutert.</p>	
Zeitraum	2022 bis 2030
Akteure	Oberbürgermeister, Umweltamt, Bürger*innen, alle relevanten Stakeholder, die sich in ihren Selbstverpflichtungen zu dieser Maßnahme bekennen.
Flankierende Maßnahme(n)	Masterplan Wärme 2030 (E 1); Ausbau der Windkraft in der Region (E 8); Klimaschutz und Denkmalschutz (G 5); Menschenfreundliche Quartiere (M1); Klimafreundliche Parkraumbewirtschaftung (M 2); Drittnutzerfinanzierung des ÖPNV (M 7); Einrichtung eines Ernährungsrats (EK 4); Reparieren statt Wegwerfen (EK 6)
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Erfolgreiche Gesetzesänderungen auf Landesebene • Erfolgreiche Gesetzesänderungen auf Bundesebene

5.2 Energieversorgung

Die gesamte Energieversorgung Erlangens muss auf erneuerbare Energien umgestellt werden (vgl. Kapitel 4.2.1). Zum einen muss das Potential an lokal verfügbaren erneuerbaren Energiequellen genutzt werden, z.B. durch Photovoltaikanlagen auf Hausdächern. Zum anderen müssen erneuerbare Energieträger von außerhalb des Stadtgebiets bezogen werden, überwiegend in Form von erneuerbarem Strom, da Erlangen innerhalb der Stadtgrenzen nicht autark versorgt werden kann. Zukünftig können keine fossilen Energieträger mehr in Erlangen verwendet werden. Folglich **müssen alle Öl- und Gas-Heizungen gegen Heizungen auf Basis erneuerbarer Energien ausgetauscht werden. Wärmepumpen**, die mit erneuerbarem Strom betrieben werden und als zentrale Energiequelle Umweltwärme nutzen (Luft / Wasser / Geothermie), sowie Fernwärme werden dann zu den **Eckpfeilern der klimaneutralen Wärmeversorgung**. In diesem Zusammenhang muss der **Erdgas-Ausstieg in der Fernwärme** erfolgen. Im Bereich der **klimaneutralen Stromversorgung** besteht das lokal nutzbare Potential überwiegend aus Solarenergie. Um dieses zu erschließen, ist ein **jährlicher Zubau von 14 MWp Photovoltaikanlagen** notwendig (dies entspricht einer Photovoltaikfläche von rund 1 qm pro Einwohner*in und Jahr).

Strategie

Speziell bei der klimaneutralen Wärmeversorgung kommt der Kommune eine bedeutende Rolle zu, die von Bund oder Land nur unterstützend übernommen werden kann. Zentrale Maßnahmen sind dabei die strategische „Wärmeplanung“ sowie die Dekarbonisierung der bestehenden Wärmenetze und der Bau neuer Wärmenetze (Maßnahme E 1 „Masterplan Wärme 2030“ und E 2 „Dekarbonisierung und Ausbau der Wärmenetze“). Heizungen haben eine Lebensdauer von mindestens 15 Jahren. Um die Wärmeversorgung in Erlangen bis 2030 vollständig zu dekarbonisieren, können deshalb keine neuen Öl- oder Gasheizungen mehr eingebaut werden. Ordnungsgemäß haben Kommunen hier, speziell bei Bestandsgebäuden, wenig Handlungsmöglichkeiten. Deshalb müssen sich Stadtverwaltung und Stakeholder selbst verpflichten (Maßnahme E 3 „Moratorium Kesslersatz“). Für Eigentümer*innen von Wohngebäuden bietet sich für einen schnellen Umstieg auf eine erneuerbare Heizung ein Zusammenschluss mit Nachbar*innen an (Maßnahme E 6 „Gemeinsam unabhängig - Servicepaket für Nachbar*innen“).

Maßnahmen

Zur Umsetzung der persönlichen Energiewende benötigen Bürger*innen verlässliche, unabhängige und kompetente Beratung. Deshalb soll ein kommunal finanziertes Beratungszentrum geschaffen werden, bei denen die Kompetenzen von städtischen Energieberater*innen und den Stadtwerken unter einem Dach gebündelt werden (Maßnahme „E 5“ One Stop Shop: Fit für die Zukunft). Für den angestrebten Ausbau von Photovoltaikanlagen in Erlangen fasst die Maßnahme E 4 mehrere Maßnahmen zusammen: Selbstverpflichtungen der öffentlichen Einrichtungen und der großen Betriebe, Ausbau der Mieterstrommodelle und die Erschließung von unkonventionellen Standorten wie Parkplätze oder Lärmschutzwände für Photovoltaikanlagen. Da es direkt im Stadtgebiet Erlangen aktuell keine Möglichkeit der Windenergienutzung im größeren Stil gibt, sollen Windkraftprojekte in der Region unterstützt werden (Maßnahme E 8 „Ausbau der Windkraft in der Region“). Erneuerbar erzeugter Strom kann jedoch nur dann genutzt werden, wenn auch die Stromnetze für dessen Transport ertüchtigt werden und die Stromnachfrage flexibilisiert wird. An dieser Stelle setzt die Maßnahme E 7 „Netzverstärkung, Sektorkopplung und Speicher“ an.

E 1 – Energieversorgung Masterplan Wärme 2030



Ziel: Ausgehend von den bisherigen Konzepten und Ausbauplänen wird von der Stadt unter Beteiligung der Stadtwerke (ESTW) ein „Masterplan Wärme 2030“ entwickelt, der kleinräumig die Entwicklung der Wärmeversorgung bis 2030 aufzeigt.

Ausgangslage: Während der Anteil erneuerbarer Energien im Stromsektor bundesweit bereits nahe 50 % liegt, hinkt der Wärmesektor deutlich hinterher. Der Anteil erneuerbarer Energien im Wärmesektor liegt bundesweit aktuell bei rund 15 % und in Erlangen bei rund 5 %. Eine strategische „Wärmeplanung“ wird deshalb als eine der zentralen Aufgaben von Kommunen gesehen, um die Wärmewende in die Umsetzung zu bringen. Ohne ein strukturiertes Vorgehen, einen „Masterplan Wärme“, fehlt sowohl Energieversorgern als auch Gebäudeeigentümer*innen die Grundlage, um vorausschauende Investitionsentscheidungen in Wärmeerzeugungsanlagen und -verteilssysteme zu treffen.

In Erlangen ist bis Ende 2022 eine Studie "Wärmenetze" geplant. Diese betrachtet jedoch lediglich das Fernwärmenetz (siehe Maßnahme E 2). Mit dem Masterplan Wärme wird ein Plan für das gesamte Stadtgebiet erarbeitet, der sowohl den Energiebedarf als auch die Wärmeversorgungsoptionen in den einzelnen Stadtteilen/Quartieren in den kommenden Jahren umfasst. Dabei orientiert sich der Masterplan Wärme an den strategischen Rahmenbedingungen des 1,5°C-Szenarios.

Maßnahmenbeschreibung: Die Erstellung eines Wärmeplans umfasst eine räumlich hochauflösende (gebäudescharfe) Erfassung des aktuellen Wärmebedarfs und vorhandener Energieinfrastrukturen, eine Analyse von Reduktionspotenzialen des Wärmebedarfs und regionalen Potenzialen erneuerbarer Energien und Abwärme sowie im Ergebnis eine Verortung zielkompatibler Wärmeversorgungslösungen und konkreter Maßnahmen in einzelnen Quartieren. Für die einzelnen Stadtteile/Quartiere werden Steckbriefe erstellt, auf denen die Optionen für eine zukünftige dekarbonisierte Wärmeversorgung (mit und ohne Wärmenetze) dargestellt werden, die mit dem Ziel 2030 kompatibel sind. Dieser „Versorgungskompass“ gibt den Gebäudeeigentümer*innen aber auch den anderen Akteuren auf dem Wärmemarkt (Energieversorgungsunternehmen, Contractoren, Netzbetreiber, Handwerker u.a.) Orientierung bei der Planung.

Folgende Elemente werden vorgeschlagen:

- Aufbau von personellen Ressourcen bei den ESTW. *Die personellen Ressourcen in der Stadtverwaltung sind bereits unter Maßnahme S 2 (integrierte Quartierskonzepte) und Maßnahme S 4 (Ausweitung der Beratungsangebote) enthalten.*
- Veröffentlichung des Masterplans Wärme (kartenbasiert und inkl. der Steckbriefe) auf einer Online-Plattform.
- Stetige Aktualisierung / Fortschreibung des Masterplans Wärme auf Basis der neuen und detaillierteren Analysen, die im Rahmen der integrierten Quartierskonzepte erarbeitet werden (siehe auch Maßnahme S 2 – integrierte Quartierskonzepte).
- Stetige Begleitung (mindestens zwei Treffen pro Jahr) der zentralen Akteure / Ankerkunden wie bspw. Gebäudemanagement, Siemens und GEWOBAU.
- Ausweisung von Fern- und Nahwärmegebieten im Neubau und Bestand.
- Ausweisung von Gasrückbaugebieten: Sukzessive Abschaltung der Gasnetze in Gebieten, in denen erneuerbare Wärmeversorgung verfügbar ist und keine geschützten Gaskunden mehr vorhanden sind. Die Verfügbarkeit einer erneuerbaren Wärmeversorgung ist bspw. dann gegeben, wenn ein entsprechendes Wärmenetz errichtet wurde oder wenn eine ausreichend lockere Bebauung die Nutzung von dezentralen Wärmepumpen ermöglicht. Die Abschaltung von Gasnetzen muss mit entsprechender Vorlaufzeit bekannt sein (andere Städte haben hier einen Zeithorizont von 15 Jahren festgelegt, was der Mindestlebensdauer von Heizungen entspricht).

Orientierung bei der Erstellung des Masterplans Wärme kann bspw. der Handlungsleitfaden kommunale Wärmeplanung¹ des Umweltministeriums Baden-Württemberg geben. In Baden-Württemberg sind große Kreisstädte und Stadtkreise beispielsweise bereits durch das landeseigene Klimaschutzgesetz zur Erstellung eines kommunalen Wärmeplans verpflichtet. Auch auf Bundesebene gewinnt die Wärmeplanung zunehmend an Bedeutung. So wurde Anfang April 2022 das Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende (KWW) gegründet, das sich aktuell im Aufbau befindet. Das KWW dient als Anlaufstelle für Kommunen zum Thema Wärmeplanung und soll diese zukünftig mit Informationen versorgen und mit Fachakteur*innen vernetzen.

Stakeholder mit hohem Energieverbrauch können den Masterplan Wärme 2030 durch Entwicklung analoger Umsetzungspläne unterstützen. Sie können für die kommenden Jahre eine Prognose für die Entwicklung ihres Wärmebedarfs sowie die benötigte Systemtemperatur erstellen. Diese Daten können dann wiederum in den Masterplan Wärme einfließen.

Zeitraum	2022/2023 (für 1,5°C-Ziel erforderlich).					
Akteure	ESTW, Umweltamt, alle relevanten Stakeholder, die sich in ihren Selbstverpflichtungen zu dieser Maßnahme bekennen.					
Anschubkosten	Personalkosten: Stellenausbau bei ESTW. <i>Personalkosten von Seiten des Umweltamts (für Wärmewende-Koordinator*in) finden sich in Maßnahme Integrierte Quartierskonzepte (S 2).</i> Kosten für externe Unterstützung: Einmalig 100.000 €.					
Fördermöglichkeiten	Nationale Klimaschutzinitiative (NKI); Land Bayern					
Flankierende Maßnahme(n):	Integrierte Quartierskonzepte (S 2); Ausbau und Dekarbonisierung der Wärmenetze (E 2)					
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung des Masterplans Wärme 2030 bis 2023 • Erstellung des Versorgungskompasses bis 2023 • Mindestens halbjährlicher Austausch zum Fortschritt • Jährliches Monitoring 					
Bewertung	Priorität	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Effizienz bzgl. Anschubkosten	●	●	●	●	
	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)	●	●	●		
	Zusatznutzen: Vorbildwirkung, Basis für weitere Maßnahmen					

¹ https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Energie/Leitfaden-Kommunale-Waermeplanung-barrierefrei.pdf

E 2 – Energieversorgung**Dekarbonisierung und Ausbau der Wärmenetze**

Ziel der Maßnahme ist die Dekarbonisierung des Erlanger Fernwärmenetzes und kleinerer Wärmenetze (Nahwärmenetze) sowie der Ausbau dieser. Des Weiteren sollen neue Wärmenetze auf Basis erneuerbarer Energien betrieben bzw. errichtet werden.

Ausgangslage: In der Fernwärmeerzeugung Erlangens wurde 2020 erfolgreich der Kohleausstieg umgesetzt. Jedoch erfolgt der Großteil der Wärmeerzeugung mit dem fossilen Energieträger Erdgas. Um das Ziel eines klimaneutralen Erlangen zu erreichen, muss die Wärmebereitstellung in Wärmenetzen größtenteils über Großwärmepumpen (Energiequelle Umweltwärme: Luft / Wasser / Geothermie) und einem Mix aus Biomasse, Solarthermie und eingeschränkt Wasserstoff erfolgen. Da Wasserstoff auch zukünftig nur beschränkt zur Verfügung stehen wird, kann dieser nicht für die Bereitstellung der Grundlast, sondern lediglich für Nachfragespitzen eingesetzt werden. In der Jahresbilanz der Wärmenetze sollte der Anteil von Wasserstoff an der Wärmebereitstellung unter 25 % liegen.

Im Rahmen einer Masterarbeit wurde bereits untersucht, in wie weit die Regnitz mittels Großwärmepumpe als eine mögliche Wärmequelle für die Fernwärme genutzt werden kann. Des Weiteren ist eine Studie "Wärmenetze" bis Ende 2022 in Arbeit.

Maßnahmenbeschreibung: Im Folgenden sind einige der unmittelbar in Frage kommenden Projekte aufgelistet:

- Erstellen eines Transformationsplans für das Fernwärmenetz. Die Masterarbeit zur Nutzung der Regnitz als Wärmequelle kann hier als ein erster Ansatz dienen.
- Berücksichtigung von sogenannten Low-Ex-Strategien, d.h. langfristige Senkung der Vor- und Rücklauftemperaturen bis hin zu „kalten“ Wärmenetzen, um Wärmequellen aus Erneuerbaren und Abwärme besser integrieren zu können.
- Erstellung von Transformationsplänen für weitere bestehende Wärmenetze (Nahwärmenetze).
- Erstellen von Machbarkeitsstudien für neue Wärmenetze in Abstimmung mit dem Masterplan Wärme (E 1) und integrierten Quartierskonzepten (S 2). Auch sektorübergreifend denken (z.B. könnten eingesparte Parkplätze Platz für Sondenbohrungen für Wärmepumpen bieten). Umsetzung der Projekte bis 2030.
- Jährliches Monitoring des Umbaus und des Ausbaus der Wärmenetze entsprechend dem 1,5°C-Szenario bzw. dem Masterplan Wärme 2030.
- Anpassung der Transformationspläne auf Basis von technologischen sowie bundes- und landespolitischen Entwicklungen speziell im Hinblick auf den zur Verfügung stehenden Wasserstoff.
- Verstärkung der Forschungsk Kooperationen u.a. mit der FAU (z.B. zur Geothermie, Effizienz von Wärmenetzen, Wasserstoff und anderen).
- Ausweitung des Angebots von Wärme-Contracting, für große Mehrfamilienhäuser und Quartiere, im Produktportfolio der ESTW (bspw. mit Wärmepumpen als Wärmeerzeuger). Anhängig vom Projekt kann sich dabei eine Verknüpfung mit einem Mieterstromangebot sowie einem lokalen Speicher anbieten (vgl. Maßnahme E 4).

Der Masterplan Wärme 2030 betrachtet die Gesamtstadt. Die hier aufgeführten Maßnahme betrachtet hingegen die Wärmenetze im Detail. Teilweise ist der Masterplan Wärme Grundlage für diese Maßnahme. Um keine Zeit zu verlieren, können erste Transformationspläne für kleinere Wärmenetze bereits vor Fertigstellung des Masterplans begonnen werden. Dabei muss eine enge Zusammenarbeit (regelmäßige Abstimmungsgespräche) zwischen den Ersteller*innen des Masterplans Wärme und den Ersteller*innen der Transformationspläne erfolgen.

Zentrales Instrument - Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW): Die Transformation von bestehenden sowie der Aufbau von erneuerbaren Wärmenetzen ist mit erheblichen Investitionen verbunden. Diese Investitionskosten können aktuell noch nicht über den Vertrieb von Wärme wirtschaftlich gedeckt werden (Stichworte: Wärmelieferverordnung, soziale Wärmewende). Die notwendigen Investitionen müssen deshalb finanziell gefördert werden. Zentrales Instrument

hierfür ist die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze (BEW)¹. Im Rahmen der BEW soll sowohl die Erstellung von Transformationsplänen als auch die Umsetzung (Investitionskostenzuschuss für alle relevanten technischen Komponenten) und teilweise der Betrieb von Wärmenetzen (Betriebskostenzuschuss für Großwärmepumpen und Solarthermieanlagen) gefördert werden. Der Start der BEW ist für September 2022 geplant.

Innovationsstandort Erlangen: Erlangen ist ein relevanter Innovationsstandort. Stakeholder, die im Bereich der Energiewirtschaft tätig (bspw. Siemens Energy) sind bzw. über Know-how im Bereich der Energieversorgung verfügen, können in Kooperationsprojekten mit den ESTW die Transformation der Wärmenetze signifikant unterstützen. In den Selbstverpflichtungen können Stakeholder durch die Zielsetzung einer klimaneutralen Wärmeversorgung die Nachfrage nach erneuerbaren Wärmenetzen fördern oder auch eigene Netze aufbauen.

Zeitraum	2022 bis 2030					
Akteure	ESTW, Umweltamt, alle relevanten Stakeholder, die sich in ihren Selbstverpflichtungen zu dieser Maßnahme bekennen.					
Anschubkosten	<p>Personalkosten: Personalkosten der ESTW (Stellendiskussion wird weiterverfolgt). <i>Personalkosten für die Stadt sind in Maßnahme S 2 „integrierte Quartierskonzepte“ enthalten.</i></p> <p>Kosten für externe Unterstützung: Abhängig von Projekten 20.000 € bis 100.000 €;</p> <p>Umsetzung: 40 % Förderung (siehe unten). Die restlichen Kosten müssen über den Vertrieb der Wärme gedeckt werden.</p>					
Fördermöglichkeiten	BEW: „Richtlinie für die Bundesförderung für effiziente Wärmenetze, ENTWURF vom 18.08.2021“. Umfangreiche Förderung von Transformationsplänen und Machbarkeitsstudien. Umsetzung von bestehenden und zukünftigen Wärmenetzen hin zu einem hohen (> 75 %) Anteil erneuerbarer Energien mit 40 % Förderquote von Investitionskosten (max. 50 Mio. €) und Betriebskostenzuschüssen von bis zu 7 Ct/kWh _{th} für Großwärmepumpen und 2 Ct/kWh _{th} für Solarthermieanlagen über 10 Jahre.					
Flankierende Maßnahme(n)	Integrierte Quartierskonzepte (S 2); Masterplan Wärme 2030 (E 1); Ausbau der Photovoltaik (E 4)					
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Fertiggestellte Studien/Transformationspläne • Umgesetzte Projekte/Transformationspläne • Anteil erneuerbarer Energien in den jeweiligen Wärmenetzen • CO₂-Minderung entsprechend 1,5°C-Szenario bzw. den in den Transformationsplänen vorgesehenen Absenkpfeilen 					
Bewertung	Priorität	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Effizienz bzgl. Anschubkosten	●	●	●	●	
	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)	●	●	●		
	Zusatznutzen: Vorbildwirkung, Schadstoffminderung					

¹[https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Schlaglichter-der-Wirtschaftspolitik/2022/02/04-im-fokus-gruene-waerme.html#:~:text=In%20K%C3%BCrze%20Die%20Bundesf%C3%B6rderung%20f%C3%BCr,Kopplungs%2DAnlagen%20\(KWK\).](https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Schlaglichter-der-Wirtschaftspolitik/2022/02/04-im-fokus-gruene-waerme.html#:~:text=In%20K%C3%BCrze%20Die%20Bundesf%C3%B6rderung%20f%C3%BCr,Kopplungs%2DAnlagen%20(KWK).)

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: left;"> <p>E 3 – Energieversorgung Moratorium Kesslersatz</p> </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: right;">  </div> </div>	
<p>Ziel der Maßnahme ist, dass die Stadt Erlangen sowie weitere Stakeholder keine Öl- oder Gaskessel mehr gegen rein fossile Wärmeerzeugungsvarianten ersetzen, wodurch ein schrittweiser Ausstieg aus den fossilen Heizungen sichergestellt wird. Auch in Neubauten werden keine fossilen Heizungen mehr verbaut.</p> <p>Ausgangslage: Fossile Heizungen werden aktuell bei Sanierungen von Gebäuden noch häufig verbaut, bei Neubauten bilden sie bereits die Ausnahme. Da Heizungen eine erwartete Lebensdauer von mindestens 15 Jahren haben, würde ein regulärer Tausch einer heute eingebauten Heizung nicht vor dem Jahr 2037 erfolgen. Da bereits vor 2030 die Klimaneutralität in ganz Erlangen erreicht werden soll, ist die aktuelle Vorgehensweise nicht zielkompatibel. Auch auf Bundesebene werden aktuell Maßnahmen diskutiert, um diesem sogenannten „Lock-in-Effekt“ entgegenzuwirken. So sieht die geplante Änderung des Gebäudeenergiegesetz (GEG) vor, dass ab dem 1.1.2024 nur noch Heizungen mit einem Anteil von mindestens 65 % erneuerbarer Energien eingebaut werden dürfen.</p> <p>Maßnahmenbeschreibung: Die Stadtverwaltung setzt im Neubau auf 100% erneuerbare Wärmeversorgung, im Bereich der Sanierung mittelfristig auf mindestens 90% erneuerbare Wärmeversorgung. Hierfür muss bis zum 3. Quartal 2022 ein Grobkonzept (inkl. überschlägiger Kostenermittlung) und bis 2023 für jedes Gebäude ein Feinkonzept erarbeitet werden, wie im Falle eines Heizungstauschs bzw. -ausfalls zu verfahren ist. Vorkehrungen wie bspw. das Absenken der max. Vorlauftemperatur auf unter 55 °C und damit einhergehende Maßnahmen an der Gebäudehülle und an den Heizkörpern müssen in diesem Zusammenhang rechtzeitig angegangen werden. Stadtintern können diese Vorgaben im Leitfaden „Nachhaltige und energieeffiziente Gebäude“ verbindlich festgelegt werden, der gerade verwaltungsintern in Klärung ist und bis Ende 2022 fertiggestellt werden soll.</p> <p>Wenn die im Leitfaden definierten Vorgaben auch beim Verkauf von städtischen Grundstücken und beim Abschluss von städtebaulichen Verträgen angewandt werden, deckt das den aktuellen rechtlich möglichen Rahmen von Kommunen ab, wie diese auch außerhalb der eigenen Gebäude verbindliche Vorgaben machen können. Eine Vorgabe für alle Gebäude in Erlangen ist unter aktueller Gesetzeslage nicht möglich. Alle Stakeholder (bspw. GEWOBAU, Siemens, FAU und Universitätsklinikum) sind deshalb angehalten, im Rahmen ihrer Selbstverpflichtungen ebenfalls ein Kesselmoratorium für die eigenen Gebäude zu beschließen und notwendige Vorbereitungsmaßnahmen in diesem Zusammenhang anzugehen. Bürger*innen bzw. Gebäudeeigentümer*innen können über Energieberatungen dazu angehalten werden, keinen fossilen Heizungen mehr einzubauen (vgl. Maßnahme S 4). Ab 1.1.2024 ist der Einbau einer rein fossilen Heizung voraussichtlich gesetzlich (GEG) nicht mehr möglich. Dann müssen Energieberater*innen Unterstützung leisten, wie die gesetzlichen Vorgaben technisch umgesetzt werden können.</p>	
Zeitraum	2022 bis 2030
Akteure	Gebäudemanagement, alle relevanten Stakeholder, die sich in ihren Selbstverpflichtungen zu dieser Maßnahme bekennen.
Anschubkosten	<p>Personalkosten: Fünf Stellen beim Gebäudemanagement für höheren Aufwand für Planung und Umsetzung <i>In 2023, aufgrund einer Hochlaufphase, kostenmäßig nur Anteilig (60 %) berücksichtigt.</i></p> <p>Kosten für externe Unterstützung: Einmalig ca. 50.000 € für Konzepte für städtische Gebäude.</p> <p>Umsetzung: Mehrkosten für Heizungen auf Basis erneuerbarer Energien werden überwiegend über Bundesförderung gedeckt.</p>
Fördermöglichkeiten	Bundesförderung für effiziente Gebäude - Einzelmaßnahmen (BEG – EM)
Flankierende Maßnahme(n)	Klimaneutrale Verwaltung vor 2030 (S 1a); Allianz klimaneutrales Erlangen (S 1b); Ausweitung der Beratungsangebote (S 4); Ausweitung und Anpassung Förderprogramme (S 7); Klimaneutrale städtische Gebäude (G 1a); Klimaneutrale Gebäude in Erlangen (G 1b)

Erfolgsindikatoren		<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl Gas- und Öl-Heizungen in städtischen Gebäuden • Anzahl Gas- und Öl-Heizungen Gesamtstadt • Anteil Erdgas und Heizöl bei Wärmeerzeugung der städtischen Gebäude • Anteil Erdgas und Erdöl bei Wärmeerzeugung der Gesamtstadt 				
Bewertung	Priorität	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme (alle Stakeholder)	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Effizienz bzgl. Anschubkosten (mit Förderung)	●	●	●	●	
	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)	●	●	●		
	Zusatznutzen: Vorbildwirkung, Schadstoffminderung					

E 4 – Energieversorgung

Ausbau der Photovoltaik

Ziel der Maßnahme ist es, dass in Erlangen pro Jahr etwa 14 MWp Photovoltaik (PV) zur Stromerzeugung aus Solar-energie zugebaut werden. Dies entspricht einer PV-Fläche von 14 Fußballfeldern bzw. rund 1 m² pro Einwohner*in und Jahr.

Ausgangslage: Aktuell sind etwa 25 MWp Photovoltaik installiert. Seit 2020 werden PV-Anlagen im städtischen „CO₂-Minderungsprogramm“ gefördert. Des Weiteren gibt es in dem Programm eine Förderung für Batteriespeicher für PV-Anlagen, einen Bonus für Mieterstrom PV-Anlagen sowie eine Förderung Plug-In Photovoltaik (auch „Balkon-PV-Module“ genannt). Sowohl die Stadtwerke (ESTW), die Energieberatung des Umweltamts als auch der Energiewende ER(H)langen e.V. bieten Beratungen zu PV-Anlagen an. Bei neuen und geänderten Bebauungsplänen sowie beim Abschluss von Kaufverträgen oder städtebaulichen Verträgen wird eine Solare Stadtplanung bzw. eine Baupflicht für PV-Anlagen umgesetzt. Für die Errichtung von Freiflächenanlagen werden aktuell potentielle Flächen gesucht. Die im städtischen Integrierten Klimaschutzkonzept (2016) definierten Flächen haben sich als nicht geeignet erwiesen. Weitere Flächen sind in Diskussion. Die ESTW hat einen speziellen Ökostrom-Tarif, bei dem je verkaufter Kilowattstunde (kWh) ein festgelegter Betrag in einen Fonds zur Unterstützung von u.a. PV-Projekten fließt.

Maßnahmenbeschreibung: Um den Ausbau der Photovoltaik zu beschleunigen, sind folgende Maßnahmen vorgesehen:

- **Selbstverpflichtung der öffentlichen Einrichtungen und der großen Betriebe:** Sowohl die Stadt Erlangen als auch Unternehmen und Organisationen (bspw. GEWOBAU, Siemens, FAU und Universitätsklinikum) verpflichten sich zum Ausbau der Photovoltaik im Rahmen der ihnen zur Verfügung stehenden Dachflächen sowie Flächen auf Parkhäusern und Fassaden. Bis 2030 wird jeweils eine installierte PV-Leistung von 1 kWp pro 10 m² überbauter Grundfläche (Schnitt über alle Gebäude) angestrebt. Bei Neubauten muss PV flächendeckend installiert werden.
Es ist ein Plan zu erarbeiten, bis wann alle potentiellen Flächen mit Solar belegt sein können – durch die Stadt selber, durch die ESTW oder durch Dritte. Die Nutzer*innen der städtischen Liegenschaften können in Absprache mit dem Gebäudemanagement auch selbst die Nutzung der Sonnenenergie auf ihren Dächern voranbringen und mit Begleitung durch die Energieberater*innen des Umweltamts/ der ESTW Aufträge für die Installation von Solarenergie auf ihren Dächern vergeben.
- **Ausbau der Mieterstrommodelle:** Speziell in Mehrfamilienhäusern werden die verfügbaren Dachflächen häufig nicht für PV-Anlagen genutzt, da administrative und rechtliche Fragen die Gebäudeeigentümer*innen überfordern. Durch die Verstärkung und gezielte Ansprache von Zielgruppen und Bewerbung von attraktiven Mieterstrommodellen der ESTW können Gebäudeeigentümer*innen diese Hürden genommen und die PV-Potentiale auf Mehrfamilienhäuser erschlossen werden. Die ESTW können dabei eine zentrale Anlaufstelle darstellen. Aufgrund von begrenzten Kapazitäten müssen Projekte jedoch ebenfalls von bzw. in Kooperation mit weiteren Unternehmen der Solarbranche erfolgen. Anhängig vom Projekt kann sich dabei eine Verknüpfung mit einem Wärme-Contracting anbieten (vgl. Maßnahme E 2).

Des Weiteren wird von Seiten der ESTW an einer Vorlage für ein Anschreiben mitgewirkt, das Mieter*innen an Vermieter*innen senden können, um diese über die Möglichkeiten zur Errichtung einer Mieterstrom-PV-Anlage zu informieren und zur Errichtung einer solchen aufzufordern.

- **PV-Ausbau für Freiflächenanlagen:** In Zusammenarbeit mit Eigentümern*innen großer Flächen, speziell mit Landwirt*innen, akquiriert die ESTW weiterhin in Abstimmung mit anderen Büros Standorte für Freiflächenanlagen. Da landwirtschaftliche Fläche in Erlangen jedoch ein knappes Gut ist, gibt es das Postulat des Bauernverbandes den Fokus des solaren Ausbaus auf versiegelte Flächen zu legen. Aktuell werden auf Bundesebene mehrere Gesetzesänderungen diskutiert, um den Ausbau der Photovoltaik auf Freiflächen zu beschleunigen. So sollen sogenannte „Agri-PV-Anlagen¹“ in die Freiflächenausschreibungen des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) integriert werden. Aufgrund der deutlich höheren Kosten sollen bestimmte „Agri-PV-Anlagen“ einen Bonus erhalten².
- **Intensivierung der Bürgerbeteiligungsmodelle:** Um die Energiewende zu einem Stadtprojekt zu machen, soll ein Teil des Ausbaus über Bürgerenergiegenossenschaften oder über Beteiligungsmodelle der ESTW geschehen. Die ESTW und Banken sollen Beteiligungsmodelle in der Region vorantreiben, die für Bürger*innen und Betriebe in der Region Rendite erwirtschaften (vgl. Maßnahme E 8). Auch der Aufbau eines lokalen Energiehandels (wie vom „Bündnis Bürgerenergie³“ oder im Pebbles-Projekt⁴ vorgeschlagen wird) kann den Ausbau von PV-Anlagen deutlich beschleunigen (vgl. Maßnahme E 8).
- **Versiegelte Flächen als PV-Standorte erschließen:** Parallel zu Freiflächenanlagen auf landwirtschaftlichen Flächen suchen die ESTW sowie weitere Akteure gerade Standorte auf versiegelten Flächen, auch bisher vielleicht unkonventionelle Standorte. Speziell Unternehmen, die über Parkplätze verfügen, können diese mit PV-Anlagen überdachen. Weitere Standorte können Lärmschutzwälle, Lärmschutzwände oder Überdachungen von Fahrradwegen, Brücken, etc. sein.
- **Förderung verstetigen und ausbauen:** Die aktuelle Förderung für PV-Anlagen im städtischen „CO₂-Minderungsprogramm“ hat zu einer deutlichen Steigerung bei der Neuinstallation von PV-Anlagen unter 10 kWp geführt⁵. Um dem lokalen Handwerk eine Perspektive für die Ausweitung von Kapazitäten zu geben (vgl. Maßnahme S 5), soll diese Förderung langfristig gesichert werden. Darüber hinaus ist zu prüfen, ob eine Förderung von PV-Überdachung von versiegelten Flächen (z.B. über Parkplätzen) notwendig ist, um einen wirtschaftlichen Betrieb dieser zu ermöglichen.
- **Beratung für Plug-In Photovoltaik („Balkon-PV-Module“):** Balkon-PV-Module bieten Mieter*innen die Möglichkeit, einen Beitrag zum PV-Ausbau zu leisten. Noch bestehen jedoch viele Unsicherheiten hinsichtlich der zu berücksichtigen technischen und organisatorischen Vorgaben bei der Umsetzung. Durch die Bereitstellung von verlässlichen Informationen auf der Internetseite der Stadt Erlangen (hier kann auf bestehende Leitfäden⁶ zurückgegriffen werden) sowie der Erstellung einer Vorlage für ein Anschreiben an Vermieter*innen können diese Unsicherheiten genommen werden. Rechtliche Vorgaben im Sinne von Mieter*innen und Vermieter*innen müssen dabei eingehalten werden.
- **Abstimmung des PV-Ausbaus mit Denkmalschutzbelangen** (vgl. Maßnahme G 5).
- **Jährliches Controlling der Ausbaurate:** Das jährliche Controlling der Ausbauraten ist bereits über die Plattform „Wattbewerb“ möglich (<https://www.wattbewerb.de/>). Um Transparenz zu schaffen, soll die Bereitstellung der Informationen auch über die Aktionsplattform Klima-Aufbruch (vgl. Maßnahme S 12) erfolgen.

Zeitraum

2022 bis 2030

¹ PV-Anlagen, die so konzeptioniert sind, dass unter oder neben den PV-Anlagen weiterhin Landwirtschaft betrieben werden kann.

² Deutscher Bundestag, Entwurf eines Gesetzes zu Sofortmaßnahmen für einen beschleunigten Ausbau der erneuerbaren Energien und weiteren Maßnahmen im Stromsektor, Stand 02.05.2022

³ https://www.ioew.de/publikation/energy_sharing_eine_potenzialanalyse

⁴ <https://pebbles-projekt.de/>

⁵ Beschlussvorlage: 31/099/2021

⁶ „Smart Grid BW“ liefert bereits viele Hilfestellungen, u.a. auch einen Leitfaden. Zu finden unter: <https://smartgrids-bw.net/publikationen/solarstrom-vom-balkon/>

Akteure	ESTW, Umweltamt, Bauernverband, alle relevanten Stakeholder, die sich in ihren Selbstverpflichtungen zu dieser Maßnahme bekennen.					
Anschubkosten	<p>Personalkosten: Eine Stelle für PV-Kümmerner*in (Fokus größere Projekte) sowie eine Stelle für eine unabhängige Solarberatung für Privatkunden, jeweils im Umweltamt. Des Weiteren ist ein Stellenausbau bei den ESTW notwendig, der über den wirtschaftlichen Betrieb sowie den Ökostrommodellen für den PV-Ausbau finanziert wird.</p> <p>Kosten für externe Unterstützung: Finanzierung teilweise direkt (Vorgaben, Selbstverpflichtung), über Genossenschaften / ESTW – Ökostrommodelle oder Förderung: 100 €/kWp bzw. ca. 300.000 €/a (20%) bis 2030 sicherstellen.</p>					
Fördermöglichkeiten	Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (EEG)					
Flankierende Maßnahme(n)	Ausweitung der Beratungsangebote (S 4); Handwerksoffensive (S 5); Ausweitung und Anpassung Förderprogramme (S 7); Aktionsplattform Klima-Aufbruch (S 12); Dekarbonisierung und Ausbau der Wärmenetze (E 2); Klimaschutz und Denkmalschutz (G 5)					
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> Jährlicher Zubau an Photovoltaik in MWp Installierte PV-Leistung pro 10 m² überbauter Grundfläche 					
Bewertung	Priorität	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme (wirkt auf Bundesmix)	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Effizienz bzgl. Anschubkosten	●	●	●		
	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)	●	●	●		
	Zusatznutzen: Vorbildwirkung, Imagegewinn, Wertschöpfung in der Region					

E 5 – Energieversorgung
One Stop Shop: Fit für die Zukunft



Ziel der Maßnahme ist es, eine zentrale Anlaufstelle für Bürger*innen zu schaffen, um diese bestmöglich zu unterstützen, eigene Beiträge für den Klima-Aufbruch zu leisten. Neutralität und Unabhängigkeit der Beratung stehen dabei im Mittelpunkt.

Ausgangslage: Das bestehende Beratungsangebot in Erlangen ist bisher auf die Stadtwerke (ESTW) und das Umweltamt aufgeteilt und findet sich an räumlich getrennten Anlaufstellen.

Maßnahmenbeschreibung: Eine Vielzahl von Beratungsangeboten im Bereich der Energiewende sowie im Bereich der lokalen Erzeugung von erneuerbaren Energien werden in einem „One Stop Shop“ unter einem Dach zusammengefasst. Der One Stop Shop zeichnet sich durch die folgenden Punkte aus:

- Standort, Gebäude und Erscheinung:** Der One Stop Shop wird an einem zentralen, attraktiven Standort in der Innenstadt (ggf. Arcaden) eingerichtet und architektonisch so gestaltet, dass er sich zur Stadtgesellschaft öffnet und zum Betreten einlädt. Das Angebot des One Stop Shops wird für Passanten direkt ersichtlich (u.a. durch die Gestaltung der Schaufenster und durch einen ansprechenden Namen z.B. „Klima-Büro“). Das Gebäude wird durch sein Energiekonzept sowie durch seine ganzheitlich nachhaltige Gestaltung seiner Vorbildfunktion gerecht. Des Weiteren wird für den One Stop Shop ein Gebäude gewählt, das ausreichend Kapazitäten bietet, sodass die benötigte Anzahl an Berater*innen darin Platz findet (vgl. Maßnahmen S 7) - auch wenn zum Zeitpunkt der Eröffnung aufgrund eines schrittweisen Hochfahrens sowie ggf. aufgrund des Fachkräftemangels noch nicht alle Stellen besetzt werden können. Im Zielzustand gibt es für alle Energieberater*innen des Umweltamts Büroarbeitsplätze im One Stop Shop. Dazu kommen die Mitarbeiter*innen der ESTW, welche die Angebote im Bereich der Nutzung von erneuerbaren Energien verantworten (u.a. Contracting von PV und Wärmeerzeugung).

- **Onlinepräsenz:** Mittels einer übersichtlichen und intuitiven Internetseite werden die Angebote des One Stop Shop transparent gemacht. Terminvereinbarungen sind dort über ein digitales Buchungssystem möglich. Die Internetseite dient des Weiteren als verlässliche und einfach verständliche Informationsquelle zu den Themen: Energiesparen, energetische Gebäudesanierung und Nutzung erneuerbarer Energien.
- **Rundumberatung:** Das bestehende Beratungsangebot in Erlangen, das bisher auf ESTW und Umweltamt aufgeteilt ist, wird um eine Reihe von Beratungs- und Servicekapazitäten erweitert (vgl. Maßnahme S 7), die gebündelt im One Stop Shop angeboten werden. Die Unabhängigkeit der Beratung durch die Stadt Erlangen, verzahnt mit der Beratung der ESTW, zeichnet dabei das Angebot aus. Auch die Organisation der aufsuchenden Beratungen, der sogenannten „Energiekarawanen“ (vgl. Maßnahme G 4) sowie die Unterstützung von Projekten zur nachbarschaftlichen Nutzung von Heizungen (vgl. Maßnahme E 6) erfolgen über die Mitarbeiter*innen des One Stop Shops. Gleiches gilt für Beratungen zum seriellen Sanieren (vgl. Maßnahme G 2), zur Sanierung und zum Einsatz von erneuerbaren Energien im Denkmalschutz (vgl. Maßnahme G 3) und zum ressourcenschonenden Bauen und Sanieren (vgl. Maßnahme G 5). Hinweise zur Finanzierung der Beratungsangebote finden sich unter Maßnahme „Ausweitung der Beratungsangebote“ (S 4).
- **Knotenpunkt Wärmewende:** Im One Stop Shop laufen die für die Bürger*innen relevanten Informationen aus dem Masterplan Wärme (vgl. Maßnahme E 1) sowie den integrierten Quartierskonzepten (vgl. Maßnahme S 4) zusammen.
- **Knotenpunkt Handwerksoffensive:** Von den Mitarbeiter*innen des One Stop Shops werden die Einrichtung eines (regionalen) Handwerker*innen- bzw. Qualitätsnetzwerks und die Weiterbildungs- und Qualifizierungsangebote organisiert (vgl. Maßnahme S 5). Dadurch kommt dem One Stop Shop eine zentrale Rolle bei der Begegnung des Handwerker mangels sowie bei der Vermittlung von Handwerker*innen zu (siehe auch Plattform für freie Handwerkskapazitäten unter Maßnahme S 5).
- **Förderprogramme:** Die Berater*innen des One Stop Shops klären sowohl über die Beratungsangebote der Stadt Erlangen als auch über die Beratungsangebote auf Bundes- und Landesebene auf und nutzen die Förderprogramme gezielt als Werbung. Die Abwicklung der städtischen Förderprogramme erfolgt ebenfalls über die Mitarbeiter*innen des One Stop Shops (vgl. Maßnahme S 7). Des Weiteren kommt den Berater*innen aufgrund ihrer Praxiserfahrung eine zentrale Rolle bei der Überarbeitung der städtischen Förderprogramme zu (vgl. Maßnahme S 11).

Zeitraum	2023 bis 2030
Akteure	Stadt Erlangen, ESTW, Handwerkskammer, alle relevanten Stakeholder, die sich in ihren Selbstverpflichtungen zu dieser Maßnahme bekennen.
Anschubkosten	<p>Personalkosten: Eine Koordinierungsstelle One Stop Shop fachlich und eine organisatorisch, jeweils im Umweltamt. <i>Personalstellen für die Beratungsarbeit sind unter der Maßnahme Ausweitung der Beratungsangebote (S 4) enthalten.</i></p> <p>Miete One Stop Shop: Jährlich 60.000 € bis 100.000 €.</p> <p>Umbau und Ausstellungsfläche: Einmalig 100.00 bis 200.000 €.</p> <p>Sachkosten: Jährlich 30.000 € bis 50.000 € (u.a. für technische Ausstattung).</p>
Flankierende Maßnahme(n)	Integrierte Quartierskonzepte (S 2); Ausweitung der Beratungsangebote (S 4); Handwerksoffensive (S 5); Ausweitung und Anpassung Förderprogramme (S 7); Masterplan Wärme 2030 (E 1); Gemeinsam unabhängig - Servicepaket für Nachbar*innen (E 6); Serielle Sanierung von Wohngebäuden (G 2); Sanierungswellen in den Bezirken (G 3); Ressourcenschonendes Bauen und Sanieren (G 4); Klimaschutz und Denkmalschutz (G 5); Angebotsorientierter Ausbau Ladeinfrastruktur (M 5)
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau einer Datenbank, die ab Eröffnung des One Stop Shop alle ausgelösten Maßnahmen (unter Wahrung des Datenschutzes) zentral erfasst.

Bewertung	Priorität	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Effizienz bzgl. Anschubkosten	●	●	●		
	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)	●	●	●	●	
	Zusatznutzen: Qualitätssicherung, Wertschöpfung					

E 6 – Energieversorgung

Gemeinsam unabhängig und erneuerbar



Ziel der Maßnahme ist es, Heizungen in Gebäuden mit mehreren Wohnungen, darunter Doppelhaushälften (DHH), Reihenhäuser (RH) und Mehrfamilienhäuser (MFH) zusammen zu schließen und damit erneuerbare Energien kostengünstig einsetzen zu können.

Ausgangslage: In der Regel werden Doppelhaushälften, Reihenhäuser, aber auch ein Teil der Mehrfamilienhäuser, nicht über eine zentrale Heizung, sondern separat pro Wohneinheit mit einer Heizung (meist Gas) ausgestattet. Dies beansprucht unnötig Ressourcen und Kosten und ist zudem ungünstig für die Umstellung der Heizsysteme auf erneuerbare Energien. Sofern die jeweiligen Gebäude nicht in einer Hand sind, ist eine Umstellung auf eine gemeinsame Heizung mit vielen Hemmnissen verbunden. Das 1,5°C-Ziel erfordert aber schnelles Handeln. Durch die Zusammenlegung der Heizungen wird die Energiewende beschleunigt und Handwerker*innenkapazitäten besser ausgenutzt.

Maßnahmenbeschreibung: Diese Maßnahme ist bundesweit noch nicht umgesetzt und daher eine Pilotmaßnahme. Sie sollte parallel zum Masterplan Wärme (Maßnahme E1) vorbereitet und möglichst schnell (2023) in Pilotobjekten umgesetzt und damit für alle greifbar gemacht werden. In der Pilotphase sollten zentrale Akteure (Stadt, ESTW, Wohnungsbaugesellschaften, Generalunternehmer*innen) die Projekte begleiten. Nach der Pilotphase sollte 2024 die Breitenanwendung starten, die u.a. durch die ESTW sowie die Berater*innen des One Stop Shop (vgl. Maßnahme E 5) vorangetrieben wird. Die Pilotprojekte sollten auf die Gebäudestruktur zugeschnitten sein und folgende Elemente enthalten:

- Darstellung der technischen Rahmenbedingungen und Optionen (im Doppelhaus z.B. Umstellung von zwei Heizungen (Öl- oder Gas) auf eine Heizung (z.B. Pellet/Solarthermie oder Wärmepumpe).
- Ausschreibung eines Beteiligungswettbewerbes (ca. 3 Objekte je Gebäudetyp, bei Mehrfamilienhäusern in der Pilotphase bis maximal 8 Wohneinheiten).
- Begleitung Planungs- und Umsetzungsphase einschließlich Klärung komplexer Konstellationen (z.B. direkte Wärmeversorgung der Nachbar*innen über Kellerleitungen bis zum bidirektionalen Nachbarschaftsnetz mit Einspeisung und Entnahme).
- Ergänzung des Projektes (bei Bedarf) durch weitere gemeinsame Elemente (z.B. gemeinsame PV-Anlage, Ladestationen, Regenwasserspeicher).
- Aufbereitung der Ergebnisse und Vorbereitung der Breitenanwendung (mit Leitfaden / Beratung / Förderung). U.a. werden Lösungsvorschläge für folgende kritische Fragen aufgezeigt: Wie wird die Anschaffung geregelt? Wie erfolgt die Wartung/Instandhaltung? Wie können rechtliche Fragen geklärt werden?
- Begleitende Öffentlichkeitsarbeit und Aufzeigen von Vorteilen, wenn man an dem Projekt teilnimmt; Gezielte Adressierung von möglichen Bedenken und Abbauen derselben.

Um einen weiteren finanziellen Anreiz für eine gemeinsame Heizung zu setzen, sollen die Fördersätze im städtischen Förderprogramm angepasst werden (vgl. Maßnahme S 7). In diesem Zusammenhang müssen die maximalen Fördersätze für anlagentechnische Maßnahmen erhöht werden, wenn diese von mehr als einem Gebäude genutzt werden.

Stakeholder, die Gebäude besitzen oder verwalten, können sich im Rahmen der Selbstverpflichtungen bereiterklären, Gebäude für Pilotprojekte zur Verfügung zu stellen und diese im Rahmen ihrer Möglichkeiten zu unterstützen.

Zeitraum	2023 bis 2030
Akteure	ESTW, Stadt, Wohnungsbaugenossenschaften, Eigentümergemeinschaften, Gebäudebesitzer*innen.
Anschubkosten	Personalbedarf: Eine Stelle bei ESTW. Externe Unterstützung (u.a. juristische): 20.000 bis 30.000 €.
Flankierende Maßnahme(n)	Klimaschutzoffensive in Unternehmen (S 6); Ausweitung und Anpassung Förderprogramme (S 7); Suffizienzoffensive (S 8); Aktionsplattform Klima-Aufbruch (S 12); Masterplan Wärme 2030 (E 1); Ausbau von Photovoltaikanlagen (E 4); Ressourcenschonendes Bauen und Sanieren (G 4)

E 7 – Energieversorgung 	
Netzverstärkung, Sektorkopplung und Speicher	
<p>Ziel der Maßnahme ist es, dass das Erlanger Stromnetz den Anforderungen der Energiewende gerecht wird und gleichzeitig die dafür benötigten Kosten möglichst geringgehalten werden.</p> <p>Ausgangslage: Mit der zunehmenden Elektrifizierung des Wärme- und Mobilitätsbereiches und des Ausbaus der erneuerbaren Energie im Strombereich steigt nicht nur der Strombedarf, sondern auch die Beanspruchung des Stromnetzes („Leistungsbedarf“). Werden bspw. am Morgen eines kalten Wintertags viele Wärmepumpen in einem Wohngebiet gleichzeitig betrieben, um die dortigen Gebäude nach der Nacht wieder aufzuheizen, und werden zu diesem Zeitpunkt auch eine Vielzahl an elektrischen Pkw geladen, muss das Netz eine hohe Strommenge transportieren. Um diesen sogenannten „Leistungsspitzen“ gerecht zu werden, müssen Stromnetze (Mittel- und Niederspannungsnetz) partiell verstärkt bzw. Speicherkapazitäten ausgebaut werden. Planungsansatzung für die Ertüchtigung der Stromnetze sind bei den Stadtwerken (ESTW) bereits vorhanden. Des Weiteren erfolgt bereits der smarte Ausbau der Stromnetze, z. B. mit regelbaren Ortsnetztransformatoren (rONT), dort wo Spannungshaltungsprobleme aufgrund der Einspeisung von Photovoltaik-Strom bestehen (insbesondere in neuen Quartierserschließungen).</p> <p>Maßnahmenbeschreibung: Um Leistungsspitzen abzumildern („Glättung der Leistungskurven“) sind intelligente („smarte“) Regelungen nötig. Durch smarte Regelungen können elektrische Pkws bspw. dann geladen werden, wenn Wärmepumpen im Teillastbereich laufen (z.B. nachts, wenn die die Temperatur in Gebäuden üblicherweise abgesenkt wird). Dadurch kann die benötigte Verstärkung der Stromnetze abgemildert werden. Die smarte Regelung könnte u.a. über einen lokalen Energie- und Flexibilitätsmarkt erfolgen, der unter Berücksichtigung von Netzrandbedingungen eine zentrale Optimierung vornimmt¹.</p> <p>Um den Netzausbau weiter zu entlasten, müssen Speicher aufgebaut und miteinander verknüpft werden (Strom-, Wärme- und Gasspeicher als Sektorkopplung). Im geringen Umfang kann auch die Elektrolyse vor Ort aus erneuerbarem Überschussstrom zur Speicherung und Sektorkopplung beitragen. Auch eine Reduzierung des Wärmebedarfs von Gebäuden (vgl. Maßnahme G 1a, G 1b und G 3) spielt eine wichtige Rolle bei der Entlastung des Stromnetzes, da Wärmepumpen in gedämmten Gebäuden effizienter arbeiten und eine deutlich geringere Nennleistung haben. Des Weiteren können Quartiersgaragen (vgl. Maßnahme M 1) mit einer Vielzahl von Ladepunkten einen Beitrag zur Netzentlastung beitragen, wenn die elektrischen Pkws darin smart geladen werden (vgl. „Smart City Konzept“ der Stadt Erlangen sowie darin vorgesehene Datenplattform). Eine gezielte Abstimmung der Anpassungsschritte mit der Bedarfsplanung (vgl. Maßnahmen E 1, E 3 und M 1) muss erfolgen, um eine optimale Auslegung der Komponenten zu gewährleisten.</p>	
Zeitraum	2022 bis 2030
Akteure	ESTW, Amt für Stadtplanung und Mobilität, Öffentliche Hand (Bund, Land, Kommune), alle relevanten Stakeholder, die sich in ihren Selbstverpflichtungen zu dieser Maßnahme bekennen.

¹ Demonstrationsprojekt: www.pebbles-projekt.de

Anschubkosten	<i>Personalbedarf und Investment muss (inkl. Förderung) kostendeckend sein</i>
Flankierende Maßnahme(n)	Ausbau von Photovoltaikanlagen (E 4); Klimaneutrale städtische Gebäude (G 1a); Klimaneutrale Gebäude in Erlangen (G 1b); Sanierungswellen in den Bezirken (G 3); Menschenfreundliche Quartiere (M 1); Angebotsorientierter Ausbau Ladeinfrastruktur (M 5)

E 8 – Energieversorgung		
Ausbau der Windkraft in der Region		
<p>Ziel: Da es direkt im Stadtgebiet Erlangen aktuell keine Möglichkeit der Windenergienutzung im größeren Stil gibt, sollen Windkraftprojekte in der Region unterstützt werden.</p> <p>Ausgangslage: Die Stadtwerke (ESTW) betreiben bereits mehrere Windparks und beteiligen sich gemeinsam mit Bürger*innen an Bürgerwindparks außerhalb des Erlanger Stadtgebiets. Die Windparks Maudorf-Pirkach, Wilhelmsdorf, Ernsthäuser, Rannungen, Urspringen, Würzgau und Litzendorf-Hohenellern erzeugen insgesamt jährlich rund 45 GWh Strom bzw. rund 7 % des aktuellen Strombedarfs Erlangens. Der Windpark Rannungen wurde bereits als gemeinsames Finanzprojekt mit der Sparkasse Erlangen realisiert („Klima-Sparkassenbrief“). Gemeinsam mit ca. 100 Bürger*innen hat die ESTW den Windpark Litzendorf-Hohenellern realisiert. Ein potentielles Gebiet für die Errichtung eines Windparks auf dem Stadtgebiet Erlangen findet sich auf der Gemarkung Hüttendorf. 2013 wurde die Errichtung einer Windkraftanlage auf diesem Gebiet geprüft. Die Errichtung einer Windkraftanlage mit einer Höhe, die für eine Wirtschaftlichkeit an diesem Standort erforderlich wäre, wurden jedoch vom Luftamt Nordbayern abgelehnt, da eine Gefährdung des Flugverkehrs gesehen wurde.</p> <p>Maßnahmenbeschreibung: Um die Akzeptanz für Windkraft in der Region zu fördern, soll der Ausbau über Bürgerenergiegenossenschaften (bspw. EWERG eG) oder über Beteiligungsmodelle von Stadtwerken geschehen. ESTW, Energieversorger der Region und Banken sollen Beteiligungsmodelle an Windparks in der Region vorantreiben, die für Bürger*innen und Betriebe in der Region Rendite erwirtschaften (vgl. Maßnahme E 4). Auch der Aufbau eines lokalen Energiehandels (wie vom „Bündnis Bürgerenergie“¹ oder im Pebbles-Projekt² vorgeschlagen wird) kann den Ausbau der Windkraft in der Region unter Wahrung der Akzeptanz deutlich beschleunigen (vgl. Maßnahme E 4). Da für den Aufbau eines lokalen Energiehandels Regularien auf Bundesebene (u.a. Stromsteuer und Netzentgelte) noch angepasst werden müssen, sollte jedoch der Fokus zunächst auf etablierte Modelle gelegt werden. Aktuell sind jedoch sehr dynamische Entwicklungen hinsichtlich der Gesetzgebung auf Bundesebene zu erkennen. Diese müssen weiter beobachtet und sowohl der Aufbau eines lokalen Energiehandels als auch der potentielle Windparkstandort auf der Gemarkung Hüttendorf ggf. neu bewertet werden.</p>		
Zeitraum	2022 bis 2030	
Akteure	ESTW, Energieversorger, Genossenschaften, Banken, Sparkassen, Vereine, alle relevanten Stakeholder, die sich in ihren Selbstverpflichtungen zu dieser Maßnahme bekennen.	
Anschubkosten	<i>Angebote von ESTW / Genossenschaften / regionalen Dienstleistern (kostenneutral). Bewerbung über Stadt / ESTW / Klima-Allianz / Klima-Aufbruch.</i>	
Flankierende Maßnahme(n)	Klimafonds und Klimafolgekosten (S 9); Ausbau von Photovoltaikanlagen (E 4); Netzverstärkung, Sektorkopplung und Speicher (E 7)	

¹ https://www.ioew.de/publikation/energy_sharing_eine_potenzialanalyse

² <https://pebbles-projekt.de/>

5.3 Gebäude

Um den Energiebedarf für den Gebäudesektor allein mit erneuerbaren Energien decken zu können, muss dieser deutlich reduziert werden. Das 1,5°C-Szenario zeigt in diesem Zusammenhang, dass für einen klimaneutralen Gebäudebestand eine jährliche Sanierungsrate von 10 % aller Gebäude in Erlangen erreicht werden muss (vgl. Kapitel 4.2.1). Dies entspricht unter anderem einer **energetischen Sanierung von jährlich rund 2.000 Wohngebäuden pro Jahr**. Neben der Sanierungsrate ist auch die Sanierungstiefe eine relevante Größe. Gebäude müssen deshalb **mindestens auf Effizienzhaus-Stufe 70** saniert werden. Die Stadtverwaltung und ambitionierte Stakeholder sollten jedoch ihrer Vorbildfunktion gerecht werden und die **Effizienzhaus-Stufe 55** anstreben. Die verfügbaren Ressourcen müssen auf die Sanierung des Bestands fokussiert werden, da im Gebäudesektor dort die höchsten Einsparpotentiale zu finden sind. Werden **neue Gebäude** errichtet, müssen diese **ausschließlich hocheffizient und ressourcenschonend** sein.

Strategie

Stadtverwaltung und Stakeholder haben einen großen Einfluss auf die Erreichung der Ziele dieses Handlungsfelds, indem sie die Gebäude in ihrem eigenen Besitz energetisch sanieren (Maßnahmen G 1a „Klimaneutrale städtische Liegenschaften“, G 1b „Klimaneutrale Gebäude in Erlangen“ und G 2 „Serielle Sanierung von Wohngebäuden“). Finanzielle Unterstützung erhalten sie dabei unter anderem durch die „Bundesförderung für effiziente Gebäude“.

Maßnahmen

Im Bereich der Wohngebäude zeichnet sich die Eigentumsstruktur durch private Einzeleigentümer*innen mit unterschiedlichen Ausgangsbedingungen aus. Hier kann die Stadtverwaltung die energetische Sanierung durch motivierende Maßnahmen beschleunigen, bspw. durch Informationskampagnen, Beratung und Förderprogramme (Maßnahme G 3 „Sanierungswellen in den Bezirken“ sowie flankierende Maßnahmen in den anderen Handlungsfeldern). Speziell bei der Errichtung von neuen Gebäuden haben auch die sogenannten „Grauen Emissionen“, also die Emissionen, die unter anderem mit der Herstellung der Baustoffe verbunden sind, eine relevante Klimawirkung. Deshalb braucht es etablierte Baustandards, die auf umweltfreundliche und ressourcenschonende Baumaterialien setzen. Sowohl Stadtverwaltung als auch Stakeholder müssen in diesem Zusammenhang den Aufbau von Know-how in Erlangen aktiv unterstützen (vgl. Maßnahme G 4 „Ressourcenschonendes Bauen und Sanieren“).

Bei der Sanierung von denkmalgeschützten Gebäuden bestehen viele Unsicherheiten hinsichtlich der konkreten Umsetzung. Aufgrund von Vorurteilen werden energetische Sanierungen häufig nicht angegangen, obwohl gelungene Beispiele beweisen, dass auch der Energiebedarf von Gebäuden unter Denkmalschutz, bei gleichzeitiger Erhaltung und Aufwertung der schützenswerten Substanz, deutlich gesenkt werden kann. Die Stadtverwaltung kann hier durch Aufklärung und Vorbildfunktion unterstützen (Maßnahme G 5 „Klimaschutz und Denkmalschutz“).

G 1a – Gebäude**Klimaneutrale städtische Liegenschaften**
**Klima-Aufbruch
Erlangen**

Ziel der Maßnahme ist es, dass beim Betrieb der Gebäude, die vom Gebäudemanagement der Stadt Erlangen verwaltet werden, keine CO₂-Emissionen mehr entstehen. Durch die energetische Sanierung des Gebäudebestands wird dessen Endenergiebedarf halbiert und die Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien umgestellt.

Ausgangslage: Mit dem "Schulsanierungsprogramm" gibt es bereits seit 2007 für einen Teil der Schulen in Erlangen einen konkreten Fahrplan, welche Schule wann saniert wird. Das Schulsanierungsprogramm wird seitdem umgesetzt und kontinuierlich fortgeschrieben. Bei Schulen, die im Rahmen des Programms saniert werden, werden sowohl Brandschutz- und Haustechnikmängel beseitigt, als auch Instandsetzungen und energetische Modernisierungen durchgeführt. Bei der energetischen Modernisierung liegt der Fokus auf der Reduzierung des Energiebedarfs. In der Regel erfolgt die Wärmeversorgung der Schulen nach der Sanierung über Fernwärme oder Erdgas.

Maßnahmenbeschreibung: Um das Ziel der klimaneutralen städtischen Liegenschaften zu erreichen, muss aufbauend auf dem Schulsanierungsprogramm ein Fahrplan (Sanierungsstrategie) erarbeitet werden, der alle städtischen Liegenschaften umfasst. Die Erarbeitung einer Sanierungsstrategie für alle städtische Bestandsgebäude (bis 2025) wurde zusammen mit dem Klimanotstand bereits beschlossen. Aufgrund des mit dem 1,5°C Ziel verbundenen hohen zeitlichen Drucks, muss die Strategie bereits bis Mitte 2023 erstellt und anschließend umgesetzt werden. Der Einbau bzw. Weiterbetrieb von Gas- oder Öl-Kesseln ist im Hinblick auf das Klimaneutralitätsziel nicht mehr möglich.

Die Maßnahmen zur Erreichung eines klimaneutralen Gebäudebestands umfassen im Wesentlichen:

- **Sanierungsstrategie:** Der erste Schritt ist die Entwicklung einer Sanierungsstrategie für einen klimaneutralen Gebäudebestand der Stadt Erlangen. Die Sanierungsstrategie umfasst sowohl die Umrüstung der Gebäudehülle **aller** Bestandsgebäude auf KfW Effizienzgebäude 55 Niveau, als auch den Austausch **aller** Öl- und Erdgasheizungen gegen ausschließlich regenerative Heizsysteme. Die Sanierungsstrategie beantwortet die Frage: **Welches Gebäude wird wann wie saniert?** Die Priorisierung der Gebäude erfolgt nach den Kriterien: 1. Absoluter Energieverbrauch, 2. Energiekennwert, 3. Allgemeiner Sanierungsbedarf. Für jedes Gebäude wird ein Steckbrief erstellt.
- **Energieleitfaden:** Der "Leitfaden nachhaltige und energieeffiziente Gebäude" soll bis Ende 2022 fertiggestellt werden. Er definiert parallel zur Sanierungsstrategie die energetischen Mindeststandards, die bei der Sanierung eingehalten werden müssen. Durch einheitliche Standards werden Zeit und personelle Ressourcen in der Planung gespart werden.
- **Abstimmung mit Masterplan Wärme:** Da sich städtische Liegenschaften als Ankerkunden für neue Wärmenetze und/oder als Standorte für Energiezentralen eignen, muss die Sanierungsstrategie mit dem Masterplan Wärme (Maßnahme E 1) sowie den integrierten Quartierskonzepten (Maßnahme S 2) abgestimmt werden. Wird eine Schulsanierung so terminiert, dass sie in den Umsetzungszeitraum eines integrierten Quartierskonzeptes fällt, steigert dies die Aufbruchstimmung in den umliegenden Wohngebieten und kann so zu einer Steigerung der lokalen Sanierungsrate beitragen (Übertragungseffekt).
- **Abstimmung mit Photovoltaikstrategie:** Statische Gründe oder anstehende Sanierungsmaßnahmen an Dächern bremsen teilweise den Ausbau der Photovoltaik, daher spielt die rasche Sanierung der städtischen Gebäude auch eine wichtige Rolle bei der Erreichung der Ausbauziele erneuerbarer Energien (1 kW PV-Leistung pro 10 m² überbauter Grundfläche - Maßnahme E 4). Die Ertüchtigung der Statik, die Verstärkung der Elektroanschlüsse und die Lösung von denkmalrechtlichen Vorgaben (Maßnahme G 5) müssen im Rahmen der Sanierungsvorhaben stets mitgedacht werden.
- **Abstimmung mit Kesselmoratorium:** Auch das Kesselmoratorium (Maßnahme E 3) hat Einfluss auf die Sanierungsstrategie. Der Einsatz erneuerbarer Energien für die Wärmebereitstellung in Gebäuden verlangt in der Regel eine Vorlauftemperatur von max. 55 °C. Mit der Sanierungsstrategie muss sichergestellt werden, dass Vorkehrungen wie bspw. das Absenken der max. Vorlauftemperatur auf unter 55 °C und damit einhergehende Maßnahmen an der Gebäudehülle und an den Heizkörpern rechtzeitig angegangen werden, bevor Wärmeerzeuger das Ende ihrer Lebenserwartung erreichen.

<ul style="list-style-type: none"> • Individuelle Sanierungsfahrpläne: Etwa 1-3 Jahre vor Durchführung der Sanierung wird für das jeweilige Gebäude ein individueller Sanierungsfahrplan (iSFP) erstellt. Der iSFP orientiert sich an Mindeststandards des „Leitfadens nachhaltige und energieeffiziente Gebäude“ und konkretisiert den Gebäudesteckbrief, der im Rahmen der Sanierungsstrategie erstellt wurde. • Aktivierung aller verfügbarer Ressourcen: In Abstimmung mit dem Gebäudemanagement können auch andere Verwaltungseinheiten aktiv werden. Bspw. können Nutzer*innen der städtischen Liegenschaften in Zusammenarbeit mit Dienstleistern Maßnahmen, wie bspw. die Installation einer Photovoltaik-Anlage, organisieren. • Finanzierung, Umsetzung und Controlling: Die Finanzierung der Umsetzung wird durch den jährlichen Klimahaushalt sichergestellt (Maßnahme S 3). Des Weiteren macht der Klimahaushalt den Fortschritt bei Umsetzung der Sanierungsstrategie transparent und dient somit als Controllinginstrument. Die jeweils aktuellen Klimafolgekosten sollten im Rahmen des Controllings und der vorausschauenden Planung ausgewiesen werden. 						
Zeitraum	2022 bis 2030					
Akteure	Gebäudemanagement, ESTW, Umweltamt, Stadtkämmerei, alle Verwaltungseinheiten in städtischen Gebäuden					
Anschubkosten	<p>Personalkosten: Fünf Stellen beim Gebäudemanagement für höheren Aufwand für Planung und Umsetzung. <i>In 2023, aufgrund einer Hochlaufphase, kostenmäßig nur Anteilig (60 %) berücksichtigt.</i></p> <p>Umsetzung: 2,5 Mio. € bzw. 0,5 Mio. € je umsetzende Stelle im Gebäudemanagement.</p>					
Fördermöglichkeiten	Bundesförderung (Nationale Klimaschutzinitiative)					
Flankierende Maßnahme(n):	Klimaneutrale Verwaltung vor 2030 (S 1a); Integrierte Quartierskonzepte (S 2); Klimahaushalt (S 3); Masterplan Wärme 2030 (E 1); Moratorium Kesslersatz (E 3); Ausbau von Photovoltaikanlagen (E 4); Ressourcenschonendes Bauen und Sanieren (G 3);					
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Fertigstellung der Sanierungsstrategie • Durchführung der in der Sanierungsstrategie definierten Maßnahmen • Reduktion der CO₂-Emissionen • Reduktion des Endenergieverbrauchs 					
Bewertung	Priorität	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme	●	●	●		
	CO ₂ -Effizienz bzgl. Anschubkosten	●	●			
	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)	●	●			
	Zusatznutzen: Vorbildwirkung, Imagegewinn, Qualitätssicherung, Regionale Wertschöpfung					

G 1b – Gebäude Klimaneutrale Gebäude in Erlangen  	
<p>Ziel der Maßnahme ist es, dass beim Betrieb aller Gebäude keine CO₂-Emissionen mehr entstehen. Durch die energetische Sanierung des Gebäudebestands wird der Endenergiebedarf (Prozessenergie ausgenommen) halbiert und die Wärmeversorgung auf erneuerbare Energien umgestellt.</p> <p>Ausgangslage: Einzelne Stakeholder mit Gebäudebestand haben bereits eine Sanierungsstrategie entwickelt (bspw. GEWOBAU). Stakeholder, die noch keine Sanierungsstrategie haben, können von dem Wissen der Vorreiter profitieren.</p> <p>Maßnahmenbeschreibung: Das Erreichen eines klimaneutralen Gebäudebestands erfordert bei Stakeholdern ein vergleichbares Vorgehen wie das des kommunalen Gebäudemanagements. Die in Maßnahme G 1a beschriebenen Schritte werden im Folgenden nicht ausführlich erläutert, sondern aufgegriffen und auf die Stakeholder übertragen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sanierungsstrategie: Erstellung einer Sanierungsstrategie für die Gebäude im eigenen Einflussbereich. Die Erstellung der Sanierungsstrategie muss zeitnah erfolgen, da das 1,5°C Ziel eine Umsetzung vor 2030 bedingt. • Energieleitfaden: Erstellung eines internen Leitfadens hinsichtlich der energetischen Mindestanforderungen an Gebäuden bei Sanierung und bei Neubau. Mitglieder der "Allianz klimaneutrales Erlangen" (Maßnahme S 1b) können einen gemeinsamen Standard definieren. Der "Leitfaden nachhaltige und energieeffiziente Gebäude" der Stadt Erlangen wird bis Ende 2022 erarbeitet und kann anschließend als Vorlage verwendet werden. Es wird empfohlen, das KfW Effizienzgebäude 55 Niveau als Mindeststandard (im Bestand) zu definieren. • Abstimmung mit Masterplan Wärme: Abstimmung bzw. Anpassung der Sanierungsstrategie an den Masterplan Wärme (siehe Maßnahme E 1). • Abstimmung mit Photovoltaikstrategie: Potentialanalyse für Photovoltaik auf und an den eigenen Gebäuden und Abstimmung der Neuinstallation von Photovoltaikanlagen mit der Sanierungsstrategie (Maßnahme E 4). • Abstimmung mit Kesselmoratorium: Explizit wird darauf hingewiesen, dass die Sanierungsstrategie enthalten sollte, wann im welchem Gebäude Öl- und Erdgasheizungen gegen regenerative Heizsysteme getauscht werden (Maßnahme E 3). • Individuelle Sanierungsfahrpläne: Erstellung von individuellen Sanierungsfahrplänen (iSFP) etwa 1-3 Jahre vor Durchführung der in der Sanierungsstrategie geplanten Sanierungen. • Finanzierung, Umsetzung und Controlling: Die in der Sanierungsstrategie ermittelten Kosten sowie der Personalbedarf müssen in der Finanz- und Stellenplanung der folgenden Jahre berücksichtigt werden. Die regelmäßige Überprüfung der Umsetzung der in der Sanierungsstrategie definierten Maßnahmen muss in das bestehende Controlling integriert werden. In diesem Zusammenhang kann es sinnvoll sein, ein Energiemanagementsystem nach ISO 50001 oder ein Umweltmanagementsystem nach ISO 14001 einzuführen. <i>Hinweis: Für Unternehmen, die als sogenannte Nicht-KMU gelten, dient die Einführung eines Energie- oder Umweltmanagementsystems auch zur Befreiung von der Energieauditpflicht.</i> 	
Zeitraum	2022 bis 2030
Akteure	Alle relevanten Stakeholder, die sich in ihren Selbstverpflichtungen zu dieser Maßnahme bekennen. Alle weiteren Akteure in Erlangen, die sich der Maßnahme anschließen.
Anschubkosten	<i>Keine Anschubkosten. Kosten liegen bei den Institutionen (Selbstverpflichtung).</i>
Fördermöglichkeiten	Bundesförderung für effiziente Gebäude (Fördergegenstände: iSFP, Baubegleitung und Sanierungskosten)
Flankierende Maßnahme(n):	Allianz klimaneutrales Erlangen (S 1b); Integrierte Quartierskonzepte (S 2); Masterplan Wärme 2030 (E 1); Moratorium Kesseleratz (E 3); Ausbau von Photovoltaikanlagen (E 4); Ressourcenschonendes Bauen und Sanieren (G 4)
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Fertigstellung der Sanierungsstrategie • Durchführung der in der Sanierungsstrategie definierten Maßnahmen

Bewertung	Priorität	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Effizienz bzgl. Anschubkosten	●	●			
	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)	●	●	●		
	Zusatznutzen: Vorbildwirkung, Imagegewinn, Regionale Wertschöpfung					

G 2 – Gebäude **Serielle Sanierung von Wohngebäuden**

Ziel der Maßnahme ist es, durch den Einsatz von „serieller Sanierung“ die jährliche Anzahl an energetisch sanierten Gebäuden in Erlangen deutlich zu steigern. Durch die Maßnahme wird der Endenergiebedarf des Gebäudesektors gesenkt und der Einsatz von erneuerbaren Energien für die Beheizung der Gebäude ermöglicht. Zielgruppe sind speziell baugleiche Gebäude, in räumlicher Nähe mit einfachen Geometrien.

Ausgangslage: Die Wohnungsbaugesellschaft der Stadt Erlangen (GEWOBAU) hat sich nach eigenen Angaben zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2026 CO₂-neutral zu sein. Wesentlich hierfür ist die energetische Sanierung von rund 6.000 Wohneinheiten. *Zum Vergleich: In Erlangen finden sich insgesamt rund 66.000 Wohneinheiten¹.* Würden die rund 6.000 Wohneinheiten in den nächsten Jahren konventionell saniert werden, würde dies einen erheblichen Teil der zur Verfügung stehenden Handwerksleistung in Erlangen und der Region binden und der Handwerker*innenmangel würde weiter verschärft werden. Deshalb soll die sogenannte „serielle Sanierung“ zum Einsatz kommen. Die serielle Sanierung hat ihren Ursprung in den Niederlanden und ist auch unter dem Namen „Energiesprong“ bekannt. Beim Energiesprong-Prinzip werden Bestandsgebäude in einem ersten Schritt mittels digitaler Messtechnik erfasst und ein 3D-Modell des Gebäudes erstellt. Anschließend werden Fassaden und Dächer passgenau industriell vorgefertigt. Die Dächer werden direkt mit PV-Anlagen bestückt. Die Montage der vorgefertigten Elemente bzw. die Sanierung der Gebäude erfolgt dann in nur wenigen Wochen. Das Vorgehen ähnelt dem des Neubaus eines Fertighauses. Durch die geringe Bauzeit ist die Beeinträchtigung der Mieter*innen gering. Die GEWOBAU strebt dabei an, die Umlage von Sanierungskosten auf 4 % statt der gesetzlich möglichen 8 % zu begrenzen². Durch die hohe energetische Qualität der Gebäude nach der Sanierung resultieren darüber hinaus Nebenkosteneinsparungen für die Mieter*innen.

Ein gut verständliches Erklärvideo zum Thema „serielle Sanierung“ findet sich auf der Homepage der deutschen Energie-Agentur, die diese in Deutschland koordiniert: <https://www.energiesprong.de/was-ist-energiesprong/>

Maßnahmenbeschreibung:
 Weitere Gebäudeeigentümer*innen (speziell Baugenossenschaften und Wohnungsunternehmen) können von den Erfahrungen der GEWOBAU profitieren bzw. lernen und dieses Konzept auf Gebäude bzw. Bauvorhaben in ihrem Einflussbereich übertragen. Die Stadtverwaltung kann diesen Lernprozess bzw. das Nachahmen in Erlangen aktiv unterstützen:

- **Aufbau von Knowhow** bei der/dem Wärmewende-Koordinator*in (siehe Maßnahme S 2 Integrierte Quartierskonzepte) und den Energieberater*innen der Stadt durch engen Kontakt zu GEWOBAU.
- **Identifikation und Ansprache von Akteuren der Wohnungswirtschaft sowie potentieller Gebäudeeigentümer*innen:** Da Fassaden- und Dachelemente industriell vorgefertigt werden, eignet sich nicht jedes Gebäude für die serielle Sanierung. Die Anwendung ist bisher auf Gebäude mit einfachen Geometrien beschränkt. Projekte sind zudem besonders dann wirtschaftlich, wenn sich mehrere Gebäude gleicher Geometrie in räumlicher Nähe finden, die zeitnah saniert werden können. Speziell die bekannten Wohnungsbaugenossenschaften / -gesell-

¹ https://erlangen.de/aktuelles/bauen_wohnen

² Beschlussvorlage I/003/2022

<p>schaften (Baugenossenschaft Erlangen eG, Josephsstiftung und Siedlungswerk) stehen hier im Fokus. Die Ansprache erfolgt durch die/den Wärmewende-Koordinator*in und die GEWOBAU. Zunächst werden große Mehrfamilienhäuser adressiert. In einem weiteren Schritt kann (bei Eignung) auch auf individuelle Hausbesitzer*innen zugegangen werden (gestuftes Vorgehen).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baustellenbesichtigungen: Durch Baustellenbesichtigungen zusammen mit GEWOBAU und dem/der Wärmewende-Koordinator*in sollen weitere Gebäudeeigentümer*innen ein besseres Verständnis für die serielle Sanierung erlangen und zum Nachahmen angeregt werden. Eine Besichtigung von fertig sanierten Gebäuden sowie Gespräche mit Bewohner*innen können darüber hinaus Bedenken hinsichtlich der Qualität und der Belastung ausräumen. • Die serielle Sanierung muss bei den folgenden flankierenden Maßnahmen mitgedacht werden: <ul style="list-style-type: none"> ○ <u>Ausweitung der Beratungsangebote (S 4) und One Stop Shop: Fit für die Zukunft (E 5)</u> Beratungskompetenz im Bereich serielle Sanierung aufbauen. Für welche Gebäudetypen eignet sich die serielle Sanierung? Mit welchen Kosten ist bei einer seriellen Sanierung zu rechnen? Welche Fördermöglichkeiten gibt es? ○ <u>Erstellung des Masterplans Wärme 2030 (E 1)</u> Im Rahmen der Erstellung des Masterplans werden alle Gebäude in Erlangen betrachtet. Weitere potentiell für serielle Sanierung geeignete Gebäude können in diesem Zusammenhang identifiziert und in ein Kataster aufgenommen werden. 						
Zeitraum	2022 bis 2030					
Akteure	GEWOBAU, Umweltamt, alle relevanten Stakeholder, die sich in ihren Selbstverpflichtungen zu dieser Maßnahme bekennen.					
Anschubkosten	Personalkosten: Personalkosten für Wissensverbreitung sind von Seiten der Stadt über die Maßnahme Ausweitung der Beratungsangebote (S 4) gedeckt. Sanierungskosten: Sanierungskosten werden zu einem Teil gefördert. Die restlichen Kosten müssen über Rücklagen und Umlagen auf die Miete finanziert werden.					
Fördermöglichkeiten	Bundesförderung Serielles Sanieren, Bundesförderung für effiziente Gebäude					
Flankierende Maßnahme(n):	Integrierte Quartierskonzepte (S 2); Ausweitung der Beratungsangebote (S 4); Masterplan Wärme 2030 (E 1); One Stop Shop: Fit für die Zukunft (E 5)					
Erfolgsindikatoren	Anzahl der seriell sanierten Gebäude in Erlangen.					
Bewertung	Priorität	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme	●	●	●	●	
	CO ₂ -Effizienz bzgl. Anschubkosten	●	●	●	●	
	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)	●	●	●		
	Zusatznutzen: Vorbildwirkung, Wertschöpfung					

<p>G 3 – Gebäude Sanierungswellen in den Bezirken</p> 
<p>Ziel der Maßnahme ist es, durch aufsuchende Beratungen, Vermittlung von Wissen zu Förder- und Beratungsangeboten sowie durch Positivbeispiele für gelungene Sanierungsmaßnahmen Sanierungswellen in Bezirken auszulösen (Spillover-Effekt).</p> <p>Ausgangslage: Rund ein Viertel des Energieverbrauchs in Erlangen fällt auf die privaten Haushalte. Bei der Reduktion des Energieverbrauchs und der damit verbundenen CO₂-Emissionen bietet die energetische Gebäudesanierung den</p>

größten Hebel. Vielen Gebäudeeigentümer*innen ist die Bedeutung von klimaneutralen Gebäuden für die Energiewende nicht bewusst und/oder es bestehen Vorbehalte zur energetischen Sanierung.

Maßnahmenbeschreibung: Um ausgehend von einzelnen Sanierungsvorhaben eine Vielzahl von weiteren Vorhaben in den Stadtbezirken auszulösen, sollen folgende Aktionen und Maßnahmen umgesetzt werden:

- **Energiekarawanen:** Die Bürger*innen in ausgewählten Bezirken haben die Gelegenheit, sich eine*n qualifizierte*n Energieberater*in zu einer kostenlosen Initialberatung ins Haus zu holen. Den Auftakt bildet jeweils eine Abendveranstaltung, an der über Sanierungsmöglichkeiten, der Nutzung erneuerbarer Energien (u.a. über PV-Anlagen) und Förderprogramme informiert wird. Um eine Vielzahl von Personen zu erreichen, ist bei den Informationsabenden darauf zu achten, dass die Inhalte (speziell auch die Förderprogramme) leicht verständlich erklärt werden. Die Informationsabende sollen des Weiteren als Hybridveranstaltungen (in Präsenz mit digitaler Übertragung) abgehalten werden. Somit wird sichergestellt, dass sowohl junge Familien mit Kindern als auch technisch nicht affine Menschen erreicht werden. Die Energieberatungen können in Zusammenarbeit mit der Verbraucherzentrale angeboten werden, wie das bereits in der Vergangenheit erfolgt ist, soweit dort Kapazitäten vorhanden sind. Sind keine Kapazitäten vorhanden, werden die Beratungen durch die Berater*innen des Umweltamts durchgeführt (vgl. Maßnahme S 4). Das Ziel ist es, dass bis 2030 in allen Bezirken eine Energiekarawane angeboten wurde. Somit muss die Aktion jährlich in mindestens sechs Bezirken durchgeführt werden.
- **Öffentliche Baustellenspaziergänge:** Sobald nach den kostenlosen Initialberatung die ersten Sanierungsmaßnahmen durchgeführt werden, stellen Energieberater*innen diese, zusammen mit den Bauherr*innen (Bürger*innen), bei angekündigten und offenen Baustellenspaziergängen der Nachbarschaft vor. Eine weitere öffentliche Besichtigung erfolgt nach Fertigstellung.
- **Sanierungssteckbriefe als Bautafeln:** Durch Bautafeln bzw. „Sanierungssteckbriefe“ an Gebäuden oder Gartenzäunen wird eine weitere Informationsverbreitung sichergestellt. Die Sanierungssteckbriefe geben Aufschluss, welche Sanierungsmaßnahmen durchgeführt werden, welche Energiekosten- und CO₂-Einsparungen erwartet werden, wie hoch die Förderung ist und an welche Stelle sich Interessierte wenden können.
- **Kontakt und Austausch in der Nachbarschaft:** Durch die Baustellenspaziergänge und die Sanierungssteckbriefe soll gezielt der Austausch in der Nachbarschaft gefördert werden. Beratungsgespräche sollen nicht nur zwischen Energieberater*innen und Gebäudeeigentümer*innen stattfinden, sondern speziell auch zwischen Bürger*innen. Privatpersonen, die eine Sanierung durchgeführt haben, genießen eine hohe Vertrauensbasis bei ihren Mitmenschen und können als Multiplikator*innen wirken.
- **Vorgehen bei der Gebietsauswahl:** Bei den ersten Aktionen liegt der Fokus auf Stadtbezirken mit Einfamilienhäusern und kleinen Mehrfamilienhäusern sowie einer lockeren Bebauung wie z.B. „Kriegenbrunn“. Hier kann davon ausgegangen werden, dass mittelfristig kein Nahwärmenetz entstehen und Wärmepumpen die favorisierte Heizungsart darstellen werden. Mit zunehmender Konkretisierung des Masterplans Wärme (vgl. Maßnahme E 1) und dem Beginn der Umsetzung der Quartierskonzepte wird die Energiekarawane auch in Gebieten durchgeführt, in denen Nahwärmenetze oder die Verdichtung/Ausweitung der Fernwärme vorgesehen sind.

Zeitraum	2023 bis 2030
Akteure	Umweltamt, ESTW, Gebäudeeigentümer*innen, alle relevanten Stakeholder, die sich in ihren Selbstverpflichtungen zu dieser Maßnahme bekennen.
Anschubkosten	Personalkosten: Personalkosten von Seiten der Stadt werden über die Maßnahme Ausweitung der Beratungsangebote (S 4) und Öffentlichkeitsarbeit (S 10) gedeckt. Sachkosten: Jährlich 20.000 € bis 30.000 € für Einladungsschreiben, Catering und Bautafeln.
Flankierende Maßnahme(n):	Integrierte Quartierskonzepte (S 2); Ausweitung der Beratungsangebote (S 4); Masterplan Wärme 2030 (E 1); Ausbau von Photovoltaikanlagen (E 4);

G 4 – Gebäude**Ressourcenschonendes Bauen und Sanieren**

Ziel der Maßnahme ist es, dass sowohl bei Neubauten als auch bei der Sanierung von Bestandsgebäuden in Erlangen ressourcenschonende Baumaterialien verwendet werden. Dadurch werden die „Grauen Emissionen“, also die Emissionen, die mit der Herstellung von Baustoffen verbunden sind, reduziert.

Ausgangslage: Durch höhere Energiestandards im Neubau werden die CO₂-Emissionen, die durch das Heizen verursacht werden, immer weiter gesenkt. Optimierungsbedarf besteht jedoch noch bei den sogenannten „grauen Emissionen“. Im Förderprogramm der Stadt Erlangen (CO₂-Minderungsprogramm für Gebäude) werden bereits höhere Förder-sätze bei der Verwendung von ressourcenschonenden bzw. nachhaltigen Baumaterialien gewährt – sowohl bei Neubauten als auch bei der Sanierung von Bestandsgebäuden. Auch im städtischen „Leitfaden nachhaltige und energieeffiziente Gebäude“ (in Vorbereitung) soll zukünftig das Thema graue Emissionen mitberücksichtigt werden. Die im Leitfaden definierten Vorgaben sollen auch beim Verkauf von städtischen Grundstücken und beim Abschluss von städtebaulichen Verträgen Anwendung finden. Des Weiteren haben Siemens, GEWOBAU und Dawonia bereits Neubauten in Holzhybrid-Bauweise in Erlangen realisiert.

Maßnahmenbeschreibung: Ergänzend zu den städtischen Vorgaben muss das Thema ressourcenschonendes Bauen und Sanieren in Erlangen in der Breite Anwendung finden. Dies soll durch die folgenden Maßnahmen angeregt werden:

- **Aufbau von Handwerkskapazitäten:** Aktuell gibt es in der Region noch wenige Handwerksunternehmen mit Erfahrungen im Bereich der energetischen Sanierung mit nachhaltigen und ressourcenschonenden Baustoffen. Deshalb ist eine enge Zusammenarbeit zwischen den Energieberater*innen des Umweltamts und mit Handwerksinnungen sowie der Kreishandwerkerschaft nötig (vgl. Maßnahme S 5).
- **Austausch zwischen Handwerksbetrieben:** Die Kreishandwerkerschaft organisiert zusammen mit den Handwerksinnungen den Austausch zwischen Betrieben, die bereits Erfahrung mit nachhaltigen und ressourcenschonenden Baustoffen haben und Betrieben, die Knowhow aufbauen wollen.
- **Beratung:** Bei Beratungsgesprächen der Energieberater*innen des Umweltamts wird gezielt auf den Einsatz von ressourcenschonenden Baumaterialien sowie den neuen Förderangeboten hingewiesen.
- **Leitfaden Qualität der Materialien:** Aktuell besteht bei vielen Bauherr*innen noch eine hohe Unsicherheit darüber, welche Dämmstoffe nachhaltig sind. Beispielsweise schneiden je nach Anwendungsfall teilweise Polystyrol-Dämmplatten sogar leicht besser ab als trocken produzierte Holzfaserdämmplatten¹. Ein kurzer, leichtverständlicher Leitfaden soll für die Beratung im One Stop Shop (vgl. Maßnahme E 5) erarbeitet werden und Bauherr*innen an die Hand gegeben werden.
- **Einführung Materialpass als Standard in Erlangen:** In einem sogenannten „Materialpass“ werden detaillierte Informationen (Qualität, Herkunft und Lage) zu den in einem Gebäude verbauten Materialien aufgeführt. Dies verbessert die Möglichkeit des Recyclings dieser Materialien. Die Stadtverwaltung verpflichtet sich zu der Erstellung eines Materialpasses bei allen eigenen Neubauten. Stakeholder (wie bspw. GEWOBAU, Siemens, FAU und Universitätsklinikum) sind angehalten, sich im Rahmen ihrer Selbstverpflichtungen anzuschließen. Perspektivisch kann auf Basis der Materialpässe eine „Plattform für Urban Mining“ aufgebaut werden.
- **Selbstverpflichtungen und Vorbildfunktion:** Stakeholder, die im Gebäudesektor aktiv sind, können ihre Expertise einbringen oder im Rahmen der Selbstverpflichtungen eigene Projekte vorschlagen. Der städtische „Leitfaden nachhaltige und energieeffiziente Gebäude“ (in Vorbereitung) kann des Weiteren auch von Stakeholdern als Vorbild für eine eigene Verpflichtung genutzt werden (Selbstverpflichtungen).

Zeitraum

2023 bis 2030

¹ In der Studie: „Ganzheitliche Bewertung von verschiedenen Dämmstoffalternativen“ des ifeu-Instituts finden sich relevante Grundlagen für die Erstellung des Leitfadens: <https://www.ifeu.de/projekt/bewertung-von-daemmstoffalternativen/>

Akteure	Umweltamt, Bauaufsichtsamt, Gebäudeeigentümer*innen, alle relevanten Stakeholder, die sich in ihren Selbstverpflichtungen zu dieser Maßnahme bekennen.
Anschubkosten	Personalkosten: Personalkosten von Seiten der Stadt werden über die Maßnahme Ausweitung der Beratungsangebote (S 4) gedeckt.
Flankierende Maßnahme(n):	Ausweitung der Beratungsangebote (S 4); Handwerksoffensive (S 5); Ausweitung und Anpassung Förderprogramme (S 7); One Stop Shop (E 5); Klimaneutrale städtische Gebäude (G 1a); Klimaneutrale Gebäude in Erlangen (G 1b);

G 5 – Gebäude**Klimaschutz und Denkmalschutz**

Ziel ist der Abbau von Hürden bei der energetischen Sanierung von denkmalgeschützten Gebäuden sowie beim Einsatz erneuerbarer Energie in denkmalgeschützten Gebäuden.

Ausgangslage: Ein großer Teil der Innenstadt (darunter Gebäude der Friedrich-Alexander-Universität und des Universitätsklinikums) sowie ein relevanter Teil der Stadtbezirke Bachfeld und Frauenaurach stehen unter Denkmalschutz (<https://geoportal.bayern.de/denkmalatlas/>). Unsanierete Gebäude haben einen hohen Wärmebedarf. Auch wenn eine Dämmung der Außenfassade in denkmalgeschützten Gebäuden in vielen Fällen nicht möglich ist, bestehen weitere Optionen den Wärmebedarf zu reduzieren (Dämmung des Daches, Austausch der Fenster, Innenwanddämmung oder Verwendung von Dämmputz). Des Weiteren werden in unsanierten Gebäuden häufig hohe Vorlauftemperaturen für die Beheizung der Räume benötigt. Speziell bei der Versorgung dieser Gebäude über Fernwärme kann dies ein Hindernis für die Dekarbonisierung der Fernwärme darstellen, denn die Einbindung von erneuerbaren Energien in die Fernwärme ist besonders dann effizient, wenn die Systemtemperatur der Fernwärme gesenkt werden kann. Hierbei muss der Betreiber des Fernwärmenetzes jedoch auf das „schwächste Glied in der Reihe“ achten. Denn erst, wenn alle über das Fernwärmenetz versorgten Gebäude mit einer geringeren Vorlauftemperatur beheizt werden können, kann dessen Systemtemperatur abgesenkt werden. Neben der Reduzierung des Wärmebedarfs stellt auch die Nutzung von lokal verfügbaren erneuerbaren Energien eine Herausforderung im Denkmalschutz dar. Grundsätzlich ist die Installation von Photovoltaikanlagen oder Wärmepumpen im Denkmalschutz nicht ausgeschlossen, jedoch stellen undurchsichtige Einzelfallentscheidungen sowie wenig Positivbeispiele ein großes Hemmnis dar.

Maßnahmenbeschreibung: Vorgaben hinsichtlich des Denkmalschutzes werden vom Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege festgelegt. Zuständig für den Vollzug ist die untere Denkmalschutzbehörde. Die Kommune kann Eigentümer*innen von denkmalgeschützten Gebäuden durch die folgenden Maßnahmen unterstützen:

- **Positivbeispielen:** Begleitung von Positivbeispielen und Sammlung dieser in einem Leitfaden und auf einer Internetseite (bspw. Unterseite der Aktionsplattform Klima-Aufbruch / Climate Connect).
- **Orientierung durch Präzedenzfälle:** Der Leitfaden¹ soll in Zusammenarbeit mit der/dem für Erlangen zuständigen Mitarbeiter*in des Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege sowie der unteren Denkmalschutzbehörde erstellt werden. Des Weiteren soll der Leitfaden Anhaltswerte liefern, auf die sich Gebäudeeigentümer*innen bei der Sanierung von denkmalgeschützten Gebäuden stützen können (Kriterienkatalog). Der Leitfaden soll sowohl den Klimaschutzbelangen (PV-Ausbau, Reduzierung des Wärmebedarfs und Nutzung erneuerbarer Energien für die Wärmebereitstellung), als auch dem Denkmalschutz Rechnung tragen.
- **Einfluss auf Landesebene:** Bei der Begleitung der Positivbeispiele werden konkrete Restriktionen der Gesetzgebung auf Landesebene identifiziert. Es wird Einfluss auf die Landespolitik genommen, um diese Restriktionen abzubauen (u.a. über Städtetag – vgl. Maßnahme S 13).
- **Beratung:** Bei der Begleitung von Positivbeispielen können die Energieberater*innen der Stadt Erlangen weitere Erfahrungen im Bereich des Denkmalschutzes aufbauen.

¹ Orientierung bietet: <https://solar.htw-berlin.de/forschungsgruppe/pv2city/pv-und-denkmalschutz/>

<ul style="list-style-type: none"> • Informationsveranstaltungen: Abhalten von zielgruppenspezifischen Informationsveranstaltungen in Zusammenarbeit mit städtischen Energieberater*innen, untere Denkmalschutzbehörde und Bayerischen Landesamt für Denkmalpflege. Hinweis auf den Leitfaden sowie weiterführende Beratungsangebote. 	
Zeitraum	2023 bis 2030
Akteure	Umweltamt, untere Denkmalschutzbehörde, alle relevanten Stakeholder, die sich in ihren Selbstverpflichtungen zu dieser Maßnahme bekennen.
Anschubkosten	<p>Personalkosten: <i>Personalkosten von Seiten der Stadt werden über die Maßnahme Ausweitung der Beratungsangebote (S 4) und Öffentlichkeitsarbeit (S 10) gedeckt.</i></p> <p>Sachkosten: Einmalig 20.000 € für Erstellung und Druck des Leitfadens mit externer Unterstützung. Jährlich 5.000 € für Informationsabende und Weiterentwicklung/Neuaufgaben des Leitfadens.</p>
Flankierende Maßnahme(n):	Ausbau und Dekarbonisierung der Wärmenetze (E 2); Ausbau von Photovoltaikanlagen (E 4); Klimaneutrale Gebäude in Erlangen (G 1b)

5.4 Mobilität

Ein klimaneutraler Verkehr wird durch die Vermeidung und Verlagerung von Kfz-Fahrten sowie durch einen Wechsel auf alternative Antriebe und Kraftstoffe ermöglicht. Konkret bedeutet dies für das 1,5°C-Szenario, dass bis 2030 eine Reduzierung des Pkw-Verkehrs im Stadtgebiet auf ein Viertel nötig wäre. Die restlichen Pkw müssen dann zu 100 % elektrisch angetrieben werden. Gleichzeitig wäre eine Vervierfachung der Verkehrsleistung des öffentlichen Personennahverkehrs nötig (siehe 1,5° Szenario, Kapitel 4.2.2). Die Schwerpunkte verkehrsbezogener Maßnahmen (Kapitel 5.4.3) liegen daher auf der Verkehrswende im Personenverkehr sowie auf einem beschleunigten Hochlauf der Elektromobilität.

Als Verkehrswende wird der Ansatz bezeichnet, den Pkw-Verkehr zu reduzieren, ohne Mobilität einzuschränken. So sollen Bürger*innen weiterhin die Möglichkeiten haben, ihre mit Ortsveränderungen verbundenen Bedürfnisse zu befriedigen. Zudem soll die Teilhabe von mobilitätsarmen Haushalten verbessert werden. Dafür ist eine gesellschaftliche Verhaltensänderung erforderlich: weg vom individuellen Autoverkehr und hin zum Fuß-, Rad- und öffentlichen Nahverkehr (zusammengefasst unter dem Begriff Umweltverbund). Um diese Verhaltensänderung zu initiieren, zu verstärken und zu stabilisieren, ist die Kombination aus Push- und Pull-Maßnahmen entscheidend.

Pull-Maßnahmen verbessern den Umweltverbund, so dass dessen Nutzung einfacher und kostengünstiger wird. Um Mobilität auch dort zu gewährleisten, wo der Umweltverbund allein nicht flexibel genug ist, ergänzen Formen der geteilten Mobilität (Sharingsysteme, z.B. Carsharing, Fahrgemeinschaften, Leihräder und E-Tretroller) das Angebot. Der Ausbau des Umweltverbundes inkl. Sharing-Angeboten wird insbesondere beschränkt durch Knappheit bei kommunalen Finanzmitteln und Flächen.

Push-Maßnahmen machen das Autofahren unattraktiver. Dies ist insbesondere notwendig, da ansonsten ein attraktiverer Umweltverbund nur wenig Verkehr vom Pkw verlagern und mehr neuen (induzierten) Verkehr erzeugen würde. Wesentliche kommunale Hebel für Push-Maßnahmen sind dabei die Kosten der Autonutzung sowie die für den Pkw verfügbaren Flächen. Gleichzeitig können über die Umsetzung von Push-Maßnahmen Hemmnisse für den weiteren Ausbau des Umweltverbundes adressiert werden: Aus höheren Preisen resultierende Einnahmen können den städtischen Haushalt entlasten, was wiederum den Ausbau des Umweltverbundes erleichtert. Flächen, die nicht für breite Straßen und das Parken verwendet werden, können z.B. für Radwege eingesetzt werden.

Dort, wo motorisierte Fahrzeuge weiterhin nötig sind, bedarf es einer erfolgreichen Antriebswende, d.h. insbesondere die Elektrifizierung der Fahrzeugflotte, um die CO₂-Emissionen zu minimieren. Dafür ist ein attraktives Angebot an E-Fahrzeugen nötig. Auf Seiten der Hersteller*innen greift hier die EU-Verordnung der CO₂-Flottenzielwerte. Auf Seite der Nutzenden gibt es auf Bundes- und Landesebene Kaufprämien für E-Fahrzeuge. Zudem bedarf es ausreichender Ladeinfrastruktur, damit E-Fahrzeuge eine zuverlässige Alternative zu bisherigen Fahrzeugen sein können. Insbesondere für Menschen ohne privaten Stellplatz, Pendler*innen und Besucher*innen ist ein flächendeckendes Ladeangebot, getragen durch öffentliche und private Stellplatzbetreibende, entscheidend.

Strategie

Verkehrswende im Personenverkehr durch Push- und Pull-Maßnahmen

Ladeinfrastruktur als kommunaler Beitrag zur Elektrifizierung

5.4.1 Erlanger Verkehrsentwicklungsplan 2030

Der Erlanger Verkehrsentwicklungsplan (VEP) ist das Resultat eines etwa zehnjährigen Prozesses, welcher geprägt war durch die intensive Zusammenarbeit mit den Bürger*innen. Anfang 2021 wurde der VEP beschlossen¹. Der Plan greift die Strategien der Verkehrs- und Antriebswende auf und orientiert sich zentral am Begriff der Mobilität: Menschen sollen entsprechend individueller Bedürfnisse befähigt sein, sich von einem Ort an einen anderen bewegen zu können. Die Wahl der Fortbewegungsart soll dabei flexibel möglich sein. Dieses Verständnis prägt die Ausgestaltung der Verkehrsplanung. Dazu fügt es sich ein in die Ziele der Stadtentwicklung: Einer klimaangepassten Stadt der kurzen Wege, die regional vernetzt ist. Entsprechend wurden im VEP zahlreiche Maßnahmen und Konzepte für die verschiedenen Verkehrsarten (Fuß- und Radverkehr, ÖPNV, Auto- und Güterverkehr) entwickelt.

Der VEP 2030 ist das zentrale Konzept Erlangens für eine klima- und sozialverträgliche Mobilitätsentwicklung.

Als konkrete Folgerung geht aus dem VEP unter anderem der Nahverkehrsplan 2016 – 2021 (NVP) hervor. Dieser vertiefte die Planung, die städtischen Buslinien mit den vorhandenen Fahrzeugen neu zu konzipieren und stärker mit regionalen Linien abzustimmen. Bereits heute wird eine kostenlose Buslinie, die Kliniklinie, in der Erlanger Innenstadt zwischen Hauptbahnhof und Klinikum betrieben. Diese soll erweitert werden zur kostenlosen City-Linie und gegen Ende 2022 teilweise mit elektrischen Bussen befahren werden. Langfristig soll der Busverkehr durch eine schienengeführte, regional übergreifende Stadt-Umland-Bahn (StUB) ergänzt werden. Nach aktuellem Planungsstand soll die Strecke Ende der 2020er² in Betrieb gehen.

Aktuelle Konkretisierungen und erste Umsetzungen

Aufbauend auf den Diskussionen rund um den ruhenden Verkehr entsteht derzeit in Zusammenarbeit mit dem externen Dienstleister Pb Consult ein neues Parkraumkonzept. Ziel ist es, Straßenparkende in Parkhäuser zu verlagern. Die lokale Wirtschaft soll gestärkt werden, indem die Parkwechselforgänge steigen. Die Bewirtschaftung soll dafür ausgeweitet und Parkzonen entsprechend der Nutzungsstruktur angepasst werden. Des Weiteren sollen Gebühren für Kurzzeitparken im Rahmen der Landesdeckelung erhöht werden. Es ist eine Reduktion der reinen Bewohnerparkstellplätze vorgesehen, um den Umschlag an Parkenden zu erhöhen. Um die Verkehrssicherheit für Fußgänger*innen und Radfahrende zu steigern, wird diskutiert, ob und wie Aufparkregelungen auf schmalen Gehwegen abgeschafft werden können. Ein weiterer Schwerpunkt des Konzeptes liegt auf einem ausgedehnten Netzwerk für Ladezonen.

Ergänzend zum VEP und mit Fokus auf die Senkung von CO₂-Emissionen wurden weiterhin erste Mobilitätsmaßnahmen aus den 52 Sofortmaßnahmen für das Klima³ umgesetzt. Insbesondere konnten Mobilitätsmaßnahmen im Bereich der klimaneutralen Verwaltung realisiert werden. Für die vernetzte Mobilität wurden erste öffentli-

52 Sofortmaßnahmen für das Klima

¹ https://ratsinfo.erlangen.de/vo0050.asp?__kvonr=2135087

² <https://www.stadtumlandbahn.de/ueber-stub/zeitplan/>

³ https://ratsinfo.erlangen.de/vo0050.asp?__kvonr=2136490

che Mobilitätsstationen mit Leihrädern, Carsharing und E-Rollern errichtet. Ausschreibungen zur Erweiterung der Kapazitäten sind in Vorbereitung. Weiterhin kollaborieren die Stadt Erlangen sowie große Arbeitgebende aus der Region mit dem StartUp uRyde, welches eine Plattform für selbstorganisierte Mitfahrgelegenheiten stellt. In Folge der 52 Sofortmaßnahmen wird zudem der Ausbau auf 45 Ladepunkte bis Ende 2022 geplant. Große Arbeitgebende wie FAU und die Siemens AG betreiben auf ihren Stellplätzen eigene Ladesäulen und bieten teilweise Kapazitäten¹ zur weiteren Aufrüstung.

5.4.2 Weiterentwicklung des VEP unter den Rahmenbedingungen des Klima-Aufbruch Erlangens

Mit dem VEP und ersten Umsetzungen im Handlungsfeld Mobilität hat die Stadt Erlangen wichtige Grundsteine für die Reduktion der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen gesetzt. Durch den Beschluss der Klimaziele hat sich der Zeitrahmen, innerhalb dessen die Mobilität klimaneutral sein muss, jedoch deutlich verkürzt. Die bereits formulierten und angestoßenen Maßnahmen müssen deshalb weiterentwickelt werden. Die Mobilitätsmaßnahmen des Fahrplans Klima-Aufbruch unter Kapitel 5.4.3 greifen die Maßnahmen der Stadt Erlangen auf (siehe Ausgangslage des jeweiligen Maßnahmenblattes), priorisieren und passen diese an die neuen Anforderungen an. Wie im VEP herausgearbeitet, stehen dabei folgende wesentliche Herausforderungen im Fokus:

- Aktuell sind mehr als die Hälfte des städtischen Gesamtverkehrs Autofahrten.² Ein bedeutender Anteil wird dabei durch Pendler*innen verursacht. Aufgrund der typischen Entfernungen kommt für diese Gruppe als alternatives, klimafreundlicheres Verkehrsmittel vor allem der ÖPNV in Frage. Dessen Anteil am Modal Split war bereits vor der Corona-Pandemie mit 10 % im Vergleich z.B. mit 23 % in Nürnberg gering³. In Folge der Corona-Pandemie ist die ÖPNV-Nachfrage in Erlangen von 2019 auf 2020 weiter zurückgegangen.⁴ Dabei erfordert das 1,5°-Szenario bereits bis 2028 etwa eine Vervielfachung der Beförderungsleistung des ÖPNV gegenüber 2019. Allein mit der StUB kann diese Steigerung nicht erreicht werden, zudem ist die Realisierung in diesem Zeitraum unsicher. Daher sind die Pläne des VEP und NVP zeitnah um eine deutliche Zunahme der Kapazitäten im kommunalen und regionalen Busverkehr zu erweitern (siehe Maßnahme M 3, sowie ergänzend M 7).
- Für kürzere Wegestrecken bieten sich der klimafreundliche Fuß- und Radverkehr (aktive Mobilität) an. Erlangen ist als Fahrradstadt bekannt. Mit 34 % ist der Radanteil an allen Fahrten innerhalb der Stadtgrenzen überdurchschnittlich hoch. Die weitere Entwicklung wird dabei aktuell durch mangelnde Verkehrssicherheit gehemmt. Trotz der vorhandenen Radinfrastruktur ist die Anzahl an Radverkehrsunfällen vergleichsweise hoch. Fußgänger*innen werden vor allem durch stark ausgeprägtes Gehweg- und Falschparken gefährdet. Aktive Mobilität wird damit unattraktiv und fördert die Nutzung des Autos. Der VEP adressiert diese

¹ VEP und Interview Siemens AG, 09.03.22

² VEP, Abbildung zum Modal Split, VEP Langfassung S. 9

³ <https://www.vag.de/ihre-vag/publikationen/mobilitaetsfakten> (zuletzt abgerufen am 25.8.2022)

⁴ Interview ESTW, 20.01.2022

Problematik und regt an, Aufparkregelungen zu reduzieren, die Parkraumüberwachung zu stärken und Fuß- und Radverkehrskonzepte umzusetzen. Verkehrssicherheit ist die Basis, um sich aktiv fortbewegen zu können. Auf ihr aufbauend kann eine Mobilitätskultur entstehen, in der aktive Mobilität vorrangig gewählt wird. Dafür bedarf es eine Transformation des Stadtbildes, welches ausgelegt ist auf die Bedürfnisse des Fuß- und Radverkehrs statt des Autoverkehrs. Entscheidend hierfür sind kurze Wege für die Alltagsmobilität in Kombination mit einer hohen Aufenthaltsqualität. Daraus folgt eine großflächige Flächenumverteilung und –umwidmung hin zum Umweltverbund, die über die bisherigen Planungen des VEP hinausgehen (siehe Maßnahme M 1).

- Im Gegensatz dazu wird in heutigen, autogerechten Städten die Priorität auf zahlreich verfügbare Flächen und geringe Preise für die Autonutzung gelegt. In Erlangen zeigt sich dies insbesondere in dem überdurchschnittlich hohen Angebot an Pkw-Stellplätzen für Besucher*innen und Bewohner*innen. Der VEP und das Gutachten von Pb Consult fokussieren sich vor allem darauf, den ruhenden Verkehr durch angepasste Tarifzonen in Parkhäuser zu verlagern. Darüber hinaus ist es aber für das 1,5°-Szenario notwendig, dass die Autonutzung in der gesamten Stadt unattraktiver wird, um Autoverkehr zu reduzieren. Dafür ist das Stellplatzangebot mittelfristig zu verringern, auch um Flächen für den Ausbau des Umweltverbunds zu schaffen. Neben der Verknappung des Angebots an Parkraum sind dabei über höhere Preise, sowohl für Besucher*innen als auch für Bewohner*innen, die Nachfrage nach Parkraum zu verringern und zu steuern (siehe Maßnahme M 2). Insbesondere für wenig genutzte Pkws von Bewohner*innen können höhere Fixkosten in Form von deutlich erhöhten Parkgebühren zu einem Wechsel auf den Umweltverbund inklusive der Nutzung von Car-Sharing beitragen (siehe Maßnahme M 4). Neben dem Umweltvorteil kann dies auch zu einer deutlich effizienteren Nutzung des öffentlichen Raums führen und somit Platz für z.B. Naherholung oder Klimafolgenanpassung schaffen.

5.4.3 Maßnahmenblätter

M 1 – Mobilität		 Klima-Aufbruch Erlangen
Menschenfreundliche Quartiere		
<p>Ziel: Um den Pkw-Verkehr in Erlangen zu reduzieren, werden die städtischen Quartiere umgestaltet. Aufbauend auf den Zielen und Maßnahmen des Verkehrsentwicklungsplanes (VEP) steht die Stärkung klimafreundlicher Mobilität gegenüber der Nutzung des Pkws im Vordergrund. Durch die Reduktion der Stellplätze im öffentlichen Straßenraum wird Platz für Rad- und Fußwege, Naherholung und Verkehrssicherheit geschaffen. Neben der Flächenumwidmung werden Stadtgebiete in verkehrsberuhigte Quartiere umgestaltet. Dieses Vorgehen wird ausgehend von Modellquartieren schrittweise auf die gesamte Stadt übertragen. Dies geht Hand in Hand mit dem Bekenntnis der Stadt Erlangen, die städtische Lebensqualität weiter zu steigern¹.</p>		
<p>Ausgangslage: Die erweiterte Erlanger Innenstadt weist mit ca. 8.600 öffentlichen Stellplätzen einen hohen Stellplatzschlüssel je Einwohner*innen auf. Etwa 2.500 davon befinden sich im öffentlichen Straßenraum. Die hohe Stellplatzanzahl</p>		

¹ Deutscher Städtetag, Initiative „Lebenswerte Städte durch angemessene Geschwindigkeiten“,

ist verknüpft mit einem hohen Flächenverbrauch. Das wirkt sich zum einen auf die Aufenthaltsqualität im Quartier aus, zum anderen auf die Verkehrssicherheit. Darunter gelten für etwa 420 Stellplätze Gehwegparkregelungen. In den meisten Fällen wird die erforderliche Restgehwegbreite von 1,80 m unterschritten¹. Dieser Umstand blockiert und gefährdet andere Verkehrsteilnehmende, insbesondere jene, die auf barrierefreie Gehwege angewiesen sind, wie Kinder, Senior*innen, Menschen mit Einschränkungen oder deren Begleitpersonen. Auch der Lieferverkehr trägt einen Anteil an der angespannten Parksituation in der Innenstadt. Hier kommt es oft zum Parken in zweiter Reihe.

Der Verkehrsentwicklungsplan (VEP) setzt hier mit verschiedenen Vorschlägen an. Das Gehwegparken soll an 370 Stellen entfallen, an denen der Gehweg schmaler als 1,80 m ist. 120 Stellplätze sollen zusätzlich in Lieferzonen umgewandelt werden. Darüber hinaus soll Radinfrastruktur ausgebaut und ein Fußverkehrskonzept umgesetzt werden.

Maßnahmenbeschreibung: Zentral ist zunächst die schnelle Umsetzung der entsprechenden Maßnahmen aus dem Verkehrsentwicklungsplan (VEP), wie die Reduktion von Pkw-Stellplätzen im öffentlichen Straßenraum und die Umsetzung der Fußverkehrskonzepte. Darüber hinaus sind in einem zweiten Schritt die Maßnahmen des VEP weiterzuentwickeln, um mit dem 1,5°C Ziel kompatibel zu sein. Dazu gehört eine Halbierung der öffentlichen Straßenstellplätze. Dies stellt eine deutliche Ambitionssteigerung gegenüber den bisherigen Plänen des VEP dar, der sich beim ruhenden Verkehr im Wesentlichen auf die Innenstadt fokussiert. Dabei wird die Pkw-Erreichbarkeit von Erlangen durch entsprechendes Parkraummanagement und die im Vergleich mit anderen Städten hohe Anzahl an Stellplätzen in größeren Parkieranlagen weiterhin gewährleistet.²

Die heute im öffentlichen Straßenraum parkenden Pkw werden zum Teil in freie Kapazitäten vorhandener Parkieranlagen verlagert, in Gebieten ohne hohen Parkdruck werden aber auch Stellplätze reduziert (siehe auch Maßnahme M 2: Klimafreundliche Parkraumbewirtschaftung). Wo lokal hoher Parkdruck herrscht, ohne dass ausreichend Parkieranlagen für Bewohner*innen vorhanden sind, werden Quartiersgaragen als Ausgleich errichtet. Die freiwerdenden Flächen bilden die Basis für die Umgestaltung hin zu menschenfreundlichen Quartieren, die über die Verkehrsberuhigung weitergeführt wird. Um die Geschwindigkeit, Akzeptanz und Qualität der Umsetzung zu erhöhen, werden Maßnahmen zunächst kosteneffizient temporär als Verkehrsversuch umgesetzt, um in einem zweiten Schritt dauerhaft realisiert zu werden. Ausgehend von Modellquartieren wird dieses Vorgehen schrittweise auf die ganze Stadt ausgeweitet.

- **Flächenumgestaltung:** Das Fußverkehrskonzept aus dem Erlanger Verkehrsentwicklungsplan (VEP) wird umgesetzt und für die Gesamtstadt weiterentwickelt. Dieses berücksichtigt unter anderem breite und barrierefreie Gehwege. Dafür wird das Gehwegparken abgebaut, bauliche Umgestaltung mit physischen Barrieren, wie Poller oder Pflanzen, verhindern das Falschparken. Freiwerdende Flächen können zudem für Radinfrastruktur genutzt werden. Die Installation von Radabstellanlagen schafft Anreize zur Radnutzung und verringert das Abstellen von Fahrrädern auf den Gehwegen. Durch Pop-Up Radwege können mögliche Radstrecken und Maßnahmen zur Verkehrssicherheit geprüft werden, wie beispielsweise in Form von temporären Radstraßen, Verbreiterungen und Protected-Bike-Lanes (durch Poller oder Pflanzen abgegrenzte Radstreifen). Um die Verkehrssicherheit zu erhöhen und Lieferungen weiterhin zu ermöglichen, werden flächendeckend Lieferzonen eingerichtet, in denen das Halten von Fahrzeugen (auch privaten) zum Ent- und Beladen möglich ist. Zudem werden ausreichend Flächen für Carsharing Fahrzeuge reserviert, wie in Maßnahme "Sharingsysteme" (M 4) beschrieben. Wo durch die Reduzierung von Stellplätzen hoher Parkdruck für die Bewohner*innen herrscht, werden Quartiersgaragen errichtet. Für höhere Aufenthaltsqualität werden Räume der Erholung, des nachbarschaftlichen Austauschs und zur Reduktion von Hitzebelastungen³ geschaffen. Ergänzt wird dies durch Quartierskonzepte, die neben dem Wohnen und Arbeiten z.B. Nahversorgung, Cafés

¹ VEP bezieht sich auf die Richtlinie für Anlagen von Stadtstraßen (RASt 06, FGSV 2006) und die DIN 18040 für Barrierefreies Bauen

² Nach den Berechnungen des VEPs (S. 83) würde Erlangen bei Wegfall von 1.200 Stellplätzen in der erweiterten Innenstadt noch vergleichbar viele Stellplätze je 1000 Einwohner*innen wie z.B. Bamberg haben. (Die Rechnung bezieht sich nur auf Stellplätze in größeren Parkieranlagen, für Straßenstellplätze liegen keine Vergleichswerte vor.)

³ siehe Klimaanpassungskonzept der Stadt Erlangen: https://erlangen.de/uwao-api/failed/files/by-path/Dokumente/PDF-Formulare/31_Umweltamt/31Klima_B_Klimaanpassungskonzept_Stadt_Erlangen_Teil_A.pdf?tn=1&q=normal&s=list (zuletzt abgerufen am 13.7.2022)

und andere Räume des Alltags zusammendenken (siehe auch Maßnahme integrierte Quartierskonzepte (S 2) und Suffizienzoffensive (S 8)).

- **Verkehrsberuhigung:** Der Durchgangsverkehr wird aus dem Quartier gehalten und über Hauptstraßen geleitet. Dies gelingt z.B. durch eine entsprechende Straßenführung und durch Zufahrtsbeschränkungen, z.B. über die Installation modaler Filter (z.B. Straßenpoller) und Einbahnstraßen. Ergänzend wird die Ampelschaltung für einen flüssigen Fuß- und Radverkehr angepasst mit Vorrang gegenüber dem Pkw-Verkehr. Gemäß der Unterstützung Erlangens zur Initiative „Lebenswerte Städte durch angemessene Geschwindigkeiten“ wirkt die Stadt darauf hin, die allgemeine zulässige Geschwindigkeit innerorts selbst bestimmen zu dürfen. Sobald der rechtliche Rahmen gegeben ist, wird auf Hauptstraßen auf Tempo 30 reduziert, in den Quartieren auf noch geringere Geschwindigkeiten (z.B. Tempo 20 oder Schrittgeschwindigkeit). Neben der rechtlichen Festlegung benötigt es straßenbauliche Veränderungen, wie die Installation von Bodenschwellen oder Verengung der Fahrbahn für Pkw. Zu Beginn werden Gebiete umgewandelt, die davon besonders profitieren, wie Gebiete um Kitas, Schulen, Senior*innen- und Pflegeheime.

Für die Umsetzung sind folgende Schritte wichtig:

- **Umsetzung des Parkraumkonzepts für die Innenstadt:** Das sich, aufbauend auf dem VEP, in Entwicklung befindende Parkraumkonzept der Innenstadt wird so rasch wie möglich umgesetzt.
- **Bekanntnis der Politik:** Es erfolgt ein Beschluss des Stadtrates für die deutliche Reduktion der Stellplätze im Straßenraum und eine konsequente Quartiersumgestaltung im Einklang mit dem 1,5°-Ziel. Sowohl für den Anstoß als auch über den Prozess der Umwandlung hinweg braucht es einen klaren Auftrag aus der Stadtspitze und begleitende Öffentlichkeitsarbeit.
- **Erweiterung der Verwaltungskapazität:** Die Planung des Prozesses benötigt sehr viel Detailarbeit. Das Amt für Stadtplanung und Mobilität sowie das Tiefbauamt benötigen daher eine deutliche Aufstockung der Stellen.
- **Umsetzungsplanung:** Parallel wird für die breit angelegte Flächenumgestaltung, Verkehrsberuhigung und die Errichtung von Quartiersgaragen geplant. Dies beinhaltet unter anderem die Planung, Beschaffung, Identifikation von möglichen Förderungen, Bürger*innenbeteiligung und intensive Öffentlichkeitsarbeit.
- **Von temporärer Umnutzung zur verwandelten Gesamtstadt:** Bereits zu Beginn der Planungen werden Flächen kosteneffizient temporär umgenutzt mit Pop-up Radwegen, Parkletts und temporären Verkehrsberuhigungen. Ergänzend werden von Anfang an nachbarschaftsbildende Veranstaltungen zusammen mit ansässigen Vereinen und Initiativen geplant und durchgeführt. Nach und nach werden dann ganze Quartiere durch weiteres Reduzieren und Umwidmen von Pkw-Stellplätzen und das Priorisieren klimafreundlicher Mobilitätsformen verwandelt.

Zeitraum	2023-2030 (anschließende Verstetigung)
Akteure	Stadtrat, Amt für Stadtplanung und Mobilität, Tiefbauamt, Umweltamt, Eigenbetrieb Stadtgrün, etc.
Anschubkosten	Personalkosten: 2-4 Planungsstellen im Amt für Stadtplanung und Mobilität/ Tiefbauamt. Sachkosten: Etwa 1,1 Mio. € pro Jahr (inkl. Umsetzungsplanung).
Fördermöglichkeiten	Verschiedene Fördertatbestände der Städtebauförderung mit Fördersätzen von 50 % bis 60 %, Maßnahmen zur Förderung Klimafreundliche Mobilität (BMWK) mit 50 % für Radinfrastruktur, Sonderprogramm „Stadt und Land“ mit bis zu 75 % für Radinfrastruktur.
Flankierende Maßnahme(n):	Klimafreundliche Parkraumbewirtschaftung (M 2), Attraktiver ÖPNV (M 3), Sharing-systeme (M 4), Angebotsorientierter Ladeinfrastrukturausbau (M 5), Verstetigung und Ausweitung der Öffentlichkeitsarbeit (S 10)
Erfolgsindikatoren	Reduzierte Anzahl Verkehrsunfälle Reduzierter MIV Anteil im Modal Split Reduzierter Pkw Bestand je Einwohner*in

Bewertung	Priorität	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme	●	●	●	●	●
	Effizienz bzgl. Anschubkosten	●				
	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)	●	●	●	●	●
	Zusatznutzen: Erhöhte Aufenthaltsqualität im Quartier, nachbarschaftliche Gemeinschaftsbildung					

Da die Maßnahme eine tiefgreifende Transformation des Mobilitätsverhaltens im Quartier erreichen soll, ist eine hohe Detailplanung erforderlich. In einem Planungskonzept muss festgelegt werden, wo die Stellplätze wegfallen und innerhalb welches Zeitrahmens dies geschehen wird. Daraus folgende Anpassungsmaßnahmen sowie erste parallele Umsetzungen müssen angestoßen und koordiniert werden. Darüber hinaus muss die Umwandlung begleitet werden von ausgeprägter Öffentlichkeitsarbeit in und mit den Nachbarschaften sowie mit entsprechenden Stakeholdern. Die Verwaltungskapazitäten im Bereich Mobilität werden dafür zunächst um weitere zwei bis vier Stellen ergänzt. Zudem wird für externe Aufträge (Detailplanungen, Öffentlichkeitsarbeit) pauschal 200.000 € für den Umsetzungszeitraum der Maßnahme angesetzt.

Kostenabschätzung

Die entstehenden Sachkosten für Flächenumwidmungen hängen vom jeweiligen Ziel ab. Sie sind relativ gering, falls keine baulichen Maßnahmen erforderlich sind. Dies gilt beispielsweise, wenn nur die Beschilderung oder Markierung angepasst werden müssen. Dies ist zum Beispiel denkbar bei der Aufhebung von Gehwegstellplätzen und dem Errichten von Ladezonen oder Radstreifen. Solche relativ geringfügigen Veränderungen sollten weniger als 1.000 € je Stellplatz kosten. Auch Radinfrastruktur kosten je nach Ausführung, wie in Form von Radbügeln oder überdachten Fahrradparkhäuser, tendenziell unter 2.000 € je Stellplatz¹. Höhere Investitionen entstehen z.B. in der Errichtung von hochwertigen Sitzgruppen oder Parkletts, welche eher im Bereich von 10.000 € je Stellplatz² liegen können. Für längerfristige Umgestaltungen von Kreuzungen oder größeren Plätzen steigen die Kosten deutlich. So beliefen sich beispielsweise in Konstanz die gesamten Baukosten bei einer Platzumgestaltung unter anderem für Grünflächen, Pflasterarbeiten, Beleuchtung etc. auf 380 €/m²³. Für eine mittlere Stellplatzgröße im öffentlichen Straßenraum von 12,5 m² wären entsprechende 4.750 € anzusetzen. Dieser Wert wird im Folgenden übernommen. Berücksichtigt wird für diese Investitionskosten eine Förderungsquote von 50 % aus den Programmen des Bundes und des Landes Bayern für Radinfrastruktur und Stadtentwicklung. Weitere Kosten entstehen für das Planungskonzept, welches neben ersten, raschen Umwidmungen parallel die Verwandlung der Gesamtstadt erarbeitet. Werden damit etwa 400 Stellplätze pro Jahr umgestaltet, lassen sich (inklusive der an externen vergebenen Planungen) jährliche Kosten von etwa 1,1 Mio. € ableiten.

¹ <https://www.mobilikon.de/massnahme/radabstellanlagen>

² <https://vestre.com/de>

³ Stadt Konstanz, Beschlussvorlage ö – 2022-2454, Anlage „Neugestaltung Stephansplatz Konstanz“

M 2 – Mobilität**Klimafreundliche Parkraumbewirtschaftung**

Ziel: Durch höhere Parkgebühren werden Anreize gesetzt auf klimafreundliche Mobilitätsformen umzusteigen. Gleichzeitig werden durch das Erheben kostendeckender Parkgebühren Kosten, die bisher von der Allgemeinheit getragenen werden, internalisiert und so Finanzmittel für die Förderung klimafreundlicher Verkehrsträger freigesetzt.

Ausgangslage: Etwa 2.500 Stellplätze befinden sich im öffentlichen Straßenraum der Erlanger Innenstadt. Aktuell gelten Regelungen für verschiedene Nutzergruppen, die räumlich heterogen verteilt sind. Etwa 40 % der Stellplätze sind für reines Bewohnerparken ausgeschrieben, weitere 26 % in Mischnutzung. Auf etwa 21 % werden temporär Gebühren erhoben, 10 % der Stellplätze stehen für freies Parken offen und 3 % der Stellplätze sind für Behindertenparken ausgeschrieben.

Die Tarifzonen und Zonen zeitlicher Beschränkungen für Kurzzeitparkende sind nicht identisch. Es wird maximal eine Gebühr von 1,50 € je Stunde erhoben. Die geringen Preise und das hohe Platzangebot verleiten zur Pkw-Nutzung für Fahrten in die Innenstadt. In der Folge führt das zu Parksuchverkehren. Begünstigt wird dies dadurch, dass Parkgebühren für Stellplätze im Straßenraum geringer ausfallen als in Parkieranlagen.¹ Die Gebühren für Bewohnerparkausweise betragen 30,70 € je Jahr. Damit sind Bewohnerstellplätze deutlich günstiger als typische Gebühren in Parkhäusern und Tiefgaragen und liegen deutlich unter den jährlich anfallenden Kosten eines Stellplatzes. Zudem führt der geringe Preis zu einer deutlichen Überbelegung der Bewohnerstellplätze und damit zu Parksuchverkehr. Aktuell wird aufbauend auf den Maßnahmen des Verkehrsentwicklungsplanes (VEP) ein Parkraumkonzept für die Innenstadt entwickelt.

Maßnahmenbeschreibung: Parken im öffentlichen Raum kostet die Gesellschaft jährlich über 600 € je Stellplatz, wovon im Durchschnitt in bewirtschafteten Gebieten nur ca. 10 % durch Parkgebühren verursachergerecht von der Stadt wieder eingenommen werden. Zusätzlich können die Flächen nicht für andere Nutzungen verwendet werden. Im Sinne einer klimaorientierten Verkehrspolitik und des Verursacherprinzips sind diese Kosten auf die Parkenden umzulegen und die eingenommenen Gelder für den Ausbau von umweltfreundlichen Verkehrsmitteln zu verwenden. In einem ersten Schritt wird vorgeschlagen, möglichst rasch das Parkraumkonzept für die Innenstadt umzusetzen. Zudem wird darum geworben, dass Institutionen mit nicht-öffentlichen Stellplätzen diese ebenfalls bewirtschaften (z.B. über die Einführung eines Mobilitätsbudgets, einem Gehaltsbestandteil, mit dem ein Stellplatz aber auch alternativ beispielsweise ein ÖPNV-Ticket finanziert werden kann). In weiteren Schritten wird zusammen mit der Reduktion der Stellplätze im öffentlichen Straßenraum außerhalb der Innenstadt (M 1: Menschenfreundliche Quartiere) schrittweise eine stadtweite Bewirtschaftung mit 1 € je Stunde eingeführt. Längerfristig wird eine weitere Anhebung der Parkgebühren auf allen Parkplätzen im Stadtgebiet angestrebt, so dass für einen typischen Besuch der Stadt Parken teurer als die entsprechenden ÖPNV-Tickets ist. Dies geschieht, wenn die in Bayern auf Landesebene festgelegten Höchstgrenzen für Parkgebühren angepasst werden.

Das Bewohnerparken wird so weiterentwickelt, dass Erlanger*innen sich gegen eine Gebühr von 400 € im Jahr eine Ausnahmegenehmigung² von der Parkraumbewirtschaftung ausstellen lassen können. Gleichzeitig werden Kooperationen mit Betreiber*innen von Parkieranlagen eingegangen, um in diesen das dauerhafte Mieten von Stellplätzen von Bewohner*innen zu ermöglichen. Zudem werden Ausnahmen von der Gebühr z.B. für Behindertenparkplätze und Car-sharing-Stellplätze und eine Preisdifferenzierung nach der Fahrzeuggröße geprüft. Zusammen mit der Ausweitung der Parkraumbewirtschaftung auf die gesamte Stadt wird auch das Bewohnerparken möglichst rasch räumlich ausgeweitet.

- **Umsetzung des Parkraumkonzepts für die Innenstadt:** Das sich, aufbauend auf dem VEP, in Entwicklung befindende Parkraumkonzept der Innenstadt wird so rasch wie möglich umgesetzt (siehe M 1: Menschenfreundliche Quartiere).

¹ Mobilität in Erlangen: Verkehrsentwicklungs- und Mobilitätsplan 2030

² Nach StVO §46 Absatz 4a

<ul style="list-style-type: none"> • Anhebung der Bewohnerparkgebühren für bewirtschaftete Gebiete: Erhöhung der Bewohnerparkgebühren auf 400 € im Jahr für Gebiete, in denen heute bereits Bewohnerparken existiert. Kooperation mit den Betreiber*innen öffentlicher Parkierungsanlagen für die Bereitstellung von Dauerstellplätzen für Bewohnende. • Kooperationen für weitere Bewirtschaftung: Bei Arbeitgeber*innen und weiteren Institutionen mit nicht-öffentlichen Parkierungsanlagen wird dafür geworben, dass diese ihre Stellplätze ebenfalls bewirtschaften. • Ausweitung der Bewirtschaftung: Mit der Umsetzung von „M1: Menschenfreundliche Quartiere“ wird in weiteren Quartieren Parkdruck erzeugt. Dieser ist Voraussetzung für die Einführung von Parkraumbewirtschaftung (inkl. Bewohnerparken), die mit der Umsetzung von M1 schrittweise auf das gesamte Stadtgebiet ausgeweitet wird. • Weiteres Anheben der Parkgebühren: Zusätzlich wirkt die Stadt auf die Landesebene ein, die Deckelung der Parkgebühren aufzuheben. Danach werden die Gebühren schrittweise weiter angehoben. Die Mehreinnahmen der Parkraumbewirtschaftung werden für die Finanzierung des ÖPNV-Ausbaus verwendet. 						
Zeitraum	2022 bis 2030 (<i>anschließende Verstetigung</i>)					
Akteure	Stadtrat, Amt für Stadtplanung und Mobilität, Betreiber*innen von Parkierungsanlagen					
Anschubkosten	<p>Personalkosten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eine halbe Stelle in der Verwaltung für die Koordination • 20 Überwachungskräfte und 2 Teamleiter*innen bzw. Koordinationskräfte für den gesteigerten Überwachungsschlüssel mit Mehrkosten von etwa 1,1 Mio. € je Jahr <p>Sachkosten: etwa 200.000 € Einnahmen: ca. 5,5 Mio. € / Jahr</p>					
Flankierende Maßnahme(n):	Menschenfreundliche Quartiere (M 1), Attraktiver ÖPNV (M 3), Sharingsysteme (M 4), Verstetigung und Ausweitung der Öffentlichkeitsarbeit (S 10)					
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Anteil bewirtschafteter Straßenstellplätze • Einnahmen je Straßenstellplatz • Kostendeckungsgrad Straßenstellplätze • Verringerter MIV Anteil Modal Split 					
Bewertung	Priorität	●	●	●	●	
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme	●	●	●	●	
	Effizienz bzgl. Anschubkosten	●	●	●	●	●
	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)	●	●	●		
	Zusatznutzen: Erhöhte kommunale Einnahmen, Geringere Subventionierung Parkraum, Lebenswerte Stadt					

Durch die Ausweitung der Parkraumbewirtschaftung und die Erhöhung der Gebühren hat diese Maßnahme das Potential, Mehreinnahmen gegenüber heute zu generieren. Gleichzeitig steigt der Personalbedarf je Stellplatz, um die Anpassungen zu verwalten und die Regelungen im Straßenraum durchzusetzen. Da parallel die Gesamtzahl der Stellplätze schrittweise reduziert wird (siehe Maßnahme M 1), gibt es gegenläufige Entwicklungen.

Kostenabschätzung

Aus dem VEP und den Beteiligungsformaten geht hervor, dass der Überwachungsschlüssel im öffentlichen Straßenraum bei der aktuellen Bewirtschaftung nicht ausreicht, um Verstöße ausreichend zu ahnden. Mit 20 zusätzlichen Überwachungskräften im Außendienst, sowie etwa zwei zusätzlichen koordinierenden Kräften, kann eine gute Überwachungsqualität gewährleistet werden. Die Anzahl der Überwachungskräfte sollte auch zukünftig ausreichen, da die Anzahl der bewirtschafteten

Flächen zwar steigt, aber parallel Stellplätze entfallen. Die Personalkosten bei typischen Tarifverträgen belaufen sich hierfür auf etwa 1,1 Mio. € pro Jahr¹. Zusätzlich wird eine halbe Stelle in der Verwaltung eingesetzt. Diese kümmert sich um den Prozess der Anpassung des Parkkonzeptes und der Umsetzung, koordiniert ein mögliches Rechtsgutachten und kommuniziert mit den entsprechenden Stakeholdern.

Ähnliche, sich ausgleichende Effekte werden für mögliche aufzubringende Sachkosten angenommen. Beschilderungen und Parkscheinautomaten sollten für die übrigen Stellplätze weiterhin ausreichen, gegebenenfalls kann vorhandenes Material neu positioniert werden. Für die Ausweitung der Bewirtschaftung und insbesondere die Anpassungen der Bewohnerparkregelungen wird jedoch voraussichtlich ein Planungskonzept inklusive eines Rechtsgutachtens nötig sein. Hierfür werden 200.000 € angesetzt.

Demgegenüber stehen signifikante mögliche Mehreinnahmen, die durch Ausweitung der Parkraumbewirtschaftung und die Anhebung der Gebühren generiert werden könnten. Aus typischen Tagesbelegungen für eine Großstadt lässt sich ableiten², dass durch eine Erhöhung von 1,50 € auf 2,60 € je Stunde für einen Parkstand in der Innenstadt Mehreinnahmen von etwa 43 € je Monat entstehen können. Gilt dies für etwa 4.500 Parkstände im öffentlichen Straßenraum der Innenstadt und des Großparkplatzes sowie weiteren angenommenen 2.500 Stellplätzen in den weiteren Stadtteilen, können pro Jahr allein durch Parkscheine etwa 3,6 Mio. € Mehreinnahmen generiert werden. Daneben entstehen zusätzliche Mehreinnahmen durch die Ausnahmeregelungen für Bewohner*innen, die etwa 350 € je Jahr teuer werden als die bisherigen Bewohnerparkausweise. Unter der Annahme, dass diese Verteuerung für 5.000 Ausweise gilt, ergeben sich weitere Mehreinnahmen von etwa 1,8 Mio. €.

M 3 – Mobilität

Attraktiver ÖPNV



Klima-Aufbruch
Erlangen

Ziel: Ein attraktiver öffentlicher Personennahverkehr (ÖPNV) ist das Rückgrat der Verkehrswende: Für eine effektive Verkehrsverlagerung weg vom motorisierten Individualverkehr (MIV) auf den Umweltverbund muss die Nachfrage des ÖPNV im Rahmen des 1,5°C-Szenarios um das Vierfache ansteigen. Ziel der Maßnahme ist die Attraktivitätssteigerung des ÖPNV u.a. durch einen deutlichen Ausbau des Angebots, eine bessere Abdeckung auch von Randlagen und möglichst umstiegsfreie Verbindungen aus der Region.

Ausgangslage: Der Erlanger ÖPNV ist eingebunden in den regionalen Verkehrsverbund Großraum Nürnberg (VGN). Etwa die Hälfte der im Stadtgebiet fahrenden Busse sind im Regionalverkehr unterwegs³. Aktuell besteht kein übergreifender Nahverkehrsplan, was die Koordination der regionalen und innerstädtischen Linien erschwert. Als ein regionales

¹ ifeu Recherchen für kostendeckende Parkraumbewirtschaftung für das Verkehrsministerium Baden-Württemberg, 2022

² ifeu Recherchen für kostendeckende Parkraumbewirtschaftung für das Verkehrsministerium Baden-Württemberg, 2022

³ Interview ESTW, 20.01.22

Projekt wird die schienengebundene Stadtumlandbahn (StUB) geplant, die das ÖPNV-Angebot auf der Städteachse Nürnberg-Fürth-Erlangen-Herzogenaurach erweitern soll.

Die Ticketstruktur gilt im gesamten Gebiet. Es existieren Einzel- und Mehrfahrtenkarten, Zeitfahrkarten und Abos für den Verbund. Für Abo-Kunden wird ein eTicket mit Chipkarte ausgegeben. Der VGN testet ab Herbst 2022 in einem zweijährigen Pilotprojekt den eTarif egon. Mit diesem erfolgt das Einchecken zu Beginn der Fahrt per Handy-App. Der Tarif setzt sich dann zusammen aus Tagesgrundpreis und Luftlinienpreis.¹

Maßnahmenbeschreibung: Die Beförderungsleistung des ÖPNV in Erlangen und der Region wird deutlich ausgebaut. Die innerstädtische und regionale Linienführung wird besser koordiniert. Zusätzlich erfolgen Anpassungen des Ticketsystems. Begleitet werden die Aktivitäten durch eine breite Öffentlichkeitskampagne.

- **Ausbau und Koordination des städtischen und regionalen Busliniennetzes:** Es erfolgt eine deutliche Ausweitung des Busangebots. Ziel ist, auf wichtigen Linien einen Takt anzubieten, bei dem ohne lange Wartezeiten mit der Fahrt begonnen werden kann. Haupttrouten werden auch durch Regionalbusse befahren, sodass real eine noch kürzere Taktung an den entsprechenden Haltestellen entsteht. Das NightLiner-Konzept wird ausgebaut und auf die gesamte Woche erweitert. Parallel dazu wird das Liniennetz mittels regionaler Durchmesserlinien an dezentrale Ziele angepasst und Expresslinien eingeführt. Für mehr Flexibilität werden außerdem weitere Verkehrsangebote eingebunden und ausgebaut: Werksverkehre bieten Pendelströmen ein gezieltes Angebot. Große ÖPNV-Achsen werden durch On-Demand-Zubringer gestärkt. Langfristig wirkt die Stadt Erlangen auf einen gemeinsamen, regionalen Nahverkehrsplan hin, um eine Netzkoordination zwischen Stadt und Region zu verstetigen. Um eine Vervierfachung der Nachfrage zu erzielen, ist es notwendig, dass Angebot aufbauend auf einem gestärkten Busliniennetz auch durch den Bau der StUB zu erweitern. Die Planung und der Ausbau der StUB werden weiterverfolgt.
- **Einrichtung von Busspuren:** An staugefährdeten Straßenabschnitten mit häufigen Befahrungen von Bussen werden, soweit ohne Beeinträchtigung von Rad- und Fußverkehr möglich, Busspuren eingeführt. Dies ermöglicht einen flüssigen ÖPNV und reduziert Verspätungen. Im Zuge einer übergeordneten angestrebten Pkw-Reduktion ist zu prüfen, wo bisherige Pkw-Spuren umgewidmet werden können.
- **Komfortable und barrierearme Nutzung:** Das vom VGN ab Herbst 2022 getestete eTarif egon wird bei erfolgreichem Verlauf des Pilotprojekts verstetigt. Um die multimodale Mobilität zu stärken, werden die Mitnahmemöglichkeiten für Fahrräder verbessert und Sharingsysteme in das Ticketsystem integriert. Zudem werden Haltestellen überdacht, Echtzeitinformationssysteme eingesetzt und die Barrierefreiheit im Buchungssystem, an Haltestellen und in den Fahrzeugen verbessert.
- **Erweitertes Marketing:** Mit einer Öffentlichkeitskampagne wird über die bestehenden und neuen Angebote breit informiert. Diese erfolgt im Rahmen einer verstetigten Öffentlichkeitsarbeit (siehe Maßnahme S 10).
- **Langfristige Finanzierung:** Für die langfristige Finanzierung des ÖPNV kommt eine Drittnutzerfinanzierung infrage, wie sie in Maßnahme M 7 formuliert ist. Diese bedarf der rechtlichen Grundlage durch das Land Bayern.

Zeitraum	2022 bis 2030 (<i>anschließende Verstetigung</i>)
Akteure	Stadtrat, Abteilungen der Mobilitätsplanung in Erlangen und in der Region (u.a. Nürnberg, Fürth, Herzogenaurach, Forchheim), ESTW, VGN, regionale Busbetriebe
Anschubkosten	Kosten (ESTW): 15 Mio. € bis 45 Mio. € pro Jahr (Verdopplung bis Vervierfachung der Verkehrsleistung).
Fördermöglichkeiten	Förderung des öffentlichen Personennahverkehrs (RZÖPNV) des Landes Bayern (50-90 %) für Investitionen in Fahrzeuge und Infrastruktur.
Flankierende Maßnahme(n):	Sharingsysteme (M 4), Elektrobussflotte (M 6), Drittnutzerfinanzierung des ÖPNV (M 7), Verstetigung und Ausweitung der Öffentlichkeitsarbeit (S 10)

¹ https://www.vgn.de/media/vgn_aktuell_sommer_2022

Erfolgsindikatoren		<ul style="list-style-type: none"> • Anteil ÖPNV am Modal Split • Beförderungsleistung des ÖPNV 				
Bewertung	Priorität	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme	●	●	●	●	●
	Effizienz bzgl. Anschubkosten	●				
	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)	●	●	●	●	
	Zusatznutzen: Lebenswerte Stadt, Verbesserung des Zugangs zu Mobilität, Reduzierung des Pkw-Bedarfs					

Der Ausbau des regional eingebundenen ÖPNV ist zentral für die Verlagerung des motorisierten Verkehrs. Innerhalb Erlangens sind die ESTW beauftragt, den Stadtverkehr zu organisieren. Die entscheidenden Kosten der Maßnahme entstehen daher im bereits heute nicht eigenwirtschaftlichen Betrieb des ÖPNV. Das Defizit liegt nach Angaben der ESTW aktuell bei jährlich etwa 15 Mio. €. Um das Ziel zu erreichen, die Beförderungsleistung zu vervierfachen, könnte entsprechend ein Vierfaches der heutigen Betriebskosten anfallen. Diese entstehen durch den Betrieb neuer Fahrzeuge sowie der Wartung und Instandhaltung der erweiterten Infrastruktur. Gleichzeitig greifen aber auch Netzeffekte, indem unter anderem eine optimierte Linienführung den tatsächlichen Mehrbedarf an Fahrzeugen verringern kann. Als niedrigste Abschätzung wird deshalb eine Verdopplung der Betriebskosten angenommen. Auf der Gegenseite der Einnahmen wird eine lineare Erhöhung der Ticketerlöse angenommen. Das bedeutet, dass die Anzahl der verkauften Tickets bei einer doppelt bis vierfach gesteigerten Nachfrage auch um das Doppelte bis Vierfache steigt. Höhere Ticketpreise, um die steigenden Betriebskosten zu decken, wären für die angestrebte Nachfragesteigerung kontraproduktiv und sind daher nicht angenommen. Zusammengefasst lässt sich aus diesen Annahmen ableiten, dass das Defizit des Stadtverkehrs analog ansteigen wird. Die Mehrkosten für den Betrieb, die die Kommune in diesem Szenario im Vergleich zu heute aufbringen muss, liegen deshalb voraussichtlich zwischen 15 Mio. € bis 45 Mio. € pro Jahr.

Kostenabschätzung

<p>M 4 – Mobilität Sharingsysteme</p>	
<p>Ziel der Maßnahme ist die Reduktion des Pkw-Verkehrs und -Besitzes durch die Stärkung eines multimodalen Angebotes mit teilbaren und leihbaren Autos, (Lasten-)Rädern und Tretrollern. Der Umstieg vom eigenen Pkw auf den Umweltverbund wird für die Erlanger*innen insbesondere dadurch erleichtert, dass einzelne autoaffine Wege (z.B. Wocheneinkauf, Fahrten ins Umland) von Sharingangeboten (z.B. Car-Sharing, Lastenrad-Sharing) adressiert werden. Gleichzeitig erhöhen sie die Attraktivität des Umweltverbunds für Besucher*innen und Einpendler*innen, indem Nahmobilitätsangebote (z.B. Rad-, Tretrollersharing) an Umsteigepunkten eine flexible Mobilität in der Stadt erlauben.</p>	

Ausgangslage: Im Rahmen des Forschungsprojektes „Straße der Zukunft“ wurden erste Mobilitätsstationen mit Car-Sharing am Großparkplatz und in der Mozartstraße errichtet. Am Siemens Campus gibt es einen Mobilitätshub ohne Carsharingangebot.¹ Ein Fahrradverleihsystem befindet sich in Umsetzung. Die genannten Stationen sind pilottenhaft mit Leihrädern der VAG_Rad ausgestattet. Seit 2016 können acht Lastenräder kostenlos bis zu vier Tage ausgeliehen werden. Die Stadt Erlangen plant die Beteiligung an der Ausschreibung Nürnbergs für ein verstetigtes übergreifendes Rad-Angebot. Darüber hinaus sind die Stadt Erlangen und viele weitere Stakeholder und städtische Akteure, wie Siemens, Universitätsklinikum Erlangen oder die GEWOBAU Erlangen, Partner*innen der Ridepooling-App uRyde. Die App ermöglicht es, Angestellten oder Studierenden der Partnerinstitutionen sowie Privatpersonen eine Fahrt in Echtzeit anzubieten und damit Fahrgemeinschaften zu bilden.

Maßnahmenbeschreibung: Ein Carsharing Auto hat das Potential, bis zu neun private Pkws zu ersetzen². Um dieses Potential auszuschöpfen, wird eine Sharing- und Intermodalitätsstrategie entwickelt mit einem mittelfristigen Zielwert von etwa 400 Carsharing-Pkw und 80 Mobilitätsstationen inklusive Fahrrad- und Lastenradverleihsystem. Gleichzeitig werden Sharingsysteme in das Angebot des regionalen ÖPNV integriert, z.B. indem eine intermodale Informations- und Buchungplattform eingeführt wird. Umsetzungsschritte sind:

- **Ausbau Mobilitätsstationen:** Notwendig ist die Planung und der Bau von etwa 80 Mobilitätspunkten mit einem Angebot an Carsharing-Pkw, leihbaren (Lasten-)Rädern und Tretrollern, sowie Mitfahrbänken. Die Standorte orientieren sich an den statistischen Bezirken Erlangens, mit besonderem Augenmerk auf ÖPNV-Haltestellen und P+R-Plätze. Darüber hinaus werden 240 Stellplätze für Carsharing-Pkw im Stadtgebiet bereitgestellt. Es empfiehlt sich ein Einzugsbereich von 300 bis 600 Meter³ für alle Einwohnende.
- **Ausschreibung Carsharinganbieter:** Parallel erfolgt eine Ausschreibung an Carsharinganbieter, die etwa 400 Fahrzeuge zur Verfügung stellen können. Dabei wird sich auf den Einsatz elektrischer Fahrzeuge konzentriert.
- **Umsetzung des überregionalen Fahrradverleihsystems:** Die Ausschreibung und Umsetzung des regionalen Radverleihsystems VAG_Rad mit der Stadt Nürnberg wird weiterhin forciert. Erster Fokus liegt auf der Ausstattung der 80 Mobilitätsstationen im Erlanger Stadtgebiet mit jeweils Fahrrädern und Lastenrädern.
- **Intermodale Plattform:** Ergänzend wird eine intermodale Online-Plattform umgesetzt. Diese bietet eine Übersicht über die Verleihsysteme, den ÖPNV und weitere Mobilitätsangebote (Car-Pooling, Ride-Sharing etc.) und ermöglicht die durchgängige Reiseplanung und Buchung über verschiedene Transportmittel hinweg. Mögliche Synergien mit bereits vorhandenen Plattformen, wie z.B. uRyde, sind zu prüfen.

Zeitraum	2022 bis 2030 (anschließende Verstetigung)
Akteure	Amt für Stadtplanung und Mobilität, ESTW, alle relevanten Stakeholder, die sich in ihren Selbstverpflichtungen zu dieser Maßnahme bekennen.
Anschubkosten	Personalkosten: Eine Stelle im Amt für Stadtplanung und Mobilität Sachkosten: Jährlich 800.000 € - 1,3 Mio. €
Fördermöglichkeiten	Maßnahmen zur Förderung klimafreundlicher Mobilität für die Errichtung von Mobilitätsstationen durch das BMWK (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz) fördern bis zu 50% der Investitionskosten für Mobilitätsstationen.
Flankierende Maßnahme(n):	Menschenfreundliche Quartiere (M 1), Klimafreundliche Parkraumbewirtschaftung (M 2), Attraktiver ÖPNV (M 3)
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Reduzierter Pkw Bestand je Einwohner*in

¹ Pressemitteilung 17.03.2022 von Siemens, Stadt Erlangen, VAG und Fraunhofer: „Straße der Zukunft: Innovative Mobilitätsstation am Siemens Campus Erlangen“

² <https://carsharing.de/alles-ueber-carsharing/studien/entlastungsleistung-stationsbasiertem-car-sharing-homezone-carsharing>

³ Vergleiche Empfehlungen des VDV für Haltestelleinzugsbereiche: <https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/237226/>

		<ul style="list-style-type: none"> • MIV-Anteil im Modal Split • Anzahl Carsharing-Nutzende/ -Mitgliedschaften 				
Bewertung	Priorität	●	●	●	●	
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme	●	●	●		
	Effizienz bzgl. Anschubkosten	●				
	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)	●	●	●	●	
	Zusatznutzen: Erhöhter Zugang zu Mobilität, gesteigerte intermodale Mobilität, höherer Nutzen je Fahrzeug, Teilen statt Besitzen					

Die Maßnahme soll eine hohe Dichte an Sharingfahrzeugen und Mobilitätsstationen in wenigen Jahren schaffen. Entscheidend ist insbesondere ein flächendeckendes Angebot von Carsharing-Fahrzeugen. Diesbezüglich ist beispielsweise Karlsruhe eine Vorreiterstadt mit 3,2 Carsharing Fahrzeugen je 1.000 Einwohner*innen¹. Im Rahmen der ehrgeizigen Klimaziele soll dieses Niveau in Erlangen erreicht bzw. übertroffen werden. Deshalb werden 400 stationäre Carsharing-Fahrzeuge als Zielwert angenommen. Wie im Maßnahmenblatt beschrieben, sollen die Sharingfahrzeuge auf etwa 80 Mobilitätsstationen und 240 weiteren Stellplätzen im öffentlichen Straßenraum verteilt werden. Die Errichtung einer Mobilitätsstation kann je nach Ausstattung zwischen 50.000 € und 90.000 € liegen². Die Umwidmung eines bereits vorhandenen Stellplatzes für ein Sharing-Fahrzeug hingegen bedarf in der Regel keine signifikanten baulichen Anpassungen. Für neue Markierungen und Beschilderungen werden Kosten in der Größenordnung von 1.500 € angenommen³. Für die angestrebte Anzahl an Plätzen ergeben sich in einem Dreijahreszeitraum Kosten zwischen 800.000 € - 1,3 Mio. € je Jahr.

Kostenabschätzung

Neben den baulichen Maßnahmen, sind auch Koordinations- und Planungsaufgaben in der Stadtverwaltung nötig. Der Ausbau und die Flächenfindung für Stationen muss organisiert werden. Auch die Ausschreibungen für die Sharingsysteme müssen begleitet und gegebenenfalls fortgesetzt werden. Für diese Aufgaben ist eine Stelle im Amt für Stadtplanung und Mobilität angenommen worden.

¹ Bundesverband CarSharing e.V. 2019

² Leitfadens Mobilitätsstationen Stand 05/2020 in der Kiel Region

³ ifeu Recherchen zu kostendeckender Parkraumbewirtschaftung für das Verkehrsministerium Baden-Württemberg, 2022

M 5 – Mobilität <div style="float: right; text-align: right;">  </div>	
Angebotsorientierter Ausbau der Ladeinfrastruktur	
<p>Ziel: Im 1,5°C-Szenario wird der verbleibende Pkw-Bestand ab dem Jahr 2030 vollkommen elektrisch angetrieben sein. Die Maßnahme stellt sicher, dass eine ausreichende öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur ausgebaut wird, um dem zu erzielenden Hochlauf an E-Pkws gerecht zu werden.</p> <p>Ausgangslage: Im VEP 2030 wurden die aktuelle Anzahl und Bedarf öffentlicher Ladepunkte untersucht. Derzeit werden elf¹ öffentliche Ladesäulen mit 21 Ladepunkten in Erlangen durch die ESTW betrieben. 14 weitere Säulen befinden sich im halböffentlichen Raum, weitere 12 Säulen in der konkreten Planung (Stand: Mai 2022). Die Auslastung der bestehenden Ladepunkte der ESTW ist derzeit gering. Um weitere Anreize für die Nutzung von E-Fahrzeugen zu schaffen, wird im VEP 2030 die Empfehlung für einen angebotsorientierten Ausbau ausgesprochen.</p> <p>Maßnahmenbeschreibung: Für den angebotsorientierten Ladeinfrastrukturausbau wird bis 2030 die Errichtung von 200 bis 280 Ladepunkten mit mindestens 50 kW Ladeleistung im (halb-)öffentlichen Raum für Gelegenheitsladende und 850 bis 1.200 Ladepunkte für langsames Laden auf (dauer-) mietbaren Stellplätzen für Bewohner*innen ohne eigenen privaten Stellplatz (z.B. in öffentlichen Parkieranlagen, Quartiersgaragen) und Pendler*innen (z.B. in Parkieranlagen der Arbeitgeber*innen, Großparkplatz) umgesetzt. Parallel dazu wird aufgrund dieses Bedarfes der notwendige Netzausbau durchgeführt (siehe Maßnahme E 7).</p> <p>Aufgrund der Ladegeschwindigkeit eignen sich 50 kW Ladesäulen für Standorte wie Supermärkte, Fitnessstudios, Einkaufszentren, Kinos etc. Dies ermöglicht das schnelle und komfortable Laden nebenbei. Um den schnellen Ausbau zu initiieren, erarbeitet die Stadt Förderaufträge mit Fokus auf den Ausbau von 50 kW Ladesäulen (z.B. mit Förderung der Betriebskosten) sowohl auf öffentlichen als auch auf halböffentlichen und privaten Flächen. Vorteil dieses Vorgehens ist, dass das dezentrale Wissen über Auslastung und Nutzung der privaten Eigentümer*innen genutzt wird und kommunale Planer*innen entlastet werden.</p> <p>Für den Teil der (dauer-) mietbaren Stellplätze für Bewohner*innen ohne eigenen privaten Stellplatz, die im direkten Zugriff der Stadt Erlangen liegen, geht die Stadt direkt in den Ausbau der Ladepunkte. Für den weiteren Ausbau auf Parkieranlagen ist die Umsetzung durch private Betreiber*innen und Eigentümer*innen notwendig. Insbesondere große Arbeitgebende, wie z.B. Siemens, die FAU und Uniklinikum rüsten ihren Parkraum massiv auf, um Pendler*innen ein ausgeprägtes Ladeangebot zu schaffen. Dafür werden Kooperationen eingegangen und Unterstützungsdienstleistungen (z.B. Netzanschlussprüfung, Beratungen für smartes Laden) durch die Stadt Erlangen angeboten. Die Maßnahmen S 4 und E 5 greifen dieses Angebot auf.</p>	
Zeitraum	2022 bis 2030 (<i>anschließende Verstetigung</i>)
Akteure	Stadt Erlangen, Amt für Mobilitätsplanung, ESTW, Betreiber*innen von Parkieranlagen, alle relevanten Stakeholder, insbesondere Arbeitgebende, die sich in ihren Selbstverpflichtungen zu dieser Maßnahme bekennen.
Anschubkosten	Personalkosten: 1 bis 2 Stellen im Amt für Stadtplanung und Mobilität Sachkosten (Stadt): Jährlich zwischen 110.000 und 160.000 €
Fördermöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> • „Ladeinfrastruktur vor Ort“ • Landesverkehrsfinanzierungsgesetz • Öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Bayern 2.0 • Öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Deutschland (Bundesförderung) • Förderprogramm „Nicht öffentlich zugängliche Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge in Bayern“ • Evtl. Umwelt-Förderschwerpunkt Klimaschutz in Kommunen im Klimaschutzprogramm Bayern 2050

¹<https://www.estw.de/elektrotankstellen>

Flankierende Maßnahme(n):		Ausweitung Beratungsangebote (S 4); Handwerksoffensive (S 5); Netzverstärkung, Sektorkopplung und Speicher (E 7)				
Erfolgsindikatoren		• Anzahl zugelassener E-Pkw				
Bewertung	Priorität	●	●	●	●	
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme	●	●	●	●	●
	Effizienz bzgl. Anschubkosten	●	●	●		
	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)	●	●			
	Zusatznutzen: Verbesserung Luftreinhaltung, Lärminderung					

Der Hochlauf der Ladeinfrastruktur orientiert sich am voraussichtlichen Bestand an E-Pkws in 2030. Die Anzahl leitet sich aus den Ergebnissen der übergeordneten Ziele ab, dass dann nur noch ein Viertel der heutigen Autos fahren darf und das nur mit elektrischem Antrieb. Da erwartet wird, dass Sharingangebote parallel mehr genutzt werden (siehe Maßnahme M 4), könnte die gleiche Fahrleistung mit noch weniger Autos ermöglicht werden. Hier wird eine Spanne von etwa 10.000 – 14.000 E-Pkws in 2030 angenommen, deren Bedarf an Ladeinfrastruktur gedeckt werden muss. Dabei wird der Zielwert der EU-Kommission von 1 kW Ladeleistung je Fahrzeug angenommen¹. Diese Ladekapazität soll, wie im Maßnahmenblatt beschrieben, durch (halb-)öffentliche zugängliche Schnellladepunkte à 50 kW gedeckt werden. Daraus leitet sich ein Bedarf von 200 bis 280 Schnellladepunkten ab. Für die mietbaren Stellplätze mit Ladepunkten à 11 kW wird der Bedarf für die E-Pkws anhand eines typischen Parkverhaltens im Stadttyp Erlangens ermittelt. Daraus ergeben sich 850 bis 1.200 Ladepunkte im gesamten Stadtgebiet.

Kostenabschätzung

Für die entstehenden Investitionskosten gibt es vor allem für (halb-) öffentlich zugängliche Ladepunkte ein breites Förderspektrum. Der Sachkostenanteil, der durch die Stadt getragen wird, entsteht vorrangig durch ergänzende kommunale Förderprogramme. Für das Schnellladeprogramm könnten beispielsweise die Betriebskosten eines geförderten Ladepunktes für 5 Jahre übernommen werden. Diese liegen in der Größenordnung von 600 € je Ladepunkt je Jahr². Anders ist es für die Langsamladepunkte, welche tendenziell nicht-öffentlich zugänglich sind, wie auf (dauer-) mietbaren Stellplätzen und in Parkhäusern von Arbeitgebenden. Hier könnte die kommunale Förderung die Investitionskosten von 5 % des errechneten Bedarfs übernehmen (mit 4.500 € à 11 kW Ladepunkt). Die Betriebskosten der nicht-öffentlichen Ladepunkte sollten durch Stellplatzmieten erwirtschaftet werden. Unter diesen Annahmen ergeben sich für die Kommunen durchschnittliche Kosten von etwa 110.000 – 160.000 € pro Jahr. Um die kommunalen Förderungen zu realisieren, werden in der Verwaltung ein bis zwei zusätzliche Stellen angesetzt. Diese erarbeiten die Förderaufrufe und die Vergabe. Weiterhin stehen sie als Schnittstelle den öffentlichen und privaten Stellplatzbetreibenden sowie den ESTW für den bedarfsgerechten Ausbau der Verteilnetze zur Verfügung.

¹ Europäische Kommission, Fragen und Antworten: „Nachhaltiger Verkehr, nachhaltige Infrastruktur und nachhaltige Kraftstoffe“ vom 14.07.2021, zuletzt abgerufen am 19.08.2022.

² Agora Verkehrswende, Studie „Schnellladen fördern, Wettbewerb stärken“, Februar 2022

M 6 – Mobilität Elektrobusflotte		
<p>Ziel: Im 1,5 °C Szenario ist der Restbestand des motorisierten Verkehrs im Erlanger Stadtgebiet vollständig elektrisch angetrieben. Ein Baustein ist dabei die vollständige Elektrifizierung der Fahrzeuge des ÖPNV.</p> <p>Ausgangslage: Die Inbetriebnahme von sieben E-Bussen auf der City-Line des ESTW ist für die zweite Jahreshälfte in 2023 geplant. Diese Linie baut auf der aktuellen Kliniklinie auf, die zwischen dem Uniklinikum und dem Hauptbahnhof in Erlangen verkehrt.</p> <p>Maßnahmenbeschreibung: Für die Senkung der verkehrsbezogenen Emissionen wird die Stadtbusflotte der ESTW vollständig auf Elektroantrieb umgestellt. Im ersten Schritt wird eine Strategie entwickelt, mit einem Zeitplan zum schnellstmöglichen Wechsel auf elektrisch betriebene Neuanschaffungen. Dabei werden entsprechende Fördermittel identifiziert und gesichert. Neben der Bestellung entsprechender Busse muss die Infrastruktur angepasst werden. Der Betriebshof wird umgerüstet, es bedarf angepasster Werkstätten und ausreichend Ladeinfrastruktur, auch für die angestrebte deutliche Ausweitung des ÖPNV-Angebots (siehe Maßnahme M 3). Des Weiteren müssen Werkstatt-Personal und Fahrer*innen geschult werden.</p> <p>Da auch Regionalbuslinien auf Erlanger Territorium verkehren, wird darüber hinaus mit regionalen Betreiber*innen die notwendige Infrastruktur für alternative Antriebe abgestimmt. Der in M 3 angestrebte regional übergreifende Nahverkehrsplan wird entsprechend um ein Qualitätskriterium für neue Busse mit alternativem Antrieb erweitert.</p>		
Zeitraum	2023 bis 2030 (<i>anschließende Verstetigung</i>)	
Akteure	ESTW, regionale Busbetreiber*innen, VGN	
Anschubkosten	Sachkosten: ca. 2 bis 4,3 Mio. € je Jahr	
Flankierende Maßnahme(n):	Handwerksoffensive (S 3), Netzverstärkung, Sektorkopplung und Speicher (E 4), Attraktiver ÖPNV (M 3)	

Die ESTW betreiben heute etwa 80 Busse. In der Minimalabschätzung wird angenommen, dass für diese Busse in den Jahren bis 2030 Ersatzneubeschaffungen anstehen, die 1:1 mit elektrischen Fahrzeugen erfolgen. Die durchschnittlichen Mehrkosten im Umsetzungszeitraum werden dabei für Solobusse mit 200.000 €, für Gelenkbusse mit 400.000 € je Bus abgeschätzt. Neben der Elektrifizierung der Fahrzeuge ist der entsprechende Ausbau der Ladeinfrastruktur inkl. Werkstatt und Personal notwendig. In verschiedenen Praxisbeispielen¹ zeigt sich, dass auf einen E-Bus etwa ein Ladepunkt installiert wird. Die Kosten je Ladepunkt werden mit 200.000 € angesetzt. Die Mehrkosten für E-Busse gegenüber Dieselnissen wird mit 80 % bezuschusst, der Ausbau der dahinterliegenden Infrastruktur mit 40 %. Unter diesen Annahmen betragen die Maßnahmenkosten 2 Mio. €/ Jahr für den Zeitraum 2023 bis 2030.

Kostenabschätzung

Wird mit dem deutlichen Ausbau des ÖPNVs (siehe M 3) die Anzahl an Bussen verdoppelt und dazu rein elektrische Gelenkbusse neu angeschafft, erhöhen sich die Mehrkosten der Elektrifizierung auf 4,3 Mio. €/ Jahr (exkl. der Mehrkosten der zusätzlichen Busse, diese wären in M 3 enthalten).

¹ Ifeu Recherchen

M 7 – Mobilität Drittnutzerfinanzierung des ÖPNV		 Klima-Aufbruch Erlangen
<p>Ziel: Für das Erreichen des Klimaziels muss der ÖPNV massiv ausgebaut werden. Dies bedeutet die Bereitstellung eines deutlich erweiterten ÖPNV-Angebots mit höheren betrieblichen Aufwendungen, Investitionen in Infrastruktur, Digitalisierung und moderne Fahrzeuge. Die dafür notwendigen Kosten liegen bei über 15 Mio. € zusätzlich gegenüber heute (siehe M 3: Attraktiver ÖPNV). Gleichzeitig sind für die angestrebte Nachfragesteigerung die Tarife attraktiv zu halten bzw. sogar zu senken (siehe Diskussion 365 €-Ticket). Die kontinuierliche Finanzierung dieses Angebotsausbaus über den kommunalen Querverbund bzw. den Haushalt wird für Erlangen eine große Herausforderung darstellen. Mit der Einführung einer Drittnutzerfinanzierung des ÖPNV könnte die Finanzierung des ÖPNVs auf eine stabile Basis gestellt werden, welche die Mittel und die Planungssicherheit für den notwendigen Angebotsausbau schafft. Die hohe Anzahl an Ein- und Auspendler*innen verursacht einen hohen Anteil an den Erlanger CO₂-Emissionen. Da Pendelwege über die Stadtgrenzen hinweg geschehen, profitiert diese Gruppe besonders von einem starken, regionalen ÖPNV-Angebot. Deshalb strebt die Maßnahme einen regional wirksamen Ansatz der Drittnutzerfinanzierung an.</p> <p>Ausgangslage: Allein bei den ESTW¹ entstehen aktuell Kosten von 25 Mio. €. Demgegenüber liegen die Einnahmen bei 10 Mio. €. Aktuell dürfen Kommunen in Bayern aufgrund des Landesrechtes keine Drittnutzerfinanzierung einführen, d.h. die Maßnahme ist derzeit rechtlich nicht umsetzbar. Das Land Bayern könnte die Kommunen in Zukunft jedoch dazu ermächtigen.</p> <p>Maßnahmenbeschreibung: Die Stadt Erlangen setzt sich weiter dafür ein, dass weitere Finanzierungsquellen für den ÖPNV genutzt werden können, wie dies beispielsweise in der Resolution der Fachkommission Verkehrsplanung des Deutschen Städtetags vom 17.9.2021 geschehen ist. Insbesondere wirbt Erlangen dafür, dass Kommunen in Bayern analog der Gesetzgebung in Baden-Württemberg die Möglichkeit erhalten, eine Drittnutzerfinanzierung einzuführen. Möglich für Erlangen wären dabei insbesondere folgende Optionen der Drittnutzerfinanzierung, die auch als Mix eingeführt werden könnten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitgeberbeitrag: Durch das Zahlen eines verpflichtenden Arbeitgeberbeitrags erhalten alle Arbeitnehmer*innen in Erlangen die Möglichkeit, im gesamten VGN vergünstigt oder ohne weiteres Ticket fahren zu können. Diese Ausführung wäre insbesondere dadurch interessant, dass auch die hohe Anzahl an Einpendelnden an der stabilen Finanzierung des ÖPNVs beteiligt werden kann. Vorteilhaft wäre auch ein verbundweites Modell, in dem die Arbeitgeberabgabe im gesamten Einzugsbereich des VGN eingeführt wird. • Mobilitätspass für Erlangen/ für den VGN: Es wird eine verpflichtende monatliche Abgabe für eine Zielgruppe eingeführt. Als Gegenleistung erhalten diese ein Mobilitätsguthaben, durch welches sie den ÖPNV in einem definierten Gebiet und/oder definierten (zeitlichen) Umfang entweder vergünstigt oder ohne weitere Kosten nutzen können. Die Zielgruppe können dabei alle Einwohner*innen sein, sie könnte aber auch z.B. auf alle Pkw-Haltenden beschränkt werden. 		
Zeitraum	2023 bis 2030 (<i>anschließende Verstetigung</i>)	
Akteure	Amt für Stadtplanung und Mobilität, ESTW, VGN, Land Bayern, alle relevanten Stakeholder, die sich in ihren Selbstverpflichtungen zu dieser Maßnahme bekennen, insbesondere Arbeitgebende.	
Anschubkosten	Einnahmen: Refinanzierung des ÖPNV	
Flankierende Maßnahme(n):	Attraktiver ÖPNV (M 3)	

¹ Interview ESTW, 20.01.2022

5.5 Ernährung und Konsum

Ein Großteil der Konsumgüter und Nahrungsmittel, die in Erlangen gebraucht bzw. verbraucht werden, werden nicht in Erlangen produziert. Deshalb haben eine klimafreundliche Transformation der Produktionsprozesse, weniger Konsum oder eine Vermeidung von Lebensmittelverschwendung häufig keinen direkten Einfluss auf die CO₂-Bilanz von Erlangen (vgl. Kapitel 2.2). Jedoch haben die Erlanger*innen einen relevanten Einfluss auf die CO₂-Emissionen, die sie global verursachen (vgl. Kapitel 9.1). Hier ist die gesamte Stadtgesellschaft zum Handeln aufgerufen. Die Strategien in diesem Handlungsfeld sind deshalb die Etablierung einer **klima- und umweltfreundlichen Ernährung als Standard für die Bürger*innen Erlangens** sowie ein **umweltverträgliches Konsumverhalten**, unter anderem durch den **Aufbau einer umfassenden Sharing-Infrastruktur**.

Strategie

Für die Ernährungswende in Erlangen haben Stadtverwaltung und Stakeholder eine wichtige Vorbildfunktion. Den Grundstein legen dabei verbindliche Ziele bzw. Quoten für klima- und umweltfreundliche Verpflegung in Kitas, Schulen, Mensen und Kantinen (Maßnahme EK 2 „Klima- und umweltfreundliche Verpflegung“). Im Idealfall werden diese Lebensmittel möglichst regional beschafft, was durch den Aufbau eines Netzwerks zwischen Unternehmen, der Stadtverwaltung und lokalen Landwirt*innen ermöglicht werden soll (Maßnahme EK 3 „Netzwerk regionale und ökologische Lebensmittel“). Das Netzwerk soll unter anderem verlässliche Abnahmemenge für regionale Landwirtschaftsprodukte sicherstellen. Bei der Schaffung der notwendigen Strukturen für eine nachhaltige Agrar- und Ernährungswende kann die Stadtverwaltung eine zentrale Rolle einnehmen (Maßnahme EK 4 „Einrichtung eines Ernährungsrats“).

Maßnahmen

Die Herstellung von Gegenständen erzeugt in der Regel CO₂-Emissionen und verbraucht Ressourcen. Um das Klima und die Umwelt zu schonen, ist es deshalb sinnvoll, weniger Gegenstände herzustellen und vorhandene Gegenstände gemeinschaftlich zu nutzen (Maßnahme EK 1 „Förderung und Ausbau der Sharing-Infrastruktur“) sowie bei Bedarf zu reparieren (Maßnahme EK 6 „Reparieren statt Wegwerfen“). Beide Ansätze können durch die Schaffung der notwendigen Infrastruktur mit Unterstützung der Stadtverwaltung gefördert werden. Zukünftig muss zudem verstärkt auf das Prinzip der Kreislaufwirtschaft gesetzt werden (Maßnahme EK 5 „Wirtschaft im Kreislauf“).

EK 1 – Ernährung und Konsum

Förderung und Ausbau der Sharing-Infrastruktur



Klima-Aufbruch
Erlangen

Ziel der Maßnahme ist die Schaffung einer umfassenden Sharing-Infrastruktur in Erlangen. Das Teilen von Gegenständen, die selten benötigt werden (wie bspw. Handwerkzeuge, Gartengeräte und Anhänger), wird zum Standard.

Ausgangslage: Erlangen hat bereits verschiedene Orte und Initiativen der Sharing Economy. Die Arbeit wird bisher von Ehrenamtlichen übernommen.

Maßnahmenbeschreibung: Um das Teilen von Gegenständen für jede/n Erlanger*in leicht zugänglich zu machen, werden an mehreren zentralen Orten (ein Standort je Stadtteil) in Erlangen Sharing-Stellen eingerichtet. Bestehende Initiativen können den Aufbau der Sharing-Stellen mit ihren gesammelten Erfahrungen unterstützen. Da durch das Vermeiden von Umwegen die Attraktivität des Angebots deutlich erhöht wird, sollen die Sharing-Stellen in räumlicher Nähe zu den

Mobilitätsstationen (vgl. Maßnahme M 4) aufgebaut werden. Durch festes Personal sowie ein Schließfachsystem¹ (ähnlich Packstationen) werden regelmäßige und attraktive Öffnungs- bzw. Zugangszeiten sichergestellt. Das feste Personal ist für die Instandhaltung der Leihobjekte zuständig, übernimmt bei speziellen Geräten die Einweisung und gibt Hilfestellung, bei Fragen hinsichtlich der Bedienung von Geräten. Durch eine stadtweite Plattform (digitale Bibliothek) werden die Gegenstände zuvor reserviert. So wird gewährleistet, dass die Gegenstände planbar zur Verfügung stehen. Hinsichtlich der Leihgebühren muss sichergestellt sein, dass ein deutlicher Vorteil gegenüber dem Anschaffungspreis besteht. Für eine umfangreiche Inanspruchnahme der Sharing-Stellen müssen diese über unterschiedliche Wege beworben werden, sowohl über Kanäle, die von jungen Menschen genutzt werden, wie z.B. Tik/Tok und Instagram als auch über Kanäle, die von älteren Menschen genutzt werden, wie z.B. „Herbstzeitlose“ (Magazin für Senioren), Tageszeitung, Seniorenmagazin der Stadtverwaltung (vgl. Maßnahme S 10).

Schnittmenge Nachhaltigkeitsstrategie: Die Maßnahme wird voraussichtlich in einer vergleichbaren Ausgestaltung auch in der Nachhaltigkeitsstrategie Erlangens aufgeführt sein, die aktuell in einem parallelen Prozess erarbeitet wird.

Zeitraum	2023 bis 2030					
Akteure	Amt für Stadtteilarbeit, Initiativen, alle relevanten Stakeholder, die sich in ihren Selbstverpflichtungen zu dieser Maßnahme bekennen.					
Anschubkosten	<p>Personalkosten: 2 Stellen zu Beginn, Hochlauf auf 5 Stellen (Aufteilung auf mehrere Teilzeitstellen möglich).</p> <p>Sachkosten: Einmalig: 1 Mio. € bis 1,5 Mio. € für Einrichtung der Sharing-Infrastruktur. Laufende Kosten werden durch Leihgebühren getragen.</p>					
Flankierende Maßnahme(n)	Verstetigung und Ausweitung der Öffentlichkeitsarbeit (S 10); Sharingsysteme (M 4)					
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der eingerichteten Sharing-Stellen • Anzahl der zur Verfügung stehenden Objekte je Sharing-Stelle 					
Bewertung	Priorität	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme (global)	●	●	●	●	
	CO ₂ -Effizienz bzgl. Anschubkosten	●				
	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)	●	●	●	●	
	Zusatznutzen: Bewusstseins- und Wertewandel					

EK 2 – Ernährung und Konsum**Klima- und umweltfreundliche Verpflegung**

Ziel der Maßnahme ist es, dass klima- und umweltfreundliche Verpflegung in Erlangen zum Standard wird.

Ausgangslage: Seit 2018 ist Erlangen Teil des deutschlandweiten Netzwerks der Bio-Städte. Die Verpflegung im städtischen Bereich ist aktuell wie folgt:

- Bei Sitzungen: Ausschließlich vegetarische und vegane Ernährung.
- In der Rathauskantine: 50 % vegetarische, darunter gelegentlich vegane Gerichte.
- Beim Catering allgemein: Mind. 50 % vegetarische, darunter gelegentlich vegane Gerichte. Letztlich in Abstimmung und nach Wunsch des Auftraggebers.
- Ausschreibung der Emissionswerte der Gerichte in der Rathauskantine. Preisaufschlag bzw. -nachlass für Gerichte mit hoher bzw. niedriger CO₂-Bilanz.

Weitere Stakeholder bieten ebenfalls bereits standardmäßig vegetarische und vegane Gerichte in ihren Kantinen an.

¹ Positivbeispiel: <https://kurts.tools/de/>

<p>Maßnahmenbeschreibung: Um den Anteil von klima- und umweltfreundlicher Verpflegung in Erlangen zu erhöhen, sollen die folgenden Maßnahmen umgesetzt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstverpflichtung: Alle Stakeholder sind eingeladen (soweit noch nicht umgesetzt) bei Veranstaltungen und in den Gemeinschaftsverpflegungen auf klima- und umweltfreundliche Ernährung zu setzen und ein grundsätzliches Angebot von veganen und vegetarischen Speisen in ihren organisationsinternen Vorschriften aufzunehmen. • Ausschließlich Bio-Lebensmittel an Schulen und Kitas: Erhöhung des Anteils an Bio-Lebensmitteln auf 100 % bis 2028 (vgl. Maßnahme S 11 – Unterpunkt „Whole Institution Approach“) und stetige Veröffentlichung der erreichten Quote auf der Aktionsplattform Klima-Aufbruch (S 12). • Bio, regional, fair und vegan auf den Erlanger Märkten und Festen: Deutlich höheres Angebot in Bioqualität sowie an vegetarischen und veganen Produkten auf Märkten und Festen in Erlangen. In einem ersten Schritt soll der Anteil an Bio-Lebensmitteln bis 2025 auf 25 %¹ erhöht werden. Diese und weitere Anforderungen sind in einem Kriterienkatalog für Gastronom*innen und Betreiber*innen von Marktständen festzuhalten. • Schaffung eines Netzwerks für regionale und ökologische Lebensmittel (vgl. Maßnahme EK 3) in Zusammenarbeit mit dem Netzwerk der Metropolregion². • Bewusstseinsbildung für nachhaltige Ernährung. Sowohl durch die Anbietenden selbst (gutes Marketing der regionalen Anbieter*innen) als auch im Rahmen der städtischen Öffentlichkeitsarbeit (vgl. Maßnahme S 10 und EK 4) und der Bildungsaktionen (vgl. Maßnahme S 11). <p>Schnittmenge Nachhaltigkeitsstrategie: Teile dieser Maßnahme werden voraussichtlich auch in der Nachhaltigkeitsstrategie Erlangens aufgeführt sein, die aktuell in einem parallelen Prozess erarbeitet wird.</p>						
Zeitraum	2023 bis 2030					
Akteure	Alle städtischen Akteure, alle Stakeholder (mit eigener Kantine/Gemeinschaftsverpflegung), die sich in ihren Selbstverpflichtungen zu dieser Maßnahme bekennen.					
Anschubkosten	<p>Personalkosten: Eine Personalstelle zur Verwaltung der „Biostadt Erlangen“. <i>Weitere Personalkosten von Seiten der Stadt werden über die Maßnahmen Fortführung der Bildungsaktionen (S 11) und Einrichtung des Ernährungsrats (EK 4) gedeckt.</i></p> <p>Sachkosten: Etwa 25.000 € pro Jahr für Öffentlichkeitsarbeit (Materialkosten) und 100.000 € pro Jahr Mehrkosten für 100 % Bio-Lebensmittel in Kitas. Für die Ermittlung der Mehrkosten für Schulen ist keine ausreichende Datengrundlage verfügbar.</p>					
Flankierende Maßnahme(n)	Verstetigung und Ausweitung der Öffentlichkeitsarbeit (S 10); Fortführung der Bildungsaktionen (S 11); Netzwerk regionale und ökologische Lebensmittel (EK 3); Einrichtung eines Ernährungsrats (EK 4)					
Erfolgsindikatoren	<ul style="list-style-type: none"> • Bio-Anteil in Rathauskantine, Kitas und Schulen • Anteil Regionaler Lebensmittel in Rathauskantine, Kitas und Schulen • Anteil Bio-Lebensmittel und regionale Lebensmittel in Kantinen der Stakeholder (Veröffentlichung der Daten über Aktionsplattform Klima-Aufbruch) • Anteil von fairen, bio, veganen und regionalen Produkten 					
Bewertung	Priorität	●	●	●	●	
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme (global)	●	●			
	CO ₂ -Effizienz bzgl. Anschubkosten	●	●			
	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)	●	●	●	●	●
	Zusatznutzen: Gesundheit, Biodiversität, Tierwohl, Regionale Wertschöpfung					

¹ In Anlehnung an Forderung der Münchner Initiative für Nachhaltigkeit: <https://www.m-i-n.net/wp-content/uploads/2022/05/Hendlsauerei-Forderungen-Logos-aktualisiert.pdf>

² Kontaktperson findet sich unter: <https://www.biostaedte.de/> (Rubrik: „Kontakt“)

EK 3 – Ernährung und Konsum Netzwerk regionale und ökologische Lebensmittel		 Klima-Aufbruch Erlangen
<p>Ziel der Maßnahme ist der Aufbau eines Netzwerks zwischen Unternehmen, lokalen Landwirt*innen und der Stadt Erlangen, das eine gesicherte Abnahmemenge für regionale Landwirtschaftsprodukte ermöglicht.</p> <p>Ausgangslage: Die Vermarktung von regionalen Landwirtschaftsprodukten erfolgt bisher über Regionalläden, Märkte, Hofläden, „Regionaltankstellen“, Marktschwärmer, Einzelhandel, Solidarische Landwirtschaft („Solawi“) und Selbsternten. Beim Wochenmarkt sind ca. die Hälfte Selbsterzeuger*innen aus der Region. Aktuell laufen keine Kooperationen mit Biolandwirt*innen und Biobetrieben seitens dem städtischen Management Nachhaltigkeit. Im Projekt Zukunftsacker/Fachstelle BNE besteht eine Kooperation der Stadt Erlangen/Umweltamt mit einem Biobetrieb.</p> <p>Maßnahmenbeschreibung: Die Umstellung auf Bio-Landwirtschaft ist mit Risiken verbunden. Bspw. dürfen in der zwei bis dreijährigen Umstellungsphase Produkte noch nicht als Biowaren verkauft werden, jedoch fallen bereits höhere Herstellungskosten und niedrigere Ernteerträge an. Gesicherte Abnahmemengen (bspw. durch den Einkauf für das Speiseangebot in Schulen, Kitas sowie städtischen und privaten Kaninen) und feste Rahmenpreise geben lokalen Landwirt*innen Investitionssicherheit um ihre Betriebe nachhaltiger auszurichten. In Zusammenarbeit mit Bauernverband und Stadtverwaltung wird eine zentrale Stelle geschaffen, die sowohl für Landwirt*innen (Angebot) als auch Stakeholdern mit eigener Kantine/Gemeinschaftsverpflegung (Nachfrage) als erste*r Ansprechpartner*in dient.</p>		
Zeitraum	2023 bis 2030	
Akteure	Bauernverband, Umweltamt, alle Stakeholder (mit eigener Kantine/Gemeinschaftsverpflegung) die sich in ihren Selbstverpflichtungen zu dieser Maßnahme bekennen.	
Anschubkosten	Personalkosten: Personalkosten von Seiten der Stadt werden über die Maßnahmen Klima- und umweltfreundliche Verpflegung (EK 2) und Einrichtung des Ernährungsrats (EK 4) gedeckt.	
Flankierende Maßnahme(n)	Klima- und umweltfreundliche Verpflegung (EK 2); Einrichtung eines Ernährungsrats (EK 4)	

EK 4 – Ernährung und Konsum Einrichtung eines Ernährungsrats		 Klima-Aufbruch Erlangen
<p>Ziel der Maßnahme ist die Schaffung von Strukturen für eine ökologisch nachhaltige Agrar- und Ernährungswende innerhalb der Stadt.</p> <p>Ausgangslage: Das Forum Ernährung des Nachhaltigkeitsbeirats ist ein kleines Team aus Ehrenamtlichen, das die große Aufgabe der Ernährungswende nicht alleine stemmen kann.</p> <p>Maßnahmenbeschreibung: Es wird eine neue Stelle innerhalb der Stadtverwaltung geschaffen, die das Thema Agrar- und Ernährungswende hauptberuflich koordiniert. Die Stelle schafft Strukturen, damit die Erzeugung und der Verbrauch von Lebensmitteln wieder regionaler werden und übernimmt die folgenden Aufgaben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schaffung eines Netzwerks für regionale und ökologische Lebensmittel (vgl. Maßnahme EK 3) in Zusammenarbeit mit dem Bauernverband und der Metropolregion. • Informationsverbreitung zum Thema klima- und umweltfreundlicher Verpflegung in Kooperation mit der übergeordneten Öffentlichkeitsarbeit (vgl. Maßnahme S 10) und den Bildungsaktionen (vgl. Maßnahme S 11) – u.a. Bewerbung von bestehenden Angeboten, wie bspw. Direktvermarkterbroschüre. Die Verantwortung für eine verständliche Aufbereitung von Fachwissen (u.a. CO₂-Fußabdruck unterschiedlicher Lebensmittel) liegt in diesem Zusammenhang beim Ernährungsrat. • Persönliche Anlaufstelle für Erlanger*innen mit festen Sprechzeiten. 		

<ul style="list-style-type: none"> • Ausbau von Möglichkeiten zur Selbstversorgung und Urban Gardening: Adressat*innen sind zum einen städtische Einrichtungen (Selbstversorgung in Schulgärten). Zum anderen sollen weitere Projekte (wie bspw. Mietergärten im Bereich der GEWOBAU) für alle Erlanger*innen initiiert werden, da bereits zum aktuellen Zeitpunkt die Nachfrage das Angebot übersteigt. • Lebensmittelverschwendung reduzieren, durch Unterstützung von bestehenden Einrichtungen (Teillerei, Fairteiler, Foodsharing, Café in der Jugendfarm, Unverpacktladen) und Vermittlung zu weiteren Lebensmittelhändler*innen. Des Weiteren sollen Verteilerstellen ausgebaut werden. Darüber hinaus soll auf Bundes- und Landesebene darauf hingewirkt werden, dass die Aneignung entsorgter Lebensmittelabfälle von der Strafverfolgung ausgenommen wird (vgl. Maßnahme S 13). • Zusammenarbeit und Unterstützung des Forums Ernährung im Nachhaltigkeitsbeirat. • Online lokale Lebensmittel beziehen: Nachfrage über Verbraucherinformationen steigern. 	
Zeitraum	2023 bis 2030
Akteure	Umweltamt, Bauernverband, alle relevanten Stakeholder, die sich in ihren Selbstverpflichtungen zu dieser Maßnahme bekennen.
Anschubkosten	Personalkosten: Eine Stelle im Umweltamt Sachkosten: Jährlich 50.000 € für Informationsverbreitung
Flankierende Maßnahme(n)	Verstetigung und Ausweitung der Öffentlichkeitsarbeit (S 10); Fortführung der Bildungsaktionen (S 11); Einwirkung auf Landes- und Bundespolitik (S 13); Klima- und umweltfreundliche Verpflegung (EK 2); Netzwerk regionale und ökologische Lebensmittel (EK 3)

EK 5 – Ernährung und Konsum Wirtschaft im Kreislauf 	
<p>Ziel der Maßnahme ist es, dass Erlanger Betriebe und Unternehmen ihre Prozesse am Prinzip der Kreislaufwirtschaft ausrichten.</p> <p>Ausgangslage: Im Umweltamt gibt es ein Team Kreislaufwirtschaft. Des Weiteren gibt es ein Forum Kreislaufwirtschaft im Nachhaltigkeitsbeirat. Regelmäßig finden Beratung von einzelnen Ämtern zum Thema nachhaltige Beschaffung statt, damit verbunden ist ebenfalls die Beratung zu Standards, Richtlinien und Normen bei Ausschreibungen.</p> <p>Maßnahmenbeschreibung: Die Transformation hin zu einer Kreislaufwirtschaft kann nur in Zusammenarbeit aller relevanten Akteure gelingen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beratungsstelle „Kreislaufwirtschaft“: Die Stadt richtet eine Beratungsstelle „Kreislaufwirtschaft“ innerhalb der Stadtverwaltung für die Erlanger Betriebe und Unternehmen, Ansiedlungsinteressierte sowie Existenzgründer*innen ein. Die Beratungsstelle unterstützt fachlich bei der Transformation von Unternehmen durch Vermittlung entsprechender Expert*innen, Organisation von Peer-to-Peer Gruppen und Weiterbildungsangeboten. • Selbstverpflichtung der Wirtschaft: Stakeholder sind eingeladen, sich eigene Ziele im Hinblick auf die Ausrichtung ihrer Prozesse am Prinzip der Kreislaufwirtschaft zu setzen. Des Weiteren sind Interessensvertreter*innen eingeladen, eine Kooperation mit der Beratungsstelle Kreislaufwirtschaft anzubieten. 	
Zeitraum	2023 bis 2030
Akteure	Wirtschaftsförderung, alle relevanten Stakeholder, die sich in ihren Selbstverpflichtungen zu dieser Maßnahme bekennen.
Anschubkosten	Personalkosten: Eine Stelle in der Wirtschaftsförderung (für Beratung von Unternehmen).
Flankierende Maßnahme(n)	Allianz klimaneutrales Erlangen (S 1b); Klimaschutzoffensive in Unternehmen (S 8); One Stop Shop: Fit für die Zukunft (E 5)

EK 6 – Ernährung und Konsum Reparieren statt Wegwerfen



Ziel der Maßnahme ist es, die Anschaffung von neuen Gegenständen zu reduzieren und somit Ressourcen zu schonen und „Graue Emissionen“, also die Emissionen, die mit der Herstellung von Baustoffen verbunden sind, einzusparen.

Ausgangslage: In Erlangen gibt es bereits ein Sozialkaufhaus, in dem gebrauchte Gegenstände abgegeben sowie erworben werden können. Des Weiteren bieten das E-Werk, der Stadtjugendring, das ZAM und der Arche Bauernhof eine Reihe von Angeboten im Bereich des selber Reparierens bzw. DIY (**Do It Yourself**) an, darunter „Fahrradwerkstatt“, „Repair Café“, „Töpferwerk“, Verleih-Stationen von Materialien oder Repairkurse für Elektronik. Alle Angebote stützen sich auf Ehrenamtliche. Die Fahrrad-Selbsthilfe-Werkstätten bilden eine eigene Nische und stehen nicht in Konkurrenz zum Einzelhandel und Handwerk, sondern sehen sich als Ergänzung. Darüber hinaus wird ein regelmäßiger Austausch gepflegt.

Maßnahmenbeschreibung: Um darauf hinzuwirken, dass mehr Gegenständen repariert werden, sind die folgenden Maßnahmen vorgesehen:

- **Transformation des Sozialkaufhauses zum Second-Hand Kaufhaus 2.0 (zentrale Einrichtung):** Vorhandenes Sozialkaufhaus soll deutlich aufgewertet und für die breite Öffentlichkeit attraktiv gemacht werden und einen neuen Namen erhalten (einladender, angesagter und moderner Ort). Als positives Beispiel kann hier das „Retuna¹“ herangezogen werden, ein Einkaufshaus mit reparierten und recycelten Objekten in Erlangens Partnerstadt Eskilstuna (Schweden). Abhängig von den Räumlichkeiten, die für den One Stop Shop (siehe Maßnahme E 5) gefunden werden, kann dieser mit dem Second-Hand Kaufhaus 2.0 und dem Reparaturgedanken verbunden werden. Alternativ wird ein eigenes Gebäude für das Second-Hand Kaufhaus 2.0 geschaffen z.B. in zentraler Lage (Innenstadt) oder in räumlicher Nähe zur Umladestation Erlangen (am Hafen). Vorteil eines Standorts in räumlicher Nähe zur Umladestation ist, dass dort ein zentraler Anlaufpunkt der Kreislaufwirtschaft in Erlangen geschaffen werden kann.
- **Förderung bestehender Initiativen und Öffnung städtischer Werkstätten (dezentrale Einrichtungen):** Hinsichtlich der Infrastruktur kann häufig auf Bestehendes zurückgegriffen werden. Werkzeuge und Begegnungsorte sind an vielen Stellen vorhanden. Für eine weite Verbreitung einer Kultur des Reparierens und Selbermachens sind regelmäßige und attraktive Öffnungs- bzw. Zugangszeiten essentiell. Somit müssen neben ehrenamtlichen Strukturen auch hauptamtliche etabliert werden. Deshalb soll ein städtisches Förderprogramm aufgesetzt werden, mit dem die Kosten für ausgebildetes Personal ausreichend gefördert werden. Dadurch können in bestehenden Initiativen bezahlte Stellen geschaffen und somit regelmäßige Öffnungszeiten gewährleistet werden. Um Planungssicherheit zu gewährleisten (bspw. wenn Ehrenamtliche für die dann hauptamtliche Tätigkeiten Stunden bei ihrem bisherigen Arbeitgeber reduzieren oder den Beruf komplett wechseln) muss die Laufzeit der Förderung über einen großen Zeitraum gewährleistet sein (Empfehlung: min 5 Jahre). Neben Personalkosten sollen im Rahmen des Programms auch Sachkosten (u.a. für Werkzeuge, Instandhaltung dieser, Räumlichkeiten und Lagermöglichkeiten) gefördert werden.
- **Zielgruppenspezifische Kurse und Angebote** für z.B. Frauen, Senioren*innen, Geflüchtete und jungen Menschen.
- **Erarbeitung eines Registers mit entsprechenden Kontaktinformationen.**
- **Reparaturbonus:** In Anlehnung an den in Thüringen erfolgreich gestarteten Reparaturbonus², nimmt die Stadt Erlangen Einfluss auf die Landesregierung, sodass auch in Bayern ein vergleichbares Förderprogramm aufgesetzt wird. Für die Reparatur von haushaltsüblichen Elektrogeräten kann seit Mai 2022 in Thüringen ein Zuschuss von bis zu 100 Euro beantragt werden. Die Abwicklung der Förderung erfolgt in Zusammenarbeit mit der Verbraucherzentrale.

¹ <https://www.retuna.se/english/>

² <https://www.reparaturbonus-thueringen.de/>

<p>Schnittmenge Nachhaltigkeitsstrategie: Teile dieser Maßnahme werden voraussichtlich auch in der Nachhaltigkeitsstrategie Erlangens aufgeführt sein, die aktuell in einem parallelen Prozess erarbeitet wird.</p>	
Zeitraum	2023 bis 2030
Akteure	Sozialkaufhaus bzw. Gesellschaft zur Förderung der Arbeit AöR (GGFA), Umweltamt, alle relevanten Stakeholder, die sich in ihren Selbstverpflichtungen zu dieser Maßnahme bekennen.
Anschubkosten	<p>Personalkosten: Eine Koordinierungsstelle für den Aufbau des Second-Hand Kaufhaus 2.0, ½ Stelle für die Öffentlichkeitsarbeit des Second-Hand Kaufhaus 2.0 sowie eine Stelle für die Förderung bestehender Initiativen.</p> <p>Sachkosten: Jährlich 800.000 € (Fördermittel für Werkzeuge, Instandhaltung dieser, Räumlichkeiten und Lagermöglichkeiten)</p>
Flankierende Maßnahme(n)	Suffizienzoffensive (S 8), Wirtschaft im Kreislauf (EK 5)

6 Kosten und Einnahmen

Die Diskussion um die Kosten der Energieversorgung wird zurzeit stark von der aktuellen Energiepreiserhöhung bestimmt. Daher wird in Kapitel 6.1 das Thema nochmals allgemein beleuchtet und im Bezug zu den Klimaschutzkosten gesetzt.

Anschließend richtet sich der Blick auf die Kosten für die 41 Klimaschutzmaßnahmen, zusammengefasst nach Handlungsfeldern. In den Maßnahmenblättern (siehe Kapitel 5) wurden bereits Angaben zu Kosten und Einnahmen gemacht. Eine detaillierte Tabelle aller Maßnahmen steht der Stadt für das interne Controlling und die Integration in den Haushalt zur Verfügung.

Die Maßnahmen der Handlungsfelder „Sektorübergreifende Maßnahmen“ (siehe Kapitel 5.1) werden in einem Unterkapitel gesondert dargestellt (siehe Kapitel 6.2), da sie andere Akteure zum Klimaschutz motivieren. Die Stadt selbst verantwortet nur einen kleinen Teil der CO₂-Emissionen, weshalb das Engagement der anderen Akteure zentral ist. Der Mobilitätsbereich hebt sich durch seine besonders hohe Kosten- aber auch Einnahmenstruktur von den anderen Handlungsfeldern ab. Auch dieses Handlungsfeld bekommt ein eigenes Unterkapitel (siehe Kapitel 6.3). Die verbleibenden Handlungsfelder finden sich in Kapitel 6.4. Außerdem ist die Summe aller Handlungsfelder in Kapitel 6.5 dargestellt.

6.1 Kosten und Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen

Der Ukrainekrieg zeigt deutlich, dass die Unabhängigkeit von fossilen Energien nicht nur aus Sicht des Klimaschutzes, sondern auch zur Vermeidung von Krieg, zur Bekämpfung des Hungers und der Armut im Globalen Süden aber auch aus der Sicht einer gerechten Verteilung der Ressourcen dringend geboten ist. Dass eine Gesellschaft in der Lage ist, solche Herausforderungen zu meistern und erhebliche Energien und Mittel für die Krisenbewältigung bereitstellen kann, zeigen nicht zuletzt auch die Anstrengungen zur Bewältigung der Weltwirtschaftskrise Anfang des Jahrtausends und der noch anhaltenden Corona-Pandemie.

Es ist zu hoffen, dass die Erkenntnisse aus diesen Krisen und die Beschlüsse von Paris dazu führen, dass auch für den Klimaschutz die rein betriebswirtschaftliche Sichtweise durch eine vorausschauende volkswirtschaftliche Betrachtungsweise abgelöst wird.

Das Umweltbundesamt empfiehlt dafür die Verwendung eines Kostensatzes von mindestens 195 €/t CO_{2äq} für das Jahr 2020 (215 €/t CO_{2äq} für 2030) bei einer Höhergewichtung der Wohlfahrt heutiger gegenüber zukünftiger Generationen. Bei einer Gleichgewichtung der Wohlfahrt heutiger und zukünftiger Generationen liegt der Kostensatz sogar bei 680 €/t CO_{2äq} (Umweltbundesamt 2020).

Bezogen auf die CO₂-Emissionen in Erlangen im Ist-Zustand von etwa 892.000 Tonnen (siehe Abbildung 2-4) liegen die Klimafolgekosten zwischen 174 Mio. € und 606 Mio. € jährlich. Das sind pro Einwohner*in und Jahr zwischen 1.550 € und 5.400 € an Kosten, die den nachfolgenden Generationen als Schadenskosten überlassen werden.

Die Kosten der 41 aufgeführten Klimaschutzmaßnahmen des Klima-Aufbruchs lassen sich grundsätzlich in folgende Kategorien einteilen:

1. Anschubkosten intern: Allgemeine Kosten zur Prozessbegleitung und Steuerung (vom Energiemanagement über das Quartiersmanagement bis zum Klimaschutzmanagement), die überwiegend Personalkosten beinhalten.
2. Anschubkosten extern: für Projekte und Maßnahmen, die nicht unter der Trägerschaft der Stadtverwaltung umgesetzt werden.
3. Investitionsausgaben für Bau- und Infrastrukturmaßnahmen, aufgeteilt in Basiskosten und Mehrkosten für Klimaschutzmaßnahmen.

Die meisten Maßnahmenkosten betreffen interne und externe Anschubkosten. So wird z.B. im Gebäudemanagement das Energiemanagement ausgebaut, um Klimaschutzmaßnahmen im Bereich des Energieverbrauchs von Gebäuden bestimmen und anstoßen zu können. Bei einigen Maßnahmen werden auch Mehrkosten für Effizienz- und Klimaschutzmaßnahmen berücksichtigt. Dabei wird vorausgesetzt, dass die notwendigen grundlegenden Sanierungen durchgeführt werden (sogenannte „Sowieso“-Kosten). Die Grundkosten für diese „Standard-Sanierungen“ sind daher in der Regel nicht in den Maßnahmen enthalten.

Die klassische Wirtschaftlichkeitsbetrachtung kommt jedoch an ihre Grenzen, wenn Schadenskosten nicht in den aktuellen Energiepreisen enthalten sind, was momentan größtenteils noch der Fall ist. Daher werden heute noch viele suboptimale Maßnahmen durchgeführt, die Folgekosten müssen wiederum die nächsten Generationen tragen. Allein die aktuellen Klimafolgekosten in Erlangen für die 892.000 Tonnen CO₂ (2019) betragen zwischen 1.550 € und 5.400 € jährlich pro Einwohner*in (siehe oben). Um langfristige Schäden abzuwenden, sollten daher die Stadt Erlangen und die anderen Akteure die Klimafolgeschäden einpreisen.

Vor diesem Hintergrund ist es wichtig, externe Akteure mit städtischen Programmen zu Klimaschutzmaßnahmen zu bewegen. Die entsprechenden externen Anschubkosten sollten auch bzgl. ihrer Effizienz bewertet werden. In der Regel sollten sie, um als „klima-effizient“ eingestuft zu werden, nicht höher als die vermiedenen Klimafolgekosten liegen (siehe Anhang). Die gesamten zusätzlichen Maßnahmenkosten abzgl. Einnahmen liegen für den städtischen Klimaschutzhaushalt mittelfristig bei etwa 18 Mio. € jährlich (siehe Kapitel 6.5). Bezogen auf die Einwohner*innen sind das mittelfristig 160 € und langfristig 125 € pro Jahr an Zusatzaufwand für alle Maßnahmenpakete. Dies liegt immer noch mindestens um den Faktor 10 unter den oben beschriebenen Klimafolgekosten.

Investitionsausgaben für den Klimaschutz sind in den Maßnahmenblättern nur zu geringem Teil berücksichtigt. Eine Abschätzung der gesamten Klimaschutzmehrkosten auf Basis einer aktuellen bundesweiten Studie¹ führt, übertragen auf Erlangen, zu jährlichen Klimaschutzmehrkosten von etwa 97 Mio. € oder 870 € pro Einwohner*in. Das sind heute knapp 1 % des Erlanger Bruttoinlandproduktes (und entspricht etwa der Kostenmarge des letzten Stern-Reports 2007²).

Ein schnelles Klimaschutzhandeln ist daher nicht nur aus Sicht des Paris-Zieles von Nöten: Je länger mit der breit angelegten Umsetzung von Maßnahmen gewartet wird, desto teurer werden die Klimaschutzmaßnahmen und desto unwahrscheinlicher wird es, dass sie in den immer kürzer werdenden Reaktionszeiträumen noch umsetzbar sind. Zeitgleich erhöhen sich auch die Klimarisiken. Allein das nationale Hilfspaket der Ahr-Flut im Jahr 2021 kostete die Erlanger Bürger*innen indirekt ca. 30 Mio. €. Die aktuelle Belastung durch die Hilfsmaßnahmen bzgl. des Ukrainekrieges liegt deutlich höher. Gelingt es die Parisziele einzuhalten, werden zudem nicht nur die extremen Folgen des Klimawandels eingedämmt, sondern auch wichtige Nachhaltigkeitsziele (siehe auch Kapitel 9) unterstützt.

6.2 Handlungsfeld Sektorübergreifende Maßnahmen

Die in Kapitel 5.1 dargestellten sektorübergreifenden Maßnahmen zielen im Wesentlichen darauf ab, die gesamte Zivilgesellschaft zu motivieren den Klima-Aufbruch Erlangen zu unterstützen. Im Vordergrund stehen die Anschubkosten, um die Akteure außerhalb der Stadtverwaltung anzuregen, eigene Klimaschutzmaßnahmen umzusetzen. Sowohl Investitionskosten als auch die resultierenden eingesparten Energiekosten sind in diesem Handlungsfeld nicht aufgeführt und liegen bei den einzelnen Akteuren. Ein großer Schwerpunkt des Handlungsfelds bildet die Ausweitung der Beratungs- und Förderprogramme sowie der Öffentlichkeitsarbeit.

¹ www.kfw.de/%C3%9Cber-die-KfW/Newsroom/Aktuelles/Pressemitteilungen-Details_673344.html

² https://scnat.ch/de/uuid/i/cf9b8bd8-25e3-507b-95f1-3a071b4473a3-Deutsche_Zusammenfassung_des_Stern-Reports_ver%C3%B6ffentlicht

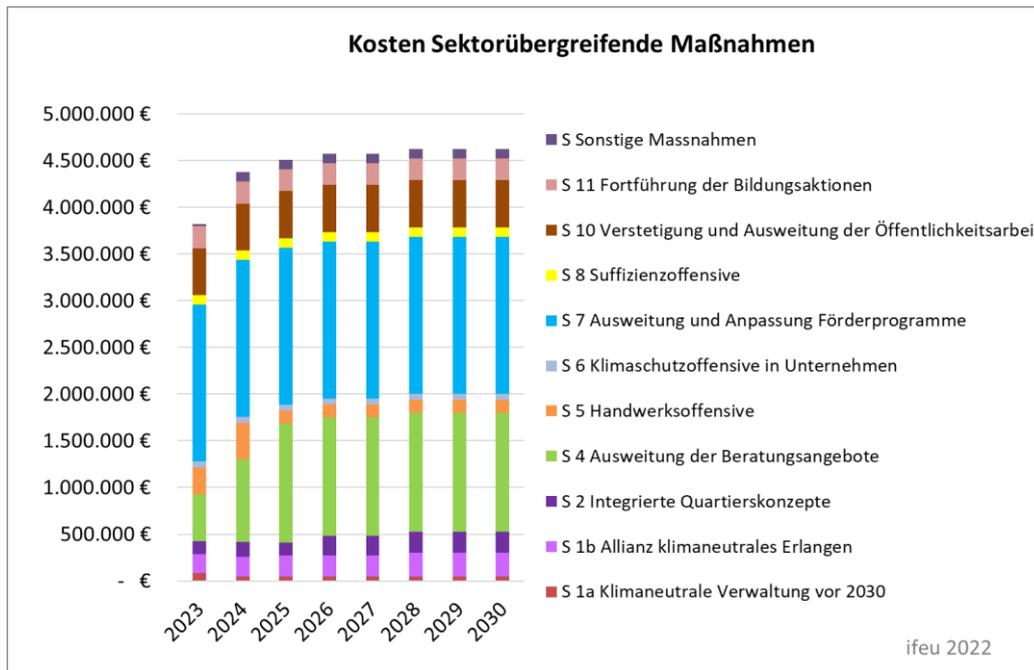


Abbildung 6-1: Kosten der Maßnahmen im Handlungsfeld Sektorübergreifende Maßnahmen

Wie Abbildung 6-1 dargestellt, liegen die gesamten Kosten für die Maßnahmen im Handlungsfeld Sektorübergreifende Maßnahmen bei etwa 4,5 Mio. € jährlich. Der Schwerpunkt liegt auf der Ausweitung der Beratungsangebote (S 4 > mittelfristig ca. 1,3 Mio. € jährlich) und bei der Ausweitung und Anpassung der Förderprogramme (S 7 > ca. 1,7 Mio. € jährlich). Wichtig ist auch die finanzielle Unterstützung der integrierten Quartierskonzepte (S 2) mit mittelfristig 200.000 € jährlich über geförderte Quartiersmanager*innen.

Durch die Klimaschutzoffensive in Unternehmen (S 6), die Handwerksoffensive (S 5) und die Allianz klimaneutrales Erlangen (S 1b) werden mit insgesamt 200.000 € bis 500.000 € jährlich die örtlichen Betriebe unterstützt. Etwa 800.000 € jährlich gehen in die Ausweitung der Öffentlichkeitsarbeit (S 10) und der Bildungsaktionen (S 11) sowie die Suffizienzoffensive (S 8).

6.3 Handlungsfeld Mobilität

Wie in Kapitel 5.4 dargelegt, ist im Bereich Mobilität ein Zusammenwirken von Push- und Pull-Maßnahmen nötig, um die Ziele des Klima-Aufbruchs zu erreichen. Kosten verursacht dabei insbesondere als Pull-Maßnahme der Ausbau des ÖPNV (M 3) und der Elektrobusflotte (M 6).

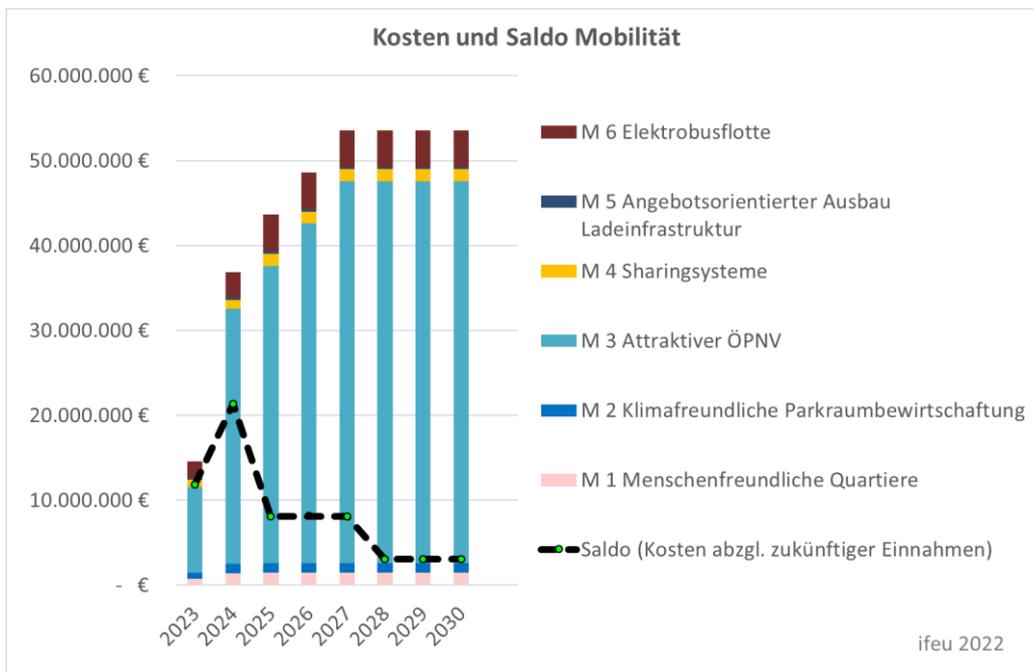


Abbildung 6-2: Kosten und Einnahmen der Maßnahmen im Handlungsfeld Mobilität

In der Abbildung sind lediglich die Kosten der Mobilitätsmaßnahmen dargestellt. Um diese zu finanzieren müssen auch Einnahmen generiert werden. Für eine effektive Verlagerung und die notwendige Verringerung des Autoverkehrs müssen auch die Push-Maßnahmen, wie die stärkere Bepreisung und Reduzierung des Flächenangebotes für den Autoverkehr in Angriff genommen werden. Insbesondere die höhere Bepreisung durch die Anpassung der Parkraumbewirtschaftung (M 2) hat dabei den Vorteil, dass dadurch auch Einnahmen für den städtischen Haushalt generiert werden, die damit helfen, die Kosten des Pkw-Verkehrs für den Haushalt zu reduzieren. Zusätzlich werden für die Zukunft erhebliche Einnahmen aus der Drittnutzerfinanzierung (M 7) angenommen. Diese haben eine Sonderstellung, da sie nicht in den allgemeinen Haushalt, sondern direkt in die Refinanzierung des ÖPNVs fließen. Die Kosten des ÖPNVs sind jedoch nicht fix, sondern hängen zu einem Großteil von der Umsetzung von M 3 (attraktiver ÖPNV) ab. Die konkreten Einnahmen hängen dabei von der beitragspflichtigen Gruppe und der Beitragshöhe der Drittnutzerfinanzierung ab. Hier ist angenommen, dass die Einnahmen aus der Drittnutzerfinanzierung künftig komplett die Mehrkosten des ÖPNV-Ausbaus (M 3) tragen können.

Wie Abbildung 6-2 zeigt (gestrichelte Kurve) können die hohen Kosten von bis zu 54 Mio. € pro Jahr langfristig durch mögliche Einnahmen (aus den Maßnahmen M 2 und M 7) stark (ab 2028 auf 3 Mio. €) reduziert werden, sodass der städtische Haushalt langfristig in der Summe kaum stärker als heute belastet wird.

Die hier angenommenen Einnahmen sind allerdings abhängig von einer Anpassung der Gesetze und Verordnungen auf Bundes- und Landesebene. Insbesondere die Drittnutzerfinanzierung, wie im zugehörigen Maßnahmenblatt ausgeführt, bedarf einer landesrechtlichen Anpassung, bevor diese von Kommunen eingeführt werden kann. Die abgeschätzten Einnahmen aus der klimafreundlichen Parkraumbewirtschaftung basieren auf der Anhebung der Gebühren für Parkscheine, die innerhalb des aktuellen, landesrechtlichen Rahmens liegen. Es bleibt aber zu prüfen, ob die

Bewohnerparkgebühren in Form von Ausnahmegebühren nach StVO §46 Absatz 4a erhöht werden können. Die landesrechtliche Deckelung, die bereits seit 1993 für Bewohnerparkgebühren¹ und seit 2002 für Parkscheine² gilt, muss aufgehoben werden. Im Rahmen der Maßnahmen S 13 (Einwirkung auf Landes- und Bundesebene“) sollte die Stadt Erlangen die Anpassungen der rechtlichen Lage weiter einfordern.

6.4 Übrige Handlungsfelder

Die Maßnahmenkosten für die übrigen Handlungsfelder liegen jeweils niedriger als die Kosten im Handlungsfeld Sektorübergreifende Maßnahmen oder Mobilität (siehe Abbildung 6-3).

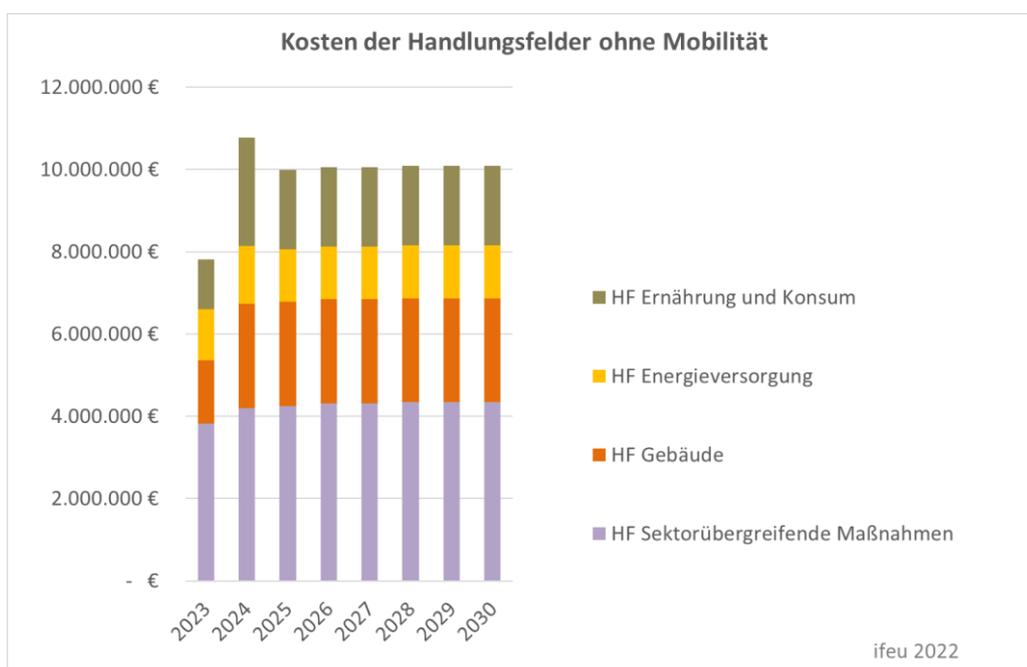


Abbildung 6-3: Kosten der Maßnahmen aller Handlungsfelder außer Mobilität

- Handlungsfeld Ernährung und Konsum:** Die Kosten liegen mittelfristig bei knapp 2 Mio. € jährlich, wovon etwa die Hälfte die Maßnahme EK 6 „Reparieren statt Wegwerfen“ ausmacht. Etwa 500.000 € gehen jährlich in den Ausbau der Sharing-Infrastruktur (EK 1), der Rest verteilt sich auf die übrigen Maßnahmen (EK 2 bis EK 5).
- Handlungsfeld Gebäude:** Hier sind die Kosten im Wesentlichen (2,5 Mio. € jährlich) durch die Klimaschutzmehrkosten für die Gebäude- und Heizungssanierung des Gebäudemanagements bestimmt (G 1a). Das Personal dazu wird in der Maßnahme E 3 kalkuliert. Die Annahmen sind allerdings noch vorläufig. Wie in Kapitel 6.1 beschrieben sind die notwendigen grundlegenden Sanierungskosten

¹ dpa-infocom, dpa:220425-99-31554/2, Entnommen aus Zeit Online, Artikel vom 22.04.2022, zuletzt abgerufen am 08.08.2022

² VEP, Langfassung, Abschnitt 5.6., S. 88

(sogenannte „Sowieso“-Kosten) nicht enthalten.

- **Handlungsfeld Energieversorgung:** Die Anschubkosten liegen hier mittelfristig bei etwa 1,3 Mio. € jährlich. Allerdings beinhalten sie nur die Kosten für die Stadt und nicht für die Stadtwerke. Schwerpunkt ist mit jeweils knapp ½ Mio. € jährlich das Moratorium Kesslersatz (E 3) und der Ausbau der Photovoltaikanlagen (E 4). Der One Stop Shop (E 5) wird mit jährlich ca. 300.000 € unterstützt. Für die Maßnahmen E 6 und E 8 sind Beratungs- und Förderkapazitäten im Handlungsfeld Sektorübergreifende Maßnahmen vorgesehen.

6.5 Alle Handlungsfelder

Abbildung 6-4 zeigt die Kosten- und das Saldo der Maßnahmen aller Handlungsfelder auf. Die Kosten steigen bis zum Jahr 2027 auf etwa 64 Mio. € jährlich an.

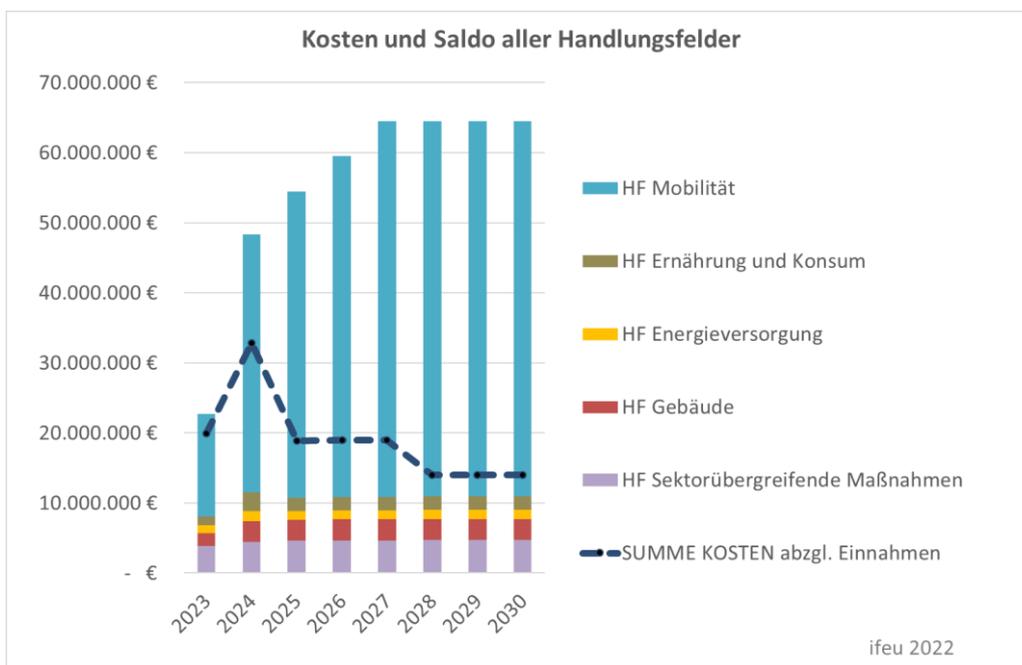


Abbildung 6-4: Kosten und Einnahmen der Maßnahmen aller Handlungsfelder

Die Einnahmenseite aus dem Mobilitätsbereich (siehe Kapitel 6.3) wird zeitlich verzögert angenommen. Der zusätzliche Finanzbedarf (siehe gestrichelte Linie) entwickelt sich, nach einem Peak 2024) mittelfristig in Richtung 18 Mio. € und langfristig in Richtung 14 Mio. €.

Bezogen auf die Einwohner*innen sind das jährlich mittelfristig 160 € und langfristig 125 € an Zusatzaufwand für alle Maßnahmenpakete.

7 Akteursspezifische Umsetzungsstrategien

7.1 Steckbrief Gebäudemanagement

Der Steckbrief für das Gebäudemanagement (GME) der Stadt Erlangen enthält eine Kurzzusammenfassung der bisherigen Aktivitäten und bricht das Klimaneutralitätsziel auf die städtischen Liegenschaften herunter.

7.1.1 Bestandsaufnahme

Das Gebäudemanagement (GME) der Stadt Erlangen bewirtschaftet 143 Liegenschaften/Objekte mit etwa 305.000 Quadratmeter Nettoraumfläche. Etwa zwei Drittel davon entfallen auf die 32 Erlanger Schulen und 12% auf Verwaltungsgebäude.

Beim Gebäudemanagement sind etwa 190 Personen beschäftigt. Die Investitionen in Gebäude liegen jährlich zwischen 15 und 20 Mio. €.

Laut Energiebericht 2019 lag der Verbrauch der städtischen Liegenschaften bei insgesamt knapp 32.000 MWh (davon etwa 7.082 MWh Strom und 24.840 MWh Wärme). Die Energiekennzahl liegt bei insgesamt etwa 105 kWh jährlich pro Quadratmeter.

Die Wärmeversorgung basiert größtenteils auf fossilen Energieträgern. Der Anteil von Erdgas an der Wärmeversorgung¹ liegt bei etwa 49 %, der von Fernwärme bei 44 %.

Etwa 50 % der gesamten Wärmeleistung bzw. etwa ein Drittel des Wärmeverbrauchs wird über Wärmecontracting der ESTW abgewickelt. Von den 22

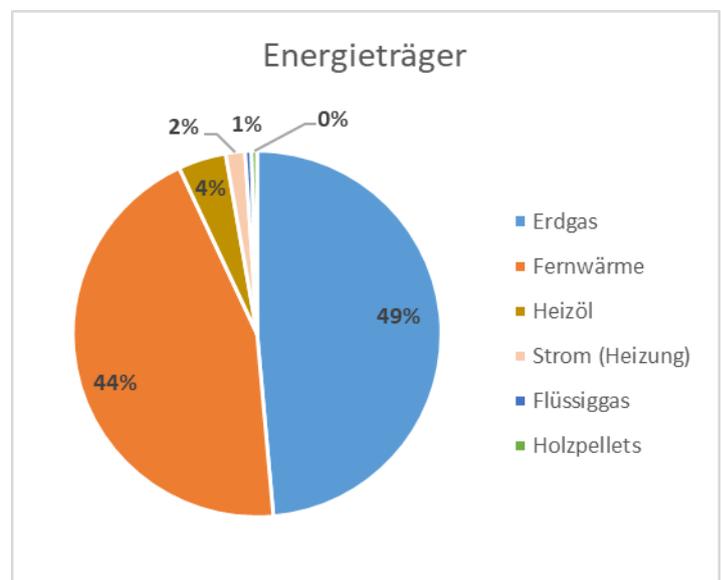


Abbildung 7-1: Wärmeversorgung städtische Liegenschaften

¹ Einschließlich der Nahwärme mit Erdgasversorgung

Heizanlagen im Contracting sind 15 mit Gas, sechs mit Fernwärme und eine mit Öl beheizt.

Insgesamt ergeben sich für 2019 CO₂-Emissionen von etwa 9.000 Tonnen (davon etwa 3.000 Tonnen bei Strom und 6.000 Tonnen bei Wärme)¹. Die CO₂-Emissionen pro Quadratmeter Energiebezugsfläche liegen insgesamt bei 29 kg / (m²*a), wovon 19 kg / (m²*a) auf Wärme entfallen und 10 kg / (m²*a) auf Strom.

Werden die Klimafolgekosten konservativ mit 195 € pro Tonne CO₂² berechnet, ergeben sich im Jahr 2019 durch den CO₂-Ausstoß im Bereich der städtischen Liegenschaften etwa 1,75 Mio. € an Klimafolgekosten, welche die nachfolgenden Generationen tragen müssen.

Das sind bereits etwa 40 % der zu bezahlenden Energiekosten im Jahr 2019, die sich auf etwa 4,3 Mio. € belaufen. Wird bei der Kostenbetrachtung die Wohlfahrt heutiger und zukünftiger Generationen gleich gewichtet, liegen die Klimafolgekosten sogar bei 680 € pro Tonne CO₂ und damit bei etwa 6,1 Mio. € bezogen auf den CO₂-Ausstoß der städtischen Liegenschaften. Die Klimafolgekosten liegen damit sogar höher als die im Jahr 2019 zu bezahlten Energiekosten.

Seit Beginn des Controllings im Jahr 1999 konnte im Wärmebereich eine Energieeinsparung von etwa einem Drittel erzielt werden. Gleichzeitig stieg der Stromverbrauch leicht an, sodass in der Summe eine Gesamteinsparung von einem Viertel gegenüber 1999 resultiert.

Die Sanierungsrate lag in den letzten Jahren insgesamt bei etwa 1% pro Jahr. Erhebliche Einsparungen gab es durch das seit dem Jahr 2007 laufende Schulsanierungsprogramm. Es wurden neun Schulen umfassend saniert, zuletzt die Schulgebäude des Albert-Schweitzer-Gymnasiums und des Ohm-Gymnasiums.

Als derzeitiger Gebäudestandard wird für den Neubau der Energieeffizienz-Gebäude-Standard 40 angestrebt. Bei bestehenden Gebäuden sind für die unterschiedlichen Bauteile der Gebäudehülle (Dach, Fassade, Fenster, etc), jeweils Mindeststandards an die zu erfüllenden energetischen Anforderungen nach der Sanierung definiert. Die städtischen Ausschüsse bzw. der Stadtrat entscheiden letztendlich über die konkrete Ausführung in der Vorentwurfs- und Entwurfsphase.

Schon 1995 wurden die ersten Photovoltaikanlagen auf den städtischen Dächern betrieben. Von 2002 bis 2021 stieg die Anschlussleistung auf 870 kW_{peak}. Es handelt sich in der Regel um Anlagen privater Betreiber, denen die Stadt ihre Dächer zur Verfügung stellt.

Durch die PV-Anlagen wurden im Jahr 2021 etwa 740 MWh Solarstrom erzeugt (etwa 10 % des Stromverbrauches des Gebäudemanagements).

¹ Berechnung mit Emissionsfaktoren nach BSKO-Standard https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/BSKO_Methodenpapier_kurz_ifeu_Nov19.pdf

² https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020-12-21_methodenkonvention_3_1_kostensaetze.pdf

7.1.2 Klimaschutzziele

Um die ambitionierten Ziele des Klima-Aufbruchs erreichen zu können, müssen sowohl die Sanierungsrate weiter erhöht als auch die Klimaschutz-Maßnahmen verstärkt werden. Neben der Umsetzung weiterer Effizienzmaßnahmen im Rahmen der Gebäudesanierung muss vor allem der Umstieg von fossile auf erneuerbare Energien gelingen. Ein rein „fossiler“ Kesseltausch ist daher nicht mehr möglich. Da auch erneuerbare Brennstoffe begrenzt sind, werden in vielen Fällen strombasierte Systeme zum Einsatz kommen. Dies kann direkt (z.B. Wärmepumpe mit Erdsonden) oder indirekt über Wärmenetze (z.B. Nahwärme mit Abwasserwärmenutzung) geschehen.

Folgende Abbildung zeigt die mögliche Entwicklung der Endenergiekennzahlen und der CO₂-Emissionen der städtischen Einrichtungen bei einer Umsetzung der vom Stadtrat beschlossenen Klimaziele bis 2030 auf. Die Ausgangsdaten für 2022 wurden abgeschätzt auf Grundlage des Energieberichts von 2019.

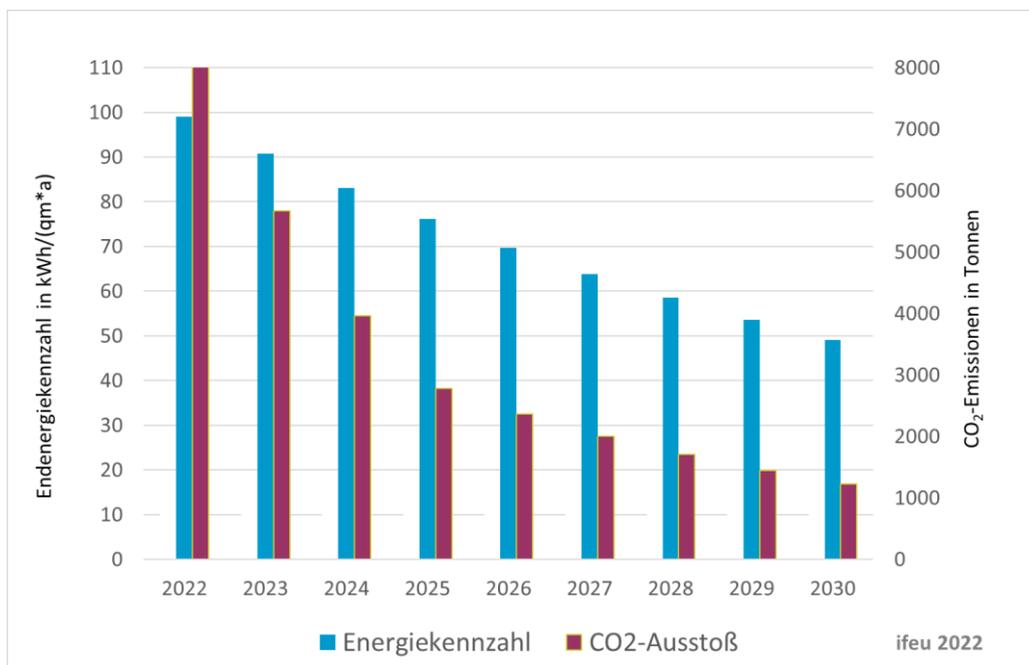


Abbildung 7-2: Entwicklung der Energiekennzahlen und der CO₂-Emissionen mit dem Klimaziel 2030

Die CO₂-Emissionen würden sich dann bis 2030 um 85% von etwa 8.100 Tonnen auf etwa 1.100 Tonnen reduzieren. Die CO₂-Kennzahl verringert sich dadurch insgesamt von ca. 27 kg/(m²*a) auf 4 kg/(m²*a).

Der Endenergieeinsatz verringert sich bis 2030 etwa um die Hälfte. Der heutige Energiekennwert sinkt von durchschnittlich 99 kWh/(m²*a) auf 49 kWh/(m²*a).

Die Abbildung 7-2 zeigt deutlich, dass sich die CO₂-Emissionen schneller verringern als der Endenergieverbrauch. Um das zu erreichen, müssen möglichst rasch die Umstellung der fossilen Heizsysteme auf erneuerbare Energie erfolgen. Die beste-

hende Erdgasversorgung verschwindet, Fernwärme muss auf Erneuerbare umgestellt werden, strombasierte Wärmepumpensysteme und Solarsysteme sind dann vorherrschend.

Im Bereich des Photovoltaikausbaus müssen auch auf den Gebäuden und Grundstücken der Stadt deutlich mehr Anlagen installiert werden, um damit einen wesentlichen Beitrag zu dem Ziel Erlangens zu leisten, nämlich stadtweit pro Jahr etwa 14 MW_{peak} Photovoltaik (PV) zuzubauen. Analog zu den Empfehlungen des Leitfadens Klimaneutrale Kommunalverwaltung in Baden-Württemberg¹ sollten als Mindestzielwert 1 kW_{peak} PV-Leistung pro 10 m² überbauter Grundfläche bezogen auf alle Liegenschaften eingehalten werden. Es gelten dabei keine Sonderregelungen (z.B. wegen Denkmalschutz), da ein Ausgleich über alle Liegenschaften möglich ist. Die Verwaltung muss nicht Eigentümerin der Anlage sein, der Zielwert bezieht sich auch auf vermietete Flächen (bspw. über eine Pacht der Dächer für PV). Bezogen auf die städtischen Liegenschaften in Erlangen müssten daher bis 2030 insgesamt 10 MW_{peak} oder jährlich etwa 1,25 MW_{peak} zugebaut werden.

Die Klimaschutzziele können nur erreicht werden, wenn neben dem Anteil der Erneuerbaren Energien und der Sanierungstiefe auch die Sanierungsrate wesentlich erhöht wird. Den Zusammenhang zwischen den Kosten für Instandhaltung und Sanierung und den Sanierungsraten bzw. den Klimaschutzzielen zeigt Abbildung 7-3. Hier ist dargestellt, welche Sanierungsrate notwendig ist, um bis zu einem bestimmten Zieljahr den gesamten Gebäudebestand einmal rundum zu sanieren. Je kürzer der Zeitraum ist, desto höher sind Sanierungsrate und die damit verbundenen Kosten. Der größte Kostenanteil fällt dabei auf die Instandhaltung und die Sanierung. Etwa ein Drittel der Sanierungskosten ergeben sich durch die vorgeschriebenen energetischen Mindeststandards. Die Mehrkosten für den Klimaschutz sind demgegenüber deutlich geringer. Sie liegen z.B. beim Erlanger Zielpfad 2030 bei 6,6 Mio. €/Jahr.

¹ www.kea-bw.de/fileadmin/user_upload/Kommunaler_Klimaschutz/Wissensportal/Leitfaden_Klimaneutrale_Kommunalverwaltung_KEA-BW_ifeu_2022.pdf

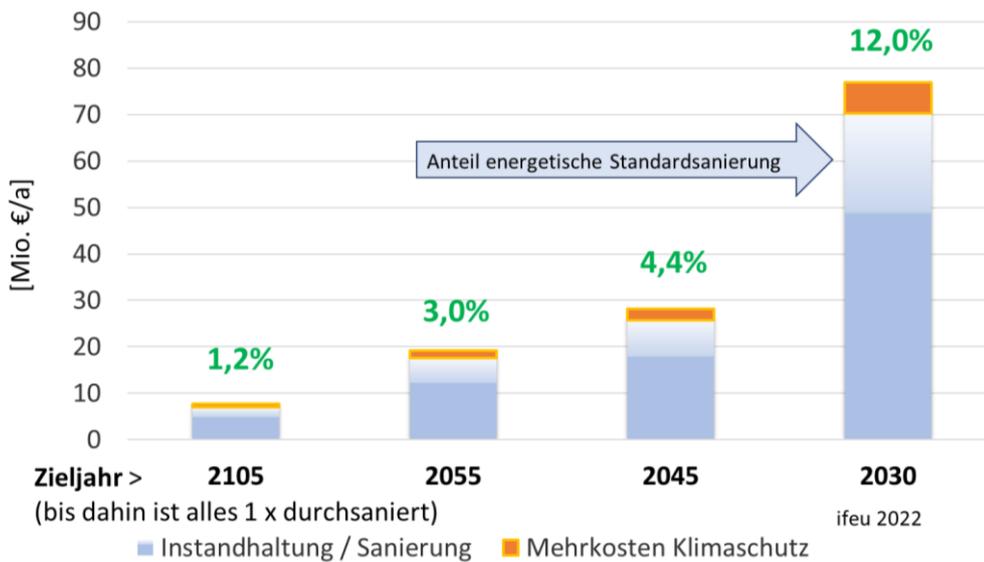


Abbildung 7-3: Sanierungsrate und –kosten der städtischen Liegenschaften in Abhängigkeit vom Zieljahr der Klimaneutralität

Aus Abbildung 7-3 kann folgendes abgeleitet werden:

- Bei heute üblicher Sanierungsrate von etwa 1,2% pro Jahr wären die Gebäude erst etwa im Jahre 2105 durchsaniert.
- Bei Sanierungsraten von etwa 3,0% pro Jahr, die sich bei dem Sanierungsstau der vergangenen Jahrzehnte anbieten, würde die Sanierung aller Gebäude bis 2055 dauern.
- Zum Erreichen der Klimaschutzziele auf Bundesebene müssten bis 2045 Sanierungsraten von 4,4% pro Jahr umgesetzt werden.
- Für das Parisziel des Erlanger Klima-Aufbruchs ist bis 2030 ein extrem steiler Absenkpfad der CO₂-Minderung und eine Sanierungsrate von 12,0% pro Jahr notwendig.

Die jährlichen Gesamtkosten für Instandhaltung, Sanierung und Klimaschutzmaßnahmen liegen für das Erlanger Klimaschutzziel 2030 bei 77 Mio. €. Die Hauptkosten machen mit 70 Mio. € die klassischen Instandhaltungs- und Sanierungskosten aus. In diesen Kosten sind bereits die Kosten für eine energetische Standardsanierung enthalten.

7.1.3 Klimaschutz-Maßnahmen

Der Maßnahmenkatalog enthält umfangreiche Maßnahmen für das Gebäudemanagement der Stadt Erlangen. Als Teil der Stadtverwaltung ist das Amt für Gebäudemanagement (GME) direkt an die Beschlüsse des Stadtrates und die im Klima-Aufbruch formulierten Ziele gebunden. Zudem hat die Umsetzung der Klimaziele bei den eigenen Liegenschaften Signalwirkung auf alle anderen Akteure der Stadt.

Kernmaßnahme ist dabei G 1a „Klimaneutrale städtische Liegenschaften“. Ziel der Maßnahme ist es, den Endenergiebedarf durch energetische Sanierungen zu halbieren und die Wärmeversorgung auf CO₂-freie erneuerbare Energien umzustellen. Dazu muss rasch eine Sanierungsstrategie erarbeitet und das Kesselmoratorium

(Maßnahme E 3) umgesetzt werden. Der Einsatz fossiler Energien ist auch im Bestand nicht mehr möglich. Die Wärmebereitstellung wird vorrangig auf Wärmepumpen- und Solarsysteme sowie erneuerbaren Nah- und Fernwärmenetzen basieren. Dazu ist unter anderem auch ein massiver Ausbau der Photovoltaik nötig (Maßnahme E 4). Als Ankerkunden für Fernwärme aber auch als Contractingkunde ist eine enge Abstimmung mit den Erlanger Stadtwerken nötig. Dies betrifft vor allem die Erstellung des Masterplan Wärme (Maßnahme E 1) und die Umsetzung der Quartierskonzepte (Maßnahme S 2).

Für diese große Aufgabe werden erhebliche zusätzliche Ressourcen benötigt. Dazu ist es notwendig, dass Klimaschutz oberste Priorität im städtischen Haushalt hat. Um dies zu gewährleisten, wird jährlich ein Klimahaushalt (Maßnahme S 3) aufgestellt. Dieser soll dazu führen, dass die notwendigen Beschlüsse in den Haushaltsberatungen sich an den CO₂-Minderungszielen (Abbildung 7-3) orientieren. Beispiel ist das Kesselmoratorium (Maßnahme E 3). Hierzu hatte das GME geeignete Objekte ausgesucht, die in der Summe etwa 12 % CO₂-Minderung (das jährliche Soll für das GME) bringen könnten. In einer Mitteilung (Vorlagennummer 242/157/2022) wurden Kosten zur Ergänzung bzw. für den Austausch fossiler auf erneuerbare Heiztechnik abgeschätzt. In den Entwurf für den Haushalt wurden entsprechende Ressourcen für Stellen und Investitionen berücksichtigt.

Ziel der ersten Stufe des Klimahaushaltes (siehe Kapitel 8.3) ist es, Maßnahmen für das beschlossene 1,5°C-Ziel für die stadteigenen Liegenschaften prioritär umzusetzen. Die Maßnahmen des vorliegenden Fahrplans Klima-Aufbruch, die das GME betreffen, müssen auf vorderste Priorität gesetzt werden. Diese zusätzlich benötigten Stellen und Ressourcen dürfen nicht zu Lasten des bestehenden Geschäftes gehen. Um dieses Vorrangprinzip einzuführen, das Voraussetzung für die Einhaltung des 1,5°C-Ziels ist, muss im städtischen Haushalt, mit Unterstützung von Bund und Land, deutlich mehr Spielraum geschaffen werden. Da Klimaschutz immer auch die zukünftigen Generationen entlastet, könnte dafür auch das Modell eines Sondervermögens oder einer Zukunftsanleihe als Vorbild dienen.

Aus Sicht des ifeu ist diese Art der Prioritätensetzung auch auf alle anderen Maßnahmen des Klima-Aufbruchs zu übertragen. Das 1,5°C-Ziel erlaubt keine Abwägung. Klimaschutz ist nicht verhandelbar, da er im besten Fall die Grundvoraussetzung menschlichen Lebens bewahrt.

7.2 Steckbrief Erlanger Stadtwerke

Der Steckbrief für die Erlanger Stadtwerke (ESTW) enthält eine Kurzbeschreibung der für die Energiewende zentralen Arbeitsfelder der ESTW und bricht das Klimaneutralitätsziel auf den Bereich Wärmeversorgung herunter. Außerdem werden die Maßnahmen des Klima-Aufbruchs zur Energieversorgung aus Sicht des ifeu-Instituts mit dem Fokus auf die ESTW eingeordnet. Die konkreten Beiträge bzw. Zusagen der Erlanger Stadtwerke in Bezug auf die Maßnahmen werden in der Selbstverpflichtung der ESTW, die im Rahmen des Klima-Aufbruchs von den ESTW entwickelt wurde, dargestellt und gesondert veröffentlicht.

Als Hauptenergieversorger bei den leitungsgebundenen Energien haben die Erlanger Stadtwerke einen großen Einfluss auf die CO₂-Emissionen der Gesamtstadt

(etwa 20 % - siehe Abbildung 2-5). Da die Stadt Erlangen zu 100 % Anteilseignerin der ESTW ist, kann die öffentliche Hand direkt aber auch indirekt Einfluss nehmen. Direkt kann die Fernwärmeerzeugung von der Stadt Erlangen durch eine rasche Dekarbonisierung beeinflusst werden. Im Bereich der Erdgasversorgung ist der Einfluss geringer, da hier die Kundenseite eine große Rolle spielt und der Markt zurzeit, aufgrund des Ukrainekrieges, einem erheblichen Umbruch unterworfen ist. Es ist zu hoffen, dass dieser Umbruch die Bereitschaft in der Gesellschaft erhöht, nachhaltige Energiesysteme zu unterstützen.

7.2.1 Bestandsaufnahme

Die Erlanger Stadtwerke versorgten 2021¹ etwa 114.000 Erlanger*innen mit Strom, Wärme, Erdgas und Wasser. Die Anzahl der Hausanschlüsse im Strombereich lag bei 20.400, die ausgespeiste Strommenge bei 614 GWh, das Stromverteilnetz ist etwa 1.060 km lang. Die Stromproduktion der ESTW aus erneuerbaren Energien, überwiegend aus Windkraftanlagen, zählte 40 GWh. Die ausgespeiste Erdgasmenge belief sich 2021, einschließlich Kraftwerksgas und Lieferung an andere Händler, auf 1.400 GWh. Die Erdgasabgabe an Endverbraucher lag bei 326 GWh. Die Anzahl der Hausanschlüsse im Erdgasbereich lag bei 7.530, die Länge des Erdgasverteilnetzes zählte 254 km. Das Fernwärmenetz wurde durch weitere Erschließungen und Neuanschlüsse auf ca. 105 km ausgebaut. Die Anzahl der Hausübergabestationen belief sich auf 1.670 Stück, die Fernwärmeabgabe auf 376 GWh (bei einer Anschlussleistung von 230 MW). Außerdem gab es noch ca. 450 Nahwärmearschlüsse mit einer Wärmeabgabe von etwa 69 GWh jährlich.

Für die Nutzung des öffentlichen Raumes durch Strom-, Gas- und Wärmeleitungen führten die ESTW im Jahr 2021 eine Konzessionsabgabe in Höhe von etwa 6,4 Mio. € (etwa 56 € pro Einwohner*in) an die Stadt Erlangen ab.

Der Aufsichtsrat der ESTW setzt sich u.a. aus dem Oberbürgermeister, Vertreter*innen des Stadtrates und der Arbeitnehmervertretung der ESTW AG zusammen. Er ist das Kontrollgremium der Erlanger Stadtwerke und wird von der Geschäftsführung regelmäßig über die Entwicklung und die Lage des Unternehmens sowie über wesentliche Geschäftsvorfälle unterrichtet.

Zentrale Schwerpunkte der Beratungen im Aufsichtsrat der ESTW waren im Geschäftsjahr 2021 u.a. (siehe Geschäftsbericht der ESTW 2021, Seite 42):

1. *Die Entwicklung von Konzepten für eine nachhaltige, klimaneutrale und kommunale Energiewirtschaft bzw. von Strategien für den Einsatz, die Förderung und den Ausbau erneuerbarer Energien sowie der Speicherung von Energie,*
2. *die Entwicklung der Stromerzeugung aus Kraft-Wärme-Kopplung und regenerativen Quellen und*
3. *die Planung und Umsetzung des Ersatzes des Kohlekessels im Heizkraftwerk (Ausstieg aus der Verbrennung von Steinkohle) durch einen Gaskessel.*

¹ Quelle: Geschäftsbericht der ESTW 2021

Damit sind bereits viele Schwerpunkte des Fahrplans Klima-Aufbruch adressiert. Die größte Investition der letzten Jahre war die Umstellung des etwa 60 Jahre alten Heizkraftwerks der ESTW, das gleichzeitig Strom und Wärme produziert, von Kohle auf Erdgas bis 2020. Die Umstellung ist fast abgeschlossen. Dadurch verringern sich die CO₂-Emissionen um etwa 38.000 Tonnen jährlich. Die Punkte eins und zwei werden im Folgenden angesprochen.

7.2.2 Klimaschutzziele

Um die ambitionierten Ziele des Klima-Aufbruchs erreichen zu können, muss vor allem der Umstieg von fossilen auf erneuerbare Energien gelingen. Das betrifft z.B. die direkt an die Endverbraucher*innen gelieferten fossilen Energien wie Heizöl und Erdgas. Ein rein fossiler Kesseltausch ist im Hinblick auf das 1,5°C-Ziel nicht mehr möglich. Auch ein einfacher Ersatz von fossilem Erdgas durch erneuerbare Gase (z.B. Wasserstoff oder Methan aus erneuerbarer Stromerzeugung) ist im Wärmebereich nur marginal, und schon gar nicht in der kurzen Zeit bis 2030 technisch möglich. In vielen Fällen werden strombasierte Wärmepumpensysteme zum Einsatz kommen, die direkt (z.B. Wärmepumpe mit Erdsonden) oder indirekt über Wärmenetze (z.B. Nahwärme mit Abwasserwärmenutzung) eingesetzt werden. In jedem Fall ist die klimaverträgliche Wärmewende 2030 mit einem großen Umbruch verbunden und stellt alle beteiligten Akteure, insbesondere auch die Stadtwerke, vor großen Herausforderungen.

Folgende Abbildung zeigt die Entwicklung des Wärmebedarfs im 1,5°C-Szenario des Klima-Aufbruchs nach Energieträgern auf (siehe auch Kapitel 4.2). Insgesamt verringert sich der Wärmebedarf auf 87 % im Jahr 2025 und auf 78 % im Jahr 2030. Der knapp 50%ige Anteil der Erdgasversorgung verschwindet bis 2030 fast vollständig und wird nur zu einem geringen Teil durch erneuerbare Brennstoffe ersetzt. Der Großteil der Substitution von Erdgas erfolgt durch den Umbau auf andere Heizsysteme unter Einsatz von strombetriebenen Wärmepumpen, Solarthermie und Biomasse. Der Anteil der Fernwärme bleibt in etwa konstant.

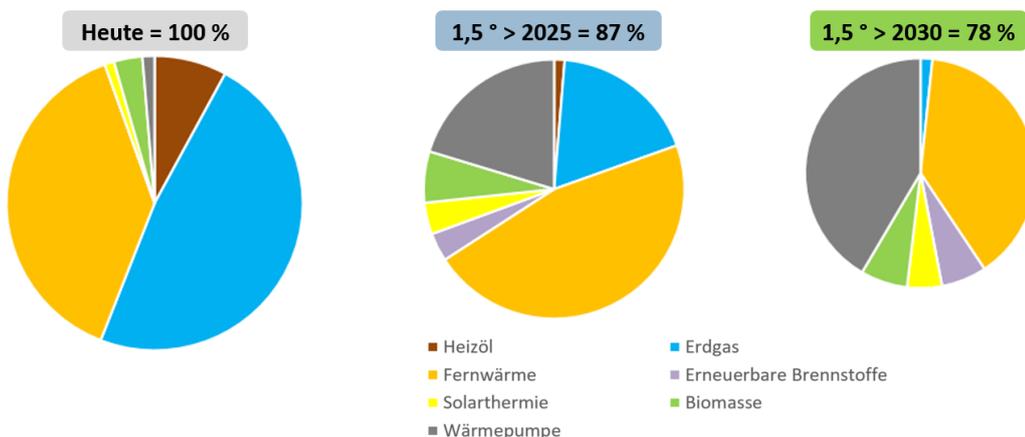


Abbildung 7-4: Entwicklung des Wärmebedarfs in Erlangen im 1,5°C-Szenario bis 2025 / 2030 nach Energieträgern

Zugleich muss die komplette Fernwärmeversorgung dekarbonisiert werden. Analog zum Klima-Plus-Szenario 2035 (siehe Abbildung 4-8) muss auch im 1,5°C-Szenario

die heute vorherrschende Erdgasversorgung bis 2030 durch Großwärmepumpen, erneuerbare Gase wie Wasserstoff, sowie durch Solarenergie, Biomasse und Elektrokessel, die mit erneuerbarem Strom versorgt werden, erfolgen.

Auch im Strombereich ändert sich einiges: Während der zusätzliche Strombedarf für den Ausbau der Wärmepumpen im 1,5°C-Szenario bis 2030 lediglich wenige Prozen-te ausmacht, müssen schon etwa 30 % mehr kalkuliert werden, wenn die Elektromobilität einberechnet wird. Einschließlich des Strombedarfs der Elektrokessel und Großwärmepumpen für die Dekarbonisierung der Fernwärme sind es schon 40% zusätzlich. Für diesen Mehrbedarf müssen nicht nur ausreichend Versorgungskapazitäten bereitgestellt, sondern auch die Netze ertüchtigt werden.

Weiteren Strombedarf von etwa 50 % fällt zudem für die Erzeugung erneuerbarer Brennstoffe an, vorwiegend für die Fernwärmeversorgung. Allerdings fällt dieser Bedarf meist in anderen Regionen an, da die Brennstoffe zum größten Teil importiert werden würden.

Die Entwicklung des Stromverbrauches bis 2030 basiert auf den Annahmen von großen Effizienz- und Suffizienzgewinnen im 1.5°C-Szenario. Sollten diese nur vermindert erreicht werden, so ist auch mit einem noch höheren Strombedarf zu rechnen.

In jedem Fall ist der Ausbau der erneuerbaren Energien im Strombereich eine wesentliche Voraussetzung für das Erreichen der Klimaschutzziele. Dazu sind, neben der erheblichen Steigerung des Photovoltaikausbaus in Erlangen (Zubau von jährlich 14 MWp oder rund einem Quadratmeter pro Einwohner*in – siehe Kapitel 5.2), auch landes- und bundespolitische Weichenstellungen nötig.

7.2.3 Klimaschutz-Maßnahmen

Für die Erlanger Stadtwerke ergeben sich bei der Umsetzung des 1.5°C-Zieles Auswirkungen in den meisten Geschäftsfeldern. Eine umgehende Weichenstellung ist notwendig, um überflüssige und teure Investitionen in Infrastrukturen zu vermeiden, die nicht mit den Klimaschutzzielen der Stadt vereinbar sind. Die Dekarbonisierung der Fernwärme und die Abkehr vom fossilen Erdgas ist eine immense politische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Herausforderung. Angesichts des kurzen Zeitfensters sind Investitionen zu tätigen, die auch auf Bundesebene durch klimapolitische Zielvorgaben, finanzielle Anreize und Vorgaben zu notwendigen Infrastrukturplanungen flankiert werden müssen.

Da die Stadt Erlangen zu 100 % Anteilseignerin der ESTW ist und 2019 als erste Kommune in Bayern den Klimanotstand sowie im November 2020 auch die Klimaneutralität vor 2030 beschlossen hat, gelten diese Beschlüsse auch für die Erlanger Stadtwerke. Da die ESTW auf der anderen Seite an bestehende gesetzliche Rahmenbedingungen gebunden ist und wirtschaftlich im Wettbewerb bestehen muss, können sie nicht in allen Fällen ohne Unterstützung anderer Ebenen die Ziele erreichen. Als bundesweiter Vorreiter können sie aber, unterstützt durch die Stadtgesellschaft, positive Signale setzen und die landes- und bundesweite Entwicklung beeinflussen.

Maßnahmen, in denen die Erlanger Stadtwerke aktiv werden müssen, finden sich vorwiegend in dem Kapitel 5.2 Energieversorgung und Kapitel 5.4 Mobilität. Im Folgenden werden die Maßnahmen zur Energieversorgung mit dem Fokus auf die ESTW eingeordnet.

Speziell bei der klimaneutralen Wärmeversorgung sind die Erlanger Stadtwerke der wichtigste Akteur. Zentrale Maßnahmen sind dabei die strategische Wärmeplanung sowie Ausbau und Dekarbonisierung der bestehenden Wärmenetze (Maßnahme E 1 „Masterplan Wärme 2030“ und E 2 „Dekarbonisierung und Ausbau der Wärmenetze“). Für die Umsetzung der Maßnahme E 3 „Moratorium Kesslersatz“ müssen die ESTW geeignete Voraussetzungen schaffen. Das sind in der ersten Phase, verlässliche Rahmendaten für die Erlanger Akteure im Rahmen der Maßnahmen E 1 „Masterplan Wärme“ zu schaffen, aber auch die Entwicklung einer Konzernstrategie als Energiedienstleister für die Wärmelieferung aus erneuerbaren Energien. Zur Umsetzung der persönlichen Energiewende benötigen Bürger*innen verlässliche, unabhängige und kompetente Beratung. Die ESTW ist daher auch wichtiger Akteur im Rahmen des kommunalen Beratungszentrums (Maßnahme E 5 „One Stop Shop: Fit für die Zukunft“). Bei der Maßnahme E 6 „Gemeinsam unabhängig - Servicepaket für Nachbar*innen“ sind die ESTW als Dienstleister gefragt. Der schnelle Umstieg auf erneuerbare Heizungen durch den Zusammenschluss mit Nachbar*innen ist in der Regel nur möglich, wenn ein Dritter bei Anlaufproblemen in der Pilotphase unterstützt und darauf aufbauend auch ein Standardangebot entwickelt.

Für den Ausbau von Photovoltaikanlagen in Erlangen „Maßnahme E 4“ sind die ESTW ebenfalls ein zentraler Akteur. Analog zum Gebäudemanagement der Stadt Erlangen (siehe Kapitel 7.1) sollte als Mindestzielwert, im Rahmen einer Selbstverpflichtung, 1 kW_{peak} PV-Leistung pro 10 m² überbauter Grundfläche eingehalten werden. Die Mieterstrommodelle müssen deutlich ausgebaut werden. Zusammen mit der Stadt und weiteren Akteuren muss Beratung und Förderung intensiviert werden. Über Beteiligungsmodelle, auch mit Bürgerenergiegenossenschaften, sollen nicht nur Photovoltaik, sondern auch Windkraftanlagen (Maßnahmen E 8 „Ausbau der Windkraft in der Region“) befördert werden. Begleitet wird der massive Ausbau der erneuerbaren Stromanwendungen durch Ertüchtigung der Stromnetze und sektorübergreifende Flexibilisierung der Stromnachfrage (Maßnahme E 7 „Netzverstärkung, Sektorkopplung und Speicher“).

Für die große Aufgabe der Dekarbonisierung des Energiesystems werden auch bei den Stadtwerken erhebliche zusätzliche Ressourcen benötigt. Eine detaillierte Betrachtung dazu liegt zurzeit nicht vor. Die Größenordnung der Kosten schätzt das ifeu in Höhe der gerade von Fridays For Future diskutierten „Zukunftsanleihe Klimaschutz“ ein. Dort wird ein 100-Mrd.-Euro-Paket gefordert. Übertragen auf Erlangen wären das, bei 1.200 € pro Einwohner*in, etwa 136 Mio. €. Das ist deutlich weniger als die Summe, die alle Einwohner*innen bei den heutigen Energiepreisen alleine in einem Jahr für die Strom- und Wärmeversorgung im Bereich Private Haushalte ausgeben müssten. Würden dadurch alle Sektoren in Erlangen dekarbonisiert, könnten in Erlangen Klimafolgekosten zwischen 1.550 € und 5.400 € jährlich pro Einwohner*in vermieden werden (siehe Kapitel 6.1).

8 Controlling und Klimahaushalt

Um aktuelle Entwicklungen und daraus folgende Handlungsoptionen zeitnah abschätzen zu können, bedarf es im kommunalen Klimaschutzmanagement einer regelmäßigen Positionsbestimmung als langfristige Aufgabe. Bei einer Verfehlung der Ziele muss rechtzeitig eingegriffen und nachgesteuert werden. Nur so kann sichergestellt werden, dass die bereitgestellten personellen und finanziellen Mittel effizient und effektiv für das gemeinsame Ziel Klimaschutz genutzt werden. Aus diesem Grund ist die Einführung eines Controllingsystems wesentlicher Bestandteil eines Klimaschutz-Managementprozesses (siehe Abbildung 8-1), der alle anderen Bereiche beeinflusst.

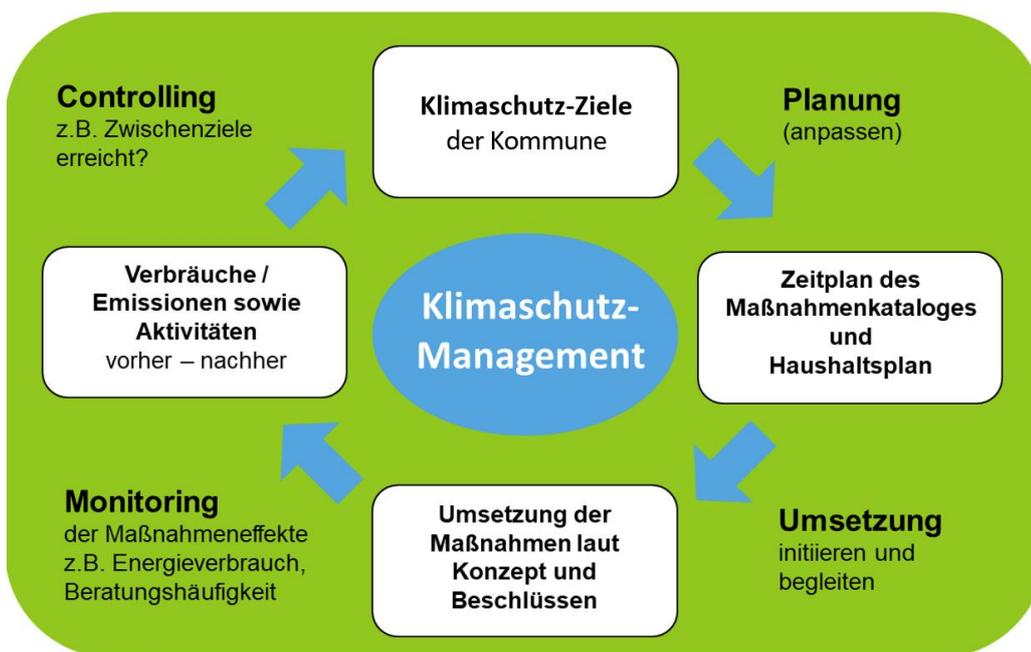


Abbildung 8-1: Schematische Darstellung des Klimaschutz-Management-Kreislaufes (Quelle: ifeu)

Das Klimaschutz-Controlling findet auf einer Top-down und einer Bottom-up-Ebene statt (siehe Abbildung 8-2). Die gesamtstädtische Energie- und CO₂-Bilanz inkl. Indikatoren (vgl. Kapitel 2.2) ist eine Top-down-Betrachtung. Auf der Bottom-up-Ebene werden für jede Maßnahme entsprechende Erfolgsindikatoren (vgl. Kapitel 5) ausgewiesen. Des Weiteren wird zwischen quantitativen Instrumenten, durch welche konkrete Einspareffekte dargestellt werden können, und qualitativen Instrumenten, welche v.a. weitere Auswirkungen der Klimaschutzarbeit und der Maßnahmenumsetzung beschreiben, unterschieden.

Die Summe der CO₂-Minderungseffekte aller Maßnahmen (Bottom-up-Betrachtung) ist in der Regel nicht identisch mit dem tatsächlich erreichten Minderungspotenzial

(Top-down). Das Gesamtpotenzial wird nicht nur durch Maßnahmen der Kommune erreicht, sondern auch durch Klimaschutzmaßnahmen weiterer Akteure auf allen Ebenen (EU, Bund und Land). Das Controlling-Instrument „Klimahaushalt“ befindet sich zwischen den Ebenen Top-down und Bottom-up.

	Quantitativ	Qualitativ
Top down 	<ul style="list-style-type: none"> Energie- und CO₂-Bilanz Indikatoren des „Benchmark Kommunalen Klimaschutz“ 	<ul style="list-style-type: none"> Aktivitätsprofil des „Benchmark Kommunalen Klimaschutz“ European Energy Award – eea[®] Mini-Benchmark („Coaching Kommunalen Klimaschutz“)
 Bottom up	<ul style="list-style-type: none"> Maßnahmeneffekte (technisch) 	<ul style="list-style-type: none"> Maßnahmeneffekte („weich“, z.B. Beratungszahlen, ggf. Abschätzungen)

Abbildung 8-2: Controlling-Instrumente im kommunalen Klimaschutz (Quelle: ifeu)

Sowohl der Top-down als auch der Bottom-up-Ansatz sind für ein funktionierendes Klimaschutz-Management und somit für Erlangen unverzichtbar. Beide Ansätze müssen gut strukturiert und pragmatisch aufgesetzt werden, sodass sie mit einem vertretbaren Zeitaufwand verfolgt werden können.

8.1 Top down – Kommunalbilanz

Energie- und CO₂-Bilanzen und die daraus ableitbaren Indikatoren dienen als wichtiges quantitatives kommunales Monitoring-Instrument, um langfristige Entwicklungen in einer Kommune aufzeigen zu können. Neben der konkreten Klimaschutzarbeit der Stadt können jedoch auch andere Faktoren Auswirkungen auf die kommunale Energie- und CO₂-Bilanz haben (vgl. Abbildung 8-3). Dies ist bei der Interpretation von Bilanzen zu berücksichtigen.

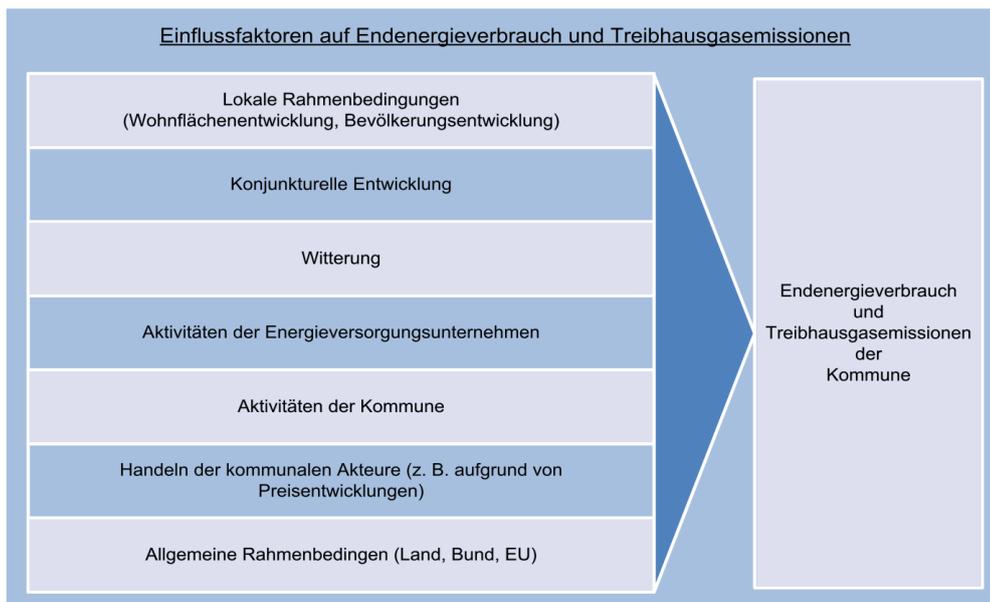


Abbildung 8-3: Einflussfaktoren auf eine CO₂-Bilanz (Quelle: ifeu)

Die Top-down-Bilanzierung soll weiterhin regelmäßig fortgeschrieben werden. Für eine verbesserte Interpretation sollten aus der Bilanz auch verschiedene Indikatoren abgeleitet und diese mit bundesweiten Daten verglichen werden. Folgende Indikatoren bieten sich in diesem Zusammenhang besonders an und können direkt aus der Bilanzierungssoftware „Klimaschutz-Planer“ ausgelesen werden:

- CO₂-Emissionen Gesamt pro Einwohner*in.
- CO₂-Emissionen Private Haushalte pro Einwohner*in.
- Anteil Erneuerbare Stromerzeugung (lokal) am Gesamtstromverbrauch.
- Anteil Erneuerbare Wärmeversorgung (lokal) am Gesamtwärmeverbrauch.
- Modal Split

Darüber hinaus empfiehlt es sich regelmäßig weitere übergreifende Indikatoren zu erheben und diese den in den Szenarien (vgl. Kapitel 4) skizzierten Entwicklungen gegenüberzustellen:

- Anteil erneuerbarer Energien an der Fernwärme.
- Anteil Umweltwärme (Wärmepumpen) am Gesamtwärmeverbrauch.
- Anzahl noch bestehender Öl- und Gas-Heizungen.
- Installierte Leistung an Photovoltaikanlagen.
- Anzahl energetisch sanierte Gebäude (mit städtischer Förderung).
- Verkehrszählungen (differenziert nach Pkw, ÖPNV, Rad)
- Anteil Elektro-Pkw an den im Stadtgebiet zugelassenen Pkw

Die für die Berechnung dieser Indikatoren benötigten Daten werden überwiegend im Zusammenhang mit der Erstellung der CO₂-Bilanz erhoben. Da für einen Teil dieser Indikatoren keine land-/bundesweiten statistischen Daten benötigt werden, können einige Indikatoren zeitlich deutlich früher als die CO₂-Bilanz erstellt werden. Für ein schnelles Erheben der Indikatoren ist eine gute Zusammenarbeit mit den lokalen Akteuren (ESTW, Schornsteinfeger*innen, etc.) essentiell. Da energetische Sanierungsmaßnahmen in vielen Fällen nicht meldepflichtig sind, liegen keine zentralen

Daten zu den Sanierungsaktivitäten vor. In Erlangen liegen jedoch Informationen zu den Gebäuden vor, die mit Unterstützung einer kommunalen Förderung saniert werden. Um ein Bild über alle Sanierungsaktivitäten in Erlangen zu bekommen, können entsprechende Fragen in die regelmäßig durchzuführende Befragung zum Mietspiegel aufgenommen werden.

Über die Aktionsplattform Klima-Aufbruch (vgl. Maßnahme S 12) soll eine öffentliche Gegenüberstellung der Ziele mit der jeweiligen Zielerreichung erfolgen – sowohl hinsichtlich der CO₂-Bilanz als der Indikatoren. Diese kann über ein einfach verständliches Dashboard auf der Startseite der Aktionsplattform erfolgen.

8.2 Bottom up – Maßnahmeneffekte

Ein Controlling im kommunalen Klimaschutz muss neben einem Top-down auch über einen Bottom-up Ansatz erfolgen. Hintergrund ist, dass zum einen viele Faktoren, die nicht direkt von der Kommune beeinflusst werden können, Einfluss auf die CO₂-Bilanz sowie die daraus abgeleiteten Indikatoren haben (siehe Abbildung 8-3). Zum anderen werden für die Erstellung einer CO₂-Bilanz Daten benötigt, die teilweise erst mit einem Zeitverzug von ein bis zu zwei Jahren nach Abschluss des Bilanzjahres bereitgestellt werden. Beim Bottom-up-Ansatz wird jede kommunale Klimaschutzmaßnahme einzeln betrachtet, was ein zeitnahes Controlling ermöglicht.

Die Grundlage des Bottom-up-Ansatzes ist die Erfassung des Umsetzungsstands jeder einzelnen Maßnahme. Dabei bietet sich folgende Kategorisierung an:

- Maßnahme ist umgesetzt
- Maßnahme wird fortlaufend umgesetzt
- Maßnahme ist in Umsetzung
- Die Umsetzung ist in Vorbereitung
- Die Maßnahme kann derzeit nicht umgesetzt werden

Neben der Erfassung des Umsetzungsstands ist auch eine Erfolgskontrolle der einzelnen Maßnahmen essentiell. Dabei kann in ein qualitatives und ein quantitatives Monitoring unterschieden werden.

Das qualitative Monitoring wird v.a. dann angewandt, wenn die konkreten Wirkungen der Maßnahmen in Hinblick auf die Energieverbrauchs- und CO₂-Minderungen nur sehr schwierig zu evaluieren sind. Gleichzeitig haben diese Maßnahmen häufig mit einer hohen Wirkungstiefe. Das bedeutet, sie wirken langfristig und verändern nicht nur technische Aspekte, sondern auch Verhalten und Einstellungen der Zielgruppe einer Maßnahme (z.B. Umweltbildungsprojekte, Informations- und Beratungsangeboten). Beim qualitativen Monitoring ist es deswegen wichtig, dass Indikatoren zu Beginn identifiziert werden, welche den Erfolg einer Maßnahme aus Sicht der Kommune belegen (z.B. Anzahl erreichter Personen durch Beratungen oder Informationsabende).

Das quantitative Monitoring ist besonders gut bei der Umsetzung technischer Maßnahmen geeignet, da hier die Zustände vor und nach der Maßnahmenumsetzung gemessen und somit klar Energieverbrauchs- und/oder CO₂-Minderungen zugeordnet werden können (z.B. Umstellung der Wärmeerzeugung in der Fernwärme). Es

können aber auch Evaluationen nicht-technischer Maßnahmen erstellt und genutzt werden (z.B. Energieberatung), um die mit den Maßnahmen verbundenen Einsparungen zu kalkulieren. Bei der Berechnung von CO₂-Minderungen, die (über eine Wirkkette) aus einer oder mehrerer nicht-technischen Maßnahmen resultieren, muss eine mögliche Doppelzählung vermieden werden. Bspw. wenn für eine Sanierungsmaßnahme an einem privaten Wohngebäude sowohl eine durch die Kommune gezahlte Beratung als auch eine kommunale Förderung in Anspruch genommen wurde. Die CO₂-Minderung resultiert aus der Gebäudesanierung, also der technischen Maßnahme. Jedoch könne sowohl der Beratung als auch der Förderung (der nicht-technischen Maßnahmen) ein Teil der CO₂-Minderung zugerechnet werden – jedoch nicht die gesamte.

In den Maßnahmenblättern wurden für alle Maßnahmen Erfolgsindikatoren aufgeführt, die teilweise dem qualitativen und teilweise dem quantitativen Monitoring zugeordnet werden können. Die Erfolgsindikatoren sind bei Bedarf erweiterbar. Bereits bei der Maßnahmenentwicklung muss die Erhebung dieser Erfolgsindikatoren mitgedacht werden. Bspw. muss bei der Erstellung von Förderanträgen bereits klar sein, welche Daten für das quantitative Monitoring benötigt werden, sodass diese direkt bei der Antragstellung erhoben werden.

Das Monitoring kann an unterschiedlichen Stellen verortet sein, und muss nicht zentral durchgeführt werden. Vielmehr ist es dort anzusiedeln, wo die Maßnahmen verantwortlich umgesetzt werden. Darüber hinaus sollte eine Schnittstelle eingerichtet werden, wo die Ergebnisse des Monitorings gesammelt und übersichtlich ausgewertet und dargestellt werden. Diese Aufgabe sollte beim Klimaschutzmanagement liegen.

Das Controlling beinhaltet für jede einzelne Maßnahme einen Abgleich der Ergebnisse des Monitorings mit den zuvor gesetzten Zielen. Dies soll ebenfalls über die Aktionsplattform¹ Klima-Aufbruch erfolgen (vgl. Maßnahme S 12). Des Weiteren ist ein jährlicher Statusbericht im Stadtrat notwendig, um über die Fortschritte des Klima-Aufbruchs zu berichten. Werden die Ziele nicht erreicht oder können Maßnahmen (bspw. aufgrund von fehlenden personellen oder finanziellen Ressourcen) nicht umgesetzt werden, ist in diesem Zusammenhang ein Nachsteuern notwendig. Dies kann bspw. durch eine Beschlussvorlage erfolgen, die zusammen mit der Statusbericht in den Stadtrat eingebracht wird. Um sicherzustellen, dass ein zeitnahes Nachsteuern möglich ist, muss der Statusbericht, mit Blick auf den Finanzhaushalt, jeweils in der ersten Jahreshälfte erfolgen.

In Zusammenhang mit dem Statusbericht im Stadtrat bietet es sich an, auch eine für die Öffentlichkeit aufbereitete Kurzfassung (ca. 3 Seiten) zu veröffentlichen, in dem die wesentlichen Informationen leicht verständlich zusammengefasst sind. Für weiterführende Informationen kann dann wiederum auf die Aktionsplattform Klima-Aufbruch verwiesen werden.

¹ Positives Beispiel ist das digitale Monitoring- und Informationssystem des Berliner Energie- und Klimaschutzprogramms: https://dibek.berlin.de/?lang=de#caption_c2c268

8.3 Klimahaushalt

Der „Klimahaushalt“ ist ein Pilotprojekt, das es bisher so in keiner anderen deutschen Kommune gibt. Er ist angelehnt an das „Climate Budget“ von Oslo bzw. das Klimaschutzgesetz des Bundes.

Dem Instrument Klimahaushalt unterliegt die Idee, für städtische Akteure ein jährliches CO₂-Budget zu erstellen und dies im Stadtrat (ähnlich dem Finanzhaushalt) zu verabschieden. Die jährlichen Emissionsbudgets ergeben sich aus dem 1,5°C Ziel. Bei Emissionsüberschreitungen müssen die jeweiligen Akteure nachsteuern. Der Klimahaushalt erfüllt damit zwei Funktionen: Zum einen macht er sichtbar, welche Akteure für welche Emissionen verantwortlich sind und zum anderen dient er als Steuerungsinstrument.

Der Klimahaushalt in Erlangen ist bereits mit einem Vorläufermodell in 2022 gestartet. Im Jahr 2023 soll der Klimahaushalt dann in einer Pilotphase mit dem Gebäudemanagement umgesetzt werden. In 2024 sollen, bei erfolgreicher Pilotphase, weitere Akteure eingebunden werden.

8.3.1 Ablauf des Klimahaushalts

Die Emissionen im Klimahaushalt beziehen sich auf das vom Stadtrat verabschiedete 1,5°C Ziel. Die Emissionen sollen in diesem Zusammenhang konkreten Verantwortungsbereichen und Akteuren zugeschrieben werden. Der Klimahaushalt ergänzt den Finanzhaushalt gezielt um klimarelevante Informationen, sodass der Stadtrat befähigt wird, seine Entscheidungen am 1,5°C Ziel auszurichten. Der Prozess bzw. der jährliche zeitliche Ablauf des Klimahaushalts ist deshalb an dem des Finanzhaushalts angelehnt. Abbildung 8-4 zeigt den zeitlichen Ablauf des Klimahaushalts für städtische Akteure im Zusammenspiel mit dem Finanzhaushalt.

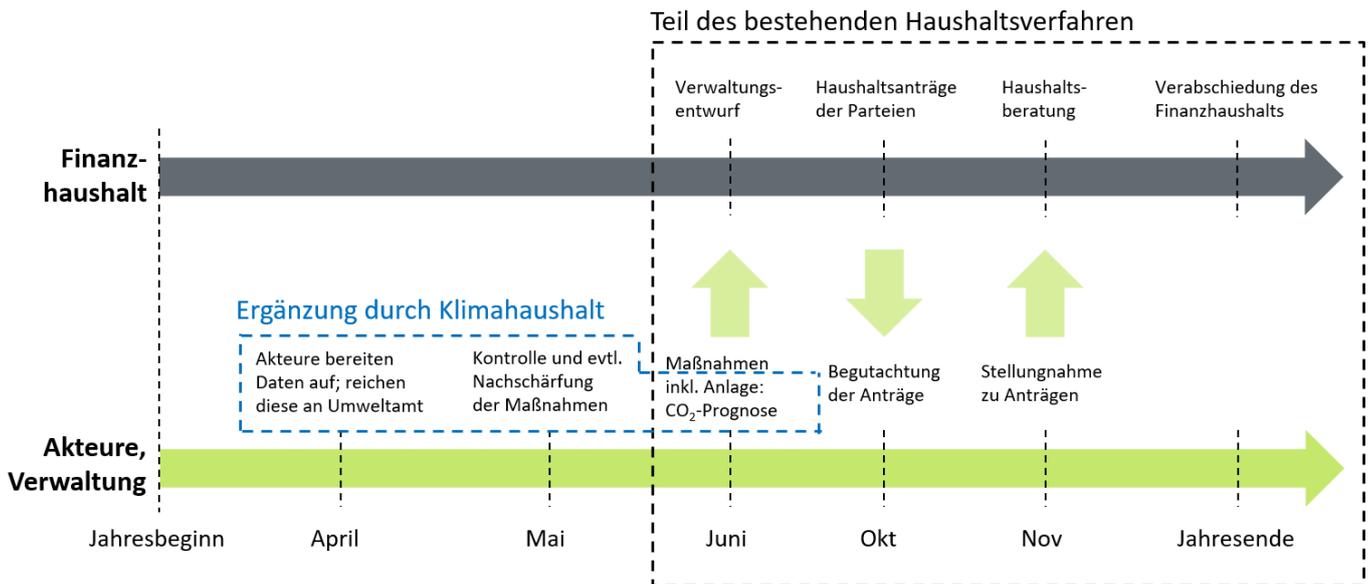


Abbildung 8-4: Zeitlicher Ablauf des Klimahaushalts und Zusammenspiel mit Finanzhaushalt (Quelle: ifeu)

Die Aufbereitung der klimarelevanten Informationen erfolgt bis April durch die jeweiligen Akteure. Im Wesentlichen umfasst dies die folgenden Daten:

- CO₂-Emissionen der Vorjahre.
- Prognose der Emissionen in diesem Jahr und den kommenden Jahren.
- Geplante Klimaschutz-Maßnahmen inkl.
 - CO₂-Einsparung (= Beitrag zur Zielerreichung)
 - Investitionsbudget
 - benötigtes Personal
 - personelle Zuständigkeiten
 - Zeitplan der Umsetzung

Bis Mitte Mai führen die jeweiligen Akteure mit dem Umweltamt Abstimmungsgespräche zum Klimahaushalt. Im Rahmen dieser Gespräche werden die Emissionen des Vorjahres mit dem jeweiligen Zielpfad abgeglichen. Der Zielpfad wird aus dem 1,5°C Szenario abgeleitet. Bei einer Abweichung vom Zielpfad und einer voraussichtlichen Nicht-Erreichung der Ziele des kommenden Jahres werden weitere Klimaschutzmaßnahmen eruiert.

Bis Mitte Juni werden die für den Klimahaushalt relevanten Informationen weiter aufbereitet bzw. ggf. überarbeitet und in den Haushaltsentwurf der Verwaltung eingebracht.

Bis Mitte Oktober haben die im Stadtrat vertretenen Parteien und Gruppierungen die Möglichkeit, Anträge zu weiteren Maßnahmen zu stellen. Die Anträge werden gemeinsam von den jeweiligen Akteuren und dem Umweltamt bewertet. Es werden Stellungnahmen erarbeitet, die anschließend in die Haushaltsberatungen einfließen.

Ende des Jahres wird mit dem Finanzhaushalt entschieden, welche finanziellen Mittel und Personalstellen für die klimaschutzrelevanten Maßnahmen beschlossen werden.

8.3.2 Mögliche Anwendung auf das Gebäudemanagement

Um den in Kapitel 8.3.1 skizzierten Prozess zu veranschaulichen, soll dieser im Folgenden exemplarisch anhand des Gebäudemanagements dargestellt werden. Das Beispiel simuliert den Klimahaushalt 2023.

Aufbereitung der Daten. Das Gebäudemanagement erstellt bis April die CO₂-Bilanz des Vorjahres sowie eine Prognose zur Entwicklung der Emissionen inkl. geplanter/sich in Umsetzung befindender Klimaschutzmaßnahmen. Das Umweltamt überprüft die gewählte Methodik zur Bilanzierung und die Annahmen zu den CO₂-Einsparungen der Maßnahmen.

Die CO₂-Emissionen aus dem Bereich Gebäudemanagement stammen zu einem Großteil aus der Beheizung der Gebäude und dem Stromverbrauch der Gebäude. Insgesamt hatten die städtischen Gebäude im Jahr 2022¹ einen Energieverbrauch von 31 GWh Wärme und Strom. Dies entspricht CO₂-Emissionen in Höhe von etwa 8.500 Tonnen. Davon hat Strom einen Anteil von knapp 40% und Wärme etwa 60%.

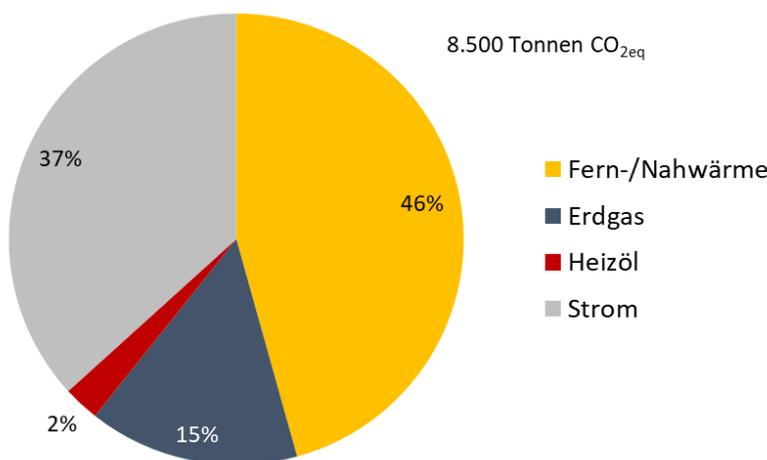


Abbildung 8-5: CO₂-Emissionen des Gebäudemanagements im Jahr 2020

Das Gebäudemanagement erstellt auf Basis seiner bisherigen Energieverbräuche und den geplanten Klimaschutzmaßnahmen Prognosen zur Energieverbrauchsentwicklung der kommenden Jahre (siehe Tabelle 8-1). In diesem Beispiel wird angenommen, dass der Wärmeverbrauch der Gebäude durch energetische Sanierungen zurückgeht und dass sich durch Heizungstausche ein Energieträgerwechsel weg von Heizöl und Erdgas hin zu Fernwärme vollzieht (siehe Beispiele zu Klimaschutzmaßnahmen in Tabelle 8-2).

¹ Da zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichts noch keine Daten für das Jahr 2022 vorliegen, wurde mit Schätzwerten gearbeitet.

Tabelle 8-1: Annahmen zur Entwicklung der Emissionen des Gebäudemanagements

	2022	2023	2024	2025
Stromverbrauch in MWh	6.982	6.982	6.982	6.982
Wärmeverbrauch in MWh	24.152	23.427	22.724	22.043
Emissionen in Tonnen	8.548	8.250	7.565	7.102

Das Gebäudemanagement stellt eine Liste von geplanten und in Umsetzung befindenden Klimaschutzmaßnahmen auf.

Tabelle 8-2: Beispiele für Klimaschutzmaßnahmen des Gebäudemanagements

Maßnahme	Investitionsbudget	CO ₂ -Einsparung (Tonnen) 2023 ¹	zusätzliches Personal	Umsetzungsstand
Umrüstung der xxx-Schule von Öl- auf Fernwärme	50.000 €	219	-	in Umsetzung
Sanierung der yyy-Kita	750.000 €	95	1 Sachbearbeiter*in	in Umsetzung
...		

Zusätzlich zu den CO₂-Emissionen werden die damit verbundenen Klimafolgekosten dargestellt. Diese betragen laut Umweltbundesamt (UBA) im Jahr 2021 ca. 197 € pro Tonne CO₂-Äquivalent, mit steigender Tendenz². Die Berücksichtigung der Klimafolgekosten kann in der Planung zu nachhaltigen Investitionsentscheidungen führen. Die Einzahlung der Klimafolgekosten in einen Fond ist nicht vorgesehen. Im Jahr 2022 ergeben sich für das Gebäudemanagement bei 197 Euro pro Tonne Klimafolgekosten in Höhe von etwa 1,63 Millionen Euro.

Kontrolle und evtl. Nachschärfen der Maßnahmen. Im Rahmen der Abstimmungsgespräche zum Klimahaushalt zwischen Gebäudemanagement und Umweltamt werden die Emissionen des Vorjahres sowie die Prognose mit dem Zielpfad abgeglichen. Um das 1,5°C-Ziel zu erreichen sind Minderungen von mindestens 22 % jährlich erforderlich. Das Ziel sollte sein, 2030 nur noch wenige Restemissionen zu haben, die u.a. aus den Vorketten von erneuerbaren Energieträgern stammen.

¹ Die CO₂-Minderungsberechnungen für Maßnahmen sind Schätzungen und unterliegen Annahmen, die stark von der Realität abweichen können.

² Das UBA empfiehlt die Verwendung eines Kostensatzes von 195 €/t CO_{2äq} für das Jahr 2020 (215 €/t CO_{2äq} für 2030) bei einer Höhergewichtung der Wohlfahrt heutiger gegenüber zukünftiger Generationen bzw. bei einer Gleichgewichtung der Wohlfahrt heutiger und zukünftiger Generationen 680 €/t CO_{2äq} (Umweltbundesamt 2020).

Abbildung 8-6 zeigt wie sich die Emissionen im städtischen Gebäudemanagement entwickeln müssten, wenn das 1,5°C-Ziel eingehalten werden soll (dargestellt als schwarze Linie). Die Säulen zeigen jährliche Schätzungen, wie sich die Emissionen voraussichtlich entwickeln werden. Da die meisten Maßnahmen erst in den kommenden Jahren umgesetzt werden, reduzieren sich die Emissionen in den Jahren bis 2025 voraussichtlich nicht so schnell, wie es für die Budget-Einhaltung notwendig wäre.

In Rücksprache mit dem Umweltamt stellt das Gebäudemanagement weitere Klimaschutzmaßnahmen auf, um die Lücke zwischen den prognostizierten CO₂-Emissionen und dem Zielpfad weiter zu verringern. Dabei setzt das Gebäudemanagement bspw. auf bivalente Wärmeerzeugungssysteme, bei denen bestehende fossile Wärmeerzeuger um erneuerbare (vorzugsweise Wärmepumpen) ergänzt werden.

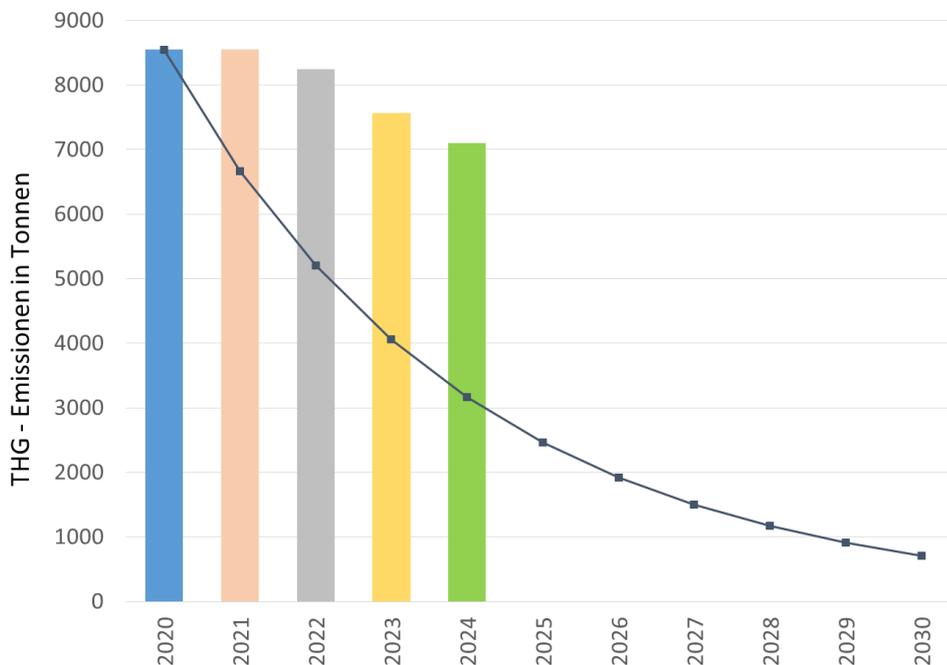


Abbildung 8-6: Zielpfad des Gebäudemanagement sowie prognostizierte Emissionen

Einbindung des Stadtrats. Nachdem die Rückmeldungen aus den Klimahaushaltsgesprächen eingearbeitet wurden, werden die geplanten Maßnahmen inkl. der klimarelevanten Informationen (CO₂-Emissionen der Vorjahre und Prognose der CO₂-Emissionen in diesem und den kommenden Jahren) in den Haushaltsentwurf der Verwaltung eingebracht. Die Parteien haben dann die Möglichkeit, in ihren Anträgen zum Finanzhaushalt Bezug auf den Klimahaushalt zu nehmen und können weitere Maßnahmen einbringen. Beispielweise könnte von einer Partei ein Haushaltsantrag gestellt werden, dass die energetische Sanierung eines weiteren Gebäudes beschlossen oder vorgezogen werden soll.

In einem nächsten Schritt beurteilt das Gebäudemanagement ggf. in Zusammenarbeit mit dem Umweltamt den Maßnahmenvorschlag hinsichtlich der Umsetzbarkeit, der benötigten Ressourcen und der voraussichtlichen CO₂-Einsparung und erstellt eine Stellungnahme zum Haushaltsantrag. Des Weiteren wird die Prognose der CO₂-Emissionen aktualisiert. Diese Informationen dient dann in der anschließenden Haushaltsberatung als Grundlage für eine Entscheidung.

9 Klimaschutz und Nachhaltigkeit

Die Agenda 2030 der Vereinten Nationen hat die Förderung nachhaltigen Friedens und Wohlstands sowie den Schutz unseres Planeten zum Ziel. Hierzu wurden 17 Nachhaltigkeitsziele definiert (Sustainable Development Goals, SDGs). Klimaschutz bildet dabei eines der 17 Ziele. In diesem Kapitel soll deshalb der Fokus geweitet und ein Ausblick auf das gesamte Spektrum der Nachhaltigkeit gegeben werden.

Zunächst wird in Kapitel 9.1 die Bürger*innen-CO₂-Bilanz vorgestellt. Diese enthält neben CO₂-Emissionen, die direkt im Stadtgebiet einer Kommune entstehen, weitere CO₂-Emissionen, die bspw. durch Konsum und Ernährung entstehen. Speziell durch die Maßnahmen des Fahrplans Klima-Aufbruch, welche die Reduktion der CO₂-Emissionen in den Bereichen Konsum und Ernährung zum Ziel haben, werden weitere SDGs adressiert. Einen Überblick, welche SDGs mit dem Maßnahmenkatalog des Fahrplans Klima-Aufbruch angesprochen werden, liefert das Kapitel 9.2. Der Fahrplan Klima-Aufbruch verfolgt nicht den Anspruch einer vollständigen Abdeckung aller SDGs. Einen umfassenden Blick auf das Thema Nachhaltigkeit liefert die „Nachhaltigkeitsstrategie der Stadt Erlangen“. Die Nachhaltigkeitsstrategie der Stadt Erlangen sowie mögliche Schnittmengen mit dem Fahrplan Klima-Aufbruch werden in Kapitel 9.3 vorgestellt. Speziell das Thema „soziale Gerechtigkeit“ ist ein wichtiger, übergreifender Aspekt für das Gelingen der Energiewende, weshalb dieser Aspekt der Nachhaltigkeit separat in Kapitel 9.4 aufgegriffen wird.

9.1 Bürger*innen-CO₂-Bilanz

Auf kommunaler Ebene werden Emissionen aus dem Endenergieverbrauch bilanziert, die gemäß Territorialprinzip innerhalb der Grenzen der Kommune emittiert werden¹ (vgl. Kapitel 2.2). Dabei werden die Emissionen der Rohstoffgewinnung und Energieumwandlung (Kraftwerke, Raffinerien) und des Transportes – auch Vorkette genannt – berücksichtigt. Es gibt jedoch weitere Emissionen, die durch das Verhalten der Erlanger Bevölkerung außerhalb des Stadtgebiets der Kommune entstehen, und somit in der CO₂-Bilanz gemäß Territorialprinzip nicht abgedeckt sind. Dazu gehören u.a. Emissionen aus Ernährung, Konsum und (über-)regionalem Mobilitätsverhalten. Eine Aufnahme in die Bilanzierung wäre sehr aufwändig und teuer. Zudem sind viele Daten nicht verfügbar. Auf der Ebene der einzelnen Einwohner*innen ist es jedoch möglich, die individuelle Pro-Kopf-Emissionen für die genannten Anwendungsbereiche abzuschätzen. Dafür stehen eine Reihe ähnlich aufgebauter Internettools zur Verfügung, wie der CO₂-Rechner des Umweltbundesamtes².

¹ Im Verkehr schließt die Territorialbilanz damit auch Emissionen durch Auswärtige (Einpendler*innen, Besucher*innen, Durchgangsverkehr) ein.

² https://klimaktiv.co2-rechner.de/de_DE/

Die persönliche CO₂-Bilanz ist wichtig, um die Handlungsmöglichkeiten jedes und jeder Einzelnen aufzeigen zu können. Wo genau die Bürger*innen mit ihrem persönlichen CO₂-Ausstoß stehen, kann mit dem CO₂-Rechner ermittelt werden. Er macht transparent, an welchen „Stellschrauben“ im Alltag gedreht werden kann, um den eigenen CO₂-Ausstoß zu verringern. Der CO₂-Rechner des Umweltbundesamtes wurde im Rahmen einer Aktualisierung in diesem Jahr um individuelle Klimaschutzszenarien erweitert. Damit ist es auch möglich, seine zukünftig geplanten Emissionen zu berechnen und so auch die Auswirkung von Veränderungen im Lebensstil darzustellen.

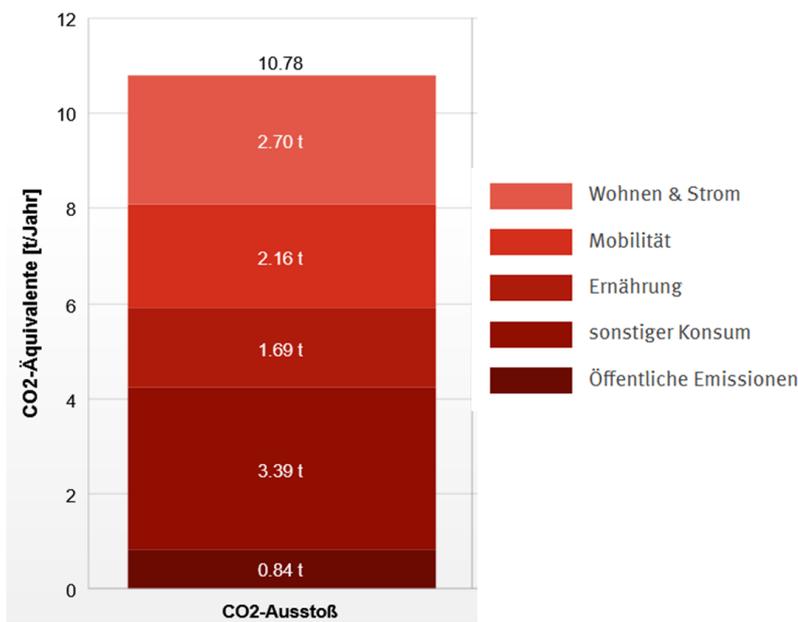


Abbildung 9-1: CO₂-Bürger*innenbilanz (deutsche Durchschnitt, Auszug aus dem CO₂-Rechner des UBA)

Abbildung 9-1 zeigt die Bürger*innenbilanz mit deutschlandweiten Durchschnittswerten. Insgesamt ergibt sich für die Durchschnittsbilanz der Bürger*innen ein Wert von 10,8 Tonnen CO₂, die global entstehen. Der Bereich „Wohnen und Strom“ trägt mit durchschnittlich 2,7 Tonnen pro Kopf etwa zu einem Viertel der persönlichen Emissionen bei. Im Verkehrsbereich der persönlichen Bilanz werden die Emissionen der einzelnen Bürger*innen durch deren individuelles Mobilitätsverhalten unabhängig vom Ort ihrer Erbringung bilanziert. Insbesondere Fernreisen, inkl. Flugverkehr, haben einen erheblichen Einfluss auf die persönliche Bilanz. Der Bereich „Öffentliche Emissionen“ beinhaltet die Aktivitäten der öffentlichen Einrichtungen im Auftrag der Bürger*innen. Hierunter fallen sowohl das Bildungs- als auch das Sozialsystem sowie der Bereich Recht, Ordnung und Sicherheit. Zum Teil finden sich diese Emissionen in der Kommunalbilanz bei den städtischen Einrichtungen wieder. Besonders hervorzuheben sind die Bereiche „Ernährung und Konsum“, auf die fast die Hälfte der gesamten Emissionen fallen. Speziell durch Maßnahmen, welche die Reduktion der CO₂-Emissionen in den Bereichen Konsum und Ernährung zum Ziel haben, werden häufig weitere SDGs adressiert – darunter eine nachhaltige Nahrungsmittelproduktion, gesünderer Lebensstile sowie verantwortungsvolle Konsum- und Produktionsmuster.

9.2 Sustainable Development Goals (SDGs)

Im Januar 2016 beschlossen die Vereinten Nationen 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung (englisch Sustainable Development Goals, SDGs). Sie sollen weltweit der Sicherung einer nachhaltigen Entwicklung auf ökonomischer, sozialer sowie ökologischer Ebene dienen. Die Ziele umfassen unterschiedlichste Bereiche von der Bekämpfung von Armut und Ungleichheit, der Förderung von Gesundheit bis hin zur Bereitstellung bezahlbarer sauberer Energien und der Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen. Der Maßnahmenkatalog des Fahrplans Klima-Aufbruch adressiert in erster Linie die SDGs 7 (bezahlbare und sauberer Energie) und 13 (Klimaschutzmaßnahmen). Neben den im Fokus stehenden SDGs 7 und 13 werden durch den Maßnahmenkatalog weitere angesprochen. Abbildung 9-2 zeigt in diesem Zusammenhang die Anzahl der Maßnahmen des Fahrplans Klima-Aufbruch, die Teilaspekte der 17 SDGs adressieren.

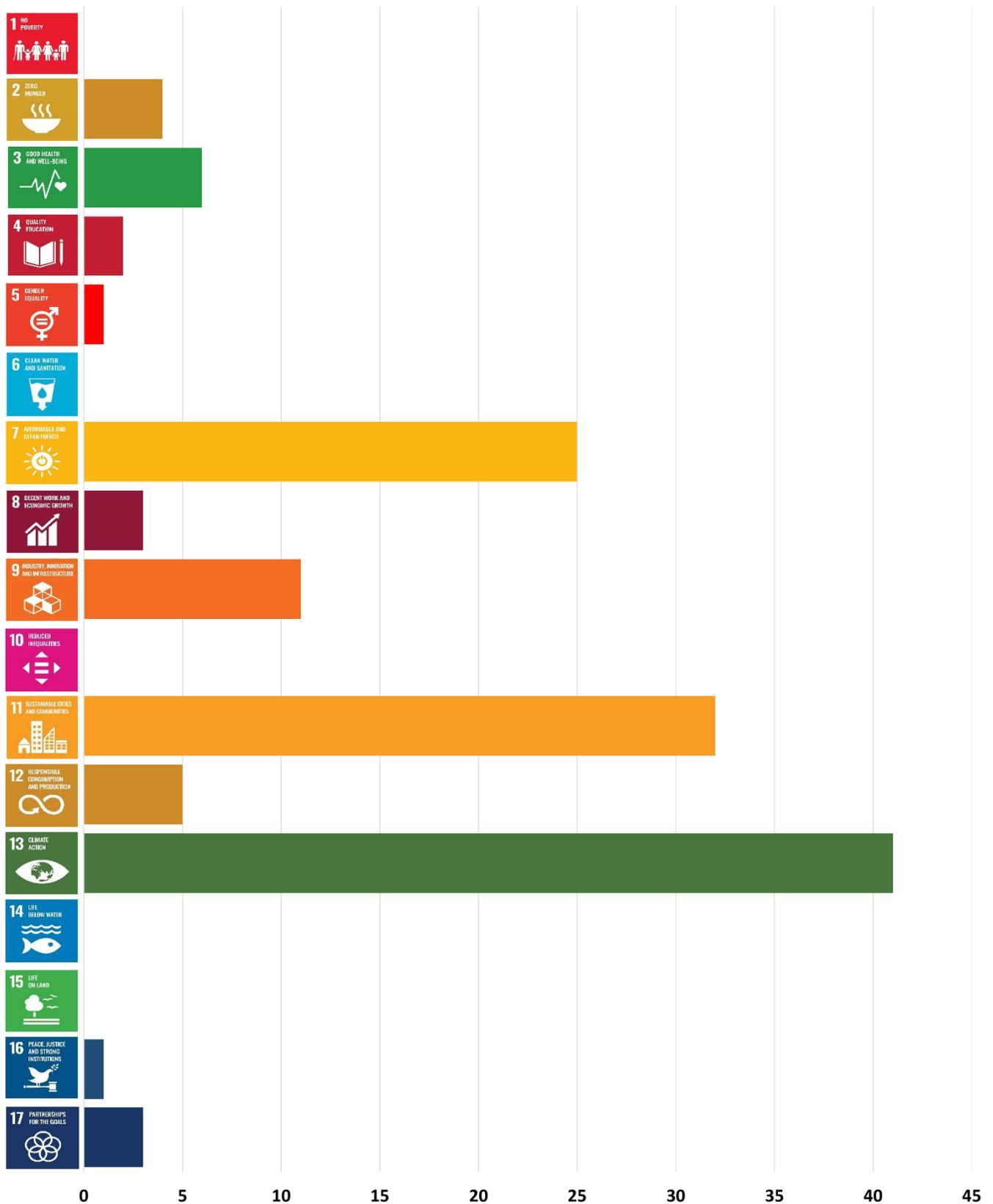


Abbildung 9-2: Anzahl der Maßnahmen des Fahrplans Klima-Aufbruch, die Teilaspekte der 17 SDGs adressieren

Im Folgenden werden die SDGs aufgeführt, die **über die SDGs 7 (bezahlbare und sauberer Energie) und 13 (Klimaschutzmaßnahmen) hinaus** durch den Maßnahmenkatalog adressiert werden. Die Bewertung des Beitrags der Maßnahmen zu den jeweiligen SDGs erfolgt qualitativ im Hinblick auf die sogenannten „SDG-Indikatoren für Kommunen“. Durch die 118 SDG-Indikatoren für Kommunen werden die sehr allgemein formulierten 17 SDGs für Kommunen greifbar und messbar gemacht. Das „SDG-Portal¹“ veröffentlicht für Städte und Gemeinden mit mindestens 5.000 Einwohner*innen den Teil der SDG-Indikatoren, der auf Basis von bundesweit verfügbaren Daten berechnet werden kann. Weiterführende Informationen zu den SDG-Indikatoren (u.a. Definitionen und Berechnungsansätze) liefert der Indikatorenkatalog „SDG-Indikatoren für Kommunen“ (Bertelsmann Stiftung 2022).

Kein Hunger (SG 2). Ziel des SDG 2 ist es u.a. den Anteil landwirtschaftlich genutzter Flächen mit ökologischem Landbau zu erhöhen (vgl. SDG-Indikatoren für Kommunen - Indikator 8). Die Maßnahmen „Klima- und umweltfreundliche Verpflegung“ (EK 2), „Netzwerk regionale und ökologische Lebensmittel“ (EK 3) und „Einrichtung eines Ernährungsrats“ (EK 4) bewirken eine Steigerung des Anteils ökologischer Lebensmittel in Herstellung und im Verbrauch in Erlangen und tragen somit zur Erreichung des SDG 2 bei.

Gesundheit und Wohlergehen (SDG 3). Eines der Unterziele des SDG 3 ist die Verringerung von Gesundheitsgefahren durch die Luftschadstoffbelastung u.a. durch Feinstaub (vgl. SDG-Indikatoren für Kommunen - Indikator 19). Alle sieben Maßnahmen im Verkehrsbereich adressieren dieses Ziel. Speziell die Maßnahme „Menschenfreundliche Quartiere“ (M 1) will Verkehrssicherheit und Lebensqualität durch Flächenumgestaltung und Verkehrsberuhigung realisieren. Tempolimits, Umwandlung von Stellplätzen in Grünflächen und der Ausbau von Fuß- und Radverkehr verringern die Schadstoffbelastung und das Auftreten von Verkehrsunfällen.

Hochwertige Bildung (SDG 4). Ein Bestandteil des SDG 4 ist Förderung nachhaltiger Entwicklung u.a. durch Schulen und Kindertageseinrichtungen (vgl. SDG-Indikatoren für Kommunen - Indikatoren 25 und 26). Die Maßnahme „Fortführung der Bildungsaktionen“ (S 11) soll durch verschiedene Bildungsformate das Thema Klimaschutz verstärkt in das Bewusstsein der Erlanger Bürger*innen bringen. Unter anderem soll der ganzheitliche BNE-Ansatz (Bildung für nachhaltige Entwicklung) für die Nachhaltigkeitsbildung in Schulen und Kitas etabliert werden. Auch die Maßnahme „Aktionsplattform Klima-Aufbruch“ (S 12) trägt zur Bildung und Aufklärung der Öffentlichkeit bei, indem eine Plattform bereitgestellt wird, auf der die Maßnahmen des Klima-Aufbruchs sowie deren Fortschritte transparent und einfach zugänglich gemacht werden.

Geschlechtergleichstellung (SDG 5). Die Maßnahme „Handwerksoffensive“ (S 5) hat u.a. das Ziel, den Frauenanteil in Handwerksberufen zu erhöhen. Durch Kampagnen und Ausschreibungen, in denen Frauen dezidiert angesprochen werden (analog MINT-Fächer - **M**athematik, **I**nformatik, **N**aturwissenschaft und **T**echnik) kann der Zugang zu einem bisher männlich dominierten Berufsfeld für Frauen erleichtert werden und somit das Verhältnis der Frauenbeschäftigungsquote zur

¹ <https://sdg-portal.de/de/>

Männerbeschäftigungsquote (vgl. SDG-Indikatoren für Kommunen - Indikator 28) verbessert werden.

Menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum (SDG 8). SDG 8 fordert sozial und ökologisch vertretbares Wirtschaftswachstum und menschenwürdige Arbeit. Die Maßnahme „Allianz klimaneutrales Erlangen“ (S 1) hat die Transformation hin zu einer Kreislaufwirtschaft sowie die Ermöglichung von flexiblen Arbeitsmodellen als Ziele. Das Prinzip der Kreislaufwirtschaft trägt zu nachhaltigem Wirtschaftswachstum bei (vgl. SDG-Indikatoren für Kommunen - Indikator 40) und wird in der Maßnahme „Wirtschaft im Kreislauf“ (EK 5) weiter vertieft. Die Maßnahme „Handwerksoffensive“ (S 5) hat zum Ziel die in Verbindung mit der Energiewende stehenden Handwerksberufe attraktiver zu machen und mehr Menschen einen Arbeitsplatz in diesem Berufsfeld zu ermöglichen. Diese kann dazu beitragen, dass die Beschäftigungsquote in Erlangen weiter erhöht (vgl. SDG-Indikatoren für Kommunen – Indikatoren 42 und 43) und im Idealfall auch die Langzeitarbeitslosenquote gesenkt wird (vgl. SDG-Indikatoren für Kommunen – Indikator 41).

Industrie, Innovation und Infrastruktur (SDG 9). Ziel dieses SDG ist der Aufbau einer inklusiven, widerstandsfähigen Infrastruktur sowie die Förderung einer nachhaltigen Industrialisierung. Der Aufbau einer Infrastruktur, bzw. der Umbau der bestehenden Infrastruktur, mit dem Ziel einer Versorgung ausschließlich mit erneuerbaren Energien, führt zu einer deutlichen Verbesserung der Widerstandsfähigkeit. Dies wird aktuell (August 2022) durch die Abhängigkeit von Erdgasimporten schmerzhaft deutlich. U.a. führen die Maßnahmen „Masterplan Wärme 2030“ (E 1), „Ausbau und Dekarbonisierung der Wärmenetze“ (E 2), „Ausbau von Photovoltaikanlagen“ (E 4), „Netzverstärkung, Sektorkopplung und Speicher“ (E 7), „Ausbau der Windkraft in der Region“ (E 8) und „Angebotsorientierter Ausbau Ladeinfrastruktur“ (M 5) zu höheren Ausgaben für den kommunalen Ausbau erneuerbarer Energien sowie einer höheren Anzahl an Ladeinfrastruktur (vgl. SDG-Indikatoren für Kommunen – Indikatoren 38 und 39).

Nachhaltige Städte und Gemeinden (SDG 11). Speziell für Kommunen hat das SDG 11 eine hohe Priorität und beinhaltet umfangreiche Ziele sowie Indikatoren, um die Erfüllung dieser zu messen. Ein Teilaspekt ist der Zugang zu angemessenem, sicherem und bezahlbarem Wohnraum (vgl. SDG-Indikatoren für Kommunen – Indikatoren 55 bis 57). Der Maßnahmenkatalog des Fahrplans Klima-Aufbruch beinhaltet Ansätze für die Erreichung dieser Ziele. Bspw. werden durch die Öffnung des kommunalen Förderprogramms für große (vermietete) Mehrfamilienhäuser (Maßnahme S 7) die auf die Monatsmiete umlegbaren Sanierungskosten vermindert. Des Weiteren liefern die Maßnahmen „Ausweitung der Beratungsangebote“ (S 4) und „Suffizienzoffensive“ (S 8) Ansätze für eine bessere Verteilung des vorhandenen Wohnraums. Ein weiterer Teilaspekt ist der Zugang zu sicheren, bezahlbaren, zugänglichen und nachhaltigen Verkehrssystemen für alle (vgl. SDG-Indikatoren für Kommunen – Indikatoren 59 bis 64). Hier liefern die Maßnahmen des Handlungsfelds Mobilität umfangreiche Ansätze. Auch die Rate der energetischen Sanierungen von Gebäuden sowie die Fertigstellung von Wohngebäuden mit erneuerbarer Heizenergie (vgl. SDG-Indikatoren für Kommunen – Indikatoren 71 bis 72) spielen eine wichtige Rolle in nachhaltigen Städten und Gemeinden. Im Maßnahmenkatalog liefert speziell das Handlungsfeld Gebäude mehrere Maßnahmen um diese Ziele zu erreichen.

Verantwortungsvolle Konsum- und Produktionsmuster (SDG 12). Ziel des SDG 12 ist es, nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster sicherzustellen. Dazu sollen Abfallmengen reduziert und Recyclingquoten erhöht werden (vgl. SDG-Indikatoren für Kommunen – Indikatoren 80 und 81). Der Maßnahmenkatalog liefert Handlungsansätze hierfür mit den Maßnahmen „Wirtschaft im Kreislauf“ (EK 5) und „Reparieren statt Wegwerfen“ (EK 6). Des Weiteren sollen Unternehmen durch die Einführung eines Umweltmanagementsystems mit entsprechender Zertifizierung auf nachhaltige Verfahren umstellen (vgl. SDG-Indikatoren für Kommunen – Indikatoren 82 und 83). Die Einführung eines solchen Systems wird im Rahmen des Fahrplans Klima-Aufbruch den beteiligten Akteuren in der Maßnahme „Klimaneutrale Gebäude in Erlangen“ (G1 b) empfohlen. Die Nachhaltige Beschaffung sowie nachhaltige Beschaffungsverfahren (vgl. SDG-Indikatoren für Kommunen – Indikatoren 84 und 85) sollen im Zusammenhang mit der Maßnahme „Klimaneutrale Verwaltung vor 2030“ (S 1a) weiter ausgebaut werden.

Frieden, Gerechtigkeit und starke Institutionen (SDG 16). Ein Teilziel des SDG 16 ist, dass die Entscheidungsfindung in Kommunen auf allen Ebenen bedarfsorientiert, inklusiv, partizipatorisch und repräsentativ ist. Dazu soll die Anzahl an informellen Beteiligungsverfahren gesteigert werden (vgl. SDG-Indikatoren für Kommunen – Indikator 114). Der Fahrplan Klima-Aufbruch wurde in einem umfangreichen Beteiligungsprozess erarbeitet. Des Weiteren soll die Umsetzung des Fahrplans durch ein öffentliches Monitoring über die „Aktionsplattform Klima-Aufbruch“ (S 12) transparent für alle Bürger*innen gemacht werden.

Insgesamt haben die Maßnahmen des Fahrplans Klima-Aufbruch einen positiven Einfluss auf 32 der 118 SDG-Indikatoren für Kommunen.

9.3 Bezug zur Nachhaltigkeitsstrategie Erlangen

Wie in Kapitel 9.2 dargestellt, leisten die Maßnahmen des Fahrplans Klima-Aufbruch einen Beitrag zu den 17 Zielen für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen. Der Fahrplan Klima-Aufbruch hat jedoch nicht den Anspruch, eine ganzheitliche, nachhaltige Entwicklung Erlangens sicherzustellen. Diesen umfassenden Blick hat hingegen die „Nachhaltigkeitsstrategie Erlangen“ die in einem parallelen Prozess unter Federführung der Stelle „Koordination Kommunale Entwicklungspolitik“ erarbeitet wird. Die Abgrenzung der beiden Studien ist wie folgt:

- **Fahrplan Klima-Aufbruch Erlangen:** Fokus auf Klimaschutzmaßnahmen (SDG 13) sowie bezahlbare und sauberere Energie (SDG 7).
- **Nachhaltigkeitsstrategie Erlangen:** Blick auf Ziele, die nicht schwerpunktmäßig im Klimaaufbruch behandelt werden (also ohne SDG 7 und 13).

Zum Zeitpunkt der Erstellung des Fahrplans Klima-Aufbruch (August 2022) wurden bereits die sechs Handlungsfelder der Nachhaltigkeitsstrategie inkl. strategischer und operativer Ziele erarbeitet. Konkrete Maßnahmen im Zusammenhang mit der Nachhaltigkeitsstrategie folgen in einem nächsten Schritt. Nach aktuellem Stand ist davon auszugehen, dass es hinsichtlich der Maßnahmen einzelne Überschneidungen des Fahrplans Klima-Aufbruch und der Nachhaltigkeitsstrategie Erlangen geben wird. In den Maßnahmenblättern des Fahrplans Klima-Aufbruch (vgl. Kapitel 5) sind

diese Maßnahmen wie folgt gekennzeichnet: „*Schnittmenge Nachhaltigkeitsstrategie: Teile dieser Maßnahme werden voraussichtlich auch in der Nachhaltigkeitsstrategie Erlangens aufgeführt sein, die aktuell in einem parallelen Prozess erarbeitet wird.*“ Parallel wird eine Kennzeichnung der Schnittmenge im Endbericht der Nachhaltigkeitsstrategie folgen.

9.4 Soziale Energiewende

Die soziale Ausgestaltung der Energiewende ist zentral für einen erfolgreichen Klimaschutz. Werden Maßnahmen ergriffen, die Haushalte mit niedrigem Einkommen prozentual stärker betreffen als Haushalte mit hohem Einkommen, muss ein sozialer Ausgleich geschaffen werden. Die Folgen eines fehlenden sozialen Ausgleichs wurden in Frankreich durch die Gelbwesten-Proteste sichtbar (Agora 2019).

Der vorliegende Maßnahmenkatalog des Fahrplans Klima-Aufbruch setzt überwiegend auf Positivanreize, wie Förderung, Beratung und Bereitstellung von Infrastruktur. Dies ist u.a. auch deshalb der Fall, weil Kommunen (speziell in Bayern) nur beschränkte steuer- und ordnungsrechtliche Freiheiten im Hinblick auf den Klimaschutz haben. Ein Ziel des Fahrplans Klima-Aufbruch ist jedoch die Steigerung der Rate an energetisch sanierten Gebäuden. Da ein Teil der Kosten für eine energetische Sanierung auf die Monatsmiete umgelegt werden kann, besteht in diesem Zusammenhang eine Gefahr der Mietkostensteigerung, die bei geringen Haushaltseinkommen zu einer starken Belastung führen kann. Nach § 559 des Bürgerlichen Gesetzbuch (BGB) können jedoch nur Sanierungskosten **abzüglich Förderung** und Instandhaltungskosten umgelegt werden. Deshalb soll das kommunale Förderprogramm speziell für große, vermietete Mehrfamilienhäuser geöffnet werden (vgl. Maßnahme S 7).

Im Handlungsfeld Mobilität ist eine klimafreundliche Parkraumbewirtschaftung vorgesehen (vgl. Maßnahme M 2). Damit verbunden ist eine Ausweitung und Anhebung der Parkgebühren für Kurzzeitparkende sowie eine Anhebung der Bewohnerparkgebühren. Die damit eingenommenen Gelder sollen wiederum für den Ausbau von umweltfreundlichen Verkehrsmitteln genutzt werden, sodass auch hier ein sozialer Ausgleich geschaffen bzw. der Umstieg auf eine kostengünstige Alternative zum privaten Pkw ermöglicht wird. Darüber hinaus ist es jedoch möglich, dass durch Klimaschutzmaßnahmen (auch auf Bundes- und Landesebene) weitere finanzielle Belastungen von Haushalten mit niedrigem Einkommen entstehen. Die benötigten Ressourcen/Kosten für einen umfassenden finanziellen Nachteilsausgleich können im Rahmen dieser Untersuchung nur unzureichend ermittelt werden. Entwicklungen in diese Richtung müssen deshalb beobachtet und in den entsprechenden Fällen finanzielle Nachteilsausgleiche mit Beteiligung des Sozialamts und der sozialpolitischen Akteure entwickelt und kommuniziert werden.

10 Ausblick

Mit dem Fahrplan Klima-Aufbruch liegen 41 Maßnahmen vor, mit denen Erlangen in seinem Einflussbereich einen großen Schritt hin zur Klimaneutralität machen kann. Die Maßnahmen verfolgen einen ganzheitlichen Ansatz und adressieren die Erlanger Stadtverwaltung, Stakeholder und die gesamte Stadtgesellschaft. Alle sind aufgefordert sich zu beteiligen. Um das 1,5°C-Ziel einhalten zu können, ist jedoch auch auf Bundes- und Landesebene ein tiefgreifendes, sofortiges Umsteuern notwendig, welches aktuell noch nicht zu erkennen ist.

Mit dem Stadtratsbeschluss zur Klimaneutralität ist das Vorgehen für Erlangen allerdings klar. Die nun vorliegenden 41 Maßnahmen für Erlangen sind unabhängig von der Zielsetzung anderer Ebenen und führen im besten Fall sogar dazu, dass andere Kommunen, das Land und der Bund dem Erlanger Beispiel folgen und damit das Erreichen des 1,5°C-Zieles deutlich wahrscheinlicher wird.

Deshalb muss der Fokus in Erlangen nun auf einer schnellen und konsequenten Umsetzung dieser Maßnahmen im eigenen Wirkungsbereich liegen. Dies erfordert hohes Engagement, Mut und große finanzielle Investitionen. Die Anstrengungen zahlen sich jedoch aus. Wird jetzt nicht in den Klimaschutz investiert, werden die Kosten für die Anpassung an den Klimawandel für die kommenden Generationen deutlich über den heute notwendigen Ausgaben liegen. Neben dem Aspekt des Klimaschutzes führen die Maßnahmen zu einer weiteren Steigerung der Lebensqualität in Erlangen.

Literaturverzeichnis

Agora / Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut (2021): Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann. Langfassung im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende. <https://www.agora-energiewende.de/veroeffentlichungen/klimaneutrales-deutschland-2045-vollversion/>

Agora (2019): Die Gelbwesten-Proteste: Eine (Fehler-)Analyse der französischen CO₂-Preispolitik. https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2018/CO2-Steuer_FR-DE_Paper/Agora-Energiewende_Paper_CO2_Steuer_FR-DE.pdf

Bertelsmann Stiftung (2022): SDG-Indikatoren für Kommunen. https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/Projekte/Monitor_Nachhaltige_Kommune/SDG-Indikatoren-fuer-kommunen_2022.pdf

Energievision Franken GmbH, EVF (2021): Klimaneutrales Erlangen – erste Analysen. Langfassung. https://erlangen.de/uwao-api/faila/files/bypath/Dokumente/PDF-Formulare/31_Umweltamt/Klimaneutrales_Erlangen_Erste_Analysen.pdf?tn=1&q=normal&s=list

Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung, ISI (2021): Langfristszenarien für die Transformation des Energiesystems in Deutschland. Im Auftrag des BMWi. <https://www.langfristszenarien.de/enertile-explorer-de/dokumente/>

ifeu (2019): BSKO Bilanzierungs-Systematik Kommunal. Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland. Im Rahmen des Vorhabens „Klimaschutz-Planer – Kommunalen Planungsassistent für Energie und Klimaschutz“. https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/BSKO_Methodenpapier_kurz_ifeu_Nov19.pdf

KlimaKom (2020): Grundlagenstudie Klimanotstand im Auftrag der Stadt Erlangen. <https://erlangen.de/aktuelles/grundlagenstudie-klimanotstand->

Öko-Institut (2021): Mind the Ambition Gap. Internationale Finanztransfers als Instrument zur Einhaltung nationaler CO₂-Budgets. Im Auftrag des WWF. <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/MIND-THE-AMBITION-GAP.pdf>

Prognos (2020): Energiewirtschaftliche Projektionen und Folgeabschätzungen 2030/2050. Im Auftrag des BMWi. https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Wirtschaft/klimagutachten.pdf?__blob=publicationFile&v=8

Prognos/EWI/GWS (2014): Entwicklung der Energiemärkte - Energiereferenzprognose. Im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie.

https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/entwicklung-der-energiemaerkte-energiereferenzprognose-endbericht.pdf?__blob=publicationFile&v=7

Sachverständigenrats für Umweltfragen, SRU (2020): Pariser Klimaziele erreichen mit dem CO₂-Budget. https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/01_Umweltgutachten/2016_2020/2020_Umweltgutachten_Kapitel2_Pariser_Klimaziele.pdf;jsessionid=2B1B66B3CCFABC2AE893DC0FE68CEB2B.intranet212?__blob=publicationFile&v=3

Statistikamt Erlangen (2020): Kleinräumige Bevölkerungsprognose.

Umweltbundesamt (2020): Methodenkonvention 3.1 zur Ermittlung von Umweltkosten. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020-12-21_methodenkonvention_3_1_kostensaetze.pdf

Umweltbundesamt (2021): Treibhausgasneutralität in Kommunen. Factsheet. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/2021-03-24_factsheet_treibhausgasneutralitaet_in_kommunen.pdf

Umweltbundesamt (2022): Klimaschutzpotenziale in Kommunen. Quantitative und qualitative Erfassung von Treibhausgasminderungspotenzialen in Kommunen. <https://www.umweltbundesamt.de/en/publikationen/klimaschutzpotenziale-in-kommunen>

Abkürzungsverzeichnis

Verwendete Abkürzungen

BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BEV	Vollelektrischer Personenkraftwagen
BGB	Bürgerlichen Gesetzbuch
BISKO	Bilanzierungssystematik Kommunal
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BNE	Bildung für nachhaltige Entwicklung
CO ₂	Kohlendioxid
DHH	Doppelhaushälften
DIY	Do It Yourself
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetzes
ESF	Europäischen Sozialfonds
ESTW	Erlanger Stadtwerken
EZFH	Ein- und Zweifamilienhäuser
FAU	Friedrich-Alexander-Universität
GEWOBAU	Wohnungsbaugesellschaft der Stadt Erlangen mbH
GHD	Gewerbe, Handel, Dienstleistungen
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
IHK	Industrie- und Handelskammer
iSFP	individuellen Sanierungsfahrplänen
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
Kfz	Kraftfahrzeug
KWW	Kompetenzzentrum Kommunale Wärmewende
LfA	Förderbank Bayern
Lkw	Lastkraftwagen
MFH	Mehrfamilienhäuser
MINT	Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik
NKI	Nationalen Klimaschutzinitiative
OB	Oberbürgermeister
ÖPNV	Öffentlicher Personen Nahverkehr
PHEV	Personenkraftwagen mit Hybridantrieb (Plug-in-Hybrid)

Pkw	Personenkraftwagen
PtL	Power to Liquid
PV	Photovoltaik
Q&A	Question and Answer
QP	Qualifiziertes Praktikum
RH	Reihenhäuser
Scope	Betrachtungsbereich aus dem Greenhousegas-Protokoll
SDGs	Sustainable Development Goals (Nachhaltigkeitsziele)
SRU	Sachverständigenrats für Umweltfragen
StUB	Stadt-Umland-Bahn
THG	Treibhausgase
UBA	Umweltbundesamt
VEP	Verkehrsentwicklungsplan
VGN	Verkehrsverbund Großraum Nürnberg
VHS	Volkshochschule

Verwendete Einheiten

%	Prozent
€	Euro
°	Grad
a	Jahr
ct	Cent
EW	EW Einwohner
g	Gramm
GW	Gigawatt
GWh	Gigawattstunden
h	Stunde
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
kW _p	Kilowatt Peakleistung
Mio.	Millionen
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunden
MW _p	Megawatt Peakleistung
t	Tonne
W	Watt
PJ	Petajoule

Anhang

Methodik Maßnahmenbewertung

Viele der Maßnahmenbeschreibungen sind durch eine Bewertungsmatrix ergänzt. Die Bewertung erfolgt anhand eines Punkterasters. Je mehr Punkte (●) ein Kriterium erhält, desto besser ist es bewertet. Die Maßnahmenblätter beinhalten folgende Bewertungskriterien:

- Priorität aus Sicht der Gutachter*innen
- CO₂-Minderungspotenzial der Maßnahme
- Effizienz bzgl. der Anschubkosten
- Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)
- Zusatznutzen (ohne Punktbewertung)

Bewertungsmatrix der Hauptmaßnahmen

Bewertung	Priorität	●	●	●	●	●
	CO ₂ -Minderungspotenzial der Maßnahme	●	●	●	●	●
	Effizienz bzgl. Anschubkosten	●	●	●	●	●
	Gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)	●	●	●	●	●
	Zusatznutzen					

Kriterium Priorität

Ein wichtiges Kriterium ist die Priorität einer Maßnahme aus der Sicht der Gutachter*innen. In diese subjektive Bewertung spielen Zeit (Maßnahmenbeginn), CO₂-Minderungspotenzial, Kosten und Realisierbarkeit eine Rolle. Einige Maßnahmen bilden aus der Sicht der Gutachter*innen eine wichtige Voraussetzung für die gesamten Klimaschutzaktivitäten, weshalb beispielsweise die übergeordneten Maßnahmen eine hohe Priorität haben. Auf Maßnahmen mit sehr hoher Priorität sollte Erlangen besonderes Augenmerk legen. Die Leuchtturmaßnahmen im Konzept haben immer hohe oder sehr hohe Priorität. Eine Bewertung mit sehr niedriger bis mittlerer Priorität liegt im Erlanger Maßnahmenkatalog nicht vor.

Bewertung des Kriteriums Priorität

Punkte	Priorität der Maßnahme (qualitativ)	Beispiele konkreter Maßnahmen
●●●●●	Sehr hoch	Erstellung und Umsetzung integrierter Quartierskonzepte
●●●●	Hoch	Ausbau der Windkraft in der Region
●●●	Mittel	Leitfaden „Fit für die Zukunft – Fossilfreie Wärmeversorgung“ (<i>in Erlangen integriert in „Ausweitung der Beratungsangebote“</i>)
●●	Niedrig	Sensibilisierung städtischer Mitarbeiter*innen (<i>in Erlangen integriert in Maßnahme „Klimaneutrale Verwaltung vor 2030“</i>)
●	Sehr niedrig	Ausschließliche Verwendung von Bio-, fair gehandelten und veganen Produkten bei Sitzungen (<i>in Erlangen integriert in Maßnahme „Klima- und umweltfreundliche Verpflegung“</i>)

Kriterium CO₂-Minderungspotenzial

Die Endenergie- und darauf aufbauend die CO₂-Minderungspotenziale werden (so weit möglich) für einzelne Maßnahmenvorschläge abgeschätzt. So bringt eine Förderung der Gebäudesanierung eine bestimmte jährliche Energieeinsparung. Läuft die Maßnahme über mehrere Jahre, werden die jährlichen Minderungseffekte addiert und ergeben somit das Einsparpotenzial der Maßnahme im letzten Jahr der Maßnahmenumsetzung. Die Prozentangaben beziehen sich auf die CO₂-Emissionen der Stadt Erlangen im Jahr 2019 von etwa 900.000 Tonnen CO₂. Ein Prozent CO₂-Minderung wären dann 9.000 Tonnen CO₂, ein Promille 900 Tonnen CO₂. Die Potenziale sind allerdings nicht bei allen Maßnahmen addierbar, da einige Maßnahmen aufeinander aufbauen.

Im Maßnahmenplan sind auch Maßnahmen enthalten, die sich nicht direkt auf die Erlanger CO₂-Bilanz auswirken. Die CO₂-Minderungspotenziale dieser Maßnahmen werden, sofern möglich, trotzdem bewertet. Dies betrifft zum Beispiel Maßnahmen im Konsumbereich.

Bewertung des Kriteriums CO₂-Minderungspotenzial

Punkte	CO ₂ -Minderungspotenzial	Beispiele konkreter Maßnahmen
●●●●●	> 2 % Sehr hoch	Dekarbonisierung Fernwärme
●●●●	> 1 % Hoch	Kostendeckende Parkraumbewirtschaftung
●●●	> ½ % Mittel	Größere Pilotprojekte
●●	> ¼ % Niedrig	Mittelgroße Einzelprojekte (<i>in Erlangen integriert in übergreifende Maßnahmen</i>)
●	< ¼ % Sehr niedrig	Viele Lebensstilprojekte (<i>in Erlangen integriert in übergreifende Maßnahmen</i>)

Kriterium CO₂ - Effizienz der Anschubkosten

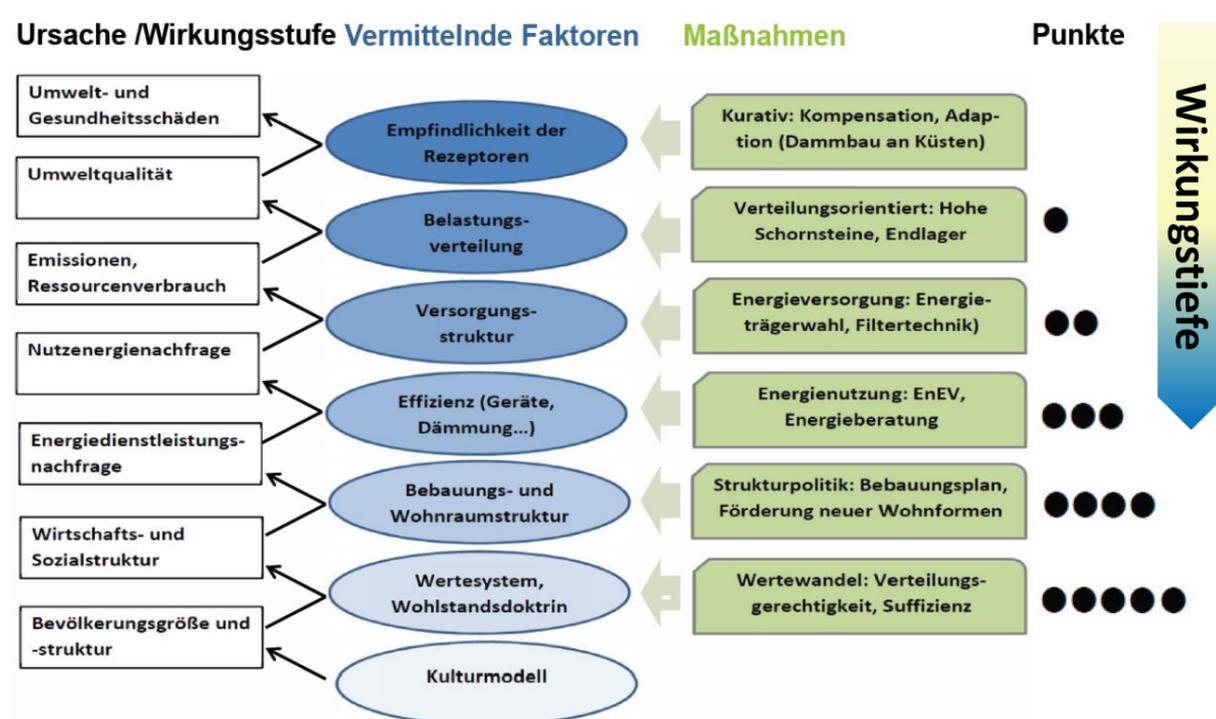
Obwohl sich viele Maßnahmen zur Reduzierung des Energieverbrauchs oder zur Nutzung erneuerbaren Energien betriebswirtschaftlich rechnen, werden sie häufig aufgrund verschiedener Hemmnisse nicht umgesetzt. Um die Investor*innen zu einer Maßnahme zu bewegen, müssen daher zusätzliche Anreize geschaffen werden. Der Aufwand für diese Anreize wird in „Anschubkosten“ beziffert. Diese beinhalten die gesamten Programmkosten einer Maßnahme (z.B. Kosten für Informationsmaterial, Förderung oder Studien). Diese Kosten werden auf die über die Nutzungszeit der Maßnahme eingesparte Menge der CO₂-Emissionen bezogen und ergeben somit das Bewertungskriterium „Effizienz der Anschubkosten“.

Bewertung des Kriteriums Effizienz der Anschubkosten

	Effizienz der Anschubkosten (qualitativ)	Effizienz der Anschubkosten (absolut)
●●●●●	Extrem hoch	bis 25 € / Tonne CO ₂
●●●●	Sehr hoch	25 € - 50 € / Tonne CO ₂
●●●	Hoch	50 € - 100 € / Tonne CO ₂
●●	Mittel	100 € - 200 € / Tonne CO ₂
●	Niedrig	über 200 € / Tonne CO ₂

Kriterium gesellschaftlicher Wandel (Wirkungstiefe)

Während die CO₂-Einspareffekte „harter“ Maßnahmen (wie z.B. der Förderung von bestimmten Effizienztechnologien) recht gut berechnet werden können, ist das bei „weichen“ Maßnahmen (wie z.B. bei vielen Maßnahmen zur Änderung des Lebensstils) nicht so einfach, da die Minderungspotenziale nicht direkt messbar sind. Maßnahmen, die zum gesellschaftlichen Wandel beitragen, sind dennoch von großer Bedeutung, da sie an den eigentlichen Ursachen der Umweltbelastungen ansetzen und auf das Umweltbewusstsein der Akteure (Wertewandel) zielen. Das ifeu bewertet daher seit 1992 die Maßnahmen auch mit dem Kriterium des gesellschaftlichen Wandels bzw. der Wirkungstiefe.



Schematische Darstellung der Wirkungstiefe (ifeu Heidelberg 1992 nach Prittwitz „Das Katastrophenparadox“)

Technische Einzelmaßnahmen, die weiter keine Änderung im Nutzerverhalten bewirken, haben eine geringe Wirkungstiefe, auch dann, wenn ihr quantitativer Beitrag

zu einer CO₂-Minderung groß sein kann. Die größte Wirkungstiefe haben Maßnahmen, die auf eine grundsätzliche Verringerung des Energiebedarfs bei Verbraucher*innen abzielen. Das können strukturelle Maßnahmen sein, wie z.B. die Wandlung eines Energieversorgungsunternehmens (EVU) zu einem Energiedienstleistungsunternehmen oder die Einführung integrierter Planungsansätze. Es sind aber insbesondere auch Maßnahmen im Bereich des Wertewandels.

Die Maßnahmen sind nach der Wirkungstiefe gestaffelt. Besonders wirkungsvolle Maßnahmen in Bezug auf den Wandel der Gesellschaft (5 Punkte) enthalten Suffizienzmaßnahmen, die das Wertesystem der Gesellschaft (z. B. ständiges Streben nach Wohlstand) oder das kulturelle Miteinander nachhaltig beeinflussen. ‚Kurative‘ Maßnahmen beschränken oder verteilen die Schäden lediglich. Dazu gehören auch Adaptionenmaßnahmen.

Bewertung des Kriteriums Gesellschaftlicher Wandel

Punkte	Gesellschaftlicher Wandel (qualitativ)	Beispiele konkreter Maßnahmen
●●●●●	Sehr hoch	Suffizienzmaßnahmen
●●●●	Hoch	Nachhaltige Strukturpolitik
●●●	Mittel	Effizienzprogramme – Beratung
●●	Niedrig	Ausbau Erneuerbarer Energien
●	Sehr niedrig	Kurative Maßnahmen

Zusatznutzen

Zahlreiche Klimaschutzmaßnahmen werden in der Regel nicht allein mit dem Ziel des Klimaschutzes durchgeführt. Sie dienen z. B. dazu, im Rahmen der Daseinsvorsorge die Anbindung an den ÖPNV zu gewährleisten oder die Luftreinhaltung zu fördern. Weitere positive Nebeneffekte sind z.B. indirekte wirtschaftliche Effekte (regionale Wertschöpfung) und der Lärmschutz.

Zusatznutzen einer Maßnahme werden einzeln als Stichwort aufgelistet. Mögliche Zusatznutzen sind z.B. Schadstoffreduktion, Schallschutz, Gesundheitsvorsorge, Verringerung der Flächenversiegelung, Wertschöpfung, Multiplikatorwirkung, Innovationsgrad, u. a.



Qr-Code scannen
und informieren

Jetzt gleich
Förderung
beantragen!

Ob Lastenfahrrad, CO₂-Minderung für
Gebäude, Begrünung oder
gemeinnütziges Klimaschutzprojekt:

Die Stadt Erlangen unterstützt Sie
beim Klimaschützen mit Zuschüssen.
Erfahren Sie mehr auf

erlangen.de/klima-aufbruch

Herausgeber

Stadt Erlangen
Rathausplatz 1
91052 Erlangen

Tel: (0)9131 86- 3043

E-Mail: klima@stadt.erlangen.de

Besuch uns auf



Klima-Aufbruch
Erlangen

