

Vorlage Nr.: Klima/012/2024
Status: öffentlich
Geschäftsbereich: Klimaschutzmanager
Datum: 29.02.2024
Verfasser: Marquart Christoph

Aktualisierung 2024 des Garchinger Klimaschutzkonzepts

Beratungsfolge:

Datum Gremium

12.03.2024 Bau-, Planungs- und Umweltausschuss

I. SACHVORTRAG:

Am 26. Januar 2023 hat der Garchinger Stadtrat die Neuauflage des Garchinger Klimaschutzkonzepts beschlossen.

Zwischenzeitlich haben einige Ereignisse und Fortschreibungen stattgefunden, die es aus Sicht der Verwaltung notwendig machten, das Klimaschutzkonzept (KSK) zu aktualisieren. Dies betrifft im wesentlichen folgende Punkte:

- 1) Am 25. Mai 2023 fand in Taufkirchen die Klimaschutzkonferenz des Landkreises München statt. Die Stadt Garching hat dort zusammen mit den anderen Landkreiskommunen Ihre Zielszenarien für 2030 und 2040 vorgestellt, die im KSK nochmals zusammengefasst sind (Kap. A.3.2, S.10).
- 2) Die Verbrauchsprognosen für 2040 gründeten sich auf den vom Landkreis München eruierten Strom- und Heizenergieverbräuchen sowie den Verkehrsdaten aus dem Jahr 2018. Zwischenzeitlich hat der Landkreis einen aktualisierten THG-Bericht mit den Daten von 2020 vorgelegt. Das Kapitel B) „Szenarien für eine Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2040 anhand von Potentialanalysen“ wurde aufgrund dieser Zahlen fortgeschrieben und damit auch die Ausbauziele neu verfasst (S. 11 ff).
- 3) Ebenso wurde in diesem Kapitel das Thema „kommunale Wärmeplanung“ aufgegriffen, wodurch künftig sowohl dieses Kapitel B) als auch daraus abgeleitete Maßnahmen konkretisiert werden können.
- 4) Die aus der Bürgerschaft eingebrachten Anregungen und Einwendungen zum KSK wurden in der BPU-Sitzung am 05.12.2023 und in der Stadtratssitzung am 14.12.2023 gewürdigt und diskutiert. Gemäß des Beschlusses vom 14.12.2023 wurden die relevanten Einwendungen und Anregungen in Kapitel C) „Zielformulierungen und Maßnahmenkatalog“ berücksichtigt und eingearbeitet (S. 35 ff).
- 5) Die Aktualisierung 2024 brachte es mit sich, dass das KSK um 10 Seiten, 1 Tabelle und 8 Abbildungen erweitert wurde. Entsprechend musste das KSK redaktionell nochmals überarbeitet werden.

Das Kapitel D) „*Umsetzung des Klimaschutzkonzepts*“ wurde bis auf redaktionelle Anpassungen nicht verändert.

II. BESCHLUSS:

Der Ausschuss für Bau, Planung und Umweltschutz empfiehlt dem Stadtrat, den Aktualisierungen 2024 des Garchinger Klimaschutzkonzepts zuzustimmen.

III. VERTEILER:

BESCHLUSSVORLAGE:

- als Tischvorlage

ANLAGE(N):

- als Tischvorlage

Anlagen:

Klimaschutzkonzept der Stadt Garching b. München – Aktualisierung 2024

Klimaschutzkonzept der Stadt Garching b. München

Aktualisierung 2024

Verfasser:

Dipl.-Geogr. (univ) Christoph Marquart
Klimaschutzmanagement

Unter Mitwirkung von:

Geschäfts- und Fachbereichsleitern der Stadtverwaltung Garching
Mitarbeiter*innen im Fachbereich Umwelt- und Klimaschutz
Fraktionen im Garchinger Stadtrat

Garching b.München, März 2024

Inhaltsverzeichnis

Inhalt	Seite
A) Anlass und Aufgabenstellung	7
1. Pariser Klimaabkommen	7
2. Klimaschutzklärung des Landkreises München	8
3. Aufgabenstellung für die Stadt Garching	9
3.1 Integriertes Klimaschutzkonzept 2010	9
3.2 Erklärte Ziele der Stadt Garching 2030 und 2040	10
B) Szenarien für eine THG-Neutralität bis zum Jahr 2040 anhand von Potentialanalysen	11
1. Datengrundlage	11
2. Bewertung der Prognosedaten	15
3. Ausbauziel erneuerbare Stromerzeugung	16
3.1. Potential für Photovoltaik-Nutzung in Garching	17
3.2. Potential für Windenergienutzung in Garching	18
3.3 Szenario erneuerbare Stromerzeugung bis 2040	20
4. Ausbauziel erneuerbare Wärmeerzeugung	22
4.1 Kommunale Wärmeplanung	23
4.2 Fernwärme (zentral)	24
4.3 Dezentrale Wärmebereitstellung	25
4.4 Szenario erneuerbare Wärmeerzeugung bis 2040	27
5. Ausbauziel Reduktion verkehrlicher THG-Emissionen	28
5.1 Erläuterungen zum THG-Potentialanalyse-Tool	29
5.2 Trends und Entwicklungen	30
5.3 Szenario „pragmatisch-erforderlich“	32
5.4 Lokale verkehrliche Ziele zur THG Reduzierung	34
C) Zielformulierungen und Maßnahmenkatalog	35
1. Handlungsfeld 1: Energieeinsparung und energetische Sanierung in privaten Haushalten, Klimaschutz in der Bauleitplanung	36
1.1 Der Wärmebedarf ist gegenüber 2010 in den Wohngebieten um 30 % gesenkt; der Strombedarf um 50 %	36
1.2 Durch eine klimaschonende Bauleitplanung sind Neubaugebiete weitgehend emissionsfrei und werden mit Energie aus regenerativen Energiequellen versorgt	41
2. Handlungsfeld 2: Energiemanagement in den kommunale Liegenschaften und den Liegenschaften am Campus	42
2.1 Der CO ₂ -Ausstoß der kommunalen (und öffentlichen) Liegenschaften ist ggü. 2020 um 100 % gesenkt. Die kommunalen Liegenschaften sind energetisch saniert und werden mit erneuerbaren Energien versorgt	42

Inhalt	Seite
2.2 Garching nimmt eine Vorbildfunktion beim Bau eigener Einrichtungen ein	45
2.3 Der Energieverbrauch der Liegenschaften auf dem Forschungscampus ist gegenüber 2020 deutlich gesunken	46
2.4 Die Energieversorgung ist dort in kommunaler Hand, wo Gestaltungsmöglichkeiten vorhanden sind	47
3. Handlungsfeld 3: Erneuerbare Energien 1 – Sonne und Wind	47
3.1 Das technische Potential auf Ein- und Mehrfamilienhäusern wird solarthermisch weitgehend genutzt	49
3.2 Das technische Potential von 550.000 m ² für Dachflächen-PV-Anlagen wird weitgehend ausgeschöpft	50
3.3 Das technische Potential von 145 ha für Freiflächen-PV-Anlagen wird so weit wie möglich ausgeschöpft	51
3.4 Windkraft wird wirtschaftlich genutzt	54
4. Handlungsfeld 4: Erneuerbare Energien 2 – Biogene Abfallstoffe, Geothermie und Wasserkraft	56
4.1 Sämtliche biogenen Abfallstoffe werden energetisch genutzt. 100 % des technischen Potentials an Strom und Wärme werden genutzt	56
4.2 Das Nutzungspotential der Geothermie wird vollkommen ausgeschöpft, das Wärmeversorgungsnetz ist entsprechend aufgebaut und abgeschlossen	58
4.3 Das Nutzungspotential an Wasserkraft wird vollkommen ausgeschöpft	59
5. Handlungsfeld 5: Mobilität und Verkehr	60
5.1 Der Verkehr ist insgesamt reduziert	61
5.2 Die Verlagerung des Verkehrsaufkommens auf den ÖPNV sowie auf den Rad- und Fußgängerverkehr ist gelungen	62
5.3 Der Umstieg auf CO ₂ -arme/-freie Antriebe war erfolgreich	68
5.4 Öffentlichkeitswirksames Mobilitätsmanagement ist etabliert	71
5.5 Monitoring der Verkehrsentwicklung der Stadt Garching	73
6. Handlungsfeld 6: Industrie, produzierendes Gewerbe, Einzelhandel und Dienstleistungen	74
6.1 Garchinger Unternehmen beteiligen sich an kommunalen Klimaschutzaktionen und umgekehrt	75
6.2 Die Unternehmen in Garching tragen maßgeblich zur CO ₂ -Reduktion bei	76
7. Handlungsfeld 7: Bewusstseinsbildung, Verbraucherverhalten und Öffentlichkeitsarbeit	77
7.1 Klimaschutz ist wesentlicher Bestandteil der Bildung	77
7.2 Etablierung eines Klimabeirates	79
8. Handlungsfeld 8: Klimaschutzmanagement, Verankerung des Klimaschutzgedankens im Stadtrat und in der gesamten Verwaltung	80
8.1 Garching ist „Klimaschutz-Vorbild“ und Landkreis-Ranking Nr.1	80
8.2 Ein Klimaschutzmanagement ist etabliert	81
8.3 Regionale Wertschöpfung stärken	81
9. Handlungsfeld 9: Natur- und Artenschutz	82
9.1 Die Artenvielfalt in der Stadt Garching muss gesichert, gefördert und erweitert werden	82

Inhalt	Seite
9.2 Städtische Grünflächen werden naturnäher gestaltet und ökologisch aufgewertet	84
9.3 Die Garchinger Bäume müssen konsequent vor äußeren Einflüssen geschützt und der Bestand weiterhin erhalten werden	85
9.4 Die städtischen Grünabfälle werden in Garching verwertet	87
9.5 Der Gewässerentwicklungsplan und die empfohlenen Maßnahmen werden umgesetzt	87
D) Umsetzung des Klimaschutzkonzepts	88
1. Etablierung und Verstetigung des Klimaschutzmanagements	88
1.1 Klimaschutzmanagement als Stabsstelle	89
1.2 Stellenprofil eines(r) Klimaschutzmanagers/ - in	89
1.3 Aktualisierung des Klimaschutzkonzepts	90
2. Kommunikationsstrategie	91
2.1 Akteursbeteiligung	91
2.2 Interne Kommunikation	92
2.3 Externe Kommunikation	93
3. Maßnahmenpriorisierung	95
4. Controlling und Monitoring durch das Klimaschutzmanagement	101
4.1 Controlling	101
4.2 Monitoring	103
E) Quellenverzeichnis	106

Anhang

Maßnahmenprioritätenliste, gegliedert nach Handlungsfeldern

Maßnahmenprioritätenliste, gegliedert nach Kategorien

Verzeichnis der Tabellen und Abbildungen

Tabellen		Seite
Tabelle 1:	Zielszenarien der Stadt Garching für 2030 und 2040	10
Tabelle 2:	Energieverbrauchsdaten der Jahre 2010 bis 2020 nach Sektoren	11
Tabelle 3:	THG-Emissionen je Einwohner Garchings	12
Tabelle 4:	Basisannahmen einzelner Parameter für die Verbrauchsprognosen für das Jahr 2040	13/14
Tabelle 5:	Prognostizierte Strom- und Wärmenachfrage für die Stadt Garching bis zum Jahr 2040	15
Tabelle 6:	Tabellenblätter für die THG-Potentialberechnung "verkehrliche Emissionen"	29
Tabelle 7:	Häufigkeit der Autowahl im Verhältnis zu Kosten und Reisegeschwindigkeit des ÖV	32
Tabelle 8:	Vorgaben der Toolanwendung für die THG-Emissionen im Verkehrssektor	33
Tabelle 9:	THG Reduzierung Szenario „pragmatisch-erforderlich“	34
Tabelle 10:	Ziele und Handlungsfelder der Stadt Garching für die Reduzierung der THG-Emissionen „Verkehr“	35
Tabelle 11:	Städtische Einrichtungen – CO ₂ -Bilanz 2022 im Vergleich zu 2010	43
Tabelle 12:	Potential an stadteigenen Parkplätzen sowie Parkplätzen über 500 m ² am Forschungsgelände und im Gewerbegebiet Hochbrück	53/54
Tabelle 13:	Grünflächen der Stadt Garching (Stand: Mai 2022)	82
Tabelle 14:	Maßnahmen der Kategorie 1 - Ressourcen-günstige Maßnahmen mit einer hohen Wirkung	96
Tabelle 15:	Maßnahmen der Kategorie 2 - Ressourcen-intensive Maßnahmen mit einer hohen Wirkung	97
Tabelle 16:	Maßnahmen der Kategorie 3 - Ressourcen-günstige Maßnahmen mit einer geringen Wirkung	98-100
Tabelle 17:	Maßnahmen der Kategorie 4 -Ressourcen-intensive Maßnahmen mit einer geringen Wirkung	101
Tabelle 18:	Einflussbereiche kommunaler Treibhausgasminderungsoptionen	105
Abbildungen		Seite
Abbildung 1:	Entwicklung der globalen Mitteltemperatur seit den Wetteraufzeichnungen 1850	7
Abbildung 2:	Endenergieverbräuche der Energieträger in Garching	12
Abbildung 3:	Potentiell konfliktarme Windkraftstandorte in Garching	19
Abbildung 4:	Ausbauszenario für die erneuerbare Stromerzeugung bis 2040	21
Abbildung 5:	Entwicklung der Wärmenachfrage in Garching bis 2040 nach Sektoren	22
Abbildung 6:	Vier-Phasen-Modell einer kommunalen Wärmeplanung	23
Abbildung 7:	Beispiel BMHKW Lathen (Landkreis Emsland, Niedersachsen)	26
Abbildung 8:	Ausbauszenario für die erneuerbare Wärmeezeugung bis 2040	28

Abbildungen		Seite
Abbildung 9:	Wärmebedarf der Privathaushalte in Garching 2010 bis 2020	37
Abbildung 10:	Strombedarf der Privathaushalte in Garching 2010 bis 2020	38
Abbildung 11:	Modell einer Schule in Holzbauweise für die Standorte Bendeleben und Illfeld	45
Abbildung 12:	PV-Anlage auf wiedevernässtem Moorboden, Lottorf in Schleswig-Holstein	48
Abbildung 13:	Solarthermische Anlage mit Vakkum-Röhrenkollektoren	50
Abbildung 14:	PV-Anlage auf dem Rathaus (im Hintergrund) und dem Ratsgebäude	51
Abbildung 15:	Agri-PV-Demonstrationsanlage in Bruck an der Leitha	52
Abbildung 16:	Onshore-Windpark in Streumen, Landkreis Meißen (Sachsen)	55
Abbildung 17:	Geothermieheizzentrale Garching	58
Abbildung 18:	MVG-Fahrradmietstation Maibaumplatz	62
Abbildung 19:	Plan Radschnellwegverbindung Abschnitt Garching nach Stadtratsbeschluss vom 30.11.2021	63
Abbildung 20:	Carsharing Fahrzeug in Garching	65
Abbildung 21:	Funktionsweise eines Micro-Hubs	67
Abbildung 22:	Eröffnung der ersten öffentlichen Elektroladestationen am Maibaumplatz am 11. Dezember 2019	69
Abbildung 23:	Anteil der Sektoren GHD/Industrie, Privathaushalte und kommunale Einrichtungen am Gesamtstromverbrauch in Garching 2010 bis 2020	74
Abbildung 24:	Anteil der Sektoren GHD/Industrie, Privathaushalte und kommunale Einrichtungen am Gesamtheizwärmeverbrauch in Garching 2010 bis 2020	74
Abbildung 25:	Der Garchinger Naturkindergarten am 6. Dezember 2023	78
Abbildung 26:	Artenreiche Blühwiese und Baumneupflanzungen im Garchinger Bürgerpark	84
Abbildung 27:	Pflanzaktion im Garchinger Bürgerpark am 18. Mai 2019	86
Abbildung 28:	Verstetigungselemente des kommunalen Klimaschutzes	91
Abbildung 29:	Managementkreislauf	102

A) Anlass und Aufgabenstellung

Das neueste Klima-Update der UN-Weltwetterorganisation (WMO) zeigt, dass die 1,5 °C Marke der Erderwärmung bereits innerhalb der nächsten fünf Jahre überschritten werden könnte. Die 1,5 °C Grenze ist die Erwärmung, bei der die Folgen für die Menschheit aus wissenschaftlicher Sicht noch beherrschbar scheinen. Ein dauerhaftes Überschreiten dieser Marke gefährdet die Grundlagen unseres Lebens und unserer Gesellschaft auf der Erde und muss deswegen unbedingt verhindert werden.

Nicht zuletzt ist der Klimawandel auch eine Frage des sozialen Friedens auf unserem Planeten: Verteilungskämpfe und Fluchtbewegungen sind schon seit längerem zu beobachten.

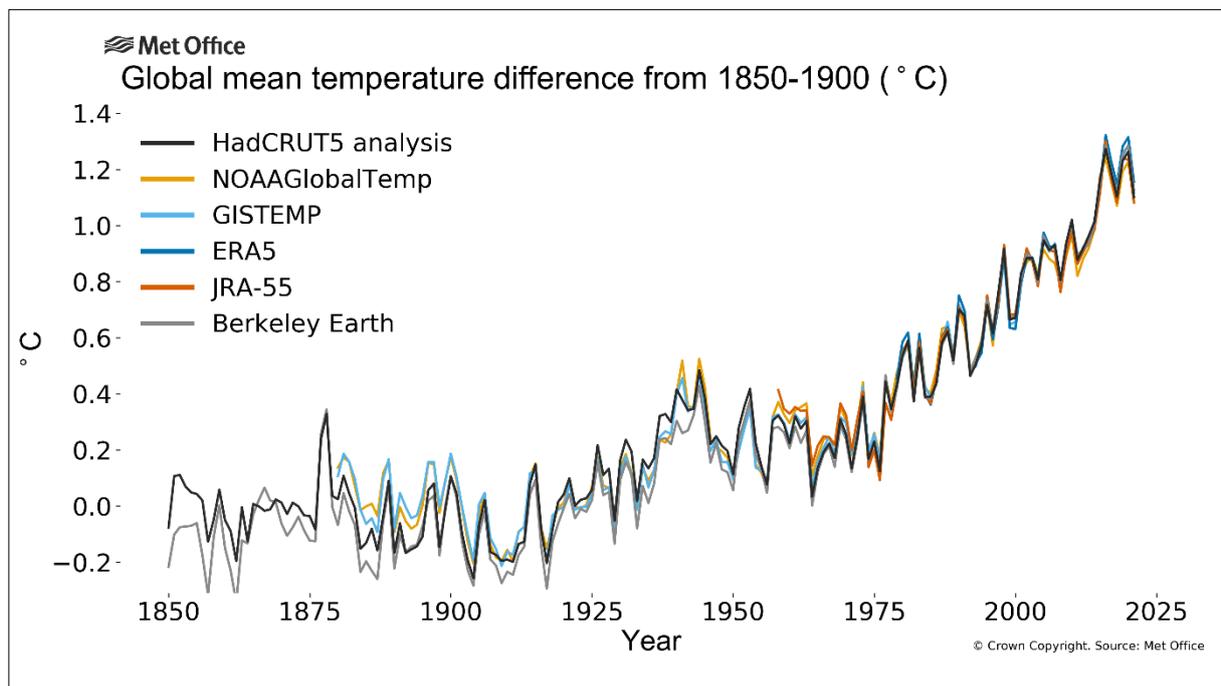


Abbildung 1: Entwicklung der globalen Mitteltemperatur seit den Wetteraufzeichnungen 1850. (<https://public.wmo.int/en/media/press-release/2021-one-of-seven-warmest-years-record-wmo-consolidated-data-shows>)

Klimaschutz ist deshalb eine zentrale gesellschaftliche Herausforderung des 21. Jahrhunderts. Die Ursachen des Klimawandels sind in allen Bereichen des menschlichen Lebens und Handelns, in Ökonomie und Konsumverhalten ebenso wie in Mobilität oder der Gestaltung unserer Stadt zu finden. Daher kann Klimaschutz keine sektorale Aufgabe sein, sondern er ist als integrierte Herangehensweise aller zu begreifen. Um die Folgen einer Klimakatastrophe mit Hitze- und Dürreperioden, Starkregenereignissen und Überschwemmungen einzudämmen, muss rasch und mutig auf allen Ebenen gehandelt werden. Dies betrifft in Deutschland insbesondere die Kommunen, da dort die Folgen unmittelbar spürbar sind und die konkreten Projekte zum Klimaschutz umgesetzt werden müssen.

1. Pariser Klimaabkommen

Das "Übereinkommen von Paris" wurde am 12. Dezember 2015 auf der Weltklimakonferenz in der französischen Hauptstadt beschlossen. Im Sinne der kurz zuvor verabschiedeten Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung verpflichteten sich mit diesem Übereinkommen 195 Staaten, den Klimawandel

einzudämmen und die Weltwirtschaft klimafreundlich umzugestalten. Darin hat die Weltgemeinschaft völkerrechtlich verbindlich ein gemeinsames Temperaturziel beschlossen, das durch angemessene, aber freiwillige nationale Beiträge eingehalten werden soll (Weitere Informationen: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/paris_abkommen_bf.pdf).

Allerdings besteht aktuell eine große Lücke zwischen den Emissionsreduktionen, die durch die bestehenden Selbstverpflichtungen bis 2030 erzielt würden, und den Anstrengungen, die für eine Begrenzung der Erderwärmung auf deutlich unter 2 °C nötig wären. Die derzeitigen Zusagen der Staaten ergeben eine Erwärmung von deutlich über 2 °C.

Aus dem im Klimaabkommen von Paris beschlossenen globalen Temperaturziel lässt sich ein globales CO₂-Budget ableiten, das die Gesamtmenge der CO₂-Emissionen angibt, welche maximal mit dem Klimaziel vereinbar ist.

Die EU will darüber hinaus ihre Abhängigkeit von Gas und Öl aus Russland beenden und im Schnelltempo auf erneuerbare Energien umstellen. Aktuell bezieht die EU fast die Hälfte des benötigten Erdgases und ein Viertel des Erdöls aus Russland. Für grünen Wasserstoff kann das den Durchbruch bedeuten.

Als ein zentrales Element für Europas Energiesicherheit und ein klimaneutrales Wirtschaftssystem betrachten Politik und Wirtschaft grünen Wasserstoff, der aus erneuerbarer Sonnen-, Wind- oder Wasserenergie mittels Elektrolyse gewonnen wird.

Nach den Plänen der EU-Kommission werden wir in Europa bis 2030 die Hälfte der heutigen Erdgas-Bezugsmenge aus Russland durch grünen Wasserstoff ersetzen können. Um das zu erreichen, fallen für den Aufbau der EU-Wasserstofftechnologie-Infrastruktur Kosten von geschätzt bis zu 80 Milliarden Euro an. Wasserstoff kann in so vielen Gebieten angewandt werden wie etwa in der Chemie, Petrochemie, Düngemittel- und Stahlproduktion (S&T).

Daher ist es vorrangiges Ziel der EU-Wasserstoffstrategie, die Produktion von grünem Wasserstoff zu befördern. In einem stufenweisen Ansatz sollen bis zum Jahr 2030 Elektrolyseure mit einer Leistung von mindestens 40 Gigawatt installiert und 10 Millionen Tonnen grüner Wasserstoff erzeugt werden. Kurz- und mittelfristig bedarf es laut der EU-Strategie jedoch auch andere Formen CO₂-armen Wasserstoffs, um die Emissionen rasch zu senken und die Entwicklung eines tragfähigen Marktes zu unterstützen (www.bdew.de/energie/wasserstoff/).

Das Elektroauto und die elektrische Wärmepumpe in Häusern könnten den Verbrauch von Erdöl und Erdgas sofort deutlich reduzieren und damit die Kosten für Energieimporte senken.

2. Klimaschutzklärung des Landkreises München

Die Stadt Garching hat nun ein Klimaschutzkonzept erarbeitet, das den Herausforderungen gerecht werden und das verpflichtende Ziel der Klimaschutzklärung des Landkreises München von 2016 erfüllen soll. Darin war verankert, dass bis 2030 die jährlichen pro-Kopf-Emissionen im Landkreis München um 54 % von 13 t CO₂ im Jahre 2010 auf 6 Tonnen CO₂ reduziert werden sollen.

Zwischenzeitlich hat mit der Änderung des Klimaschutzgesetzes die Bundesregierung die Klimaschutzvorgaben verschärft und das Ziel der Treibhausgasneutralität bis 2045 verankert. Bereits bis 2030 sollen die Emissionen um 65 Prozent gegenüber 1990 sinken. Die Gesetzesnovelle ist am 31. August 2021 in Kraft getreten. (Weitere Informationen: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimaschutzgesetz-2021-1913672>)

Der Kreistag des Landkreises München hat im September 2021 im Rahmen der Drucksache DS 15/0405 folgendes beschlossen: „Beschluss: 1. Der Landkreis München schreibt die „29++ Klima.Energie.Initiative“ über das Jahr 2030 hinaus fort, gleicht das 2016 vereinbarte Ziel an aktuelle Gegebenheiten an und ergänzt es um mindestens ein weiteres Ziel, nach welchem der Landkreis im Rahmen aller im Landkreis beeinflussbaren Treibhausgasemissionen in einem zu bestimmenden Jahr, spätestens aber bis 2040, treibhausgasneutral werden wird. Um dies zu erreichen, definiert er zusammen mit den Kommunen jeweils konkrete eigene Ziele.“ (https://muenchen.more-rubin1.de/vorlagen_details.php?vid=153008100429) Dieser Klimaschutzklärung und dem darin formulierten Ziel des Landkreises München hat sich auch die Stadt Garching angeschlossen.

Im Rahmen der Klimainitiative 29++ waren alle 29 Kommunen im Landkreis aufgerufen, eigene Ziele bezüglich der Reduktion von Treibhausgas (THG)-Emissionen zu bestimmen, die dann zusammen betrachtet die neuen THG-Ziele für den Landkreis München ergeben. Auf diese Weise soll nicht nur der THG-Zielwert für 2030 erneuert werden, sondern auch ein Zieljahr für das Erreichen der THG-Neutralität. Am 25. Mai 2023 fand dann in Taufkirchen die kommunale Klimaschutzkonferenz des Landkreises München statt, auf der die 29 Kommunen die festgelegten Ziele bekannt gegeben haben.

3. Aufgabenstellung für die Stadt Garching

Um dieser Herausforderung in ihrem Wirkungskreis zu begegnen und Verantwortung zu übernehmen, setzt sich die Stadt Garching für eine nachhaltige Entwicklung ein, die nachfolgenden Generationen den größtmöglichen Freiraum geben soll, ihr Lebensumfeld selbstbestimmt zu gestalten. Sie fordert im Rahmen ihrer Möglichkeiten den verantwortungsvollen Umgang mit Ressourcen aller Art (z. B. Energie, Boden, Wasser, Luft), aber auch mit allen - den Menschen gegebenen - Potentialen.

Mit den Handlungsempfehlungen und Maßnahmen, die in dieser Neuauflage des Garchinger Klimaschutzkonzeptes formuliert sind, verpflichtet sich die Stadt Garching zusammen mit ihren Bürgerinnen und Bürgern, Vereinen und Institutionen, einen kontinuierlichen und nachweisbaren Beitrag zum Ziel einer nachhaltigen Entwicklung zu leisten.

3.1 Integriertes Klimaschutzkonzept 2010

Bereits im Jahr 2010 hat die Stadt Garching ein integriertes Klimaschutzkonzept (KSK) auf den Weg gebracht, das alle wesentlichen Lebens- und Arbeitsbereiche der Stadt umfassen sollte. Demzufolge wurden viele Entscheidungsträger und Experten mittels eines mehrstufigen Beteiligungsverfahrens (Sondierungsgespräche, Klimaschutzkonferenzen, einem Bürgerforum als „Markt der Ideen“, Expertenrunden zu Schlüsselthemen) in die Konzepterstellung eingebunden.

Die Verwaltung der Stadt Garching wurde im September 2020 im Rahmen einer Besprechung mit den Fraktionsvorsitzenden damit beauftragt, das Integrierte Klimaschutzkonzept, das im Jahr 2010 vom Stadtrat beschlossen wurde, zu aktualisieren und damit die gesetzten Ziele, Strategien und Handlungsansätze der Stadt Garching weiterzuentwickeln.

Zunächst war es notwendig, die im Klimaschutzkonzept 2010 formulierten Ziele, Strategien und Handlungsansätze auf den Prüfstand zu stellen, wobei die einzelnen Positionen des Konzeptpapiers kritisch hinterfragt worden sind:

- Wurde das Ziel erreicht?
- Wurden die Maßnahmen ganz oder teilweise umgesetzt?
- Wer ist für das Erreichen des Zieles bzw. die Umsetzung der Maßnahme verantwortlich?

- Welche weiteren Akteure sind beteiligt?
- Wenn ja, wie soll dieses Ziel/diese Strategie weiter verfolgt werden?

Anhand einer dafür erstellten excel-Tabelle wurden die darin strukturiert aufgelisteten Ziele, Strategien und Maßnahmenempfehlungen von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Rathauses, die in der Vergangenheit und auch in Zukunft für die Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes administrativ verantwortlich sind, nach diesen Kriterien aktualisiert, dokumentiert und beurteilt. In diesem Arbeitsschritt sind auch weitere Ziele und Maßnahmen in den Katalog aufgenommen worden. In einem weiteren Schritt wurden diese zuvor größtenteils nur stichpunktartig aufgelisteten Maßnahmen daraufhin in Textform überführt.

Die Beschlussfassung der Neuauflage des Garchinger Klimaschutzkonzeptes) fand in der Stadtratssitzung am 26. Januar 2023 statt.

3.2 Erklärte Ziele der Stadt Garching 2030 und 2040

Bei der Klimaschutzkonferenz des Landkreises München am 25. Mai 2023 (s. Kap. 2) hat die Stadt Garching folgende Zielszenarien erklärt:

Parameter / Jahr	Benennung	2020	2030	2040
		Basis	Zielszenario	Zielszenario
Bevölkerungszahl ¹	Einw	18.670	23838	24.317
Stromverbrauch				
Prognostizierte Gesamtstromnachfrage	MWh/a	190.246	260.979	393.461
- Anteil erneuerbarer Energien am Gesamtstrom	%	5,8	56,0	100,0
Netto-Strombezug	MWh/a	179.212	114.754	0
THG-Emissionen des deutschen Strommix ²	g CO ₂ /kWh	369	200	200
THG-Emissionen Strom gesamt	t /a	66.129	22.951	0
jährliche Pro-Kopf THG-Emissionen Strom	t/Einw	3,5	1,0	0,0
Heizwärmeverbrauch				
Prognostizierte Wärmenachfrage	MWh/a	319.960	402.320	496.563
- Anteil erneuerbarer Energien am Wärmeverbrauch	%	10,8	72,3	100,0
nicht-erneuerbare Wärmeerzeugung	MWh/a	285.404	111.265	0
THG-Emissionen nicht-erneuerbare Wärme ³	g CO ₂ /kWh	240	240	240
THG-Emissionen Wärme gesamt	t /a	68.497	26.704	0
jährliche Pro-Kopf THG-Emissionen Wärme	t/Einw	3,7	1,1	0,0
Verkehr				
THG-Emissionen Verkehr gesamt	t/a	29.872	41.628	5.314
Verkehrliche THG-Emissionen⁴ (ohne Autobahn)	t/Einw	1,6	1,7	0,2

Tabelle 1: Zielszenarien der Stadt Garching für 2030 und 2040

¹ Prognostizierter Bevölkerungszuwachs durch Baugebiete "Kommunikationszone" (2920 EW) und "Wohnen am Schleißheimer Kanal" (1600 EW); sonstige jährliche Bevölkerungszunahme 1 %

² angenommene THG-Emissionen des deutschen Strommix für 2020 und 2030 (www.umweltbundesamt.de/)

³ vorgegebene Basisdaten des Landkreises München zur Potentialanalyse

⁴ unter der Annahme geringer Elektrifizierung für 2020 und 2030

Diese Neuauflage des Klimaschutzkonzeptes hat sich zum Ziel gesetzt, die Szenarien schrittweise bis zum Jahr 2040 zu verwirklichen. Da das prognostizierte Ziel auf den Energieverbräuchen von 2020 basiert, kann sich die Energienachfrage für 2030 und 2040 ändern. Dieses Zielszenario muss daher alle zwei Jahren auf den Prüfstand gestellt und anhand der aktuellen Verbrauchszahlen neu bewertet werden.

B) Szenarien für eine Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2040 anhand von Potentialanalysen

Das Landratsamt München hat im Rahmen der „29++ Klima.Energie.Initiative“ die Energieverbrauchs- und THG-Daten für 29 Kommunen im Landkreis im Zweijahresrhythmus von 2014 bis 2020 in einer Broschüre „Klimaschutz im Landkreis München, Daten und Diagramme, Treibhausgasbericht und Projekte“ veröffentlicht.

1. Datengrundlage

Der Landkreis München veröffentlicht alle zwei Jahre unter dem Titel „Klimaschutz im Landkreis München“ einen Treibhausgasbericht, in dem die Energieverbrauchsdaten aller 29 Landkreiskommunen dargestellt sind. Das Landratsamt München gibt keine konkreten Belege über die veröffentlichten Daten und dadurch ist eine Verifizierung nicht möglich. Solange noch keine eigenen Datenrecherche der Stadt Garching erfolgt ist, muss mit den vorliegenden Zahlen des Treibhausgasberichts des Landkreises operiert werden (Ingenieurbüro S&T). Der aktuelle Treibhausgasbericht stützt sich auf die Daten von 2020. Die Stadt Garching wird aber im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung 2024 eigene Datenrecherche betreiben.

In der Tabelle 2 sind die Energieverbrauchsdaten für Garching der Jahre 2010 bis 2020, aufgeschlüsselt nach Nutzungssektoren, dargestellt.

Sektoren/Jahr	Stromverbräuche Sektoren in MWh)					Veränderung
	2010	2014	2016	2018	2020	ggü. 2010 in %
Gesamt [MWh]	236.774	251.847	275.707	288.325	190.669	-19,5
Private Haushalte	25.680	21.155	19.299	18.262	18.714	-27,1
GHD/Industrie	208.287	227.670	253.375	266.898	168.861	-18,9
Kommunale Einrichtungen	2.807	3.022	3.033	2.995	2.671	-4,8
davon Straßenbeleuchtung	460	504	551	476	377	-18,0
Verkehr (Straße und Schiene, inkl. Autobahn)	0	0	0	170	423	

Sektoren/Jahr	Heizwärmeverbräuche Sektoren in MWh)					Veränderung
	2010	2014	2016	2018	2020	ggü. 2010 in %
Gesamt [MWh]	332.435	313.564	484.814	368.751	319.960	-3,8
Private Haushalte	81.796	79.332	75.146	73.998	71.060	-13,1
GHD/Industrie	245.097	231.097	405.305	290.316	240.800	-1,8
Kommunale Einrichtungen	5.542	5.017	4.363	4.437	8.100	46,2

Tabelle 2: Energieverbrauchsdaten der Jahre 2010 bis 2020 nach Sektoren, mit Verkehr (THG-Berichte des Landkreises)

Bei den Daten sind zwei eklatante „Zahlensprünge“ auffällig, die wegen der Corona-Pandemie alleine nur schwierig nachzuvollziehen sind. Besonders der deutliche Rückgang beim Stromverbrauch bei GHD/Industrie von 2018 auf 2020 um fast 100.000 MWh wirkt sich ganz erheblich auf die Energiebedarfe und den daraus zu berechnenden Zielszenarien aus. Nach Aussage des LRA München wurden diese Zahlen dem LRA von den Stromversorgungsunternehmen so mitgeteilt.

Aus den in Tabelle 2 dargestellten Verbrauchsdaten in Kombination mit den Einwohnerzahlen errechnen sich die jährlichen Pro-Kopf-THG-Emissionen in Garching für das Jahr 2020 10,7 t betragen. Dies ist ein deutlicher Rückgang gegenüber dem Jahr 2018 (15,4 t). Der Wert liegt aber immer noch deutlich über den 6 Tonnen CO₂, die der Landkreis München im Rahmen der 29+-Initiative als Zielwert für das Jahr 2030 ausgegeben hat (vgl. Kap. A.2). Auf der Klimaschutzkonferenz des Landkreises am 25. Mai 2023 hat die Stadt Garching sogar ein Ziel von 3,8 Tonnen CO₂ deklariert.

Sektor	THG-Emissionen je Einwohner in t/Jahr			Veränderung ggü. 2018 in %
	2010	2018	2020	
Private Haushalte	2,4	1,5	1,4	-0,1
GHD/Industrie	12,3	12,1	7,6	-4,4
Kommunale Einrichtungen	0,19	0,12	0,06	-0,1
Verkehr (ohne Autobahn)	1,8	1,8	1,6	-0,2
Gesamtverkehr (mit Autobahn)	7,7	7,1	6,3	-0,8
Gesamt BSKO*	22,6	21,0	15,4	-5,6
Gesamt 29++	16,7	15,4	10,7	-4,7

Tabelle 3: THG-Emissionen je Einwohner Garchings in t/Jahr (THG-Berichte des Landkreises)

*BSKO: Bilanzierungs-Systematik Kommunal

Die in Abbildung 2 dargestellten Endenergieverbräuche zeigen mit den Kraftstoffen (mit Autobahnen), Erdgas und Strom die dominierenden Energieträger bzw. Emissionsquellen. Der mit „Fernwärme“ titulierte Energieträger zeigt den Endenergieverbrauch der Tiefengeothermie. Alle weiteren (regenerativen) Energiequellen spielten 2020 praktisch keine Rolle.

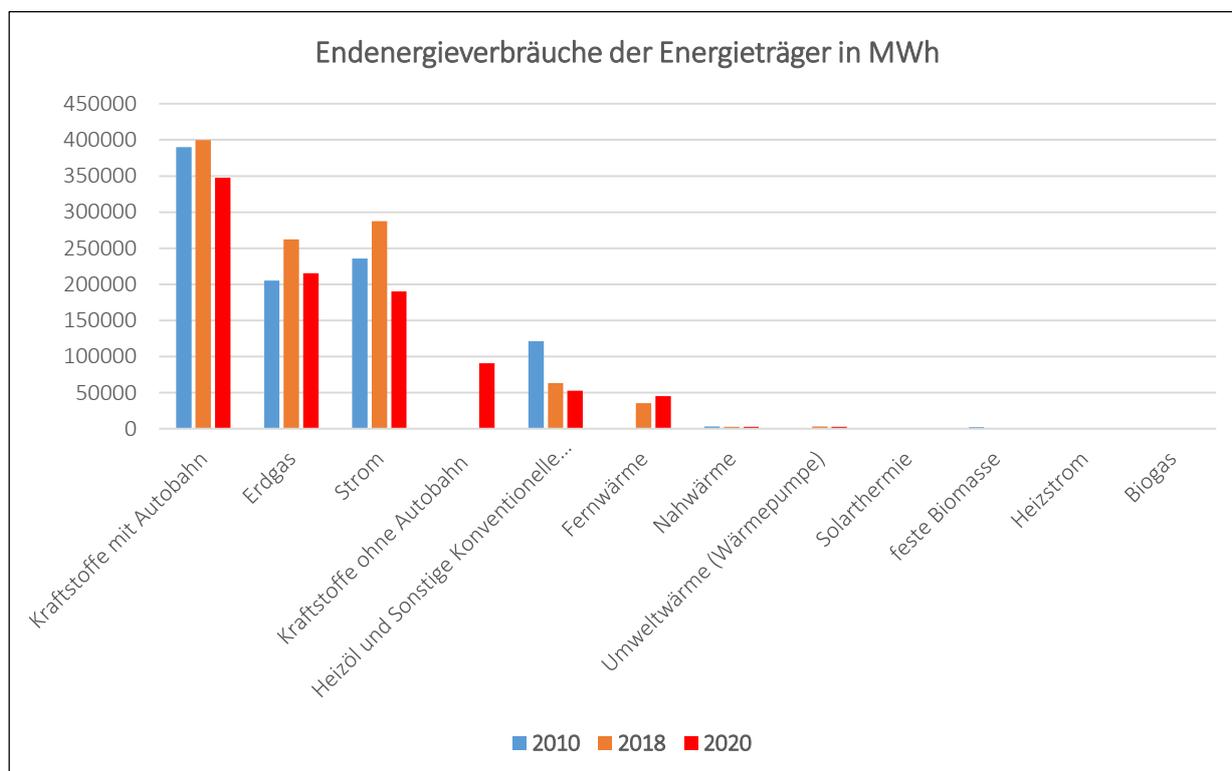


Abbildung 2: Endenergieverbräuche der Energieträger in Garching

Der gesamte Endenergieverbrauch betrug im Jahr 2020 858.564 MWh. Gegenüber den Jahren 2010 (959.394 MWh) und 2018 (1.056.648 MWh) ist dies ein erfreulicher Rückgang. Es ist nicht überraschend, dass „Kraftstoffe mit Autobahn“ den größten Emittenten darstellen, da der Streckenabschnitt der

Autobahn A9 zwischen dem Autobahnkreuz München Nord und der Anschlussstelle Garching Süd mit durchschnittlich 153.100 Fahrzeugen pro Tag der meistbefahrenste Abschnitt dieser Autobahn ist (https://de.wikipedia.org/wiki/Bundesautobahn_9#Verkehrsaufkommen). Da das Verkehrsaufkommen auf der Autobahn nicht von den Aktivitäten einer Kommune direkt beeinflussbar ist, werden für die Potentialanalysen die Emissionen der „Kraftstoffe ohne Autobahn“ betrachtet. Die gesamten CO₂-Emissionen in Garching für 2020 nach der BSKO errechneten sich zu 264.747 t (29++-Wert: 183.797 t).

Um die Landkreiskommunen bei einer faktenbasierten Herleitung möglicher THG-Ziele zu unterstützen, hat der Landkreis München Potentialanalysen zur Reduktion verkehrlicher und energetischer Emissionen in Auftrag gegeben und dazugehörige Excel-Tools entwickeln lassen. Diese Tools erlauben es jeder Kommune, Szenarien zu untersuchen, die zur THG-Neutralität führen sollen und die in Bezug auf die Potentiale der jeweiligen Kommune realistisch sind. Dennoch konzentriert sich dieses Klimaschutzkonzept nur auf jeweils ein Szenario für die Stromversorgung, Wärmeerzeugung und verkehrliche Emissionen, das anhand der örtlichen Garchinger Voraussetzung am realistischsten scheint. Für die Darstellung der Szenarien für die Strom- und Wärmeerzeugung wurde das Ingenieurbüro S&T, für das Szenario der verkehrlichen Emissionen das Planungsbüro „team red“ beauftragt.

Zunächst ist es erforderlich, für eine Verbrauchsentwicklung mit abschließender Prognose gewisse Basisannahmen zu treffen. Das LRA München hat deshalb für diese Entwicklung der energierelevanten Daten folgende Basisannahmen getroffen:

Basisannahmen allgemein							
Wirtschaftswachstum							
				2025	2030	2035	2040
Mittlere Wachstumsrate der Bruttowertschöpfung p.a. in %				3,8%	3,8%	3,8%	3,8%
Bevölkerungsentwicklung							
	2020	2025	2030	2035	2040		
Bevölkerungszahlen absolut	18.670	20.606	23.838	24.076	24.317		
		2020 bis 2025	2025 bis 2030	2030 bis 2035	2035 bis 2040		
Bevölkerungszunahme in Prozent		10%	16%	1%	1%		
Nutzfläche pro Einwohner							
	2020						
Wohnfläche je Einwohner in m ²	42						

Tabelle 4: Basisannahmen einzelner Parameter für die Verbrauchsprognosen für das Jahr 2040.

(Quelle: LRA München, Stadt Garching)

Entgegen der Annahme des LRA entwickelt sich die Wohnbevölkerung Garchings nicht linear mit 1 % Zuwachs jährlich und es wurde von zu niedrigen Basisdaten für 2020 ausgegangen. Die Bevölkerungszahl 2020 betrug laut Einwohnermeldeamt Garching 18.670 Personen (LRA: 17.200). Durch diverse Baugebiete einschließlich „Kommunikationszone“ und „Wohnen am Schleißheimer Kanal“ wird die Wohnbevölkerung Garchings bis 2030 auf 23.838 Einwohner anwachsen. Anschließend wurde mit einem Bevölkerungszuwachs von 1 % jährlich bis 2040 hochgerechnet, so dass bis zum Jahr 2040 die Wohnbevölkerung auf 24.317 errechnet.. Das LRA hat für 2040 mit einer Bevölkerungszahl Garchings von 17.600 kalkuliert.

Dies hat natürlich Auswirkungen auf die Strom- und Wärmebedarfsprognose für 2040. Die Stadt Garching sieht einen dadurch erhöhten Energiebedarf als deutlich realistischer an.

Basisannahmen Strom- und Wärmeverbrauch

Effizienzgewinn Strom					
		2025	2030	2035	2040
jährliche Einsparung Privathaushalte in %		1,5%	1,5%	1,5%	1,5%
jährliche Einsparung Gewerbe und Kommune in %		3,0%	1,5%	1,5%	1,5%
Effizienzgewinn Wärme (GHD / Industrie und Kommune)					
		2025	2030	2035	2040
jährliche Wärmeeinsparung in %		1%	1%	1%	1%
Spezifischer Energiebedarf in KWh/m² a					
	2018	2025	2030	2035	2040
spezifischer Energiebedarf Neubau		60	40	25	25
spezifischer Energiebedarf nach Sanierung		80	80	80	80
spezifischer Energiebedarf unsanierte Gebäude 2018	150				
Strombedarf Wärme					
COP Fernwärme	30				
COP Wärmepumpe / Oberflächennahe Geothermie	5				
COP Luft-Wasser-Wärmepumpe	3				

Basisannahmen Mobilität und Verkehr

Mobilität					
		2025	2030	2035	2040
jährliche Veränderung der Zahl der Fahrzeuge pro EW in %		0%	0%	0%	0%
Anteil Fahrzeuge elektrisch am Gesamtbestand in %	5%	5%	30%	60%	100%
Anteil Fahrzeuge hybrid am Gesamtbestand in % Wert für den gesamten Landkreis	7%	0%	0%	0%	0%
Fahrzeugbestand					
	2020	2025	2030	2035	2040
KFZ je Einwohner	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
Anzahl KFZ gesamt	24.206	26.716	30.906	31.215	31.527
Anzahl KFZ elektrisch	1.210	1.336	9.272	18.729	31.527
Anzahl KFZ hybrid	1.694	0	0	0	0
Stromverbrauch Elektromobilität					
	2020	2025	2030	2035	2040
mittlerer Jahresstromverbrauch je PEV in MWh/a	3	3	3	3	3
mittlerer Jahresstromverbrauch je Hybridfahrzeug in MWh/a	0	0	0	0	0

Tabelle 4 (Forts.): Basisannahmen einzelner Parameter für die Verbrauchsprognosen für das Jahr 2040.

(Quelle: LRA München, Stadt Garching)

Durch die deutlich höher prognostizierte Wohnbevölkerung Garchings (siehe S. 13) errechnet sich damit auch eine höhere Anzahl an KfZ. Dies muss im weiteren Prozedere für die Berechnung der Potentialanalysen ebenfalls Berücksichtigung finden.

2. Bewertung der Prognosedaten

Basierend auf diesen Zahlen hat das Landratsamt München eine Prognose entwickelt, die folgende Energienachfrage bis zum Jahr 2040 aufzeigt:

Stromnachfrage in MWh/a					
	2020	2025	2030	2035	2040
Gesamt	190.246	235.508	281.035	330.846	393.461
Private Haushalte	18.714	19.151	20.543	19.238	18.016
GHD / Industrie	168.861	174.733	195.228	218.127	243.712
Kommunale Einrichtungen	2.671	2.294	2.127	1.972	1.828
Mobilität		4.007	27.816	56.187	94.582
Prozentuale Veränderung gegenüber 2020		24%	48%	74%	107%
Anteil der Mobilität an der Gesamtstromnachfrage		2%	10%	17%	24%
Wärmenachfrage in MWh/a					
	2020	2025	2030	2035	2040
Gesamt	319.960	358.036	402.320	446.072	496.563
Private Haushalte	71.060	73.194	75.880	73.385	70.893
GHD / Industrie	240.800	275.943	316.215	362.364	415.248
Kommunale Einrichtungen	8.100	8.899	10.226	10.323	10.421
Prozentuale Veränderung gegenüber 2020		12%	26%	39%	55%

Tabelle 5: Prognostizierte Strom- und Wärmenachfrage für die Stadt Garching bis zum Jahr 2040

Anhand dieser vorliegenden Prognosedaten lassen sich zwei Kernaussagen treffen:

- 1. Der Gesamtstrombedarf im Stadtgebiet wird – basierend auf 2020 - bis zum Jahr 2040 von 190.246 MWh auf 393.461 MWh (+107 %) steigen.**

Der Strombedarf für den Sektor „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (GHD) und Industrie“ wird sich von 168.861 MWh um 44,3 % auf 243.712 erhöhen. Die beiden andere Sektoren „Private Haushalte“ und „Kommunale Liegenschaften“ werden geringfügig weniger Strombedarf haben. Mit der E-Mobilität kommt eine neue Verbrauchergruppe hinzu, die in Garching mit einem Gesamtstrombedarf von 94.582 MWh prognostiziert wird. Wesentlicher Faktor wird auch „Power-to-Heat“ werden, wenn mögliche Stromüberschüsse, die durch die fluktuierende Einspeisung Erneuerbarer Energien entstehen, für die Wärmebereitstellung verwendet werden können.

- 2. Der Gesamtwärmebedarf wird bis 2040 von 319.960 MWh auf 496.563 MWh (+ 55 %) ansteigen.**

Der Wärmebedarf des Sektors „GHD und Industrie“ wird von 240.800 MWh auf 415.248 MWh (+72,4 %) erheblich wachsen. Der Wärmebedarf der beiden andere Sektoren „Private Haushalte“ und „Kommunale Liegenschaften“ werden demnach unverändert bleiben.

Die Stadt Garching hatte das Ingenieurbüro S&T damit beauftragt, anhand der Basisdaten 2018 eine Potentialanalyse für eine THG-Neutralität für den Strom- und Wärmeverbrauch bis 2040 vorzunehmen („Klimaneutralität für Garching – Potentialanalyse über EE, Teil 2“). Auf diesem Prinzip beruhend wurden die Ausbauziele „erneuerbare Stromerzeugung“ und „erneuerbare Wärmeerzeugung“ (Kap. B.3 und B.4) mit den Basiszahlen für 2020 fortgeschrieben.

Die in Tabelle 5 für das Jahr 2040 prognostizierte Strom- und Wärmenachfrage errechnet sich anhand der Basisdaten für das Jahr 2020, die – wie bereits in Kap. B.1) dargelegt – deutlich niedriger lagen als für das Jahr 2018. Die Basisdaten für 2018 wiederum waren Grundlage für die Berechnung der Strom- und Wärmenachfrage im Klimaschutzkonzept 2023, das am 26. Januar 2023 vom Stadtrat beschlossen wurde.

Prognose 2040	auf Basis 2018 in MWh	auf Basis 2020 in MWh	Veränderung ggü. 2018
Strombedarf	424.531	393.461	-7,3
Wärmebedarf	556.806	496.563	-10,8

Durch die Veränderung der Bedarfswerte reduziert sich gleichzeitig das Deckungsvolumen an erneuerbaren Energien für den prognostizierten Strom- und Wärmebedarf für das Jahr 2040. Es ist zu erwarten, dass sich in den kommenden Jahren die Basisdaten ebenfalls verändern werden, so dass die Strom- und Wärmebedarfswerte für 2040 neuerlich aktualisiert werden müssen.

Dies unterstreicht die Notwendigkeit, dass dieses Kapitel B) zu den „Szenarien für eine Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2040 anhand von Potentialanalysen“ alle zwei Jahre aktualisiert werden sollte.

3. Ausbauziel erneuerbare Stromerzeugung

Ziel muss es sein, für die Errichtung von Photovoltaik-Anlagen vorzugsweise alle freien Dächer, alle durch hohe Immissionen belasteten Standorte wie entlang der Autobahn und alle bereits versiegelten Flächen, wie z.B. Parkplätze, zu nutzen. Große Freiflächen-PV-Anlagen benötigen jedoch einen großen Flächenbedarf im Stadtgebiet. Wesentlicher Eckpfeiler der regenerativen Stromerzeugung muss daher die Windkraft sein, da im Vergleich zur PV-Freiflächenphotovoltaik auf einer verhältnismäßig geringen Fläche viel Strom erzeugt werden kann. Dies ist für Garching im dicht besiedelten Ballungsraum München am ehesten realisierbar.

Mit Hilfe der vom Landratsamt München im Februar 2023 zur Verfügung gestellten Excel-Tools können verschiedene Ausbaustrategien der erneuerbaren Stromerzeugung zur jahresbilanziellen Deckung einer künftig zu erwartenden Stromnachfrage aufgezeigt werden. Um ein einfaches und intuitives Arbeiten zu ermöglichen, wurde auf ein möglichst schnell erfassbares und im Umfang auf das Wesentliche reduziertes Eingabeformular gesetzt. Szenarien können über 5 Eingabefelder definiert werden. (ENIANO GmbH, 2022).

Grundsätzlich muss angemerkt werden, dass es sich hier um Szenarien handelt, für deren Zielerreichung neben der Stadt Garching viele weitere Player notwendig sind

(Energieversorgungsunternehmen, Freistaat Bayern, Autobahndirektion Südbayern, private Grundstücksbesitzer, Genehmigungsbehörden etc.).

3.1. Potential für Photovoltaik-Nutzung in Garching

Das Ingenieurbüro S&T empfiehlt, nur an stark belasteten Standorten PV-Freiflächenanlagen zu errichten, um die privaten sowie kommunalen Grundstücke für Wohnen, Arbeiten und Erholung, sowie landwirtschaftliche Nutzflächen frei zu halten. Die ermittelten Werte sind theoretische und hochgerechnete Potentiale. Die Standorte 5) und 6) beschreiben einen Korridor überplanbarer Breite von 50 m mit PV-Modulen entlang der A 9 und der B 471, wobei nur unbebaute Flächen aufgenommen wurden. Eine detaillierte Standortuntersuchung wurde nicht vorgenommen (Angaben in ha; 1 ha = 10.000 m²). Die unter 7), 8) und 9) in das Potential aufgenommenen Parkplätze sind in Tabelle 11 aufgelistet.

Standort	Fläche in ha
1) Alle Dächer der kommunalen Liegenschaften	1
2) Alle Dächer von Privathaushalten	50
3) Geplanter Ausbau der TUM auf dem Forschungsgelände	3
4) Sonstige Dächer der Instituts- und Unternehmensgebäude	7
PV-Dachflächenpotential	61 ha
4) Freiflächen-PV beidseits der Autobahn A9	33
5) Freiflächen-PV beidseits der Bundesstraße 471	18
6) Überdachung der Autobahn A 9 (gesamte Länge in Garching)	20
7) Überdachung stadteigener Parkanlagen über 300 m ²	2,77
8) Überdachung von Parkanlagen im Gewerbegebiet Hochbrück	23,5
9) Überdachung von Parkanlagen am Forschungsgelände	8,4
10) Überdachung ausgewählter Fahrradwege	5
11) bereits vorhandene PV-Freiflächenanlagen außerhalb der NNE-Gebiete	7,65
12) NNE-Flächen, die nicht im NSG liegen	70
PV-Freiflächenpotential	188,32 ha

Bei der Flächenaufstellung sind keine Ausgleichsflächen und CEF-Flächen berücksichtigt, die jedoch zu einem zusätzlichen Flächenbedarf führen werden. Beim Energiegewinn durch PV-Freiflächenanlagen auf landwirtschaftlichen Flächen ist der Verlust des landwirtschaftlichen Ertrages nicht berücksichtigt, der wiederum zu energieintensiven Importen führen kann.

Die Gesamtfläche der Stadt Garching beträgt 28,16 km² (=2.816 ha). Bei der Ausschöpfung des oben genannten Freiflächenpotentials bedeutet dies ca. 6,6 % der Gesamtfläche Garchings.

Unter Zugrundelegung eines Flächenbedarfs von 6 m² je 1 kWp (LRA) errechnet sich für das ermittelte PV-Dachflächenpotential von 61 ha und einem zu erwartenden Jahresertrag von 900 kWh pro 1 kWp installierter Leistung ein potentieller Jahresstromertrag von 91.500 MWh.

Das LRA München geht von hier sogar von einem Gesamtpotential von 622.895 m² (62,29 ha) aus. Die TUM hat am 25. Juli 2023 eine Studie unter dem Titel „Photovoltaik-Ausbau Campus Garching“ vorgestellt, wonach sie auf den Dächern und auch Parkanlagen insgesamt 5 MWp installieren kann. Davon wären nach den Plänen der TUM 4.350 kWp sofort realisierbar, 2.000 kWp befinden sich bereits in der Montage. Dies entspricht nach obiger Gleichung einer Fläche von 30.000 m² bzw. 3 ha. Mit diesem geplanten Ausbau könnte ein Jahresstromertrag von 4.500 MWh generiert werden.

Für Photovoltaik auf Freiflächen geht das LRA München von einem spezifischer Jahresertrag von 720 MWh je ha aus. Damit errechnet sich für das PV-Freiflächenpotential von 188,32 ha ein potentieller Jahresstromertrag von 135.590 MWh.

Nach den unter B.2) getroffenen Aussagen muss dieses „Potential“, das bis zum Jahr 2040 selbst unter größten Anstrengungen sehr schwierig zu realisieren wäre, nicht ausgeschöpft werden.

Um eine THG-Neutralität hinsichtlich des Strombedarfs für das Jahr 2040 schaffen, muss eine PV-Dachflächennutzung von 55 ha mit einem errechneten Jahresstromertrag von 82.500 MWh und eine PV-Freiflächennutzung von 145 ha mit einem errechneten Jahresstromertrag von 104.400 MWh erzielt werden.

3.2. Potential für Windenergienutzung in Garching

Im Jahr 2011 wurde das Planungsbüro Markert aus Thannhausen damit beauftragt, ein Gutachten zur „Eignung möglicher Flächen für Windkraftanlagen“ zu erstellen. In diesem Gutachten wurden damals vier konfliktarme Windkraftstandorte herausgefiltert. Das Büro Markert hat in seinem Gutachten ein Flächenpotential von 28 ha (=1,01 % der Gesamtfläche Garchings) für das Aufstellen von Windkraftanlagen (WKA) angegeben. In der nachfolgenden Karte sind diese möglichen Flächen mit W1 bis W4 gekennzeichnet.

Diese kommunalen Vorzugsflächen zur Konzentration von Windkraftanlagen wurden bereits im Flächennutzungsplan integriert, welcher aktuell nach dem Osterpaket der Bundesregierung neu bewertet werden muss. Gleichzeitig muss der Interessenskonflikt zwischen der Stadt Garching und dem Flughafen München, der Fliegerstaffel der Bundespolizei, sowie der neuen Hubschrauberstaffel der Landespolizei berücksichtigt werden, da diese bisher noch keine Zustimmung zur Projektumsetzung erteilt haben. Im Rahmen der Gerichtsverhandlung hat die Firma Ostwind den Antrag auf Vorbescheid allerdings zurückgezogen. Derzeit wird angestrebt, mit der Deutschen Flugsicherung (DFS) eine außergerichtliche Klärung des Konfliktes herbeizuführen.

Flankierend hat der Stadtrat in seiner Sitzung am 14.12.2023 die Erhebung einer Feststellungsklage gegen die 259. Durchführungsverordnung beschlossen. Sofern geboten, wird diese auch basierend auf den Erkenntnissen der Gespräche zwischen der Firma Ostwind und der DFS eingereicht.

Je nach Anlagentyp und Standort variiert der Flächenbedarf von Windkraftanlagen. Eine Anlage mit einer Gesamthöhe von 200 m benötigt eine Fläche von rund 400 m². Für die notwendigen Aufstell-, Lager-, Steuerungs- und Wartungsbereiche wird pro Anlage eine weitere Fläche von mind. 2.000 m² benötigt. Hinzukommen die Zuwegung zur nächstgelegenen öffentlichen Straße sowie kleinere Flächen für die Stromtransportleitungen und deren Nebenanlagen. Der dauerhafte Flächenbedarf moderner Windenergieanlagen beläuft sich für die Sockelfläche auf circa 100 m². Hinzu kommt noch die Fläche für das Fundament, wobei dieses teilweise erdüberdeckt und damit nicht sichtbar ist sowie für die Kranstellfläche, die teilweise mit Schotter gedeckt ist (Ingenieurbüro S&T). Die Zufahrtsstraße sollte eine Breite von circa 5 Metern haben. In der Regel werden dafür bereits vorhandene Wege genutzt beziehungsweise ausgebaut. Der dauerhafte Flächenbedarf für eine 2 MW Windanlage beträgt somit ca. 200 m², für eine 5 MW Windanlage 400 m².

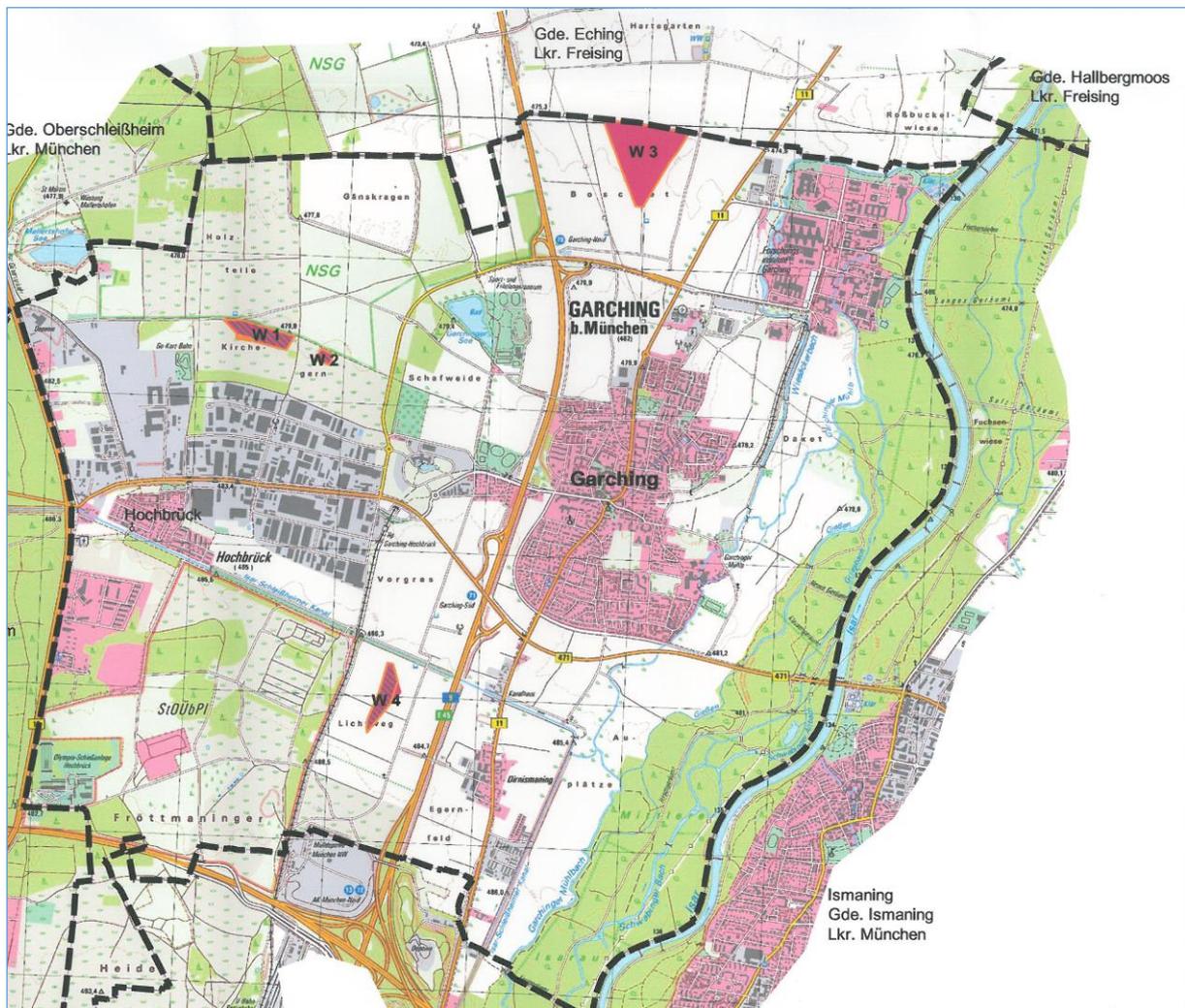


Abbildung 3: Potentiell konfliktarme Windkraftstandorte in Garching (Büro Markt, 2011)

Die mit der Stadt Garching in Verbindung stehende Betreibergesellschaft für Winderzeugungsanlagen (WEA) gibt den aktuellen Planungen zufolge an, dass die geplante WEA zwischen der Bundesautobahn A 9 und der Staatsstraße 2350 eine Nennleistung von mindestens 6,6 Megawatt haben wird. Selbst wenn man davon ausginge, dass die WEA aufgrund von Windverhältnissen sowie etwaigen in einer künftigen Genehmigung aufzunehmenden Abschaltzeiten nur ca. 15% des Jahres unter voller Last laufen würde, wird allein eine der WEA jährlich ca. 13.000 MWh CO₂-freien Strom produzieren können (Aussage der Firma OSTWIND Erneuerbare Energien GmbH).

Für Winderzeugungsanlagen im Stadtgebiet empfiehlt das Ingenieurbüro S&T, gemäß des Gutachtens des Planungsbüros Markert nur bereits im Bebauungsplan vorgesehenen Flächen in Anspruch zu nehmen.

Um die Akzeptanz in der Bevölkerung für WEA nicht zu überreizen, empfiehlt das Ingenieurbüro S&T Windenergieanlagen auf max. 10 WEA zu begrenzen. Das Landratsamt München geht jedoch von einem Potential von 15 WEA aus (Aktualisierung der THG-Zieldefinition vom 08.02.2023).

Der Ausbau der onshore-Windenergienutzung ist eine wichtige Voraussetzung für eine erfolgreiche Energiewende und leistet einen bedeutenden Beitrag zum Klimaschutz und damit auch zum Schutz und Erhalt von Arten und ihren Lebensräumen. Dennoch kommt es immer wieder zu Konflikten, denn dem Bau und dem Betrieb von Windenergieanlagen können gemäß § 35 Abs. 3 Nr. 5 Baugesetzbuch (BauGB) Anforderungen des Natur- und Artenschutzes entgegenstehen. Diese ergeben sich aus dem Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG), aus den Naturschutzgesetzen der Länder sowie aus dem dazu erlassenen Ausführungsrecht, wie beispielweise aus Schutzgebietsverordnungen. So sind geschützte Teile von Natur und Landschaft entsprechend der für sie geltenden Vorschriften bereits bei der Flächenausweisung sowie bei der Standortwahl für Windenergieanlagen zu berücksichtigen (www.fachagentur-windenergie.de/themen/natur-und-artenschutz/).

Es empfiehlt sich dringend, das Flächenpotential für WEA auf dem Stadtgebiet Garching unter Berücksichtigung des Arten- und Naturschutzes, aber auch der möglichen Konflikte hinsichtlich neuer Siedlungsgebiete und der Verkehrssicherheit in unserem dichtbesiedelten Ballungsraum neu zu bewerten.

Bei einer Anzahl von 15 Winderzeugungsanlagen mit einer Leistung von 6,6 MW und einer jährlichen Stromerzeugung von 13.000 MWh je Anlage ergibt sich bei einem Potential von 15 Anlagen ein Jahresstromertrag von 195.000 MWh.

3.3 Szenario erneuerbare Stromerzeugung bis 2040

Das bereits unter B) beschriebene Excel-Tool hält für die energetischen THG-Emissionen insgesamt fünf Eingabefelder bereit, in die die in den vorangegangenen Kapiteln beschriebenen Potentiale eingegeben werden.

Stromerzeuger	Jahresstromertrag
15 Windkraftanlagen á 6,6 MW	195.000 MWh
550.000 m ² PV-Dachflächen	82.500 MWh
145 ha PV-Freiflächen	104.400 MWh
0 ha Agri-PV	0 MWh
Sonstige Erneuerbare Energien	11.593 MWh (ins Stromnetz eingespeiste Energie, KWK usw.)
Gesamtstromerzeugung durch erneuerbare Energien: 393.493 MWh	

Für PV-Freiflächen, die mit einer landwirtschaftlichen Nutzung kombiniert werden („Agri-PV“), wurde bisher kein explizites Potential ausgewiesen. Für Agri-PV gibt das LRA einen spezifischen Jahresertrag von 270 MWh pro ha an. Die spezifischen Ertragswerte wurden aus durchschnittlichen Anlagendaten ermittelt und sind geringer als jene der PV-Freiflächenanlagen nach EEG (720 MWh je ha). Sollte Agri-

PV künftig doch genutzt werden, addiert sich der dadurch erzielte mittlere Jahresstromertrag zum Gesamtpotential der regenerativen Stromerzeugung. Gibt man diese Daten in das bereitgestellte Excel-Tool des Landratsamtes ein, ergibt sich folgendes Szenario:

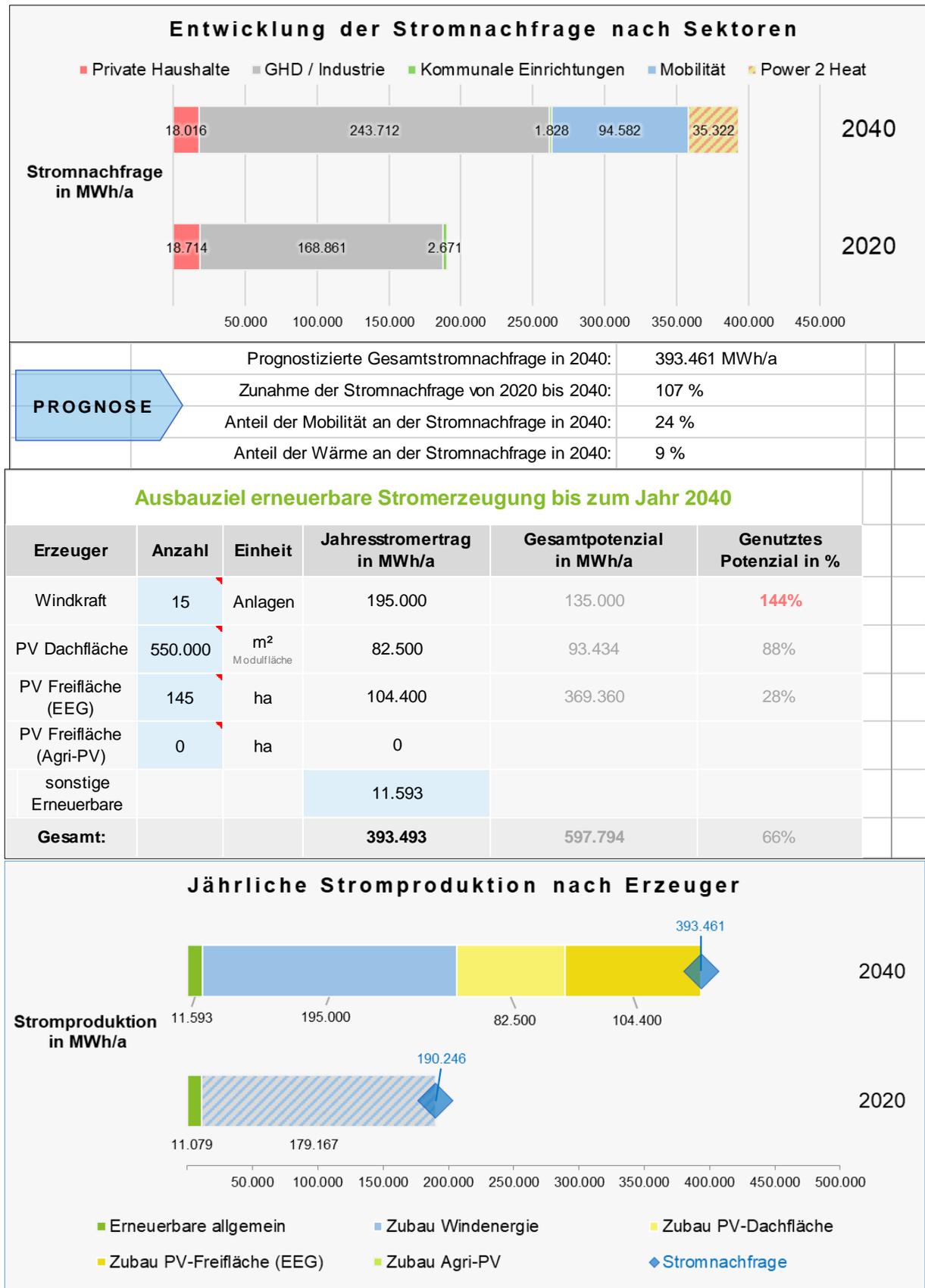


Abbildung 4: Ausbauszenario für die erneuerbare Stromerzeugung bis 2040

Da gemäß Prognose für die Stadt Garching im Jahr 2040 ein Stromverbrauch von 393.493 kWh erwartet wird, ergibt sich eine leichte Überproduktion an erneuerbarer Stromerzeugung von 32 MWh.

Agri-PV ist zwar nicht Gegenstand dieses Szenarios, wird aber ebenfalls in den Maßnahmenkatalog dargestellt (Kap. C 3.3), da es eine weitere Option für die Erschließung möglicher PV-Freiflächenanlagen ist.

4. Ausbauziel erneuerbare Wärmeerzeugung

Das Excel-Tool ermöglicht auch die einfache Diskussion verschiedener Ausbaustrategien der erneuerbaren Wärmeerzeugung und von Wärmenetzen zur jahresbilanziellen Deckung einer künftig zu erwartenden Wärmenachfrage. Szenarien können über 6 Eingabefelder definiert werden.

Bis zum Jahr 2040 wird die Wärmenachfrage in Garching nach Hochrechnungen des Landkreises München auf 556.806 MWh steigen. Diesen Wärmebedarf gilt es nun anhand der vorliegenden Potentailanalyse abzudecken.

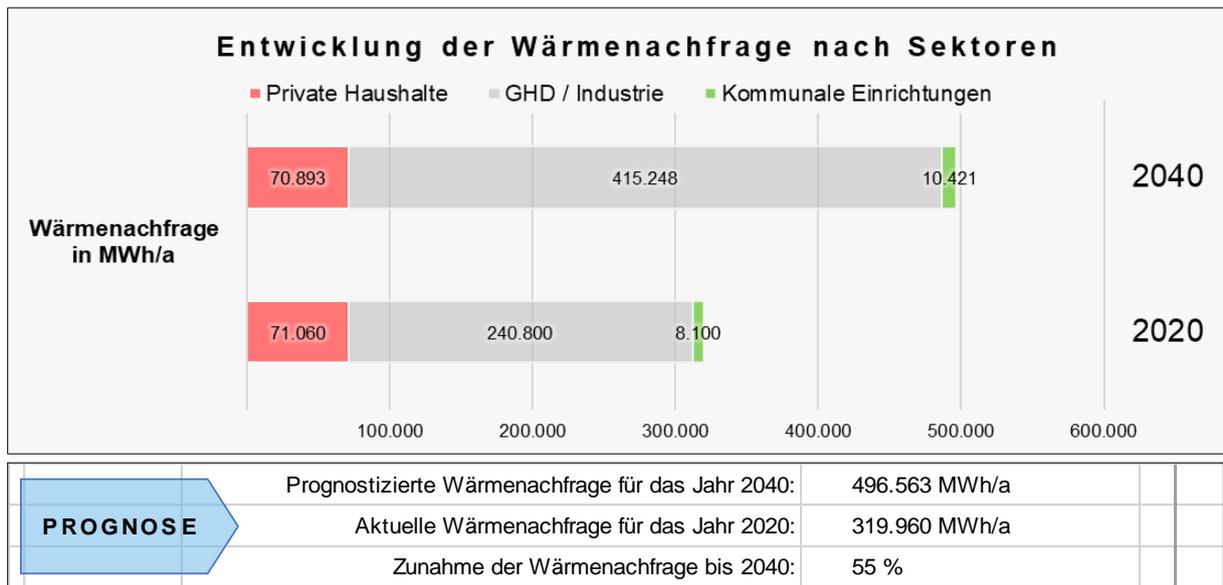


Abbildung 5: Entwicklung der Wärmenachfrage in Garching bis 2040 nach Sektoren (Quelle: LRA München)

Für den Ortsteil Dirnismaning wurde ein Anteil von 2,9 %, für den Ortsteil Garching (mit Forschungsgelände) 51,5 % und für den Ortsteil Hochbrück 45,6 % ermittelt (Excel-Tool Wärmeerzeugung des LRA München). Mit einer prognostizierten Wärmenachfrage für das Jahr 2040 von insgesamt 496.563 MWh teilt sich die Wärmenachfrage in den Ortsteilen wie folgt auf:

Ortsteil	Anteil in %	Wärmenachfrage 2040 in MWh
Dirnismaning	2,9	14.306
Garching	51,5	256.031
Hochbrück	45,6	226.226

4.1 Kommunale Wärmeplanung

Um auf dem Wärmesektor bis zum Jahr 2040 Treibhausgasneutralität zu erlangen ist eine fundierte und langfristig orientierte Planung erforderlich.

Auf dem Wärmesektor ist dies nur zu erreichen, wenn neben dem Ausbau der Tiefengeothermie auch der Ausbau der auf regenerativen Energien basierenden, dezentralen Wärmegewinnungsanlagen (Biomasseanlagen, Wärmepumpenanlagen, Solarthermieanlagen, Abwärmenutzung etc.) vorangetrieben wird.

Die Stadt Garching hat im September 2023 einen Antrag auf Förderung der kommunalen Wärmeplanung beim Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz gestellt. Sollte eine Förderzusage erfolgen, ist ein Zuschuss von 90 % der Planungskosten zu erwarten.

Grundvoraussetzung für die Erstellung eines solchen Plans ist eine umfangreiche und möglichst straßenweise Erfassung der aktuellen Wärmeverbräuche mit den zugehörigen Energieträgern, die dann in einer Datenbank erfasst werden sollen. Die Stadt Garching hat im Herbst 2023 mit Unterstützung der örtlichen Energieversorgungsunternehmen und der Schornsteinfegerinnung bereits wichtige Daten gewinnen können.

Im Frühjahr 2024 wird eine Befragung der Privathaushalte und der Gewerbebetriebe folgen, um für die Erstellung dieses Wärmeplans umfangreiche und möglichst lokal zuortbare Kenntnisse über die derzeitigen Energieverbräuche und Energieträger zu gewinnen. Nur so können im Rahmen dieses Plans mögliche Wärmeversorgungslösungen räumlich zugeordnet werden.

Sobald die Förderzusage vorliegt wird die Ausschreibung für die Planerstellung durchgeführt, der von einem externen Dienstleister erstellt wird. Im Februar 2024 ist bereits ein Arbeitskreis eingerichtet worden, der den Prozess für die Erstellung des kommunalen Wärmeplans fachlich begleiten wird. Die Endfassung des Plans wird bis April 2025 erwartet.



Abbildung 6: Vier-Phasen-Modell einer kommunalen Wärmeplanung (Quelle: Rödl & Partner)

Die Wärmeplanung ist als stetiger Prozess zu verstehen, der nicht mit einem einmaligen Konzept abgeschlossen ist, sondern alle 5 Jahre aktualisiert wird. Das in Kap. B) 4.4 aufgezeigte Szenario basiert zum Teil auf den vom Landkreis München für Garching prognostizierten Potentialen und auf Annahmen, die bereits im KSK 2010 getroffen wurden. Die Potentiale sind nach dem jetzigen Kenntnisstand rein spekulativ zu betrachten. Sobald der kommunale Wärmeplan für Garching vorliegt, kann dieses Szenario quantitativ deutlich präzisiert und auch hinsichtlich des räumlichen Bedarfs konkretisiert werden.

4.2 Fernwärme (zentral)

Der Ausbau von Fernwärmenetzen im Landkreis München ist eng verbunden mit der Nutzung der Tiefengeothermie, einer erneuerbaren Wärmequelle, die in weiten Teilen des Landkreises verfügbar ist. Vielerorts bildet die Fernwärme den strategischen Kern bei der Umsetzung der Wärmewende. Das Eingabeformular ermöglicht daher, zunächst den künftigen Anteil der Fernwärme an der Wärmeversorgung zu definieren sowie erzeugerseitig den erneuerbaren Anteil an der über das Wärmenetz gelieferten Wärme. Da oftmals Kommunen in einzelne Ortsteile untergliedert sind, in denen individuelle Strategien für den Aus- und Aufbau von Fernwärme verfolgt werden, wurde eine Berechnungshilfe, die eine ortsteilspezifische Betrachtung erlaubt, entwickelt.

Die Tiefengeothermie der Energie-Wende-Garching (EWG) ist derzeit die wichtigste regenerative Wärmequelle in Garching. Im Jahr 2023 erzeugte die EWG 54.605 MWh mit über 80 % geothermischen Anteil (siehe nachfolgende Tabelle; Daten von EWG). Die Mehrheit der EWG-Kunden sind mit 70% vor allem Privathaushalte, wobei die größten Abnehmer Garchinger Gewerbebetriebe in Hochbrück sind. Der Wärmebedarf zwischen den Sektoren Privat und Gewerbe teilt sich etwa gleich auf.

Ortsteile/Nutzungsart	Anschlüsse		Wärmebedarf	
	Anzahl	Anteil in %	Gesamt MWh	Anteil in %
Garching - Private Haushalte	130	69,1	16.808	30,8
Garching - kommunale Einrichtungen	16	8,5	5.095	9,3
Hochschul- und Forschungsgelände	22	11,7	11.979	21,9
Gewerbegebiet Hochbrück	20	10,6	20.723	38,0
Gesamt Wärmebedarf EWG 2023	188	100,0	54.605	100,0

Das Wärmepotential der bestehenden Tiefengeothermie liegt bei 100 Mio. kWh. Um dieses Potential nutzen zu können, wurde ein Förderbescheid mit einer Fördersumme von 6 Mio. € bewilligt. Im Jahr 2024 ist daher geplant, durch eine neue, stärkere Pumpe mehr Thermalwasser zu fördern. In 2025 sollen Großwärmepumpen das Thermalwasser noch stärker auskühlen. 90 % der angestrebten Wärmeproduktion sollen so aus der Tiefengeothermie stammen, während 10 % für die Spitzenlast zunächst durch Erdgas erzeugt werden muss. Bis spätestens 2040 werden auch diese 10 % durch erneuerbare Energien ersetzt.

Die EWG erhielt zusätzlich 1 Mio. € Fördermittel für das Forschungsprojekt GIGA-M, um eine zweite Förderbohrung durch eine 3D-Seismik vorzubereiten, die nach Voruntersuchungen ähnlich gute Ergebnisse wie die bestehende Bohrung liefern soll.

Es könnte damit bis zum Jahr 2040 ein Potential von 200 Mio. kWh jährlich aus der Tiefengeothermie geschöpft werden.

4.2.2 Fernwärmenetz der Stadtwerke München (SWM)

Die SWM ist der zentrale Versorger der Stadt Garching mit Erdgas. Erdgas stellte im Jahr mit einer Wärmenachfrage von 246.773 MWh den größten Wärmeversorger in Garching dar (siehe nachfolgende Tabelle; Daten von SWM). Den Löwenanteil stellt mit 70,1 % des gesamten Erdgasbedarfs das Hochschul- und Forschungsgelände dar.

Nutzungsart/Ortsteile	Garching ³	Dirnismaning ¹	Hochbrück	Hochschul- und Forschungsgelände	Gesamt kWh	Anteil in %
Private Haushalte	21.334.046		365.477		21.699.523	8,8
Kommunale Einrichtungen	475.531		306.049		781.580	0,3
Gewerbe und Industrie	16.934.482	907.310	33.504.999		51.346.791	20,8
Hochschul- und Forschungseinrichtungen				172.945.393	172.945.393	70,1
Gesamt Gasverbrauch swm 2022	38.744.059	907.310	34.176.525	172.945.393	246.773.287	100,0
Anteil in %	15,7	0,4	13,8	70,1	100,0	

¹ Dorfgebiet/Mischgebiet

² ohne BAB 9 (17.500 kWh) und BAB 99 (1.395 kWh)

³ Gasverbrauch EWG-Heizzentrale 16.934.482 kWh

Hinsichtlich der gesetzlichen Forderungen ist auch die SWM aufgefordert, ihre Gasversorgung langfristig auf erneuerbare Energien umzustellen. Die SWM beabsichtigt, bis zum Jahr 2045 das Gasversorgungsnetz auf Wasserstoffeinspeisung („grüner Wasserstoff“) umzustellen.

In absehbarer Zeit wird diese Umstellung für Privathaushalte allerdings keine Rolle spielen. Grund dafür ist unter anderem die limitierte Verfügbarkeit. Derzeit erwartet die SWM für München in den frühen 2030er Jahren eine Wasserstoff-Leistung von wenigen hundert Megawatt. Eine wesentliche Rolle für eine treibhausgasneutrale Wärmeversorgung kann Wasserstoff bis zum angestrebten Ziel 2040 jedenfalls nicht spielen.

Die SWM geht stattdessen davon aus, dass für die Mehrheit ihrer Kundschaft - und dazu zählen selbstverständlich auch Garchinger Kunden - Fernwärme, Nahwärme und Wärmepumpen auf Basis von Grundwasser und Luft die wirtschaftlichere Lösung sein wird. Nach Einschätzung der SWM werden bis Anfang der 2030er Jahre erste Industriekunden an ein Wasserstoff-Kernnetz in Bayern angeschlossen werden. Ebenso wie in Garching soll auch in München die Wärmeversorgung künftig vor allem auf Tiefengeothermie im Fernwärmenetz basieren. Nahwärmenetze und Wärmepumpen ergänzen die Wärmeversorgung dort, wo die Fernwärme nicht verfügbar ist.

Nach heutiger Gesetzeslage ist davon auszugehen, dass ab 2045 nicht mehr mit Erdgas geheizt werden kann. Die Angebote für die Nutzung erneuerbarer Energien als Alternative für die Wärmeerzeugung bis 2040 konzentrieren sich auf eine dezentrale Energieversorgung.

4.3 Dezentrale Wärmebereitstellung

Jener Teil der Wärmebereitstellung, der nicht zentral über Heiz(kraft)werke und Wärmenetze erfolgt, ist dezentral (vor Ort) zu leisten. In diesem Bereich bietet sich der Einsatz von oberflächennaher Geothermie (z.B. Erdwärmekollektoren, Erdwärmesonden oder Grundwasserwärme), von Luft-Wärmepumpen, von Biomasse (z.B. Holzpellets, Holzhackschnitzel, Scheitholz etc.) oder weiterer ergänzender bzw. heizungsunterstützender Systeme (z.B. Solarthermie) an. Das Eingabeformular bietet hier die Möglichkeit, den künftigen dezentralen Energiemix zu definieren.

Der Ortsteil Dirnismaning ist so weit vom Fernwärmenetz der Tiefengeothermie entfernt, dass ein Leitungsanschluss wirtschaftlich schwierig darstellbar ist. Daher wurden für den Ortsteil Dirnismaning bereits im KSK 2010 Überlegungen für den Bau einer Biomasseanlage zur Wärmeerzeugung angestellt. Im Klimaschutzkonzept 2010 wurde zudem ein Potential für landwirtschaftliche Biomasse von 7.300 MWh_{th} und für Holz (Waldholz und Waldrestholz) von sogar 143.100 MWh_{th} ermittelt. Für Dirnismaning wurde ein Wärmebedarf 2040 von 14.306 MWh prognostiziert, wobei damit lediglich 9,5 % dieses Potentials in Anspruch genommen würde. Unterstellt man eine mittlere Betriebszeit von 2.500 Jahresbetriebsstunden (Umweltbundesamt 2022), könnte der Wärmebedarf in Dirnismaning mit einem 5 MW-Biomasseheizkraftwerk (BMHKW) gedeckt werden.



Abbildung 7: Beispiel BMHKW Lathen (Landkreis Emsland, Niedersachsen) – Feuerungswärmeleistung 2 – 5 MW, Wärmeerzeugung Heizkraftwerk: 32 MWh/a, Stromerzeugung ORC („Organic Rankine Cycle“): 8,7 Mio. kWh/a (aus: BioenergieDörfer - Leitfaden für eine praxisnahe Umsetzung)

Das „restliche“ Potential von 136.094 MWh könnte über dezentrale Wärmeversorgungsanlagen für das Stadtgebiet Garching oder den Ortsteil Hochbrück genutzt werden.

Bezugnehmend auf das bereits im Klimaschutzkonzept 2010 ermittelte Potential wird in die Potentialanalyse für das Jahr 2040 der „Anteil Biomasse“ an der dezentralen Wärmeversorgung mit 150.400 MWh_{th} übernommen.

Ob dieses Potential in dieser Größenordnung bis 2040 tatsächlich nutzbar ist, bleibt allerdings fraglich. Hier muss durch die Kommunale Wärmeplanung (Kap. B.4.1) ein realistisches Potential quantifiziert werden.

Die Nutzung der oberflächennahen Geothermie kalkuliert das LRA München für die Stadt Garching ein Potential mit 83.521 MWh, für die Nutzung von Luft-Wärmepumpen 33.408 MWh. Nachvollziehbare Anhaltspunkte dazu liefert das Landratsamt allerdings nicht. In das „Ausbauziel Wärmeherzeugung“ werden die vom LRA postulierten Potentiale daher jeweils nur mit einem 50 %-Anteil eingepflegt.

Eine Solarheizung erzielt jährlich einen Ertrag von rund 250 bis 600 Kilowattstunden (kWh) pro Quadratmeter Kollektorfläche. Dieser Ertrag ist abhängig von der Art des verbauten Solarthermiekollektors sowie dem Wirkungsgrad der Solarheizung (www.solaranlagen-portal.com). Andere Berechnungen gehen von einem Wärmeertrag von durchschnittlich 450 bis 600 kWh pro Quadratmeter aus (www.solarthermie.net/wirtschaftlichkeit/ertrag). Im Klimaschutzkonzept 2010 wurde für die Nutzung der Solarthermie ein technisches Potential von 72.000 m² ermittelt (s. Kap. C 3.1.). Solarthermie steht jedoch in unmittelbarer Konkurrenz zur Photovoltaik, so dass von einem zu errechenbaren Potential von 36.000 MWh erhebliche Abstriche gemacht werden müssten.

Wärmebedarfe könnten auch durch Abwärmenutzung gedeckt werden, wobei beim LRZ am Forschungsgelände Garching bereits jetzt Überlegungen für die Abwärmenutzung angestellt werden. Auch bei einigen großen Gewerbe- und Industriebetrieben in Garching-Hochbrück könnte die Abwärmenutzung einen erheblichen Beitrag zu einer regenerativen Wärmeversorgung beitragen (Sarah Brückner: Industrielle Abwärme in Deutschland). Die Abwärmenutzung in Garching beinhaltet ein großes Potential, das aber gegenwärtig noch nicht beziffert werden kann. Diese Quantifizierung wird im Rahmen der kommunalen Wärmeplanung vorgenommen werden müssen (B.4.1).

Für 2040 wurde bei der Stromnachfrage ein Bedarf von 35.322 MWh für „Power-to-Heat“ (Erzeugung von Wärme unter dem Einsatz von erneuerbarer elektrischer Energie; vgl. Kap. B.1) prognostiziert. Dazu addiert sich noch der Stromüberschuss von 32 MWh (B.3.3), der ebenfalls als „Power-to-Heat“ genutzt werden könnte. Diese Energie wäre ebenfalls als Wärmeenergie nutzbar, und kann in die Potentialanalyse mit einfließen.

Um den Wärmebedarf 2040 THG-neutral darzustellen, müssen die „ergänzenden erneuerbaren Systeme“ (vor allem die Abwärmenutzung, Solarthermie, „Power to Heat“, u.a.) eine Wärme von insgesamt 87.699 MWh jährlich erzeugen.

4.4 Szenario erneuerbare Wärmeherzeugung bis 2040

Unter den unter B.4.2 und B.4.3 getroffenen Annahmen zeigt Abbildung 8 das Ausbauzenario für die erneuerbare Wärmeherzeugung bis 2040.

Grundsätzlich muss auch hier angemerkt werden, dass es sich hier um Szenarien handelt, für deren Zielerreichung neben der Stadt Garching viele weitere Player notwendig sind (EWG, Energieversorgungsunternehmen, Freistaat Bayern, Private Grundstücksbesitzer, Genehmigungsbehörden etc.). Außerdem hängt das dargestellte Potential vom weiteren geplanten Ausbau der Geothermie ab, deren Ergebnisse der Wärmeherzeugung einer weiteren Doublette noch längst nicht eruiert worden und daher vollkommen ungewiss sind.

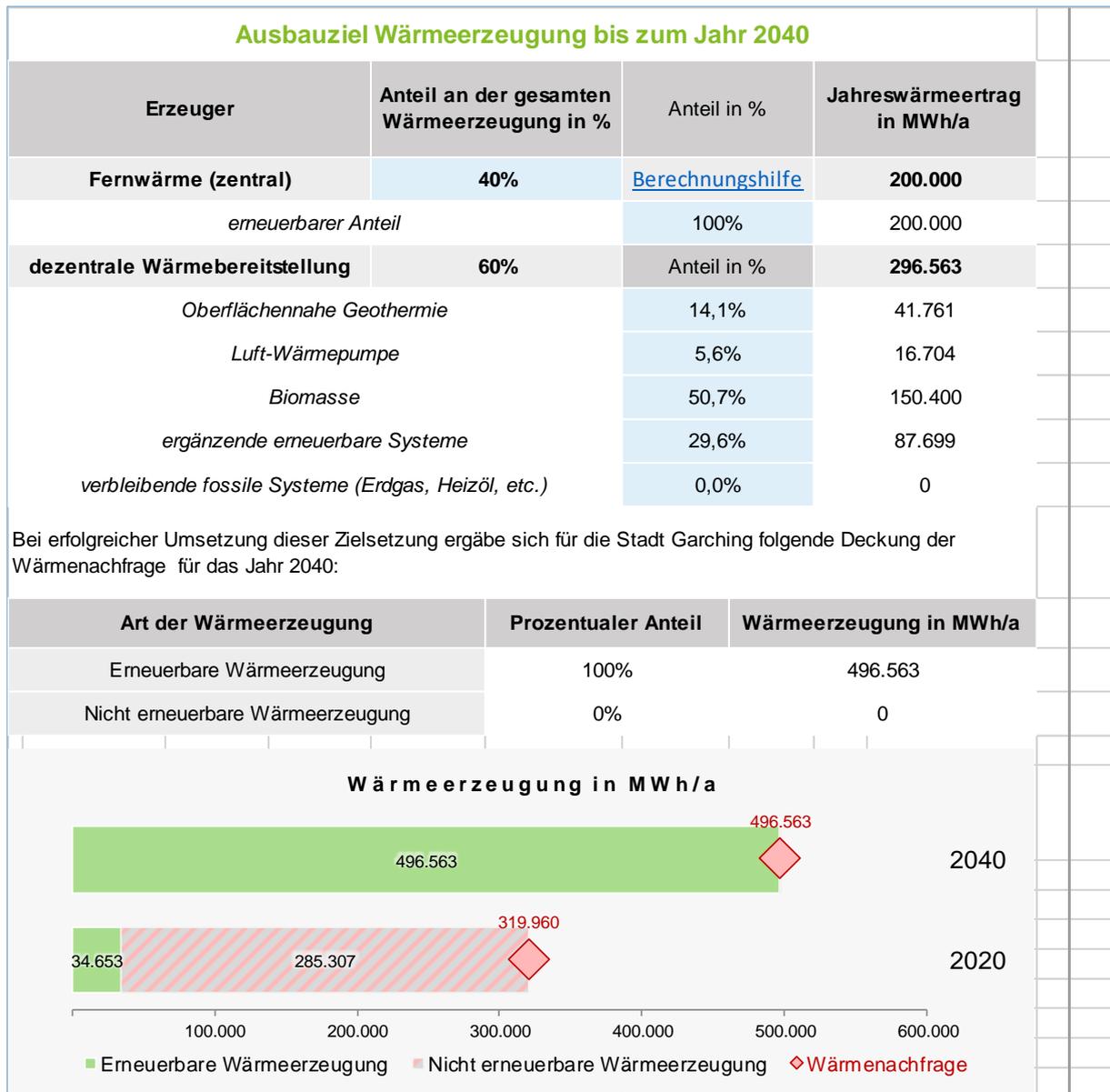


Abbildung 8: Ausbauszenario für die erneuerbare Wärmezeugung bis 2040

Auf die weiteren „Ungewissheiten“ wurden im Text bereits hingewiesen. Sobald die Ergebnisse der kommunalen Wärmeplanung vorliegen, kann dieses Kapitel konkretisiert werden.

5. Ausbauziel Reduktion verkehrlicher THG-Emissionen

In den THG-Berichten des Landkreises München werden neben energetischen THG-Emissionen auch verkehrliche THG-Emissionen erhoben. Im Auftrag des Landratsamtes München hat die Trafficon – Traffic Consultants GmbH ein THG-Potentialanalyse-Tool entwickelt, mit dem sich THG-Einsparpotentiale im Verkehrssektor für verschiedene Handlungsfelder individuell für jede der 29 Mitgliedskommunen sowie für den Landkreis München als Ganzes bestimmen lassen.

5.1 Erläuterungen zum THG-Potentialanalyse-Tool

Das THG-Potentialanalyse-Tool „Verkehr“ besteht aus insgesamt 40 Tabellenblättern. Eine Übersicht gibt die nachfolgende Tabelle.

zu bearbeiten	Nummer	Name	Zweck
<i>nein</i>	1	Anleitung	Übersicht Tabellenblätter und Zellformatierung
<i>ja</i>	2	EINGABE - Ziele THG-Reduktion	Eingabe: Festlegen der Ziele zur THG-Reduktion
Bei Bedarf Festwerte anpassbar	3	Quellen und Annahmen	Übersicht über Annahmen, Quellen und Basis-Daten als Grundlage der Berechnungen
<i>nein</i>	4	THG-Berechnung	Berechnung der THG-Werte auf Basis der Eingaben des Nutzes
<i>nein</i>	5	THG-Potentialberechnung dynamisch	Berechnung der THG-Potentiale auf Basis der Eingaben des Nutzes
<i>nein</i>	6	THG-Potentialberechnung gesamt	Berechnung des gesamten THG-Potentials je Untersuchungsraum
<i>nein</i>	7-10	Trend1 bis 4	Basisdaten zu den 4 Trends je Kommunen des Landkreises München
<i>nein</i>	11-40	Lkr. München und Mitgliederkommunen	Basisdaten zur Verkehrsaktivität jeder einzelnen Kommune und Lkr. München

Tabelle 6: Tabellenblätter für die THG-Potentialberechnung "verkehrliche Emissionen" (Trafficon – Traffic Consultants GmbH)

Dabei sollen Nutzer*innen vorwiegend die ersten drei Tabellenblätter sichten und mit dem zweiten Tabellenblatt (Benutzerschnittstelle) arbeiten. Hier kann der/die Nutzer*in für jede Mitgliedskommune des Landkreises die Auswirkungen der Handlungsfelder Mobilitätsmanagement, Angebotsverbesserung und Elektrifizierung auf die verkehrlichen THG-Emissionen bestimmen. Das dritte Tabellenblatt fasst die Quellen, Annahmen und Basiswerte zusammen, die den Berechnungen des Tools zu Grunde liegen. In den Tabellenblättern vier bis sechs erfolgen die Berechnungen, die für die Ausgabe der Ergebniswerte und Potentialwerte im zweiten Tabellenblatt erforderlich sind. Die übrigen Tabellenblätter enthalten im Wesentlichen Basisdaten und Berechnungen im Hintergrund des Tools und sind für die Nutzer*innen weniger relevant.

Die Stadt Garching hat „team red“ damit beauftragt, auf Grundlage dieses Excel-Tools eine Potentialanalyse für den Themenbereich „Mobilität und Verkehr“ zu erstellen. Bestandteile dieser Analyse sollten drei Szenarien sein. „team red“ sollte anschließend ein Szenario benennen, welches ihrer Auffassung nach am ehesten realisierbar ist.

5.2 Trends und Entwicklungen

Um das Potential zur Reduktion verkehrlicher Treibhausgas-Emissionen im Landkreis München analysieren zu können, war es im ersten Schritt notwendig, die Entwicklung zentraler Trends mit Auswirkungen auf die THG-Emissionen des Verkehrs zu verstehen und einzuordnen. Die Trafficon hat hierzu vier zentrale Trends „Elektrifizierung“, „Homeoffice (HO)“, „Betriebliches Mobilitätsmanagement (BMM)“ und „Reisekosten“ identifiziert und eine quantitative Analyse auf Basis einer Literaturrecherche nach wissenschaftlichen Standards durchgeführt. Dabei wurden neben dem Status Quo zukünftige Entwicklungspotentiale abgeschätzt. Dazu wurden verschiedene Szenarien erstellt, um den Unsicherheiten bezüglich zukünftiger Entwicklungen Rechnung zu tragen. Wo immer spezifische Daten zum Landkreis München bzw. zu seinen 29 Kommunen vorlagen, wurden diese als Datengrundlage verwendet. War dies nicht der Fall, wurde das nächstgrößere Aggregationslevel (regional bis national), für das Daten vorlagen, gewählt.

Trend 1: Technologischer Trend: Elektrifizierung

Für die Stadt Garching wurden folgende Basisdaten ermittelt:

Anzahl motorisierte Fahrzeuge	21418
Anzahl reine Elektrofahrzeuge	1115
Anzahl Hybridfahrzeuge	2620
Anzahl "Erdgas (CNG) (einschließlich bivalent)"	107
Anzahl "Flüssiggas (LPG) (einschließlich bivalent)"	49
Brennstoffzelle Kfz.-Bestand	1
KfZ-Bestand insgesamt	25.310
Anteil rein elektrisch	7,9%*

Quelle: Kfz-Zulassungszahlen Landkreis München 2021; aus Trafficon, 2022)

**Annahme: Hybridfahrzeuge fahren durchschnittlich ein Drittel ihres Weges elektrisch -> Gewichtung unter "Anteil rein elektrisch": reine Elektrofahrzeuge mit 1 und Hybridfahrzeuge mit 1/3*

Die Entwicklung des Fahrzeugbestandes basiert auf nationalen Kennwerten des Umweltbundesamtes (UBA) und wird als linear ansteigend (konservative Szenario) bzw. aufgrund von Sättigung als konstant (optimistisches Szenario) angenommen.

Da ab 2035 ein Verkaufsverbot von fossil angetriebenen Pkw und Transportern in Europa gilt, ist davon auszugehen, dass sich die Wachstumsrate der Elektrifizierung des Kfz-Bestandes deutlich beschleunigen wird. Für drei Szenarien wurden für die Entwicklung der Fahrzeugelektrifizierung am Bestand im Landkreis München folgende Werte angenommen (Werte in %):

Basisszenario	65
Konservatives Szenario	50
Optimistisches Szenario	80

Trend 2: Kultureller Trend: Homeoffice

Für die Analyse dieses zweiten Trends wurden die Homeoffice-Potentiale nach unterschiedlichen Berufsgruppen aus einer Analyse von MERGENER (2020; in Trafficon) herangezogen und auf die Erwerbstätigenzahlen dieser Berufsgruppen im Landkreis München bzw. der Region München angewendet. Die nachfolgenden Daten zeigen, dass das Homeoffice Potential vor der Corona-Pandemie bei Weitem nicht ausgenutzt wurde. Im Landkreis München sowie in der gesamten Region München lag die Homeoffice-Nutzung bei nur etwa 6 %. Das Homeoffice-Potential war dahingegen bereits in der Vergangenheit mit etwa 60 % sowohl im Landkreis als auch in der Region recht hoch. Die Prognosedaten zur Entwicklung der Branchen und Beschäftigten in der Region München zeigen außerdem, dass sich das Potential in Zukunft nur marginal erhöhen wird. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass der Großteil des Homeoffice-Potentials schon jetzt ausschöpfbar wäre.

Nach diesen Analysen und Berechnungen besitzt die Stadt Garching bei bestimmten Berufsgruppen ein Homeoffice-Potential von 44 %.

Nach der gutachterlichen Einschätzung von team-red werden für 2040 und unter Berücksichtigung der durch Corona beschleunigten Entwicklung 10 %, 35 % und 60 % des möglichen Potentials angenommen. Umgerechnet bedeutet dies 1, 2 und 4 Arbeitstage je Woche im Homeoffice.

Trend 3: Prozessualer Trend: Betriebliches Mobilitätsmanagement

Durch die Zusammenarbeit von Mobilitäts-Expert*innen und Unternehmen werden im Zuge des Betrieblichen Mobilitätsmanagements (BMM) Maßnahmen und Konzepte erarbeitet, die die Verkehrsmittelwahl der Mitarbeitenden auf Arbeits- und Dienstwegen beeinflussen. Die daraus resultierenden Wegeverlagerungen von Verkehrsmitteln mit höheren Emissionen, wie Flugzeug und motorisiertem Individualverkehr (MIV) auf Verkehrsmittel mit geringeren Emissionen, wie Rad und öffentlichen Verkehr (ÖV), tragen zur Reduktion von klimaschädlichen Emissionen bei.

Die Potentialanalyse geschieht unter folgenden Annahmen:

1. Die Verteilung der Erwerbstätigen je Kommune und Berufsgruppen im Landkreis München ist seit 2008 konstant.
2. Das Reduktionspotential pro Beschäftigten ist in allen Kommunen gleich (1.073 Fzg.-km/Person/a).
3. Der Autobahnverkehr wird als Durchgangsverkehr angenommen und kann nicht durch Betriebliches Mobilitätsmanagement (BMM) beeinflusst werden. Daher wurde er aus der Betrachtung ausgenommen.

Wenn die Gesamtzahl der Pkw-Pendler aus Garching bekannt ist kann das Pkm-Einsparpotential und damit das THG-Einsparpotential errechnet werden. Die Prozentangaben von 25 %, 50 % und 100 % sind Einschätzungen, die vermutlich mit dem Landratsamt München abgestimmt sind. Die genannten Prozentangaben werden für die Szenarien übernommen.

Trend 4: Ökonomischer Trend: Reisekosten

Die Verkehrsmittelwahl der Verkehrsteilnehmenden ist von einer Reihe von Faktoren abhängig. Nach Studienrecherchen von Trafficon würden 63 % der Verkehrsteilnehmenden den MIV wählen, wenn der ÖV bezüglich Reisekosten deutlich überlegen wäre. Dagegen würden 93 % den MIV wählen, wenn er dem ÖV bezüglich Reisekosten deutlich überlegen wäre.

Aus der Differenz ergibt sich der Anteil der Verkehrsteilnehmenden, deren Verkehrsmittelwahl zwischen ÖV und MIV durch die genannten (Kosten-) Parameter beeinflussbar (d.h. „kostensensitiv“) ist, mit 30 %.

Kostenstufe	1	2	3	4	5
	MIV >> ÖV	MIV > ÖV	MIV ~ ÖV	ÖV > MIV	ÖV >> MIV
Erklärung	MIV deutlich schneller und günstiger als ÖV	MIV schneller und günstiger als ÖV	MIV und ÖV etwa gleich schnell und günstig	ÖV schneller und günstiger als MIV	ÖV deutlich schneller und günstiger als MIV
Häufigkeit der Autowahl	93%	90%	80%	71%	63%
Differenz (max.)	30%				

Tabelle 7: Häufigkeit der Autowahl im Verhältnis zu Kosten und Reisegeschwindigkeit des ÖV (Quelle: Trafficon)

Wird dieser kostensensitive Anteil mit dem Anteil von MIV und ÖV an der gesamten Verkehrsleistung im Landkreis München kombiniert, ergibt sich der kostensensitive Anteil an der Verkehrsleistung. Beispielsweise werden laut MiD 12 67 % der Wege in „verdichteten Kreisen“ der Region München mit MIV und ÖV zurückgelegt, damit liegt der kostensensitive Anteil (bzgl. der Verkehrsmittelwahl ÖV vs. MIV) bei rund 20 % der Wege.

Für die Szenarienentwicklung wurden von team-red die Werte 90 %, 80 % und 71 % übernommen, da gegenwärtig nicht absehbar ist, dass Fahrten im öffentlichen Verkehr bis 2040 in Orten wie Garching deutlich zeitkürzer werden als mit dem PKW.

Auch wenn bedeutende Einflussfaktoren auf die Verkehrsmittelwahl wie die Fahrradnutzung nicht berücksichtigt worden sind, eröffnet nach Einschätzung von team red das Tool die Möglichkeit, auf ebenso einfachem wie schnellem Weg die Wirkung unterschiedlicher Maßnahmen grob abzuschätzen. Entscheidend dabei ist die Herleitung der Eingangsparameter, was in diesem Kapitel entsprechend dargestellt werden sollte.

5.3 Szenario „pragmatisch-erforderlich“

Das Fachbüro team-red hat aufgrund der in den vorangegangenen Kapiteln ermittelten Daten, Annahmen und Abstraktionen drei Szenarien entwickelt („Laissez-faire“, „Muddling through“ und „pragmatisch-erforderlich“). Für die Toolanwendung wurden die in der nachfolgenden Tabelle dargestellten Grundparameter herangezogen.

Szenariobezeichnung / Strategie 2040	Laissez-faire (konservativ)	Muddling through (Basis)	Pragmatisch-erforderlich
Vermeiden – Homeoffice	1 Tag	2 Tage	4 Tage
Verlagern – MIV > ÖV	MIV > ÖV	MIV ~ ÖV	ÖV > MIV
Verlagern – BMM	25%	50%	100%
Verträglich abwickeln – MIV	50	65	80
Verträglich abwickeln – Bus	80	90	100
Verträglich abwickeln – SPNV	100	100	100
Verträglich abwickeln – LNF	50	65	80
Verträglich abwickeln – Lkw	30	45	60
Strommix-Emissionsfaktor	0,2	0,1	0

Tabelle 8: Vorgaben der Toolanwendung für die THG-Emissionen im Verkehrssektor (Trafficon 2022)

Die gegenwärtigen, dem Tool zugrundeliegenden THG-Emissionen im Verkehrssektor Garchings von 23.637 CO₂äqu. würden sich bei der schlechtesten aller Möglichkeiten (geringste Zielwerte, MIV >> ÖV) um 3.656 t CO₂äqu. auf 27.293 CO₂äqu. erhöhen.

Ein anderer Basiswert liegt bei 27.680 CO₂äqu., resultierend aus der Einwohnerzahl (17.300) und den Verkehrs-THG-Emissionen von 1,6 t je Person und Jahr.

Die Berechnungen des Gutachters Trafficon für den Landkreis München (ohne Autobahnverkehr) kommen auf 62 % THG-Reduktionspotential bezogen auf den aktuellen Strommix. Der Wert entspricht in etwa dem errechneten mittleren Szenario („Muddling through“) für Garching.

Das später formulierte Ziel von Landkreis und Stadt Garching, spätestens bis 2040 treibhausgasneutral zu sein, erfordert allerdings striktere Ziele, die in entsprechenden Handlungsfeldern und Maßnahmen münden müssen. Insofern empfiehlt team red die Orientierung am Szenario „pragmatisch-erforderlich“.

Beim **Szenario „Laissez-faire“** – eine Haltung, nicht ins Geschehen einzugreifen/die Dinge sich selbst zu überlassen - würde das Einsparpotential bis 2040 zu 44 % genutzt, was zwar einen guten, aber bei weitem nicht ausreichenden Wert darstellen würde.

Beim **Szenario „Muddling through“** (deutsch: „sich durchwurschteln“) würde das Einsparpotential bis 2040 zu 64 % genutzt, was einen ausreichenden, aber nicht optimalen Wert darstellen würde. Die Berechnungen des Gutachters Trafficon für den Landkreis München (ohne Autobahnverkehr) kommen auf 62 % THG-Reduktionspotential bezogen auf den aktuellen Strommix. Der Wert entspricht in etwa dem errechneten mittleren Szenario (Muddling through) für Garching.

Strategie	Handlungsfeld	Einfluss-möglichkeit	Status Quo Ist-Wert	Eingabe Zielwert	Einheit	THG Einsparung in t CO ₂ äqu.	Genutztes Potential in %	THG Einsparpotential in t CO ₂ äqu.
Vermeiden	Mobilitätsmgmt. ⁽¹⁾	Homeoffice	0,5	4	durchschn. Tage pro Woche der Erwerbstätigen im Homeoffice	3.454	78%	4.441
Verlagern	Angebotsverbesserung ⁽²⁾	Ökonomische Kostenstufe ÖV vs. MIV	ÖV>MIV	ÖV>MIV	Verhältnis Attraktivität bzgl. Kosten ÖV vs. MIV s. Tabelle "Ökonomische Kostenstufe" unten	0	0%	1.486
	Mobilitätsmgmt.	BMM ⁽³⁾	0%	100%	Anteil Arbeitnehmer:innen die an BMM teilnehmen	3.372	100%	3.372
Vertäglich abwickeln	Elektrifizierung ⁽⁴⁾	MIV	7,9%	80%	% des noch nicht elektrifizierten Anteils	15.689	75%	21.003
		Linienbusse	0%	100%				
		SPNV	0%	100%				
		LNF (Lieferverkehr u.ä.)	0%	80%				
		LKW (Gütertransport)	0%	60%				
Gesamtergebnis⁽⁵⁾						22.515	81%	27.829

**Tabelle 9: THG Reduzierung Szenario „Pragmatisch-erforderlich“
(Potentialanalyse Verkehrliche THG-Emissionen Tool Garching 220919)**

Erklärungen:	
1)	Es zählen nur Tage die ganz im Home-Office verbracht werden (da sonst die Arbeitswege nicht entfallen), betroffen sind nur die Erwerbstätigen, die ihrer Tätigkeit auch im HO nachkommen können
2)	Veränderungen in der Angebotsqualität des ÖV gegenüber dem MIV, bezogen auf die Faktoren Zeit und Kosten für den Nutzer, Unterteilung des Verhältnisses Angebotsqualität des ÖV gegenüber MIV in fünf Kostenstufen: von MIV deutlich attraktiver als ÖV (Kostenstufe1: Auto >> ÖV) bis ÖV deutlich attraktiver als MIV (Kostenstufe2: ÖV >> Auto)
3)	Anteil der Erwerbstätigen im ausgewählten Gebiet (Kommune/Lkr.), die an BMM teilnehmen (0% bis 100%)
4)	Elektrifizierungsgrad der entsprechenden Fahrzeugflotte, Status Quo zeigt aktuellen Elektrifizierungsgrad der Kommune je Fahrzeugtyp an. Eingabe legt die Ausschöpfung des verbleibenden Anteils, der bislang noch nicht elektrifiziert ist (0% bis zu 100%) fest.
5)	Das gesamte THG Einsparpotential ist nicht die Summe der einzelnen Einsparpotentiale der verschiedenen Einflussmöglichkeiten, da sich diese gegenseitig beeinflussen und teilweise kanibalisieren.

5.4 Lokale verkehrliche Ziele zur THG Reduzierung

In ihrer Expertise zur Potentialanalyse „Mobilität und Verkehr“ hat „team red“ diejenigen Handlungsfelder aufgeführt, die in der Stadt Garching entweder bereits umgesetzt wurden oder für die nahe Zukunft geplant sind. Entscheidend für die Reduzierung der THG-Emissionen bis 2040 im Sinne des pragmatisch-erforderlichen Szenarios ist demzufolge die Frage, ob die Ansätze auf ein höheres Level gehoben werden können, d.h. ob deren THG-Reduktionspotential noch gesteigert werden kann. Diese Einschätzungen dienen als Hintergrundinformationen für die Eingaben in die Benutzerschnittstellen des THG-Potenzialanalyse-Tools.

Ziele und Handlungsfelder	THG-Reduktionspotential
Übergreifende Maßnahmen: Öffentlichkeitsarbeit „Garching mobil“	mittel
Übergreifende Maßnahmen: Zielgruppenspezifisches Mobilitätsmanagement	mittel
Verkehr reduzieren: Konzept der kurzen Wege	hoch
Verlagern: Umsetzung, Fortschreibung und Ausweitung des Radverkehrskonzepts einschließlich Ertüchtigung der Radverkehrsinfrastruktur	hoch
Verlagern: Verbesserung des Serviceangebotes des ÖPNV	gering
Verlagern: Verlagerung des Verkehrs auf den SPNV	keine kommunale Einflussnahme
Übergreifende Maßnahmen: Vorbildfunktion Kommune ausbauen	gering, aber wichtige indirekte Wirkung
Verlagern: Micro-Hubs für den Handel	gering
Verlagern: Unterstützung von Car-Sharing-Projekten	gering
Verträglich abwickeln: Ladeinfrastruktur ausbauen	gering

Tabelle 10: Ziele und Handlungsfelder der Stadt Garching für die Reduzierung der THG-Emissionen „Verkehr“ (team red: Potentialanalyse für den Themenbereich „Mobilität und Verkehr“)

C) Zielformulierungen und Maßnahmenkatalog

Kernstück des Klimaschutzkonzepts sind die Zielformulierungen und der daraus abgeleitete Maßnahmenkatalog. Die Stadt Garching als Verfasser dieses Klimaschutzkonzepts ist natürlich dazu aufgerufen, diese Ziele und Maßnahmen zu verfolgen und auch umzusetzen, soweit diese in ihrem unmittelbaren Wirkungskreis liegen.

Dabei darf nicht übersehen werden, dass im Jahr 2020 der Anteil der Privathaushalte und der kommunalen Einrichtungen zusammen lediglich 11,2 % des gesamten Garchinger Strombedarfs betrug. Für die Prognose 2040 sinkt dieser Anteil sogar auf 5,2 %.

Beim Wärmebedarf betrug dieser Anteil 2020 immerhin 24,7 %, nach der Prognose 2040 sinkt auch dieser Anteil auf 16,4 % (vgl. Kap. B.2).

Die Stadt Garching kann somit größtenteils nur mittelbar auf die Umsetzung der Ziele 2040 einwirken. Der aktive Part liegt bei den Gewerbebetrieben und den Hochschul- und Forschungseinrichtungen.

Die Gliederung des integrierten Klimaschutzkonzeptes von 2010 mit den acht Handlungsfeldern wurde zunächst beibehalten. Diese Themenbereiche waren und sind:

- 1) Energieeinsparung und energetische Sanierung in privaten Haushalten, Klimaschutz in der Bauleitplanung
- 2) Energiemanagement in den kommunale Liegenschaften und den Liegenschaften am Campus
- 3) Erneuerbare Energien 1 – Sonne und Wind
- 4) Erneuerbare Energien 2 – Nachwachsende Rohstoffe, Abfallwirtschaft und Geothermie
- 5) Mobilität und Verkehr
- 6) Industrie, produzierendes Gewerbe, Einzelhandel und Dienstleistungen
- 7) Bewusstseinsbildung, Verbraucherverhalten und Öffentlichkeitsarbeit
- 8) Klimaschutzmanagement, Verankerung des Klimaschutzgedankens im Stadtrat und in der gesamten Verwaltung

Ein Handlungsfeld, das im KSK 2010 gänzlich ausgespart wurde, aber für den Klimaschutz von elementar wichtiger Bedeutung ist, ist der Natur- und Artenschutz. Das Klimaschutzkonzept wird daher um dieses Handlungsfeld 9 „Natur- und Artenschutz“ erweitert.

Die Ziele in den jeweiligen Handlungsfeldern werden „rot“, die Maßnahmenempfehlungen „blau“ markiert.

Den aufgeführten Maßnahmen vorangestellt ist die administrative Zuständigkeit für deren Umsetzung, wobei der federführende Geschäfts- bzw. Fachbereich mit „Ff“, die weiteren beteiligten Akteure mit „BA“ abgekürzt sind. Unter „Klimaschutz“ wird die verantwortliche Zuständigkeit dem einzurichtenden Klimaschutzmanagement zugewiesen.

Soweit gegenüber dem Klimaschutzkonzept von 2010 hinsichtlich der Ziele und Handlungsempfehlungen keine Änderungen eingetreten sind, wurden diese in das neue Klimaschutzkonzept übertragen.

Die hier beschriebenen insgesamt 115 Maßnahmen wurden noch in tabellarischer Form zusammengefasst. Die Tabelle wird im Kapitel „Maßnahmenpriorisierung“ näher erläutert.

Eine Vielzahl der hier beschriebenen Maßnahmen sind Handlungsempfehlungen für eine gezielte und wirksame Kommunikationsstrategie. Diese werden im Kapitel D („Umsetzung des Klimaschutzkonzepts“) nochmals nach Kommunikationsformen aufgegliedert.

1. Handlungsfeld 1: Energieeinsparung und energetische Sanierung in privaten Haushalten, Klimaschutz in der Bauleitplanung

1.1 Der Wärmebedarf ist bis 2040 gegenüber 2020 in den Wohngebieten um 30 % gesenkt; der Strombedarf um 50 %

Ziel ist es, in Anlehnung an eine Sanierungsberatung für private Hausbesitzer eine unabhängige, neutrale und begleitende Beratung aufzubauen, welche technische, wirtschaftliche und

fördertechnische Aspekte umfasst. Die genannten Ziele waren auch im KSK 2010 verankert, werden aber im Hinblick auf die Prognose 2040 mit den jüngst vorliegenden Daten 2020 fortgeschrieben.

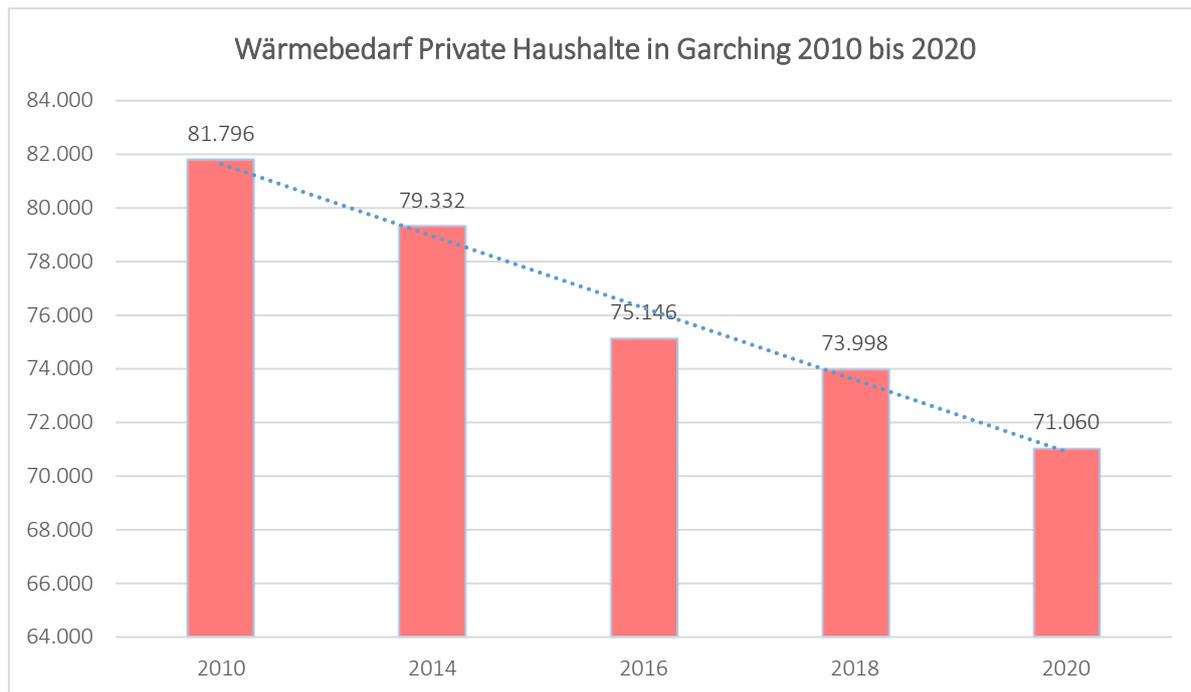


Abbildung 9: Wärmebedarf der Privathaushalte in Garching 2010 bis 2020

Die Daten aus den THG-Berichten des Landkreises München in Abb. 9 zeigen für die privaten Haushalte seit 2010 erfreulicherweise einen rückläufigen Trend. Bis zum Jahr 2040 – so die Prognoseberechnung – wird der Wärmebedarf der privaten Haushalte trotz erheblich steigender Einwohnerzahl auf 70.893 MWh sinken (vgl. Kap. B.2).

Das Ziel einer Wärmebedarfssenkung um 30 % gegenüber 2020 beträgt für das Jahr 2040 49.742 MWh (70 % von 71.060 kWh). Um dieses Ziel zu erreichen, muss in Garchinger Privathaushalten der Wärmebedarf um 21.318 MWh durch Energieeinspar- und -Energieeffizienzmaßnahmen reduziert werden.

Der Stromverbrauch der privaten Haushalte hat sich zwischen 2010 und 2020 um 27,1 % reduziert. Das KSK-Ziel von 2010 mit einer Senkung um 25 % war damit bereits erreicht. Dabei ist einerseits die seit 2020 erhebliche Zunahme von privaten PV-Anlagen mit Speicher noch nicht berücksichtigt, andererseits ebenso noch nicht die Zunahme der Elektromobilität und dem damit verbundenen zusätzlichen Stromverbrauch durch häusliche Aufladestationen aller Art. Es wird sich erst im nächsten THG-Bericht des Landkreises mit den Verbrauchsdaten für 2022 zeigen, welche Auswirkungen dies auf den Verbrauch hat.

Für das Jahr 2040 ist ein Stromverbrauch von 18.016 MWh prognostiziert (vgl. Kap. B.2). Eine zum Ziel gesetzte Strombedarfsenkung um 50 % gegenüber 2020 bedeutet einen angestrebten Strombedarf von 9.367 MWh. Dazu müsste die prognostizierte Erwartung um 8.649 MWh unterboten werden. Die Stadt Garching kann dieses Ziel aktiv mit Beratungsangeboten, Informationsangeboten und Förderprogrammen unterstützen.

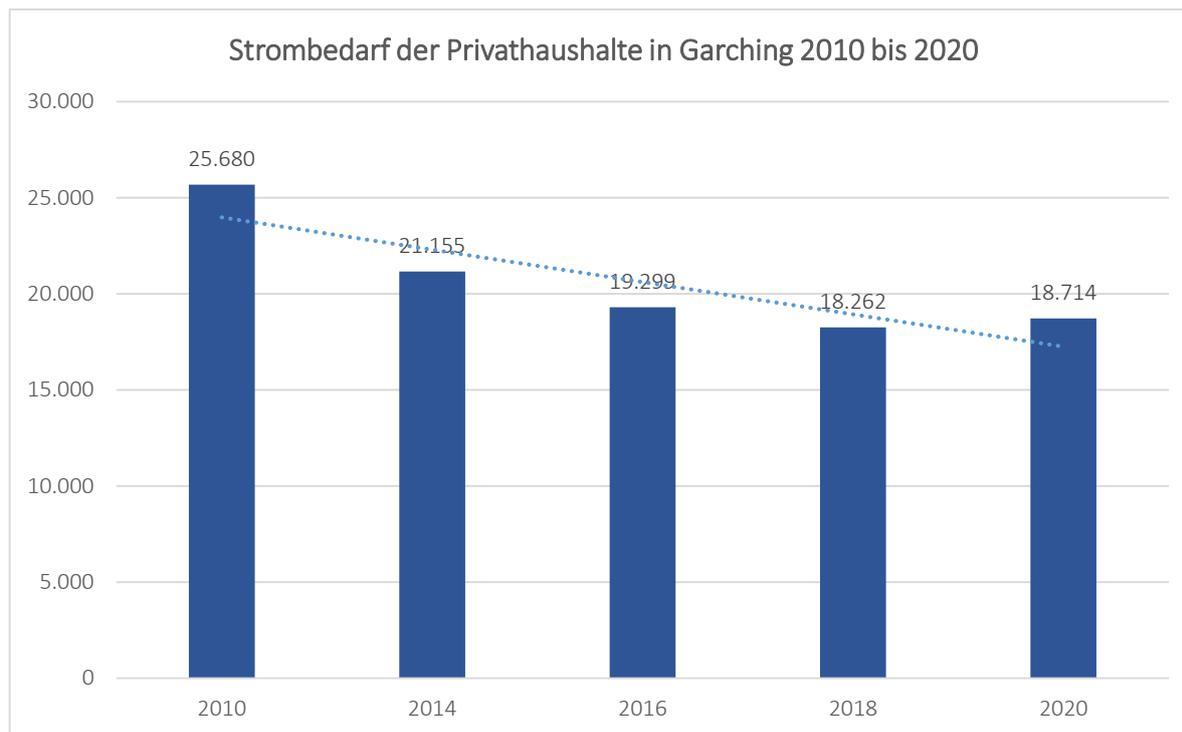


Abbildung 10: Strombedarf der Privathaushalte in Garching 2010 bis 2020

1.1.1 Neutrale Energieberatung für Privathaushalte

Der schrittweise Ausbau von neutralen Beratungsangeboten für private Haushalte sollte federführend durch kommunale Initiativen den „Sanierungsdruck“ erhöhen. Diese im Klimaschutzkonzept 2010 verankerte Forderung sollte unvermindert weitergeführt werden.

- *Bereitstellung von bestehenden Informationsangeboten an die Haushalte (Ff: Klimaschutz)*

Die von externen Einrichtungen (LRA, Caritas etc.) bereitgestellten Informationsangebote werden in den Informationsständen dargeboten oder auch in Form von Artikeln auf der Homepage der Stadt Garching eingestellt.
- *Auflage eigener Informationsmedien mit Spartipps und zusätzlichem Informationsangebot (Ff: Klimaschutz, BA: Umweltvereine)*

Die Stadt bietet eigene Flyer zur „Energieberatung“ und zum „Energiesparförderprogramm“ an. Diese sollten bei Neuauflage auch an alle Haushalte verschickt werden. Monatlich publiziert das Umweltreferat zudem Artikel im „Stadtspiegel“, hauptsächlich zu den Themen „Energieeinsparung“ und „Förderprogramme“. Die Artikel sollten zudem auf der Homepage der Stadt Garching eingestellt werden.
- *Aufgreifen des Energiesparthemas und Werben für Beratungsangebote auf speziellen Veranstaltungen vor Ort (Ff: Klimaschutz, Öffentlichkeitsarbeit)*

Hier sind in erster Linie die Garchinger Herbsttage, PV-Messen, Bürgerversammlungen, und der Neubürgerempfang zu nennen.
- *Identifikation von Stadtgebieten mit erhöhten Verbrauchsdaten (Ff: Klimaschutz, BA: Energiecontrolling des LRA, Planer)*

Aktuell bietet die Energieagentur München-Ebersberg im Auftrag des LRA einen Energieatlas an, in dem anhand von Karten die Verbrauchsdaten zur Wärmebedarfsdichte, spezifischer Jahresheizwärmebedarf, Abwärmepotentiale, potenzielle Dachflächen für die Errichtung großer Photovoltaikanlagen und PV-Freiflächenanlagen dargestellt sind. Die ausgewiesenen

Flächenpotentiale enthalten allerdings auch mit PV belegte Dachflächen sowie Gewerbebauten, die aus statischen Gründen keine PV-Anlagen nachrüsten können.

- *Neutrale Beratung durch zertifizierte Energieberater (Ff: Klimaschutz, BA: Externe Berater)*

Unmittelbar nach Beschluss des Klimaschutzkonzeptes hat die Stadt eine neutrale und kostenlose Energieberatung angeboten, die auch weiterhin als Service für die Bürgerschaft angeboten wird und werden sollte. Drei zertifizierte Energieberater beraten seitdem jeweils an den ersten drei Dienstagen im Monat von 17 bis 19 Uhr in Form einer Initialberatung. Eine Vor-Ort-Beratung ist damit nicht verbunden.

Durch den Klimawandel ist im zunehmenden Maße auch mit Trocken- oder sogar Dürreperioden zu rechnen, die sich in den letzten Jahren auch immer deutlicher gezeigt haben. Die Energieberatung sollte dabei auf Beratungsangebote zu Wassereinsparungsmöglichkeiten erweitert werden.

Neben den Garchinger Bürgerinnen und Bürgern können sich auch Garchinger Gewerbebetriebe, Institutionen und Immobiliengesellschaften kostenfrei beraten lassen.

- *Ausbau und Erweiterung eines Beratungsnetzwerkes (Ff: Klimaschutz)*

Aus Kapazitätsgründen wurde bisher diese sehr zeitintensive Handlungsempfehlung nicht umgesetzt, sollte aber künftig durch das Klimaschutzmanagement neu initiiert werden. Im Rahmen dieses Projektes sollten Berufsgruppen wie Schornsteinfeger, Architekten und Bauingenieure, Handwerks- und Gewerbetreibende sowie Banken und Energieversorger aktiv mit einbezogen werden.

- *Aufbereitung von Informationen für Menschen mit Migrationshintergrund in deren Muttersprache (Ff: Öffentlichkeitsarbeit)*

Im Rahmen einer aktiven Öffentlichkeitsarbeit sollten bereits in deutscher Sprache vorverfasste Texte zur Energieeinsparung in z.B. Englisch und Türkisch übersetzt werden.

1.1.2 *Öffentlichkeitsarbeit und gezielte Informationsangebote*

Insbesondere niedrigschwellige Formate wie Feste, Feiern, Veranstaltungen von Vereinen und Institutionen bieten vielfältige Gelegenheiten, sich unverbindlich zu informieren.

- *Garchinger Klimaschutztage und Klimaschutzaktionen (Ff: Klimaschutz, Öffentlichkeitsarbeit, Vereine, Bürgerinitiativen)*

Auf die Werbung für Beratungsangebote auf speziellen Veranstaltungen vor Ort wurde bereits verwiesen. Die Stadt Garching hat in den Jahren 2011, 2013 und 2015 eigene „Garchinger Klimaschutztage“ angeboten, auf denen eine ganze Palette von Umweltthemen (Energieeinsparung, Elektromobilität, Naturschutzprojekte etc.) in Form von Informationsständen, Vorträgen und Aktionen angeboten wurden. Der Zulauf war allerdings bei dieser Form der Veranstaltung nicht wie erhofft. Hier sollten sich Infotage auf spezielle Themen beschränken, wie z.B. Pflanzaktionen, Mobilitätstage, Erneuerbare Energien etc. mit attraktiven Begleitprogramm.

Ein „Klimatag“ zu den unterschiedlichsten Themen sollte jährlich veranstaltet werden. Hier können insbesondere Vereine, Verbände und Garchinger Institutionen selbst initiativ werden und solche Veranstaltungen organisieren und einen wichtigen und öffentlichkeitswirksamen Impuls zum Klimaschutz geben.

- *Garchinger Klimaschutz-Newsletter mit aktuellen Terminen, Kontakten, Veranstaltungen (Ff: Klimaschutz, Öffentlichkeitsarbeit)*

Auf der Homepage der Stadt Garching sollte dafür ein spezieller Link eingerichtet werden, über den die oben genannten Themen zum Klimaschutz, Naturschutz und verwandten Themen publiziert werden können.

- *Informations- und Bildungsangebote zur Senkung des Wärmebedarfs und -verbrauchs ausbauen (Ff: Klimaschutzmanagement, Bildung und Soziales, BA: VHS, Schulen, Kindergärten)*

Das Thema Klimaschutz soll in den jeweiligen Bildungsauftrag integriert werden, z.B. durch Info-Broschüren, VHS-Vorträge, Schul- oder Kindergartenprojekte.

- *Einrichtung eines speziellen Links auf der Homepage (Ff: Klimaschutz, Öffentlichkeitsarbeit, Umweltschutz)*

Auf der Homepage der Stadt Garching www.garching.de wird ein spezieller Link eingerichtet, auf der Themen zum Klimaschutz und Naturschutz publiziert werden.

- *Einrichtung eines Diskussionsforums zu Klimaschutzthemen für die Bürgerschaft auf der Homepage (Ff: Klimaschutz, Öffentlichkeitsarbeit, Umweltschutz)*

Auf der Garchinger Homepage soll auch eine Plattform als Diskussionsforum eingerichtet werden. Sie kann als Erfahrungsaustausch innerhalb der Bürgerschaft zu den genannten Themen genutzt werden. Dieser Service wird als dringlich angesehen.

1.1.3 Konkrete Fördermaßnahmen zum Klimaschutz: Energieeinsparung und Trinkwassereinsparung

Das Energiesparförderprogramm sollte in Zusammenarbeit mit den Energieberatern jährlich aktualisiert und das Fördervolumen bei Bedarf erhöht werden. Aufgrund des Klimawandels mit zu erwartenden Trocken- und Dürreperioden ist ein Wassersparförderprogramm anzubieten. Letzteres kann auch im Rahmen eines **Klimaanpassungskonzeptes** angeboten werden. Auf Initiative des Landkreises München wird am 19. März 2023 eine Auftaktveranstaltung den Startschuss für eine Konzepterstellung zusammen mit den 27 beteiligten Kommunen des Landkreises geben. Ziel ist es, mithilfe eines Klimaanpassungskonzeptes bis Ende 2025 eine Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe für Anpassungsaktivitäten im Landkreis München und in den kreisangehörigen Kommunen zu schaffen.

- *Energiesparförderprogramm (Ff: Klimaschutz, BA: Externe Energieberater)*

Seit 1995 – mit Unterbrechung in den Jahren 2003 bis 2009 - bietet die Stadt Garching ein eigenes Energiesparförderprogramm an. Das Fördervolumen wurde in den letzten Jahren von 30.000 € auf 250.000 € im Jahr 2022 erhöht. Auch für die Jahre 2023 und 2024 hat die Stadt Garching diese Mittel bereitgestellt.

Seit 2020 nehmen Photovoltaikanlagen mit Stromspeicher mehr als 50 % der beantragten Maßnahmen ein bzw. 67 % der bewilligten Fördermittel. Zuvor waren es vorzugsweise Wärmedämmungsmaßnahmen, die gefördert wurden.

Nur für PV-Anlagen mit Speicher hat die Stadt Garching seit 2015 eine Fördersumme von insgesamt 392.542,77 € ausbezahlt, wovon 100 Anlagen mit insgesamt 1.501 kWp und einer Speicherkapazität von 1.547 kWh auf Dächern Garchinger Privathaushalte realisiert werden konnten. Für weitere 58 Anlagen mit einer Leistung von 468,3 kWp und 453 kWh Speicherkapazität stehen bewilligte Fördermittel von 80.481,49 € bereit (Stand 08.02.2024).

- *Wassersparförderprogramm (Ff: Klimaschutz, BA: Externe Energieberater)*

Im Rahmen eines solchen Programms sollten insbesondere Maßnahmen zur Regen- und Brauchwassernutzung in Haushalt und Garten gefördert werden.

1.2 Durch eine klimaschonende Bauleitplanung sind Neubaugebiete weitgehend emissionsfrei und werden mit Energie aus regenerativen Energiequellen versorgt. (Ff: Bauleitplanung; BA: Planer).

Die Festsetzungsmöglichkeiten in Bebauungsplänen werden konsequent ausschöpft. Dies betrifft insbesondere den Einsatz erneuerbarer Energien (u.a. Nutzung der Fernwärme der EWG), der Förderung von „kurzen Wege zwischen Wohnen und Nahversorgung“ und der vorrangigen Ausschöpfung von Baulandpotentialen im Siedlungsbereich. Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass die Wohngebiete an das überörtliche Radwegenetz angebunden sind, damit es attraktiv wird, Wege des Alltags mit dem Fahrrad, Lastenrad oder Pedelec zurückzulegen.

1.2.1 Anschluss an die Energiewende Garching (EWG)

Im Rahmen der Bauleitplanung hat der Anschluss an die Energiewende Garching (EWG) oberste Priorität. Grundlage hierfür ist die Ausbauplanung der EWG, die wesentlicher Bestandteil der kommunalen Wärmeplanung für Garching sein wird (s. Kap. B 4.1). Bei der Erarbeitung des Wärmeplans muss darauf geachtet werden, dass bei diesem Plan nicht nur der wirtschaftliche Aspekt der EWG berücksichtigt wird, sondern der Anschluss an die Tiefengeothermie für die Privathaushalte eine günstige Alternative darstellt.

1.2.2 Im Bestand werden Abweichungen von den Festsetzungen der Bauleitplanung im Zusammenhang mit energetischen Maßnahmen entsprechend zugelassen

Hier werden die Regelungsmöglichkeiten nach dem BauGB ausgeschöpft. Der Schwerpunkt liegt hier bei der Zulassung von Bebauungsplänen für PV-Freiflächenanlagen, E-Ladestationen und Windkraftanlagen.

1.2.3 Anpassung der Stellplatzsatzung an die Anforderungen für Elektromobilität nach dem GEIG

Nach den Vorgaben des Gebäude-Elektromobilitätsinfrastruktur-Gesetz (GEIG) wurde die Stellplatzsatzung nicht nur in Neubaugebieten für die Errichtung und der Ausstattung mit der vorbereitenden Leitungsinfrastruktur und der Ladeinfrastruktur für die Elektromobilität in Gebäuden angepasst, sondern auch im Rahmen von Generalsanierungen bei bestehenden Gebäuden. Weiterhin ermöglicht die Stellplatzsatzung mit Vorlage eines Mobilitätskonzeptes eine Stellplatzreduzierung um bis zu 25 %.

1.2.4 Festsetzung von Retentionsdächern

Retentionsdächer halten Wasser auf der Dachfläche zurück und ermöglichen so die natürliche Verdunstung wie auch die zeitverzögerte und gedrosselte Einleitung des Überschusswassers in dezentrale Versickerungsanlagen. Um kühlende Effekte und die Versickerung des Niederschlagswassers insbesondere bei Starkregenereignissen zu gewährleisten, sollen – sofern möglich – Retentionsdächer errichtet werden.

1.2.5 Grünanlagen als „kühlende“ Inseln

Bei der Nachverdichtung innerhalb Garchings ist die kühlende Wirkung von Grünanlagen zu berücksichtigen und entsprechende Korridore sind von einer Bebauung freizuhalten. Öffentliche Verkehrsflächen sollen künftig – soweit möglich – oberflächennah entwässert werden.

2. Handlungsfeld 2: Energiemanagement in den kommunale Liegenschaften und den Liegenschaften am Campus

Die Stadt Garching hat eine wichtige Vorbildfunktion beim Klimaschutz. Entscheidungen und Investitionen Dritter lassen sich nur dann glaubwürdig anstoßen und einfordern, wenn die Stadt in ihrem unmittelbaren Einflussbereich sichtbar voranschreitet.

2.1 Der CO₂-Ausstoß der kommunalen (und öffentlichen) Liegenschaften ist gegenüber 2020 um 100 % gesenkt. Die kommunalen Liegenschaften sind energetisch saniert und werden mit erneuerbaren Energien versorgt.

Der Landkreis München gibt als Ziel die THG-Neutralität für das Jahr 2040 vor (vgl. Kap. A.2). Anlässlich der Klimaschutzkonferenz des Landkreises München am 25. Mai 2023 hat sich auch die Stadt Garching diesem Ziel verpflichtet (Kap. A 3.2).

2.1.1 Energetische Sanierung öffentlicher Liegenschaften nach Dringlichkeit (Ff: Gebäudeunterhalt, Bautechnik)

Die Dringlichkeit der Energetische Sanierung stadteigener Liegenschaften richtet sich nach dem ermittelten CO₂-Ausstoß. Im Jahr 2022 wurden die Kläranlage, der Gebäudekomplex Römerhof, das Rathaus, die Altenwohnanlage, die Schule St. Severin, die Einrichtungen des Ortsteilzentrums Hochbrück, die Dreifachhalle in der Schleißheimer Straße und das Sportzentrum am See einer energetischen Gebäudeuntersuchung unterzogen. Nachrangig sollen auch die Kindertagesstätten, das Wohngebäude am Föhrenweg sowie weitere kleinere Einrichtungen energetisch begutachtet werden.

Der Stadtverwaltung Garching obliegt auch die Sanierung und der Gebäudeunterhalt des 2014 neu errichteten Werner-Heisenberg-Gymnasiums. Eine energetische Untersuchung nach 10 bis 15 Jahren ist auch hier empfehlenswert.

2.1.2 Alle Liegenschaften – insbesondere Neubauten - werden mit erneuerbaren Energien versorgt (Ff: Gebäudeunterhalt, Bautechnik)

Alle bestehenden öffentlichen Gebäude, die an einer Leitung der EWG liegen, sind mit Ausnahme des Bauhofs und des alten VHS-Gebäudes am Geothermienetz angeschlossen. Die bestehende Grundschule Hochbrück kann nicht mit Tiefengeothermie durch die EWG versorgt werden, weil die Erschließung dafür zu kostenintensiv ist. Es ist zwingend anzustreben, alle bestehenden Gebäude mit erneuerbaren Energien – vorrangig mit Geothermie - zu versorgen.

Die Dächer des Rathauses, der Schule St. Severin, des Werner-Heisenberg-Gymnasiums, der Städtische Kläranlage, des Kinderhauses am Kreuzeckweg, der Dreifachhalle an der Schleißheimer Straße, der Tennishalle sowie der Geothermieheizzentrale sind mit Photovoltaikanlagen versehen.

Bei Neubauten (z.B. Feuerwehr, Schule-Nord, Bauhof, Wertstoffhof) werden diese Maßnahmen obligatorisch sein.

Gebäude/ Einrichtung	CO ₂ -Emissionen 2022										CO ₂ -Emissionen 2010										Veränderung	
	Energie- träger 2022	Heizenergie ¹ Verbrauch 2022 in kWh	Strom- ² verbrauch 2022 in kWh	Stromeinspeisung eigene Anl. ⁴ SP Garching ⁵ 2022 in kWh	195.823	620.657	1.008.582	Verbrauch 2022 in kWh	Heizenergie ¹ Verbrauch 2010 in kWh	Energie- träger 2010	Heizenergie ¹ Verbrauch 2010 in kWh	Strom- ² verbrauch 2010 in kWh	Strom- ² einspeisung 2010 in kWh	Strom- ² verbrauch 2010 in kWh	Heizenergie ¹ Verbrauch 2010 in kWh	Strom- ² verbrauch 2010 in kWh	Strom- ² einspeisung 2010 in kWh	CO ₂ -Em. 2022 in Mg CO ₂	CO ₂ -Em. 2010 in Mg CO ₂	2022 ggü. 2010 in %		
Warner-Heisenberg-Gymnasium	Geothermie	1.008.582	620.657	195.823	33	40	50,3	1.710.210	Erdgas	1.710.210	342.490		225	547	572,1		208,7	572,1	-91,2			
Bürgerhaus und Bücherei	Geothermie	609.812	160.281		33	40	26,6	469.554	Erdgas	469.554	190.238		225	547	209,7		547	209,7	-87,3			
Schule St. Severin	Geothermie	574.690	255.315	9.385	33	40	25,5	820.372	Erdgas	820.372	265.987		225	547	330,1		547	330,1	-92,3			
Seniorenwohnanlage	Geothermie	578.662	39.579		33	40	20,7	669.000	Heckschmitzel	669.000	39.500		36	547	46,7		547	46,7	-54,7			
Rathaus	Geothermie	445.228	195.783	65.511	33	40	19,9	468.735	Erdgas	468.735	276.780		225	547	256,9		547	256,9	-92,2			
Grundschule Ost	Geothermie	455.353	90.948		33	40	18,7	593.000	Erdgas	593.000	104.799		225	547	190,8		547	190,8	-90,2			
Musikschule	Erdgas	168.770	21.055		194	40	33,6	88.354	Erdgas	88.354	22.913		225	547	32,4		547	32,4	3,8			
Grundschule Hochbrück	Erdgas	151.335	23.209		194	40	30,3	156.669	Erdgas	156.669	22.431		225	547	47,5		547	47,5	-36,2			
VHS-Gebäude	Heizöl EL	98.129	7.172		266	40	26,4	108.570	Heizöl EL	108.570	31.103		319	547	51,6		547	51,6	-48,8			
Sporthalle Schießheimer Str. 34	Geothermie	278.203	187.569	169.000	33	40	9,9	169.000	nicht existent	0	0		0	0,0		0,0	0,0	#DIV/0!				
Feuerwehr Hochbrück	Erdgas	126.733	28.453	56.383	194	40	23,5	56.383	Erdgas	83.658	15.142		225	547	27,1		547	27,1	-13,3			
Kindergarten Römerhofweg	Erdgas	116.288	10.010		194	40	23,0	189.446	Erdgas	189.446	11.175		225	547	48,7		547	48,7	-52,8			
Kindergarten Klarranlage (Stadtwerke)	Ökostrom	569.682	29.910		40	40	21,6	765.651	Strom	765.651	275.282		547	268,2		547	268,2	-92,0				
Kindergarten am Mühlbach	Erdgas	105.957	12.949		194	40	21,1	140.026	Erdgas	140.026	9.668		225	547	36,8		547	36,8	-42,6			
Kindergarten Untere Strassacker	Geothermie	187.336	21.576		33	40	7,1	0	nicht existent	0	0		0	0,0		0,0	0,0	#DIV/0!				
Bauhof	Erdgas	84.516	28.108		194	40	17,5	106.992	Erdgas	106.992	31.380		225	547	41,2		547	41,2	-57,5			
Feuerwehrhaus Garching	Geothermie	212.511	46.900		72	40	17,2	361.245	Holzpellets	361.245	36.710		36	547	33,1		547	33,1	-48,1			
Kindergarten Kreuzackweg	Geothermie	109.324	43.679	52.417	33	40	3,3	0	nicht existent	0	0		0	0,0		0,0	0,0	#DIV/0!				
Sportzentrum Scheißheimerstraße	Geothermie	88.659	28.332		33	40	4,1	132.372	Heizöl EL	132.372	16.840		319	547	51,4		547	51,4	-92,1			
Kindergarten Falkensteinweg	Geothermie	91.130	12.030		33	40	3,5	83.802	Erdgas	83.802	9.394		225	547	24,0		547	24,0	-85,4			
Kindergarten Einsteinstraße 5	Geothermie	71.228	22.115		33	40	3,2	0	nicht existent	0	0		0	0,0		0,0	0,0	#DIV/0!				
"Haus der Vereine" Hochbrück	Erdgas	27.981	1.363		194	40	5,5	20.425	Erdgas	20.425	6.715		225	547	8,3		547	8,3	-33,6			
Jugendbürgerhaus PROFIL	Geothermie	41.768	5.517	3.897	33	40	1,4	32.820	Erdgas	32.820	16.371		225	547	16,3		547	16,3	-91,2			
Kindergarten am Mühlbach 3a	Ökostrom	0	83.000		40	40	3,3	0	Strom	0	83.472		547	45,7		547	45,7	-92,7				
Sportzentrum am See	Holzpellets	133.901	79.293	130.514	36	40	2,8	139.993	Heizöl EL	139.993	60.117		319	547	77,5		547	77,5	-96,4			
Städtischer Friedhof	Ökostrom	17.801	2.491		40	40	0,8	56.962	Strom	56.962	2.211		547	32,4		547	32,4	-97,5				
Freizeitheim Hochbrück	Wärmepumpe	13.967	5.554		40	40	0,8	10.872	Wärmepumpe	10.872	12.728		547	12,9		547	12,9	-94,0				
Spontananlage Hochbrück	Ökostrom	0	5.380		40	40	0,2	0	nicht existent	0	0		0	0,0		0,0	0,0	#DIV/0!				
Gesamt:		5.797.864	2.607.980	2.09.105	587.561	2.607.980	421,8	6.443.078		6.443.078	2.373.814	275.282		2.460,5		2.460,5	2.460,5	-82,9				
ohne Solarpark Garching:			104,3	23,5			445,4												-81,9			

Tabelle 11: Städtische Einrichtungen – CO₂-Bilanz 2022 im Vergleich zu 2010

¹ reiner Verbrauch lt. Rechnung; nicht witterungsbereinigt
² "eingekaufter Strom" + Stromverbrauch durch eigene PV-Stromerzeugung
³ primärenergetische Emissionsfaktoren zu Erdgas H, Tiefengeothermie, Ökostrom, Holzpellets und Heizöl EL siehe Beiblatt
⁴ eingespeiste Menge und eigenverbrauchte Menge durch eigene PV-Anlagen (WHG, Schule West und Jugendbürgerhaus Profil)
⁵ Solarpark Garching; PV-Anlagen der NEAP auf städteigenen Dächern
⁶ Emissionsfaktoren 2010 gemäß Vorgabe LRA München

2.1.3 *Alle städtischen Gebäude sind mit Ökostrom zu versorgen (Ff: Liegenschaften)*

Alle städtischen Gebäude sind mittlerweile mit Ökostrom versorgt. Dies ist ungeachtet eventuell „günstigerer“ Stromanbieter beizubehalten und als hartes Kriterium bei künftigen Ausschreibungen zu beachten.

Die Fortschreibung des Energieberichts für die öffentlichen Einrichtungen der Stadt Garching mit den Energie- und Wasserverbrauchsdaten für das Jahr 2022 ergab eine CO₂-Einsparung gegenüber 2010 von 82,9 %. Dies ist in erster Linie auf die Umstellung der Heizungssysteme der meisten Einrichtungen auf erneuerbare Energien (v.a. Tiefengeothermie) und die ausschließliche Versorgung der Gebäude mit Ökostrom zurückzuführen (siehe Tabelle 11).

2.1.4 *In allen städtischen Liegenschaften werden Maßnahmen zur Trinkwassereinsparung vorgenommen (Ff: Gebäudeunterhalt, Bautechnik)*

Die Wasserverbrauchsdaten 2022 haben gezeigt, dass die öffentlichen Einrichtungen insgesamt 39.966 m³ Trinkwasser verbrauchten. Gegenüber 2010 bedeutet dies einen Mehrverbrauch von 13.195 m³ bzw. eine Zunahme von 49,3 %. Die größten Verbraucher stellten dabei im Jahr 2022 die Freisportanlagen an der Schleißheimer Straße, in Hochbrück und das Sportgelände am See mit 36,5 % des Gesamtverbrauchs.

Durch den Klimawandel werden auch in unseren Breiten Dürreperioden immer häufiger und länger, was auch Garching in den letzten Jahren zu spüren bekam. Insofern werden auch Wassereinsparmaßnahmen in den städtischen Liegenschaften immer dringlicher.

2.1.4 *Schulung der Nutzer zu energiesparendem Verhalten (Ff: Gebäudeunterhalt, BA: Energieberater)*

Neben den baulichen Veränderungen in Richtung Klimaschutz kann die Stadt auch bei seinen Mitarbeitern durch gezielte Schulungsmaßnahmen zu energiesparendem Verhalten beitragen und als Vorbild für die Garchinger Bürgerschaft sowie im Wettbewerb mit anderen Kommunen tätig werden.

- *Hausmeister-Einweisung (Ff: Gebäudeunterhalt, BA: Energieberater)*

Eine Einweisung in die technische Regelung von Licht, Wärme, Strom samt Dienstanweisung, Checkliste (in Arbeit) und Protokollierung der Ergebnisse muss erfolgen. Hier müssen konkrete Vorgaben definiert werden, um für die Hausmeister sehr klare und eindeutige Regelungen zu schaffen, die auch im Alltag praktikabel sein müssen.

- *Ausbildung und Einsatz von „Energiescouts“ an Schulen (Ff: Gebäudeunterhalt, Klimaschutz, BA: Energieberater)*

Neben dem Aufbau von Grundwissen werden interessierte Schülerinnen und Schüler zu den Themen Energieerzeugung, Energieträger sowie Klimawandel im Rahmen eines mehrstündigen Workshops zu „Energiescouts“ ausgebildet. Neben den genannten Themen geht es auch um Maßnahmen zur Energieeinsparung an der Schule und den Gebrauch von Energiemessgeräten. Mit diesen umfangreichen Kenntnissen sollen mögliche Energiesparpotentiale aufgespürt und Maßnahmen kreativ eingeleitet werden. Dabei sollten die Ideen der „Energiescouts“ immer im Vordergrund stehen.

- *Informationen und Schulung der Städtischen Mitarbeiter*innen (Ff: Gebäudeunterhalt, Klimaschutz, BA: Energieberater)*

Die Mitarbeiter*innen werden im Rahmen interner Seminare darüber informiert, welche grundsätzlichen Einsparmöglichkeiten hinsichtlich der Nutzung von öffentlichen Gebäuden,

Geräten, Fuhrpark, Beleuchtung, Lüftung etc. vorhanden sind. Grundsätzlich ist im Rahmen dieser Schulungen auch das Verständnis zu vermitteln, welche Klimaauswirkungen das eigene Verwaltungshandeln impliziert.

2.2 Garching nimmt eine Vorbildfunktion beim Bau eigener Einrichtungen ein

2.2.1 Sämtliche Neubauten der Stadt Garching werden „klimaneutral“ konzipiert, betrieben sowie aus heimischen, erneuerbaren Energiequellen versorgt (Ff: Bautechnik)

Dies betrifft ausnahmslos **alle** künftig geplanten und zu errichtenden Gebäude und Einrichtungen der Stadt Garching. Zudem ist hier der Fokus auf eine energetisch günstige Gebäudekubatur, sowie bei der Verwendung von energiesparenden und dauerhaft verwendbaren Bau- und Dämmmaterialien zu legen, wenn diese den vom Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauen festgeschriebenen Nachhaltigkeitskriterien im Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB) erfüllen.

Für den Neubau der „Schule Nord“ wurde in der Stadtratssitzung am 28.10.2021 beschlossen, das Gebäude in Holzbauweise auszuführen. Die konkrete Planung für das Gebäude wird zeigen, ob sich daraus sogar ein Plus-Energiegebäude konzipieren lässt (siehe Beispiel in Abb 11).



Abbildung 11: Modell einer Schule in Holzbauweise für die Standorte Bendeleben und Illfeld, Thüringen (www.competitionline.com/de/news/ergebnisse/modellprojekt-schulbau-in-holzbauweise-fuer-die-standorte-bendeleben-und-illfeld-433266/prizegroup/1-preis-148134.html)

2.2.2 Schulen und Kindertagesstätten zu „Energievorbildern“ machen

- Im Sinne des Nutzerverhaltens (Ff: Bildung und Soziales, KiTas, Schulen)

Als Start einer 10-Jahreskampagne „Energievorbilder“ sollte mit den Kindergärten begonnen werden, um ganz bewusst die Kleinsten zu einem sparsamen Umgang mit Energie anzuregen. Dieses Vorgehen führt sehr gezielt und nachhaltig zu verändertem Verhalten der Kinder.

Außerdem ist die Langzeitwirkung gegenüber den Eltern und anderen Altersgenossen nicht zu unterschätzen. In einem ersten Schritt sind dazu die Leiter/innen der Kindergärten zu gewinnen, um gemeinsam interessante Maßnahmen, z.B. analog der Mülltrenn-Aktion, zu überlegen. Dies muss in Lehrplänen in der konzeptionellen Arbeit oder als Projektarbeit der Einrichtung verankert werden.

- *Im Sinne von Qualität und Qualifikation der Gebäudetechnik (Ff: Gebäudeunterhalt)*

Durch z.T. einfache technische Maßnahmen können auch beim Betrieb von provisorischen „Containerbauten“, die häufig über viele Jahre bestehen, und bei sanierungsbedürftigen Altbauten unter der aktiven Beteiligung der Kinder und Leiter*innen technische Einspareffekte erzielt werden (z.B. Bewegungsmelder für Beleuchtung und Wasserspülungen).

2.2.3 *Beleuchtung in öffentlichen Einrichtungen und Straßenbeleuchtung; Energieeinsparung durch Bewegungsmelder (Ff: Bautechnik, Gebäudeunterhalt)*

- *Beleuchtung*

Im Stadtgebiet Garching gibt es derzeit rund 2.160 kommunale Straßenbeleuchtungsbrennstellen. Gemäß des Beschlusses der Stadt Garching von 2020 wurden 2023 alle Leuchten ausgetauscht und mit hocheffizienter LED-Technik ausgestattet. Ferner soll im Außenbereich die Straßenbeleuchtung mit Solarenergie betrieben werden. Die Insektenfreundlichkeit ist dabei zu beachten: Kriterien für die Insektenfreundlichkeit bei der Straßenbeleuchtung sind warmweiße LED ≤ 3000 Kelvin, geeignete Lichtverteilung (Abstrahlrichtung der Beleuchtung Richtung Boden), Schutzklasse mindestens IP54 (Staub- und Spritzwasserschutz). Ca. 1.120 Leuchten erhalten moderne Zylinder-Leuchten. Die Zylinder-Leuchten werden eingesetzt, um in Bereichen mit großen Abständen zwischen den Straßenbeleuchtungsbrennstellen und niedrigen Lichtmasthöhen eine möglichst gute Beleuchtungssituation zu schaffen. In den öffentlichen Einrichtungen wird die Beleuchtung Zug um Zug auf LED-Technik umgestellt werden.

- *Bewegungsmelder*

Die Möglichkeit, Bewegungsmelder für die Straßenbeleuchtung zu installieren soll geprüft werden. Ferner soll geprüft werden, ob durch Dimmung / Abschaltung der Straßenlaternen zwischen 1:00-5:00 Uhr nachts – insbesondere an den Fußwegen zwischen den Häusern – Einsparpotentiale bestehen. Laternen, die stark durch Baumbewuchs beeinträchtigt werden, könnten z.B. tiefer angebracht werden, sofern ein Baumschnitt nicht in Frage kommt. Ebenso sollten Bewegungsmelder oder Zeitschalter für die Beleuchtung in Schulen und anderen öffentlichen Gebäuden installiert werden. Bei dieser Maßnahme ist auch der Sicherheitsaspekt zu beachten.

2.3 Der Energieverbrauch der Liegenschaften auf dem Forschungscampus ist gegenüber 2020 deutlich gesunken

Bei den Klimaschutzkonferenzen im Jahr 2009 hat sich die TUM-Liegenschaftsverwaltung aus dem Dialog und der Erarbeitung des integrierten Klimaschutzkonzeptes 2010 vollständig zurückgezogen, so dass die damals formulierten Handlungsempfehlungen nicht diskutiert oder sogar umgesetzt werden konnten.

Mittlerweile steht der Freistaat Bayern in der Pflicht, Maßnahmen zum Klimaschutz zu unternehmen. Dies unterstreicht die Klimaschutzerklärung der Bayerischen Staatsregierung, bis zum Jahr 2040

klimaneutral zu werden. Da die Einrichtungen der TUM zum Freistaat Bayern gehören, gilt diese Verpflichtung auch für die TUM-Liegenschaftsverwaltung. Als Zwischenziel will der Freistaat Bayern 65 % CO₂ gegenüber 1990 einsparen (www.bayern.de/klimaland-bayern/).

2.3.1 Dialog zwischen Entscheidern auf staatlicher und städtischer Ebene, TUM und weiteren Forschungseinrichtungen aufbauen und intensivieren (Ff: Bürgermeisterbüro, Klimaschutz; BA: Liegenschaftsverwaltung Campus)

Hier kann die Stadt nur vermittelnd tätig werden, in dem sie in Form eines „Runden Tisches“ ggf. gemeinsame Klimaschutzziele und -maßnahmen mit den Protagonisten erarbeitet; basierend auf bereits vorhandenen Konzepten, sowohl der Stadt als auch der Forschungseinrichtungen bzw. der Verwaltung am Campus. Ziel muss es jedenfalls sein, zusammen mit der TUM gemeinsame Zielvereinbarungen und sogar Maßnahmen hinsichtlich der angestrebten THG-Neutralität bis 2040 zu erarbeiten.

2.3.2 Liegenschaften am Campus werden so weit wie möglich mit Erneuerbaren Energien versorgt (Ff: Bauleitplanung, BA: EWG, Liegenschaftsverwaltung Campus)

Die Energiewende Garching (EWG) und die TUM lassen im Rahmen eines Forschungsprojektes den Zusammenschluss ihrer Netze prüfen. Mittlerweile versorgt die EWG alle MPG-Institute, die ESO, General Electric (GE), die Metallinnung, das „Entrepreneurship Center“ sowie künftig SAP und Siemens. Ein weiterer Ausbau wird angestrebt.

2.4 Die Energieversorgung ist dort in kommunaler Hand, wo Gestaltungsmöglichkeiten vorhanden sind

2.4.1 Netzübernahme durch die Kommune(n) (Ff: Liegenschaftsverwaltung, Kämmerei)

Beim Auslaufen von Konzessionsverträgen sollte geprüft werden, ob die Stadt Garching - ggf. zusammen mit den Kommunen der Nordallianz das Stromnetz übernehmen kann. Dadurch sind erheblich mehr Gestaltungsmöglichkeiten bei der Stromeinsparung und des Einsatzes erneuerbarer Energien gegeben.

2.4.2 Ausbau der Energiewende Garching (EWG)

Die EWG hat sich hinsichtlich der Versorgung mit geothermaler Tiefenwärme im Stadtgebiet etabliert und konsolidiert. Nun sollte geprüft werden, ob die EWG auch die Stromversorgung in ihre Angebotspalette aufnehmen könnte (z.B. Stromversorgung durch großflächige Freiflächenphotovoltaikanlagen, Nutzung der Windenergie, Bau von Biomasseheizanlagen). Die EWG prüft ferner die Bohrung einer weiteren Dublette. Dieser weitere Ausbau der Tiefengeothermie ist entscheidend für das Bestreben einer THG-Neutralität bis 2040 auf dem Wärmesektor (s. Kap. B 4.4).

Die konkreten Ausbauplanungen und Ergebnisse der Bohrung der EWG liegen derzeit noch nicht vor (Stand: 23.02.2024), werden aber zu gegebener Zeit in das Klimaschutzkonzept aufgenommen.

3. Handlungsfeld 3: Erneuerbare Energien 1 – Sonne und Wind

Der Ausbau der Photovoltaik, der Windkraft und neuer Energiespeicher muss sich erheblich steigern. Mit dem "Osterpaket" 2022 will die Bundesregierung die Energiewende beschleunigen. Gleichzeitig

müssen die folgenden zwei Bereiche, Klimakrise und Energieknappheit in Deutschland, sinnvoll gelöst werden.

Zum einen spitzt sich die Klimakrise zu, zum anderen zeigen weltweite Krisenherde auf, wie wichtig es ist, aus den fossilen Energien auszusteigen und den Ausbau der erneuerbaren konsequent voranzutreiben. Der Krieg in der Ukraine seit Februar 2022 markiert eine Zeitenwende für eine zukünftige Energieversorgung in Deutschland, welche zu einer Frage der nationalen und europäischen Sicherheit geworden ist.

Zur Beschleunigung des Ausbaus in allen Rechtsbereichen wird im Erneuerbaren-Energien-Gesetz (EEG) der Grundsatz verankert, dass die Nutzung erneuerbarer Energien (EE) im überragenden öffentlichen Interesse liegt und der öffentlichen Sicherheit dient. Damit sollen die erneuerbaren Energien bis zum Erreichen der Treibhausgasneutralität als vorrangiger Belang in die Schutzgüterabwägung eingebracht werden.

Um das neue Ausbauziel der EE für 2030 zu erreichen, werden die Ausbaupfade deutlich angehoben. Bei der Windenergie an Land werden die Ausbauraten auf ein Niveau von 10 GW pro Jahr gesteigert, so dass im Jahr 2030 Windenergieanlagen an Land im Umfang von insgesamt rund 115 GW in Deutschland installiert sein sollen (Bundministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)).

Bei der Solarenergie werden die Ausbauraten auf ein Niveau von 22 GW pro Jahr gesteigert, so dass im Jahr 2030 Solaranlagen (Dachanlagen, Freiflächenanlagen, besondere Solaranlagen) im Umfang von insgesamt rund 215 GW in Deutschland installiert sein sollen.

Bis 2030 sollen mindestens 80 Prozent des deutschen Stromverbrauchs aus erneuerbaren Energien stammen. Bis 2035 sollen es fast 100 Prozent sein und die Stromversorgung damit weitestgehend unabhängig von fossilen Energieimporten werden. Aktuell liegt Deutschland bei ca. 46% (BMWK).

Für die PV-Anlagen sollen die Kriterien so geändert werden, dass mehr Flächen in Frage kommen, etwa am Rand von Äckern oder in Mooren.



Abbildung 12: PV-Anlage auf wiedervernässtem Moorboden, Solarpark Lottorf in Schleswig-Holstein (<https://www.naturschutz-energiewende.de/fachwissen/veroeffentlichungen/photovoltaik-auf-wiedervernaessten-moorboeden-eine-neue-flaechenkulisse-im-eeq-2023/>)

Die wesentlichen Hemmnisse, wie zum Beispiel eine mangelnde Ausweisung von Flächen für Windparks, wird im nächsten großen Gesetzespaket, dem "Sommerpaket", vorgeschlagen. Geplant ist, dass in Deutschland 2 Prozent der Landesfläche für Windkraftanlagen reserviert werden.

Die Bundesregierung hat sich auf Eckpunkte zum naturschutzverträglichen beschleunigten Ausbau der Windenergie an Land verständigt. Die Maßnahmen sollen die Genehmigungsverfahren von Windkraftanlagen an Land rechtssicher beschleunigen, ohne dabei die europarechtlich vorgegebenen ökologischen Schutzstandards im Bereich Artenschutz zu verletzen.

Der Ausbau der erneuerbaren Energien hat durch den russischen Angriffskrieg in der Ukraine und den dadurch ausgelösten Wunsch nach einer möglichst schnellen Reduzierung von Energieimporten aus Russland und die Umstellung auf alternative Märkte höchste Priorität erhalten. Auch die Erarbeitung der Eckpunkte für den technischen Anlagebau wurde vorgezogen. Bundesweit einheitlich soll der Bau von Windkraftanlagen in Landschaftsschutzgebieten prinzipiell erlaubt werden, solange das von der Regierung angestrebte Flächenausbauziel für Windkraft an Land nicht erreicht ist.

Die städtische Struktur bringt es mit sich, dass in der Stadt Garching viele Dächer zur Verfügung stehen, die zur Gewinnung von Sonnenenergie genutzt werden können. Die Dächer eignen sich zur Stromproduktion durch Photovoltaik und zur Wärmeproduktion durch Solarthermie.

3.1 Das technische Potential auf Ein- und Mehrfamilienhäusern wird solarthermisch weitgehend genutzt

Im Rahmen der digitalten Energienutzungsplanung, die im Januar 2022 die Energieagentur Ebersberg-München zusammen mit der ENIANO GmbH für die Kommunen des Landkreises München erarbeitet hat, wurde leider nicht das Dachflächenpotential für solarthermische Anlagen ermittelt. Deshalb wurden hier die Daten aus dem KSK 2010 herangezogen. Die Wärmeproduktion durch Solarthermie ist auf Gebäuden mit 3 bis 12 Wohneinheiten sehr günstig. Die Wirtschaftlichkeit der Installation einer Solarthermieanlage lässt sich rasch erreichen.

3.1.1 Erfassung des technischen Potentials (Ff: Klimaschutz, BA: LRA)

Im Rahmen einer aktualisierten Bestands- und Potentialanalyse (Energiekataster) muss das Dachflächenpotential für solarthermische Anlagen genauer erfasst werden. Dadurch könnte gezielt auf eine Ausschöpfung dieses Potentials durch die Eigentümer hingewiesen werden. Dies schließt auch Dächer im Gewerbegebiet Hochbrück, Dirnismaning und dem Forschungscampus mit ein. Im Klimaschutzkonzept 2010 wurde von einem technischen Potential für solarthermische Anlagen von 72.000 m² Dachfläche ausgegangen. Dies würde ein Wärmepotential von 36.000 MWh beinhalten. Allerdings wird die Nutzung von Dachflächen für PV-Anlagen gegenüber solarthermischen Anlagen deutlich favorisiert. Ein tatsächlich realistisch nutzbares Potential der Solarthermie in Garching lässt sich daher erst durch die kommunale Wärmeplanung ermitteln. Bis dahin werden solarthermische Anlagen im Rahmen der Aktualisierung des Klimaschutzkonzepts unter „ergänzende erneuerbare Systeme“ geführt, die zusammen mit der Abwärmenutzung und anderen ein Potential von 63.233 MWh beinhalten (vgl. Kap. B 4.4).

3.1.2 Kommunale Anreizförderung für die Errichtung solarthermischer Anlagen (Ff: Klimaschutz)

Solarthermische Anlagen zur Heizungsunterstützung mit Brauchwassererwärmung werden im Rahmen des aktuellen Garchinger Energiesparförderprogramms mit 25 % der förderfähigen Kosten, höchstens jedoch 4.000 € je Gebäude, bezuschusst. Bisher wird diese Fördermöglichkeit eher selten genutzt.



Abbildung 13: Solarthermische Anlage mit Vakkum-Röhrenkollektoren (www.solaranlagen-portal.com/solarthermie/kollektoren/roehrenkollektor)

3.2 Das Potential von 550.000 m² für Dachflächen-PV-Anlagen wird weitgehend ausgeschöpft

Die Vergütungshöhen für PV-Dachanlagen lagen im Jahr 2023 bis zum 31.01.2024 bei Teileinspeisung (Überschusseinspeisung nach Eigenverbrauch) bis 10 kWp bei 8,6 ct je kWh, bis 40 kWp bei 7,5 ct je kWh, bei Volleinspeisung bis 10 kWp bei 13,4 ct je kWh, bis 40 kWp bei 11,3 ct je kWh. Die überwiegende Mehrheit der auf privaten Einfamilienhäusern installierten Photovoltaikanlagen fällt in diese Kategorien. Vor dem Hintergrund vieler internationaler Krisen und Rohstoffabhängigkeiten gewinnt die Eigenstromerzeugung mittels Photovoltaik trotz dieser geringen Einspeisevergütung – 2010 lag dieser Satz für Anlagen vergleichbarer Größe noch bei 34,05 ct – dennoch zunehmend an Bedeutung und Interesse. Maßnahmen zur Stromspeichertechnik, die mit erneuerbaren Energien (besonders PV) versorgt und überwiegend zur Eigennutzung verwendet werden, haben enorm an Attraktivität gewonnen. Die Ausschöpfung des Dachflächenpotentials mit einer kalkulierten Stromgewinnung von 82.500 MWh Jahresstromertrag bis 2040 ist ein wesentlicher Baustein für die angestrebte THG-Neutralität auf dem Stromsektor.

3.2.1 Erfassung des technischen Potentials (Ff: Klimaschutz, LRA)

Die vom Landkreis München vorgelegte Potentialanalyse gibt für die Stadt Garching ein Dachflächenpotential von insgesamt 622.895 m² an. Basierend auf den Ausgangsdaten 2020 errechnet sich aktuell ein notwendiges Potential von nur 550.000 m². Die ENIANO GmbH hat für die Stadt Garching eine aktuelle PV-Dachflächennutzung mit einer Gesamtbruttoleistung von 17.959 kWp ermittelt (Stand: 10.01.2022). Daraus errechnet sich eine Dachflächenbelegung mit PV-Modulen von 107.755 m², was 19,6 % des für 2040 angestrebten Zieles entspricht. Die genannten Daten müssen durch eigene

Erhebungen noch verifiziert werden. Es zeigt aber deutlich, dass für die Erreichung dieses Ziels noch erhebliche Anstrengungen unternommen werden müssen.



Abbildung 14: PV-Anlage auf dem Rathaus und dem Ratsgebäude (Foto Solarpark Garching, September 2010)

3.2.2 Kommunale Anreizförderung für die Errichtung von PV Anlagen (Ff: Klimaschutz)

PV-Anlagen mit Stromspeicher werden im Rahmen des Garchinger Energiesparförderprogramms mit 200 € je kWh Speicherkapazität gefördert, höchstens jedoch mit 2.000 € je Gebäude (Stand: Oktober 2023). Seit 2020 wird diese Maßnahme mit stark steigender Tendenz nachgefragt. Diese Maßnahme wird in den kommenden Jahren vor dem Hintergrund einer Energieautarkie noch erheblich mehr in den Fokus rücken und das Energiesparförderprogramm der Stadt Garching wird diesem Trend durch die vermehrte Bereitstellung von Fördermitteln speziell für diese Maßnahme Rechnung tragen müssen.

Wie in Kap. C 1.1.3 beschrieben, konnten seit 2015 PV-Anlagen mit einer Leistung von 1.501 kWp realisiert werden, für weitere 468 kWp sind Fördermittel bereits genehmigt. Daraus errechnet sich ein aktueller Jahresstromertrag von 1.969 MWh. Diese zeigt, dass die Anreizförderung für das angestrebte Ziel eines Jahresstromertrags von 82.500 MWh für das Jahr 2040 (vgl. Kap. C 3.3) natürlich nur einen bescheidenen Beitrag leisten kann.

3.3 Das Potential von 145 ha für Freiflächen-PV-Anlagen wird so weit wie möglich ausgeschöpft

Um den Strombedarf der Stadt Garching einschließlich Forschungscampus und Gewerbegebiet auch nur zum Teil aus heimischen Energiequellen decken zu können, muss der Nutzung von Freiflächen-PV-Anlagen trotz des damit verbundenen hohen Flächenbedarfs erheblich mehr Raum gegeben werden.

Sowohl Korridore entlang der Autobahn A 9 und der B 471, sowie ein Teil der NNE-Flächen vorzugsweise im Randbereich des Naturschutzgebietes (NSG) „Mallertshofer Holz mit Heiden“ bieten ein großes Potential an Flächen für PV-Anlagen. Auch eine Reihe von öffentlichen Parkplätzen bieten dafür große

Möglichkeiten (siehe Kap. B 3.1). Landwirtschaftlich genutzte Flächen oder Grünland könnte dieses Potential noch deutlich steigern, soweit auf diesen Flächen eine sogenannte „Doppelernte“ ermöglicht wird. Die Belange des Natur- und Artenschutzes sind allerdings zwingend zu berücksichtigen. Im NSG haben diese Belange Vorrang. Der Ausbau der Freiflächen-PV-Anlagen darf nicht zu Lasten der Landwirtschaft gehen.

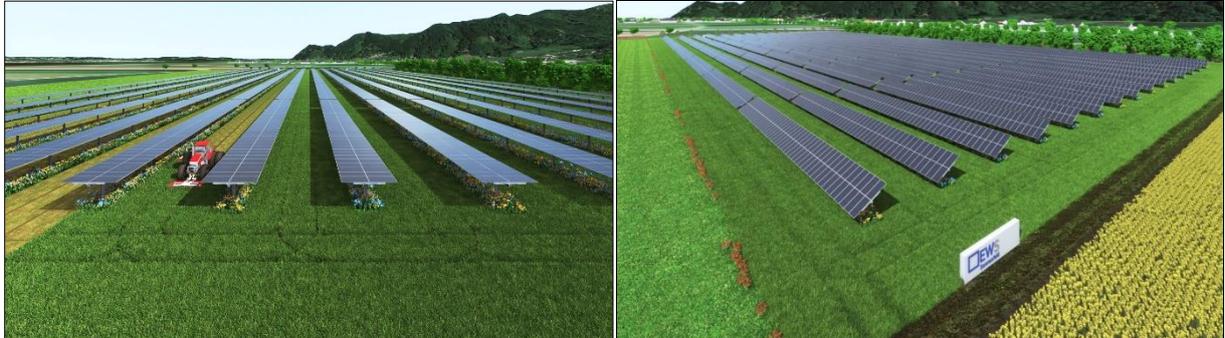


Abbildung 15: Agri-PV-Demonstrationsanlage in Bruck an der Leitha

(<https://www.oekoenergie.cc/innovatives-agri-pv-projekt/>)

Vorzugsweise ist daher zunächst solches Flächenpotential zu nutzen, das bereits versiegelt ist. Dazu bieten sich Flächen über Parkplätzen (z.B. Park & Ride-Anlagen, Verbrauchermärkte, BMW Auslieferungslager Hochbrück, Parkplätze am Forschungsgelände) an. Diese Flächen haben zudem den Vorteil, dass keine Ausgleichs- und CEF-Maßnahmen erforderlich sind.

3.3.1 Erfassung des technischen Potentials (Ff: Klimaschutz, BA: LRA, Fachbüros)

Analog wie unter B 3.2.1 muss das zu realisierende PV-Freiflächenpotential in Garching exakt ermittelt werden. Dies schließt neben den zuvor genannten Flächen auch mögliche Nutzungspotentiale im Naturschutzgebiet „Mallertshofer Holz mit Heiden“ sowie im FFH-Gebiet „Fröttmaninger Heide Süd“ mit ein. Letzteres ist nur gemeinschaftlich mit dem Heideflächenverein möglich.

3.3.2 Planungsgrundlagen schaffen durch die Bauleitplanung (Ff: Bauleitplanung)

Die Stadt Garching sollte die Möglichkeiten zur Errichtung von PV-Freiflächenanlagen in der Bauleitplanung ausschöpfen, um die Grundlagen für Investoren und Vorhabensträger zu schaffen. Um bei Anträgen für Photovoltaikanlagen auf Freiflächen eine einheitliche Grundlage zu haben, sollte die Stadt Garching vorab Entscheidungskriterien – insbesondere für privilegierte Vorhaben entlang der A 9 - festlegen. Diese können z.B. die maximale Größe von Einzelprojekten sowie ein angestrebtes Gesamtvolumen beinhalten. Die Naturerbeflächen im NSG Mallertshofer Holz mit Heiden, die der Stadt Garching übertragen wurden, bieten hier ein großes Potential.

3.3.3 Bau und Betrieb der PV-Freiflächenanlagen in Zusammenarbeit mit Investoren und Vorhabensträgern anstreben (Ff: Bauleitplanung, Klimaschutz)

Der Bau und der Betrieb von großen Freiflächen-PV-Anlagen beinhaltet einen erheblichen logistischen und technischen Aufwand. Hier sollte aber unter der Prämisse der regionalen Wertschöpfung heimischen oder regional agierenden Investoren und Vorhabensträgern bzw. Energieversorgern der Vorrang eingeräumt werden. Als Beispiel ist hier die „BürgerEnergie Garching“ als Bürgerenergiegenossenschaft zu nennen, die sich als Erstprojekt für den Bau einer Photovoltaikanlage entlang der Autobahn A9 bewirbt.

3.3.4 PV-Überdachung von Parkplätzen (Ff: Bautechnik, Klimaschutz)

Einen gewichtigen Beitrag zur Stromerzeugung durch Dachflächen-PV kann die Stadt Garching mit der Überdachung der stadteigenen Parkplätze leisten (Tabelle 12). Bei einer theoretisch überbaubaren Fläche von insgesamt ca. 34,7 ha (= 347.000 m²) errechnet sich bei einem spezifischen Jahresertrag von 720 MWh je ha ein Potential von 25.000 MWh. Allerdings müsste der dort gepflanzte Baumbestand von ca. 100 Bäumen (ohne „Randbäume“) beseitigt werden. Unterstellt man für die dort wachsenden Bäume einen Brusthöhendurchmesser von 40 cm und einer Höhe von ca. 15 m in ihrem Reifestadium, hat jeder Baum bis dahin ca. 1.300 bis 2.000 kg CO₂ der Atmosphäre entzogen. (Referenzwert Eiche, <https://www.lwf.bayern.de/mam/cms04/service/dateien/mb-27-kohlenstoffspeicherung-2.pdf>). Die Bäume müssen im Sinne des Nachpflanzungskonzeptes (Kap. 9.3.4) an anderen Standorten ersetzt werden.

Die vorerst ermittelten und für PV-Anlagen potentiell geeignete Parkflächen sind:

Lage	Fläche in m ²
WHG Fahrradparkplatz	890
WHG PKW-Parkplatz	2.290
Maibaumplatz - Fahrradabstellanlage	300
Maibaumplatz - U-Bahnausstieg	320
Parkplatz KiGa Kreuzeckweg	665
Parkplatz Dreifachhalle	2.270
Parkplatz Stadion Schleißheimer Str.	1.250
Parkplatz Seestadion	1.560
Parkplatz am See	2.480
Parkplatz U-Bahn Hochbrück West	4.700
Parkplatz U-Bahn Hochbrück Ost	11.000
Gesamt Ortsteil Garching (stadteigene Flächen)	27.725
Ernst-Otto-Fischer-Straße	3.100
östlich der Freisinger Landstraße	2.025
nördlich der Lichtenbergstraße; Lichtenbergstraße 8	8.600
nördlich der Lichtenbergstraße ; Lichtenbergstraße 6	3.370
Am Coulombwall	620
Boltzmannstraße/Birkenstraße	4.250
Walther-Meißner-Straße	1.100
nördlich Isarstraße	1.600
südlich Isarstraße / nördlich Birkenstraße	700
nördlich Gießenbachstraße	5.075
Karl-Schwarzwild-Straße	1.000
Ecke Karl-Schwarzwild-Straße / Ludwig-Prandl-Straße südlich	800
Ecke Karl-Schwarzwild-Straße / Ludwig-Prandl-Straße nördlich	1.100
westlich Boltzmannstraße	8.100
Hans-Kopfermann-Straße	3.125
Römerhofweg 66	650
nördlich Ludwig-Prandl-Straße / südlich Lichtenbergstraße	39.000
Gesamt Forschungsgelände	84.215

Lage	Fläche in m ²
U-Bahn Station Hochbrück nördlich	18.000
U-Bahn Station Hochbrück westlich	1.000
Schleißheimer Straße	3.650
südwestlich der Daimlerstraße	1.400
Schleißheimer Straße Voith	5.800
Schleißheimer Straße BMW	2.000
Dieselstraße	730
Dieselstraße	2.000
Carl-von-Linde-Straße	134.000
Carl-von-Linde-Straße	55.000
Carl-von-Linde-Straße	11.500
Gesamt Hochbrück	235.080
Gesamt Stadt Garching:	347.020

Tabelle 12: Potential an stadteigenen Parkplätzen sowie Parkplätzen über 500 m² am Forschungsgelände und im Gewerbegebiet Hochbrück (Flächen nach RIWA-GIS; stadteigene Erhebung)

3.3.5 Bau von Großspeichern zur Netzstabilisierung

Um eine Überlastung des Stromnetzes durch die Einspeisung von erzeugtem Strom zu verhindern und auch den überschüssig produzierten Strom nutzen zu können, strebt die Stadt an, zusammen mit dem Stromnetzbetreiber ein Konzept für die Überschussstromnutzung auszuarbeiten. Dieser Überschussstrom könnte dann als „Power-to-Heat“ genutzt werden. Häusliche PV-Anlagen mit Speicher werden von der Stadt Garching mit 200 € je kWh Speicherkapazität (maximal 2.000 €) gefördert. Die Nachfrage ist enorm groß.

3.4 Windkraft wird wirtschaftlich genutzt

Windenergie-Anlagen haben eine sehr hohe Effizienz bei der Stromproduktion bei einem im Vergleich zu PV-Anlagen geringen Flächenverbrauch. Die Nutzung des Windes bietet die Möglichkeit, sehr viel CO₂ einzusparen. In Garching ist eine wirtschaftliche Nutzung bzw. Ertrag durch die Windverhältnisse nach derzeitigem Standard nur bei sehr großer Nabenhöhe erzielbar. Potentiale könnten sich durch die technische Weiterentwicklung der Onshore-Windräder in größeren Höhen von bis zu 200 m ergeben. Aufgrund der verkehrlichen Infrastruktur in Garching (Flughafennähe, Autobahn A9, Bundesstraßen) und der Berücksichtigung naturschutzrechtlicher Belange in den Schutzgebieten schränkt sich das Flächenpotential deutlich ein. Bisher konnte nur ein Aufstellungsbeschluss für den Bau einer Windkraftanlage zwischen der A9 und der St.2350 gefasst werden. Die Deutschen Flugsicherung (DFS) hat dazu eine negative Stellungnahme abgegeben. Gegen diesen ablehnenden Bescheid ist Klage erhoben worden. Die Zusammenarbeit mit der Bundesbehörde DFS erweist sich als leider nicht zielführend und erschwert die Zielerreichung der Stadt Garching erheblich.

Lösungen für wesentliche Hemmnisse, wie zum Beispiel eine mangelnde Ausweisung von Flächen für Windparks, werden im nächsten großen Gesetespaket, dem "Sommerpaket", vorgeschlagen. Geplant ist, dass 2 Prozent der Landesfläche für Windkraftanlagen in Deutschland reserviert werden (BMWK).

Die Bundesregierung hat sich auf Eckpunkte zum naturschutzverträglichen beschleunigten Ausbau der Windenergie an Land verständigt. Die Maßnahmen sollen die Genehmigungsverfahren von Windkraftanlagen an Land rechtssicher beschleunigen, ohne dabei die europarechtlich vorgegebenen ökologischen Schutzstandards im Bereich Artenschutz zu verletzen.



Abbildung 16: Onshore-Windpark in Streumen, Landkreis Meißen (Sachsen)
www.tagesschau.de/wirtschaft/energie/windkraft-ausbau-deutschland-bayern-100.html

Auch die Erarbeitung der Eckpunkte für den technischen Anlagebau wurde vorgezogen. Bundesweit einheitlich soll der Bau von Windkraftanlagen in Landschaftsschutzgebieten prinzipiell erlaubt werden, solange das von der Regierung angestrebte Flächenausbauziel für Windkraft an Land nicht erreicht ist.

Dies würde die Errichtung von Onshore-Anlagen in Garching zumindest planungsrechtlich erheblich erleichtern. Betrachtet man die von der ENIANO GmbH errechneten Daten für den Strombedarf Garchings und seiner einzelnen Sektoren, so lässt sich eine einigermaßen realistische Kompensierung des Garchinger Strombedarfs mit erneuerbaren Energien nur mit dem Bau von Windkraftanlagen erreichen. Unterstellt wird ein reiner Flächenbedarf (ohne Aufbau und Erschließung) von 200 m² für 2 MW- und von 400 m² für 5-MW-Anlagen (S&T):

Für die Kompensation des Strombedarf der kommunalen Einrichtungen und der Privaten Haushalte zusammen – gemäß Prognose für das Jahr 2040 insgesamt 19.844 MWh - genügen demnach sieben 2 MW- oder drei 5-MW-Windkraftanlagen (ohne PV).

3.4.1 Aktualisierung der Erfassung des Flächenpotentials für Windkraftanlagen

Im Jahre 2010 hat die Stadt Garching bereits eine Flächenpotentialanalyse für Windkraftanlagen in Auftrag gegeben (sog. „Markert“-Gutachten), das aufgrund vielfältiger Restriktionen nur ein geringes Flächenpotential auswies. Vor dem immer brisanteren Hintergrund der Erreichung der Klimaziele und der vorrangigen Nutzung heimischer Energiequellen ist der Nutzungsaspekt der Windenergie viel höher zu bewerten. Die Bundesregierung hat angekündigt, die Gesetzgebung zu den Windkraftanlagen zu überarbeiten. Im Nachgang – abhängig von den vorgenommenen Änderungen – ist zu prüfen, ob das „Markert-Gutachten“ evaluiert werden sollte. Das Flächenpotential für Windkraftanlagen sollte deutlich höher priorisiert werden.

3.4.2 Planungsgrundlagen schaffen durch die Bauleitplanung (Ff: Bauleitplanung)

Hier gilt analog dasselbe wie unter 3.3.2 auch für Windkraftanlagen. Dabei ist die Einbindung und der frühzeitige Dialog mit der Bürgerschaft jedoch sehr wichtig, da eine Windkraftanlage dieser Größe sowohl optisch als auch immissionsschutzrechtlich durchaus Reizpunkte beinhaltet. Auch der Natur-

und Artenschutz ist mit in die Planungen einzubeziehen, wie es auch die Bundesregierung fordert (siehe 3.4).

3.4.3 Bau und Betrieb der Windenergieanlagen in Zusammenarbeit mit Investoren und Vorhabensträgern anstreben (Ff: Bauleitplanung, Bürgermeisterbüro)

Hier gilt dasselbe wie unter C.3.3.3 auch für Windkraftanlagen. Der Aspekt der regionalen Wertschöpfung wird aber aufgrund der geringeren Anzahl potentieller Investoren für Schwachwindanlagen etwas weiter gefasst werden müssen.

4. Handlungsfeld 4: Erneuerbare Energien 2 – Biogene Abfallstoffe, Geothermie und Wasserkraft

Im Bereich Energie aus Biomasse bestehen noch Ausbaumöglichkeiten, insbesondere im Bereich Biogas. Derzeit wird auf kommunaler Ebene nur ein Blockheizkraftwerk der städtischen Kläranlage mit Biogas betrieben. Potentiale gibt es auch bei der energetischen Nutzung biogener Abfallstoffe. Durch den Einsatz von Blockheizkraftwerken, die mit Stroh bzw. Gas befeuert werden, wäre im Bilanzjahr 2040 eine umfangreiche Reduktion der CO₂-Emissionen möglich. Im Klimaschutzkonzept von 2010 wurde ein Potential von 150.400 MWh ermittelt. Voraussetzung ist in den meisten Fällen ein Nahwärmenetz, in das die anfallende Wärme eingespeist und zum Nutzer transportiert werden kann.

Die Versorgung mit geothermaler Tiefenwärme durch die Energiewende Garching (EWG) ist in Garching seit 2010 etabliert. Aufgrund globaler Krisen und damit einhergehende Unsicherheiten und Versorgungsengpässe auf dem Weltmarkt mit fossilen Brennstoffen wird das Angebot der EWG immer attraktiver. Der Ausbau der EWG bis zum Bilanzjahr 2040 wird somit erheblich voranschreiten.

4.1 Sämtliche biogenen Abfallstoffe werden energetisch genutzt. 100 % des technischen Potentials an Strom und Wärme werden genutzt

Unter Beachtung von Nachhaltigkeitsgesichtspunkten gibt es noch Potential für die Errichtung von Biogasanlagen oder Hackschnitzelanlagen speziell an Standorten in Garching, die für das Geothermieprojekt der EWG aufgrund ihrer Lage (Leitungsnetz) wirtschaftlich nur schwierig oder gar nicht darstellbar sind. Die Beschickung einer solchen Anlage kann z.B. mit nachwachsenden Rohstoffen (NaWaRo) oder biogenen Abfallstoffen erfolgen. Die Stadt Garching sollte gemeinsam mit anderen Partnern Landwirte ansprechen, deren Betrieb für den Bau einer Bioenergieanlage geeignet ist und die als Betreiber einer solchen Anlage in Frage kommen.

Nicht für eine energetische Verwertung in Frage kommt der Inhalt der Biotonnen in Garching. Diese Bioabfälle sind Bestandteil der Garchinger Abfallentsorgung und werden vertragsgemäß zur Biomüllvergärungsanlage des Landkreises München verbracht und dort zu Kompost verarbeitet. Sie stehen damit einer Eigennutzung durch die Stadt Garching nicht zur Verfügung.

4.1.1 Errichtung einer Bioenergieanlage für den Ortsteil Dirnismaning (Ff: Klimaschutz, BA: Externe Planer, EVU's, Garchinger Landwirte)

Der Ortsteil Dirnismaning auf halbem Weg zwischen dem Ortsteil Garching und dem Stadtgebiet München gelegen, ist aufgrund seiner „Insellage“ mit dem dazugehörigen Gewerbegebiet zwischen der ST 2350 und dem Schleißheimer Kanal für die Versorgung mit Tiefengeothermie unwirtschaftlich. Der Wärmebedarf wurde für den Ortsteil Dirnismaning auf 14.306 MWh berechnet, wobei dies nur 9,5 % des ermittelten Potentials entspricht.

Daher wurden bereits im KSK 2010 Überlegungen angestellt, in Zusammenarbeit mit den Garchinger Landwirten eine Biogasanlage zu errichten. Nach einer ersten Gesprächsrunde 2011 ist dieses Vorhaben allerdings wieder zurückgestellt worden, da vor allem die Einrichtung eines eigenen Leitungsnetzes sich als zu kostspielig erwies.

Dennoch sollte ein neuerlicher Versuch gestartet und geprüft werden, ob eine dezentrale Energieversorgungsanlage (Biogas oder Hackschnitzel) in Dirnismaning errichtet werden kann. Die Beschickung einer solchen Anlage kann mit nachwachsenden Rohstoffen und/oder biogenen Abfällen erfolgen, die bei der landwirtschaftlichen Produktion anfallen. Biogene Abfälle sollten unbedingt energetisch verwertet werden, da es keine Nutzungskonkurrenzen gibt. Die Stadt Garching kann hier allerdings nur als Vermittler wirken.

4.1.2 Errichtung einer Bioabfallverwertungsanlage (Hackschnitzelanlage o.ä.) zur Wärmeversorgung der Sportanlagen und Einrichtungen am Garchinger See (Ff: Klimaschutz, Bautechnik)

Wie der Ortsteil Dirnismaning sind auch die Einrichtungen am Garchinger See aufgrund ihrer exponierten Lage für die Wärmeversorgung mit Tiefengeothermie wirtschaftlich nur schwierig darstellbar.

Derzeit versorgt eine Pelletheizung das Tribünengebäude des Stadions mit Raumwärme und Warmwasser. Für die Räumlichkeiten der Tennisanlage steht eine Heizölanlage zur Verfügung.

Nördlich des 3. Trainingsplatzes wird in den nächsten Jahren ein neuer städtischer Bauhof/Betriebshof und ein neuer Wertstoffhof errichtet werden, der den modernen Anforderungen an eine klimaneutrale Energieversorgung gerecht werden muss.

- *Nutzung der angelieferten biogenen Abfallstoffe (Ff: Klimaschutz, Umwelt, Bautechnik)*

Sowohl beim Unterhalt der stadteigenen Grünflächen, Wiesen und Bäume, als auch bei der Anlieferung von Grün- und Strauchschnitt durch die Garchinger Bevölkerung am Wertstoffhof oder durch Sonderaktionen wie der Christbaumentsorgung und der zweimal jährlich stattfindenden Grünabfallsammelaktionen („Häckselaktionen“) fallen jährlich ca. 800 t verwertbares Grüngut an. Aktuell wird dieses zu einer Kompostierungsanlage in Ismaning gefahren. Dieses Material kann fast gänzlich in einem Biomasseheizkraftwerk oder einer Hackschnitzelanlage zur Raumwärme- und Stromgewinnung verwertet werden.

- *Überlegungen für eine Hackschnitzelheizung für das gesamte Areal (Ff: Klimaschutz, Bautechnik)*

Aus diesem Grund wäre neben anderen Optionen wie z.B. einer Wärmepumpenanlage zu überlegen, für die genannten Gebäude Bauhof und Wertstoffhof eine Hackschnitzelheizung zur Wärmeversorgung zu installieren. Jenes Grüngut, das sich für diese Art der thermischen Verwertung nicht verwenden lässt, wie z.B. Rasenschnitt und Blumen, sollte am Wertstoffhof kompostiert werden. Grundsätzlich müssen die Rohstoffe aus der Region stammen und von dort bezogen werden.

4.2 Das Nutzungspotential der Geothermie wird vollkommen ausgeschöpft, das Wärmeversorgungsnetz ist entsprechend aufgebaut und abgeschlossen (Ff: EWG)

Seit elf Jahren nutzt die Universitätsstadt Garching Wärme aus der Tiefe: 2007 wurde die Energie-Wende Garching GmbH und Co KG (EWG) gegründet, 2008 und 2009 fanden zwei Tiefenbohrungen statt. Im April 2011 schließlich konnte die Heizzentrale eingeweiht werden, die zwischen dem Garchinger Stadtgebiet und dem Forschungscampus der Technischen Universität (TU) am Wiesäckerbach liegt. Seither versorgt die EWG eine zunehmende Zahl von Privathaushalten wie auch Betriebe auf dem Campus, in Garching und Hochbrück mit Fernwärme. Die Versorgung mit geothermaler Tiefenwärme wurde dabei Jahr für Jahr kontinuierlich ausgebaut.



Abbildung 17: Geothermieheizzentrale Garching (Foto Stadt Garching, Mai 2011)

4.2.1 Ausschöpfung des energetischen Potentials

Im Jahr 2023 hat die EWG nach eigenen Angaben eine Wärmeleistung von 54,6 Millionen Kilowattstunden erzeugt (s. Kap. B.4.2). Dadurch werden in Garching weniger fossile Brennstoffe verbrannt. Allein im Jahr 2020 wurden auf diese Art 9.292 Tonnen CO₂ gespart (EWG). Die Tendenz ist steigend. Weltpolitische Krisen bewegen die Garchinger Bevölkerung, Firmen und Institutionen zunehmend dazu, diese heimische regenerative Energiequelle gegenüber der Versorgung mit Öl und Gas nicht nur finanziell abzuwägen, sondern neben dem Klimaschutzaspekt auch die Sicherheit für ihre Wärmeversorgung zu sehen. Im Rahmen des Forschungsprojekts „GIGA-M“ wird durch 3-D-Seismik eine zweite Förderbohrung vorbereitet. Voruntersuchungen lassen hoffen, dass ähnlich gute Ergebnisse wie bei der bestehenden Bohrung erwartet werden können.

4.2.2 *Wärmeversorgungsnetz kontinuierlich ausbauen*

Um die zunehmende Nachfrage nach dieser heimischen regenerativen Energiequelle zu decken, wird die EWG entsprechend ihr Wärmenetz ausbauen. Dieser Netzausbauplan für die kommenden Jahre wird von der EWG vorgestellt.

4.2.3 *Steigerung der Energiegewinnung durch Nutzung des Rücklaufs im Niedertemperaturbereich*

Diese weitere Nutzung des gegebenen Energiepotentials wird für „Galileo“ und einige Institute der Max-Planck-Gesellschaft (MPG) bereits praktiziert. Für den Bereich der sogenannten „Kommunikationszone“ zwischen den Ortsteilen Garching und Forschungscampus wird diese Form der Energiebereitstellung genauso eingerichtet wie auch für weitere künftige Neubaugebiete (wie z.B. „Wohnen am Schleißheimer Kanal“). Ziel ist es auch, weitere Bestandsgebäude mit dem Rücklauf zu versorgen.

4.2.4 *Ersatz des Zuheizens mit Gas durch regenerativ Energiequellen*

Derzeit wird bei niedrigen Temperaturen noch Erdgas aus dem Gasheizkraftwerk der TUM zum Zuheizen verwendet. Die Zuheizung entspricht etwa 10 % des Wärmepotentials, was bei Vollaussnutzung etwa 10.000 MWh jährlich des gegenwärtigen Potentials entspricht. Diese fossile Energienutzung soll nach und nach durch regenerative Energiequellen ersetzt werden.

4.3 **Das Nutzungspotential an Wasserkraft wird vollkommen ausgeschöpft**

Auf Garchinger Flur befinden sich ca. 24,9 Bachkilometer (ohne Schleißheimer Kanal), die vom Landratsamt München über das Verteilerbauwerk in Großlappen eine ganzjährig konstante Durchflußmenge erhalten. Durch diese Kontingentierung geht an den Bächen sämtliche Gewässerdynamik verloren. Zudem soll durch Gewässerenaturierungsmaßnahmen eine Durchgängigkeit der Bäche geschaffen werden, die zuvor durch Gewässerstufen und Wehre nur abschnittsweise vorhanden war. In diesen Gewässern ist die Nutzung der Wasserkraft als Baustein einer regenerativen Energiequelle auch aufgrund des geringen Beitrags zur Stromgewinnung zu vernachlässigen.

4.3.1 *Untersuchung des Nutzungspotentials (Ff: Klimaschutz)*

Trotz der geringen Erwartung sollte das Nutzungspotential für die Wasserkraft untersucht werden. Die Renaturierung der Bäche, die vom Wasserwirtschaftsamt München für die Isar und von den Anliegergemeinden für die Gewässer 3. Ordnung durchgeführt werden soll (Gewässerentwicklungsplan), ist dabei zu berücksichtigen bzw. Vorrang einzuräumen.

4.3.2 *Bau einer Wasserkraft-Demonstrationsanlage (Ff: Bautechnik, Umweltschutz)*

Eine Demonstrationsanlage im Bereich der Grundschule Ost und dem WHG im Garchinger Mühlbach könnte aber das Prinzip und die Funktionsweise einer Wasserkraftanlage anschaulich machen.

5. Handlungsfeld 5: Mobilität und Verkehr

Eine der großen Herausforderungen im Klimaschutz liegt im Bereich Mobilität und Verkehr. Anknüpfungspunkte für eine Reduzierung der verkehrsbedingten Emissionen liegen in den folgenden Bereichen:

- Verkehrsvermeidung
- Verlagerung des Verkehrs auf emissionsfreie bzw. effizientere Verkehrsträger
- Umstellung des verbliebenen motorisierten Verkehrs auf nachhaltige Energieträger

Dies gilt gleichermaßen für den Personenverkehr wie für den Warentransport.

In Garching besteht im Vergleich zum KSK 2010 ein vielfältigeres Mobilitätsangebot, u.a. mit erweiterten Angeboten bei U-Bahn und Bus, Park & Ride, Bike & Ride, Fahrradmietsystem sowie verbesserten Fahrradverbindungen. Zudem ergreift die Stadt vielfältige Maßnahmen, um den motorisierten Individualverkehr zu steuern und den Umweltverbund zu stärken.

Garching im Norden des Ballungsraums München wird von einer Vielzahl von Straßen durchzogen, deren Längen sich je nach örtlicher, regionaler oder überregionaler Bedeutung wie folgt darstellen:

Ortsstraßen	42,865 km (lt. Widmung)
Gemeindeverbindungsstraßen	3,253 km (lt. Widmung)
Bundestraßen (B471 und B13)	ca. 6,728 km
Staatsstraße 2350	ca. 5,875 km
Bundesautobahn A9	ca. 5,286 km

Die drei Letztgenannten wurde aus dem RIWA GIS gemessen.

Nach den vorliegenden aktuellen Daten des Treibhausgasberichts des Landkreises München (2020) betragen die Treibhausgasemissionen (THG) für Garching 1,6 t je Einwohner (ohne Autobahn; 2010: 1,8 t; 2016: 1,7 t). Damit emittiert der Bereich Verkehr mehr THG als die privaten Haushalte (1,4 t).

Dennoch läßt sich ein leichter Rückgang der verkehrsrelevanten THG-Emissionen im Bereich Verkehr feststellen.

Die Stadt Garching besitzt ein Radverkehrskonzept aus dem Jahr 2009, das in weiten Teilen bereits umgesetzt ist.

Darüber hinaus gibt es ein „Interkommunales Verkehrskonzept Raum München-Nord“, dessen Arbeitsauftrag es war, in einer integrierten regionalen Betrachtung kurzfristige Maßnahmen als Pilotprojekte zur sofortigen Umsetzung sowie einen mittel- und langfristig umzusetzenden Maßnahmenkatalog zu entwickeln. Verkehrliche Maßnahmen sollten dabei im Zusammenspiel mit Siedlung und Freiraum betrachtet werden. Die Projekte sollen auf der einen Seite konkret und realisierbar sein, auf der anderen Seite sollen im Projektergebnis visionäre und mutige Lösungen stehen.“

Weitere relevante Planungsdokumente sind das Leitbild zur Stadtentwicklung sowie das Elektromobilitätskonzept der Stadt Garching und des Landkreises München.

Aktuell ist die Erstellung eines Gesamtverkehrskonzeptes für die Stadt Garching in Vorbereitung, in dem alle Verkehrsträger integriert betrachtet werden sollen. Dieses soll vorhandene Konzepte berücksichtigen, ggf. aktualisieren und aufeinander abstimmen. Überschneidungspunkte mit dem Klimaschutzkonzept sind dabei zwangsläufig gegeben. Infrastrukturmaßnahmen im Verkehr, die einen positiven Effekt auf die Treibhausgasbilanz haben können, z.B. der Ausbau des Radwegenetzes oder des ÖPNV, müssen in diesem Gesamtverkehrskonzept entwickelt und bearbeitet werden. Daher werden diese Themen bei den nachfolgenden Maßnahmenbeschreibungen nicht detailliert betrachtet.

Es sei hier darauf hingewiesen, dass für Fachkonzepte für Mobilität regelmäßig Fördermittel des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) verfügbar sind, sofern diese einen Bezug zum Klimaschutz vorweisen können.

5.1 Der Verkehr ist insgesamt reduziert

Einer Reduktion der zurückgelegten Wege liegt eine strukturelle Herangehensweise zugrunde, die sich zum Beispiel in dem Konzept der „Stadt der kurzen Wege“ widerspiegelt. Hierzu sind Weichenstellungen auch in anderen Themenbereichen notwendig, wie z.B. in Bezug auf Handel, Gewerbe, Dienstleistungen oder private Haushalte.

Die Umsetzung des „Konzepts der kurzen Wege“ zielt vor allem auf eine Nachverdichtung im Bestand (um neue lange Wege zu vermeiden) und auf eine Nutzungsmischung, damit möglichst alle Bedürfnisse und Funktionen wohnortnah erfüllt werden.

5.1.1 Umsetzung des Konzepts der kurzen Wege im Rahmen der Bauleitplanung (Ff: Bauleitplanung)

- Bauleitplanung auf Konzept der kurzen Wege hin überprüfen und das Thema Verkehr verstärkt in die Bauleitplanung integrieren
- Die Stellplatzsatzung sieht die Möglichkeit von Mobilitätskonzepten vor. Die Konzepte sind Bestandteil der Bauleitplanung bzw. Baugenehmigungsverfahren.
- Prüfen, wo wohnortnahe Versorgung (Kleinzentren) fehlt und ob diese bereitgestellt werden kann. Dies wird in Form von Einzelhandelsgutachten, im Rahmen von Bebauungsplanverfahren zur „Kommunikationszone“ und „Wohnen am Schleißheimer Kanal“ bereits praktiziert. Für weitere, in Zukunft geplante Baugebiete muss diese Untersuchung laufend vorgenommen werden.

5.1.2 Regionale Produkte fördern („Fairtrade-Town“) (Ff: Bürgermeisterbüro, Öffentlichkeitsarbeit, Bildung und Soziales)

Seit Juli 2020 darf sich die Stadt Garching als „Fairtrade-Stadt“ bezeichnen. Fairtrade-Towns fördern gezielt den fairen Handel auf kommunaler Ebene. Fairer Handel steht für bessere Arbeits- und Lebensbedingungen von Kleinbauern und Beschäftigten im „Globalen Süden“, wie die Urkunde für die Stadt Garching ausweist. Dieser zweifellos richtige Schritt sollte unbedingt mit der Förderung regionaler Produkte ergänzt werden. Dadurch lassen sich lange Transportwege vermeiden und die sogenannte „regionale Wertschöpfung“ erheblich steigern.

5.1.3 Förderung von Home-Office und Co-Working (Ff: Geschäftsleitung, Personalleitung)

Arbeiten im Home-Office, auch nur an einzelnen Tagen, erspart den Mitarbeitenden Pendelwege und trägt so zum Klimaschutz bei. Eine wichtige Voraussetzung hierfür ist eine gute digitale Infrastruktur

(Stichwort Glasfasernetz). Zudem kann die Stadt das Thema durch Kommunikationsmaßnahmen begleiten und auch selbst mit gutem Beispiel vorangehen. Wohnortnahe Co-Working-Möglichkeiten ermöglichen es auch Mitarbeitenden Wege zu sparen, selbst wenn die räumlichen Möglichkeiten zu Hause kein Home-Office zulassen. Für das Ziel, annähernd THG-neutral im Sektor Verkehr zu werden, muss nach dem Potential-Analyse-Tool des Landkreises München dort, wo es der Betrieb zulässt, das Homeoffice auf 4 Arbeitstage je Woche ausgedehnt werden (s.Kap. B.5.2).

5.2 Die Verlagerung des Verkehrsaufkommens auf den ÖPNV sowie auf den Rad- und Fußgängerverkehr ist gelungen

Um den Umstieg von MIV auf das Fahrrad /Pedelec bzw. auf das Zufußgehen zu forcieren, bedarf es sowohl einer guten Fußweg- und Radwegeinfrastruktur als auch einer öffentlichkeitswirksamen Positionierung der Stadt bezüglich dieses Ziels. Der ÖPNV soll weiter ausgebaut und attraktiver gestaltet werden. Dieser Maßnahmenbereich sollte auf den Umweltverbund insgesamt ausgeweitet werden, der beispielsweise auch Sharing-Angebote wie Bike- und Carsharing beinhaltet.

Bereits seit 2009 besitzt die Stadt Garching ein Fahrradwegkonzept, das im Verlauf der letzten 12 Jahre umgesetzt und erweitert wurde. Weitere, zusätzliche Maßnahmen werden in den kommenden Jahren auf den Weg gebracht. Auch das Serviceangebot des ÖPNV wurde erweitert (z.B. Verkürzung der Taktfrequenz der U-Bahn, Einrichtung eines Fahrradmietsystems für die „letzte Meile“), sodass man diesem Ziel bis zum Jahr 2040 entscheidend näher gekommen sein wird. Die Stadt Garching unterstützt die Einführung des sog. 365 €-Jahrestickets für die Nutzung aller Busse und Bahnen im gesamten MIV-Verbundgebiet.



Abbildung 18: MIV-Fahrradmietstation Maibaumplatz (Foto vom Oktober 2019)

Bei den Bemühungen um den Ausbau der Infrastrukturmaßnahmen für Fußgänger muss hier die Verkehrssicherheit für Kinder, Schüler, Senioren und mobilitätseingeschränkten Personen im Vordergrund stehen.

5.2.1 Verbesserungen der Rahmenbedingungen für den Fußverkehr (Ff: Bauleitplanung, Bautechnik, Bürgerservice)

Zentraler Baustein einer „Stadt der kurzen Wege“ ist eine sichere und attraktive Infrastruktur für den Fußverkehr. Dazu gehören insbesondere ausreichend breite Gehwege, sichere Querungsmöglichkeiten und direkte Wegebeziehungen zwischen relevanten Zielen. Die Barrierefreiheit für mobilitätseingeschränkte Personen ist ebenfalls von hoher Bedeutung. Sichere Schulwege mit der Einrichtung von „Schulstraßen“ vor den Schulen zu Unterrichtszeiten erhöhen die Sicherheit und machen ggf. auch das Bringen zur Schule mit dem PKW überflüssig. Konkrete Maßnahmen zur Fußverkehrsförderung müssen in einem **Gesamtverkehrskonzept** unbedingt erarbeitet werden.

5.2.2 Konsequente Umsetzung, Fortschreibung und Ausweitung des Radverkehrskonzepts, Ertüchtigung der Radverkehrsinfrastruktur (Ff: Bautechnik, Klimaschutz)

Die Bemühungen der letzten Jahre zur Förderung des Radverkehrs sollen in Zukunft fortgesetzt und durch neue Maßnahmen ergänzt werden.

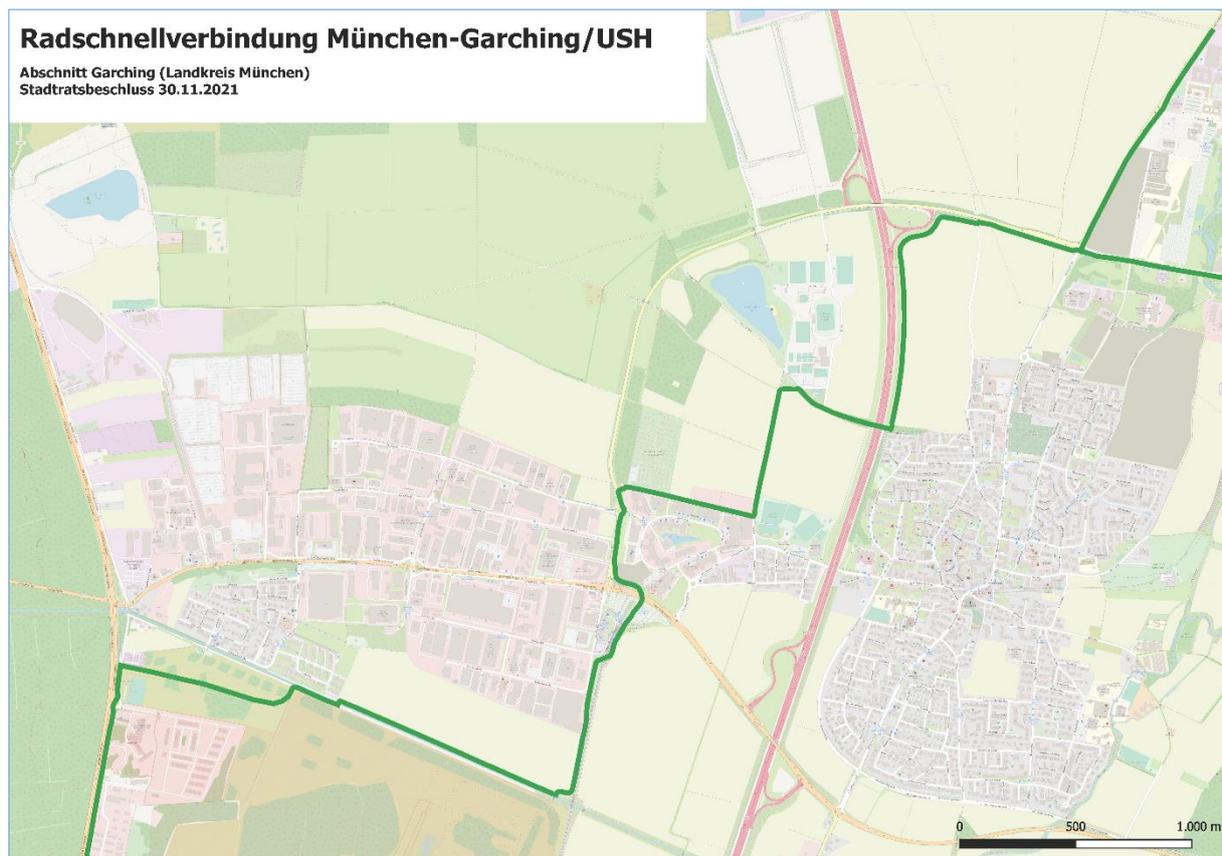


Abbildung 19: Plan Radschnellwegverbindung Abschnitt Garching nach Stadtratsbeschluss vom 30.11.2021

- **Klimaschutz durch Radverkehr (Ff: Bautechnik)**

Unter dem Titel „Klimaschutz durch Radverkehr“ und der Bundesförderung im Projekt „bike2business“ hat die Stadt Garching bereits 2019 eine Verbesserung des Radroutennetzes durch optimierte Routenführung und neue Radwegeverbindungen,

insbesondere im Gewerbegebiet Hochbrück, vorgenommen. Neben der Stadt Garching waren die Betreiber des Business Campus sowie die Voith Composites GmbH in das Projekt eingebunden.

In Zusammenarbeit mit der Nordallianz wird dieser Ansatz ausgebaut und fortgeführt. Dies betrifft für Garching insbesondere die Weiterführung der Radwegeverbindung Dirnismaning – München auf der Westseite der St2350.

- *Ausbau des Radschnellwegs (Ff: Bautechnik)*

Bereits 2012/2013 wurde ein Konzept für die Einrichtung eines Radschnellwegs zwischen München und dem Forschungsgelände erarbeitet, wobei ein Abschnitt dieses Schnellwegs durch Hochbrück über den Business Campus bis zum Garchinger Hochschul- und Forschungsgelände führen soll. Der erste Bauabschnitt zwischen der B 13 und dem U-Bahnhof Garching-Hochbrück ist 2023 in Angriff genommen worden. An dieser Stelle sei angemerkt, dass der Radschnellweg kein Einzelprojekt der Stadt Garching, sondern des Landkreises ist.

- *Getrennte Radwege vom Straßenverkehr und Fußwegen (Ff: Bauleitplanung, Bautechnik)*

Für die Steigerung der Attraktivität sollten in Garching Radwege vorrangig getrennt vom Straßenverkehr und Fußwegen geplant werden.

- *Mitgliedschaft bei der AGFK (Ff: Bautechnik)*

Die AGFK Bayern (Arbeitsgemeinschaft fahrradfreundliche Kommunen in Bayern e. V.) ist ein Netzwerk bayerischer Kommunen, das 2012 mit Unterstützung des Freistaats gegründet wurde. Die Stadt Garching ist Gründungsmitglied dieses Netzwerks. Der Verein engagiert sich für mehr Radverkehr, umweltfreundliche Nahmobilität vor Ort, den Ausbau von Radwegen und die Erhöhung der Sicherheit für Radfahrerinnen und Radfahrer. Mittlerweile gehören bayernweit 93 Landkreise, Städte und Gemeinden dem Netzwerk an. Seit ihrer Gründung wird die AGFK Bayern vom Freistaat mit finanziellen Zuschüssen maßgeblich unterstützt. Seit 2017 ist die Stadt Garching zertifiziert und erhielt die Auszeichnung „Fahrradfreundliche Kommune in Bayern“, da sie die geforderten Kriterien der Radverkehrsförderung erfüllt hat.

- *Einrichtung von E-Bike-Ladestationen (Ff: Klimaschutz, Bautechnik)*

Um der Nachfrage nach Lademöglichkeiten von E-Bikes bzw. Pedelecs gerecht zu werden, muss die Stadt in den nächsten Jahren E-Bike-Ladestationen errichten. Insbesondere am Garchinger See, Garchinger Mühlenpark und Maibaumplatz sollen dieses geplant und gebaut werden. Sofern sich eine entsprechende Nachfrage abzeichnet, sollen weitere Stationen entlang des Radschnellwegs, der U-Bahnstation in Hochbrück und beliebten Garchinger Freizeit- und Einkaufszentren (z.B. Bürgerpark) errichtet werden.

- *Einrichtung von ergänzende Serviceangeboten (Ff: Bautechnik, Klimaschutz)*

Im Zuge des Radwegeausbaus werden auch begleitende Serviceeinrichtungen wie die Ausweisung von Fahrradstraßen, mehrere Fahrradreparaturstationen, Umkleidemöglichkeiten und auch Lademöglichkeiten für Pedelecs etc. eingerichtet. Dieses Serviceangebot muss mit dem geplanten Fahrradwegeausbau korrespondieren. Am 31.05.2022 wurden bereits 5 Fahrradreparaturstationen (Maibaumplatz, Am See, Biergarten Mühlenpark, Bürgerpark und U-Bahnstation Hochbrück) eingeweiht. Die Stationen wurden von der EWG finanziert, die auch den Unterhalt dieser Stationen trägt. Weitere Fahrradreparaturstationen sind in Planung.

- *Weiterentwicklung der Stellplatzsatzung für Fahrräder (Ff: Bauleitplanung)*

Der zunehmenden Verbreitung von Fahrradanhängern und Lastenfahrrädern wird dadurch Rechnung getragen, dass die Stellplatzsatzung vorschreibt jeden 10 Fahrradstellplatz als Lastenfahrradstellplatz auszuweisen.

- *Stadtradeln (Ff: Bautechnik, Klimaschutz)*

Die Stadt Garching nimmt seit 2012 an der jährlich stattfindenden Aktion „Stadtradeln“, einer Kampagne des Klima-Bündnis, teil. Im Vergleich auf Landkreis-Ebene erreichten die mitwirkenden Garchinger Radler mehrfach Spitzenplätze.

- *Programm zur Förderung von Lastenfahrrädern (Ff: Klimaschutz)*

In den letzten 10 Jahren hat sich die Anzahl der Pedelecs nahezu exponentiell vervielfacht. Eine spezielle Förderung von Lastenrädern (auch E-Lastenräder für Senioren) kann hier bei manchem Bürger den Verzicht auf den PKW erleichtern. Seit der Aktualisierung des Garchinger Energiesparförderprogramms werden auch Lastenfahrräder mit 10 % der Anschaffungskosten, maximal 400 € gefördert.

5.2.3 Unterstützung von Sharing-Projekten (Ff: Klimaschutz, Bauleitplanung, Ordnungsamt)

Das vorhandene Angebot von Sharing-Fahrzeugen aller Art in Garching soll ausgebaut und besser vermarktet werden.

- *Standplätze für stationsbasiertes Car-Sharing ausweisen (Ff: Klimaschutz, Bürgerservice)*

Im Stadtgebiet Garching hat sich bereits seit ca. 25 Jahren „STATTAUTO“ als Car-Sharing-Anbieter mit zwei festen Standplätzen in der Rathaus-Tiefgarage etabliert. Um sowohl STATTAUTO als auch andere Car-Sharing-Anbieter zu unterstützen, sollte die Stadt Garching weitere Standplätze für diese Projekte im Stadtgebiet ausweisen. Ebenso wäre es notwendig, speziell für Car-Sharing-Anbieter eigene Elektroladesäulen zu errichten, um auch in diesem Zusammenhang die Elektromobilität zu unterstützen.

Die Stadt Garching hat neben zwei Standplätzen in der Rathaustiefgarage in einem ersten Schritt drei weitere Standplätze ausschließlich für die Nutzung von Car-Sharing-Fahrzeugen beschlossen. Sollte sich eine vernünftige Auslastung der Car-Sharing-Fahrzeuge zeigen, ist eine Ausbauplanung für stationsbasiertes Carsharing zusammen mit den potentiellen Anbietern bis zum Jahr 2040 zu erarbeiten.

Auch die bestehenden Angebote von floating-Car-Sharing-Anbietern (derzeit ShareNow in Hochbrück und am Forschungscampus) sollen weiterentwickelt werden, um so neue Zielgruppen zu erschließen.



Abbildung 20: Carsharing Fahrzeug in Garching
[\(http://carsharing-garching.de/\)](http://carsharing-garching.de/)

- *Einplanen von stationsbasiertem Car-Sharing in Neubaugebieten (Ff: Klimaschutz, Bauleitplanung)*

Bei der Ausweisung von größeren Neubaugebieten soll die Nutzung von Car-Sharing gleich mit eingeplant und geeignete Stellplätze ausgewiesen werden. Dabei ist auch eine mögliche Ladeinfrastruktur in die Planung mit einzubinden, die es Carsharing-Betreibern erlaubt, E-Fahrzeuge in ihrer Flotte anzubieten.

- *Nutzung von Car-Sharing durch die Verwaltung (Ff: Bürgerservice)*

Es ist zu überprüfen, ob Sharing-Fahrzeuge während der Dienstzeiten für die Verwaltung geblockt und die Fahrzeuge nur abends und an Wochenenden für das freie Car-Sharing freigegeben werden sollten. Diese Möglichkeiten sollten mit Car-Sharinganbietern erörtert werden.

- *Einrichtung eines Fahrradmietsystems (Ff: Klimaschutz, LRA, Nordallianz)*

Im Oktober 2018 hat der Landkreis München in Zusammenarbeit mit den Kommunen, das MVG-Fahrradmietsystem eingerichtet, um auch ein weiterführendes Fortbewegungsmittel für die „letzte Meile“ abseits von Bus und Bahn und für Dienstwege anzubieten. Die Stadt Garching hat bis 2019 insgesamt 17 Fahrradmietstationen eingerichtet.

Dieses Serviceangebot wird nun – auch in Zusammenarbeit mit der Nordallianz – noch weiter ausgebaut bzw. das Mietradnetz enger geknüpft werden. Ab 2025 werden 50 % der insgesamt 160 Mieträder im Stadtgebiet Garching als Pedelecs angeboten. Durch die Erweiterung Garchings mit den Baugebieten „Nördlich des Schleißheimer Kanals“ und „Kommunikationszone“, sowie der Erweiterung des Campus mit Forschungseinrichtungen werden künftig 20 Mietstationen diesen Service anbieten können.

- *2- oder 3-rädrige Leihräder („Klimarad“; Ff: Bautechnik, BA: Fahrradgeschäft)*

Gemeint sind hier Lastenräder, die den sicheren Transport von Kindern, Einkäufen, etc. ermöglichen. Solche Klimaräder werden durch die Stadt Garching karitativen Einrichtungen zur Verfügung gestellt und kostenfrei an die Bürgerschaft ausgeliehen. Dieses Konzept kann weiter ausgebaut werden.

5.2.4 Verbesserung des Serviceangebotes des ÖPNV (Ff: Bürgerservice)

Die Stadt Garching kann weiterhin Impulse dafür setzen, damit folgende Serviceleistungen des MVV die Nutzung des ÖPNV attraktiver machen:

1. Kostenloses Busfahren innerhalb der Ortschaft mit dem Stadtbus (ohne aufwendiges Antragsverfahren auf Kostenerstattung),
2. Eingliederung Garchings in die M-Zone des MVV Geltungsbereichs.
3. Verbesserung der Tangenten zwischen den einzelnen Ortschaften, um den Pendlerverkehr zu reduzieren.
4. Einrichtung von eigenen Busspuren für die Expressbusse

Die unter Punkt 4 genannte Maßnahme wäre vor allen Dingen entlang der B 471 relevant. Wenn der 4-spurige Ausbau tatsächlich kommt, wäre es ein Gewinn, wenn man diese zusätzliche Spur für den Busverkehr oder für Pkw mit hohem Besetzungsgrad reserviert. Regional könnte auch geprüft werden, die Standspur der A9 / A99 für den Busverkehr freizugeben, wenn es zu Verkehrsstaus kommt.

Insbesondere für Nebenzeiten und für periphere Orte soll geprüft werden, in wie weit nachfrageorientierte ÖPNV-Angebote (Anruf-Sammel-Taxi, Rufbus, On-Demand-Shuttle) das Angebot sinnvoll ergänzen können, um so mehr Fahrgäste für den ÖPNV zu mobilisieren.

5.2.5 Verlagerung des Verkehrs auf die Schiene

- *Verlängerung der U 6 nach Neufahrn und Freising (Ff: Bürgermeisterbüro, Bauleitplanung)*

Obwohl eine Studie ergeben hatte, dass sich die Verlängerung der Linie U6 von Garching nach Neufahrn finanziell nicht rentieren würde, schließt sich Garching der Forderung des Landkreises Freising an. Steigende Verkehrsbelastungen in der Region, zunehmender Siedlungsdruck, Flughafen und TU-Standort sprechen für eine Verlängerung und wären ein weiterer Baustein für eine Wende vom Individualverkehr hin zum Öffentlichen Nahverkehr.

(<https://www.sueddeutsche.de/muenchen/freising/u6-garching-neufahrn-landkreis-freising-verkehrswende-1.5500486>).

- *Ausbau des vorhandenen Schienenanschlusses im Gewerbegebiet Hochbrück (Ff: Bauleitplanung)*

Im Nordwesten des Gewerbegebietes Hochbrück ist bereits ein Schienenanschluss vorhanden, der in das Gewerbegebiet Hochbrück weiter ausgebaut werden sollte, um einen Großteil der Güter, die bisher mit LKW's transportiert werden, auf die Schiene zu verlagern. Ein „Güterbahnhof“ zwischen dem Gewerbegebiet und dem Naturschutzgebiet „Mallertshofer Holz mit Heiden“ wurde zwar planfestgestellt, aber bisher nicht realisiert. Die Stadt sollte die bauplanerischen Grundlagen hierfür schaffen.

5.2.6 Prüfung für die Einrichtung von Micro-Hubs für den Handel (Ff: Klimaschutz, Bürgerservice)

Die Verschiebung von stationären zu Online-Einkäufen stellt nicht nur den Handel vor große Herausforderungen. Zugleich wächst damit das Paketaufkommen kontinuierlich, was wiederum vor allem in den Innenstädten zu einer Zunahme des Lieferverkehrs, zu übervollen Straßen, Parken in zweiter Reihe und letztendlich zum Verkehrsinfarkt führen kann.

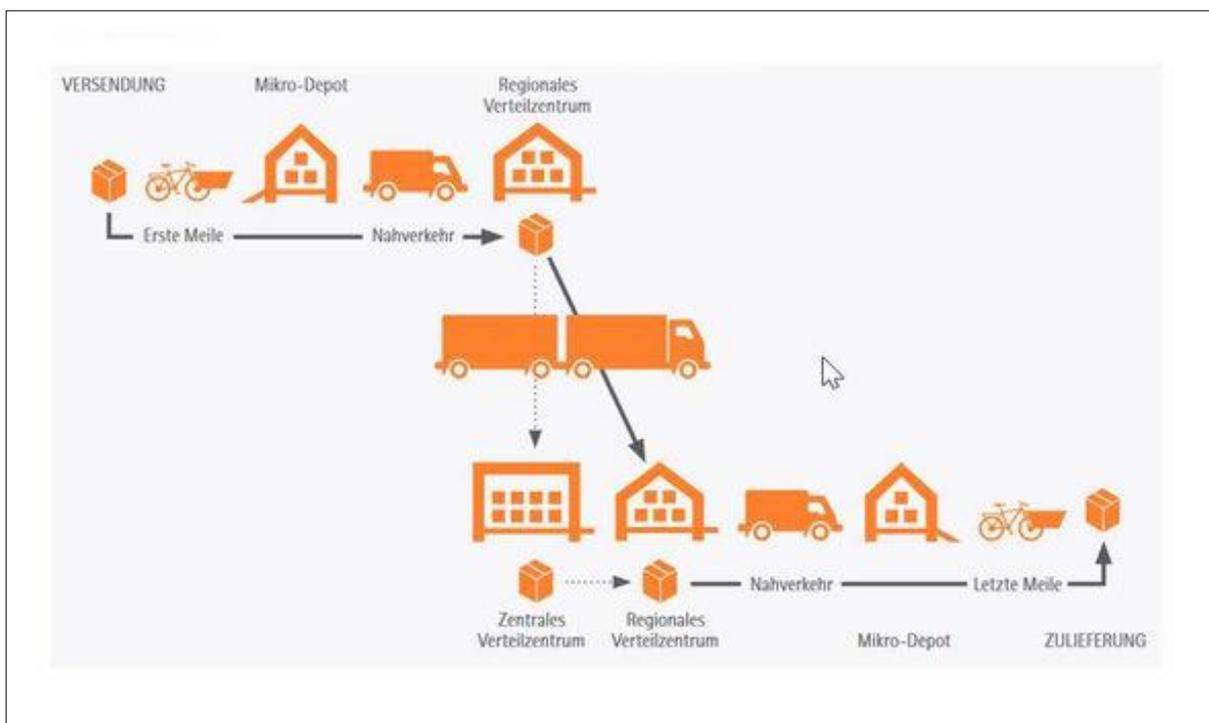


Abbildung 21: Funktionsweise eines Micro-Hubs (www.wiesbaden.de/leben-in-wiesbaden/verkehr/stadtlogistik/micro-hub.php)

Der Micro-Hub-Ansatz ist so konzipiert, dass die Pakete vor der Zustellung in einem direkt im Zustellgebiet befindlichen Zwischenlager deponiert werden, sodass sie mit Lastenfahrrädern in einem

kleineren Umkreis vom Micro-Hub ausgeliefert werden können (<https://micro-hub.eu/>). In wie fern es für Garching hierfür Potential gibt, müsste untersucht werden.

5.3 Der Umstieg auf CO₂-arme/-freie Antriebe war erfolgreich (Ff: Klimaschutz)

Die Verbreitung von alternativen nachhaltigen Energieträgern im Verkehrsbereich ist von zahlreichen Faktoren abhängig, die nur zu einem geringen Teil von der Stadt Garching direkt beeinflusst werden können. Wesentliche Faktoren sind zum Beispiel die steuerlichen Rahmenbedingungen der Energiepreise für fossile Kraftstoffe, Strom und die Fahrzeugbeschaffung. Das Klimaschutzkonzept konzentriert sich daher auf folgende Handlungsfelder, die direkt von der Kommune bearbeitet werden können:

- Vorbildfunktion der Stadt Garching durch den Einsatz von Elektrofahrzeugen im eigenen Fuhrpark
- Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur
- Impulsgeber und Informationsdrehscheibe für Fragen rund um Elektrofahrzeuge und private Ladeinfrastruktur, inkl. geeigneter Förderprogramme

Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass der Einsatz alternativer Kraftstoffe mit der nachhaltigen Verfügbarkeit der jeweiligen Energieträger betrachtet werden muss, so dass vielfältige Querbeziehungen zu anderen Kapiteln des Klimaschutzkonzeptes bestehen.

Es ist anzumerken, dass E-Fahrzeuge, die auch mit dem konventionellen Strommix überwiegend aus fossilen Energieträgern betrieben werden, mittlerweile „klimafreundlicher“ sind als Dieselfahrzeuge. Wenn der Strom zu 100 Prozent aus regenerativen Quellen kommt, wird die CO₂-Bilanz von Elektroautos viel besser. Daher sind Elektrofahrzeuge nach derzeitigem Stand die beste Lösung. Ab dem Jahr 2024 werden E-Busse und wasserstoffbetriebene Fahrzeuge für die Stadtbuslinie eingesetzt.

5.3.1 Vorbildfunktion der Kommune ausbauen

Auch wenn die Hebelwirkung nicht allzu groß ist, hat eine Umstellung des städtischen Fuhrparks und ein klimaschonendes Mobilitätsverhalten der städtischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter hohe Signalwirkung. Die Stadtverwaltung Garching hat dabei folgende Handlungsmöglichkeiten:

- *Die Neuanschaffungen der Fahrzeuge immer nach Klimaschutzaspekten auswählen (Ff: Bürgerservice, Bautechnik)*

Die Stadt Garching hat bereits unmittelbar nach dem KSK 2010 einige E-Fahrzeuge in Betrieb genommen. Diese Linie wurde beibehalten und jedes seitdem neu angeschaffte Kommunalfahrzeug – mit Ausnahme der Schwerlastfahrzeuge des städtischen Bauhofs – sind mit E-Antrieb ausgestattet. Sobald die Technologie es zulässt und die CO₂-Bilanz dafür spricht, sollten auch diese Fahrzeuge mit CO₂-armen Antrieben (ggf. auch wasserstoffbetrieben) ausgestattet sein. Voraussetzung dafür ist – wie bereits erwähnt – die Versorgung dieser Fahrzeuge mit 100 % regenerativen Energien. Eine Ausnahme vom E-Betrieb gibt es derzeit noch für (Schwerlast)-Fahrzeuge der Freiwilligen Feuerwehren. Aber auch hier gibt es erste Überlegungen und Ansätze in Richtung E-Mobilität.

- *Vorhandene E-Fahrzeuge als aktiven Beitrag zum Klimaschutz bewerben (Ff: Öffentlichkeitsarbeit)*

Die Vorbildfunktion der Stadt Garching muss auf diesem Sektor deutlich besser herausgestellt werden. Dies sollte nicht nur mit gelegentlich erscheinenden Presseartikeln, sondern mit einem geeigneten Logo direkt an jedem bereits vorhandenen E-Fahrzeug und an neu angeschafften Fahrzeugen propagiert werden.

5.3.2 Öffentliche und private Ladeinfrastruktur ausbauen

Um neue Wege in der Mobilität gehen zu können, bedarf es eines guten Netzes hinsichtlich der öffentlichen Ladeinfrastruktur.



Abbildung 22: Eröffnung der ersten öffentlichen Elektroladestationen am Maibaumplatz am 11. Dezember 2019 (Foto: Stadt Garching)

- *Umsetzung des Elektromobilitätskonzepts der Stadt Garching (Ff: Klimaschutz)*

Die Stadt Garching hat 2018 ein Elektromobilitätskonzept beschlossen, das den schrittweisen Auf- und Ausbau von öffentlich verfügbarer Ladeinfrastruktur vorsieht. Bis zum Jahr 2028 sollen demnach 70 öffentliche Ladesäulen (= 140 Ladepunkte) im Stadtgebiet Garching errichtet und in Betrieb genommen werden.

Bisher wurden durch die Stadt Garching 22 öffentliche Ladepunkte errichtet. Die Stadt Garching ging hier mit ca. 30.000 € je Ladesäule finanziell in Vorleistung. Für den weiteren Ausbau der öffentlichen Ladeinfrastruktur bereitet die Stadt Garching eine Kooperation mit privaten Anbietern vor, die den Ausbau auf eigene Kosten übernehmen. Die Stadt stellt im Gegenzug öffentlichen Grund zur Verfügung.

- *Ausweisung von 20 % der Stellplätze für E-Laden (Ff: Bauleitplanung)*

Ein Gesetzesentwurf der Bundesregierung sieht vor, dass bei einem Neubau beziehungsweise größerer Renovierung von Gebäuden mit mehr als zehn Parkplätzen künftig bei Wohngebäuden jeder Stellplatz und bei Nichtwohngebäuden (zum Beispiel Gewerbe) jeder fünfte Stellplatz mit Schutzrohren für Elektrokabel (Leitungsinfrastruktur) auszustatten ist. So wird gewährleistet, dass Ladepunkte rasch errichtet werden können, wenn diese erforderlich werden.

Zusätzlich ist auf entsprechenden Parkplätzen von Nichtwohngebäuden mindestens ein Ladepunkt zu errichten. Nach dem 1. Januar 2025 ist zudem jedes Nichtwohngebäude mit mehr als 20 Stellplätzen mit mindestens einem Ladepunkt auszustatten. (<https://www.bundesregierung.de/breg-de/suche/ausbau-ladeinfrastruktur-1722304>)

5.3.3 *Beratung und Kommunikation zur Elektromobilität*

Die Anschaffung von Elektrofahrzeugen und Ladeinfrastruktur ist sowohl für Privatpersonen als auch für Arbeitgeber mit einer Reihe von Fragen verknüpft. Die Stadt Garching kann hier ansetzen und geeignete Informations- und Beratungsangebote schaffen.

- *Einrichtung einer „Lotsenstelle“ für Elektromobilität (Ff: Klimaschutz BA: Energieberater)*

Insbesondere in Bezug auf die Einrichtung privater Ladeinfrastruktur, die für (zukünftige) Besitzer von Elektrofahrzeugen meist die entscheidende Lademöglichkeit ist, gibt es häufig umfassenden Informationsbedarf, z.B. in Bezug auf die technischen Voraussetzungen, Abstimmung mit dem Netzbetreiber, Suche nach geeigneten Handwerksbetrieben für die Installation, geeignete Förderprogramme und die rechtlichen Rahmenbedingungen bei Gemeinschaftseigentum. Bei Gewerbebetrieben kommen oft noch rechtliche und steuerliche Fragestellungen hinzu.

Die Stadt Garching kann entsprechende Informationen zusammenstellen (z.B. Website, Flyer) und die notwendigen Akteure zusammenbringen. Aktionstage zum Thema, bei denen verschiedenen Varianten von Elektrofahrzeugen getestet werden können, helfen Vorbehalte auszuräumen und mehr Menschen für Elektromobilität zu begeistern.

- *Förderung von Heimpladestationen (Ff: Klimaschutz)*

E-Fahrzeuge werden vorzugsweise im häuslichen Umfeld mit Strom geladen. Daher werden dort, wo es die äußeren Umstände zulassen, Heimpladestationen für den Eigenbedarf installiert. Dieser Trend ist auch in Garching deutlich erkennbar. Die Stadt Garching fördert deshalb auch Heimpladestationen, die auf Basis der Ladesäulenverordnung (LSV) ein sicheres Laden zu Hause ermöglichen. Die Förderung nach den aktuellen Richtlinien des Garchinger Energiesparförderprogramms beträgt 25 % der förderfähigen Kosten, maximal 300 €.

- *Einsatz von Bussen im ÖPNV mit alternativen Kraftstoffen (Ff: Bürgerservice, BA: LRA)*

Inwiefern Busse des öffentlichen Personennahverkehrs mit alternativen Antrieben (batterieelektrische Busse, Wasserstoffbusse) ausgestattet werden können, ist mit dem Landkreis München zu klären. Die Stadt Garching kann hier mit der Bereitstellung von geeigneten Standorten für Schnellladepunkte unterstützend wirken, beispielsweise an den Endhaltestellen in Hochbrück oder am Maibaumplatz.

5.4 Öffentlichkeitswirksames Mobilitätsmanagement ist etabliert

In diesem Kapitel sind Maßnahmen zusammengeführt, die sich nicht einem spezifischen Verkehrsmittel zuordnen lassen, sondern zielgruppenorientiert die Nutzung des Umweltverbundes fördern sollen. Hierzu zählen insbesondere Maßnahmen des Mobilitätsmanagements sowie Informations- und Kommunikationsmaßnahmen.

5.4.1 Zielgruppenspezifisches Mobilitätsmanagement umsetzen (Ff: Klimaschutz, Öffentlichkeitsarbeit)

Basierend auf den Ergebnissen aktueller Mobilitätsmanagementstudien (und evtl. neuer Studien) sollte in Garching ein umfassendes Mobilitätsmanagement aufgebaut werden. Wie bereits im Klimaschutzkonzept 2010 formuliert, sollten die Zielgruppen des Mobilitätsmanagement sein: Neubürger, Senioren, Schulen, Unternehmen und Behörden, Berufspendler und der Freizeitverkehr.

- *Neubürgermarketing*

Ein Umzug ist eine Umbruchsituation, in der sich Mobilitätsgewohnheiten neu einstellen (müssen). In dieser Phase sind Personen besonders offen für Informationen zur Mobilität. Vor diesem Hintergrund soll ein Neubürgerpaket entwickelt und verschickt werden, das neben reinen Mobilitätsinformationen zu allen Verkehrsträgern auch Testtickets für den ÖPNV oder Gutscheine für die Sharing-Angebote enthalten können.

- *Seniorenmobilität*

In Kooperation mit dem Seniorenbeirat und weiteren Akteuren aus der Seniorenarbeit sollen konkrete Angebote für Seniorenmobilität entwickelt werden. Hierbei geht es nicht nur um Klimaschutz und Verkehrssicherheit, sondern auch um soziale Teilhabe und ein möglichst selbstbestimmtes Leben.

- *Mobilitätsmanagement an Kindertagesstätten und Schulen*

Eine Vielzahl von Eltern bringen täglich ihre Kinder mit dem Pkw in die Schulen oder Kindertagesstätten. Hier kann durch öffentlichkeitswirksame Maßnahmen und Kampagnen mit den Eltern kommuniziert werden, um so Alternativen für den täglichen Bring-/ Holverkehr aufzuzeigen. Je nach Altersgruppe sind hierfür verschiedene Maßnahmen denkbar z.B. die (Wieder-) Einrichtung des „Bus mit Füßen“ oder die Begleitung der Kinder per Rad in die Schule bzw. in die Kindertagesstätte. Die Einrichtung von Schulstraßen während der Schulzeiten wurde bereits in Kap. C.5.2 aufgegriffen.

- *Betriebliches Mobilitätsmanagement*

Für die Arbeitgeber und Berufspendler in Garching bzw. deren Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sollen die bereits begonnen Maßnahmen zum betrieblichen Mobilitätsmanagement fortgeführt werden. Gemeinsam mit den Unternehmen soll hierfür ein Konzept entwickelt werden, das beispielsweise folgende Elemente enthalten kann: Förderung von Fahrgemeinschaften, Radverkehrsförderung, Optimierung der Busanbindungen und der Radwege und Home-Office-Lösungen. Insbesondere neue Unternehmensansiedlungen sollen ein Angebot für ein Betriebliches Mobilitätsmanagement erhalten.

- *Mitarbeiter der Stadtverwaltung nutzen den ÖPNV oder reisen mit dem Fahrrad an (Ff: Bürgermeisterbüro)*

Soweit es die Verbindung des jeweiligen Wohnortes mit den Einrichtungen der Stadt zulässt sollten die Mitarbeiter*innen der Stadtverwaltung entweder mit dem ÖPNV oder dem Fahrrad

anreisen. Um dies attraktiver zu gestalten, könnte dies von Arbeitgeberseite unterstützt werden (z.B. Jobticket/ Fahrradleasing).

Ferner sollte geprüft werden, ob in der Dienstvereinbarung zum „Homeoffice“ auch der Klimaschutzaspekt als Grund für diese Form des Arbeitens mit aufgenommen werden kann, soweit dies die jeweilige Tätigkeitsbeschreibung des Arbeitsplatzes zumindest teilweise zulässt.

- *Freizeitverkehr*

Der Freizeitverkehr ist neben dem Berufsverkehr der größte Verkehrserzeuger. Für die Garchinger Bürgerinnen und Bürger sollen daher Informationen zu Naherholungsmöglichkeiten zusammengetragen werden, die gut ohne Pkw erreichbar sind.

5.4.2 Öffentlichkeitsarbeit „Garching mobil“ entwickeln und umsetzen (Ff: Öffentlichkeitsarbeit, Bürgermeisterbüro, AG-Rad)

Obwohl die Voraussetzungen für die Reduzierung der verkehrsbedingten Emissionen in Garching durch attraktive Angebote des Umweltverbunds und die Ausstattung mit Radwegen sehr gut sind, ist die Nutzung dieser Angebote längst noch nicht ausgeschöpft. Eine kontinuierliche Öffentlichkeitsarbeit ist daher notwendig. Alle Bürger in Garching sollten einen vollständigen Überblick über ihre Mobilitätsoptionen haben und motiviert werden, den Umweltverbund zu nutzen. Wie bereits im Klimaschutzkonzept 2010 formuliert, kann die Öffentlichkeitsarbeit folgende Kampagnen auf den Weg bringen:

- *Radverkehrskampagne*

zur Steigerung des Radverkehrs, Verbesserung des Neubürgermarketings (verstärkte Mobilitätsinformationen bei der Anmeldung), zielgruppenspezifische Mobilitätskampagnen (z.B. Schülertransport nicht mehr durch „Elterntaxi“, Seniorenbroschüren für Mobilität, Infos für Unternehmen und ihre Beschäftigten), Mobilitätsveranstaltungen.

- *Die Kampagne „Garching mobil“*

sollte einprägsam (einheitliches Logo, Design, Name) zentrale Botschaften je nach Zielgruppe beinhalten und bei Veranstaltungen und Märkten präsent sein. Ein solches Logo wurde bereits kreiert, kam bisher aber nur bei den Garchinger Klimaschutztagen zur Anwendung. Die Kampagne sollte zudem über ein Internetportal verfügen. Das in Garching bereits vorhandene Car-Sharing-Projekt „STATTAUTO“ oder „ShareNow“ im Gewerbegebiet Hochbrück und bei den Forschungsinstituten kann mittels „Garching Mobil“ besser positioniert werden.

- *Initiative „lebenswerte Städte und Gemeinden durch angepasste Geschwindigkeiten“*

Es ist zu überprüfen, ob sich die Stadt Garching der Initiative „lebenswerte Städte und Gemeinden durch angepasste Geschwindigkeiten“ anschließt (<https://www.lebenswerte-staedte.de/>). Die Initiative setzt sich vorrangig zum Ziel,

„Tempo 30 für den Kraftfahrzeugverkehr auch auf Hauptverkehrsstraßen als integrierten Bestandteil eines nachhaltigen gesamtstädtischen Mobilitätskonzepts und einer Strategie zur Aufwertung der öffentlichen Räume“

auszuweisen. Die Initiative fordert den Bund auf, die rechtlichen Voraussetzungen dafür zu schaffen, dass Kommunen Tempo 30 als Höchstgeschwindigkeit innerorts anordnen können, wo sie es für notwendig halten. Die Münchner Straße in Garching ist ein Beispiel, wo dies seit langem seitens der Bürgerschaft und des Stadtrates als zwingend notwendig erachtet wird. Das Landratsamt München hält diese Maßnahme mit dem Verweis auf die Straßenverkehrsordnung für nicht zulässig.

5.5 Monitoring der Verkehrsentwicklung der Stadt Garching

Das vom Landkreis München bereitgestellte Tool zur Berechnung der Treibhausgasemissionen im Bereich Verkehr (Kap. B.5) lässt nur sehr eingeschränkt Rückschlüsse auf die Wirksamkeit der im Klimaschutzkonzept dargestellten Maßnahmen zu.

Durch regelmäßige Befragungen ist es möglich, Verhaltensänderungen zu erfassen, Feedback zu den bereits durchgeführten Maßnahmen zu erhalten und Input für die Entwicklung neuer bzw. Weiterentwicklung von bestehenden Maßnahmen zu generieren. Hierfür sind zwei Zielgruppen von entscheidender Bedeutung, da die Stadt Garching für diese die größten Einflussmöglichkeiten hat:

- Die Bürgerinnen und Bürger der Stadt Garching
- Die Mitarbeitenden der Garchinger Arbeitgeber.

5.5.1 Bürgerbefragung (Ff: Klimaschutz, Bürgerservice)

Um konkrete Maßnahmen zielgruppenspezifisch planen zu können, bedarf es regelmäßig vertiefter Informationen über das spezifische Mobilitätsverhalten der Garchinger Bürgerinnen und Bürger. Durch eine Stichprobe des Einwohnermeldeamtes ist es möglich, repräsentative Daten zu aktuellen Mobilitätsverhalten, sowie zu Einstellungen und Präferenzen der Bürgerinnen und Bürger zu erhalten. Sie können darüber hinaus die Möglichkeit erhalten Problembereiche in der Mobilität anzubringen und eigene Ideen zu formulieren.

5.5.2 Befragung der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer (Ff: Klimaschutz, Bürgerservice)

In den Jahren 2011 und 2012 wurde bereits eine umfangreiche Mobilitätsbefragung bei Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern in der Stadt Garching sowie bei Studenten am Campus durchgeführt. Im Rahmen der Erstellung des Gesamtverkehrskonzepts findet 2024 wieder eine Befragung. Dieses Monitoring sollte regelmäßig wiederholt werden, da sich das Mobilitätsangebot im Stadtgebiet und mit ihm das Mobilitätsverhalten im Laufe der Jahre immer wieder verändert. So können Rückschlüsse auf die Nutzung der neuen Angebote sowie Planungsgrundlagen für die Entwicklung neuer Angebote generiert werden.

6. Handlungsfeld 6: Industrie, produzierendes Gewerbe, Einzelhandel und Dienstleistungen

Dem Themenbereich Industrie, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen (einschließlich Forschungsinstitute) kommt bei der CO₂-Emission eine überragende Rolle zu. Diese Sektoren verbuchten in Garching im Jahr 2020 75,2 % des im THG-Bericht des Landkreises München für die Stadt Garching ermittelten Heizwärmeverbrauchs und sogar 88,6 % des Stromverbrauchs.

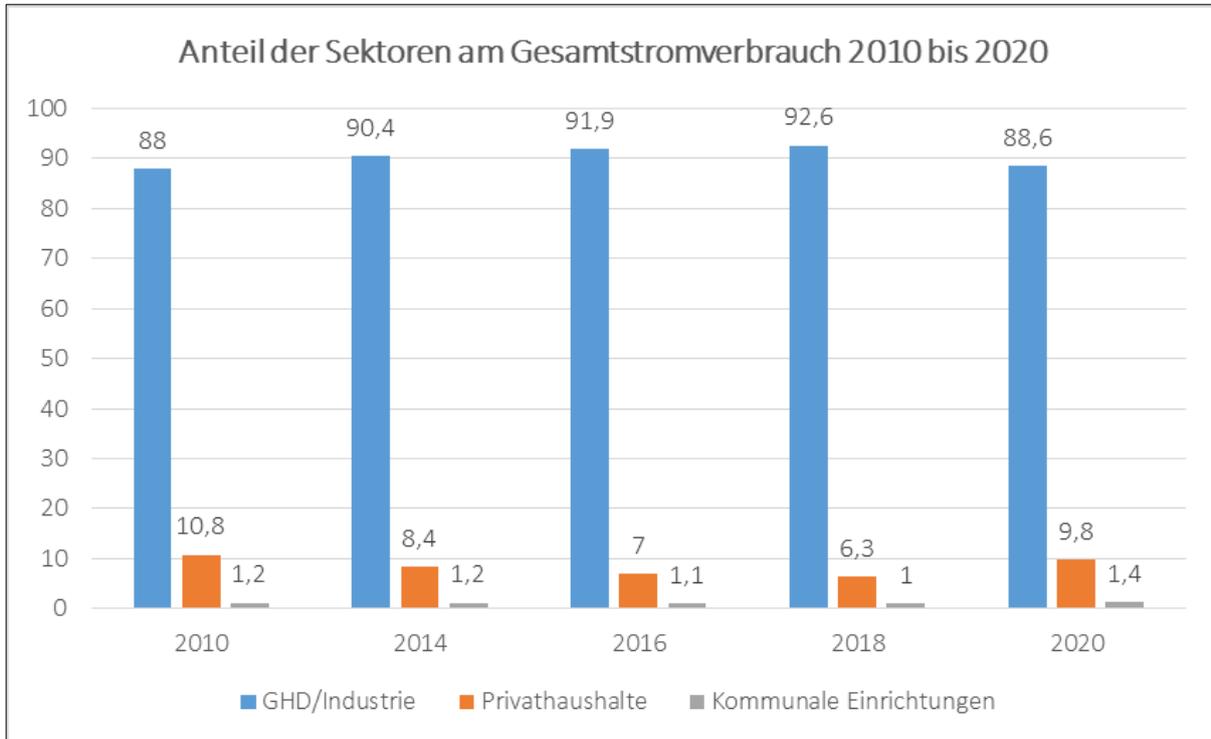


Abbildung 23: Anteil der Sektoren GHD/Industrie, Privathaushalte und kommunale Einrichtungen am Gesamtstromverbrauch in Garching 2010 bis 2020 (THG Berichte des Landkreises München)

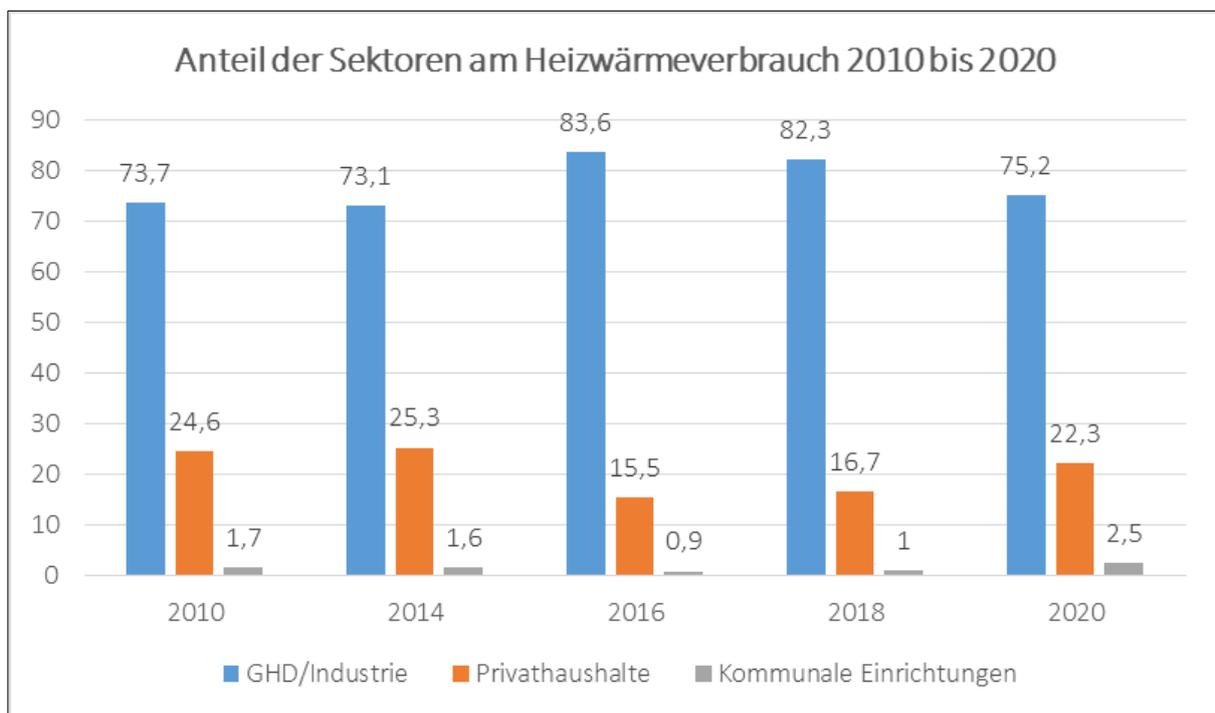


Abbildung 24: Anteil der Sektoren GHD/Industrie, Privathaushalte und kommunale Einrichtungen am Gesamtheizwärmeverbrauch in Garching 2010 bis 2020 (THG Berichte des Landkreises München)

Den Einflussmöglichkeiten der Stadtverwaltung Garching auf diesen Verbrauch und damit auf diesen Themenbereich sind allerdings Grenzen gesetzt, da der Stadt Garching keine gesetzlichen Einfluss- oder Reglementierungsmöglichkeiten zur Verfügung stehen. Deshalb ist dieser Themenbereich gegenüber den Zielen und Handlungsempfehlungen, wie sie im KSK 2010 formuliert wurden, deutlich ausgedünnt.

Mit der Energiewende Garching (EWG) tritt in Garching zumindest ein Energieversorger auf den Plan, der regenerative Heizenergie aus heimischen Quellen anbieten kann.

6.1 Garchinger Unternehmen beteiligen sich an kommunalen Klimaschutzaktionen und umgekehrt (Ff: Bürgermeisterbüro, Öffentlichkeitsarbeit, Klimaschutz, BA: Gewerbeverband)

Bei der Einführung der MVG-Mietradstationen und dem Projekt „Klimaschutz durch Radverkehr“ konnten zumindest einige Akteure aus dem oben genannten Sektor gewonnen werden, die für ihre Unternehmen diese Maßnahmen und Ziele auch weiterverfolgen und ausbauen. Die Energiewende Garching (EWG) erschließt mittlerweile auch weite Teile des Gewerbegebiets und des Forschungscampus, was wiederum eine Reduzierung der THG-Emissionen für diesen Bereich nach sich ziehen wird.

6.1.1 Netzwerk-Projekt „Business-Frühstück“ (Ff: Bürgermeisterbüro)

Diese Plattform wurde dazu eingerichtet, einen regen Erfahrungs- und Informationsaustausch zwischen den Aktivitäten der Stadt und dem Garchinger Gewerbe zu bieten. Diese Plattform sollte weiterhin quartalsmäßig dazu genutzt werden, Garchinger Gewerbebetriebe auch über die Garchinger Klimaschutzaktivitäten zu informieren und diese bei manchen Projekten dazu zu animieren, sich bei Klimaschutzprojekten zu beteiligen. Im Rahmen dieser „Businessfrühstücke“ wurden bereits einige Referenten eingeladen, die über die Themen „Klimaschutz“ und „Mobilität“ informiert haben. Diese Themen werden auch künftig im Rahmen dieses Informationsaustausches auf der Tagesordnung stehen.

6.1.2 Runder Tisch „Nachhaltigkeit auf dem Forschungscampus“ (siehe 2.3.1; Ff: Bürgermeisterbüro)

Hier kann die Stadt nur vermittelnd tätig werden, in dem sie in Form eines „Runden Tisches“ ggf. gemeinsame Klimaschutzziele und -maßnahmen mit den Protagonisten erarbeitet; basierend auf bereits vorhandenen Konzepten, sowohl der Stadt als auch der Forschungseinrichtungen bzw. der Verwaltung am Campus.

Durch die Vorgaben und Zielformulierungen der Bayerischen Staatsregierung steht aber nun auch die TUM in der Pflicht, Maßnahmen zu ergreifen, die bis zum Jahr 2040 THG-Neutralität für ihre Einrichtungen – und dazu gehört die TUM - schaffen. Im Arbeitskreis „Kommunale Wärmeplanung“, der erstmals im Februar 2024 zusammentrat, ist auch ein Vertreter aus dem Wissenschafts- und Forschungsbereich der TUM vertreten.

6.1.3 „Garchinger Herbsttage“ (Ff: Bürgermeisterbüro, Klimaschutz)

Alle zwei Jahre finden in der Regel die sogenannten „Garchinger Herbsttage“ statt, an denen Garchinger Firmen ihre Produktpalette anbieten und zur Schau stellen können. Auch die Stadt Garching hat sich bisher an dieser Veranstaltung beteiligt und sollte dies mit einem Themenstand auch weiterhin tun. Dabei ist immer ein spezifisches Klimaschutzthema aufzugreifen, wie z.B. „Mobilität und Verkehr“,

„Erneuerbare Energien“, Propagierung regionaler Produkte im Sinne von „Fairtrade“ etc.. Ob die Garchinger Herbsttage weiterhin veranstaltet werden, ist zum jetzigen Zeitpunkt ungewiss. Sollte das nicht mehr der Fall sein, sollten solche Themen im Rahmen eines Klimatags (s. Kap. C.1.1.2) fokussiert aufgegriffen werden.

6.1.4 Garchinger Gütesiegel (Ff: Bürgermeisterbüro, Klimaschutz)

Eine weitere Möglichkeit zur öffentlichkeitswirksamen Positionierung der Stadt und ihrer Gewerbebetriebe im Klimaschutz kann die Einführung eines Garchinger Gütesiegels sein. Dies könnte ebenso vermarktet werden wie das Gütesiegel „Fairtrade“, das die Stadt Garching für die Anschaffung entsprechender Produkte für sich selbst proklamiert. Hier muss aber geklärt werden, ob mit diesem Siegel Förderungen oder Prämien für die betreffenden Gewerbebetriebe in Aussicht gestellt werden und welche Kriterien man hier ansetzt.

6.2 Die Unternehmen in Garching tragen maßgeblich zur CO₂-Reduktion bei

Die EWG hat sich in Garching mittlerweile etabliert und eine Reihe von Gewerbebetrieben in Hochbrück und ebenso einige Institute im Forschungsgelände an das Geothermienetz angeschlossen (insgesamt 42 im Jahr 2023). Durch globale Krisen und damit verbundene Rohstofflieferengpässe und –unsicherheiten gehen viele große Unternehmen nicht nur aus finanziellen Gründen dazu über, ihren Energieverbrauch durch regenerative Energiequellen zu stützen. Das Geothermienetzwerk ist entsprechend auszubauen. Dazu wird die EWG einen entsprechenden Ausbauplan vorlegen.

6.2.1 Mit den Unternehmen Einsparziele vereinbaren (Ff: Geschäftsleitung, Klimaschutz)

Die Verwaltung hat zwar weder Einfluss auf das Energiemanagement der Gewerbebetriebe, noch hat sie die Kompetenz, Einsparziele bei den Betrieben einzufordern. Dennoch sollte die Stadt nicht nur einen Informationsaustausch mit den Garchinger Betrieben forcieren, sondern nach Möglichkeit auch die Betriebe zu (freiwilligen) Zielvereinbarungen animieren.

6.2.2 Info-Kampagne starten (Ff: Geschäftsleitung, Öffentlichkeitsarbeit)

Anhand von Flyern, Infobriefen etc. sollten die Ziele und Maßnahmen der Verwaltung auch den Garchinger Gewerbebetreibern vermittelt werden.

6.2.3 Thematisierung der Abwärmenutzung bei Gewerbebetrieben und der TUM (Ff: Geschäftsleitung, Klimaschutz)

Abwärme bei Gewerbebetrieben und den Einrichtungen am Campus bergen ein hohes Nutzungspotential. Die Stadt Garching hat hier keinen direkten Einfluss, kann dies aber am „Runden Tisch“ deutlich thematisieren und Projektziele vereinbaren.

7. Handlungsfeld 7: Bewusstseinsbildung, Verbraucherverhalten und Öffentlichkeitsarbeit

Der Bereich Bewusstseinsbildung hat eine grundlegende Aufgabe, die die Erreichung nahezu aller anderen Ziele und die Umsetzung zahlreicher Maßnahmen maßgeblich beeinflusst. Die ehrgeizigen Klimaschutzziele in allen Bereichen zu erlangen, basiert auf drei Grundsätzen: die effizientere Nutzung von Energie, die gesteigerte Produktion von erneuerbarer Energie und die Einsparung von Energie.

Bei der effizienten Nutzung von Energie und der Produktion von erneuerbarer Energie stehen größtenteils technische Möglichkeiten im Vordergrund. Meistens ist hier der Wille zur Investition für diese Möglichkeiten ausschlaggebend (z.B. über Energiesparförderprogramme). Für eine Energieeinsparung ist aber fast immer eine Veränderung des Verbraucherverhaltens maßgeblich, wobei dies überwiegend über Bewusstseinsbildungsmaßnahmen geschieht, die wiederum ganz eng mit einer intensiven Öffentlichkeitsarbeit verbunden sein wird.

Dem Bereich der Öffentlichkeitsarbeit kommt somit eine grundlegende Aufgabe zu, da Klimaschutz nur durch eine erfolgreiche Sensibilisierung unterschiedlicher Zielgruppen erfolgreich sein kann. Ein Öffentlichkeitsmanagement ist in diesem Themenfeld inhaltlich und organisatorisch eng mit dem kommunalen Klimaschutzmanagement verbunden.

7.1 Klimaschutz ist wesentlicher Bestandteil der Bildung (Ff: Bildung und Soziales, Bildungseinrichtungen, KiTas)

Kinder lernen Umwelt mit allen Sinnen kennen und nehmen Natur als unersetzlich und verletzlich wahr. Pädagog*innen vermitteln den Kindern, dass die Umwelt zu schützen ist und fördern ein Verantwortungsgefühl. Umweltbildung und -erziehung lässt sich auch im Rahmen anderer Bildungsbereiche sehr gut verankern, wie z.B. Partizipation der Kinder und Werteorientierung bei der Gesundheit und Ernährung, sowie Technik und Naturwissenschaften.

7.1.1 Bildungsinstitutionen, die das Thema Klimaschutz vermitteln sollen, wie z.B. Kindergärten, Schulen, VHS oder vergleichbare Bildungsinstitutionen aufbauen und unterstützen

Natur und Umweltpädagogik werden und sind bereits fester Bestandteil des Curriculums in den städtischen Kindergärten und Schulen. Dies geschieht in enger Zusammenarbeit der verschiedenen Bildungsakteure und Experten, um neue Kenntnisse und Impulse zu erschließen und im Unterricht bzw. der Erziehung zu vermitteln.

- *Aufbau eines Referentenpools (Ff: Bildung und Soziales, KiTas)*
KiTas haben Zugriff auf ein breites Fort- und Weiterbildungsangebot und Fachreferenten.
- *Klimaschutzkoffer zum Ausleihen (Ff: Klimaschutz)*
Bisher gibt es seitens der Stadt nur den Verleih eines Strommeßgeräts. Dieser kann durch diverse andere Geräte (z.B. ein PV-Demonstrationspanel) erweitert werden. Die Nordallianz bietet neben einem Experimentierkoffer eine interaktive Infobox, die mit verschiedenen Umwelthemen bespielt werden kann. Aktuell geht es um die Luftmessensensoren.
- *Material für Bildung im Kindergarten (Ff: Bildungseinrichtungen, KiTas)*
Hier kann als Beispiel ein Experimentierkoffer dienen, um physikalisch-chemische Vorgänge erfahrbar und begreifbar zu machen.

7.1.2 Das Thema Nachhaltigkeit und „Energieerziehung“ fächerübergreifend in den Schulen vorantreiben und bereits im Kindergarten spielerisch vermitteln

Praktischer Umweltschutz und –bewusstsein wird in Alltagssituationen erlernt und gelebt, z.B. regelmäßige Aufenthalte in der Natur, Erforschen der Naturelemente, Achtsamkeit für Lebensmittel, Wasser- und Energieeinsparung, selbständige Mobilität, richtige Mülltrennung und Abfallbeseitigung. Gefordert wird hier:

- Umwelt und Klimaschutz als zentraler Bildungsbereich und Querschnittsthema festlegen
- Intensität umweltpädagogischer Projekte vorantreiben
- Gesunde Ernährung
- Artenschutz
- Einschränkung des Angebots von Fleischgerichten in städtischen Kantinen

Seit 2018 betreibt die Stadt Garching in Trägerschaft der AWO auch einen Naturkindergarten, der solche Themen verstärkt aufgreift und den Kindern in der unmittelbaren Umgebung „erlebbar“ macht. Das WHG erhielt die Auszeichnung als „Umweltschule in Europa / Internationale Nachhaltigkeitsschule“.



Abbildung 25: Der Garchinger Naturkindergarten am 6. Dezember 2023 (Foto: Stadt Garching)

Vor allem dem Thema „Gesunde Ernährung“ sollte künftig in Bildungseinrichtungen eine deutlich größere Bedeutung eingeräumt werden. „Ökologisch nachhaltig zu essen“ bedeutet, sich mit Mahlzeiten aus überwiegend pflanzlichen Lebensmitteln zu ernähren. Eine solche Ernährungsweise besteht aus ökologisch, regional, saisonal und fair produzierten Lebensmitteln mit geringem Verarbeitungsgrad, wie sie beispielsweise in den 10 Regeln der Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V.(DGE) formuliert ist.

7.1.3 Klimaschutz interessant und motivierend darstellen

Methodisch und didaktisch interessante Gestaltung von Natur- und Umweltpädagogik wie z.B.

- Waldtage / Waldwochen
- Errichtung eines Insektenhotels
- Einfluss auf eine naturnahe Gartengestaltung
- Zubereitung von Mahlzeiten mit lokalen Produkten

Hier ist es auch erforderlich, die pädagogischen Fachkräfte selbst weiterzubilden, um Ihnen die notwendige Kompetenz mit an die Hand zu geben, die Komplexität und fortschreitende Entwicklung der Umwelteinflüsse auf das Alltagsleben durch Kenntnisse und Fähigkeiten zu erfassen und kindgerecht aufzubereiten.

7.1.4 Aktive Gestaltung von Projekten mit Umweltschutzziele durch die Kommune (Ff: Klimaschutz, Umwelt)

Hier kann und wird bereits in Zusammenarbeit mit der Kommune und engagierten Bürgern Kindern vor allem Umwelt- und Naturschutz durch Führungen und Erleben vermittelt, wie z.B. Führungen durch den Wertstoffhof, Kartoffellehrpfad, „Insel der „Bienen“, Vergabe von Catering mit definierten Vergabekriterien (Produktionskette, Produktionsstandort, „Fairtrade“, Anteil von Bioprodukten) durch die Stadt oder Pflanzaktionen.

7.2 Etablierung eines Klimabeirates (Ff: Klimaschutz, Geschäftsleitung)

Über das Klimaschutzmanagement hinaus wird die Einrichtung eines Klimabeirates etabliert, der eine Zusammenführung der zivilgesellschaftlichen und wirtschaftlichen Akteure ermöglicht. Der Klimabeirat soll vorzugsweise mit Fachleuten aus der Forschung, Unternehmen, Wirtschaftsverbänden, Umweltschutzverbänden, Bildungsorganisationen (VHS, Schulen) sowie Privatpersonen als Mitglieder gewonnen werden. Die Bildung eines Klimabeirates wurde vom Stadtrat am 20. Oktober 2022 beschlossen. Im Rahmen eines Workshops wird dazu die Basis geschaffen.

- Gründung eines Garchinger Klimabeirates
- Schaffung der Strukturen für den Beirat
- Koordination durch das städtische Klimaschutzmanagement und der Geschäftsleitung
- Unterstützung ehrenamtlicher Initiativen im Klimaschutz
- Entwicklung des Klimabeirates zur zentralen öffentlichkeitswirksamen Drehscheibe und Plattform privater und öffentlicher Anstrengungen im Klimaschutz
- Durchführung von Klimaschutzkonferenzen nach ca. 2 Jahren, um die Ziele, Strategien und Klimaschutzmaßnahmen zu aktualisieren

Zudem kann ein Klimabeirat wichtige Aufgaben bei der Umsetzungsbegleitung und Erfolgskontrolle der hier beschriebenen Klimaschutzmaßnahmen übernehmen und somit die Verwaltung bei ihren Bemühungen unterstützen.

Sobald ein Klimaschutzmanagement in Garching etabliert ist (s. Kap. D.1), wird auch ein Klimabeirat in Garching ins Leben gerufen, der die Aktivitäten des Klimaschutzmanagements sowohl fachlich als auch aktiv unterstützen soll.

8. Handlungsfeld 8: Klimaschutzmanagement, Verankerung des Klimaschutzgedankens im Stadtrat und in der gesamten Verwaltung

Um kommunalen Klimaschutz erfolgreich zu betreiben bedarf es des Aufbaus geeigneter Handlungsstrukturen, die eine Verstärkung der Anstrengungen und die Koordination und Bündelung unterschiedlicher Akteure und Aktivitäten ermöglichen und Synergieeffekte nutzen. Das Thema „Klimaschutzmanagement“ wird in Kapitel D 1 (Verstetigung des Klimaschutzmanagements“) ausführlich dargelegt.

8.1 Garching ist „Klimaschutz-Vorbild“ und Landkreis-Ranking Nr.1

Der Landkreis München hat durch die Treibhausgasberichte quasi ein solches Ranking eingerichtet, das es ermöglicht, die CO₂-Emissionen der 29 Kommunen untereinander zu vergleichen. Darin sind für jede Kommune im Landkreis der Endenergieverbrauch in MWh sowie die THG-Emissionen pro Kopf in t/Jahr – aufgeschlüsselt nach den vier Sektoren „Private Haushalte“, „Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und Industrie“, „Kommunale Einrichtungen“ und „Verkehr (mit und ohne Autobahn)“ - aufgeführt.

8.1.1 Ausarbeitung eines Ranking-Verfahrens (Ff: LKR, Klimaschutz)

Vergleicht man die Garchinger Daten mit denen der anderen Kommunen stellt man fest, dass Garching im Jahr 2020 bei den THG-Emissionen mit 10,7 t je Einwohner einen der hinteren Plätze in diesem Ranking belegt. Dies ist auf das Gewerbegebiet Hochbrück und vor allem dem Forschungscampus zurückzuführen, die mit 7,6 t THG-Emissionen je Kopf bzw. 71 % der Gesamtemissionen Garchings zu Buche schlagen (zum Vergleich: LKR München 2,7 t im Schnitt 2020). Private Haushalte und der Verkehr liegen hinsichtlich der THG-Emissionen mit 1,4 t bzw. 1,6 t eher im Landkreisdurchschnitt (Private Haushalte 1,5 t, Verkehr (ohne Autobahnen) 1,3 t). Die kommunalen Einrichtungen emittieren wie bei fast allen Landkreiskommunen mit 0,06 t nur einen Bruchteil der klimaschädlichen Emissionen (THG-Bericht des Landkreises, Daten von 2020).

Um hier die Stadt Garching im Ranking auf Platz 1 zu führen, bedarf es vor allem der Anstrengung des Freistaates Bayern und der weiteren Institute am Campus, sowie der großen Gewerbeansiedlungen in Garching. Die Stadt Garching muss hier im Rahmen von Informationsgesprächen und Erfahrungsaustausch („Runder Tisch“; s. Themenfeld 6) ihren moralischen Einfluss geltend machen, in dem sie in ihrem eigenen Wirkungskreis vorbildlich handelt. Man könnte aber dieses Ranking dahingehend fokussieren, dass Garching bei den privaten Haushalten und / oder beim Verkehr auf Platz 1 kommen will.

8.1.2 Positionierung eigener „Leuchtturmprojekte“ (Ff: Bautechnik)

Wie bereits in Kap.C.2.1 beschrieben, wird die Stadt Garching ihre bevorstehenden Neubauprojekte Schule Nord, Städtischer Bauhof und Wertstoffhof CO₂-neutral konzipieren und mit erneuerbaren Energien versorgen. Die beiden letztgenannten Einrichtungen liegen abseits des Versorgungsnetzes der Tiefengeothermie, so dass dort die Wärmeversorgung mit anderen regenerativen Energieträgern bewerkstelligt werden muss.

8.2 Ein Klimaschutzmanagement ist etabliert

Der Begriff des Klimaschutzmanagements (KSM) umfasst organisatorisch-institutionelle, personelle und prozessuale Aspekte. Bisher wurde dieses „Klimaschutzmanagement“ im Fachbereich Umwelt innerhalb des Geschäftsbereichs 2 angesiedelt, wobei aufgrund der sonstigen, dort verankerten Tätigkeitsbereiche die eigentliche Aufgabe eines Klimaschutzmanagers, nämlich die Umsetzung, das Controlling und das Monitoring der im KSK 2010 formulierten Ziele, Strategien und Handlungsempfehlungen, nur teilweise verwirklicht werden konnten.

8.2.1 Klimaschutzmanager/-in

Ab dem Jahr 2024 soll ein Klimaschutzmanager bzw. eine Klimaschutzmanagerin eingestellt werden, der/die dieses aktualisierte und neu formulierte Klimaschutzkonzept fachlich begleiten, Projekte selbstständig vorantreiben und umsetzen soll. Diese Stelle wird, wie die Verantwortlichkeiten bei den zuvor beschriebenen Zielen und Handlungsempfehlungen (Ff) ausweisen, eine Querschnittsaufgabe innerhalb der Verwaltung wahrnehmen und damit nicht einem Geschäftsbereich zugeordnet sein. Es soll vielmehr eine Stabsstelle verankert werden, da so unter alleiniger Weisungsbefugnis des Bürgermeisters die Controlling- und Monitoringaufgaben unabhängiger und eigenverantwortlicher ausgeführt werden können. Ferner kann das Klimaschutzmanagement dieses Konzept bei Bedarf auf den Prüfstand stellen und bis zur Zielerreichung auch Zwischenziele definieren. Ein wichtiges Zwischenziel wurde bereits in Übereinkunft des Landkreises München mit seinen 29 Kommunen gesetzt. Soll soll Garching bis zum Jahr 2030 die Pro-Kopf-Emissionen für Strom auf 1,0, für Wärme auf 1,1 und für Verkehr auf 1,7 t reduziert haben (vgl. Kap. A.3.2)

8.2.2 Klimawirksamkeit bei Beschlussvorlagen bewerten (Ff: Klimaschutz, alle GB's und FB's)

Ziel ist es, dass der Stadtrat und die Ausschüsse bei allen Entscheidungen routinemäßig die Klimawirksamkeit der Folgen berücksichtigt. Dazu sind Vorgehensweisen für die Verwaltung zu erstellen, welche als Regularien für eine ganzheitliche Ökobilanzierung dienen. Bei den einzelnen klimarelevanten Beschlüssen ist zu prüfen, inwieweit es wirtschaftlich bzw. technologisch möglich ist, höhere als die gesetzlich vorgeschriebenen Standards anzustreben.

Ein einfach zu handhabendes Prüfraster in Form einer Checkliste sowie entsprechender Controlling-Prozesse sind hierfür auszuarbeiten, nach denen zukünftig sämtliche Beschlussvorlagen bearbeitet werden.

Eine solche Checkliste ist vom Klimaschutzmanager zu erarbeiten. Die Verantwortlichkeit der Beschlüsse und deren Umsetzung verbleibt im jeweiligen Geschäftsbereich.

8.3 Regionale Wertschöpfung stärken (Ff: Vergabestelle, alle FB'S und GB's)

Auch unter Berücksichtigung von Vergabekriterien im Rahmen der Vergabeverordnung sollte im Sinne des Klimaschutzes die regionale Wertschöpfung deutlich gestärkt werden. Dies betrifft in erster Linie die konsequente Nutzung regionaler Dienstleister (Architekten, Energieberater, Handwerker) im Bereich Sanierung von privaten, betrieblichen und öffentlichen Gebäuden, sowie Dienstleister aus dem Bereichen Abfallentsorgung sowie der Baum- und Grünpflege. Durch Einrichten eigener Förderprogramme sowie einer engen Zusammenarbeit mit Finanzierungseinrichtungen aus der Region können sowohl lokale wie auch regionale Kompetenzen verstärkt einbezogen werden.

9. Handlungsfeld 9: Natur- und Artenschutz

Ein Themenfeld, das im KSK 2010 gänzlich ausgespart wurde, aber für den Klimaschutz von elementarer Bedeutung ist, ist der Natur- und Artenschutz. In diesem Bereich hat die Stadt Garching auch einen gewissen Handlungsspielraum hinsichtlich Grüngestaltung, Grünpflege und auch Artenschutzmaßnahmen.

Die Stadt Garching besitzt und pflegt aktuell (Juli 2022) folgende Grünflächenareale:

Grünflächen	Liegenschaften Fläche in m ²	Öffentlicher Bereich Fläche in m ²
Mähflächen intensiv	37.351	89.099
Mähflächen extensiv		116.818
Strauchflächen	6.152	6.152
Stauden	550	4.100
Wechselflor		120
Blühflächen (Wiesen)		169.521

Tabelle 13: Grünflächen der Stadt Garching (Stand: Mai 2022)

Dazu gesellen sich noch 4.784 Bäume, die im Garchinger Baumkataster registriert sind und regelmäßig kontrolliert und gepflegt werden müssen. Insgesamt werden die verkehrssicherungspflichtigen Bäume auf ca. 10.800 geschätzt. Nach dem Forstbetriebsgutachten 2014 besitzt die Stadt Garching zudem 31,3 ha Kommunalwald.

In Mitteleuropa absorbiert ein Laubbaum durchschnittlich 10 kg CO₂ pro Jahr, in seiner gesamten Lebenszeit wird das Speichervermögen auf durchschnittlich 500 kg CO₂ kalkuliert (www.naturefund.de). Das CO₂-Speichervermögen nur der verkehrssicherungspflichtigen Bäume in Garching errechnet sich damit auf ca. 100 Tonnen jährlich.

9.1 Die Artenvielfalt in der Stadt Garching muss gesichert, gefördert und erweitert werden

9.1.1 Die heimische Vogelwelt wird erhalten, geschützt und entwickelt, Nachrüstung und Neugestaltung von Lebensräumen für gebäudebrütende Tierarten (Ff: Umwelt, Bauunterhalt)

In Garching sind noch größere Bestände der Mehlschwalbe und Mauersegler vorhanden. Diese und weitere gebäudebrütende Vogelarten sowie Fledermäuse müssen unterstützt und gefördert werden.

- Bei der Neuplanung von städtischen Gebäuden sind spezielle Nisthilfen für Gebäudebrüter vorzusehen und zu integrieren. (siehe Projekt Artenschutz am Haus des Landkreises Tübingen).
- Bei der Neuplanung von städtischen Gebäuden sollen ferner die Grünflächen (Außenanlagen) so naturnah wie möglich – in Abhängigkeit der Nutzerbedürfnisse - gestaltet werden. Biotopstrukturen, die einen positiven Einfluss auf die heimische Fauna haben, sind anzustreben.
- An bestehenden Gebäuden sind ebenfalls entsprechende Nisthilfen anzubringen. Das Anbringen und Integrieren von Nisthilfen kann vor allem bei Schulen und Kindertagesstätten eine pädagogische Wirkung erzielen.

- In städtischen Grünflächen sind Totholzbäume weitgehend zu erhalten und Nisthilfen für spezielle Vogelarten anzubringen.
- In der freien Flur sind Lebensräume in Form von Hecken-, Wiesen- und Gehölzstrukturen anzulegen.
- Anlage von Biotopstrukturen speziell für die Bedürfnisse der geförderten Tierarten
- Regelmäßige Vogelkartierungen zur Sichtbarkeit der Bestände sind durchzuführen. Maßnahmen zur Erhaltung und Förderung bedrohter Bestände sind zu eruieren und vorzunehmen.

9.1.2 In der Bauleitplanung werden auch die Bedürfnisse der heimischen Tierarten berücksichtigt (Ff: Bauleitplanung, Umwelt)

In der Bauleitplanung sollte das Konzept „Animal Aided Design“ für mehr Artenvielfalt in Städten angewandt werden. Dieses Konzept wurde von Dr. Thomas E. Hauck (Universität Kassel) und Prof. Wolfgang W. Weisser von der Technischen Universität München (TUM) entwickelt und integriert die Bedürfnisse von Tieren von Anfang an in die Städteplanung. Eine wichtige Rolle spielen dabei Gestaltungselemente, Bäume, Sträucher oder zum Beispiel auch Sandbadeplätze, die Tieren als Rückzugsgebiet und Nahrungsquelle dienen.

9.1.3 Landwirtschaftlich genutzte Flächen werden ökologisch aufgewertet (Ff: Liegenschaftsverwaltung, Umwelt)

Auf von der Stadt verpachteten landwirtschaftlich genutzten Flächen wird eine Aufwertung durch Anlage von artenreichen Feldhecken erwirkt, soweit diese nicht für Feldlärchen-Schutzprogramme vom Baumbestand freizuhalten sind. Diese Maßnahme dient der Sicherung der biologischen Vielfalt, als Windschutz und zur Verhinderung von Bodenerosion.

Auf privaten bzw. nicht im Besitz der Stadt Garching befindlichen, landwirtschaftlichen Flächen sollten Ackerbegleitstreifen erhalten und gesichert werden (keine Mahd, kein Einsatz von Pestiziden). Wo möglich, könnten die Ackerbegleitstreifen verbreitert werden, um die ökologische Funktion zu verbessern.

Selbstverständlich müssen diese Handlungsempfehlungen im Konsens mit der Landwirtschaft erfolgen. Ein Dialog mit den Landwirten ist diesbezüglich schnellstmöglich anzustreben.

9.1.4 Der städtische Friedhof wird als Rückzugsraum für Menschen und Tiere aufgewertet (Ff: Umwelt, Friedhofsverwaltung)

Folgende Maßnahmen sind für die Erreichung dieses Ziels vorgesehen:

- Der alte Teil des Städtischen Friedhofs soll durch die gezielte Pflanzung von zusätzlichen Heckenstrukturen weiterentwickelt werden.
- Der neue Teil des Friedhofs soll durch Hecken und Gehölzstrukturen belebt und so für die heimische Tierwelt attraktiver gemacht werden.
- Ferner soll die Laubbeseitigung auf ein Mindestmaß reduziert werden bzw. das Laub in den bestehenden Gehölzstrukturen untergebracht werden.
- Im Baumbestand und an den Gebäuden des alten Friedhofteils sollen mehr Nisthilfen für Vögel und Fledermäuse angebracht werden.

9.1.5 Einrichtung eines Naturschutzbeirats (Ff: Geschäftsleitung, Umwelt)

Um die hier beschriebenen Maßnahmen zielgerichtet und einvernehmlich umzusetzen wird analog der anderen Beiräte in Garching ein Naturschutzbeirat eingerichtet. Als Mitglieder dieses Beirats sind fachkundige Vertreter aus der Landwirtschaft, Naturschutzverbänden, Verwaltung sowie der Bürgerschaft denkbar.

9.2 Städtische Grünflächen werden naturnäher gestaltet und ökologisch aufgewertet (Ff: Umwelt)



Abbildung 26: Artenreiche Blühwiese und Baumneupflanzungen im Garchinger Bürgerpark (Foto: J.Pichler)

9.2.1 Die Biodiversität wird erhöht (Ff: Umwelt, Bauleitplanung)

Die Biodiversität wird innerorts erhöht, wodurch gleichzeitig die vorhandenen Grünflächen ökologisch aufgewertet werden. Diese soll erreicht werden durch:

- Kartierung der städtischen Grünflächen, für die eine Aufwertung bzw. Umgestaltung möglich sind
- Erstellung von Konzept und Handlungsempfehlung (Maßnahmen) für eine Aufwertung bzw. Umgestaltung sowie Pflege der Flächen
- Umwandlung von Rasenflächen in Wiesenflächen oder artenreiche Staudenflächen
- Pflanzung von Heckenstrukturen und Bäumen
- Anlage von Biotopstrukturen
- Arten- und Naturschutz hat Vorrang vor optischen Gesichtspunkten, d.h. naturnahe Wiesenstrukturen sind Rasenflächen vorzuziehen, Totholz ist wertvoller Lebensraum (Verkehrssicherheit hat Vorrang)

- Aufklärung der Bürger über die Wichtigkeit und den Sinn dieser Maßnahmen um größt mögliches Feingefühl zu entwickeln und Akzeptanz zu erhalten

9.2.2 CO₂ wird in der Biomasse des Stadtgrüns gespeichert (Ff: Umwelt)

Durch Erhalt und Neuanlage verschiedener Vegetationsstrukturen (Bäume, Sträucher, Stauden) kann die Kohlenstofffixierung vergrößert werden. Je höher der Gehölzanteil ist, desto mehr CO₂ kann dauerhaft gespeichert werden. Dies beinhaltet folgende Maßnahmen:

- Förderung von Entsiegelung und Neupflanzung von Gehölzen in Privatgärten
- Vergrößerung des städtischen Baumbestandes
- Anlage von Streuobstwiesen und Feldgehölzstrukturen

9.2.3 Kühlung und Wasserrückhalt im städtischen Bereich (Ff: Umwelt)

Der städtischen Aufheizung soll durch vegetative Kühlung entgegengewirkt werden. Bäume und Fassadenbegrünungen sorgen durch Schattierung sowohl für eine Reduzierung der Oberflächentemperatur, als auch für eine effektive, lokale Luftkühlung. Grünflächen und vor allem Bäume haben durch die evapotranspirative Kühlung den stärksten Einfluss auf die Minderung von Hitze im städtischen Raum. Dachbegrünungen, Retentionsdächer und Grünflächen bieten große Versickerungs- und Wasserspeicherflächen zum Wasserrückhalt sowie zur Verdunstung. Wasserflächen im städtischen Bereich leisten sowohl Wasserspeicher- als auch Verdunstungsfunktionen. Als wirksame Maßnahmen sind hier zu nennen:

- Pflanzung von Bäumen und Gehölzstrukturen
- Entsiegelung und Neuanlage von Grün- und Wasserflächen
- Förderung von Dach- und Fassadenbegrünungen und Retentionsdächern
- Ausschöpfung von Begrünungsmöglichkeiten (Dachbegrünung, Fassadenbegrünung) bei Buswartehäuschen, Fahrgastunterständen und Radparksystemen
- Erstellung einer Informationsbroschüre für die Anlage von Kiesgärten
- Neuauflage des Wettbewerbs „Naturnaher Garten“ (war bereits 1995 mit ansprechendem Erfolg veranstaltet worden)

Das Niederschlagswasser wird in größtmöglicher Fläche auf jedem Grundstück direkt versickert.

9.2.4 Kleingärten werden ökologisch aufgewertet (Ff: Umwelt, Liegenschaftsverwaltung)

Die Kleingartenparzellen in der städtischen Kleingartenanlage werden durch den Erhalt bzw. Neupflanzung von mindestens zwei Obstgehölzen je Parzelle aufgewertet. Mindestens 20 % der Grünflächen soll für den Anbau von Gemüse, Stauden oder alternativ Blumenwiese genutzt werden. Die Kleingartenverordnung in Garching muss diesbezüglich überarbeitet werden.

9.3 Die Garchinger Bäume müssen konsequent vor äußeren Einflüssen geschützt und der Bestand weiterhin erhalten werden

Durch den Klimawandel ist es erforderlich, die bisherige Baumartenwahl gründlich zu überdenken und verstärkt auf klimaresistente Arten zurückzugreifen.

9.3.1 Der Garchinger Baumbestand wird vor baulichen Eingriffen besser geschützt (Ff: Bautechnik, Gebäudeunterhalt, Umwelt)

Stattliche alte Bäume binden eine hohe Menge CO₂. Leider werden nach wie vor Bäume auf Baustellen so stark beschädigt, dass sie letztendlich gefällt werden müssen. Der Garchinger Baumbestand muss auf Baustellen jeglicher Art besser geschützt werden. Alle Mitarbeiter und auch die beauftragten Firmen sind für den Baumschutz stärker zu sensibilisieren. Das Wissen über Folgen von fehlendem oder falschem Baumschutz sollen Grundlagen für Entscheidungen bei Baumaßnahmen sein und so die Wichtigkeit von diesen Maßnahmen begreiflich machen. Seminare und Schulungen zum Baumschutz sind elementar und somit von den jeweiligen Sachbearbeitern zu besuchen.

9.3.2 Das städtische Nachpflanzungskonzept wird konsequent umgesetzt (Ff: Umwelt)

Durch die Umsetzung des Nachpflanzungskonzepts wird der Reduzierung des städtischen Baumbestands aufgrund von Krankheiten, Baumaßnahmen, und natürlichem Ausfall entgegengewirkt. Dies geschieht durch folgende Maßnahmen:

- Langfristige Sicherung und Entwicklung der Straßenbäume im Stadtgebiet und ggf. an geeigneten Ersatzstandorten
- Schaffung von Vorgaben für lokale Arteneignung von Stadtbäumen
- Erweiterung des Artenspektrums von Stadtbäumen zur besseren Artendurchmischung und Risikoverteilung bei Vitalitätsbeeinträchtigungen
- Verwendung klimaresistenter Arten
- Verbesserung der Baumstandorte



Abbildung 27: Pflanzaktion im Garchinger Bürgerpark am 18. Mai 2019 (Foto: Stadt Garching)

9.4 Die städtischen Grünabfälle werden in Garching verwertet (Ff: Umwelt, Bautechnik)

Bisher wurden die Garten- und Grünabfälle, die im Rahmen von Häckselaktionen, der Christbaumentsorgung und am Garchinger Wertstoffhof gesammelt worden sind, zu einer Kompostieranlage nach Ismaning transportiert und dort entsorgt. Für die Bodenverbesserung unserer städtischen Grünflächen muss dann wiederum Komposterde und Häckselgut eingekauft werden. Um diesen Kreislauf zu durchbrechen, bietet es sich daher an, dieses Grüngut selbst zu verwerten.

In die Planung des neuen Bauhof bzw. Wertstoffhof, ist eine Biogasanlage oder Hackschnitzelheizung für die Wärmeversorgung an Ort und Stelle aufzunehmen und zu prüfen. Ziel ist es, die anfallende Grüngutmenge direkt zu nutzen.

Dies kann auch als vorzeigbares „Leuchtturmprojekt“ für einen integrierten Klimaschutz dienen (s. 8.1.2). Alternativ wäre auch eine Kompostierung vor Ort denkbar, die das Grüngut durch Wiederverwertung der Stadt oder den Bürgern zur Verfügung stellt.

9.5 Der Gewässerentwicklungsplan und die darin empfohlenen Maßnahmen werden umgesetzt (Ff: Umwelt)

Die ökologische Aufwertung unserer Bäche ist in einem Gewässerentwicklungsplan festgeschrieben, der 2010 auch vom Stadtrat beschlossen wurde. Hier sind vor allem die Sicherung der Gewässerrandstreifen als Pufferstreifen zur landwirtschaftlichen Nutzung und die Herstellung der Gewässerdurchgängigkeit das primäre Ziel. Seit August 2019 müssen in Bayern entlang natürlicher oder naturnaher Bereiche fließender oder stehender Gewässer Gewässerrandstreifen eingehalten werden. An eingestuftem Gewässern sind Randstreifen von mindestens fünf Metern Breite einzuhalten, bei großen Gewässern sind es auf staatlichen Grundstücken mindestens zehn Meter. Auf Gewässerrandstreifen darf keine acker- oder gartenbauliche Nutzung erfolgen.

D) Umsetzung des Klimaschutzkonzepts

Wie in Kapitel A.3 bereits dargelegt beziehen sich die aktualisierten Zielformulierungen und deren Maßnahmen und Handlungsempfehlungen auf den Kreistagsbeschluss vom September 2021, wonach angestrebt wird, für den Landkreis München bis zum Jahr 2040 THG-Neutralität zu erreichen.

Dazu wurden anhand von Excel-Tools Szenarien entwickelt, die eine THG-Neutralität unter Berücksichtigung des bis zum Jahr 2040 prognostizierten Strom- und Heizwärmebedarfs, sowie des Verkehrsaufkommens und Mobilitätsverhaltens darstellen.

Dazu muss aber klargestellt werden, dass eine Strom- und Wärmeversorgung aus erneuerbaren Energien (PV, Wind, Tiefengeothermie etc.) nicht primär eine Aufgabe der Stadt Garching ist. Die Energieversorgungsunternehmen mit Konzessionsrechten wie Bayernwerk, SWM usw. müssen diese Aufgaben überwiegend übernehmen und einen entsprechenden Kraftwerkspark mit Service-Leistungen (wie z.B. Fernwärme-, Fernkältelieferung, Wartung, Abrechnung) errichten. Diverse Energiegenossenschaften und EWG GmbH & Co. KG Garching können diese Prozesse unterstützen (S&T). Die Stadt Garching kann hier mit Unterstützung anderer Behörden wie z.B. dem Landratsamt vermittelnd eingreifen.

1. Etablierung und Verstetigung des Klimaschutzmanagements

Für die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts wird ein Klimaschutzmanagement benötigt, das nicht nur die seinem unmittelbaren Tätigkeitsbereich zugewiesenen Maßnahmen umsetzt, sondern darüber hinaus die Umsetzung aller unter Kap. B beschriebenen Maßnahmen zusammen mit den anderen Geschäftsbereichen koordiniert. Nach der „Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten im kommunalen Umfeld „Kommunalrichtlinie“ (KRL)“ des Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz wird ein Klimaschutzmanagement mit 40 % der Personalkosten für die Dauer von drei Jahren gefördert. Da aber nach drei Jahren die Aktivitäten im Klimaschutz damit längst nicht beendet sein werden, gilt es darüber hinaus, das bis dahin etablierte Klimaschutzmanagement auch zu „verstetigen“.

Das ifeu-Institut hat in seinem Leitfaden „Klimaschutzmanagement verstetigen“ zwei Kernfragen des kommunalen Klimaschutzes untersucht:

- Wie lässt sich ein Klimaschutzmanagement (KSM) in Kommunen dauerhaft realisieren/verstetigen?
- Wie lassen sich wirkungsvolle Beteiligungs- und Mitwirkungsmöglichkeiten im kommunalen Klimaschutz gestalten?

Die Verstetigung von koordinierten Klimaschutzaktivitäten in einer Kommune umfasst nicht nur die Verstetigung des KSM. Soll das Thema Klimaschutz in Garching dauerhaft verankert sein, bedarf es daneben weiterer Grundlagen. Dazu zählen insbesondere:

- Klimaschutzziele, welche Orientierung geben und im Zentrum der Klimaschutzarbeit stehen
- Festlegung von konkreten Maßnahmen zur Zielerreichung
- Finanzierung als Grundlage für die Umsetzung
- Organisation und Organisationsstrukturen, welche die Umsetzung zentral steuern und die Klimaschutzarbeit vor Ort leisten

In Kapitel C sind die im Rahmen des Klimaschutzkonzepts von den Akteuren aus der Verwaltung und den Stadtratsfraktionen erarbeiteten Ziele und Maßnahmen - aufgegliedert in 9 Handlungsfelder - beschrieben. Selbstverständlich müssen diese Maßnahmen auch finanziert werden. Dazu ist vom Klimaschutzmanagement in Zusammenarbeit mit den jeweiligen Ressorts in der Stadtverwaltung ein jährlicher Finanzierungsplan aufzustellen, der sich an der Maßnahmenprioritätenliste (siehe Kap. D 3) und natürlich an den zur Verfügung stehenden Haushaltsmitteln orientieren wird und muss. In der Maßnahmenprioritätenliste ist jede einzelne Maßnahme mit denjenigen Kosten hinterlegt, die ausschließlich der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts zuzurechnen sind und / oder zusätzliche Kosten gegenüber dem „üblichen“ Finanzierungsaufwand verursachen würden.

1.1 Klimaschutzmanagement als Stabsstelle

Klimaschutz stellt eine Querschnittsaufgabe dar und soll entsprechend Einfluss auf die städtischen Entscheidungsprozesse nehmen. Das KSM wird daher als Stabsstelle mit entsprechenden Kompetenzen im Verwaltungsgefüge der Stadt Garching etabliert werden. Als Stabsstelle ist das Klimaschutzmanagement ausschließlich dem Bürgermeister unterstellt und hat damit direkte Anbindung an die Verwaltungsspitze. Damit wird dem KSM die Möglichkeit eingeräumt, zielorientiert auf das gesamte Verwaltungshandeln einzuwirken.

1.2 Stellenprofil eines(r) Klimaschutzmanagers/ - in

Jedes der im Kapitel C beschriebenen Ziele und Maßnahmen ist hinsichtlich der Umsetzung den jeweiligen Geschäfts- bzw. Fachbereichen zugeordnet. Das Klimaschutzmanagement hat neben den ihm selbst zugewiesenen Aufgaben („Klimaschutz“) noch die Verantwortung, von Beginn an den Umsetzungsprozess des Klimaschutzkonzepts zu steuern. Es koordiniert daher alle relevanten Aufgaben innerhalb der Verwaltung, auch mit Hilfe (verwaltungs-) externer Akteure sowie externen Dienstleistern. Außerdem informieren Klimaschutzmanager*innen sowohl intern als auch extern über die Erstellung des Konzepts und initiieren Prozesse und Projekte für die übergreifende Zusammenarbeit sowie Vernetzung wichtiger Akteur*innen. Zu ihren Aufgaben in diesem Prozess gehören die begleitende Öffentlichkeitsarbeit, die Moderation von Veranstaltungen sowie die Sensibilisierung und Mobilisierung von Bürger*innen und anderen Akteur*innen (siehe D.2 Kommunikationsstrategie). Ziel ist es, verstärkt Klimaschutzaspekte in die Verwaltungsabläufe der Stadt zu integrieren.

Der Bundesverband Klimaschutz e.V. hat im Juni 2021 ein (Muster-)Stellenprofil erarbeitet, das im Großen und Ganzen auch auf die Aufgaben übertragbar ist, die einem(r) Klimaschutzmanager/-in in der Stadt Garching erwarten.

- Hochschul- oder Universitätsabschluss mit den mögliche Fachrichtungen Geografie, Raum- oder Stadtplanung, Umweltwissenschaften, Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften, Nachhaltigkeitsmanagement, Politologie, Soziologie,
- Initiierung und Koordinierung kommunaler Aktivitäten und Projekte zum Klimaschutz mit dem Ziel, die internationalen Abkommen und Vereinbarungen zum Klimaschutz auf regionaler Ebene umzusetzen,
- Zentrale Steuerung, Koordinierung und Umsetzung der Maßnahmen des integrierten Klimaschutzkonzeptes,

- Entwicklung und Begleitung einer Aufbau- und Ablauforganisation für den Klimaschutz innerhalb der bestehenden Strukturen,
- Controlling der Klimaschutzmaßnahmen inklusive Begleitung extern erstellter Energie- und CO₂-Bilanzen oder eigenständige Erstellung dieser Bilanzen,
- Beratung und Mitarbeit bei der Entwicklung von Leitlinien, Qualitätszielen und Klimaschutzstandards, Interdisziplinäre Zusammenarbeit innerhalb der Stadtverwaltung und mit lokalen Akteuren (z.B. Klimabeirat),
- Berichterstattung und Kommunikation in der Verwaltung und mit politischen Gremien sowie Unterstützung beim Herbeiführen von Ratsbeschlüssen,
- Aufbau von Netzwerken der Klimaschutz-Akteure in der Stadt,
- Aktive Öffentlichkeitsarbeit zu den Klimaschutzaktivitäten,
- Organisation und Durchführung von Aktionen (Klimaschutztag), Kampagnen oder Wettbewerben,
- Organisation und Moderation von themenbezogenen Beteiligungsformaten, Veranstaltungen und Schulungen.

Hinsichtlich dieser Koordinationsaufgaben, der Erstellung von Bilanzen und Zwischenbilanzen und der Vermittlung dieser Bilanzen sowohl verwaltungsintern, den Entscheidungsgremien (Stadtrat, Ausschüsse) und auch den Bürgerinnen und Bürgern gegenüber muss das KSM auch entsprechende Weisungsbefugnisse erhalten.

1.3 Aktualisierung des Klimaschutzkonzepts

Mit der Aktualisierung des Konzepts werden auch die Umsetzungsstrategien sowie der Maßnahmenplan angepasst. Das ifeu-Institut empfiehlt, für diese Weiterentwicklung externe Unterstützung in Form einer Prozessbegleitung (Verstetigungsberatung) zu organisieren.

Folgende Schritte werden dazu empfohlen:

- Rahmenbedingungen für die Verstetigung berücksichtigen,
- Regelmäßige Dokumentation der Maßnahmenumsetzung (inkl. Hemmnisse),
- Nutzung einer Verstetigungsberatung,
- Spätestens nach 1,5 Jahren Durchführung eines Strategieworkshops mit lokalen Akteuren aus der Verwaltung, der Politik und dem Klimabeirat,
- Ausarbeiten erster Maßnahmen im Rahmen des Workshops oder im Nachgang gemeinsam mit den Akteuren,
- Der Verwaltungsspitze und den Gremien (Ausschüsse, Stadtrat) werden die Ideen und die Strategie präsentiert.

Das ifeu-Institut führt in seinem Exposé „Klimaschutzmanagement verstetigen“ aus, dass das KSM erfahrungsgemäß neben der Finanzierung die „Spinne im Netz“ für die Verstetigung des Themas Klimaschutz ist (s. Abb. 28). So konnte nachgewiesen werden, dass Kommunen mit KSM bzw. mit einer zentralen Verantwortung aktiver in der konkreten Klimaschutzarbeit sind. Deswegen gilt es, das KSM in

der Stadtverwaltung Garching auch über die geförderten drei Jahre hinaus langfristig zu bewahren und zu stärken.

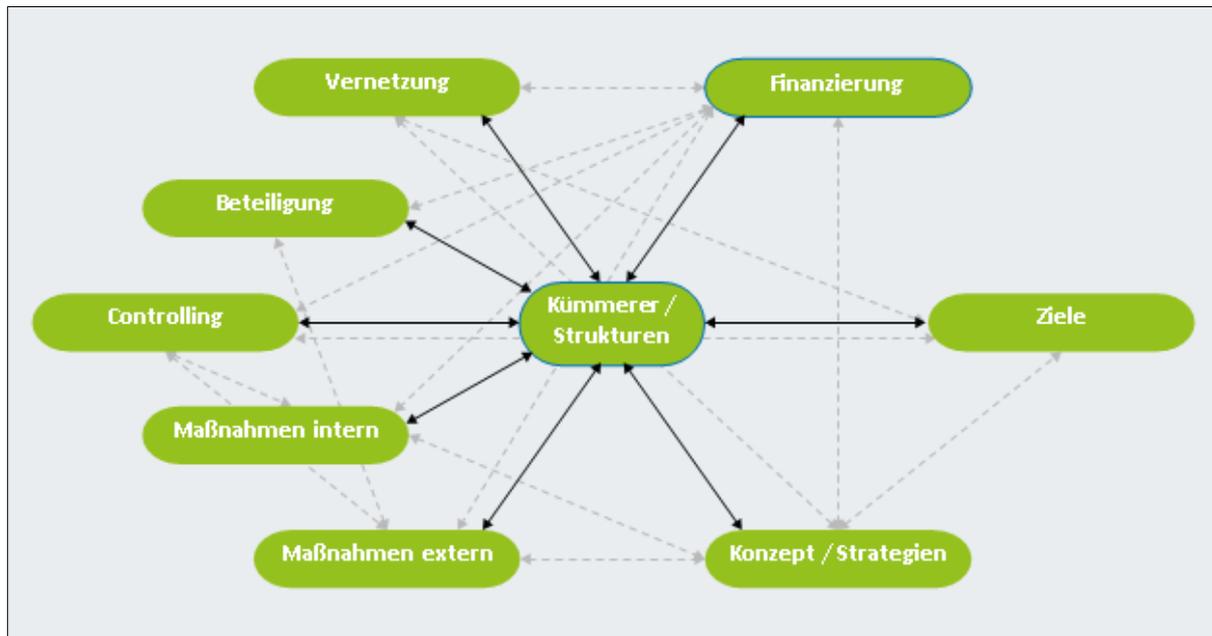


Abbildung 28: Verstetigungselemente des kommunalen Klimaschutzes (ifeu-Institut)

Dieses Klimaschutzkonzept wurde in seiner „Urform“ am 26. Januar 2023 vom Garchinger Stadtrat beschlossen. Durch zwischenzeitliche Ereignisse und neuere Daten hielt es die Verwaltung für erforderlich, dieses Klimaschutzkonzept bereits ein Jahr darauf erstmals zu aktualisieren. Da der Landkreis München alle zwei Jahre im Rahmen seines Treibhausgasberichts eine Datenaktualisierung vornimmt und die Stadt Garching die unter Kap. C) beschriebenen Maßnahmen nach und nach umsetzt, empfiehlt es sich, dieses Klimaschutzkonzept mindestens alle zwei Jahre auf den Prüfstand zu stellen und eine Aktualisierung vorzunehmen.

2. Kommunikationsstrategie

Die Kommunikation und Berichterstattung, sowohl nach innen gegenüber dem Bürgermeister, Geschäftsbereichsleiter*innen, den Stadträten und den Beschäftigten in der Stadtverwaltung als auch nach außen gegenüber den Bürgerinnen und Bürgern, anderen Behörden, Garchinger Vereinen und Verbänden sowie ggf. Kooperations- und Vertragspartnern ist für einen erfolgreichen Klimaschutz unabdingbar.

2.1 Akteursbeteiligung

Für die Ausarbeitung dieses Klimaschutzkonzeptes war es sehr wichtig, alle relevanten Verwaltungsmitglieder und die Stadtratsfraktionen in den Entwicklungsprozess mit einzubinden und deren Maßnahmenvorschläge zu integrieren, um ein abgestimmtes und umfassendes Klimaschutzkonzept zu kreieren, das von allen relevanten Organisationseinheiten akzeptiert und umgesetzt wird.

Für die Ausarbeitung der Potentialanalysen sowohl für die energetischen als auch die verkehrlichen THG-Emissionen (siehe Kap. B), die mit Hilfe von Excel-Tools des Landratsamtes München erstellt werden konnten, war sowohl aufgrund der Komplexität der Thematik als auch der fachlichen Akzeptanz gegenüber Beteiligten außerhalb der Stadtverwaltung die Einschaltung externer Fachbüros erforderlich.

Da Klimaschutz vor allem als Teamarbeit zu verstehen ist, wurden zunächst die Kolleginnen und Kollegen der Verwaltung sowie der Erste Bürgermeister gebeten, Ideen und Vorschläge einzubringen. Dementsprechend wurden die Bestandsaufnahme zum „alten“ Klimaschutzkonzept von 2010, die Entwicklung der Klimaschutzziele und die Ausarbeitung des Maßnahmenkatalogs für diese Neuauflage des Klimaschutzkonzepts in gemeinsamen Besprechungen und anschließend auch unter Beteiligung des Stadtrats erörtert, diskutiert und abgestimmt. Die Ziele und Maßnahmen wurden in bisher drei öffentlichen Sitzungen – in der Sitzung des Bau-, Planungs- und Umweltausschuss am 5.7.2022 und den Stadtratssitzungen am 29.9. und 20.10.2022 – vorgestellt. Die endgültige Beschlussfassung wird in der Stadtratssitzung am 26.01.2023 erwartet.

2.2 Interne Kommunikation

2.2.1 Kommunikation mit der Leitung und den Gremien

Auf Verwaltungsebene liegt die Verantwortung für den Klimaschutz zunächst beim Ersten Bürgermeister und dem Klimaschutzmanagement, das als Stabsstelle unmittelbar dem Ersten Bürgermeister zugeordnet ist. Die Aufgaben und Befugnisse des Klimaschutzmanagements wurde in Kapitel D.1 („Etablierung und Verstetigung des Klimaschutzmanagements“) bereits dargelegt. Die Maßnahmenumsetzung liegt neben den unmittelbaren Aufgaben des Klimaschutzmanagements auch bei den drei Geschäftsbereichen, der Geschäftsleitung und - diesen nachgeordnet - bei den einzelnen Fachbereichen.

Da das Klimaschutzkonzept klar definierte Ziele und Aufgaben beinhaltet, spiegelt dies insofern einen „Top down“-Ansatz wieder, da die Maßnahmenumsetzungen von der Entscheidungsebene oben auf die stufenweise darunter befindlichen Ausführungs- bzw. Ausarbeitungsebenen innerhalb der Verwaltung delegiert werden können. Sie müssen ihre Zeit nicht mit der Ideenfindung verbringen, aber dennoch für ihre Handlungen und Verantwortlichkeiten Rechenschaft ablegen und ihre Aufgaben in einem vorgegebenen zeitlichen Rahmen erledigen.

Neben diesen verwaltungsinternen Abläufen müssen aber die Entscheidungsgremien der Stadt (Stadtrat und Ausschüsse) informiert werden, da sie nicht nur das Klimaschutzkonzept aktiv mitgestaltet haben, sondern auch regelmäßig - mindestens einmal im Jahr - über den Stand des Klimaschutzes informiert werden sollten. Wesentliche Grundlage für diese Berichterstattung ist ein jährlicher Maßnahmenbericht, in dem die THG-Bilanz, der Umsetzungsstand der Maßnahmen und die Zielerreichung dargestellt sowie ggf. notwendige Anpassungen erläutert werden. Sehr hilfreich kann dabei der Klimabeirat sein, in dem die wesentlichen Strategien für die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts erarbeitet werden können. Am 20.10.2022 wurde vom Stadtrat die Einrichtung eines Klimabeirats beschlossen. Welche Satzung, Befugnisse und Zusammensetzung der Klimabeirat haben wird, stand zum Zeitpunkt der Ausarbeitung dieses Klimaschutzkonzeptes noch nicht fest.

2.2.2 Kommunikation mit den Mitarbeitenden

Eine wichtige Voraussetzung für einen erfolgreichen Klimaschutz und damit eine bessere Kommunikationsstrategie als ein „Top down“-Ansatz ist es, die Mitarbeitenden kontinuierlich über das Thema zu informieren und sie über alle Etappen und Phasen der Klimaschutzaktivitäten zu beteiligen. Das Engagement und die Einsatzbereitschaft der Beschäftigten im Rathaus, den Kindertagesstätten und den weiteren Aussenstellen sind für die Erreichung der Klimaschutzziele und die Umsetzung der Maßnahmen unerlässlich.

Dies kann über regelmäßige Informationen im Intranet und per E-Mail erfolgen, über Information und Motivation zum Mitmachen über einen monatlichen Umweltsipp im Intranet oder auf dem Bildschirm im Eingangsbereich der Stadtverwaltung (z.B. zum Heizen und Lüften der Räume).

In Kapitel C befassen sich eine Vielzahl der dort beschriebenen Maßnahmen mit „Kommunikation“ der verschiedensten Formen und mit Hilfe der unterschiedlichsten Medien.

Für die interne Kommunikation sind dabei folgende Kommunikationsformen und –angebote beschrieben:

- Schulungen für Beschäftigte mit klimarelevanten Aufgaben,
- Informationen und Schulung aller städtischen Mitarbeiter*innen zu grundsätzlichen Einsparmöglichkeiten hinsichtlich der Nutzung von öffentlichen Gebäuden, Geräten, Fuhrpark, Beleuchtung, Lüftung etc.,
- Informations- und Bildungsangebote zur Senkung des Wärmebedarfs und –verbrauchs (auch externe Kommunikation),
- Einweisung der Hausmeister,
- Ausbildung und Einsatz von „Energiescouts“ an Schulen,
- Schulen und Kindertagesstätten als „Energievorbilder“ im Sinne des Nutzerverhaltens,
- Befragung der Arbeitnehmer*innen zum Mobilitätsverhalten,
- Das Thema Nachhaltigkeit und „Energieerziehung“ fächerübergreifend in den Schulen vorantreiben und bereits im Kindergarten spielerisch vermitteln.

2.3 Externe Kommunikation

Die externe Kommunikation betrifft die Information und Berichterstattung gegenüber Vertrags- und Kooperationspartnern, anderen Behörden sowie der Öffentlichkeit. Sie dient in erster Linie dazu, Außenstehenden Informationen über die Zuständigkeiten und Aktivitäten zum Klimaschutz zu geben und die Klimamaßnahmen der Verwaltung offen zu legen.

Für eine erfolgreiche Umsetzung des Klimaschutzkonzepts ist die Mitwirkung der TUM und der Garchinger Gewerbebetriebe unerlässlich, weil die Stadt selbst die in Kapitel B gesetzten Ziele niemals im eigenen Wirkungskreis erreichen kann. Daher ist die Kommunikation mit diesen Akteuren von enormer Wichtigkeit:

- Aufbau und Intensivierung des Dialogs zwischen Entscheidern auf staatlicher und städtischer Ebene, TUM und weiteren Forschungseinrichtungen
- Netzwerk-Projekt „Business-Frühstück“, Erfahrungs- und Informationsaustausch zwischen den Klimaschutzaktivitäten der Stadt und dem Garchinger Gewerbe

- Runder Tisch „Nachhaltigkeit auf dem Forschungscampus“
- Vereinbarung von Einsparzielen mit den Garchinger Unternehmen
- Thematisierung der Abwärmenutzung bei Gewerbebetrieben und der TUM

Nach der Verabschiedung und Veröffentlichung des Klimaschutzkonzeptes im Januar 2023 ist es vorgesehen, die Bürgerinnen und Bürger zunächst über das Klimaschutzkonzept zu informieren und ihnen dann die Möglichkeit zu geben, über eine Plattform eigene Ideen und Vorschläge zum Klimaschutzkonzept einzubringen. Ein Bürgerforum bietet dann die Möglichkeit, die Einwendungen, Anregungen und Ideen aus der Bürgerschaft in das Klimaschutzkonzept mit aufzunehmen. Im Rahmen der Erarbeitung des Klimaschutzkonzeptes 2010 fand dazu am 3. Februar 2010 im Garchinger Bürgerhaus ein „Markt der Ideen“ statt, bei dem analog den 2009 veranstalteten Klimaschutzkonferenzen Thementische gebildet wurden. Dort wurden in Form eines Workshop Ideen gesammelt, die dann diskutiert und in das Klimaschutzkonzept mit integriert wurden.

Als Kommunikationsmedien mit den Bürgerinnen und Bürgern bieten sich in erster Linie diese Kommunikationsformen an:

- **Homepage:**

Neben der Herausgabe dieser Berichte wird die Öffentlichkeit insbesondere auch über die Homepage fortlaufend und aktuell über die Klimaschutzaktivitäten der Stadt Garching informiert.

Dazu wird ein spezieller Link zu den Themen Klima- und Naturschutz zu einer Plattform auf der Homepage eingerichtet, auf der nicht nur die aktuellen Informationen zu den Themen eingestellt werden, sondern auch als Forum für Wünsche, Anregungen und auch Meinungsäußerungen aus der Bürgerschaft dienen soll.

- **Presseartikel und öffentlichkeitswirksame Aktionen:**

Pressemeldungen, besondere Aktionen und Veranstaltungen sind auch dafür geeignet, etwas weniger interessierte Mitbürgerinnen und Mitbürger für das Thema „Klimaschutz“ zu gewinnen.

- Bereitstellung von bestehenden Informationsangeboten an die Haushalte,
- Auflage eigener Informationsmedien mit Spartipps und zusätzlichem Informationsangebot,
- Informations- und Bildungsangebote zur Senkung des Wärmebedarfs und –verbrauchs (auch interne Kommunikation),
- Aufgreifen des Energiesparthemas und Werben für Beratungsangebote auf speziellen Veranstaltungen vor Ort,
- Neutrale Beratung durch zertifizierte Energieberater,
- Ausbau und Erweiterung eines Beratungsnetzwerkes,
- Aufbereitung von Informationen für Menschen mit Migrationshintergrund in deren Muttersprache,
- Aktive Gestaltung von Projekten mit Umweltschutzziele durch die Kommune,
- Garchinger Klimaschutztage und Klimaschutzaktionen,
- Garchinger Klimaschutz-Newsletter mit aktuellen Informationen, Terminen, Kontakten, Veranstaltungen,
- Beratung und Kommunikation zur Elektromobilität im Hinblick auf die Anschaffung von Elektrofahrzeugen und Ladeinfrastruktur (auch Neubürgermarketing, Seniorenmobilität),
- Mobilitätsmanagement an Kindertagesstätten und Schulen,

- Radverkehrskampagne,
- Kampagne „Garching mobil“ mit einheitlichem Logo und Design für Veranstaltungen und Märkte,
- Bürgerbefragungen speziell zu Mobilitätsverhalten,
- Aktionen und Informationen im Rahmen der „Garchinger Herbsttage“,
- Garchinger Gütesiegel, Einführung eines Garchinger Gütesiegels für Gewerbebetriebe und ihre Aktivitäten im Klimaschutz,
- Klimaschutz interessant und motivierend darstellen, wie z.B. Waldtage / Waldwochen, Errichtung eines Insektenhotels, naturnahe Gartengestaltung, Zubereitung von Mahlzeiten mit lokalen Produkten.

In Kapitel C sind quer durch alle Handlungsfelder diese Kommunikationsformen genannt und näher erläutert, von denen die meisten gleich zu Beginn der Umsetzung des Klimaschutzkonzepts starten müssten. Der im Anhang befindliche Maßnahmenkatalog zeigt hinter jeder der dort aufgelisteten Maßnahme auch den Zeitrahmen, ab wann diese Informations- und Bildungskampagnen starten sollten.

Damit das Klimaschutzmanagement auch wirksam diese Kommunikationsstrategie leisten kann, sollte das Klimaschutzmanagement neben dem(r) Klimaschutzmanager/-in unbedingt noch mit mindestens einer weiteren Fachkraft verstärkt werden. Für 2024 ist es vorgesehen, die Stadtverwaltung Garching mit einer(m) Mobilitätsbeauftragten zu erweitern. Dies kann den Nachdruck für die Umsetzung des Klimaschutzkonzepts erheblich verstärken.

3. Maßnahmenpriorisierung

Alle in Kapitel B beschriebenen Maßnahmen sind Bausteine für die Erreichung des Klimaschutzziels hinsichtlich einer THG-Neutralität bis zum Jahr 2040. Es können jedoch nicht alle Projekte gleichzeitig in Angriff genommen werden. Einige sind augenscheinlich dringend, andere wiederum personal- und/oder kostenaufwendig und bedürfen eines Finanzierungsplans. Daher wurde ein Bewertungs- und Priorisierungssystem angewandt, um die Maßnahmen hinsichtlich ihres Umsetzungsbeginns und –zeitraums, sowie ihres Ressourcenaufwands einzuordnen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) hat dazu eine sogenannte "Wirkungsbeitragsmatrix" entwickelt, die es den Kommunen ermöglichen soll, mit den Kriterien „Wirkungsbeitrag“ und „Ressourcenaufwand“ eine einfache Matrix zu erstellen:

1. Die Bewertung des Wirkungsbeitrags der jeweiligen Maßnahme ist in 7 Stufen von „sehr negativ“ bis „sehr positiv“ untergliedert, wobei „sehr negativ“ eher im Sinne von gar keine oder nur geringe Wirkung hinsichtlich CO₂-Einsparung zu verstehen ist. Da der Wirkungsbeitrag der jeweiligen Maßnahme von Kommune zu Kommune unterschiedlich sein kann, gibt es hier keinen objektiven Maßstab, sondern ist individuell zu bewerten.
2. Die Bewertungen von Maßnahmen nach Ressourcenaufwand - finanziell und/oder personell – untergliedern sich in insgesamt 5 Stufen von „sehr gering“ bis „sehr hoch“. Die Einteilung nach hohem und niedrigem Ressourcenauffand ist in jeder Kommune anders und auch hier entsprechend individuell zu bewerten.

Weitere Bewertungsfaktoren für die Priorisierung könnten Zeit / Dauer, politische Relevanz / Interesse oder einfach zu vermittelnder Mehrwert für Zielgruppen sein. Durch die Koordinierung der beiden Kriterien „Wirkungsbeitrag“ und „Ressourcenaufwand“ ergibt sich eine „Wirkungsbeitragsmatrix“, die in folgende vier Kategorien mündet:

1. Ressourcen-günstige Maßnahmen mit einer hohen Wirkung
2. Ressourcen-intensive Maßnahmen mit einer hohen Wirkung
3. Ressourcen-günstige Maßnahmen mit einer geringen Wirkung
4. Ressourcen-intensive Maßnahmen mit einer geringen Wirkung

In den Tabellen 14 bis 17 sind die von der Stadt Garching anvisierten Maßnahmen aufgelistet und mit den oben beschriebenen Kriterien bewertet. Desweiteren wurden auch die zu erwartenden geschätzten Kosten für die einzelnen Maßnahmen hinterlegt. In den Tabellen ist ferner eine „Kategoriegewichtung“ als weiterer Priorisierungsparameter aufgeführt, der innerhalb einer Kategorie die Wichtigkeit der Maßnahme unterstreicht, die zum erreichten Ziel einer Klimaneutralität bis zum Jahr 2040 führen soll.

Die Tabellen 14 bis 17 können in diesem Kapitel nur verkürzt wiedergegeben werden. Die vollständige Liste „Maßnahmenpriorisierung“ findet sich im Anhang.

Da nicht alle aufgeführten dringlichen Maßnahmen sofort umgesetzt werden können, ist hinter jeder Maßnahme der aktuell vorgesehene Umsetzungsbeginn (Spalte „Entscheidung“) gelistet. Einige Projekte bedürfen einer sorgfältigen Planung und müssen einen zeitaufwändigen Abwägungsprozess durchlaufen, obwohl sie aufgrund ihres hohen THG-Einsparungspotentials dringlich wären. Dies betrifft vor allem die in Kategorie 2 aufgelisteten Maßnahmen, wie der Bau von PV-Freiflächenanlagen, PV-Überdachung öffentlicher Parkplätze und vor allem der Bau von Windenergieanlagen.

Bei anderen Maßnahmen ist der direkte CO₂-Einspareffekt nicht messbar und zeigt hoffentlich langfristig seine Wirkung. Dies betrifft zum Beispiel fast alle Kommunikationsmaßnahmen, die zwar für sich genommen kein THG-Einsparpotential beinhalten, aber der Information dienen und für die Akzeptanz und Durchsetzung interner und externer Maßnahmen (z.B. der Bau von WEA) enorm wichtig sind.

Handlungsfeld-Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	Wirkungsbeitrag	Gewichtung	Ressourcenaufwand	Beschreibung	Zusätzliche Externe Kosten in € (ca-Angaben)	Gewichtung	Entscheidung
2.1.2	Alle Liegenschaften – insbesondere Neubauten - werden mit Erneuerbaren Energien versorgt	sehr positiv	3	gering	EE werden im Zuge der Planung konzipiert	0	-1	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
5.1.1	Umsetzung des Konzepts der kurzen Wege im Rahmen der Bauleitplanung	positiv	2	sehr gering	im Zuge des Planverfahrens	0	-2	mittelfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 5 Jahre nach Entscheidung)
5.1.3	Förderung von Home-Office und Co-Working	positiv	2	sehr gering	ggf. Ausstattung für den Heimarbeitsplatz	0	-2	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
6.2.3	Thematisierung der Abwärmennutzung bei Gewerbebetrieben und der TUM	positiv	2	sehr gering	Verantwortlichkeit bei Gewerbe und TUM	0	-2	mittelfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 5 Jahre nach Entscheidung)
8.1.2	Neubauprojekte Schule-Nord, Bauhof, und Wertstoffhof CO ₂ -neutral konzipieren	sehr positiv	3	gering	im Rahmen der Planung kein zusätzlicher Aufwand erforderlich	0	-1	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
2.1.3	Alle städtischen Gebäude sind mit Ökostrom zu versorgen	sehr positiv	3	mittel	wird bereits praktiziert; Grundvoraussetzung auch bei künftigen Neuausschreibungen; Mehrkosten sind einzukalkulieren	schwierig zu kalkulieren	0	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
5.3.3	Förderung von Heimladestationen	leicht positiv	1	gering	Förderung derzeit bei 25%, maximal 300 € je Heimladestation	5.000 jährlich	-1	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
9.2.1	z.B. Umwandlung von Rasenflächen in Wiesenflächen oder artenreiche Staudenflächen, Pflanzung von	leicht positiv	1	mittel	im Zuge der Planung bzw. Umwandlungen	5.000 - 10.000	0	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
9.3.1	Der Garchinger Baumbestand wird vor baulichen Eingriffen besser geschützt	leicht positiv	1	mittel	Merkblatt für Baufirmen; Monitoring und Kontrollen erforderlich	0	0	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)

Tabelle 14: Maßnahmen der Kategorie 1 - Ressourcen-günstige Maßnahmen mit einer hohen Wirkung

Handlungsfeld-Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	Wirkungsbeitrag	Gewichtung	Ressourcenaufwand	Beschreibung	Zusätzliche Externe Kosten in € (ca-Angaben)	Gewichtung	Entscheidung
1.2.1	Anschluss an das Wärmeverorgungsnetz mit Tiefengeothermie	sehr positiv	3	hoch	Beteiligung der Stadt zu 50 %; hohe Investitionen	mittlerweile 0	1	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
4.1.1	Errichtung einer Biogasanlage oder Hackschnitzelanlage für den Ortsteil Diminsmaning	sehr positiv	3	hoch	Kosten und Planungsaufwand kaum abschätzbar	> 1.000.000	1	zu einem späteren Zeitpunkt nochmals prüfen (in ca. 1-2 Jahren)
1.1.3	Förderprogramm für Erneuerbare Energien, Neue Mobilität	positiv	2	hoch	hohes Budget; zeitintensiv	aktuell 200.000 jährlich	1	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
2.1.1	Energetische Sanierung öffentlicher Liegenschaften nach Dringlichkeit	sehr positiv	3	sehr hoch	z.T. aufwendige Nachrüstungen, Umbaumaßnahmen	Je nach Objekt 100.000 - 1.000.000	2	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
2.2.2	Schulen und Kindertagesstätten zu „Energievorbildern“ machen	sehr positiv	3	sehr hoch	z.T. aufwendige Nachrüstungen, Umbaumaßnahmen	Je nach Objekt 100.000 - 1.000.000	2	mittelfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 5 Jahre nach Entscheidung)
2.4.2	Ausbau der Energiewende Garching (EWG)	sehr positiv	3	sehr hoch	Kosten kaum abschätzbar	> 1.000.000	2	langfristig umsetzen (Umsetzungsstart in ca. 8 Jahren nach Entscheidung)
2.2.3	Straßenbeleuchtung komplett auf LED-Technik umstellen	sehr positiv	3	sehr hoch	z.T. aufwendige Nachrüstungen, Umbaumaßnahmen	> 1.000.000	2	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
3.2.3	PV-Überdachung stadteigener Parkanlagen	sehr positiv	3	sehr hoch	Hohe Überdachung / Beseitigung des Baumbestandes /Nachpflanzung	> 1.000.000	2	mittelfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 5 Jahre nach Entscheidung)
3.3.3	Bau PV-Freiflächenanlagen mit Investoren und Vorhabensträgern	sehr positiv	3	sehr hoch	Kosten und Planungsaufwand kaum abschätzbar	> 1.000.000	2	mittelfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 5 Jahre nach Entscheidung)
3.4.3	Bau und Betrieb der Windkraftanlagen in Zusammenarbeit mit Investoren und Vorhabensträgern anstreben	sehr positiv	3	sehr hoch	Kosten und Planungsaufwand kaum abschätzbar	> 1.000.000	2	langfristig umsetzen (Umsetzungsstart in ca. 8 Jahren nach Entscheidung)
4.1.2	Errichtung einer Bioabfallverwertungsanlage (Hackschnitzelanlage o.ä.) zur Wärmeversorgung der Sportanlagen und Einrichtungen am Garchinger See	sehr positiv	3	sehr hoch	Kosten und Planungsaufwand kaum abschätzbar	> 1.000.000	2	mittelfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 5 Jahre nach Entscheidung)
4.2.2	Wärmeverorgungsnetz kontinuierlich ausbauen	sehr positiv	3	sehr hoch	Netzausbauplan für die kommenden Jahre	> 1000.000	2	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
4.2.3	Steigerung der Energiegewinnung durch Nutzung des Rücklaufs im Niedertemperaturbereich	sehr positiv	3	sehr hoch	wird zunehmend nachgefragt und ausgebaut	> 1000.000	2	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
4.2.4	Ersatz des Zuheizens mit Gas durch regenerativere Energiequellen	sehr positiv	3	sehr hoch	Zuheizen mit Erdgas durch KWK und oberflächennahe Wärmegewinnung ersetzen	> 1.000.000	2	mittelfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 5 Jahre nach Entscheidung)
5.2.2	Konsequente Umsetzung, Fortschreibung und Ausweitung des Radverkehrskonzepts, Ertüchtigung der Radverkehrsinfrastruktur	sehr positiv	3	sehr hoch	Neuplanungen, Umgestaltung von Straßen und Wegen	> 1.000.000	2	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
5.2.2	Klimaschutz durch Radverkehr	sehr positiv	3	sehr hoch	Neu- und Umpfanung von Radwegen	> 1.000.000	2	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
8.2.1	teilweise Umsetzung, Controlling und Monitoring der Maßnahmen im Klimaschutzkonzept	positiv	2	hoch	wird vom Bund mit 40 % für 3 Jahre bezuschusst	60.000 - 80.000 jährlich	1	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
9.2.2	Förderung von Entseelung und Neupflanzung von Gehölzen in Privatgärten, Vergrößerung des Baumbestandes	positiv	2	hoch	Beschaffung und Pflanzung von Gehölzen	50.000 - 200.000 jährlich	1	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
9.2.3	Der städtischen Aufheizung soll durch vegetative Kühlung entgegengewirkt werden	positiv	2	hoch	Beschaffung und Pflanzung von Gehölzen	50.000 - 200.000 jährlich	1	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
3.2.2	Kommunale Anreizförderung für die Errichtung von PV Anlagen	positiv	2	hoch	Förderung durch die Stadt	180.000 jährlich	1	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
2.4.1	Netzübernahme durch die Kommune(n)	positiv	2	sehr hoch	Kosten kaum abschätzbar	> 1.000.000	2	zu einem späteren Zeitpunkt nochmals prüfen (in ca. 1-2 Jahren)
5.2.1	Verbesserungen der Rahmenbedingungen für den Fußverkehr	positiv	2	sehr hoch	im Zuge des Planverfahrens, Umgestaltung von Straßen und Wegen	> 1.000.000	2	langfristig umsetzen (Umsetzungsstart in ca. 8 Jahren nach Entscheidung)
5.2.3	Einrichtung eines Fahrradmietsystems	leicht positiv	1	hoch	Tiefbauarbeiten, jährliches Betriebskostendefizit	60000 - 80.000	1	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
5.2.5	Ausbau des vorhandenen Schienenanschlusses im Gewerbegebiet Hochbrück	positiv	2	sehr hoch	Planfeststellungsverfahren, hoher Invest erforderlich	> 1.000.000	2	zu einem späteren Zeitpunkt nochmals prüfen (in ca. 1-2 Jahren)
5.2.5	Verlängerung der U 6 nach Neufahrn und Freising	positiv	2	sehr hoch	kaum abschätzbar; nach Expertenmeinung nicht rentabel	> 1.000.000	2	zu einem späteren Zeitpunkt nochmals prüfen (in ca. 1-2 Jahren)
9.3.2	Das städtische Nachpflanzungskonzept wird konsequent umgesetzt	leicht positiv	1	hoch	Konzept wurde 2021 beschlossen	50.000 - 100.000 jährlich	1	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
5.2.2	Ausbau des Radschnellwegs	leicht positiv	1	sehr hoch	Neu- und Umpfanung von Radwegen	> 1.000.000	2	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
5.3.2	Umsetzung des Elektromobilitätskonzepts der Stadt Garching	leicht positiv	1	sehr hoch	Kosten je Ladesäule 30.000 €	> 1.000.000	2	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)

Tabelle 15: Maßnahmen der Kategorie 2 - Ressourcen-intensive Maßnahmen mit einer hohen Wirkung

Handlungsfeld-Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	Wirkungsbeitrag	Gewichtung	Ressourcenaufwand	Beschreibung	Zusätzliche Externe Kosten in € (ca-Angaben)	Gewichtung	Entscheidung
5.3.2	Ausweisung von 20 % der Stellplätze für E-Laden	neutral	0	sehr gering	Im Zuge der Bauleitplanung	0	-2	mittelfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 5 Jahre nach Entscheidung)
8.2.2	Klimawirksamkeit bei Beschlussvorlagen bewerten	neutral	0	sehr gering	rein administrativ	0	-2	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
8.3	Regionale Wertschöpfung stärken im Rahmen von Vergabeverfahren	neutral	0	sehr gering	rechtliche Zulässigkeit in Vergabeverfahren beachten	0	-2	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
9.2.4	Kleingärten werden ökologisch aufgewertet	neutral	0	sehr gering	In der Kleingartensatzung verankern	0	-2	mittelfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 5 Jahre nach Entscheidung)
1.1.1	Kostenfreie Beratung durch zertifizierte Energieberater; wird seit 2010 angeboten	neutral	0	gering	Kosten für externe Berater	6.000 jährlich	-1	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
1.1.1	Aufgreifen des Energiesparthemas und Werben für Beratungsangebote auf speziellen Veranstaltungen vor Ort	leicht negativ	-1	sehr gering	Energieberater, Anschauungsmaterial	500 je Veranstaltung	-2	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
1.2.4	Festsetzung von Retentionsdächern zur Wasserrückhaltung	leicht negativ	-1	sehr gering	Aufwand administrativ	0	-2	mittelfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 5 Jahre nach Entscheidung)
1.2.5	Freihalten von Korridoren mit Grünanlagen bei Nachverdichtungen	leicht negativ	-1	sehr gering	Aufwand nur administrativ	0	-2	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
2.3.2	Liegenschaften am Campus werden so weit wie möglich mit Erneuerbaren Energien versorgt	neutral	0	gering	Einige Einrichtungen am Campus sind bereits an die Tiefengeothermie angeschlossen	0	-1	langfristig umsetzen (Umsetzungsstart in ca. 8 Jahren nach Entscheidung)
5.4.1	Neubürgermarketing, Seniorenmobilität, Kindertagesstätten und Schulen, Freizeitverkehr usw.	neutral	0	gering	Infomaterial, Veranstaltungen	2.000	-1	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
5.4.2	Öffentlichkeitsarbeit „Garching mobil“ entwickeln und umsetzen	neutral	0	gering	Infomaterial, Veranstaltungen, Logo	2.000	-1	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
5.2.3	Einplanen von stationsbasiertem Car-Sharing in Neubaugebieten	leicht negativ	-1	sehr gering	im Zuge der Planung für Baugebiete	0	-2	mittelfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 5 Jahre nach Entscheidung)
5.3.3	Einsatz von Bussen im ÖPNV mit alternativen Kraftstoffen	leicht negativ	-1	sehr gering	Umsetzung und Verantwortung liegt beim Landkreis	0	-2	mittelfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 5 Jahre nach Entscheidung)
5.5	durch Bürgerbefragungen und von Befragung der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer	neutral	0	gering	regelmäßig notwendig	5.000 - 10.000	-1	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
9.1.2	Initiale Einrichtung der Bedürfnisse von Tieren in die Städteplanung	leicht negativ	-1	sehr gering	im Zuge der Planung	0	-2	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
9.1.3	Landwirtschaftlich genutzte Flächen werden ökologisch aufgewertet	leicht negativ	-1	sehr gering	verpachtete städtische Flächen	0	-2	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
9.1.4	Der städtische Friedhof wird als Rückzugsraum für Menschen und Tiere aufgewertet	leicht negativ	-1	sehr gering	Naturnahe Gestaltung mit Wiesen, Hecken etc.	0	-2	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
9.1.5	Einrichtung eines Naturschutzbeirats	leicht negativ	-1	sehr gering	Konstituierung mit Mitgliedern und Satzung	0	-2	mittelfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 5 Jahre nach Entscheidung)
1.1.1	Ermittlung von Verbrauchsdaten zur Wärmebedarfsdichte, Spezifischer Jahresheizwärmebedarf, Abwärmepotenziale,	neutral	0	mittel	Ausarbeitung von externen Planungsbüros, aufwendige Datenrecherche	30.000 - 50.000	0	mittelfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 5 Jahre nach Entscheidung)
1.1.1	Auflage eigener Informationsmedien mit Spartipps und zusätzlichem Informationsangebot	leicht negativ	-1	gering	Flyer, Broschüren	5.000 einmalig	-1	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
1.1.3	Förderung von Maßnahmen zur Regen- und Brauchwassernutzung	neutral	0	mittel	Nachfrage und Budget unbestimmt; zeitintensiv	10.000 anfänglich, je nach Nachfrage auf 30.000 jährlich	0	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
1.2.3	Anpassung der Stellplatzsatzung an die Anforderungen für Elektromobilität nach dem GEIG	negativ	-2	sehr gering	Aufwand administrativ	0	-2	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
2.2.3	Bewegungsmelder für die Straßenbeleuchtung	neutral	0	mittel	Nachrüstungen erforderlich	20.000	0	langfristig umsetzen (Umsetzungsstart in ca. 8 Jahren nach Entscheidung)
2.1.4	Einweisung in die technische Regelung von Licht, Wärme, Strom	leicht negativ	-1	gering	externe Berater	2.000 - 5000	-1	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)

Tabelle 16: Maßnahmen der Kategorie 3 - Ressourcen-günstige Maßnahmen mit einer geringen Wirkung

Handlungsfeld-Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	Wirkungsbeitrag	Gewichtung	Ressourcenaufwand	Beschreibung	Zusätzliche Externe Kosten in € (ca-Angaben)	Gewichtung	Entscheidung
3.2.1	Erfassung des technischen Potentials PV-Anlagen	neutral	0	mittel	Erfassung durch externe Planungsbüros, LRA	10.000 - 15.000	0	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
3.3.1	Erfassung des technischen Potentials WEA	neutral	0	mittel	Erfassung durch externe Planungsbüros	10.000 - 15.000	0	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
3.4.1	Aktualisierung der Erfassung des Flächenpotentials für Windkraftanlagen	neutral	0	mittel	Erfassung durch externe Planungsbüros	10.000 - 15.000	0	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
5.3.1	Die Neuschaffungen der Fahrzeuge immer nach Klimaschutzaspekten auswählen	neutral	0	mittel	höhere Anschaffungskosten bei E-Fahrzeugen	5.000 - 50.000 je nach Fahrzeugtyp	0	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
5.2.2	z.B. Fahrradreparaturstationen, Beschilderungen, Markierungen	negativ	-2	sehr gering	Infrastrukturmaßnahmen; bisher über Sponsoring	0	-2	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
5.2.2	Weiterentwicklung der Stellplatzsatzung für Fahrräder	negativ	-2	sehr gering	im Zuge der Planung für Baugebiete	0	-2	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
5.2.3	Standplätze für stationsbasiertes Car-Sharing ausweisen	leicht negativ	-1	gering	administrativ, Parkplatzkennzeichnung, -beschilderung	1.000	-1	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
6.2.1	Mit den Unternehmen Einsparziele vereinbaren	negativ	-2	sehr gering		0	-2	mittelfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 5 Jahre nach Entscheidung)
6.1.2	Erarbeitung gemeinsamer Klimaschutzziele und -maßnahmen	negativ	-2	sehr gering	rein administrativ	0	-2	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
7.1.2	Das Thema Nachhaltigkeit und „Energieerziehung“ fächerübergreifend in den Schulen vorantreiben und bereits im Kindergarten spielerisch vermitteln	negativ	-2	sehr gering		0	-2	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
7.1.3	Methodisch und didaktisch interessante Gestaltung von Natur- und Umweltpädagogik	negativ	-2	sehr gering		0	-2	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
7.1.4	Aktive Gestaltung von Projekten mit Umweltschutzziele durch die Kommune	neutral	0	mittel	Pflanzaktionen	5.000 - 10.000	0	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
7.2	Etablierung eines Klimabeirats, Beschluß erfolgt Okt.2022	leicht negativ	-1	gering		5.000	-1	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
9.1.1	Die heimische Tierwelt wird erhalten, geschützt und entwickelt, Nachrüstung und Neugestaltung von Lebensräumen für gebäudebrütende Tierarten	neutral	0	mittel	Nisthilfen, Aufprallvermeidung an Glasfassaden, Hecken-, Wiesen- und Gehölzstrukturen anlegen	5000 - 10.000	0	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
1.1.2	Publizierung von Themen zum Klimaschutz, Naturschutz	leicht negativ	-1	mittel	muss immer "up-to-date" gehalten werden	0	0	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
1.1.2	Info-Broschüren, VHS-Vorträge, Schul- und Kindergartenprojekte	leicht negativ	-1	mittel	Organisationsintensiv	20.000 jährlich	0	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
1.2.3	Abweichungen von den Festsetzungen der Bauleitplanung bei energetischen Maßnahmen	sehr negativ	-3	sehr gering	Aufwand administrativ	0	-2	langfristig umsetzen (Umsetzungsstart in ca. 8 Jahren nach Entscheidung)
2.3.1	Dialog zwischen Stadt, TUM und weiteren Forschungseinrichtungen aufbauen und intensivieren	sehr negativ	-3	sehr gering	administrativ	0	-2	mittelfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 5 Jahre nach Entscheidung)
2.1.4	Ausbildung und Einsatz von „Energiescouts“ an Schulen	negativ	-2	gering	externe Berater	2.000 - 5000	-1	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
2.1.4	Informationen und Schulung der Städtischen Mitarbeiter*innen	negativ	-2	gering	externe Berater	2.000 - 5000	-1	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
3.3.2	Planungsgrundlagen schaffen durch die Bauleitplanung	sehr negativ	-3	sehr gering	Kosten für externe Planer	20.000	-2	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
3.4.2	Planungsgrundlagen schaffen durch die Bauleitplanung	sehr negativ	-3	sehr gering	Kosten für externe Planer	20.000	-2	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
4.2.1	Ausschöpfung des Energetischen Potentials	sehr negativ	-3	sehr gering	Potential der 1. Bohrung bereits ausgeschöpft	0	-2	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
5.1.2	Regionale Fairtrade- Produkte fördern	negativ	-2	gering	Ausschreibung erforderlich	ggf. Aufpreis regionale Produkte	-1	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
5.2.2	Einrichtung von E-Bike-Ladestationen	negativ	-2	gering	Infrastrukturmaßnahmen	5.000 - 10.000 je Ladestation	-1	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)

Tabelle 16 (Fortsetzung): Maßnahmen der Kategorie 3 - Ressourcen-günstige Maßnahmen mit einer geringen Wirkung

Handlungsfeld-Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	Wirkungsbeitrag	Gewichtung	Ressourcenaufwand	Beschreibung	Zusätzliche Externe Kosten in € (ca-Angaben)	Gewichtung	Entscheidung
5.2.2	Programm zur Förderung von Lastenfahrrädern	negativ	-2	gering	Förderung bis 200	1.000	-1	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
5.2.2	Mitgliedschaft bei der AGFK	sehr negativ	-3	sehr gering	Vorbereitungen zur Mitgliedschaft abgeschlossen	0	-2	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
5.2.2	Aktion Stadtradln, eine Kampagne des Klima-Bündnis	sehr negativ	-3	sehr gering	Jährliche Aktion, läuft bereits	500	-2	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
5.2.3	kostenloser Verleih von 2- oder 3-rädrigen Leihrädern durch die Stadt	negativ	-2	gering	Mietradkosten für 2 Lastenräder	2.000	-1	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
5.2.6	Prüfung für die Einrichtung von Micro-Hubs für den Handel	leicht negativ	-1	mittel	Platzbedarf, Serviceeinrichtungen	20.000 - 50.000 je Hub	0	zu einem späteren Zeitpunkt nochmals prüfen (in ca. 1-2 Jahren)
6.1.1	Netzwerk-Projekt „Business-Frühstück“	sehr negativ	-3	sehr gering	rein administrativ	0	-2	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
7.1.1	Klimaschutzkoffer zum Ausleihen	negativ	-2	gering		2.000	-1	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
7.1.1	Experimentierkoffer dienen, um physikalisch-chemische Vorgänge erfahrbar und begreifbar zu machen	negativ	-2	gering		2.000	-1	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
8.1.1	Ausarbeitung eines Ranking-Verfahrens	sehr negativ	-3	sehr gering	im Rahmen von Informationsgesprächen und Erfahrungsaustausch; in den THG-Berichten des LKr ablesbar	0	-2	langfristig umsetzen (Umsetzungsstart in ca. 8 Jahren nach Entscheidung)
1.1.1	Bereitstellung von bestehenden Informationsangeboten an die Haushalte	negativ	-2	mittel	Artikel, Flyer, Broschüren	20.000 - 50.000 jährlich	0	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
1.1.1	Aufbereitung von Informationen für Menschen mit Migrationshintergrund in deren Muttersprache	sehr negativ	-3	gering		5.000	-1	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
3.1.1	Erfassung des technischen Potentials solarthermischer Anlagen	negativ	-2	mittel	Erfassung durch externe Planungsbüros	10.000 - 15.000	0	langfristig umsetzen (Umsetzungsstart in ca. 8 Jahren nach Entscheidung)
3.1.2	Kommunale Anreizförderung für die Errichtung solarthermischer Anlagen	sehr negativ	-3	gering	Förderung durch die Stadt	5.000 jährlich	-1	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
5.3.1	Vorhandene E-Fahrzeuge als aktiven Beitrag zum Klimaschutz bewerben	sehr negativ	-3	gering	Druckereikosten	2.000	-1	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
5.2.3	Nutzung von Car-Sharing durch die Verwaltung	sehr negativ	-3	gering	jährliche Nutzungsgebühren	5.000	-1	langfristig umsetzen (Umsetzungsstart in ca. 8 Jahren nach Entscheidung)
5.3.3	Einrichtung einer „Lotsenstelle“ für Elektromobilität	negativ	-2	mittel	zeitintensiv	0	0	mittelfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 5 Jahre nach Entscheidung)
6.2.2	Info-Kampagne starten	negativ	-2	mittel	Flyer, Artikel, Broschüren	20.000	0	mittelfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 5 Jahre nach Entscheidung)
6.1.3	„Garchinger Herbsttage“	negativ	-2	mittel	Info- und Demostand zu Klimaschutzthemen	15.000 - 20.000	0	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
7.1.1	Aufbau eines Referentenpools	negativ	-2	mittel	zeitintensiv, Honorar für externe Referenten, Inhouse-Seminare	10.000 - 15.000	0	mittelfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 5 Jahre nach Entscheidung)
1.1.2	mit Einrichtung einer Diskussionsplattform zum Thema	sehr negativ	-3	mittel	zeitintensiv, Plattform muss betreut, Beiträge eingestellt werden	0	0	mittelfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 5 Jahre nach Entscheidung)
4.3.1	Untersuchung des Nutzungspotentials	sehr negativ	-3	mittel	Erfassung durch externe Planungsbüros	10.000 - 15.000	0	langfristig umsetzen (Umsetzungsstart in ca. 8 Jahren nach Entscheidung)

Tabelle 16 (Fortsetzung): Maßnahmen der Kategorie 3 - Ressourcen-günstige Maßnahmen mit einer geringen Wirkung

Für die mit der Umsetzung der insgesamt 115 hier aufgelisteten Maßnahmen betrauten Akteure innerhalb und außerhalb der Verwaltung und natürlich für das Klimaschutzmanagement, das zudem für das Controlling der Maßnahmenumsetzung verantwortlich sein wird, bietet diese Liste der Maßnahmenpriorisierung ein wichtiges Instrument.

Handlungsfeld-Nr.	Maßnahmen Kurzbeschreibung	Wirkungsbeitrag	Gewichtung	Ressourcenaufwand	Beschreibung	Zusätzliche Externe Kosten in € (ca-Angaben)	Gewichtung	Entscheidung
5.2.4	z.B. Kostenlose Stadtbushaltestellen, M-Zone des MVV Geltungsbereich, eigenen Busspuren für die Expressbusse	leicht negativ	-1	hoch	Zuständigkeit liegt in erster Linie beim Landkreis; Beteiligung beim Betriebskostendefizit	nicht abschätzbar	1	langfristig umsetzen (Umsetzungsstart in ca. 8 Jahren nach Entscheidung)
9.4	Kompostierung angefallener Grünabfälle	neutral	0	sehr hoch	Kompostieranlage auf dem Wertstoffhof	> 200.000	2	langfristig umsetzen (Umsetzungsstart in ca. 8 Jahren nach Entscheidung)
1.1.1	Ausbau und Erweiterung eines Beratungsnetzwerkes	negativ	-2	hoch	sehr zeitintensiv	1.000	1	mittelfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 5 Jahre nach Entscheidung)
1.1.2	Garchinger Klimaschutztage und Klimaschutzaktionen	negativ	-2	hoch	sehr zeitintensiv (lange Vorausplanung), bei Klimaschutztagen auch kostenintensiv	30.000 - 50.000 Klimaschutztage, Beteiligung an Messen etc.	1	mittelfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 5 Jahre nach Entscheidung)
9.5	Der Gewässerentwicklungsplan und die darin empfohlenen Maßnahmen werden umgesetzt	leicht negativ	-1	sehr hoch	ggf. Grundstücksaufkäufe entlang der Bäche	> 1.000.000	2	mittelfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 5 Jahre nach Entscheidung)
5.2.2	Getrennte Radwege vom Straßenverkehr und Fußwegen	negativ	-2	sehr hoch	Neuplanungen, Umgestaltung von Straßen und Wegen	> 1.000.000	2	kurzfristig umsetzen (Umsetzungsstart bis max. 2 Jahre nach Entscheidung)
6.1.4	öffentlichkeitswirksamen Positionierung der Stadt und ihrer Gewerbebetriebe im Klimaschutz	sehr negativ	-3	hoch	sehr zeitintensiv	10.000	1	langfristig umsetzen (Umsetzungsstart in ca. 8 Jahren nach Entscheidung)
4.3.2	Bau einer Wasserkraft-Demonstrationsanlage	sehr negativ	-3	sehr hoch	Kosten und Planungsaufwand kaum abschätzbar	50.000 - 100.000	2	langfristig umsetzen (Umsetzungsstart in ca. 8 Jahren nach Entscheidung)

Tabelle 17: Maßnahmen der Kategorie 4 -Ressourcen-intensive Maßnahmen mit einer geringen Wirkung

4. Controlling und Monitoring durch das Klimaschutzmanagement

Die Einführung eines Controlling- und Monitoringsystems ist ein wesentlicher Bestandteil für ein Klimaschutzmanagement und für das Erreichen der Ziele, die man sich gesetzt hat, unerlässlich. Ziel ist dabei, ganz im Sinne eines Managementkreislaufs und als kontinuierlicher Prozess alle Schritte regelmäßig zu überprüfen, zu bewerten und weiterzuentwickeln:

- Was läuft gut, was weniger gut?
- Welche Regelungen sollen beibehalten werden?
- Wo muss nachjustiert werden?

Im Rahmen des Controllings werden die Energieverbräuche und THG-Emissionen kontinuierlich erfasst und ausgewertet, sowie die Wirksamkeit der Maßnahmen im Hinblick auf die Erreichung der Klimaschutzziele überprüft.

4.1 Controlling

Ein wichtiges Qualitätskriterium für ein Controlling ist das Vorhandensein einer zentralen Stelle, die das Controlling als Ganzes betreut, sowie einen regelmäßigen Bericht erstellt, der sowohl den Gremien wie Stadtrat und Ausschüssen vorgelegt wird, als auch die Verwaltung über den Stand der Klimaschutzaktivitäten informiert.

Diese Controllingstelle ist ein wesentliches Tätigkeitsmerkmal des(r) Klimaschutzmanagers/ -in, den die Stadt Garching im Laufe des Jahres 2023 einstellen will. In Kapitel D.1 („1. Etablierung und Verstetigung des Klimaschutzmanagements“) wurde die Eingliederung eines solchen Managers innerhalb der Verwaltung und seine Kompetenzen bereits beschrieben.

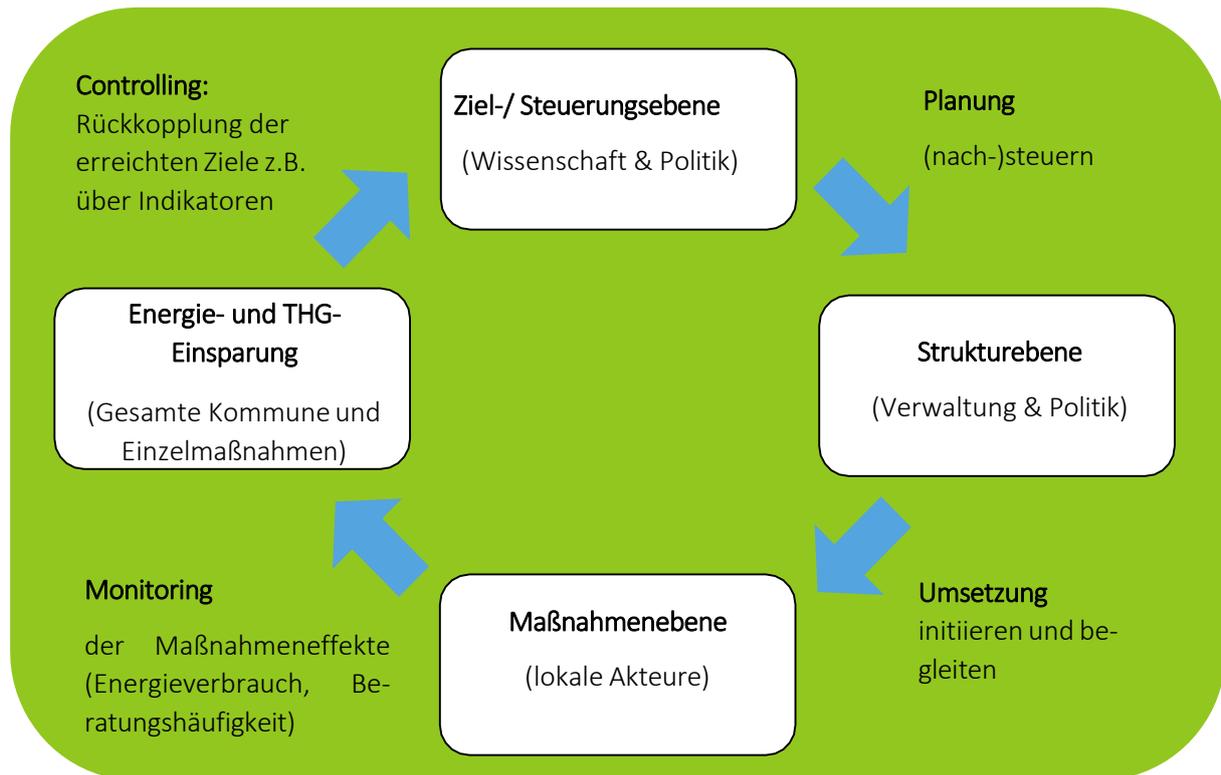


Abbildung 29: Managementkreislauf (Coaching Kommunalen Klimaschutz)

In der Studie „Schnellkonzept Klimaschutz - Eine Anleitung zum Einstieg in den kommunalen Klimaschutz“ wird zwischen „Konkretem Maßnahmencontrolling“ und „Kommunenweitem Controlling“ differenziert.

4.1.1 Maßnahmencontrolling

Anhand eines Maßnahmencontrollings werden Aktivitäten dokumentiert und die erzielten Erfolge dargestellt. Grundsätzlich sollten diejenigen Personen, die für die Umsetzung einer Maßnahme verantwortlich sind, von Beginn an entsprechende Daten sammeln, auswerten und die Ergebnisse an die Controllingstelle - dem Klimaschutzmanagement - weiterleiten. In Abstimmung mit diesem kann eine Erfolgsbilanz zu dieser Maßnahme gezogen und die Aktivitäten gegebenenfalls angepasst werden. Dieses direkte Maßnahmencontrolling ist ein Bottom-up-Controlling, das die konkreten Erfolge von Maßnahmen aufzeigt (Coaching Kommunalen Klimaschutz).

4.1.2 Kommunenweites Controlling

Um mittel- und langfristig prüfen und aufzeigen zu können, ob die gesetzten THG-Minderungsziele erreicht werden, wird das Maßnahmencontrolling durch ein übergeordnetes Controlling (top-down) ergänzt.

Ein wichtiges Instrument des Controllings dafür ist die Energie- und THG-Bilanz, die vom Landkreis München im Zweijahresrhythmus erstellt und fortgeschrieben wird. In diesen THG-Berichten werden für jede Kommune im Landkreis die Endenergieverbräuche, aufgliedert nach Strom- und Wärmeverbräuche der Sektoren Private Haushalte, GHD/Industrie und Kommunale Einrichtungen,

sowie Angaben zum Verkehr dargestellt. Auf Basis dieser Daten erfolgt eine Prognostizierung der Verbräuche bis zum Jahr 2040, aus denen sich wiederum mit Hilfe eines extra dafür entwickelten Excel-Tools Zielszenarien für eine anvisierte Treibhausgasneutralität entwickeln lassen. In Kapitel B dieses Klimaschutzkonzepts wurde dies anhand der vorliegenden Verbrauchsdatenerhebung durch das Landratsamt München erstmals praktiziert.

Die Entwicklung der THG-Emissionen sollte jedoch nicht der einzige quantifizierbare Indikator für den Klimaschutz in der Kommune sein. Grundlage für eine THG-Bilanz ist eine Vielzahl weiterer Informationen, welche eine differenziertere Betrachtung von Bilanzen ermöglicht. So lassen sich anhand von folgenden beispielhaft aufgeführten Indikatoren auch selbst gesteckte Unterziele überprüfen:

- Anteil erneuerbarer Energien im Strom und Wärmebereich
- Anteil Kraft-Wärme-Kopplung an Strom und Wärme
- Endenergieverbräuche für einzelne Sektoren

Hilfreich unter Umständen kann auch der Klimaschutz-Planer (www.klimaschutz-planer.de) sein. Der Klimaschutzplaner ist ein umfassendes online Controlling-Instrument für den kommunalen Klimaschutz. Er wurde im Auftrag des Bundesumweltministeriums entwickelt und steht seit Mai 2016 zur Verfügung. Der Klimaschutz-Planer bietet ein standardisiertes CO₂-Bilanzierungs-Tool inklusive Potential-/Szenario-Abschätzung und Benchmark-System in einem kombinierten Instrument an. Aktivitätsprofil und Indikatorenset des „Benchmark kommunaler Klimaschutz“ sind in den Klimaschutz-Planer integriert. Die für die Software-Nutzung entstehenden Kosten richten sich nach der Größe der Kommune.

Der Klimaschutzplaner wurde seitens der Stadt Garching bisher noch nicht erprobt, könnte aber für das Controlling durch das künftige Klimaschutzmanagement hilfreich sein.

Eine durchaus wichtige Rolle für das Controllingsystem im Rahmen des Klimaschutzmanagements kann der Klimabeirat spielen. Der Klimabeirat soll sich aus Experten zusammensetzen, die einerseits den Erfolg des Klimaschutzkonzepts auf den Prüfstand stellen, neue Ideen einbringen und Lösungsansätze erarbeiten können. Zudem kann der Beirat das Klimaschutzmanagement bei der Präsentation eines Berichts gegenüber den Stadträten und der Verwaltung sehr gut unterstützen.

4.2 Monitoring

Monitoring ist Teil des Controllingprozesses, in dem regelmäßig geprüft wird, ob festgelegte Ziele erreicht werden oder gegebenenfalls nachgesteuert werden müssen. Monitoring ist ein wesentliches Element, um Klimaschutzhandeln effektiv zu gestalten und zu prüfen inwieweit man sich damit auf dem richtigen Weg befindet. Je anspruchsvoller die Klimaschutzziele und je kürzer die Zeiträume zur Zielerreichung werden, desto relevanter wird eine regelmäßige, kritische Überprüfung des Zielpfades (UBA: Klimaschutz-Monitoring in Kommunen, 2022).

In ihrer Studie zum Klimaschutz-Monitoring in Kommunen unterscheidet das UBA analog der Unterscheidung im Controllingsystem zwei verschiedene Arten von Monitoring – „Gesamtkommunales Monitoring“ sowie „Akteurszentriertes Monitoring“. Grundsätzlich ist bei der Wahl des Monitoring-Formates immer die Passgenauigkeit zum formulierten Klimaschutzziel ausschlaggebend.

Lautet das Ziel THG-Neutralität, ist das passende Format die THG-Bilanz. Ist es das Ziel das volle Klimaschutzpotenzial auszuschöpfen, braucht es eine Analyse des Potenzials und ein

Überprüfungsformat dafür (z. B. in Form von Indikatoren). Beide genannten Beispiele fallen in das gesamtkommunale Monitoring. Geht es um die Darstellung der Aktivitäten im Rahmen des Klimaschutzmanagements, ist meist ein Einzelmaßnahmen-Monitoring sinnvoll. Dies gehört zum akteurszentrierten Monitoring (UBA 2022).

4.2.1 Gesamtkommunales Monitoring

In einem gesamtkommunalen Monitoring werden Entwicklungen und Ergebnisse „Top-down“ dargestellt. Die Stadt Garching kann auf diese Weise prüfen, inwieweit ihre Klimaschutzziele, wie z.B. die THG-Neutralität erreicht werden. Die Energie- und THG-Bilanzierung wären beispielsweise Teil dieses Monitorings, in dem geprüft werden kann, ob die Stadt Garching sich auf dem richtigen Weg in Richtung THG-Neutralität bis 2040 befindet. Die Stadt Garching selbst erhebt die Daten allerdings nicht selbst, sondern der Landkreis München. Die Stadt Garching steuert hier nur ihre eigenen Energieverbrauchsdaten bei, die dann als „Kommunale Verwaltung“ in die Gesamtbetrachtung einfließen. Die Stadt Garching kann aber ungeachtet dessen auch Datenrecherche außerhalb ihres Wirkungskreises selbst betreiben und die Ergebnisse mit den Daten des Landkreises vergleichen. Dies könnte die Zahlen erheblich verifizieren.

4.2.2 Akteurszentriertes Monitoring

Geht es um die Darstellung der Aktivitäten im Rahmen des Klimaschutzmanagements, ist meist ein Einzelmaßnahmen-Monitoring sinnvoll. Dies gehört zum akteurszentrierten Monitoring.

Vorteil des akteurszentrierten Klimaschutz-Monitorings ist, dass die Stadtverwaltung und -politik mittelbar (über Beteiligungen) und unmittelbar Einfluss auf die Ergebnisse und Entwicklungen haben und entsprechend das Monitoring in einen kommunalen Controlling-Prozess einfließen kann. Herausforderungen für ein solches Monitoring sind neben der Datenerfassung vor allem methodische Aspekte. Ziel sollte es sein, dass sich das akteurszentrierte Monitoring konform zum gesamtkommunalen Monitoring verhält. Dabei sollte versucht werden, alle Monitoring-Aktivitäten des Klimaschutzmanagements in das gesamtkommunale Monitoring zu integrieren (UBA).

Das Monitoring von Maßnahmen ist jedoch für verschiedene Maßnahmen sehr unterschiedlich. Der Erfolg kann bei „harten“ technischen Maßnahmen noch relativ gut und schnell dargestellt werden. So lassen sich z.B. bei Gebäudesanierungen oder bei der Umstellung der Wärmeversorgung in einem Gebäudekomplex anhand von Kennwerten wie dem Energieverbrauch die Ergebnisse dieser Maßnahmen sehr gut darstellen. Seit 1996 unterhält die Stadt Garching eine Energiedatenbank, in der mit Hilfe von Excel-Tabellen die Strom-, Heizenergie- und auch Trinkwasserverbräuche aller öffentlichen Einrichtungen der Stadt Garching erfasst, Energiekennwerte und CO₂-Bilanzen erstellt werden und in Energieberichten dokumentiert werden.

Auch technisch orientierte Förderprogramme wie das Garchinger Energiesparförderprogramm lassen sich gut evaluieren, da die angestoßenen technischen Maßnahmen konkret dokumentiert und berechenbar sind.

Schwieriger ist dies bei „weichen“ Maßnahmen, wie z.B. Informations- und Fortbildungsveranstaltungen. Diesen Maßnahmen können nicht ohne weiteres THG-Minderungen zugeordnet werden. Bei solchen Maßnahmen können allenfalls leicht quantifizierbare Werte erhoben werden (z.B. die Anzahl der Energieberatungen pro Jahr oder der Anzahl der verteilten

Informationsbroschüren u.ä.) und anhand von selbst festgelegten Indikatoren/Kennwerten die Entwicklung zu beobachten.

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

Tabelle 18: Einflussbereiche kommunaler Treibhausgasminderungsoptionen (UBA 2022a)

Um hier messbare Erfolge zu dokumentieren bedarf es des Instruments stichprobenartiger Interviews oder Fragebögen. Dieses Instrumentarium eignet sich aber vor allem, um z.B. das Mobilitätsverhalten zu ergründen und daraus die richtigen Schlüsse für eine Verbesserung oder Effektivität des Mobilitätsangebots zu ziehen.

Das Ergebnis solcher Befragungen kann auch als Konsequenz dazu dienen, die für die Erreichung der gesteckten Klimaschutzziele notwendigen Maßnahmen für ganze Ortsteile im Rahmen der Bauleitplanung umzusetzen.

E) Quellenverzeichnis

Bezirk Oberpfalz:

Integriertes Klimaschutzkonzept Bezirk Oberpfalz 2022

Brückner, Sarah:

Industrielle Abwärme in Deutschland. - Bestimmung von gesichertem Aufkommen und technischer bzw. wirtschaftlicher Nutzbarkeit. Dissertation am Lehrstuhl für Energiesysteme, Technische Universität München, 2016.

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz:

Richtlinie zur Förderung von Klimaschutzprojekten im kommunalen Umfeld - „Kommunalrichtlinie“ (KRL) im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI). vom 22. November 2021 mit Änderung vom 18. Oktober 2022

Deutsches Institut für Urbanistik (Hrsg.):

Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden. Berlin 2018.

Energieagentur Ebersberg-München, ENIANO GmbH:

Energienutzungsplan für den Landkreis München (München, Juli 2021)

ENIANO GmbH Im Auftrag des Landratsamtes München:

Potenzialanalyse und Excel-Tool zur kommunalen THG-Zieldefinition, Kurzbericht, Stand: 2.10.2022.

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e. V. FNR, (Hrsg.)

Bioenergiedörfer - Leitfaden für eine praxisnahe Umsetzung. FNR, Juni 2014

Identität & Image Coaching AG, Green City Energy GmbH:

Integriertes Klimaschutzkonzept Stadt Garching (München, April 2010)

ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg im Auftrag des Umweltbundesamtes:

Klimaschutz-Monitoring in Kommunen. Empfehlungen für die Weiterentwicklung auf dem Weg zur kommunalen Treibhausgasneutralität. Abschlussbericht. Berlin 2022

ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg:

BISKO Bilanzierungs-Systematik Kommunal. Empfehlungen zur Methodik der kommunalen Treibhausgasbilanzierung für den Energie- und Verkehrssektor in Deutschland. Kurzfassung (Aktualisierung 11/2019). (Heidelberg, November 2019)

ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg:

Klimaschutzmanagement verstetigen - Gesammelte Erfolgsfaktoren und Erfahrungen aus dem Projekt Klima-Kompakt. Heidelberg 2020

Ingenieurbüro S & T:

Klimaschutz und Klimaneutralität für die Stadt Garching (Oberschleißheim, 2022)

Ingenieurbüro S & T:

Klimaneutralität für Garching - Potentialanalyse über EE, Teil 2 (Oberschleißheim, 2022)

Landratsamt München (Hrsg.):

Klimaschutz im Landkreis München – Treibhausgasberichte und Projekte (München, 2018, 2020)

Stadt Garching b. München:

Energieverbrauchsdaten der öffentlichen Einrichtungen der Stadt Garching bis 2020 (Garching, Dezember 2021)

Steiner, Lea:

Das Potenzial der Agri-Photovoltaik im Landkreis München – Bachelorarbeit an der Ludwig-Maximilians-Universität München, Fakultät für Geowissenschaften, Department für Geographie (München 2022)

TeamBüro Markert:

Gutachten zur Eignung möglicher Flächen für Windkraftanlagen. Thannhausen 2011.

Team red:

Potenzialanalyse „Mobilität und Verkehr“. Entwicklungsszenarien einer kommunalen THG-Neutralität in der Stadt Garching bis 2040. Garching / Dortmund 2022

Technische Universität München:

Bewertung Masterplan Geothermie. München, September 2020 (Im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie).

Technische Universität München:

Photovoltaik-Ausbau Campus Garching. Präsentation TUM ZA4 – Immobilien, 25.Juli 2023

Trafficon – Traffic Consultants GmbH im Auftrag des Landratsamtes München:

Analyse der Potentiale zur Reduktion verkehrlicher THG-Emissionen im Landkreis München. Abschlusdokument, August 2022.

Umweltbundesamt (Hrsg.):

Weiterentwicklung des kommunalen Bilanzierungsstandards für THG-Emissionen. Bilanzierungssystematik kommunal – BSKO, Abschlussbericht. Dessau-Roßlau, April 2020

Umweltbundesamt (Hrsg.):

Klimaschutz-Monitoring in Kommunen. Empfehlungen für die Weiterentwicklung auf dem Weg zur kommunalen Treibhausgasneutralität. Dessau-Roßlau, Dezember 2022