

Germeringer Klimaplan

Teil I: Abschwächung des Klimawandels

Klimaschutz und Klimaanpassung sind drängende, fachübergreifende und gesellschaftliche Herausforderungen, vor die auch die Kommunen gestellt werden. Seit November 2020 ist ein Klimaschutzbeauftragter als Stabsstelle des Oberbürgermeisters für die Stadt tätig.

Mit dem Germeringer Klimaplan werden konkrete Maßnahmen aufgezeigt, die die Stadt zum Klimaschutz bereits umsetzt und weiterhin umsetzen kann. Der Klimaplan wird hierbei in größere Themengebiete unterteilt:

- I. Abschwächung des Klimawandels
- II. Anpassung an die Auswirkungen des Klimawandels
- III. Mobilität – Wandel zu emissionsfreien Mobilitätsformen
- IV. Klimaschutz- und Klimaanpassung gesamtheitlich denken

Der Klimaplan führt in jedes Thema kurz ein und zeigt den aktuellen wissenschaftlichen Stand auf. Dabei wurden die Punkte des Germeringer Klimaplans aus u.a. Beschlüssen, bisherigen Tätigkeiten und Empfehlungen heraus entwickelt:

- Leitbild und Handlungsprogramm der Stadt Germering
- Leitlinien zum Klimaschutz der Stadt Germering
- Klimaschutzkonzept des Landkreises Fürstentum Fürstentum
- CO₂-Aktionsplan des Landkreises Fürstentum Fürstentum
- Forderungen von Germering for Future
- Ergebnisse der Zukunftsvision Würmregion 2035+
- Bayerisches Klimaschutzgesetz (BayKlimaG)
- Handlungsempfehlungen der Technischen Universität München
- Handlungsempfehlungen des Deutschen Instituts für Urbanistik
- Empfehlungen des Klima-Bündnis e.V.
- Kommunale Best-Practise-Beispiele

Der Germeringer Klimaplan dient als Grundlage für weitere Bestrebungen zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung. Dabei werden die einzelnen Vorhaben zur Übersichtlichkeit als fortlaufende Nummern dargestellt. Der Klimaplan soll sich dabei dynamisch ändern: Neue Themen, Ideen und Maßnahmen kommen hinzu, abgeschlossene Punkte bleiben zur transparenten Berichterstattung mit im Klimaplan. Dabei handelt es sich insgesamt um ein informelles Dokument, das die einzelnen Punkte ordnen und die Arbeit im Klimaschutz begleiten soll.

I.	Abschwächung des Klimawandels	3
	Strategische Maßnahmen	10
	1 Aktualisierung des Klimaschutzkonzepts des Landkreises	10
	2 Energienutzungsplan Germering	13
	3 Treibhausgasbilanz für Germering	16
	4 Unterstützung von Bürger*innenengagement	21
	Nachhaltige Begrenzung des Energiebedarfs	23
	5 Öffentlichkeits- und Akzeptanzarbeit	25
	6 Klimabildung in Schulen und im Erwachsenenbereich	28
	7 Stand und Ausweitung des Energieberatungsprogramms	32
	Steigerung der Energieeffizienz	34
	8 Ausbau des kommunalen Energiemanagements	36
	9 Sanierung der kommunalen Gebäude	38
	10 Umstellung der Verkehrsbeleuchtung	40
	11 Sanierungsplan für Bestandsgebäude	42
	Energieerzeugung umweltverträglich gestalten	45
	12 Regeneratives Energiepotenzial im Stadtgebiet	47
	13 Solare Energie in Germering	49
	14 Nachhaltige Stromversorgung für städtische Liegenschaften	53
	Bindung von Treibhausgasen	55
	15 Identifikation von CO ₂ -Senken im Stadtgebiet	56
	16 Nachhaltige Aufforstung	59
II.	Abbildungsverzeichnis	62
III.	Tabellenverzeichnis	65

I. Abschwächung des Klimawandels

Die Vereinten Nationen (United Nations, UN) haben sich mit dem Übereinkommen von Paris (Paris Agreement, PA) als Nachfolger des Kyoto-Protokolls klare Ziele zur Eindämmung des Klimawandels (sog. Mitigation) gesetzt¹. 196 Staaten haben erklärt, die globale Erderwärmung auf deutlich unter 2 °C gegenüber den vorindustriellen Temperaturen zu begrenzen, bevorzugt sogar unter 1,5 °C.

Die Weltorganisation für Meteorologie (World Meteorological Organization, WMO) schätzt, dass die globale Durchschnittstemperatur im Jahr 2020 bereits um $1,2 \pm 0,1$ °C wärmer war als im Vergleich zu den Temperaturen zwischen 1850 und 1900². Gleichzeitig zeigt dieser Bericht der WMO eine globale Häufung der Extremwetterereignisse wie beispielsweise die anhaltende Trockenheit in Mitteleuropa³ sowie einen gravierenden Rückgang der Eisschichten und Gletscher des Planeten.

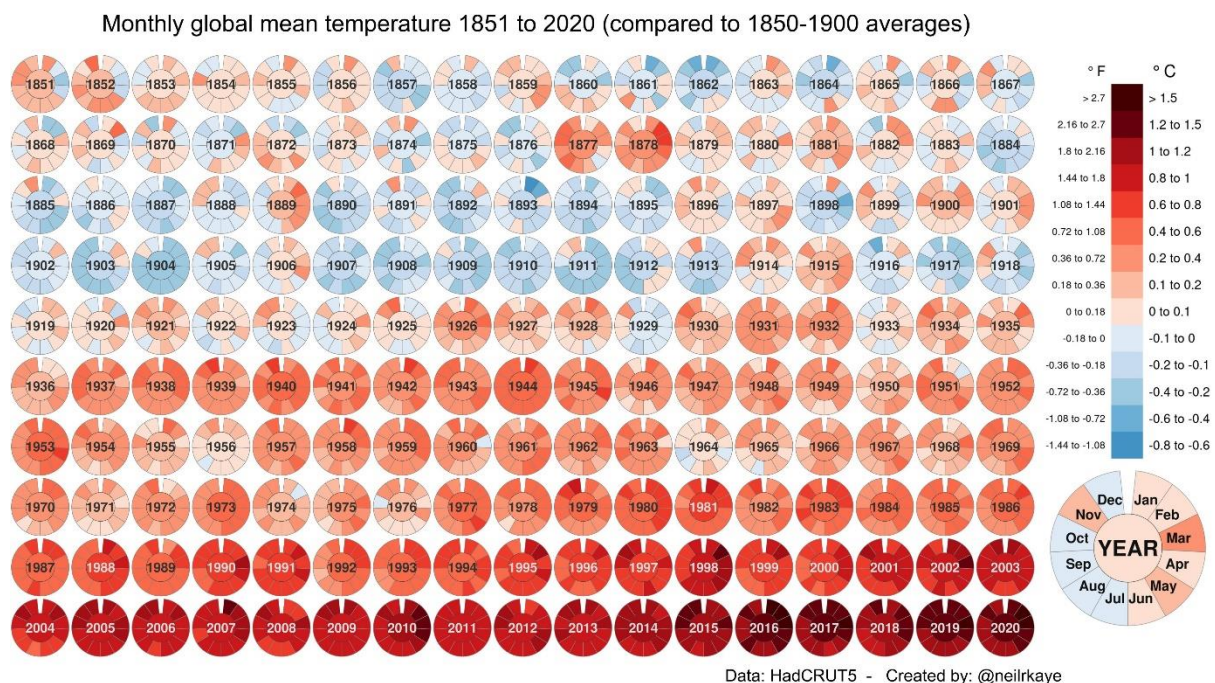


Abbildung 1: Monatliche globale Durchschnittstemperatur von 1851 bis 2020 verglichen mit vorindustriellen Temperaturen (1850-1900). Seit den 2000er Jahren war kaum ein Jahr signifikant kühler als das Vorjahr. Quelle: Neil R. Kaye auf Basis der HadCRUT5-Datenbank des britischen Klimaforschungsinstituts Met Office Hadley Center (2021); geteilt auf Twitter: <https://twitter.com/neilrkaye/status/1349771090403454993/photo/1>

Die Auswirkungen des Klimawandels sind auch in Bayern zu spüren. Der aktuelle Klima-Report⁴ des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) zeigt, dass insbesondere

¹ UN (2015): Paris Agreement; https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf

² WMO (2021): The State of the Global Climate 2020; https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=21880#YKYZSKgzaUI

³ WMO (2021): Extreme Events 2020 (interaktive Karte); <https://wmo.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=62ab0cb4253f4552a80ed464ddbc405b>

⁴ StMUV (2021): Klima-Report Bayern 2021 – Klimawandel, Auswirkungen, Anpassungs- und Forschungsaktivitäten; https://www.bestellen.bayern.de/shoplink/stmuv_klima_012.htm

die Wälder und die Landwirtschaft durch Trockenstress und Extremwetterereignisse leiden. Das StMUV rechnet mit einem Temperaturanstieg in Bayern in naher Zukunft von 1,5 °C, wenn alle Ziele des PA erreicht werden und mit einem Anstieg von 2,1 °C im worst-case-Szenario (Tabelle 1). Des Weiteren wird deutlich, dass die mittlere Grundwasserneubildung in Bayern durch fehlende Niederschläge um fast 20 % zurückgegangen ist⁵.

Tabelle 1: Maximale Änderung von Jahresmitteltemperatur [°C] und weiteren Klima-Kennwerten [Tage] in Bayern. Die Änderungen der nahen Zukunft (2021-2050) und der fernen Zukunft (2071-2100) stellen die simulierten Klimaänderungen des 30-jährigen Mittels gegenüber dem Referenzzeitraum 1971-2000 dar. RCP2.6 stellt das „2-Grad-Szenario“ dar, RCP8.5 ein Szenario „ohne Klimaschutz“. Representative Concentration Pathways (RCP) sind repräsentative wissenschaftliche Szenarien, die im 5. Sachstandsbericht⁶ des Weltklimarats (IPCC) vorgestellt wurden. Quelle: StMUV (2021): Klima-Report Bayern 2021

Klima-Kennwert		Nahe Zukunft (2021-2050)		Ferne Zukunft (2071-2100)	
		RPC2.6	RPC8.5	RPC2.6	RPC8.5
Temperatur	°C	+1,5	+2,1	+1,6	+4,8
Hitzetage	T _{max} > 30 °C	+11	+11	+11	+36
Sommertage	T _{max} > 25 °C	+24	+33	+23	+73
Tropennächte	T _{min} > 20 °C	+1,2	+1,4	+1,6	+18
Frosttage	T _{min} < 0 °C	- 26	-46	-31	- 81
Eistage	T _{max} < 0 °C	-12	-18	-12	-26

Auch wenn durch die Corona-Pandemie der Ausstoß der Treibhausgasemissionen der Bundesrepublik 2020 um fast 9 Prozent reduziert wurden⁷, zeigen kontinuierliche Messungen der Vereinigten Staaten ein weiterhin steigende Konzentration in der Atmosphäre: Die US-amerikanische Ozean- und Atmosphärenbehörde (National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA) sowie die US-amerikanischen Raumfahrtbehörde (National Aeronautics and Space Administration, NASA) zeigen, dass die Konzentrationen der Treibhausgase Kohlenstoffdioxid (CO₂, Abbildung 2), Methan (CH₄), Distickstoffmonoxid (N₂O, trivial auch Lachgas) sowie weiteren Halogenkohlenwasserstoffen in der Atmosphäre auch für 2020 stetig zugenommen haben und weiter steigen^{8,9}. Dies liegt zum einen an den sehr hohen Verweildauern der Treibhausgase in der Atmosphäre¹⁰, aber auch an den trotz Pandemie zu hohen globalen Emissionen¹¹.

⁵ LfU (2020): Mittlere Grundwasserneubildung in den Bezirken der bayerischen Wasserwirtschaftsämter; https://www.lfu.bayern.de/wasser/bewaesserung/doc/gw_neubildung_tabelle.pdf

⁶ vgl. Bildungswiki Klimawandel: RCP-Szenarien; <https://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/RCP-Szenarien>

⁷ BMU (2021): Pressemitteilung vom 16.03.2021; <https://www.bmu.de/pressemitteilung/treibhausgasemissionen-sinken-2020-um-87-prozent/>

⁸ NASA (2021): Climate Change: Vital Signs of the Planet; <https://climate.nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/>

⁹ NOAA (2021): Carbon Cycle Greenhouse Gases (fortlaufende Messung); <https://gml.noaa.gov/ccgg/>

¹⁰ IPCC 2014: Klimaänderung 2013: Naturwissenschaftliche Grundlagen. Häufig gestellte Fragen und Antworten – Teil des Beitrags der Arbeitsgruppe I zum Fünften Sachstandsbericht des Zwischenstaatlichen Ausschusses für Klimaänderungen (IPCC); <https://www.deutsches-klima-konsortium.de/de/klimafaq-12-3.html>

¹¹ Nature (2021): COVID curbed carbon emissions in 2020 – but not by much; <https://www.nature.com/articles/d41586-021-00090-3>

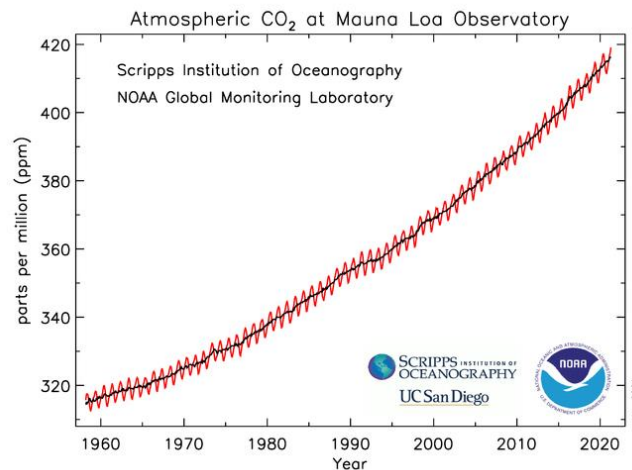


Abbildung 2: Kontinuierliche Messungen der atmosphärischen Kohlenstoffdioxidkonzentration der NOAA. Parts per Million (ppm) entspricht einem millionstel Anteil. Die jahreszeitlichen Schwankungen sind in Rot dargestellt. Die atmosphärische Konzentration stieg 2020 trotz globaler Corona-Pandemie. Quelle: NOAA (2021): Monthly Average Mauna Loa CO₂; <https://gml.noaa.gov/ccgg/trends/>

Im Hinblick auf die steigenden globalen Treibhausgasemissionen sowie die steigende Konzentration von Treibhausgasen in der Atmosphäre hat sich die Europäische Union (EU) das Ziel gesetzt, bis 2050 rechtsverbindlich der erste klimaneutrale Kontinent zu werden¹². Das Europäische Parlament hat sich auf konkrete Ziele geeinigt: Bis 2030 müssen die Treibhausgasemissionen der gesamten EU um mindestens 55 % gegenüber der Emission von 1990 sinken (Abbildung 3). Die restlichen 45 % der Emissionen müssen bis 2050 eingespart oder kompensiert werden, sodass die bilanzielle Klimaneutralität erreicht wird. Aktuell wird ein verbindliches Zwischenziel für 2040 diskutiert¹³.

¹² Europäische Union (2020): Europäisches Klimaschutzgesetz (COM(2020) 80 final); <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020PC0080&from=EN>

¹³ Europäischer Rat (2021): Pressemitteilung vom 05.05.2021; <https://www.consilium.europa.eu/de/press/press-releases/2021/05/05/european-climate-law-council-and-parliament-reach-provisional-agreement/>

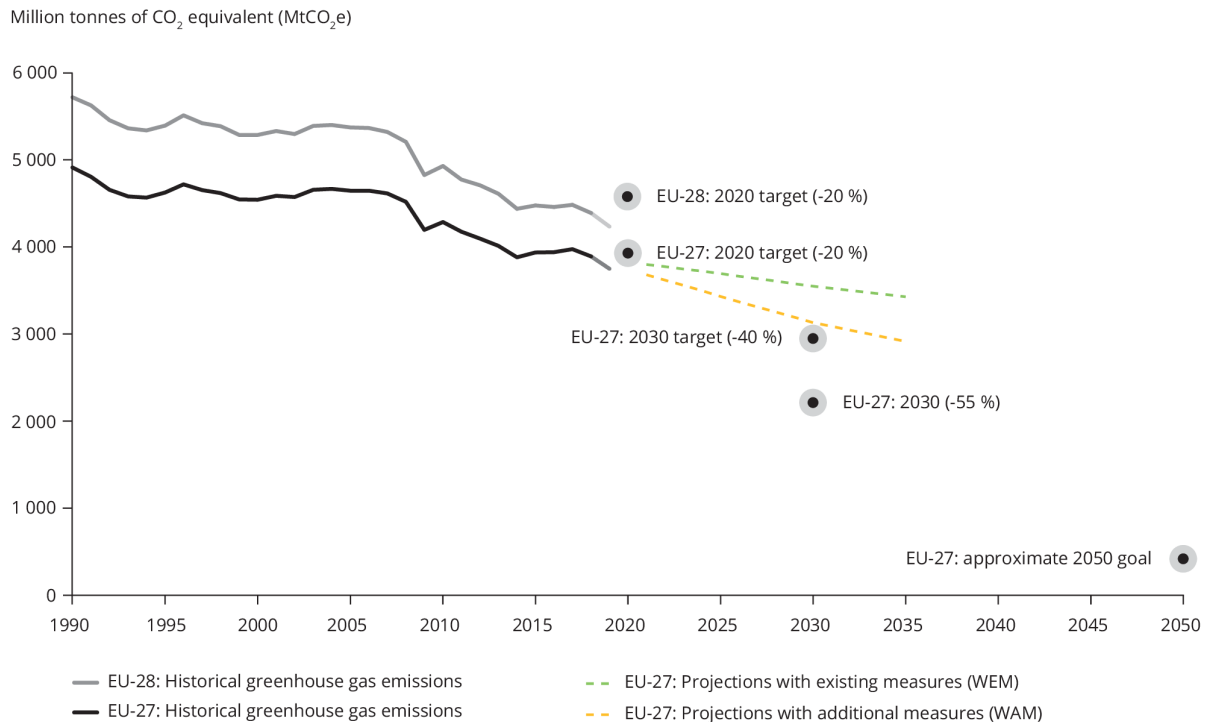


Abbildung 3: Historische Treibhausgasemissionen der EU-27 (EU-28 mit Großbritannien) sowie Emissionstrends der nächsten Jahre. Die ambitionierten Ziele des Europäischen Klimaschutzgesetzes brauchen umfangreichere und effektivere Maßnahmen, um das Ziel für 2030 zu erreichen. Quelle: EEA (2021): Greenhouse gas emissions targets & trends; <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/greenhouse-gas-emission-targets-trends-1>

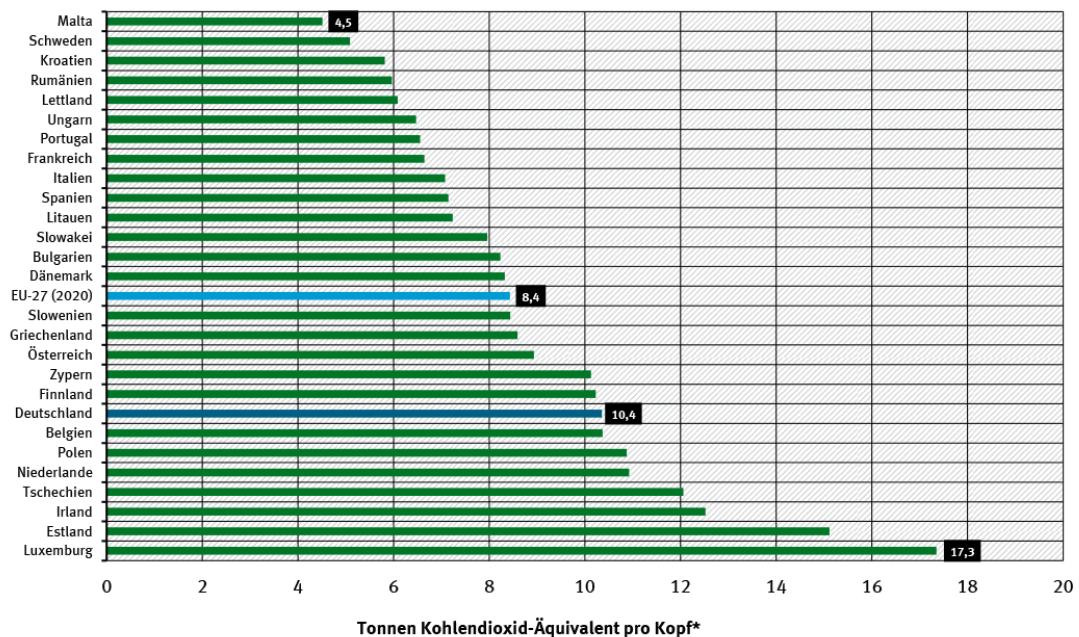
Um den Zielen nachzukommen, hat die Bundesregierung 2019 einen Entwurf für ein Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) vorgelegt, welcher am 18.12.2019 in Kraft getreten ist^{14,15}. Das KSG beschreibt einen verbindlichen Zielpfad für die Senkung von Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 55 %. Da die Bundesrepublik im europäischen Vergleich überdurchschnittlich viel Treibhausgase pro Einwohner*in ausstößt, reicht eine Minderung von 55 % seitens der Bundesrepublik nicht aus, um die europäischen Ziele zu erreichen (Abbildung 4). Des Weiteren ließ das Gesetz offen, wie nach 2030 mit den verbleibenden Treibhausgasemissionen umzugehen sei.

¹⁴ Deutscher Bundestag (2019): Drucksache 19/14337; <https://dip21.bundestag.de/dip21/btd/19/143/1914337.pdf>

¹⁵ Bundesamt für Justiz (2019): Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG); <https://www.gesetze-im-internet.de/ksg/KSG.pdf>

Treibhausgas-Emissionen der Europäischen Union im Vergleich 2018

Pro-Kopf-Emissionen



* ohne Emissionen aus Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (LULUCF)

Quelle: Europäische Umweltagentur - European Environment Agency (EEA), EEA greenhouse gas - data viewer <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer> (25.08.2020)

Abbildung 4: Treibhausgasemissionen der Europäischen Union im Vergleich 2018. Deutschland stößt pro Kopf überdurchschnittlich viel Treibhause aus. Eine verbindliche Minderung von 55 % reicht somit nicht aus, um die europäischen Ziele einer EU-weiten Minderung von 55 % zu erreichen. Quelle: Umweltbundesamt auf Basis von Daten der EEA (2020): Pro-Kopf-Emissionen der Europäischen Union; <https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-der-europaeischen-union#pro-kopf-emissionen>

Aufgrund dessen haben mehrere Umweltorganisationen Verfassungsgerichtsklage beim Bundesverfassungsgericht eingereicht, da sie die Freiheit der künftigen Generation eingeschränkt sehen. Das Bundesverfassungsgericht gab am 24.03.2021 den Kläger*innen teilweise recht¹⁶: Das KSG ist in Teilen grundgesetzwidrig und muss nachgebessert werden. Bemerkenswert am Beschluss des Bundesverfassungsgerichts ist, dass es die Freiheit der Kläger*innen durch das KSG *in Zukunft* eingeschränkt sieht. Ein entsprechender Kabinettsbeschluss der Bundesregierung zur Änderung des KSG liegt bereits vor¹⁷: Die Emissionen sollen bis 2030 um 65 % und bis 2040 um 88 % sinken. Die bilanzielle Klimaneutralität soll bis 2045 nun bereits fünf Jahre früher erreicht werden. Außerdem werden konkrete Emissionsmengen für einzelne Sektoren wie Energiewirtschaft, Industrie, Verkehr und Gebäude genannt und deren einzelne Emissionsziele abgesenkt (Abbildung 5).

¹⁶ Bundesverfassungsgericht (2021): Pressemitteilung Nr. 31/2021 vom 29.04.2021; <https://www.bundesverfassungsgericht.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/2021/bvg21-031.html>

¹⁷ Bundesregierung (2021): Klimaschutzgesetz 2021 – Generationenvertrag für das Klima; <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimaschutzgesetz-2021-1913672>

Minderungsziele des neuen Bundes-Klimaschutzgesetzes

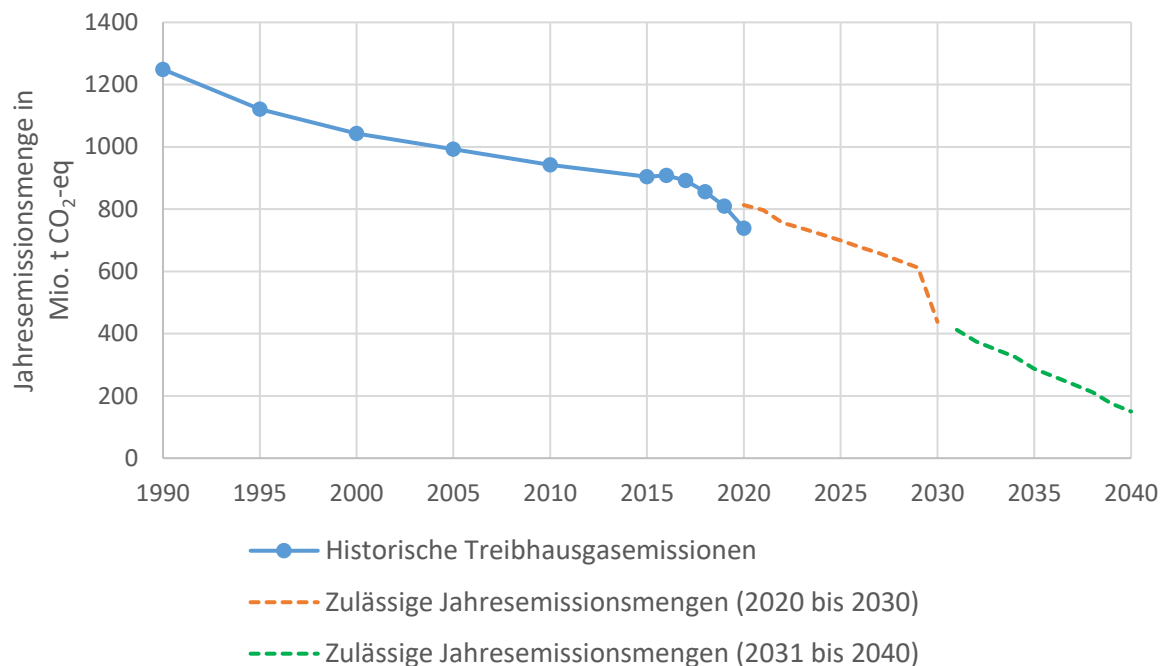


Abbildung 5: Minderungsziele des aktualisierten Bundes-Klimaschutzgesetzes. Durch die weltweite Corona-Pandemie und der einhergehenden wirtschaftlichen Folgen hat Deutschland das Emissionsziel für 2020 erreicht. Der Sprung der zulässigen Höchstmengen in 2030 ergibt sich durch ungenaue Ziele im Sektor Energiewirtschaft. In diesem Sektor wurden durch das neue KSG nur für 2020, 2022 sowie 2030 konkrete Ziele genannt, für alle anderen Sektoren gibt es jährliche Minderungsziele. Quelle: eigene Darstellung; historische Emissionen nach BMU¹⁸, zulässige Jahresemissionsmengen nach Änderung des KSG-Entwurfs der Bundesregierung¹⁹

Der Beschluss des Bundesverfassungsgerichts zur Nachbesserung des KSG betrifft langfristig auch das Bayerische Klimaschutzgesetz (BayKlimaG²⁰), das am 23.11.2020 vom Landtag beschlossen wurde. In der jetzigen Fassung werden bayerischen Kommunen Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung nur empfohlen und wenig konkretisiert, was zu Kritik von u.a. Expert*innen, Umweltverbänden und dem Bayerischen Gemeindetag führte²¹.

Anfang Mai 2021 kündigte Ministerpräsident Söder (CSU) ein klimaneutrales Bayern bis spätestens 2040 an und will die Treibhausgasemissionen bis 2030 um „65 % + X“ gegenüber 1990 senken²². Umweltminister Thorsten Glauber (FW) liegt hier sogar nach und will Kommunen zu einer nachhaltigen Verkehrsplanung sowie Energiekonzepten verpflichten. Ein „BayKlimaG 2.0“ mit verbindlichen Emissionszielen und konkreten Vorgaben mit Kommunen solle noch vor der Sommerpause vom

¹⁸ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2021): Pressemitteilung vom 16.03.2021; <https://www.bmu.de/pressemitteilung/treibhausgasemissionen-sinken-2020-um-87-prozent/>

¹⁹ Bundesregierung (2021): Änderung des Bundes-Klimaschutzgesetzes vom 11.05.2021;

https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Glaeserne_Gesetze/19_Lp/ksg_aendg/Entwurf/ksg_aendg_bf.pdf

²⁰ Bayerische Staatskanzlei (2020): Bayerisches Klimaschutzgesetz (BayKlimaG); <https://www.gesetze-bayern.de/Content/Document/BayKlimaG>

²¹ Bayerischer Rundfunk (25.09.2020): Bayerisches Klimaschutz-Gesetz: Experten für konkretere Ziele;

<https://www.br.de/nachrichten/bayern/bayerisches-klimaschutz-gesetz-experten-fuer-konkretere-ziele.SBa8pYn>

²² Süddeutsche Zeitung (03.05.2021): Söder kündigt klimaneutrales Bayern bis 2040 an; <https://sz.de/dpa.urn-newsml-dpa-com-20090101-210503-99-446061>

Landtag beschlossen werden²³. Eine Regierungserklärung zum Klimaschutz in Bayern ist noch vor der Sommerpause angesetzt und Klimaallianz mit Baden-Württemberg wurde angekündigt²⁴.

Nach Aufruf des Bayerischen Staatsministeriums für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV) hat der Bayerische Städtetag 11 Punkte ausgearbeitet, die aus kommunaler Sicht wichtige Säulen für die Novellierung des BayKlimaG darstellen²⁵. So fordert der Bayerische Städtetag beispielsweise klare Strategien und Vorgaben in den Bereichen „Wärme, Kälte, Strom“, „Mobilität“, „Bauen und Sanieren“ sowie „Wirtschaft und Lebensstile“. Außerdem fordert der Städtetag eine Satzungsermächtigung für Dach-, Fassaden- und Hausbegrünungen und sieht es als notwendig an, dass „alle städtischen Entwicklungskonzepte, wie zum Beispiel ISEK²⁶ oder die gesamte Bauleitplanung, unter dem ständigen Fokus von Klimaschutz, Klimaanpassung sowie Erhalt der Biodiversität stehen.“

Es ist davon auszugehen, dass sich die klimapolitische Gesetzeslage auf Bundes- und Landesebene ändern wird und Kommunen klare Vorgaben, Maßnahmen und Ziele zur Umsetzung erhalten.

²³ Süddeutsche Zeitung (09.05.2021): Bayern soll bis 2040 klimaneutral sein; <https://sz.de/1.5287330>

²⁴ Süddeutsche Zeitung (08.06.2021): Söder plant Regierungserklärung zum Klimaschutz in Bayern; <https://sz.de/dpa.urn-newsml-dpa-com-20090101-210608-99-912100>

²⁵ Bayerischer Städtetag (27.05.2021): Rundschreiben Nr. 165/2021 „Novellierung des Bayerischen Klimaschutzgesetzes“

²⁶ Integriertes städtebauliches Entwicklungskonzept, siehe auch Oberste Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern, für Bau und Verkehr (2013): ISEK – Grundlage des Stadtumbaus; https://www.stmb.bayern.de/assets/stmi/buw/staedtebaufoerderung/isek_gesamtstrategie_u_gebietsgezog_loesung.pdf

Strategische Maßnahmen

Der Klimawandel stellt bereits jetzt die Gesellschaft und die Politik vor große Herausforderungen. In den kommenden Jahren entscheidet sich, wie sich der Klimawandel konkret auf ein Maß abschwächen lässt, das kommende Generationen entlastet. Umso wichtiger ist es, die Maßnahmen zur Eindämmung des Klimawandels ressortübergreifend zu koordinieren und langfristig zu begleiten. Diese Transformation gelingt, wenn sie bereits jetzt von selbst gestaltet und nicht erst, wenn sie zur zwingenden Notwendigkeit wird – ganz gemäß „transformation by design, not by disaster“.

1 Aktualisierung des Klimaschutzkonzepts des Landkreises

Um konkrete Klimaschutzziele zu erreichen, benötigt es ein aktuelles Konzept, welches die bisherigen Ziele vereint und die Umsetzung begleitet.

Hintergrund

Der Landkreis Fürstentfeldbruck hat 2000 beschlossen, die Energiewende bis zum Jahr 2030 umzusetzen. Dazu wurde 2012 ein landkreisweites Klimaschutzkonzept²⁷ erstellt (Tabelle 2), welches zuletzt 2017 aktualisiert²⁸ wurde. Zudem hat der Kreistag 2020 den CO₂-Aktionsplan²⁹ beschlossen, der auf Basis dieser Aktualisierung entwickelt wurde und den Landkreis und dessen Kommunen die nächsten Jahre strategisch im Klimaschutz begleiten wird. Die Stadt Germering hat mit den Leitlinien zum Klimaschutz³⁰ bereits 2006 gezeigt, dass die Stadt den Klimaschutz als wichtige und zentrale Aufgabe anerkennt und konkrete Maßnahmen umgesetzt hat und weiterhin umsetzt. Die Maßnahmen wurden regelmäßig jährlich aktualisiert und auf der Website der Stadt Germering veröffentlicht³¹. Seit 2013 betreibt die Stadt ein kommunales Energiemanagement, welches die Energieverbräuche der Liegenschaften misst und konkrete Maßnahmen zur Minderung ergreift. Des Weiteren war die Stadt Germering von 2018 bis 2020 Teil des geförderten Energieeffizienznetzwerks Südbayern und hat zusammen mit anderen Kommunen ein Maßnahmenpaket für mehr Energieeffizienz erarbeitet. Bereits während der Laufzeit des Projekts konnte die Stadt so den Stromverbrauch der städtischen Liegenschaften um 8 % und den Wärmeverbrauch um 4 % senken³². Mit der aktuellen Erarbeitung eines

²⁷ Landkreis Fürstentfeldbruck (2012): Integriertes Klimaschutzkonzept des Landkreises Fürstentfeldbruck sowie seiner Städte und Gemeinden; Langfassung auf Anfrage; Kurzfassung: https://www.lra-ffb.de/fileadmin/user_upload/lra-ffb/pdf/2/21/KM_Klimaschutzkonzept_Kurzfassung.pdf

²⁸ Landkreis Fürstentfeldbruck (2017): Energie- und CO₂-Bilanz des Landkreis Fürstentfeldbruck und 14 seiner Kommunen; https://www.lra-ffb.de/fileadmin/user_upload/lra-ffb/pdf/2/21/LK-FFB-Bericht_CO2-Bilanz_2018-03-28_mit-Kommunennamen.pdf

²⁹ Landkreis Fürstentfeldbruck (2020): CO₂-Aktionsplan; <https://www.lra-ffb.de/bau-umwelt/klimaschutz/klimaschutzkonzept/co2-aktionsplan>; Kurzübersicht: https://www.lra-ffb.de/fileadmin/user_upload/lra-ffb/pdf/2/21/Struktur_und_Potenzial_CO2-Aktionsplan.pdf

³⁰ Stadt Germering (2006): Leitlinien der Großen Kreisstadt Germering zum Klimaschutz; [https://www.germering.de/germering/site.nsf/gfx/Leitlinien%20zum%20Klimaschutz.pdf/\\$file/Leitlinien%20zum%20Klimaschutz.pdf](https://www.germering.de/germering/site.nsf/gfx/Leitlinien%20zum%20Klimaschutz.pdf/$file/Leitlinien%20zum%20Klimaschutz.pdf)

³¹ Stadt Germering (2019): Maßnahmen zur Energieeinsparung und zum Klimaschutz der Stadt im eigenen Handlungsbereich; [https://www.germering.de/germering/site.nsf/gfx/DF0E00EE38FB04BDC12585290046FA26/\\$file/Leitlinien%20zum%20Klimaschutz%20-%20Stand%20Januar%202020%20\(2\).pdf](https://www.germering.de/germering/site.nsf/gfx/DF0E00EE38FB04BDC12585290046FA26/$file/Leitlinien%20zum%20Klimaschutz%20-%20Stand%20Januar%202020%20(2).pdf)

³² Süddeutsche Zeitung (22.02.2021): Germering senkt CO₂-Ausstoß; <https://sz.de/1.5213993>

Energienutzungsplans für das gesamte Stadtgebiet werden weitere Empfehlungen und Handlungsmöglichkeiten für die Stadt hinzukommen.

Tabelle 2: Vorgeschlagene Maßnahmen für die Stadt Germering aus der ersten Fassung des Klimaschutzkonzepts des Landkreises von 2012. Der Stand der Maßnahmen gliedert sich in nicht begonnen bzw. pausierte Maßnahmen (rot), fortlaufende bzw. aktuell bearbeitete Maßnahmen (gelb) sowie abgeschlossene bzw. in die Verwaltung integrierte Maßnahmen (grün).

Maßnahmen aus dem Klimaschutzkonzept 2012	
Nutzung des Windenergiepotenzials	✗
Nutzung des Sonnenenergiepotenzials auf Freiflächen	⌚
Nutzung des Sonnenenergiepotenzials auf kommunalen Dachflächen	✓
Nutzung des Tiefe Geothermie-Potenzials	⌚
Erweiterung oder Ausbau eines kommunalen Energiemanagements	✓
Umstellung des kommunalen Strombezugs auf Ökostrom	✓
Energetische Sanierung kommunaler Liegenschaften	⌚
Optimieren der Straßenverkehrsbeleuchtung	⌚
Integrierte Wärmenutzung ³³	✗

Einschätzung der Stabsstelle Klimaschutz für die Stadt Germering

Leider wurden die Großen Kreisstädte Germering als auch Fürstenfeldbruck in der aktualisierten Fassung des Klimaschutzkonzepts des Landkreises nicht aufgeführt. Das hat zur Folge, dass die letzte Fassung von 2012, bei der die Stadt Germering explizit näher behandelt wird, nicht mehr state of the art ist. Insbesondere die Berechnungen der Energiekennwerte³⁴ der Liegenschaften sind bei Kenntnis der damaligen Verbrauchswerte nicht nachvollziehbar.

Zur Erleichterung des zentralen Monitorings der Maßnahmen sowie deren Übersichtlichkeit, empfiehlt es sich, das Klimaschutzkonzept mit Erkenntnissen aus

- ✎ dem Klimaschutzkonzept von 2012 und dessen Maßnahmenkatalog,
- ✎ dem allgemeinen Teil der aktualisierten Fassung des Konzepts von 2017,
- ✎ den Ergebnissen aus dem Energieeffizienznetzwerk Südbayern,
- ✎ den Zielen des CO₂-Aktionsplans,
- ✎ den kommenden Ergebnissen des Energienutzungsplans,
- ✎ möglichen Beschlüssen und Vorschlägen auf Grundlage des Germeringer Klimaplan

³³ Als integrierte Wärmenutzung wird im Klimaschutzkonzept von 2012 alternative Wärmeträger wie beispielsweise industrielle Abwärme bezeichnet.

³⁴ Energiekennwerte geben an, wie viel Energie ein Gebäude auf die Nutzfläche im Jahr braucht. Energiekennwerte werden in kWh/m²a angegeben und nach thermischer sowie elektrischer Energie unterschieden.

 sowie möglichen verpflichtenden Maßnahmen aus dem aktualisierten Bundes-Klimaschutzgesetz (KSG) sowie dem überarbeiteten Bayerischen Klimaschutzgesetz (BayKlimaG)

zu überarbeiten, die Maßnahmen zusammenzufassen und als ein geschlossenes und übersichtliches Dokument darzustellen. Dies erleichtert die interne wie externe Kommunikation und erhöht die Übersichtlichkeit. Insbesondere eine regelmäßige Berichterstattung und darauf aufbauende Feedbackschleifen werden begünstigt.

Nummer 1 Aktualisierung des Klimaschutzkonzepts des Landkreises

Ziele	 Aktuelles Klimaschutzkonzept mit Maßnahmenpaket und Umsetzungsstand  Zentrales Dokument für Maßnahmen zur Eindämmung des Klimawandels
Akteur*innen	 Stabsstelle Klimaschutz  Begleitend: Kommunales Energiemanagement, Stadtwerke
Zielgruppen	 Ressorts mit Wärme- und Stromerzeugung  Ressorts mit Wärme- und Stromverbrauch
Klimarelevanz	 Sammlung bereits bestehender Maßnahmen und Planungen zur Treibhausgasreduktion  Impulse für Energieeffizienz und erneuerbare Energien
Aufwand	 Sichten und Prüfen bisheriger Planungen  Einarbeitung aktueller Vorgaben sowie laufender Projekte  Ausarbeitung
Kosten	vorerst keine Kosten
Zeitraumen	kurz- bis mittelfristig

2 Energienutzungsplan Germering

Die Stadt Germering hat Anfang 2021 die Erarbeitung eines Energienutzungsplans in Auftrag gegeben. Dieser wird derzeit vom Institut für Systemische Energieberatung (ISE)³⁵ in Zusammenarbeit mit der Stadt erstellt.

Hintergrund

Energienutzungspläne sind informelle Planungswerkzeuge³⁶, die Kommunen dabei helfen, die energetische Situation in der Stadt zu bewerten. Der Umwelt- und Stadtentwicklungsausschuss wurde am 01.12.2020 über das Vorhaben informiert und das Konzept wurde vorgestellt³⁷. Die Erstellung des Germeringer Energienutzungsplans wird vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie (StMWi) gefördert. Energienutzungspläne werden in drei Phasen erstellt: der Bestands- und Potenzialanalyse, der Konzeptentwicklung und der Umsetzung. Die Bearbeitung folgt dabei dem Leitfaden Energienutzungsplan³⁸. Der Germeringer Energienutzungsplan umfasst die Analysephase sowie die Konzeption und Bewertung von unterschiedlichen Zukunftsszenarien (Abbildung 6). Auf dieser Basis wird dann über die weitere Umsetzung entschieden, die nicht mehr Teil der aktuellen Bearbeitung ist.

Insbesondere der Fokus auf Schwerpunktprojekte stellt eine Besonderheit des Germeringer Energienutzungsplans dar. Unter anderem werden die lokalen Potenziale zur Tiefengeothermie sowie das Potenzial der Elektromobilitätsinfrastruktur näher betrachtet. Der aktuelle Stand der Umsetzung ist öffentlich auf der Webseite der Stadt Germering einsehbar³⁹. Die Öffentlichkeit wird beim Erreichen von Meilensteinen auf dem Laufenden gehalten. Die Erstellung wird von einem Lenkungskreis aus Vertretenden des Stadtrats, der Verwaltung und des Umweltbeirats begleitet.

³⁵ siehe Hochschule Landshut, Institut für Systemische Energieberatung GmbH; <https://www.haw-landshut.de/kooperationen/institute/an-institute/institut-fuer-systemische-energieberatung-gmbh.html>

³⁶ Energieatlas Bayern (2021): Energienutzungsplan; <https://www.energieatlas.bayern.de/kommunen/energienutzungsplan.html>

³⁷ Umwelt- und Stadtentwicklungsausschuss (01.12.2020): TOP Ö2: Energienutzungsplan für die Stadt Germering – aktueller Sachstand; Vorlage 2020/0452; https://buergerinfo-germering.livingdata.de/to0050.asp?_ktonr=10628

³⁸ Bayerische Staatsregierung (2011): Leitfaden Energienutzungsplan; https://www.bestellen.bayern.de/shoplink/stmug_klima_00003.htm

³⁹ Stadt Germering (2021): Energienutzungsplan der Stadt Germering; https://www.germering.de/germering/site.nsf/id/pa_energienutzungsplan.html

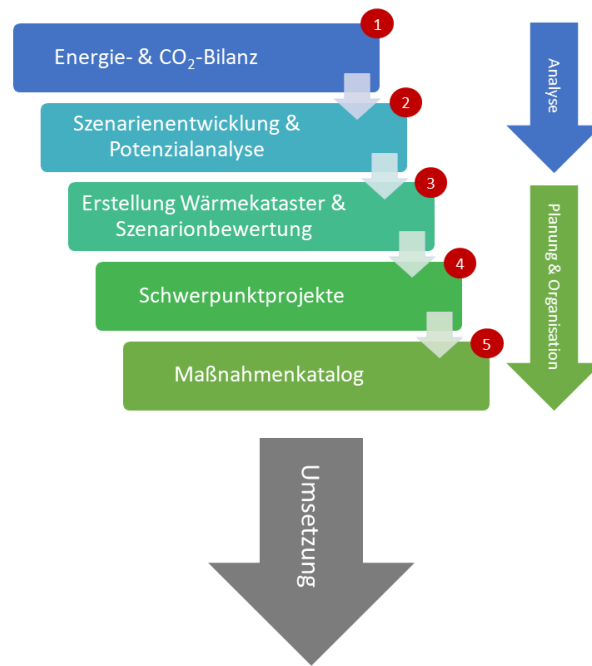


Abbildung 6: Aktuelles Konzept für die Erstellung des Germeringer Energienutzungsplans. Eigene Darstellung.

Einschätzung der Stabsstelle Klimaschutz für die Stadt Germering

Insbesondere die aktuellen Entwicklungen auf globaler sowie EU-Ebene zeigen, dass die zukünftige dekarbonisierte Energieversorgung eine große Herausforderung für die gesamte Gesellschaft ist. Auch auf lokaler Ebene zeigt sich ein neuer Aufschwung bei alternativer Energieversorgung. Die Gemeinde Krailling hat mögliche Windenergiestandorte prüfen lassen und am 18.05.2021 im Gemeinderat darüber beraten⁴⁰. Des Weiteren zeigen auch die Bestrebungen der Nachbargemeinde Gilching zur Freiflächenphotovoltaik an der A96, dass die Energiewende in direkter Nachbarschaft gelingen kann⁴¹. Es handelt sich dennoch um einzelne Maßnahmen. Die Ergebnisse des Germeringer Energienutzungsplan werden helfen, strategische Planungen für das gesamte Stadtgebiet vorzunehmen. Folgende Ergebnisse werden dem Energienutzungsplan entnommen werden können:

-  Aktuelle Energie- und CO₂-Bilanz für Wärme und Strom
-  Flächendeckendes Wärmekataster
-  Gebäudescharfes Solarkataster für Aufdachphotovoltaik und Solarthermie

⁴⁰ Gemeinde Krailling (18.05.2021): Standortstudie zur Windenergie innerhalb der gemeindlichen Konzentrationsfläche; <https://www.krailling.de/artikel.php?id=384&cid=c51ce410c124a10e0db5e4b97fc2af39>

⁴¹ Gemeinde Gilching (22.09.2020): Sachlicher Teilflächennutzungsplan „Freiflächenphotovoltaik“; <https://ris.komuna.net/gilching/Agendaitem.mvc/Details/12336056/18428>

- ✎ Potenzielle Standorte für weitere Untersuchungen sowie Wärmepotenzial der Tiefengeothermie
- ✎ Potenzial für oberflächennahe Geothermie
- ✎ Standorte und Potenziale für Freiflächenphotovoltaik
- ✎ Technisch mögliche Standorte für Windkraftanlagen

Es empfiehlt sich, die Fertigstellung des Energienutzungsplans (voraussichtlich Anfang 2022) abzuwarten. Insbesondere Entscheidungen über Projekte, die abhängig von gemessenen bzw. abgeschätzten Verbräuchen und Potenzialen sind, profitieren von einer wissenschaftlichen Grundlage.

Nummer 2 Energienutzungsplan Germering

Ziele	✓ Darstellung des energetischen IST-Zustands sowie einer CO₂-Bilanz für Wärme und Strom für das gesamte Stadtgebiet ✓ Erstellung von energetischen Entwicklungsszenarien ✓ Überblick über das regenerative Energiepotenzial im Stadtgebiet ✓ Maßnahmenkatalog und Handlungsempfehlungen für die zukünftige energetische Entwicklung
Akteur*innen	✎ Stadtbauamt, Sachgebiet Hochbau ✎ Stadtwerke ✎ Stabsstelle Klimaschutz ✎ Lenkungskreis Energienutzungsplan
Zielgruppen	✎ Ressorts mit Wärme- und Stromerzeugung ✎ Ressorts mit Wärme- und Stromverbrauch ✎ Umsetzungsphase auch: Bevölkerung, Betriebe
Klimarelevanz	✓ Sehr hohes Einsparpotenzial! Wärmeenergie macht über 75% des Gesamtenergiebedarfs aus und wird momentan fast ausschließlich fossil erzeugt ✓ Energie- und CO₂-Bilanz als Basis sowie zur Erfolgskontrolle ✓ Potenziale der erneuerbaren Energien werden aufgezeigt
Aufwand	✎ Erstellung läuft extern ✎ Enge Zusammenarbeit von Stadt und Auftragnehmerin ✎ Umsetzungsphase wird aufwändiger
Kosten	✓ bereits finanziert ✓ Folgekosten durch Umsetzung der Maßnahmen ✓ Ersparnisse bei Dekarbonisierung – CO₂-Preis!
Zeitraumen	✓ Erstellung wird Anfang 2022 abgeschlossen ✓ Projekte aus der darauf folgenden Umsetzungsphase müssen einzeln bewertet werden

3 Treibhausgasbilanz für Germering

Treibhausgasbilanzen dokumentieren den Ausstoß von Gasen, die den Treibhauseffekt verstärken. Eine fortlaufende Treibhausgasbilanz kontrolliert die Bestrebungen und Projekte, die Emissionen reduzieren und ist die Grundlage für politische Entscheidungen auf globaler bis zur kommunalen Ebene.

Hintergrund

Bereits in den Leitlinien zum Klimaschutz wurde eine Treibhausgasbilanz für das Germeringer Stadtgebiet beschlossen³⁰. Aufgrund personeller Kapazitäten konnte die Bilanz nicht erstellt werden, wobei anzumerken ist, dass die Bilanzierung eine umfassende und fortlaufende Tätigkeit ist, die dementsprechend mit Personal ausgestattet sein muss. In der Energie- und Treibhausgasbilanz des Landkreises wurde Germering und weitere Kommunen nicht betrachtet²⁸. Mit den aktuellen Entwicklungen der Bundes- und Landespolitik ist zu erwarten, dass Energie- und Treibhausgasbilanzen kurz- bis mittelfristig für Kommunen verpflichtend werden, um die Pariser Klimaziele zu erreichen. Oftmals werden Treibhausgasbilanzen nur in unzureichenden Abständen (wie z.B. nur alle 5 Jahre) erstellt. Betrachtet man die notwendigen Transformationsprozesse, die beispielsweise bis 2030 nötig sind, ist ein Kontrollprozess, der nur alle paar Jahre stattfindet, ein unzureichendes Mittel.

Eine Treibhausgasbilanz wird immer rückwirkend durch Berechnung erstellt. Durch die bekannten Energieverbräuche und Energieträger können mittels spezifischen Emissionsfaktoren⁴² die konkreten Emissionen je Energieträger berechnet werden. Eine Abschätzung für die Zukunft ist meist schwierig, da viele Einflüsse wie Wetter, globale Pandemien oder auch globale Handelskonflikte die Energieverbräuche beeinflussen können.

⁴² Emissionsfaktoren werden experimentell oder statistisch z.B. durch das Umweltbundesamt oder das Bayerische Landesamt für Umwelt bestimmt. Beim 1 kWh Strom wurden beispielsweise 2019 408 g CO₂ freigesetzt.

Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix 1990-2019 und erste Schätzungen 2020 im Vergleich zu CO₂-Emissionen der Stromerzeugung

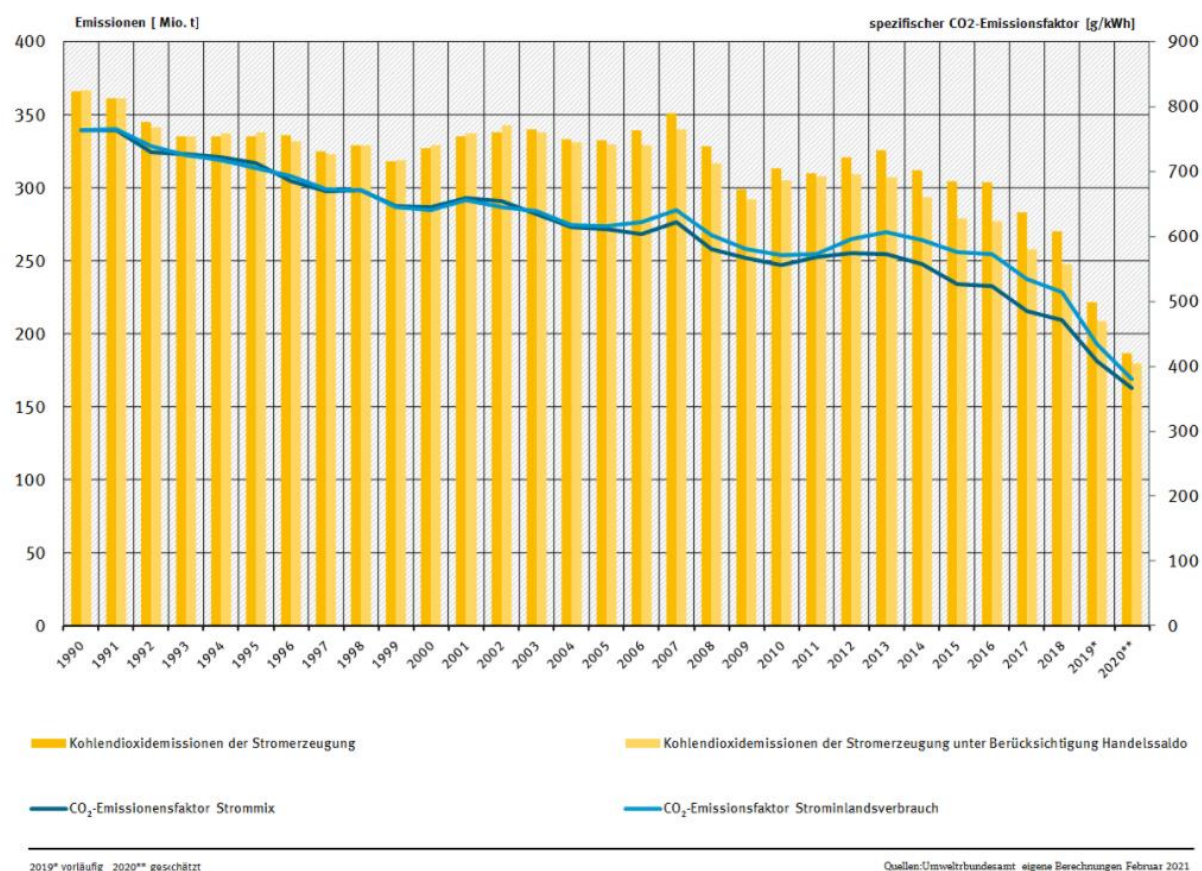


Abbildung 7: Entwicklung der spezifischen CO₂-Emissionen des deutschen Strommix von 1990 – 2019. Durch die Energiewende sinken die Emissionen kontinuierlich. Das Umweltbundesamt betrachtet auch das Handelssaldo, da Deutschland fehlenden Strom durch Nachbarländer ausgleichen muss. Da der Strommix aus den Nachbarstaaten wie Frankreich weniger Emissionen aufweist, sinkt der tatsächliche Emissionsfaktor des deutschen Strommix, wohingegen der eigens erzeugte Strom (siehe Strominlandsverbrauch) einen höheren Emissionsfaktor aufweist. Quelle: Umweltbundesamt (2021): Strom- und Wärmeversorgung in Zahlen; <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energieversorgung/strom-waermeversorgung-in-zahlen>

Die Novelle des neuen Bundes-Klimaschutzgesetzes sieht sektorspezifische Bilanzierungen vor¹⁷. So sollen die einzelnen Sektoren wie Energiewirtschaft, Gebäudebestand aber auch die Landwirtschaft eigene Minderungsziele erhalten. Die Berechnungen können so auf den spezifischen Sektor angepasst werden, da sich z.B. die Entstehung von Treibhausgasen in der Energiewirtschaft (z.B. Verbrennung fossiler Energieträger) von der Entstehung in der Landwirtschaft (z.B. Ausgasung von Lachgas am Feld) stark unterscheiden. Dabei ist die Erfassung der gesamten Emissionen einer bestimmten Systemgrenze wie z.B. einem Stadtgebiet oder einem Betrieb äußerst komplex und kann meist nur abgeschätzt werden (Abbildung 8).

Emissions-Kategorien (Scopes) nach dem Greenhouse Gas Protocol

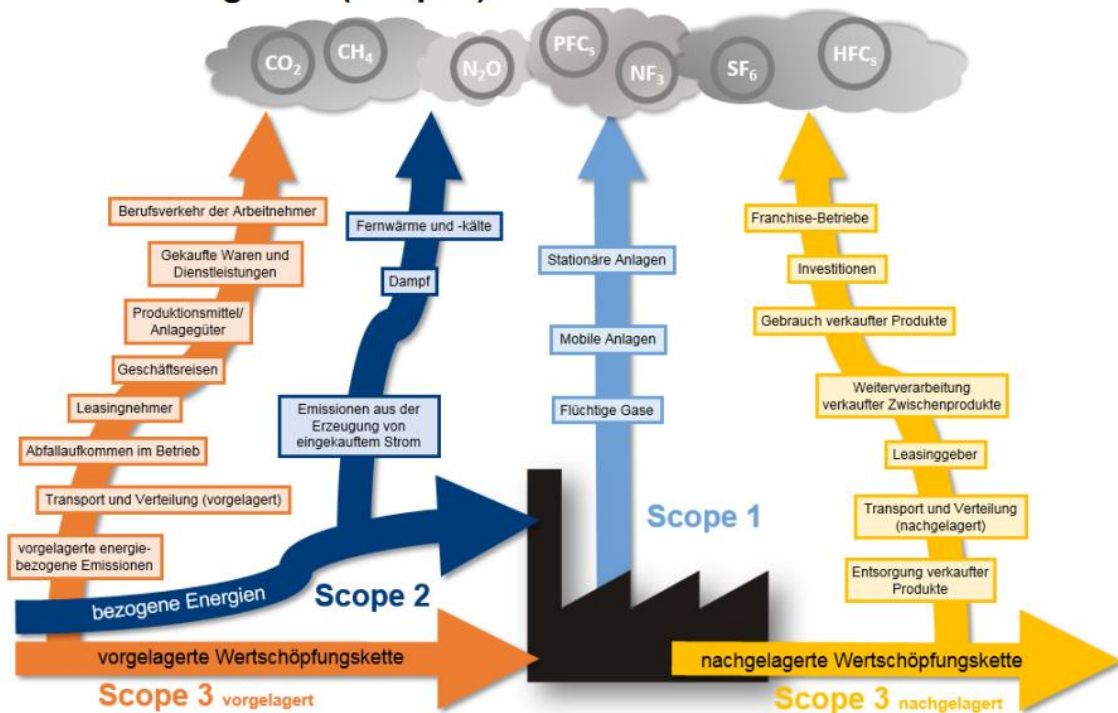


Abbildung 8: Verschiedene Emissionskategorien (sog. Scopes, deutsch: Umfang) nach dem Greenhouse Gas Protocol. Es wird zwischen direkten Emissionen (Scope 1), indirekten (Scope 2) und vor- und nachgelagerten Emissionen (Scope 3) unterschieden. Insbesondere die Berechnung der vor- und nachgelagerten Prozesse ist aufwändig. Quelle: EnregieAgentur.NRW (2021): Emissionskategorien nach dem Greenhouse Gas Protocol; http://www.ccf.nrw.de/navi/downloads/emissionsquellen/Emissions_Kategorien_Scopes.pdf

Um die Bilanzierung auf kommunaler Ebene zu vereinfachen und zu vereinheitlichen, hat das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) 2012 die Entwicklung eines Bilanzierungssystems ausarbeiten lassen. Das Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu) hat in Zusammenarbeit mit dem Klima-Bündnis e.V. und dem Institut für dezentrale Energietechnologien (IdE) die Bilanzierungs-Systematik für Kommunen (BISK0) entwickelt⁴³. Dieses System wurde in den Klimaschutz-Planer des Klima-Bündnis e.V. eingearbeitet.

Einschätzung der Stabsstelle Klimaschutz für die Stadt Germering

Eine fortlaufende Treibhausgasbilanz ist die Grundlage für Klimaschutzmanagement. Da finanzielle und personelle Kapazitäten begrenzt sind, ist eine Priorisierung von Maßnahmen zur Emissionsminderung notwendig. Mittels einer bilanziellen Abschätzung können die größten Hebel identifiziert und ebenso fortlaufend kontrolliert werden.

⁴³ Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (2019): Bilanzierungs-Systematik Kommunal; https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/BISK0_Methodenpapier_kurz_ifeu_Nov19.pdf

Im Rahmen einer Amtsleitungsbesprechung im Hinblick auf den seit 2021 geltenden CO₂-Preis wurde eine vorläufige, interne Treibhausgasbilanz vorgestellt. Diese war notwendig, um die kommenden zusätzlichen Kosten für fossile Energieträger darzustellen. Da die Erstellung des Energienutzungsplans eine Energie- und CO₂-Bilanz für das ganze Stadtgebiet beinhaltet, wurde die interne Bilanz vorläufig nicht weiter ausgebaut. Bestehende Daten werden mit den Daten des Energienutzungsplans verglichen und gegebenenfalls angepasst, sobald die Daten vorliegen.

Das Klimaschutzmanagement des Landkreises hat auf Bestreben der Kommunen einen ein- bis zweimonatlichen Austausch der Klimaschutzbeauftragten eingerichtet. Es stellte sich nach dem zweiten Treffen bereits heraus, dass hoher Austauschbedarf insbesondere zur Treibhausgasbilanzierung vorliegt. Mitte Mai haben sich die Klimaschutzbeauftragten auf ein einheitliches Programm (der oben genannte Klimaschutz-Planer des Klima-Bündnis e.V.) zur Treibhausgasbilanzierung geeinigt und das Landratsamt kümmert sich um die Beschaffung einer Lizenz sowie einer interkommunalen Schulung der Mitarbeitenden.

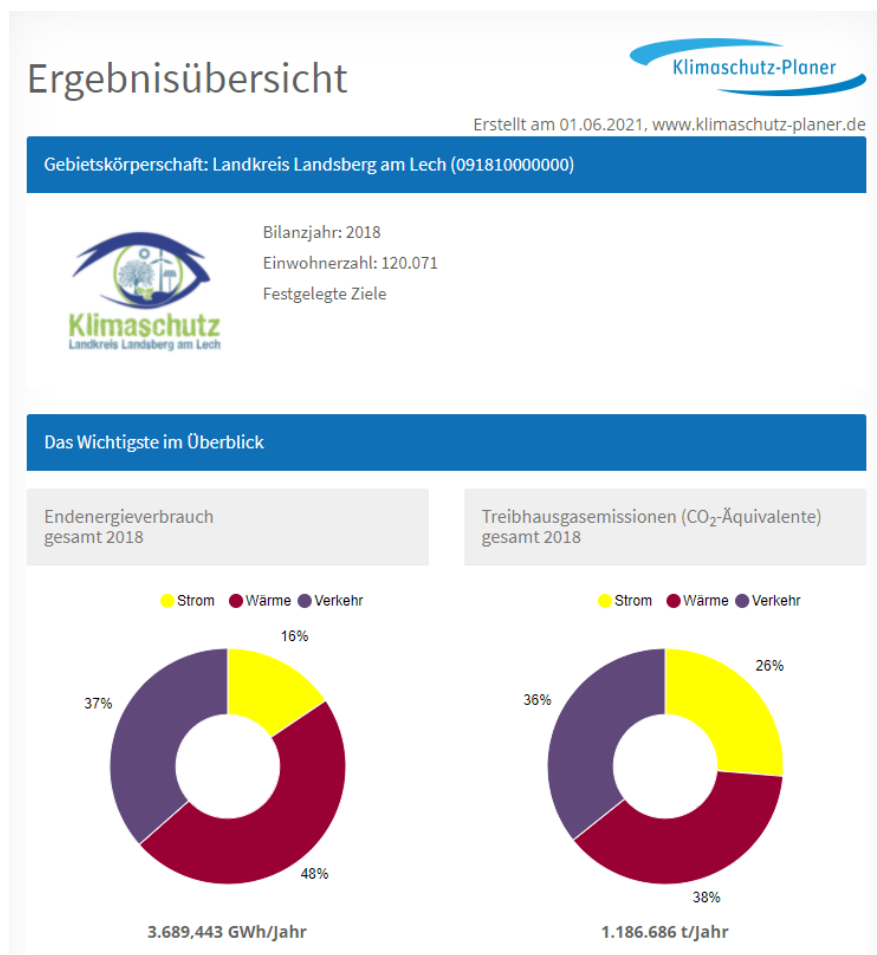


Abbildung 9: Ergebnisübersicht des automatischen Berichts des Klimaschutz-Planers des Landkreises Landsberg am Lech. Quelle: Klimaschutz-Planer (2021): Ergebnisbericht Landkreis Landsberg am Lech, 2018; https://www.klimaschutz-planer.de/ajax.php?action=newWindow&pageID=bilanz_bericht_ausgabe¶m=commune%3D091810000000%26year%3D2018

Da bereits eine Demoversion des Klimaschutz-Planers getestet und als leistungsstark befunden wurde, erleichtert eine landkreisweite Lizenz des Klimaschutz-Planers die interkommunale Arbeit und Vergleichbarkeit erheblich. Ebenso werden die Kosten auf einen Bruchteil im Vergleich zur Einzellizenz gesenkt. Laut Klima-Bündnis e.V. hält sich der Aufwand der fortlaufenden Erfassung der Daten in Grenzen, sodass eine jährliche Bilanzierung möglich ist. Des Weiteren erstellt der Klimaschutz-Planer beim Eintragen einen automatischen Bericht (online abrufbar sowie PDF), sodass die Treibhausgasbilanz transparent kommuniziert werden kann.

Nummer 3 Treibhausgasbilanz für Germering

Ziele	✓ Fortlaufende Erfassung der Treibhausgasemissionen im Stadtgebiet ✓ Erfassung der Sektoren Energie, Gebäude, Mobilität, Landwirtschaft, Gewerbe sowie privater Konsum ✓ Grundlage für Auswahl und Priorisierung geeigneter Maßnahmen ✓ Transparente Berichterstattung
Akteur*innen	 Stabsstelle Klimaschutz  Koordinierend: Klimaschutzmanagement des Landratsamts
Zielgruppen	 Stadtverwaltung und Politik  Bevölkerung und Betriebe  Weitergehend: Berichterstattung an Landratsamt und höher
Klimarelevanz	✓ Grundlage für Einsparungsmaßnahmen ✓ Erfolgskontrolle ✓ Öffentlichkeitsarbeit und Klimakommunikation
Aufwand	 Laut Klima-Bündnis e.V. Betreuung nicht aufwändig  Schulung notwendig
Kosten	✓ Landratsamt federführend und holt Angebot ein ✓ Jährliche Kosten voraussichtlich zwischen 1000 bis 1500€ netto
Zeitraumen	✓ Kurzfristig, da kein VgV-Verfahren notwendig (unterschwellig) ✓ Langfristige und dauerhafte Begleitung

4 Unterstützung von Bürger*innenengagement

Um die Energiewende ohne fossile Energieträger zu schaffen, braucht es Bürger*innen, die aktiv mit anpacken. Germering hat jede Menge anpackende und engagierte Personen, die sich in Vereinen, Betrieben und Genossenschaften wie beispielsweise der Weltoffen-Germering Weltladen eG organisieren.

Hintergrund

Eine emissionsreduzierte oder sogar emissionsfreie Energieversorgung gelingt nicht ohne Beteiligung der Bevölkerung. Zum einen durch direkte und wirtschaftliche Beteiligung an der Energiewende, zum anderen weckt das Engagement Einzelner die Akzeptanz in der Bevölkerung. So zeigte beispielsweise ein Artikel in der Fachzeitschrift *Scientific Reports*, dass Photovoltaikanlagen nachweislich „ansteckend“ sind⁴⁴. Wer also beispielsweise das private Dach mit Photovoltaik ausstattet, bewirkt nicht nur den direkten Beitrag zur Energiewende, sondern begeistert auch andere. Die Studie kommt zu dem Schluss, dass nicht etwa Einkommen oder Bildungsgrad die Akzeptanz für die Energiewende fördern, sondern schlichtweg der Blick aus dem Fenster. Um also diese „Infektionskette“ in Gang zu bringen, braucht es das Engagement aus der Bevölkerung.

In Oberbayern gibt es bereits einige bekannte Energieinitiativen, die nicht nur ökologischen Erfolg erzielen, sondern auch wirtschaftlichen. Dazu gehört beispielsweise die Bürgerenergiegenossenschaft im Landkreis Pfaffenhofen a.d. Ilm eG⁴⁵ und die Bürgerenergie im Landkreis Ebersberg eG⁴⁶. Aber auch in unserer Region zeigt die Energie Genossenschaft Fünfseenland eG⁴⁷, dass die Energiewende sehr gut von unten gelingen kann. Ein laufendes Forschungsprojekt des Umweltbundesamts bezeichnet Bürgerenergiegenossenschaften sogar als „Promotoren der Energiewende“, ohne die eine Energiewende gar nicht umsetzbar wäre⁴⁸.

Auch in der Stadt Germering hatten und haben sich engagierte Bürger*innen zusammengeschlossen und untersuchen, welche Projekte sie in Germering umsetzen können. Dabei unterstützt die Stadt mit Expertise, Daten und – sofern möglich – mit kommunalen Dachflächen.

Einschätzung der Stabsstelle Klimaschutz für die Stadt Germering

Die oben genannten Energiegenossenschaften haben sich auf Landkreisebene etabliert. Der Aufbau umfasst jede Menge Öffentlichkeitsarbeit, Gespräche mit den Kommunen sowie Geduld. Die Möglichkeit zur dezentralen Energieversorgung mit Bürger*innenbeteiligung ist aber auch für

⁴⁴ Barton-Henry et al. *Decay radius of climate decision for solar panels in the city of Fresno, USA*. Sci Rep 11, 8571 (2021).

<https://doi.org/10.1038/s41598-021-87714-w>

⁴⁵ siehe <https://buergerenergie-pfaffenhofen.de/>

⁴⁶ siehe <https://www.buergerenergie-ebersberg.de/>

⁴⁷ siehe <https://xn--energiegenossenschaft-fnfseenland-eqd.de/>

⁴⁸ Wissenschaftsladen Bonn (2019): Bürgerenergiegenossenschaften als Promotoren der Energiewende; <https://www.wilabonn.de/projekte/925-qualieegno.html>

Germering ein wichtiger Schritt zur nachhaltigen Energiewende. Deswegen begleitet die Stadt auch das Engagement auch weiterhin.

Die Novelle des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes legt einen erneuerbaren Stromanteil von 65% beim Bruttostromverbrauch bis 2030 fest⁴⁹. Eine Germeringer Bürgerenergiegenossenschaft kann hier Privatpersonen animieren, die privaten Dächer mit Anlagen auszustatten. Hierzu wären Pachtmodelle zum Eigenverbrauch denkbar, um nicht abhängig von der EEG-Umlage zu sein. Dennoch wird ein Anteil von 65 % regenerativer Stromerzeugung bis 2030, was einer jährlichen Erhöhung von ca. 7 % entspricht, nicht nur auf Stadtgebiet umzusetzen sein. Der Energiewendeverein ZIEL21 e.V. ist hier als Brückenglied im Landkreis zu nennen. Landkreisübergreifende Gespräche finden hierzu bereits regelmäßig statt und das Klimaschutzmanagement des Landkreises informiert die Kommunen über den aktuellen Stand regelmäßig.

Nummer 4 Unterstützung von Bürger*innenengagement

Ziele	✓ Erhöhung des Anteils der regenerativen Energieerzeugung auf Stadtgebiet ✓ Beteiligung und Aktivierung interessierter Bevölkerungsgruppen ✓ Förderung regionaler Wertschöpfungsketten
Akteur*innen	 begleitend: Bauamt, Stabsstelle Klimaschutz
Zielgruppen	 Bevölkerung
Klimarelevanz	✓ Förderung einer emissionsfreien Energiewende ✓ Bewusstseinsbildung in der Bevölkerung
Aufwand	 Prüfen der kommunalen Dach- und Freiflächen  Zusammenbringen der lokalen Akteur:innen
Kosten	✓ keine Kosten für die Stadt absehbar
Zeitraumen	✓ kurz- bis mittelfristig, je nach Projekt ✓ langfristige Begleitung seitens der Stadt

⁴⁹ vgl. § 1 Abs. 2 EEG 2021; https://www.gesetze-im-internet.de/eeg_2014/_1.html

Nachhaltige Begrenzung des Energiebedarfs

Die tatsächliche Minderung der benötigten Energiemengen wird auch als Energiesuffizienz bezeichnet. Gemeinsam mit der Energieeffizienz („besser“) und der Energiewende („anders“) sind auch Suffizienzstrategien („weniger“) nötig, um eine nachhaltige Zukunft insbesondere im Energiebereich zu gestalten. Das Umweltbundesamt betrachtet Suffizienzstrategien als notwendig, da reine Effizienzmaximierung unwillkürlich zum Rebound-Effekt⁵⁰ führen und auch eine Energiewende nicht „ohne Nebenwirkungen“ auskommt⁵¹. Dabei spielen hier nicht die technischen und naturwissenschaftlichen Aspekte eine Rolle, sondern hier handelt es sich klar um gesellschaftliche und sozialwissenschaftliche Themen.

Energiesuffizienz setzt an den menschlichen Grundbedürfnissen an. Zusammen mit den kulturellen Bedürfnissen formulieren Menschen unbewusst konkrete Wünsche und Anforderungen. Diese Bedarfe werden durch konkrete Anforderungen an beispielsweise Technik übersetzt. Unternehmen passen ihre Produkte dementsprechend an den angeforderten Nutzen an (Abbildung 10).

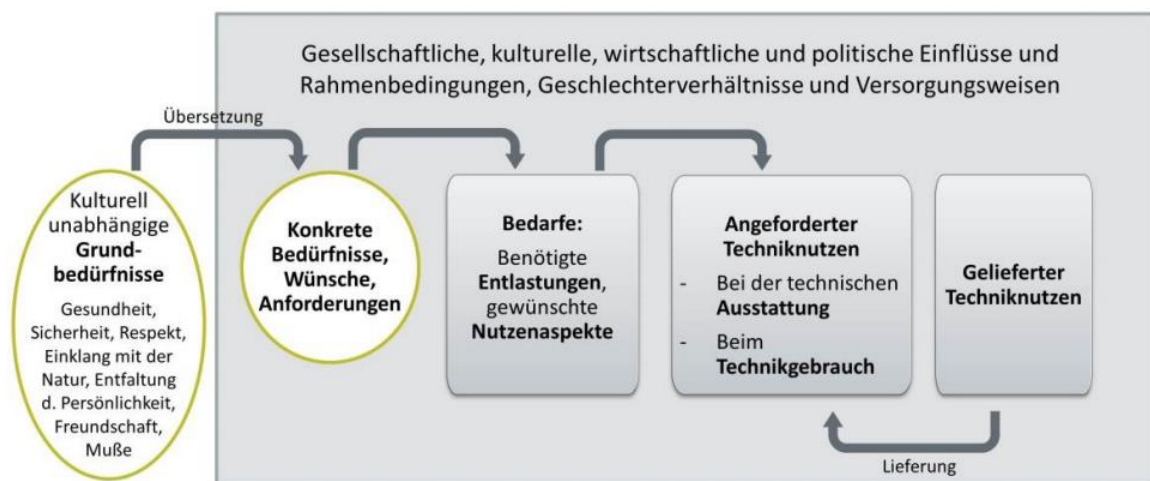


Abbildung 10: Aus Grundbedürfnissen und kulturellen Bedürfnissen entwickeln sich konkrete Wünsche und Anforderungen. Diese Bedarfe werden durch entsprechende Anforderungen an beispielsweise Technik befriedigt, die wiederum Hersteller:innen liefern. Quelle: Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (2016): Energiesuffizienz – Strategien und Instrumente für eine technische, systemische und kulturelle Transformation zur nachhaltigen Begrenzung des Energiebedarfs im Konsumfeld Bauen / Wohnen; https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/energiesuffizienz_endbericht.pdf

⁵⁰ Als Rebound-Effekt bezeichnet man den Einsatz von weiteren Ressourcen, die z.B. durch energieeinsparende Maßnahmen frei wurden. Beispielsweise wurde durch die LED-Technologie der Energiebedarf für einzelne Beleuchtungen zwar gesenkt, aber durch den übermäßigen Einbau von LEDs ist der absolute Energieverbrauch kaum gesunken. Mehr zum Rebound-Effekt: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/rebound-effekte_empirische_ergebnisse_und_handlungsstrategien_hintergrundpapier.pdf

⁵¹ Umweltbundesamt (2018): Mit Suffizienz mehr Klimaschutz modellieren; https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/uba_texte_55_2018_zwischenbericht_mit_suffizienz_mehr_klimaschutz_modellieren.pdf

Suffizienzstrategien setzen auf drei Säulen: Bei der Begrenzung oder auch Genügsamkeit (Reduktion) handelt es sich um die Entscheidung, aktiv weniger Energie verbrauchen zu wollen. Meist handelt es sich um quantitative und messbare Entscheidungen, wie beispielsweise 18 °C Raumtemperatur statt 23 °C. Bei der Ersetzung (Substitution) handelt es sich um Maßnahmen, die die einzelnen Bedarfe anders übersetzen. Beim Beispiel der Raumtemperatur ist das Anziehen wärmerer Kleidung eine Ersatzmaßnahme, um das gleiche Grundbedürfnis „Wärme“ zu befriedigen. Bei der Anpassung handelt es sich um Maßnahmen, die auf den „Abbau oder die Vermeidung von Überdimensionierung, [das] Übermaß an Funktionen und überflüssigen Lieferungen von Techniknutzen“ abzielen⁵². Am Beispiel der Raumtemperatur sind kleinere, beheizte Wohnflächen Maßnahmen der Anpassung. Diese ändern an z.B. der Funktion der Technik oder bei der Erfüllung des Bedürfnisses „Wärme“ nichts.

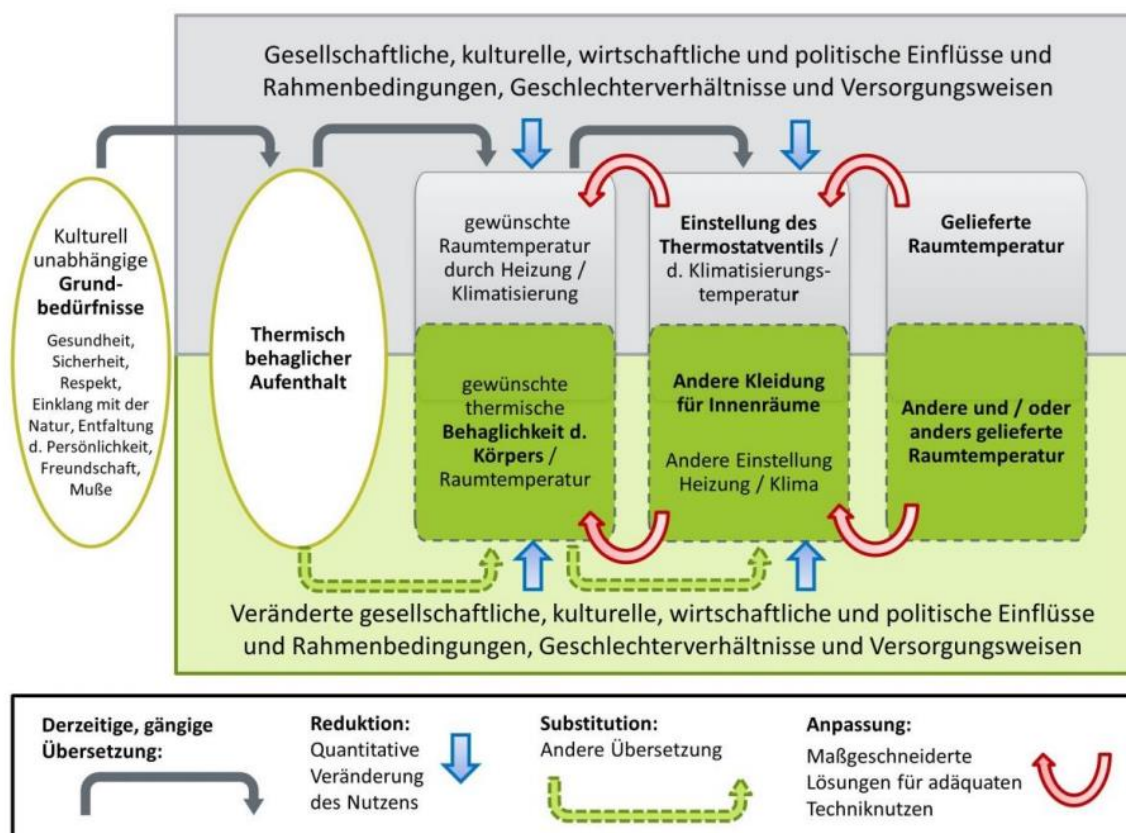


Abbildung 11: Alternative Übersetzungen des Grundbedürfnisses „Wärme“ durch Suffizienzstrategien. Quelle: Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (2016): Energiesuffizienz – Strategien und Instrumente für eine technische, systemische und kulturelle Transformation zur nachhaltigen Begrenzung des Energiebedarfs im Konsumfeld Bauen / Wohnen; https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/energiesuffizienz_endbericht.pdf

Die Idee der Energiesuffizienz ist ein gesamtgesellschaftliches Konzept und kann nicht allein in einer Kommune umgesetzt werden. Dennoch kann die Stadt durch die Kommunikation, Informationen und

⁵² Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (2016): Energiesuffizienz – Strategien und Instrumente für eine technische, systemische und kulturelle Transformation zur nachhaltigen Begrenzung des Energiebedarfs im Konsumfeld Bauen / Wohnen; https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/energiesuffizienz_endbericht.pdf

Angebote darauf hinwirken, Menschen zu genügsameren Verhalten hinsichtlich der Energienutzung zu motivieren und zu unterstützen.

5 Öffentlichkeits- und Akzeptanzarbeit

Eines der wichtigsten Aufgabenfelder ist es, die Motivation der Bevölkerung zur Ressourcenschonung und nachhaltigem Handeln „aus eigenem Antrieb“ (sog. intrinsische Motivation) zu aktivieren. Eine auf Ordnungspolitik fokussierte Nachhaltigkeitsstrategie ohne Einbeziehung der Bedürfnisse der Bevölkerung wird auf Dauer nicht zum Erfolg führen.

Hintergrund

Das Verhalten einzelner Personen ist in Summe ein großer Hebel, um beispielsweise Energie einzusparen. Bis aber eine kritische Masse⁵³ an Personen erreicht wird, sodass z.B. energiesparendes Verhalten zum neuen Standard wird, können ordnungspolitische Maßnahmen erforderlich sein. Für Maßnahmen, die zum Klimaschutz, zur Klimaanpassung und letztlich zum Wohl der Allgemeinheit beitragen, benötigt es transparente Öffentlichkeitsarbeit sowie Akzeptanzarbeit. Nur so gehen Menschen die nötigen Schritte mit und bringen sich womöglich sogar selbst mit ein.

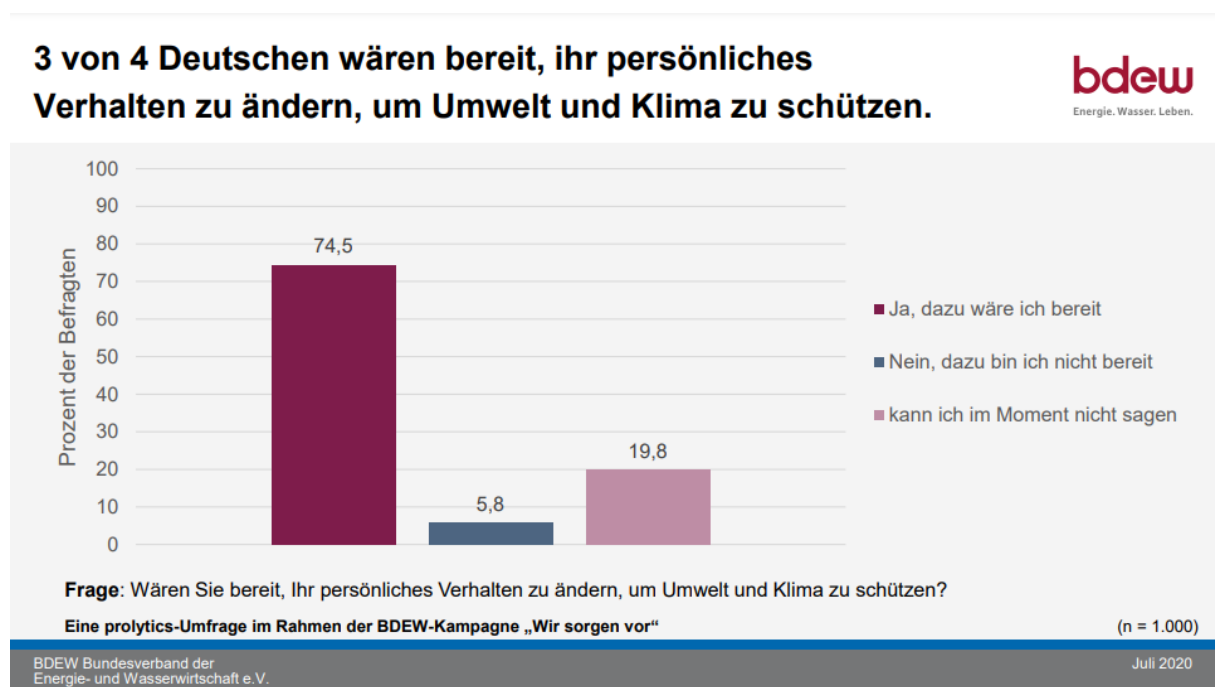


Abbildung 12: Umfrageergebnisse des Bundesverbands der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW). zum Thema, ob die Menschen ihr eigenes Verhalten zum Schutz von Umwelt und Klima ändern würden. Fast drei Viertel der 1000 Befragten wären bereit, ihr Verhalten zu ändern. Quelle: BDEW (2020): Pressemitteilung vom 06.08.2020; <https://www.bdew.de/presse/presseinformationen/zdw-4-von-5-deutschen-moechten/>

⁵³ Der Begriff „kritische Masse“ kommt aus der Spieltheorie und bezeichnet den Schwellenwert an Personen, der nötig ist, sodass sich eine neue Idee oder Strategie selbst trägt. Die Gründung und Etablierung von Parteien sind klassische Beispiele.

Einschätzung der Stabsstelle Klimaschutz für die Stadt Germering

Es leben sehr viele Bürger*innen in Germering, die sich im Umweltschutz, im Naturschutz, im fairen Handel, aber auch in der Bildungsarbeit für Jugendliche und Erwachsene engagieren. Klimaschutz ist meist ein sehr positiver Nebeneffekt dieses Engagements. Lokale Organisationen erreichen Menschen meist direkter und auf andere Weise als sie eine Verwaltung erreichen kann. Mit guter Klimakommunikation kann dieses Engagement noch weiter gefördert werden. Deswegen hat die Stabsstelle Klimaschutz bereits mit vielen Akteur*innen wie dem Umweltbeirat, der Fair Trade-Steuerungsgruppe, den Engagierten von Germering for Future bzw. Bündnis Zukunft Germering, den Kirchen, aber auch den stadt eigenen Jugendbegegnungsstätten und der Stadtbibliothek Kontakt aufgenommen. Es stehen bereits mehrere konkrete Ideen für gemeinsame Veranstaltungen im Raum.

Zusammen mit den Klimaschutzbeauftragten im Landkreis Fürstentum Germering hat sich Germering am ersten Klima-Fasten im Landkreis beteiligt. Die Rückmeldungen aus Presse und Bevölkerung waren durchweg positiv, sodass das Projekt voraussichtlich nächstes Jahr in abgewandelter Form wiederholt wird.

Leider erschwert die Pandemie die „sichtbare“ Öffentlichkeitsarbeit mit Veranstaltungen zum Klimawandel. Deswegen wird Stück für Stück eine Umwelt & Klima-Unterseite der Stadt-Homepage aufgebaut, um Interessierte über mögliche Förderprogramme und deren Hintergründe zu informieren, interessante Fakten zum Klimawandel in Germering darzustellen und über aktuelle Tätigkeiten zu berichten.

Nummer 5 Öffentlichkeits- und Akzeptanzarbeit

Ziele	✓ Motivation für Klimaschutz ✓ Förderung der Akzeptanz für konkrete Maßnahmen ✓ Austausch von Ideen
Akteur*innen	 Stabsstelle Klimaschutz  begleitend: Standortförderung, Umweltbeirat
Zielgruppen	 Bevölkerung
Klimarelevanz	✓ Hohes Potenzial im privaten Bereich (Mobilität, Konsum, etc.) ✓ Akzeptanz für Projekte im Klimaschutz
Aufwand	 Zusammenbringen der lokalen Akteur*innen  Erstellung und Redaktion für Umwelt & Klima  Aufwand je nach Veranstaltung
Kosten	✓ vorerst keine Kosten für die Stadt absehbar ✓ bei Veranstaltungen Kosten für beispielsweise Redner*innen möglich
Zeitraumen	✓ dauerhaft

6 Klimabildung in Schulen und im Erwachsenenbereich

Als Klimabildung wird die gute und einfache Vermittlung von Fachwissen im Klimaschutz und der Anpassung verstanden. Hier geht es darum, dass die Auswirkungen der eigenen täglichen Entscheidungen und deren Konsequenzen auf das Klima aufgezeigt werden. Gleichzeitig werden Alternativen diskutiert. Wichtig ist, dass die eigenen Handlungen reflektiert werden und daraus klimafreundlichere Handlungsweisen entstehen.

Hintergrund

In einer repräsentativen Umfrage gaben 4 von 5 Jugendlichen in Deutschland an, dass Umwelt- und Klimaschutz ihnen wichtig bis sehr wichtig seien⁵⁴. Gleichzeitig zeigte eine Studie der Europäischen Union, dass Lehrkräfte in Europa kaum zur Vermittlung der komplexen Hintergründe des Klimawandels ausgebildet seien⁵⁵. Es entsteht im Bildungsbereich also ein Wissensdefizit, das den Klimawandel und seine ökologischen, ökonomischen und sozialen Folgen unzureichend erklärt.

Gleichzeitig gibt es eine kleine aber laute Bevölkerungsgruppe, die den menschengemachten Klimawandel grundsätzlich leugnet⁵⁶. Um diese Menschen zu erreichen, ist eine umfassende Bildungs- und Aufklärungsarbeit notwendig, die natürlich nicht nur kommunal gelöst werden kann.

Dennoch kann eine Kommune hier unterstützend mitwirken. Durch beispielhafte Angebote an Volkshochschulen, an den Schulen, aber auch in der Öffentlichkeitsarbeit kann der Klimawandel zugänglich und verständlich gemacht werden.

Einschätzung der Stabsstelle Klimaschutz für die Stadt Germering

Klimabildung alleine führt nicht zu verändertem Verhalten. Seit Ende des zweiten Weltkrieges ist die Welt sich der Auswirkungen von Treibhausgasen in der Atmosphäre bewusst. Dennoch ist der Scheitelpunkt der globalen Emissionen noch nicht erreicht⁵⁷. Es scheint ein Defizit zwischen der Absicht einer klimafreundlichen Handlung und der tatsächlichen Handlung zu existieren.

In der Psychologie wird dieser Effekt Wissen-Defizit-Modell genannt⁵⁸. Man geht davon aus, dass sich Menschen weniger am eigenen Wissen orientieren, sondern beispielsweise das soziale Umfeld mehr Einfluss auf die eigenen Handlungen hat. Viele Menschen folgen dem, was die anderen tun. Mehr Wissen im Klimaschutz bedeutet also nicht automatisch mehr klimafreundliche Handlungen

⁵⁴ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit & Umweltbundesamt (2020): Zukunft? Jugend fragen! Umwelt, Klima, Politik, Engagement – Was junge Menschen bewegt; <https://www.bmu.de/publikation/zukunft-jugend-fragen-umwelt-klima-politik-engagement-was-junge-menschen-bewegt/>

⁵⁵ School Education Gateway (2020): Umfrage zur Klimabildung – Ergebnisse; <https://www.schooleducationgateway.eu/de/pub/viewpoints/surveys/survey-on-climate-education.htm>

⁵⁶ SWR2 Wissen (16.02.2020): Die Szene der „Klimaleugner“; <https://www.swr.de/swr2/wissen/swr2-wissen-2020-03-10-100.html>

⁵⁷ CORDIS – Forschungsergebnisse der EU (2019): Kein Ende in Sicht: CO₂-Emissionen in den letzten zwei Jahren weiter angestiegen; <https://cordis.europa.eu/article/id/124699-no-peak-in-sight-as-co2-emissions-rise-for-two-consecutive-years/de>

⁵⁸ klimafakten.de (2020): Du und der Klimawandel: Viel wissen. Wenig tun?; <https://www.klimafakten.de/meldung/du-und-der-klimawandel-viel-wissen-wenig-tun-die-infografik-zur-psychologie-des-handelns>

(Abbildung 13). Deswegen werden Handlungen, die das Klima schützen, oft als Co-Benefits⁵⁹ anderer Handlungen dargestellt. So ist der hauptsächliche Nutzen beim Rad- statt Autofahren womöglich eher die Wirtschaftlichkeit (Ich spare mir Kraftstoff, Verschleiß, etc.), ein Co-Benefit ist aber die Vermeidung von Emissionen. Ein weiteres Beispiel ist die regionale Ernährung: Sie kann hauptsächlich sehr gut schmecken und gesund sein, ein Co-Benefit ist wiederum, dass Transportwege eingespart werden.

Natürlich braucht es dafür dennoch das Verständnis und die Akzeptanz der Bevölkerung. Die Stabstelle Klimaschutz hat hierzu bereits Projekte angeregt, die nach und nach umgesetzt werden. Gemeinsam mit einer Lehrkraft des Carl-Spitzweg-Gymnasiums wird derzeit über die Möglichkeit eines P-Seminars „Klimabilanz an der Schule“ gearbeitet. Das Ziel ist es, mit den Schüler*innen die Schule zu bilanzieren und konkrete Möglichkeiten zur Reduktion von Treibhausgasen zu erarbeiten. Dieses Seminar soll modular aufgebaut werden, sodass einzelne Teile sich auf andere Schulen übertragen lassen. Da es bei P-Seminaren langen Vorlauf benötigt, kann die Idee erst mit dem Schuljahr 2022/2023 starten.

Gemeinsam mit der Steuerungsgruppe Fair Trade sind bereits einige gemeinsame Ideen, wie beispielsweise die Durchführung eines Global Dinners⁶⁰, besprochen worden. Ebenso werden gemeinsame Veranstaltungen mit der Stadtbibliothek geplant, wobei auch hier die Pandemie dazwischengekommen ist. Abseits der Schulbildung wurde ebenso bereits Kontakt mit der Germeringer Cordobar aufgenommen. Hier können gemeinsame Musikveranstaltungen mit Diskussionsrunde zum Klima oder auch ein „Klima-Grillen“ durchgeführt werden. Auch hier muss leider die Pandemie vorerst abgewartet werden. Ebenso wurde Kontakt mit dem digiclub e.V. aufgenommen: In ersten Gesprächen ist ein Diskussionsabend zu „Digitalisierung und Klimaschutz“ mit Jugendlichen angedacht.

Weitere Projekte, wie sie beispielsweise Green City e.V. in der Landeshauptstadt anbietet⁶¹, sind sicherlich auch in Germering sehr gut umsetzbar. Hier benötigt es aber eine dementsprechende personelle Ausstattung, um ein Pilotprojekt zu starten. Sobald sich die globale Pandemie beruhigt, können auch größere Veranstaltungen wie Lesungen, Open Air Kinos, aber auch Diskussionsabende zum Klimawandel durchgeführt werden.

⁵⁹ Co-Benefits sind interessensbezogene Zusatznutzen, also ein Zweitnutzen, der „nebenbei“ geschieht.

⁶⁰ vgl. Weltladen Freising (2019): Die Welt an einem Tisch?!, <https://weltladen.de/freising/die-welt-an-einem-tisch-eindruecke-vom-global-dinner/>

⁶¹ vgl. Green City e.V. – Aktuelle Projekte; <https://www.greencity.de/projekte/>

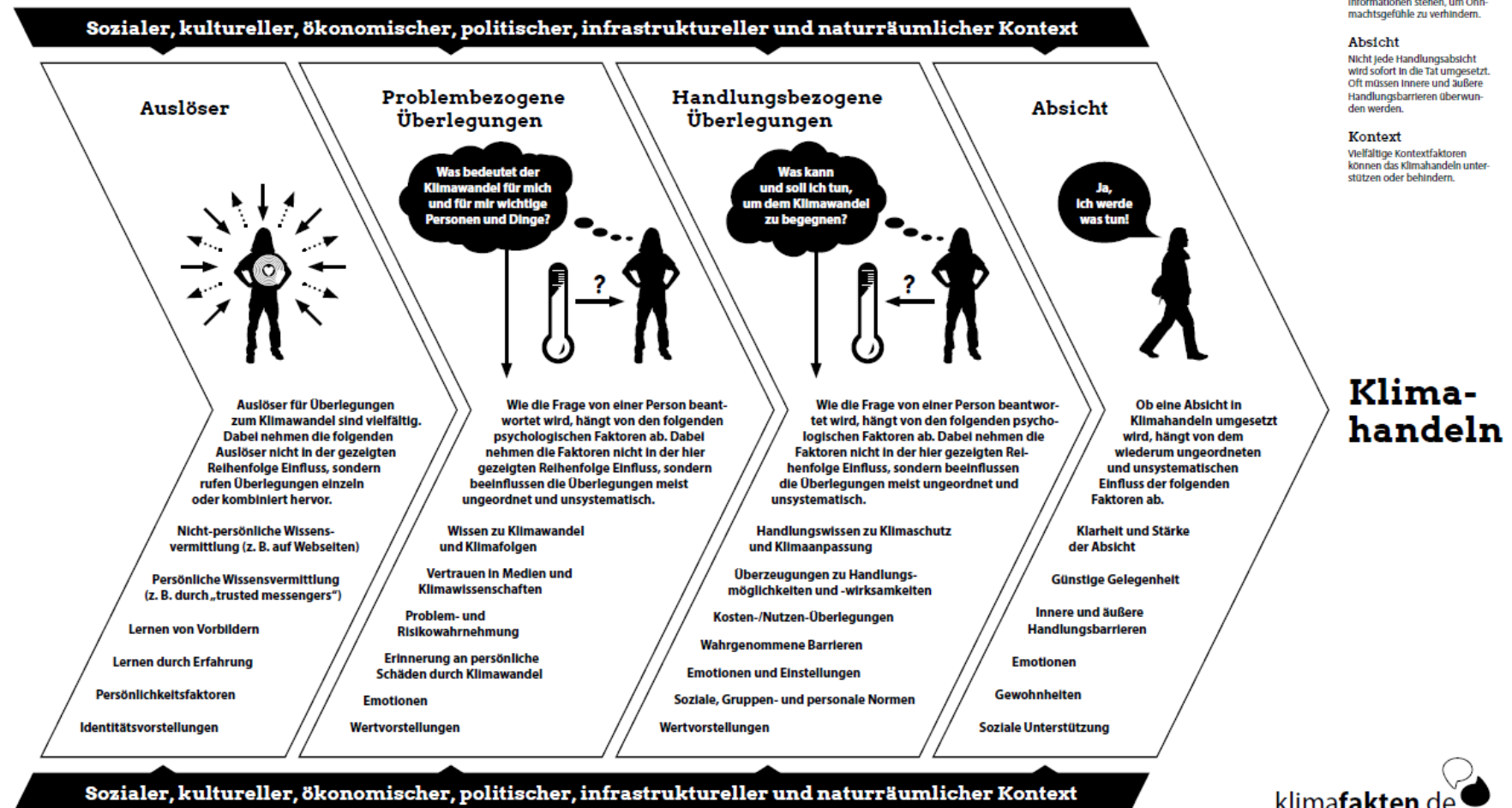
Abbildung 13: Schema des Prozesses zum klimafreundlichen Handeln. Das Wissen um konkrete Klimafolgen allein reicht nicht, um eine aktive Handlung herbeizuführen. Bei der Entscheidungsfindung spielen unterschiedliche Faktoren wie beispielsweise eine günstige Gelegenheit oder auch soziale Unterstützung eine Rolle. Quelle: klimafakten.de (2020): Du und der Klimawandel: Viel wissen. Wenig tun?; <https://www.klimafakten.de/meldung/du-und-der-klimawandel-viel-wissen-wenig-tun-die-infografik-zur-psychologie-des-handelns>

Was bewegt Menschen zum Handeln angesichts des Klimawandels?

Reine Wissensvermittlung reicht nicht

Wissen allein führt selten zu Klimahandeln - also Aktivitäten, die Klimaschutz oder Klimaanpassung voranbringen. Viele andere Faktoren beeinflussen, ob Menschen sich zu Klimahandeln motivieren lassen. Diese Infografik gibt einen Überblick.

Konzept & Text: Torsten Grothmann/klimafakten.de
Gestaltung: kalischdesign.de



Auslöser

Auslöser für Überlegungen zum Klimawandel sind vielfältig. Face-to-Face-Kommunikation ist oft wirksamer als schriftliche Informationen.

Problembezogene & handlungsbezogene Überlegungen

Informationen zu Klimaproblemen sollten in einem Gleichgewicht zu handlungsbezogenen Informationen stehen, um Ohnmachtsgefühle zu verhindern.

Absicht

Nicht jede Handlungsabsicht wird sofort in die Tat umgesetzt. Oft müssen innere und äußere Handlungsbarrieren überwunden werden.

Kontext

Vielfältige Kontextfaktoren können das Klimahandeln unterstützen oder behindern.

Nummer 6 Klimabildung in Schulen und im Erwachsenenbereich

Ziele	✓ Wissensbildung und Akzeptanz in der Bevölkerung ✓ Klimafreundliches Handeln im privaten Bereich ✓ Austausch und Ideenfindung mit der Bevölkerung
Akteur*innen	✎ Stabsstelle Klimaschutz ✎ begleitend: Wirtschaftsförderung, Öffentlichkeitsarbeit
Zielgruppen	✎ Bevölkerung
Klimarelevanz	✓ weniger Emissionen im Alltag durch klimafreundliches Handeln ✓ Akzeptanz für städtische Klimaschutzmaßnahmen
Aufwand	✎ je nach Projekt unterschiedlich
Kosten	✓ mögliche kleinere Sachkosten für Werbematerial
Zeitraumen	✓ langfristig, gesellschaftlicher Wandel benötigt Zeit

7 Stand und Ausweitung des Energieberatungsprogramms

Seit 2015 wird für private Haushalte in Germering eine Energiesparberatung der Verbraucherberatung Bayern angeboten und dafür ein städtischer Zuschuss in Höhe von max. 35.000 € gewährt. Damit können jährlich über 1.000 Energiesparberatungen gefördert werden. Dieses Angebot der Stadt ist kostenlos für alle Mieter*innen und Eigentümer*innen der Stadt. Das Programm wurde bisher sehr gut angenommen. Dennoch wurden die Beratungsmöglichkeiten bisher nicht vollständig ausgeschöpft.

Hintergrund

Das energetische Sanieren privater Wohngebäude ist einer der wichtigsten Eckpfeiler sowohl in der Minderung von Treibhausgasemissionen als auch in der Anpassung an wärmere Temperaturen. In privaten Haushalten werden ca. 90 % der Endenergie für Wärme verbraucht⁶². Der Anteil der erneuerbaren Energien ist dabei noch sehr gering (Abbildung 14). Eine Erhöhung der Sanierungsrate der Bestandsgebäude ist aus Sicht des Klimaschutzes dringend notwendig.

Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte

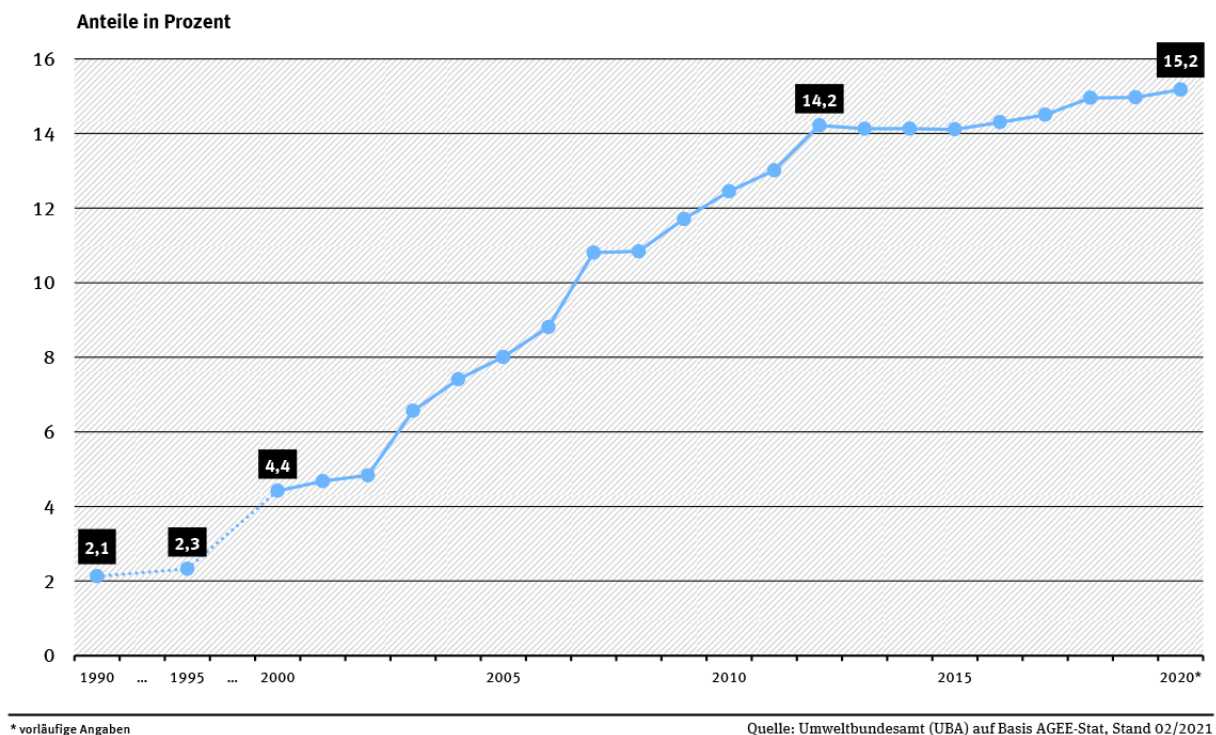


Abbildung 14: Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte. Quelle: Umweltbundesamt (2021): Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien; <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme#warmeerzeugung-aus-erneuerbaren-energien>

⁶² Umweltbundesamt (2021): Energieverbrauch für fossile und erneuerbare Wärme; <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme>

Einschätzung der Stabsstelle Klimaschutz für die Stadt Germering

Mit Beratung auf kommunaler Ebene und Förderung auf Landes- bzw. Bundesebene wird versucht, die Sanierungsrate zu erhöhen. Das Germeringer Energieberatungsprogramm wird von den Bürger*innen gerne angenommen, aber die Zahlen sind noch zu gering. Im Schnitt lassen sich in Germering um die 100 Haushalte im Jahr beraten. Die Stadt übernimmt dabei die Kosten von 30 € pro Beratung. Im optimalen Fall von 100 Beratungen werden die Haushaltsmittel nur zu 10 bis 15 % ausgeschöpft.

Die wegen der Pandemie und hohen Wintertemperaturen ausgefallenen Thermographierundgänge werden fortgesetzt, sobald es Witterung und der Infektionsschutz erlauben. Die Rundgänge wurden sehr gerne von der Bevölkerung aufgenommen.

Die Stabsstelle Klimaschutz prüft derzeit, wie und ob sich diese Mittel im Rahmen des Energiesparberatungsprogramms anders nutzen lassen. Insbesondere eine Kooperation mit dem Energiewendeverein ZIEL21 e.V. und deren laufenden Sanierungsprogramm wird angestrebt. Des Weiteren wird geprüft, wie die Germeringer Bürger*innen sich zu weiteren Beratungen motivieren lassen und wie die Öffentlichkeitsarbeit verbessert werden kann.

Nummer 7 Stand und Ausweitung des Energieberatungsprogramms

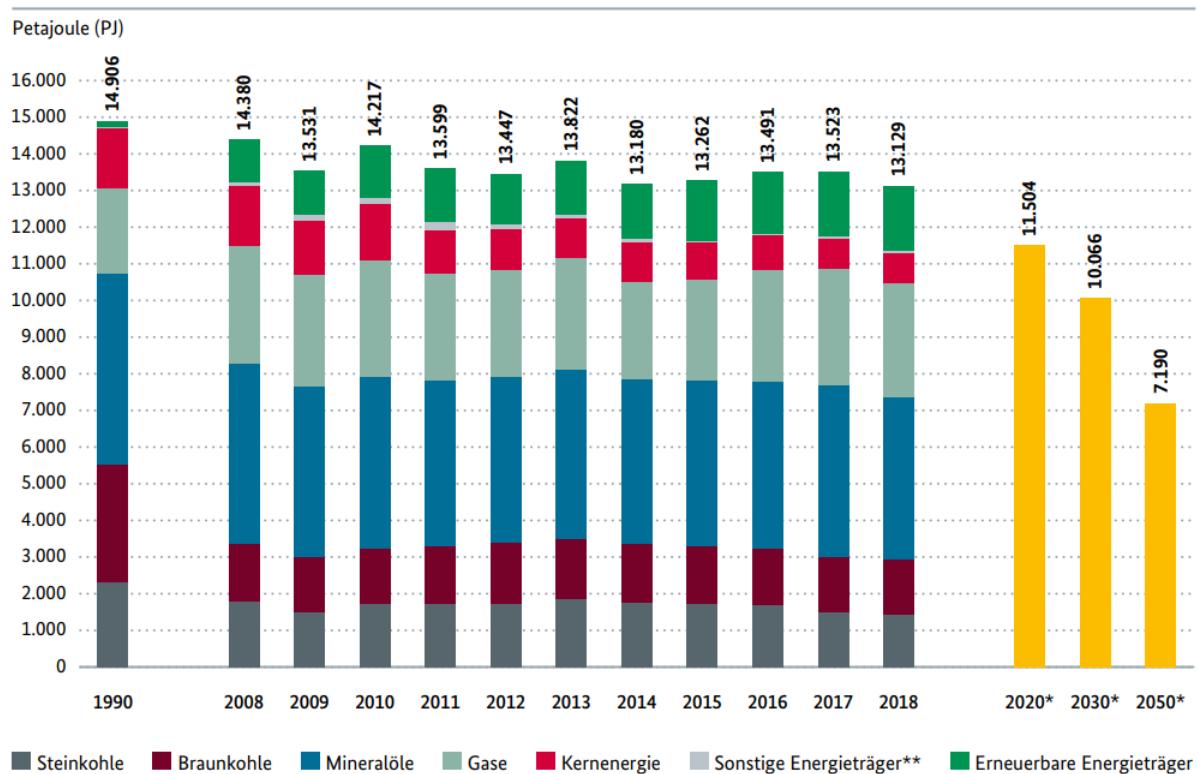
Ziele	✓ Bewusstseinsförderung für Energiesparen ✓ Senkung der nötigen Energiemenge ✓ Energetisches Sanieren von Bestandsgebäuden
Akteur*innen	 Stabsstelle Klimaschutz  Verbraucherzentrale
Zielgruppen	 Bevölkerung
Klimarelevanz	✓ Senkung des Primärenergieverbrauchs ✓ Bewusstseinsbildung in der Bevölkerung
Aufwand	 Ausarbeitung neuer Möglichkeiten  evtl. Erstellung neuer Werbematerialien
Kosten	✓ 35.000 € im Jahr vorgesehen, nur ca. 10 bis 15 % werden aktuell genutzt
Zeitraumen	✓ langfristige Begleitung seitens der Stadt

Steigerung der Energieeffizienz

Als gesteigerte Energieeffizienz bezeichnet man

- einen höheren Effekt bei gleichem Energieeinsatz
- einen gleichbleibenden Effekt bei niedrigerem Energieeinsatz.

Klassisch werden energieeffiziente Maßnahmen als direkter Klimaschutz gesehen, da sich dadurch der tatsächliche Energieverbrauch verringern lässt. In der Umsetzung handelt es sich meist um effizientere Technologien, deren Wirkungsgrad höher ist als der vorherige. Aber auch Sanierungen an Gebäuden führen dazu, dass die bereits installierte Gebäudetechnik weniger Energie aufwenden muss, um dieselbe Wirkung, wie z.B. die gleiche Raumtemperatur, zu verrichten. Die Energieeffizienz in Deutschland nimmt jährlich zu, da neue Techniken hinzukommen und beispielsweise neue Gebäude mit hohen Energiestandards ausgestattet werden.



* Ziele gemäß Energiekonzept und Energieeffizienzstrategie der Bundesregierung: Senkung des Primärenergieverbrauchs bis 2020 um 20%, bis 2030 um 30% und bis 2050 um 50% ggü. 2008
** Grubengas, nichterneuerbare Abfälle, Abwärme sowie Stromaustauschsaldo

Abbildung 15: Entwicklung des Primärenergieverbrauchs in Deutschland nach Energieträgern. Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2020): Energieeffizienz in Zahlen; <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienz-in-zahlen-2020.pdf>

Mit Hinblick auf die bisherigen und kommenden Klimaziele der Bundesregierung soll der Einsatz der Primärenergie in Deutschland enorm sinken (Abbildung 15). Trotz immer besser werdender Technik und höheren Wirkungsgraden dämpft der sogenannte Rebound-Effekt die Erfolge: Diesem Effekt nach

werden durch Energieeffizienz frei gewordene Ressourcen einfach an anderer Stelle eingesetzt. So passt sich das Nutzungsverhalten an und Produkte und Dienstleistungen werden länger, öfter oder intensiver genutzt⁶³. Ein Unternehmen wird beispielsweise eingesparte Kosten wieder in neue Technik investieren, sodass zwar die Effizienz hoch ist, aber der absolute Verbrauch durch mehr notwendige Energie annähernd gleichbleibt (siehe Kapitel Nachhaltige Begrenzung des Energiebedarfs). Weitere Beispiele sind u.a. Haushaltsgeräte, die zwar einzeln genommen energieeffizient sind, aber von denen man einfach mehr besitzt und sie länger und häufiger nutzt. Auch die LED-Technik ist an sich eine energieeffiziente Technik, die nur noch ca. 10 % der Energie einer Glühlampe benötigt, aber der Vorteil verschwindet schnell, wenn (mehr) LEDs fast überall verbaut werden.



Abbildung 16: Rebound-Effekt in der Elektromobilität. Durch vermehrte Fahrten gleicht sich die Energiebilanz aus. Quelle: utopia.de (2017): Rebound Effekt: Das steckt hinter dem Begriff; <https://utopia.de/ratgeber/rebound-effekt-das-steckt-hinter-dem-begriff/>

Die Steigerung der Energieeffizienz ist somit mit der nachhaltigen Begrenzung und den erneuerbaren Energien eine Säule der Energiewende. Die Sanierung von Gebäuden ist eine dringende Maßnahme, da sie sowohl den Energieverbrauch für Wärme, aber auch für Kälte senkt.

⁶³ Umweltbundesamt (2019): Rebound-Effekte; <https://www.umweltbundesamt.de/themen/abfall-ressourcen/oekonomische-rechtliche-aspekte-der/rebound-effekte>

8 Ausbau des kommunalen Energiemanagements

Die Stadt Germering betreibt seit 2013 kommunales Energiemanagement (KEM) für die städtischen Liegenschaften. Das KEM erfasst systemisch sämtliche Verbrauchszahlen der städtischen Großliegenschaften und analysiert diese hinsichtlich Energiewende und Klimaschutz. Auf dieser Basis werden Anlagen optimiert und Energieberichte für die Liegenschaften erstellt.

Hintergrund

Der Kreistag hat mit dem 2020 beschlossenen CO₂-Aktionsplan²⁹ die Kommunen des Landkreises aufgefordert, kommunales Energiemanagement aufzubauen. Ein Mitarbeitender der Stadt Germering wurde auf Basis des Klimaschutzkonzepts des Landkreises bereits 2012 zum kommunalen Energiewirt ausgebildet. Als Pilotprojekt wurde 2013 die Grundschule Kleinfeldschule gewählt, die mit einem elektronischen Verbrauchscontrolling ausgestattet wurde⁶⁴. Mit dieser Ausstattung können Wasserverbrauch, Stromverbrauch sowie Wärmeverbrauch minutenaktuell abgerufen und untypische Verbräuche direkt analysiert werden. Dieses Controlling wurde nach und nach für alle städtischen Liegenschaften ausgeweitet.

Nach Gesprächen mit den Klimaschutzbeauftragten des Landkreiskommunen ist das Germeringer KEM noch so gut wie einzigartig im Landkreis.

Einschätzung der Stabsstelle Klimaschutz für die Stadt Germering

Das Controlling und die Analyse kommunaler Verbrauchswerte sind die Grundlage für Entscheidungen zur energetischen Optimierung. Erdgas ist aktuell der Hauptenergieträger der kommunalen Gebäude zur Wärmergewinnung. Durch den seit 2021 geltenden CO₂-Preis auf fossile Energieträger werden die notwendigen Ausgaben langfristig steigen und die Verbrennung von fossilen Energieträgern unwirtschaftlich werden.

Durch gezielte Umsetzung von Maßnahmen, die aus dem KEM hervorgehen, lassen sich diese zusätzlichen Kosten dämpfen und ein Wechsel zu regenerativen Wärmeträgern vorbereiten. Da die Maßnahmen an Gebäudetechnik und der -hülle meist sehr kostenintensiv sind, ist häufig keine Wirtschaftlichkeit gegeben und Maßnahmen müssen zurückgestellt werden. Durch den CO₂-Preis verändert sich diese Lage: Die Stabsstelle Klimaschutz unterstützt das KEM bereits mit Berechnungen zur Treibhausgasemissionen und den einhergehenden Kosten durch den CO₂-Preis.

Auch wenn die öffentlichen Gebäude nur einen Bruchteil des Gesamtenergieverbrauchs der Stadt ausmachen, hat die Stadt eine Vorbildfunktion zu erfüllen und sollte mithilfe des KEM Schritt für Schritt auf energieeffiziente Gebäudehüllen mit regenerativen Wärmeträgern setzen. Der tatsächliche Energieverbrauch der öffentlichen Gebäude wird derzeit bei der Erstellung des Energienutzungsplans

⁶⁴ Stadt Germering (2014): Konzept zur Anlagenoptimierung für Energieverbrauchsstoffe kommunaler Liegenschaften; [https://www.germering.de/germering/site.nsf/gfx/950D34C91A4A50C9C12581D10037D587/\\$file/Projekttext_Kleinfeldschule.pdf](https://www.germering.de/germering/site.nsf/gfx/950D34C91A4A50C9C12581D10037D587/$file/Projekttext_Kleinfeldschule.pdf)

untersucht. Eine Ausweitung des KEM zur Umsetzung von Maßnahmen, die durch das Monitoring sowie der anschließenden Analyse vorbereitet werden, sollte langfristig angestrebt werden, um unnötige Kosten durch den CO₂-Preis zu vermeiden.

Nummer 8 Ausbau des kommunalen Energiemanagements

Ziele	✓ Energieeinsparung der öffentlichen Gebäude ✓ Sensibilisierung der städtischen Angestellten ✓ Senkung der Betriebskosten ✓ Vorbildfunktion der Stadt Germering
Akteur*innen	 Kommunales Energiemanagement  begleitend: Stabsstelle Klimaschutz
Zielgruppen	 Kommunale Liegenschaften
Klimarelevanz	✓ Germering hat eine Vorbildrolle für Privatpersonen & Unternehmen, aber auch für Nachbarkommunen ✓ im Rahmen des ENP wird der Verbrauch der Liegenschaften mit den gesamten Verbräuche verglichen, um eine Aussage über die Relevanz treffen zu können
Aufwand	 dauerhaftes Controlling  Erarbeitung von Energiekonzepten für Liegenschaften  Mittel zur Umsetzung von Maßnahmen
Kosten	✓ je nach Liegenschaft hoch, aber schnelle Amortisation (insbesondere durch neuen CO₂-Preis)
Zeitraumen	✓ langfristig und dauerhaft

9 Sanierung der kommunalen Gebäude

Die städtischen Liegenschaften werden regelmäßig durch das kommunale Energiemanagement geprüft und entsprechend energetisch saniert. Dabei werden für jede Liegenschaft einzelne Maßnahmen, die u.a. durch das KEM beigesteuert werden, umgesetzt.

Hintergrund

Der Anteil des öffentlichen Energieverbrauchs sowie der notwendigen Sanierungsrate in Germering wird derzeit durch die Erarbeitung des Energienutzungsplans geprüft.

Die letzten Jahre konnten folgende Liegenschaften saniert oder eine Sanierung begonnen werden:

- Theresen-Grundschule (Generalsanierung)
- Wittelsbacherschule (Generalsanierung)
- Kirchenschule (Generalsanierung für einzelne Gebäude sowie effizienter Neubau geplant)
- Kerschensteinerschule (energetische Sanierung)
- Kleinfeldschule (Generalsanierung vorgesehen)
- Stadtbibliothek (LED-Umrüstung)
- Eislaufhalle (LED-Umrüstung, Umrüstung auf Elektromotoren zur Eiserzeugung)
- Hallenbad (LED-Umrüstung)
- Abenteuerspielplatz (effizienter Neubau)
- Kleiner Muck (effizienter Neubau)
- LED-Umrüstung in allen städtischen Gebäuden sukzessive geplant und zum Teil bereits umgesetzt

Bei jeder Sanierung wurde und wird auf sinnvolle, energetische Ertüchtigung geprüft und soweit wirtschaftlich möglich durchgeführt.

Einschätzung der Stabsstelle Klimaschutz für die Stadt Germering

Die Sanierung der städtischen Liegenschaften ist ein notwendiger Schritt, um die Klimaziele der Bundes- und Landesregierung zu erreichen. Als Nebeneffekte werden Betriebskosten eingespart und gleichzeitig alle Beteiligten sensibilisiert. Dennoch gibt es keinen strategischen Sanierungsplan mit Kosten, möglichen Einsparungen, Zeiträumen und Emissionsminderungen.

Die Thematik wird die Stabsstelle Klimaschutz mittel- bis langfristig mit den zuständigen Mitarbeitenden besprechen und ausarbeiten.

Nummer 9 Sanierung der kommunalen Gebäude

Ziele	✓	Energieeinsparung der öffentlichen Gebäude
	✓	Sensibilisierung der städtischen Angestellten
	✓	Senkung der Betriebskosten
	✓	Vorbildfunktion der Stadt Germering
Akteur*innen		Liegenschaftsverwaltung
		Sachgebiet Hochbau
Zielgruppen		Kommunale Liegenschaften
Klimarelevanz	✓	Germering hat eine Vorbildrolle für Privatpersonen & Unternehmen, aber auch für Nachbarkommunen
	✓	Emissionseinsparung durch Energieeffizienz
Aufwand		hoher Aufwand durch Prüfungen
		hoher Aufwand durch Umsetzung
Kosten	✓	je nach Liegenschaft hoch, aber schnelle Amortisation (insbesondere durch neuen CO ₂ -Preis)
Zeitraumen	✓	langfristig und dauerhaft

10 Umstellung der Verkehrsbeleuchtung

Die Verkehrsbeleuchtung beträgt bis zu 40 % der Stromkosten der Kommunen⁶⁵. Die Stadt Germering hat 2019 begonnen, die Straßenbeleuchtung auf energieeffiziente LED-Technik umzurüsten.

Hintergrund

Die Umstellung der Verkehrsbeleuchtung auf LED-Technik wurde 2019 begonnen und wird voraussichtlich bis 2025 abgeschlossen sein. Für die Umstellung sind von 2022 – 2024 jährlich 300.000 € im Haushalt vorgesehen. Für 2021 sind 100.000 € zur Umrüstung vorgesehen. Die Straßenbeleuchtungen der Stadt Germering werden ebenso wie alle Liegenschaften mit Strom aus 100 % Wasserkraft betrieben.

Alle Ampelanlagen der Stadt wurden bereits im Zeitraum 2008 bis 2011 auf LED-Technik umgestellt. Die Verkehrsbeleuchtung wird bei der Erarbeitung des Energienutzungsplans näher analysiert. Eine vorläufige Schätzung geht davon aus, dass ungefähr ein Viertel des städtischen Stromverbrauchs der Verkehrsbeleuchtung zuzuschreiben ist. Verglichen mit den Werten aus anderen Kommunen zeigen sich hier mit der bisherigen Umrüstung bereits Erfolge.

Einschätzung der Stabsstelle Klimaschutz für die Stadt Germering

Die Ergebnisse des Energienutzungsplans werden weitere Empfehlungen zur Erneuerung der Straßenbeleuchtung der Stadt geben. Die Umstellung wird die Betriebskosten der Verkehrsbeleuchtung drastisch reduzieren, sodass die Investitionskosten sich dementsprechend amortisieren werden. Durch den Betrieb mit 100 % Wasserkraft werden bereits umfassende Treibhausgasemissionen reduziert, die noch weiter durch die Senkung des absoluten Verbrauchs reduziert werden.

Des Weiteren bietet die Umrüstung die Möglichkeit, unnötige Lichtemissionen durch modernes Design zu reduzieren, um Flora und Fauna zu entlasten. Ebenso ist ein Rebound-Effekt hier unwahrscheinlich, da die sich die Anzahl der Straßenlaternen und anderer Beleuchtung kaum ändern wird.

⁶⁵ Deutsche Energie-Agentur (2021): Energieeffizienz in der Kommune; <https://www.dena.de/themen-projekte/energieeffizienz/oeffentliche-hand/>

Nummer 10 Umstellung der Verkehrsbeleuchtung

Ziele	✓ Energieeinsparung der Verkehrsbeleuchtung ✓ Senkung der Betriebskosten ✓ Senkung der Treibhausgasemissionen
Akteur*innen	 Stadtbauamt  Strom Germering GmbH  Stadtwerke
Zielgruppen	 Straßenverkehr  Verkehrsteilnehmende
Klimarelevanz	✓ Emissionseinsparung durch Energieeffizienz ✓ Große Einsparungen durch Bezug von Ökostrom
Aufwand	 Umsetzung durch Strom Germering GmbH
Kosten	✓ 2021: 100.000 €, 2022 – 2025: jährlich 300.000 €
Zeitraumen	✓ mittelfristig, die Umstellung wird 2025 abgeschlossen sein

11 Sanierungsplan für Bestandsgebäude

Die energetische Sanierung der Bestandsgebäude ist einer der größten Hebel, um die Emissionen zu senken und die Klimaziele zu erreichen. Insbesondere die Wärmeerzeugung macht schätzungsweise 75 % des gesamten Energiebedarfs der Gebäude aus.

Hintergrund

Die Sanierungsrate in der Bundesrepublik ist noch zu niedrig, um die Bestandsgebäude im Land so zu sanieren, dass die Klimaziele im Sektor „Gebäude“ erreicht werden können (Abbildung 17). Hochrechnungen zeigen, dass etwa eine Rate von 2 % nötig sein würde. Die Landeshauptstadt München hat sich hohe Klimaziele gesetzt und will bis 2035 klimaneutral werden. Dazu gab die Landeshauptstadt ein Fachgutachten Klimaneutralität 2035 zum Erreichen der eigenen Klimaziele in Auftrag⁶⁶. In einer ersten aktuellen Stellungnahme zum Start eines Beteiligungsprozesses wurden bereits mehrere Zahlen veröffentlicht: Selbst bei einer Verdreifachung der Sanierungsrate bei gleichzeitig sehr hohen energetischen Qualität werden in München bis 2035 weniger als die Hälfte der Gebäude klimaneutral saniert sein.

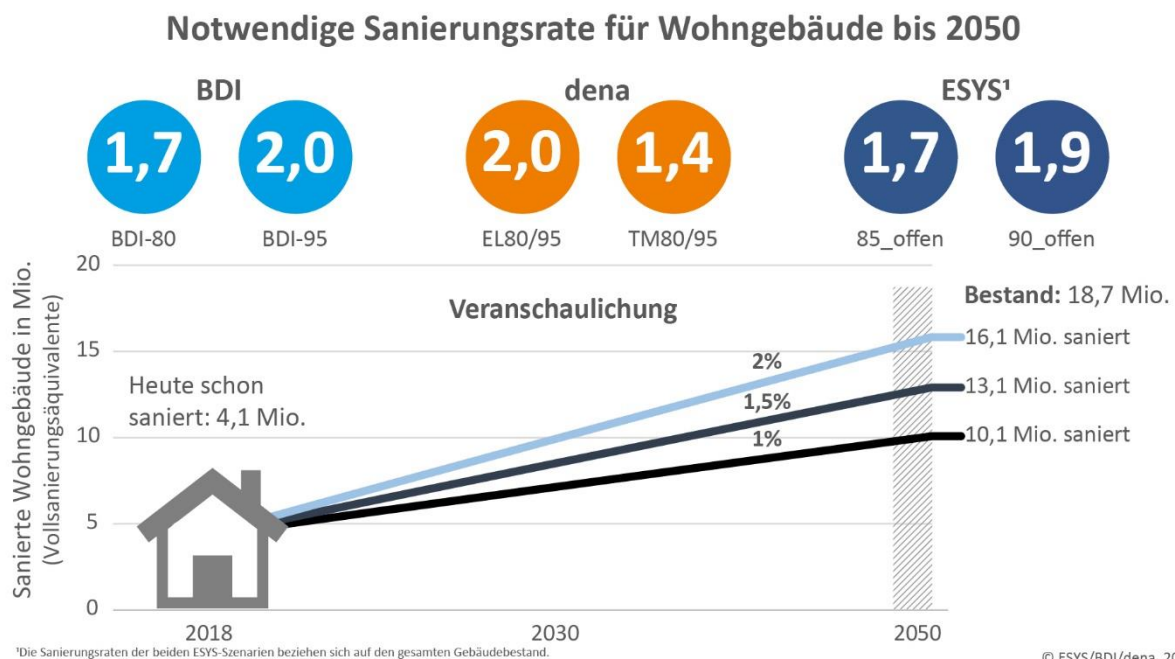


Abbildung 17: Notwendige Sanierungsraten für Wohngebäude, um die Klimaziele zu erreichen. Aktuell liegt die Sanierungsrate in der Bundesrepublik unter 1 %. Quelle: Deutsche Energie-Agentur (2019): dena-Gebäudereport kompakt 2019; <https://www.dena.de/newsroom/publikationsdetailansicht/pub/broschuere-dena-gebaeudereport-kompakt-2019/>

⁶⁶ Landeshauptstadt München (Mai 2021): Gutachterliche Stellungnahme im Rahmen des Fachgutachtens Klimaneutralität 2035; Stellungnahme liegt als PDF vor

Einschätzung der Stabsstelle Klimaschutz für die Stadt Germering

Die Bestandsgebäude der Stadt Germering sind durch die Siedlungsstruktur anders strukturiert, aber auch hier ist davon auszugehen, dass eine weit höhere Sanierungsrate notwendig sein würde. Im Rahmen der Erstellung des Energienutzungsplans wurde bereits die Baualtersstruktur der Stadt näher analysiert und aktuell werden u.a. Sanierungsszenarien anhand eines Wärmekatasters erarbeitet. Bei Abschluss werden die Ergebnisse des Wärmekatasters und der begleitende Abschlussbericht dabei helfen, eine Sanierungsstrategie für Germering zu erarbeiten.

Des Weiteren wird der Energienutzungsplan Erkenntnisse über eine regenerative und flächendeckende Wärmeversorgung liefern. Im Hinblick auf den steigenden CO₂-Preis liegt hier der Fokus auf regenerativer Wärmeerzeugung. Mit den Ergebnissen und den daraus abgeleiteten Szenarien zur Wärmeversorgung lassen sich kommunale Wärmezentralen und mögliche Wärmenetze näher untersuchen.

Insbesondere städtisches Wohneigentum sollte bereits jetzt klimaneutral entwickelt werden, um die Betriebskosten zu senken und gleichzeitig als Vorbild für privates Wohneigentum zu dienen. Auch öffentliche Eigentümer*innen und Germeringer Unternehmen sollten zu einer energetischen Sanierung motiviert werden.

Dennoch ist jede Sanierung kostenintensiv. Durch Beratung und Hilfe bei der Antragsstellung kann der Abruf von Fördermitteln aus Mitteln des Landes und des Bundes erhöht werden. Die Germeringer Energiesparberatung in Kooperation mit der Verbraucherzentrale berät hier bereits zu konkreten Fördermitteln. Der Energiewendeverein ZIEL21 e.V. hat 2021 eine Sanierungskampagne⁶⁷ gestartet, die mit dem Germeringer Energiesparprogramm kombinierbar ist. Die Stabsstelle Klimaschutz wird diese Kampagne in Zukunft verstärkt bewerben.

Weitere Maßnahmen zur Sanierung werden in den Klimaplan aufgenommen, sobald die Erarbeitung des Energienutzungsplans abgeschlossen und vom Stadtrat als informelles Planungsinstrument beschlossen wurde.

⁶⁷ vgl. ZIEL 21 e.V. (2021): Sanierungskampagne; <https://www.energiewende-landkreis-ffb.de/sanierungskampagne/>

Nummer 11 Sanierungsplan für Bestandsgebäude

Ziele	✓ Sanierte Bestandsgebäude mit geringerem Endenergiebedarf ✓ Aktivierung privater Akteur*innen ✓ Senkung der Treibhausgasemissionen der gesamten Stadt
Akteur*innen	 Stabsstelle Klimaschutz  Stadtbauamt
Zielgruppen	 Bevölkerung  Öffentliche Eigentümer*innen  Germeringer Unternehmen  eigene Liegenschaften
Klimarelevanz	✓ sehr hohe Emissionsreduktionen durch Energieeffizienz sowie Wärmewende
Aufwand	 Maßnahmenkatalog aus Energienutzungsplan  Prüfung kommunaler Möglichkeiten  Erarbeitung eines Sanierungskonzepts
Kosten	✓ noch nicht absehbar
Zeitraumen	✓ langfristige Planungen

Energieerzeugung umweltverträglich gestalten

Die dritte Säule zu einer nachhaltigen Energieversorgung stellt die Energiewende (auch Energiekonsistenz) dar. Das Ziel der Energiewende ist es, fossile Energieträger durch erneuerbare und emissionsärmere Energieträger zu ersetzen. Wo im Strombereich von Jahr zu Jahr große Erfolge der erneuerbaren Energien zu verzeichnen sind, stagniert der Anteil der erneuerbaren Energien in der Wärmeversorgung und im Verkehrsbereich (Abbildung 18). Im Gegensatz zu regenerativer Wärmeenergie ist regenerativer Strom vergleichsweise einfach zu erzeugen und zu transportieren. Regenerative Wärmeenergieträger sind im Gegensatz zu fossilen Energieträgern kaum oder nur unter hohem Aufwand zu transportieren und haben meist eine geringe Energiedichte⁶⁸. Eine Ausnahme bildet hier die regenerative Wasserstoffproduktion. Die Nationale Wasserstoffstrategie der Bundesregierung strebt einen konsequenten Ausbau der Wasserstoffproduktion an, verweist aber darauf, dass nur Wasserstoff, der auf Basis erneuerbarer Energien hergestellt wurde, auf Dauer nachhaltig sein kann⁶⁹.

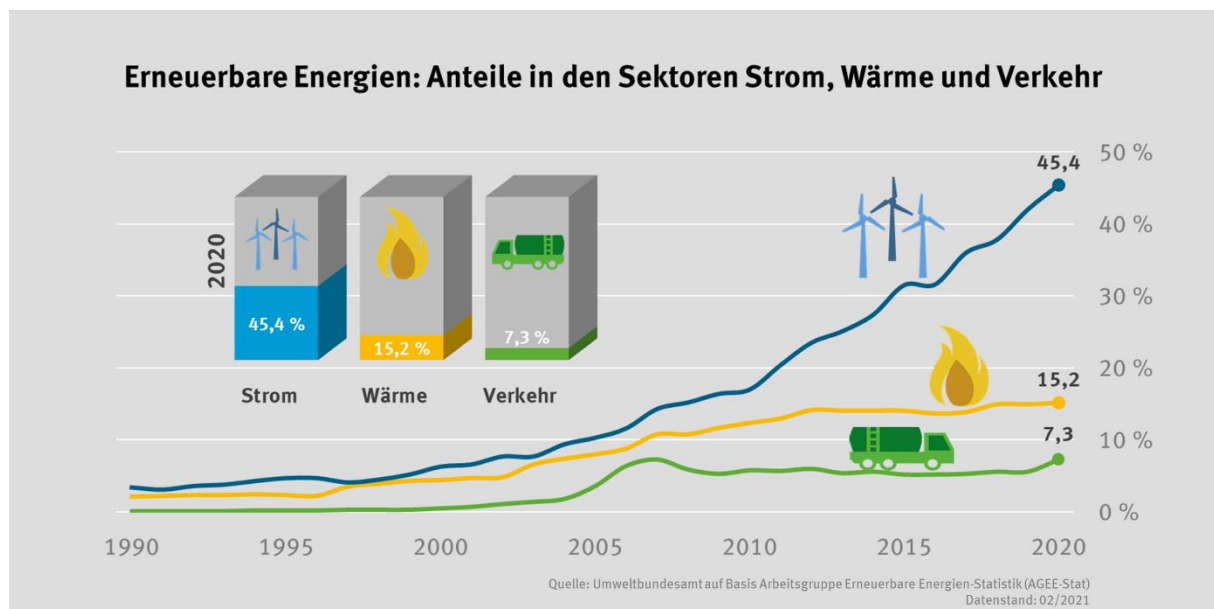


Abbildung 18: Entwicklung der erneuerbaren Energien in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr. Quelle: AGEE-Stat & Umweltbundesamt (2021): Erneuerbare Energien in Zahlen; <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen>

Mit der aktuellen Entwicklung in der Elektromobilität ist eine Zunahme der erneuerbaren Energien im Mobilitätsbereich zu erwarten. Auch durch den Einsatz von oberflächennahen Wärmepumpen zeichnet sich eine Wende in der Wärmeerzeugung ab (Abbildung 19). Dennoch sind die Wasserstoffproduktion,

⁶⁸ Als Energiedichte bezeichnet man eine bestimmte Menge an Energie auf ein bestimmtes Gewicht oder Volumen.

⁶⁹ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (2020): Nationale Wasserstoffstrategie; https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Energieeffizienz/nationale_wasserstoffstrategie_bf.pdf

Elektromobilität und Technik wie Wärmepumpen abhängig vom Strom. Ohne genügend regenerativen Strom sind auch diese Alternativen nur sehr bedingt regenerativ und nachhaltig.

Absatzzahlen für Heizungswärmepumpen in Deutschland 2014 bis 2020

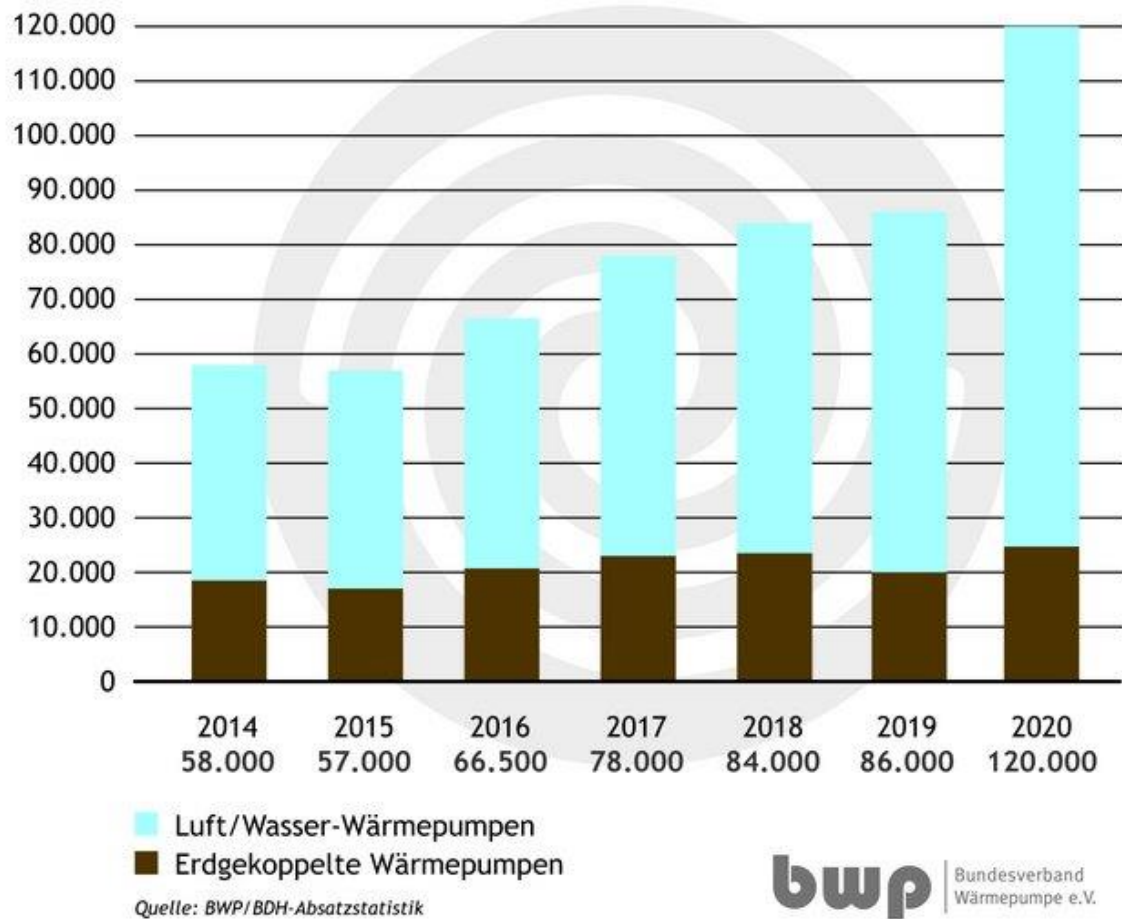


Abbildung 19: Absatzzahlen für Heizungswärmepumpen in Deutschland 2014 bis 2020. Quelle: Bundesverband Wärmepumpe e.V.: Pressemitteilung vom 19.01.2021; <https://www.waermepumpe.de/presse/pressemitteilungen/details/positives-signal-fuer-den-klimaschutz-40-prozent-wachstum-bei-waermepumpen>

12 Regeneratives Energiepotenzial im Stadtgebiet

Die dezentrale, regenerative und regionale Energieversorgung ist einer der Hauptaspekte der Energiewende. Die Stadt Germering prüft derzeit das Potenzial für regenerative Energiequellen auf dem Stadtgebiet.

Hintergrund

Im Rahmen des Energienutzungsplans werden Daten zur Strom- und Wärmeversorgung der Stadt erhoben und ausgewertet, um belastbare Zahlen zur Situation zu erhalten (vgl. dazu Nummer 2, Energienutzungsplan Germering). Der Energienutzungsplan prüft den Großteil der Möglichkeiten zur erneuerbaren Energieversorgung im Stadtgebiet.

Es werden folgende Potenziale erneuerbarer Energieträger untersucht:

- Photovoltaik auf Freiflächen
- Photovoltaik und Solarthermie auf Dachflächen mithilfe eines Solarkatasters
- Tiefengeothermie
- Nutzung von Abwärme
- Potenzial für Biogas
- Oberflächennahe Geothermie
- Windkraft

Einschätzung der Stabsstelle Klimaschutz für die Stadt Germering

Eine lokale, dezentrale und regenerative Energieversorgung macht die Stadt langfristig unabhängiger von fossilen Energieträgern, steigenden Energiepreisen und globalen Krisen. Ein weiterer Vorteil ist, dass durch regionale Wertschöpfung das Geld in der Region bleibt und sich Bürger*innen über beispielsweise Energiegenossenschaften beteiligen können.

Die Ergebnisse des Energienutzungsplan, die für Anfang 2022 erwartet werden, liefern der Stadt wichtige Erkenntnisse über die Art des Ausbaus der erneuerbaren Energien. Die Stabsstelle Klimaschutz ist bei der Erarbeitung beteiligt. Der aktuelle Stand der Erstellung ist auf der Homepage der Stadt einsehbar³⁹.

Nummer 12 Regeneratives Energiepotenzial im Stadtgebiet

Ziele	✓ Regenerative, dezentrale und lokale Energieversorgung ✓ Unabhängigkeit von fossilen Energieträgern
Akteur*innen	 Stadtbauamt  Stadtwerke  Stabsstelle Klimaschutz
Zielgruppen	 Ressorts mit Wärme- und Stromerzeugung  Ressorts mit Wärme- und Stromverbrauch  Umsetzungsphase auch: Bevölkerung, Betriebe
Klimarelevanz	✓ sehr hohe Emissionsreduktionen durch Strom- und Wärmewende
Aufwand	 Maßnahmenkatalog aus Energienutzungsplan  Umsetzung der Vorschläge
Kosten	✓ Energienutzungsplan bereits finanziert ✓ Kosten für die Umsetzung je nach Projekt
Zeitraumen	✓ langfristige Planungen

13 Solare Energie in Germering

Mit der verstärkten Nutzung von solarer Energie kann die Stadt einen Beitrag zur Energiewende leisten. Die Siedlungsstruktur von Germering mit vielen Einfamilienhäuser im Bestand könnte dafür sehr gut geeignet sein. Der Energienutzungsplan wird dieses Potenzial konkreter betrachten.

Hintergrund

Der Ausbau der Nutzung solarer Energie wird derzeit vom Bund und auch vom Freistaat vermehrt gefordert und gefördert. Durch die schwankende Erneuerbare-Energien-Umlage wird beispielsweise bei Photovoltaikanlagen vermehrt auf Eigenverbrauch mit Speichertechnologien wie Batterien gesetzt. Durch effizientere Massenproduktion haben sich Photovoltaikanlagen bereits nach ungefähr 1,5 Jahren die Energie produziert, die zur Herstellung nötig war (Abbildung 20)⁷⁰.

Im Rahmen der Erstellung des Energienutzungsplans wird ein gebäudescharfes Solarkataster erarbeitet, welches die Potenziale zur Nutzung von Solarenergie in Germering aufzeigt. Dieses Solarkataster wird nach Fertigstellung der Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

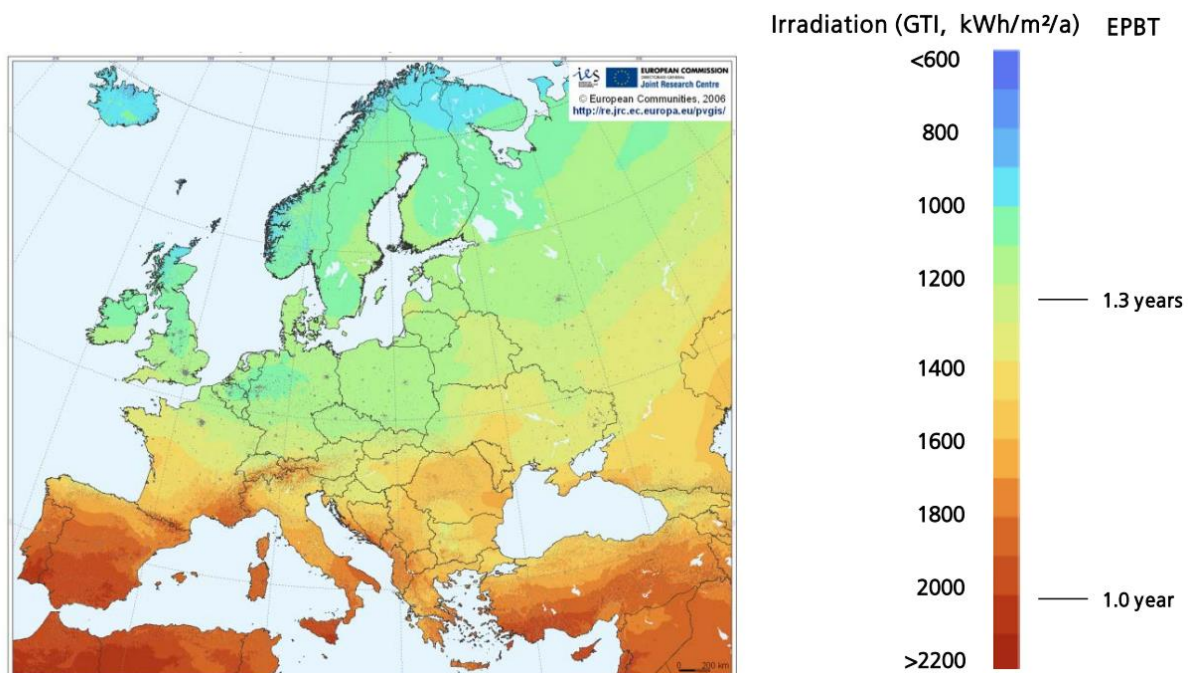


Abbildung 20: Simulierte energetische Amortisationszeit (EPBT: Energy Payback Time) von handelsüblichen monokristallinen Silikon-Photovoltaikanlagen aus chinesischer Produktion mit 19,9 % Effizienz. Die Sonneneinstrahlung (Irradiation) ist farbig in kWh pro m² und Jahr angegeben. In Süddeutschland beträgt die Amortisationszeit rechnerisch etwa 1,5 Jahre. Quelle: Fraunhofer Institut für Solarenergie (2020): Photovoltaics Report; <https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/Photovoltaics-Report.pdf>

⁷⁰ energie-lexikon.info (2020): Energetische Amortisationszeit; https://www.energie-lexikon.info/energetische_amortisationszeit.html

Die Stadt prüft u.a. auch durch Anfragen aus der Bevölkerung regelmäßig die Potenziale kommunaler Dachflächen, insbesondere bei Neubauten und energetischen Sanierungen. Ein dementsprechender Bericht mit Übersicht wird bei einem weiteren Umwelt- und Stadtentwicklungsausschuss vorgestellt. Sollten sich kommunale Dächer oder Freiflächen technisch und wirtschaftlich für Photovoltaik lohnen, werden diese Potenziale umgesetzt und genutzt. Die Stadt setzt hierbei auf den Eigenverbrauch des Gebäudes und dimensioniert Photovoltaik dementsprechend.

Die Möglichkeit eines Verpachtungsmodells wird derzeit geprüft. Ein Verpachtungsmodell ermöglicht auch finanziell schwächeren Eigentümer*innen sich an der Energiewende zu beteiligen, unabhängig vom Betreibenden.

Potentielle Flächen für Freiflächenphotovoltaik werden derzeit durch die Erstellung des Energienutzungsplan geprüft. Ebenso wurde mit einem Schreiben ans Bundesverkehrsministerium und an die Autobahn GmbH des Bundes an das Interesse der Stadt Germering an der neuen Autobahngalerie zur Nutzung für Photovoltaik erinnert.

Da sich die meisten Dächer in Privateigentum befinden, setzen kleinere Landkreiskommunen bereits kommunale Förderprogramme ein, die zum Beispiel mit dem 10000-Häuser-Programm des Freistaats kombinierbar sind (Tabelle 3)⁷¹. Die Höhe der Förderung beträgt meist 100 € pro kW_p Leistung bei einer maximalen Förderung von 1500 € pro Vorhaben und Person. Bei Krediten der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) muss im Einzelfall geprüft werden, da deren Richtlinie andere Zuschüsse und Förderprogramme ausschließen können. Beim regelmäßigen landkreisweiten Austausch des Klimaschutzmanagements stellte sich heraus, dass die einzelnen Festlegungen der Fördermodalitäten der kommunalen Förderprogramme relativ zeitaufwändig sind und die Kommunen sich wenig abgestimmt hatten. Das Klimaschutzmanagement des Landratsamts prüft derzeit, ob harmonisierte Fördermodalitäten im Landkreis möglich und sinnvoll sind. Private Dachflächen im Bestand wären auch bei einem Beschluss einer „solaren Baupflicht“ weiterhin ungenutzt. Somit ist die kommunale Photovoltaikförderung ein starker Hebel, um die derzeitig ungenutzten Dachflächen der privaten Bestandsgebäude zu aktivieren.

⁷¹ ZIEL21 e.V. (2021): Übersicht Fördermittel; <https://www.energiewende-landkreis-ffb.de/verein/beratung/foerdermittel/>

Tabelle 3: Bestehende Solarenergieförderungen im Landkreis Fürstenfeldbruck. Quelle: ZIEL21 e.V., Stand 18.11.2020

	Photovoltaik	Batterie	Balkon-Photovoltaik	Solarthermie/ Photovoltaik
Eichenau	150 €/kW _p (max. 1500 €)	150 €/kWh (max. 1500 €)	200 € pauschal	150 €/kW _p (max. 2500 €)
Landsberied	150 €/kW _p (max. 1500 €)	150 €/kWh (max. 1500 €)	200 € pauschal	150 €/kW _p (max. 2500 €)
Maisach	50 € bei 3,0 bis 5,9 kWh Batterie und 5 kW _p PV 100 € bei 6,0 bis 100 kWh Batterie und 10 kW _p PV			
Puchheim	150 €/kW _p (max. 1500 €, ab 5 kW _p)	100 €/kWh (max. 1500 €)	100 € pauschal (ohne Zählertausch)	300 €/kW _p (max. 2500 €)

Einschätzung der Stabsstelle Klimaschutz für die Stadt Germering

Medienberichten zufolge wird bei der Novellierung des Bayerischen Klimaschutzgesetzes (BayKlimaG) großer Wert auf den Ausbau der Photovoltaik in Bayern gelegt⁷². Ministerpräsident Söder hat sich zuletzt vermehrt für eine solare Baupflicht für ganz Bayern ausgesprochen⁷³. Umweltminister Glauber will die Novellierung noch vor der Sommerpause im Landtag beschließen lassen. Es ist zu erwarten, dass die Novellierung dem Beschluss des Bundesverfassungsgerichts gerecht wird und Bayern die Klimaziele dementsprechend anpassen wird. Die Novelle ist noch nicht öffentlich (Stand 08.06.2021).

Es empfiehlt sich, diese Novelle des BayKlimaG und dessen neue Ziele und Vorgaben für Kommunen abzuwarten. Auf Basis des „BayKlimaG 2.0“ kann dann das weitere Vorgehen für Germering diskutiert werden. Folgende Themen werden bei einem weiteren Umwelt- und Stadtentwicklungsausschuss behandelt, nachdem das Gesetz novelliert wurde:

- Solarenergienutzung auf kommunalen Liegenschaften
- Photovoltaikanlage auf der Autobahngalerie
- Potenzialanalyse für Freiflächenphotovoltaikanlagen
- Kommunale Solarenergieförderung
- Kommunales Photovoltaik-Pachtmodell
- Möglichkeiten zur „Solaren Baupflicht“

⁷² Süddeutsche Zeitung vom 09.05.2021: Bayern soll bis 2040 klimaneutral sein; <https://www.sueddeutsche.de/bayern/bayern-politik-umweltschutz-klimaneutral-2040-1.5287330>

⁷³ Münchner Merkur vom 06.05.2021: „So heuchlerisch“: Söders Klima-Ankündigung erzürnt Grüne; <https://www.merkur.de/politik/soeder-klima-csu-gruene-gesetz-windkraft-regel-stuempfig-freie-waehler-bayern-muenchen-umwelt-90495858.html>

Nummer 13 Solare Energie in Germering

Ziele	✓ Erhöhung der Nutzung von solarer Energie ✓ Motivation von Privatleuten und Gewerbe
Akteur*innen	 Stadtbauamt  Liegenschaftsverwaltung  Stabsstelle Klimaschutz
Zielgruppen	 eigene Liegenschaften  Hauseigentümer*innen  öffentliche Eigentümer*innen  Germeringer Betriebe
Klimarelevanz	✓ regional erzeugte sowie regenerative Strom- und Wärmegewinnung ✓ Unabhängigkeit von fossiler Energie
Aufwand	 wird bei einem weiteren USEA besprochen
Kosten	✓ wird bei einem weiteren USEA besprochen
Zeitraumen	✓ mittelfristig

14 Nachhaltige Stromversorgung für städtische Liegenschaften

Der Bezug von ökologisch erzeugtem Strom verringert nicht nur die eigenen indirekten Treibhausgasemissionen, sondern erhöht die Nachfrage nach regenerativer Stromerzeugung und fördert so den Ausbau.

Hintergrund

Die Stadt Germering bezieht für alle Liegenschaften seit 2005 zu 50 % Strom aus regenerativen Energien und seit 2014 zu 100 % Strom aus regenerativer Wasserkraft. Dazu gehören alle öffentlichen Gebäude der Stadt sowie die Stadthalle, die Stadtbibliothek aber auch die Stadtwerke mit Eishalle, Freibad und Hallenbad. Bei Ausschreibungen der Stadt zur Stromversorgung muss der Strom nachweislich aus 100 % Wasserkraft erzeugt werden.

Des Weiteren setzt die Stadt vermehrt auf ökologischen Eigenstromverbrauch der Gebäude, um so den Anteil des erneuerbaren Stromverbrauchs zu erhöhen und langfristig die Betriebskosten zu senken. So dient die Stadt als Vorbild für die Germeringer Bürger*innen, Unternehmen und andere öffentliche Einrichtungen.

Einschätzung der Stabsstelle Klimaschutz für die Stadt Germering

Bei einer stichprobenhaften Treibhausgasbilanzierung im Rahmen der Abschätzung des CO₂-Preises wurde 2013/2014 ein starker Rückgang der CO₂-Emissionen berechnet. Der Rückgang der Emissionen wurde über 20 Liegenschaften gemittelt und betrug rund 25 % der gesamten Emissionen. Dies liegt an den Emissionsfaktoren des Bundes-Strommix und reinem Strom aus Wasserkraft. 2014 wurde pro Kilowattstunde Bundes-Strommix ca. 580 Gramm CO_{2, eq} frei (Abbildung 7). Das Bayerische Landesamt für Umwelt schätzt, dass Strom aus Wasserkraft etwa 3 bis 14 Gramm CO_{2, eq} pro Kilowattstunde freisetzt⁷⁴. Diese Emissionen entstehen dabei weniger direkt beim Betrieb, als indirekt durch Bau, Sanierung und Wartung. Mit dem Wechsel auf 100 % Ökostrom spart die Stadt jährlich „tonnenweise“ Treibhausgase ein.

Gleichzeitig sollte und wird der Selbstversorgungsgrad und die Eigennutzung Schritt für Schritt erhöht, um unabhängiger vom Strommarkt zu werden und die Wertschöpfung in der Region zu halten. In diesem Sinne wäre es sinnvoll, bei Ausschreibungen Wind- und Solarkraft nicht auszuschließen, da diese Sektoren weiter ausgebaut werden müssen und eine erhöhte Nachfrage dies begünstigt. Wasserkraft ist in Bayern so gut wie vollständig ausgebaut und kann auch Nachteile mit sich bringen⁷⁵.

Im Sinne des Klimaschutzes sollte die Stadt weiterhin Ökostrom beziehen.

⁷⁴ Bayerisches Landesamt für Umwelt (2021): Berechnung CO₂-Emissionen; https://www.umweltpakt.bayern.de/energie_klima/fachwissen/217/berechnung-co2-emissionen

⁷⁵ vgl. WWF (2020): Lasst den Flüssen ihren Lauf; <https://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF-Analyse-Flie遝sgewaesser-Bayern.pdf>

Nummer 14 Nachhaltige Stromversorgung für städtische Liegenschaften

Ziele	✓ Verringerung der eigenen Treibhausgasemissionen ✓ Vorbildfunktion für Bürger*innen und Unternehmen ✓ Förderung des Ausbaus der erneuerbaren Energien durch Pull-Effekt
Akteur*innen	 Liegenschaftsverwaltung
Zielgruppen	 eigene Liegenschaften
Klimarelevanz	✓ starke Emissionsreduktion im Strombereich ✓ Förderung der Energiewende durch Großverbraucher
Aufwand	 -
Kosten	✓ geringfügige Erhöhung (< 10%) der Stromkosten beim Wechsel 2013/2014 (Stichprobe aus einzelnen Liegenschaften)
Zeitraumen	✓ dauerhaft

Bindung von Treibhausgasen

Ein weiterer Beitrag zur Abschwächung des Klimawandels ist die Entfernung klimarelevanter Gase aus der Atmosphäre. Dies geschieht bei Kohlenstoffdioxid auf natürlichem Weg durch die Photosynthese der Pflanzen an Land sowie der Algen in Süßgewässern und Meeren. Der Kohlenstoff wird in Verbindungen wie Cellulose oder Stärke gespeichert und dient tierischen Lebewesen, Pilzen und Bakterien als Energiequelle. Diese geben durch Atmung den Kohlenstoff als Kohlenstoffdioxid wieder an die Atmosphäre. Dieser Prozess wird Kohlenstoffkreislauf genannt (Abbildung 21).

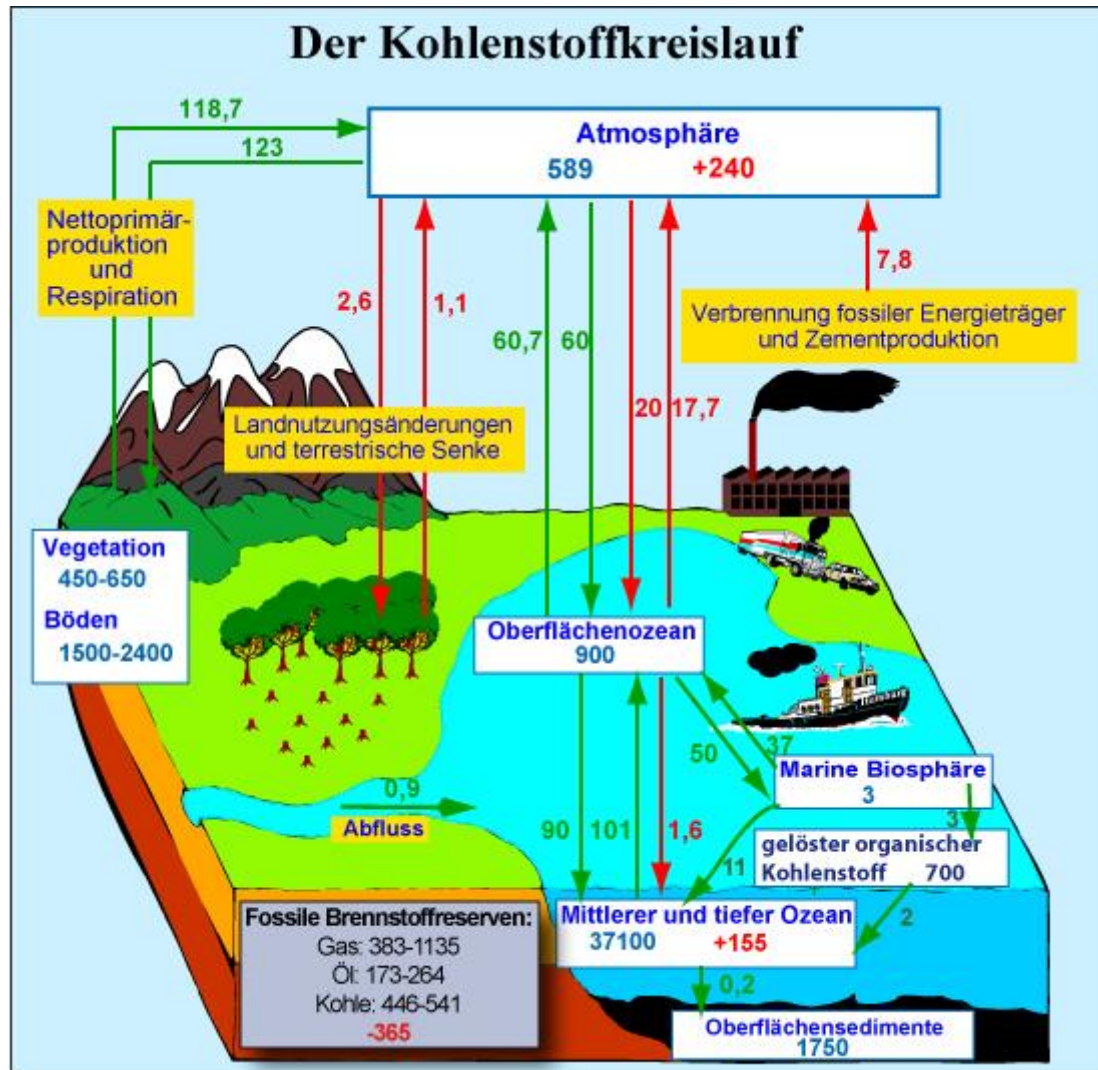


Abbildung 21: Kohlenstoffaustausch zwischen Atmosphäre, Landvegetation und Ozean in Gigatonnen Kohlenstoff pro Jahr sowie Reservoirs in Gigatonnen Kohlenstoff. Eine Tonne Kohlenstoff entspricht 3,67 Tonnen Kohlenstoffdioxid. Die grünen Pfeile und Werte zeigen die natürlichen Austausche. Die blauen Werte in den Kästen zeigen die natürlichen Reservoirs vor Beginn der Industrialisierung. Die roten Pfeile und Werte zeigen den menschlichen Einfluss in den 2000er Jahren. Die roten Zahlen in den Kästen zeigen die menschengemachte Veränderungen in den Reservoirs seit Beginn der Industrialisierung. Quelle: Bildungswiki Klimawandel auf Grundlage von Daten des Weltklimarats IPCC (2013): Kohlenstoffkreislauf; <https://wiki.bildungserver.de/klimawandel/index.php/Kohlenstoffkreislauf>

An Land sind die Wälder, Moore sowie andere Feuchtgebiete effektive Kohlenstoffspeicher. Dabei wird der Kohlenstoff in Biomasse (Bäume, Grünflächen, etc.) sowie im Boden (Humus, Torf, etc.) gespeichert. Bei der Verbrennung oder auch der Trockenlegung von Feuchtgebieten geht das Kohlenstoffdioxid wieder aus. Durch Aufforstung oder Wiedervernässung von Feuchtgebieten werden diese wieder Teil des Kohlenstoffkreislaufs. Dadurch wird Kohlenstoffdioxid wieder gebunden und gleichzeitig eine weitere Ausgasung, bei beispielsweise Mooren, verhindert⁷⁶.

Derzeit wird an technischen Möglichkeiten geforscht, um im Falle des globalen Verfehlens der Klimaziele gewappnet zu sein. Dazu zählen beispielsweise die künstliche Verwitterung von Gestein, das Einfangen und die Speicherung von Kohlenstoffdioxid bei der Entstehung (Carbon Capture and Storage, CCS) oder auch die direkte Absaugung aus der Luft (Direct Air Capture, DAC)⁷⁷. Bis jetzt zeigen sich diese Techniken aber sehr energieintensiv und noch unsicher. Nur Island hat derzeit die Möglichkeit, diese Techniken sinnvoll zu testen, da es als einziges Land weltweit mehr Energie produziert als es verbraucht⁷⁸. Außerdem handelt es sich um solche enormen Mengen Kohlenstoffdioxid, dass die globale Staatengemeinschaft zusammenarbeiten müsste, um überhaupt sicht- bzw. spürbare Erfolge zu erreichen.

15 Identifikation von CO₂-Senken im Stadtgebiet

Auch wenn die Kohlenstoffdioxidbindung eine globale Aufgabe darstellt, kann auch die Summe kleinerer Vorhaben Auswirkungen auf die globale Konzentration haben. Hierzu sollte auf natürliche Bindung von Kohlenstoffdioxid gesetzt werden.

Hintergrund

Im aktuellen Flächennutzungsplan der Stadt Germering sind insbesondere Gebiete im Süden an der Autobahn (Abbildung 22) und im Westen (Abbildung 23) als Klimaschutzwald markiert⁷⁹. Ein Flächennutzungsplan stellt die beabsichtigte städtebauliche Entwicklung dar, von der die tatsächliche Entwicklung abweichen kann. Dennoch ist die Kennzeichnung von Klimaschutzflächen ein erster Schritt in den Erhalt der Flächen in ihrer kohlenstoffbindenden Funktion.

⁷⁶ Deutsche Welle (28.09.2020): Klimaschutz: Wie lässt sich CO₂ aus der Atmosphäre entfernen?; <https://www.dw.com/de/klimaschutz-wie-l%C3%A4sst-sich-co2-aus-der-atmosph%C3%A4re-entfernen-aufforstung-humus-biokohle-beccs/a-54639354>

⁷⁷ vgl. dazu Quarks vom 30.03.2021: Darum brauchen wir CO₂-Speicher; <https://www.quarks.de/umwelt/klimawandel/co2-speicher-als-ein-baustein-fuer-die-klimaziele/>

⁷⁸ ZDF (2021): heute in Europa vom 24.03.2021; <https://www.zdf.de/nachrichten/heute-in-europa/island-co2-speicher-100.html>

⁷⁹ Stadt Germering (2006): Flächennutzungsplan; https://www.germering.de/bplan/GEM_FNP_250406_10000.pdf

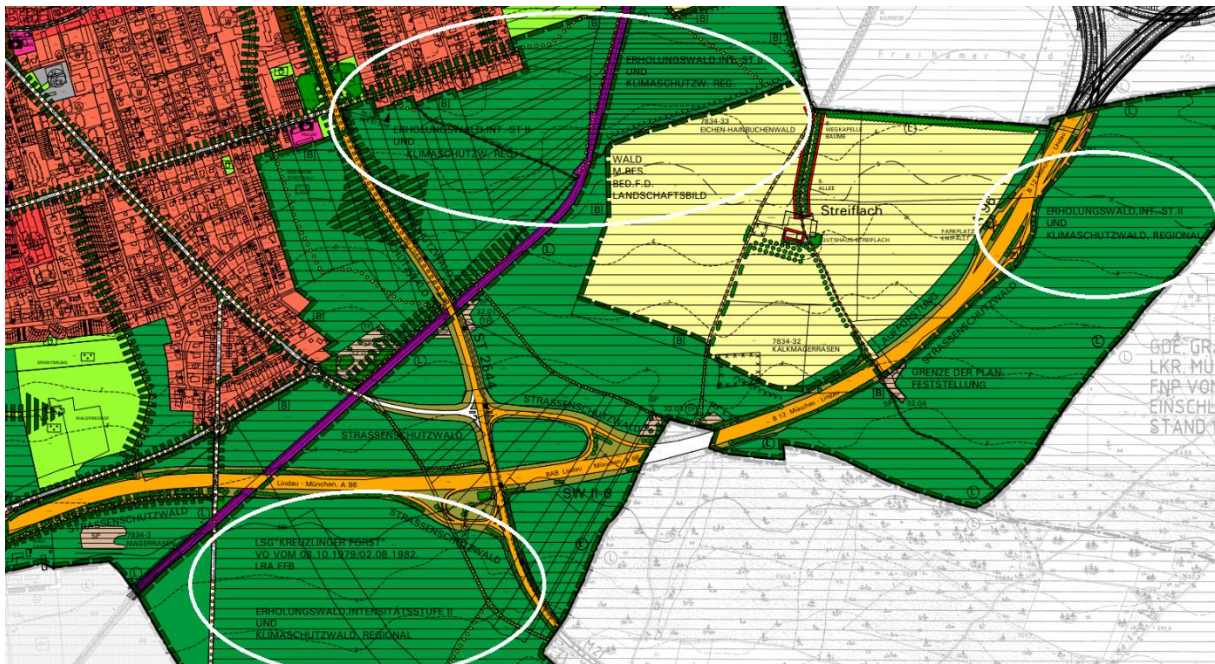


Abbildung 22: Auszug aus dem Flächennutzungsplan mit Klimaschutzwäldern im Südosten.

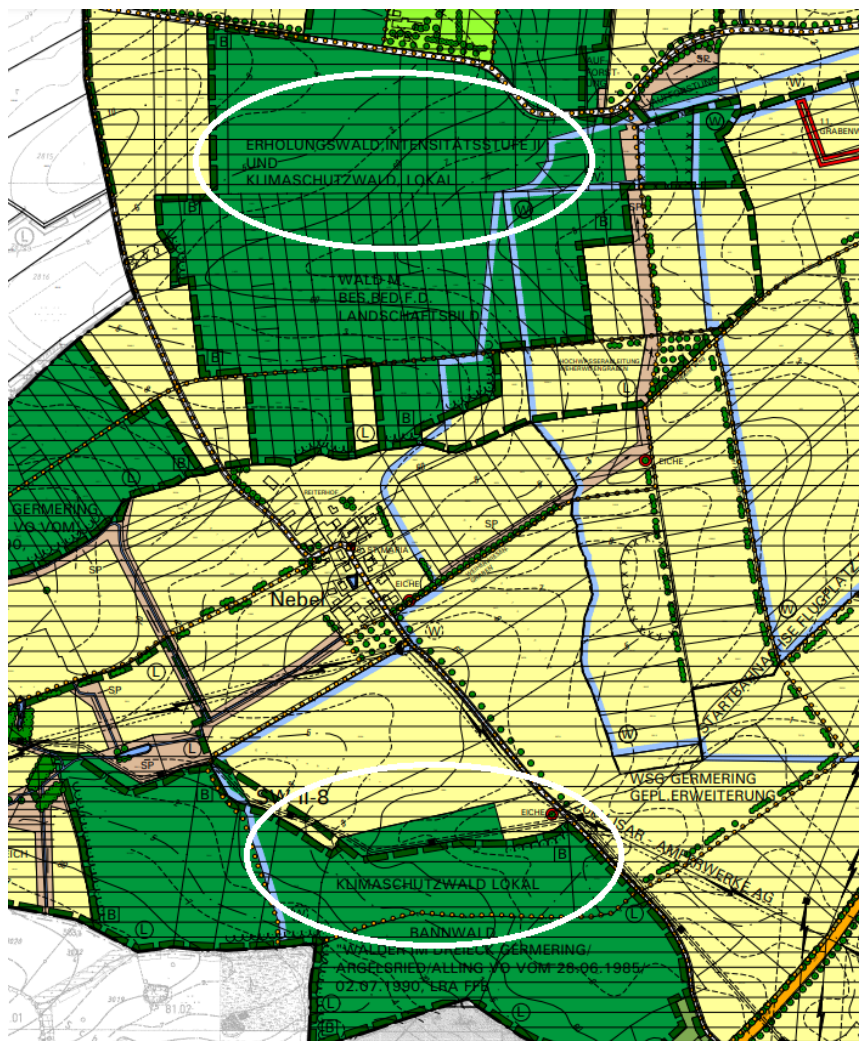


Abbildung 23: Auszug aus dem Flächennutzungsplan mit Klimaschutzwäldern im Westen.

Einschätzung der Stabsstelle Klimaschutz für die Stadt Germering

Die Möglichkeit zur Identifikation von weiteren Kohlenstoffsinken im Stadtgebiet sollte geprüft werden. Insbesondere in den Randgebieten der Stadt gibt es Flächen, die in ihrer ökologischen Funktion ihren Beitrag zum lokalen Klima leisten und gleichzeitig Kohlenstoff in Pflanzen und Humus speichern. Ebenso tragen die jetzigen extensiv genutzten Flächen in den Wasserschutzgebieten zur Kohlenstoffspeicherung bei. Eine Ausweitung dieser Klimaschutzflächen bei der Aktualisierung des Flächennutzungsplans wäre ein weiterer Schritt zum Erhalt der Flächen mit ihrer klimaschützenden Funktion. Nebeneffekte sind beispielsweise der Erhalt von Wiesen und Ackerflächen als Kaltluftproduktionsflächen oder der Erholungseffekt sowie Rückzugsort beim Wald.

Zuvor muss aber geprüft werden, wie sinnvoll eine Markierung im Flächennutzungsplan ist und welche konkreten Folgen eine Markierung hätte. Die Stabsstelle Klimaschutz wird dieses Thema mit dem Stadtbauamt konkreter besprechen.

Nummer 15 Identifikation von CO₂-Senken im Stadtgebiet

Ziele	✓ Kenntnisse über mögliche Gebiete zur Bindung von Kohlenstoff ✓ mögliche Markierung im Flächennutzungsplan ✓ weitergehend: Landschaftserhalt
Akteur*innen	 Stabsstelle Klimaschutz  begleitend: Stadtbauamt
Zielgruppen	 -
Klimarelevanz	✓ Bindung von Kohlenstoff ✓ Prävention vor möglichen Ausgasungen ✓ Sicherstellung bestehender Ökosysteme
Aufwand	 Analyse von Flächen  Prüfen von Sinn, Umsetzung und konkreten Folgen
Kosten	✓ keine Kosten absehbar
Zeitraumen	✓ relevant bei Aktualisierung des Flächennutzungsplans

16 Nachhaltige Aufforstung

Wälder spielen eine wichtige Rolle in der Bindung von Kohlenstoffdioxid (CO_2). Bei ihrer Photosynthese binden Bäume den Kohlenstoff (C) und geben den Sauerstoff (O_2) als Nebenprodukt ab. Der Kohlenstoff wird für den Stoffwechsel benötigt und wird unter anderem im Holz gespeichert. Wälder entziehen also aktiv Kohlenstoffdioxid und brauchen für den „Betrieb“ fast nur Wasser und Sonnenenergie. Eine nachhaltige Aufforstung trägt also aktiv zur Abschwächung des Klimawandels bei.

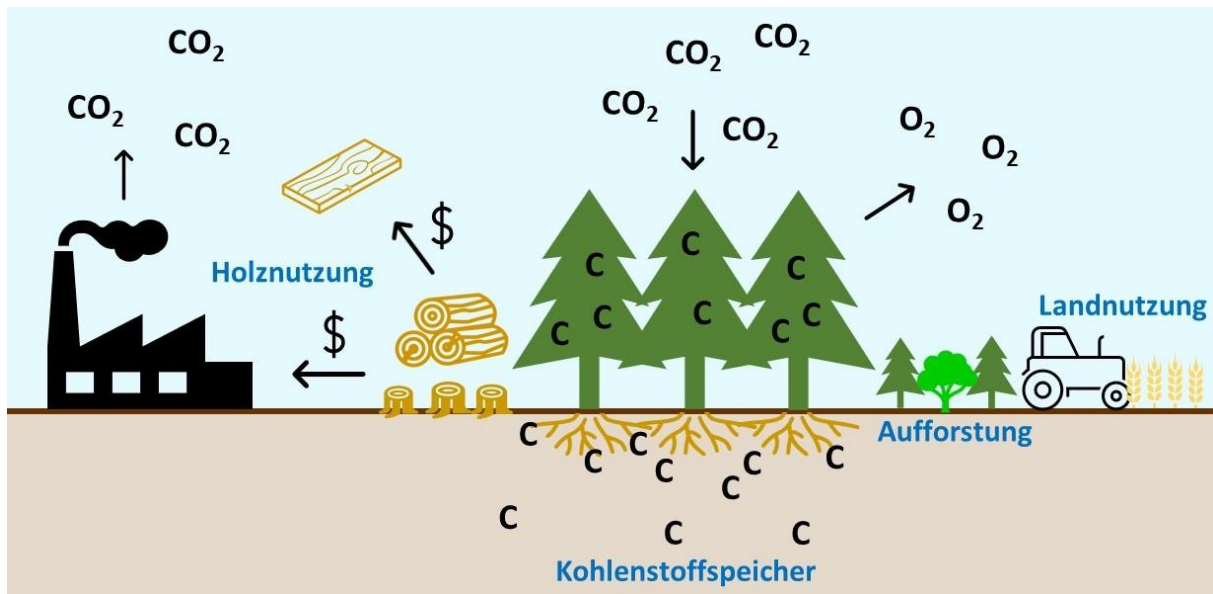


Abbildung 24: Wälder erfüllen eine wichtige Rolle als Kohlenstoffspeicher. Quelle: ETH Zürich, C. Heim & F. Schwaller (2020): Blog 13 – Aufforstung in borealen Wäldern zur Bekämpfung des Klimawandels; <https://wp-prd.let.ethz.ch/WP0-ZRTCXX1398/chapter/blog-13/>

Hintergrund

Das Stadtgebiet von Germering umfasst mehrere Waldgebiete im Südosten, Westen und Nordwesten. Diese Waldgebiete sind u.a. als Bannwald, Klimaschutzwald aber auch als Erholungswald im Flächennutzungsplan markiert⁷⁹. 44,3 Hektar des Waldes im Stadtgebiet befinden sich im Eigentum der Stadt Germering. Diese Waldflächen werden von der Stadt Germering betreut und gepflegt. Von 1979 bis 2020 wurden 72200 Laubbäume und 5350 Nadelbäume gepflanzt. Die natürliche Verjüngung ist hier nicht miteinberechnet. Der Laubwaldanteil hat sich von 1 % (1979) auf 65 % (2020) erhöht (Tabelle 4).

Tabelle 4: Entwicklung des Laubwaldanteils des Waldes im Eigentum der Stadt Germering.

	1979	2012	2020
Nadelwaldanteil	99%	45%	35%
Laubwaldanteil	1%	55%	65%

Dabei setzt die Stadt auf eine breite Artenzusammensetzung bei der Pflanzung (Tabelle 5). Seit 1979 wurde und wird der Stadtwald von einer ehemaligen Fichtenplantage zu einem Mischwald mit über 30 unterschiedlichen Baumarten umgebaut. Dabei sind der Erhalt und die Gesundheit des Stadtwaldes hohe Planungsziele der Stadt. Eine Holzentnahme findet nur bei statt zur Wegesicherung, bei Schädlingsbefall, bei der Vorbeugung von Krankheiten und zur Unterstützung der Naturverjüngung.

Tabelle 5: Eingesetzte Baumarten bei Neupflanzungen im eigenen Wald der Stadt Germering.

Hainbuche	Robinie	Kirsche	Pfaffenhütchen
Roterle	Wildbirne	Flatterulme	Liguster
Rotbuche	Sanddorn	Wildkirsche	Stieleiche
Eiche	Heckenrose	Walnuss	Esche
Winterlinde	Berberitze	Mehlbeere	Kleiber
Haselnuss	Esskastanie	Baumhasel	Traubenkirsche
Hartriegel	Weißtanne	Buche	Vogelkirsche
Heckenkirsche	Lärche	Bergahorn	Vogelbeere

Einschätzung der Stabsstelle Klimaschutz für die Stadt Germering

Die Stadt Germering bewirtschaftet den Stadtwald vorbildlich aus Sicht des Klimaschutzes. So mindert eine breite Artenzusammensetzung das Risiko eines Baumsterbens durch Folgen des Klimawandels. Das Ziel, den Stadtwald zu erhalten, sichert seine Funktion als Kohlenstoffspeicher. Als biodiverser Mischwald bietet er ebenso Lebensraum für eine biodiverse Fauna und hat eine wichtige Naherholungsfunktion für die Germeringer Bevölkerung.

Es ist davon auszugehen, dass die Biomasse durch den hohen Laubbaumanteil seit 1979 zugenommen hat, da Laubbäume dichteres Holz produzieren und meist älter als Nadelbäume werden. Insbesondere die älteren und größeren Bäume spielen bei der Speicherung von Kohlenstoffdioxid eine besondere Rolle, da sie produktiver sind als die jüngeren Bäume. Durch die Baumentnahme, die nur bei Notwendigkeit geschieht, können die Bäume älter werden und somit effektiver Kohlenstoffdioxid binden.

Die Stadt Germering sollte diese Bewirtschaftung des kommunalen Stadtwaldes im Sinne des Klimaschutzes fortführen. Ebenso sollte weiter auf ein großes Artenspektrum gesetzt werden. Der Germeringer Klimaplan wird im Teil zur Klimaanpassung näher auf Möglichkeiten zum klimaanagepassten Wald eingehen.

Nummer 16 Nachhaltige Aufforstung

Ziele	✓ Erhalt eines gesunden Stadtwaldes ✓ Speicherung von Kohlenstoffdioxid in Biomasse ✓ Möglichkeiten zur Naherholung
Akteur*innen	 Liegenschaftsverwaltung  Sachgebiet Umweltangelegenheiten
Zielgruppen	 -
Klimarelevanz	✓ Bindung von Kohlenstoff ✓ Kühlfunktion und Wasserrückhalt ✓ Sicherstellung bestehender Ökosysteme
Aufwand	 Neupflanzungen  Wegesicherung  Dokumentation und Planung
Kosten	✓ im Schnitt ca. 10.000 € pro Jahr
Zeitraumen	✓ dauerhaft

II. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Monatliche globale Durchschnittstemperatur von 1851 bis 2020 verglichen mit vorindustriellen Temperaturen (1850-1900). Seit den 2000er Jahren war kaum ein Jahr signifikant kühler als das Vorjahr. Quelle: Neil R. Kaye auf Basis der HadCRUT5-Datenbank des britischen Klimaforschungsinstituts Met Office Hadley Center (2021); geteilt auf Twitter: https://twitter.com/neilrkaye/status/1349771090403454993/photo/1	3
Abbildung 2: Kontinuierliche Messungen der atmosphärischen Kohlenstoffdioxidkonzentration der NOAA. Parts per Million (ppm) entspricht einem millionstel Anteil. Die jahreszeitlichen Schwankungen sind in Rot dargestellt. Die atmosphärische Konzentration stieg 2020 trotz globaler Corona-Pandemie. Quelle: NOAA (2021): Monthly Average Mauna Loa CO ₂ ; https://gml.noaa.gov/ccgg/trends/	5
Abbildung 3: Historische Treibhausgasemissionen der EU-27 (EU-28 mit Großbritannien) sowie Emissionstrends der nächsten Jahre. Die ambitionierten Ziele des Europäischen Klimaschutzgesetzes brauchen umfangreichere und effektivere Maßnahmen, um das Ziel für 2030 zu erreichen. Quelle: EEA (2021): Greenhouse gas emissions targets & trends; https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/greenhouse-gas-emission-targets-trends-1	6
Abbildung 4: Treibhausgasemissionen der Europäischen Union im Vergleich 2018. Deutschland stößt pro Kopf überdurchschnittlich viel Treibhausgas aus. Eine verbindliche Minderung von 55 % reicht somit nicht aus, um die europäischen Ziele einer EU-weiten Minderung von 55 % zu erreichen. Quelle: Umweltbundesamt auf Basis von Daten der EEA (2020): Pro-Kopf-Emissionen der Europäischen Union; https://www.umweltbundesamt.de/daten/klima/treibhausgas-emissionen-in-der-europaeischen-union#pro-kopf-emissionen	7
Abbildung 5: Minderungsziele des aktualisierten Bundes-Klimaschutzgesetzes. Durch die weltweite Corona-Pandemie und der einhergehenden wirtschaftlichen Folgen hat Deutschland das Emissionsziel für 2020 erreicht. Der Sprung der zulässigen Höchstmengen in 2030 ergibt sich durch ungenaue Ziele im Sektor Energiewirtschaft. In diesem Sektor wurden durch das neue KSG nur für 2020, 2022 sowie 2030 konkrete Ziele genannt, für alle anderen Sektoren gibt es jährliche Minderungsziele. Quelle: eigene Darstellung; historische Emissionen nach BMU, zulässige Jahresemissionsmengen nach Änderung des KSG-Entwurfs der Bundesregierung	8
Abbildung 6: Aktuelles Konzept für die Erstellung des Germeringer Energienutzungsplans. Eigene Darstellung.	14
Abbildung 7: Entwicklung der spezifischen CO ₂ -Emissionen des deutschen Strommix von 1990 – 2019. Durch die Energiewende sinken die Emissionen kontinuierlich. Das Umweltbundesamt betrachtet auch das Handelssaldo, da Deutschland fehlenden Strom durch Nachbarländer ausgleichen muss. Da der Strommix aus den Nachbarstaaten wie Frankreich weniger Emissionen aufweist, sinkt der tatsächliche Emissionsfaktor des deutschen Strommix, wohingegen der eigens erzeugte Strom (siehe Strominlandsverbrauch) einen höheren Emissionsfaktor aufweist. Quelle: Umweltbundesamt (2021): Strom- und Wärmeversorgung in Zahlen; https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energieversorgung/strom-waermeversorgung-in-zahlen	17
Abbildung 8: Verschiedene Emissionskategorien (sog. Scopes, deutsch: Umfang) nach dem Greenhouse Gas Protocol. Es wird zwischen direkten Emissionen (Scope 1), indirekten (Scope 2) und vor- und nachgelagerten Emissionen (Scope 3) unterschieden. Insbesondere die Berechnung der vor- und nachgelagerten Prozesse ist aufwändig. Quelle: EnregieAgentur.NRW (2021): Emissionskategorien nach dem Greenhouse Gas Protocol; http://www.ccf.nrw.de/navi/downloads/emissionsquellen/Emissions_Kategorien_Scopes.pdf	18
Abbildung 9: Ergebnisübersicht des automatischen Berichts des Klimaschutz-Planers des Landkreises Landsberg am Lech. Quelle: Klimaschutz-Planer (2021): Ergebnisbericht Landkreis Landsberg am Lech, 2018; https://www.klimaschutz-planer.de/ajax.php?action=newWindow&pageID=bilanz_bericht_ausgabe&eparam=commune%3D091810000000%26year%3D2018	19
Abbildung 10: Aus Grundbedürfnissen und kulturellen Bedürfnissen entwickeln sich konkrete Wünsche und Anforderungen. Diese Bedarfe werden durch entsprechende Anforderungen an beispielsweise Technik befriedigt, die wiederum Hersteller:innen liefern. Quelle: Institut für Energie- und Umweltforschung	

Heidelberg (2016): Energiesuffizienz – Strategien und Instrumente für eine technische, systemische und kulturelle Transformation zur nachhaltigen Begrenzung des Energiebedarfs im Konsumfeld Bauen / Wohnen; https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/energiesuffizienz_endbericht.pdf	23
Abbildung 11: Alternative Übersetzungen des Grundbedürfnisses „Wärme“ durch Suffizienzstrategien. Quelle: Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (2016): Energiesuffizienz – Strategien und Instrumente für eine technische, systemische und kulturelle Transformation zur nachhaltigen Begrenzung des Energiebedarfs im Konsumfeld Bauen / Wohnen; https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/energiesuffizienz_endbericht.pdf	24
Abbildung 12: Umfrageergebnisse des Bundesverbands der Energie- und Wasserwirtschaft e.V (BDEW). zum Thema, ob die Menschen ihr eigenes Verhalten zum Schutz von Umwelt und Klima ändern würden. Fast drei Viertel der 1000 Befragten wären bereit, ihr Verhalten zu ändern. Quelle: BDEW (2020): Pressemitteilung vom 06.08.2020; https://www.bdew.de/presse/presseinformationen/zdw-4-von-5-deutschen-moechten/	25
Abbildung 13: Schema des Prozesses zum klimafreundlichen Handeln. Das Wissen um konkrete Klimafolgen allein reicht nicht, um eine aktive Handlung herbeizuführen. Bei der Entscheidungsfindung spielen unterschiedliche Faktoren wie beispielsweise eine günstige Gelegenheit oder auch soziale Unterstützung eine Rolle. Quelle: klimafakten.de (2020): Du und der Klimawandel: Viel wissen. Wenig tun?; https://www.klimafakten.de/meldung/du-und-der-klimawandel-viel-wissen-wenig-tun-die-infografik-zur-psychologie-des-handelns	30
Abbildung 14: Anteil erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für Wärme und Kälte. Quelle: Umweltbundesamt (2021): Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energien; https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energieverbrauch-fuer-fossile-erneuerbare-waerme#warmeerzeugung-aus-erneuerbaren-energien	32
Abbildung 15: Entwicklung des Primärenergieverbrauchs in Deutschland nach Energieträgern. Quelle: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2020): Energieeffizienz in Zahlen; https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienz-in-zahlen-2020.pdf	34
Abbildung 16: Rebound-Effekt in der Elektromobilität. Durch vermehrte Fahrten gleicht sich die Energiebilanz aus. Quelle: utopia.de (2017): Rebound Effekt: Das steckt hinter dem Begriff; https://utopia.de/ratgeber/rebound-effekt-das-steckt-hinter-dem-begriff/	35
Abbildung 17: Notwendige Sanierungsraten für Wohngebäude, um die Klimaziele zu erreichen. Aktuell liegt die Sanierungsrate in der Bundesrepublik unter 1 %. Quelle: Deutsche Energie-Agentur (2019): dena-Gebäudereport kompakt 2019; https://www.dena.de/newsroom/publikationsdetailansicht/pub/broschuere-dena-gebaeudereport-kompakt-2019/	42
Abbildung 18: Entwicklung der erneuerbaren Energien in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr. Quelle: AGEE-Stat & Umweltbundesamt (2021): Erneuerbare Energien in Zahlen; https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen	45
Abbildung 19: Absatzzahlen für Heizungswärmepumpen in Deutschland 2014 bis 2020. Quelle: Bundesverband Wärmepumpe e.V.: Pressemitteilung vom 19.01.2021; https://www.waermepumpe.de/presse/pressemitteilungen/details/positives-signal-fuer-den-klimaschutz-40-prozent-wachstum-bei-waermepumpen	46
Abbildung 20: Simulierte energetische Amortisationszeit (EPBT: Energy Payback Time) von handelsüblichen monokristallinen Silikon-Photovoltaikanlagen aus chinesischer Produktion mit 19,9 % Effizienz. Die Sonneneinstrahlung (Irradiation) ist farbig in kWh pro m ² und Jahr angegeben. In Süddeutschland beträgt die Amortisationszeit rechnerisch etwa 1,5 Jahre. Quelle: Fraunhofer Institut für Solarenergie (2020): Photovoltaics Report; https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/Photovoltaics-Report.pdf	49
Abbildung 21: Kohlenstoffaustausch zwischen Atmosphäre, Landvegetation und Ozean in Gigatonnen Kohlenstoff pro Jahr sowie Reservoir in Gigatonnen Kohlenstoff. Eine Tonne Kohlenstoff entspricht 3,67 Tonnen Kohlenstoffdioxid. Die grünen Pfeile und Werte zeigen die natürlichen Austausche. Die blauen Werte in den Kästen zeigen die natürlichen Reservoir vor Beginn der Industrialisierung. Die roten Pfeile und Werte zeigen den menschlichen Einfluss in den 2000er Jahren. Die roten Zahlen in den	

Kästen zeigen die menschengemachte Veränderungen in den Reservoirs seit Beginn der Industrialisierung. Quelle: Bildungswiki Klimawandel auf Grundlage von Daten des Weltklimarats IPCC (2013): Kohlenstoffkreislauf; https://wiki.bildungsserver.de/klimawandel/index.php/Kohlenstoffkreislauf	55
Abbildung 22: Auszug aus dem Flächennutzungsplan mit Klimaschutzwäldern im Südosten.	57
Abbildung 23: Auszug aus dem Flächennutzungsplan mit Klimaschutzwäldern im Westen.	57
Abbildung 24: Wälder erfüllen eine wichtige Rolle als Kohlenstoffspeicher. Quelle: ETH Zürich, C. Heim & F. Schwaller (2020): Blog 13 – Aufforstung in borealen Wäldern zur Bekämpfung des Klimawandels; https://wp-prd.let.ethz.ch/WP0-ZRTCXX1398/chapter/blog-13/	59

III. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Maximale Änderung von Jahresmitteltemperatur [°C] und weiteren Klima-Kennwerten [Tage] in Bayern. Die Änderungen der nahen Zukunft (2021-2050) und der fernen Zukunft (2071-2100) stellen die simulierten Klimaänderungen des 30-jährigen Mittels gegenüber dem Referenzzeitraum 1971-2000 dar. RCP2.6 stellt das „2-Grad-Szenario“ dar, RCP8.5 ein Szenario „ohne Klimaschutz“. Representativ Concentration Pathways (RCP) sind repräsentative wissenschaftliche Szenarien, die im 5. Sachstandsbericht des Weltklimarats (IPCC) vorgestellt wurden. Quelle: StMUV (2021): Klima-Report Bayern 2021	4
Tabelle 2: Vorgeschlagene Maßnahmen für die Stadt Germering aus der ersten Fassung des Klimaschutzkonzepts des Landkreises von 2012. Der Stand der Maßnahmen gliedert sich in nicht begonnen bzw. pausierte Maßnahmen (rot), fortlaufende bzw. aktuell bearbeitete Maßnahmen (gelb) sowie abgeschlossene bzw. in die Verwaltung integrierte Maßnahmen (grün).....	11
Tabelle 3: Bestehende Solarenergieförderungen im Landkreis Fürstentum Fürstentum. Quelle: ZIEL21 e.V., Stand 18.11.2020	51
Tabelle 4: Entwicklung des Laubwaldanteils des Waldes im Eigentum der Stadt Germering.	59
Tabelle 5: Eingesetzte Baumarten bei Neupflanzungen im eigenen Wald der Stadt Germering.	60