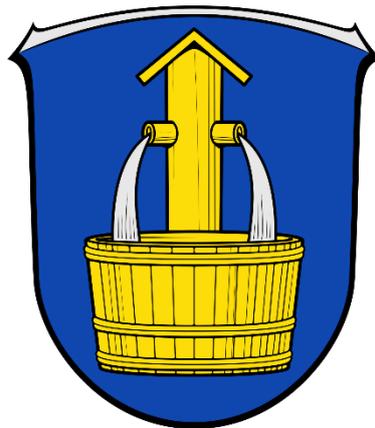


Integriertes Klimaschutzkonzept der Stadt Steinbach (Taunus)



Impressum

Integriertes Klimaschutzkonzept

Mit der Nationalen Klimaschutzinitiative initiiert und fördert das Bundesumweltministerium seit 2008 zahlreiche Projekte, die einen Beitrag zur Senkung der Treibhausgasemissionen leisten. Ihre Programme und Projekte decken ein breites Spektrum an Klimaschutzaktivitäten ab: Von der Entwicklung langfristiger Strategien bis hin zu konkreten Hilfestellungen und investiven Fördermaßnahmen. Diese Vielfalt ist Garant für gute Ideen. Die Nationale Klimaschutzinitiative trägt zu einer Verankerung des Klimaschutzes vor Ort bei. Von ihr profitieren Verbraucherinnen und Verbraucher ebenso wie Unternehmen, Kommunen oder Bildungseinrichtungen.

Förderinformation:

Das Klimaschutzkonzept der Stadt Steinbach (Taunus) wurde durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) gefördert. Projekttitle: „ KSI: Integriertes Klimaschutzkonzept und Klimaschutzmanagement für den Hochtaunuskreis und fünf der kreisangehörigen Kommunen (Glashütten (Taunus), Grävenwiesbach, Schmitten im Taunus, Steinbach (Taunus) und Weilrod)“

Förderkennzeichen: 67K20485

Förderzeitraum: 15.01.2023 – 14.01.2025

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz



NATIONALE
KLIMASCHUTZ
INITIATIVE

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Herausgeber

Magistrat der Stadt Steinbach (Taunus),
vertreten durch den Bürgermeister Steffen Bonk,
Gartenstraße 20
61449 Steinbach (Taunus)
www.stadt-steinbach.de



Bearbeitung

Nelly Reckhaus,
Kreisausschuss des Hochtaunuskreises,
Stabsstelle Klimaschutz, nachhaltige Kreisentwicklung und Umweltbildung
Ludwig-Erhard-Anlage 1-5
61352 Bad Homburg v.d.H.
www.hochtaunuskreis.de

in Zusammenarbeit mit EnergyEffizienz GmbH



Steinbach, Mai 2024

Inhalt

Impressum	ii
Abbildungsverzeichnis	vii
Tabellenverzeichnis	ix
Abkürzungsverzeichnis	x
Vorwort	xi
1. Einleitung	12
2. Ist-Analyse	14
2.1. Die Lage der Stadt Steinbach (Taunus)	14
2.2. Flächennutzung	14
2.3. Verkehrsinfrastruktur	14
2.4. Wirtschaft und Gewerbe	15
2.5. Klimaschutzaktivitäten der Stadt Steinbach (Taunus)	15
3. Energie- und Treibhausgasbilanz (THG-Bilanz)	19
3.1. Methodik	19
3.2. Datenerhebung	20
3.3. Ergebnisse	20
3.3.1. Endenergiebilanz	20
3.3.2. Stromsektor	24
3.3.3. Wärmesektor	25
3.3.4. Verkehrssektor	27
3.3.5. Kommunale Verbräuche	29
3.3.6. Treibhausgasbilanz	30
3.4. Fazit und Ausblick	34
4. Potenzialanalyse	35
4.1. Stromsektor	37
4.1.1. Effizienzsteigerung in Haushalten, Gewerbe und Industrie	37
4.1.2. Effizienzsteigerung in den kommunalen Liegenschaften	39
4.1.3. Photovoltaik	42
4.1.4. Windenergie	46
4.1.5. Wasserkraft	46
4.1.6. Biogasanlagen	46

4.1.7. Zusammenfassung der Potenziale im Stromsektor und die resultierende Entwicklung des Strombedarfs	48
4.2. Wärmesektor	50
4.2.1. Sanierung der Wohngebäude	50
4.2.2. Sanierung der kommunalen Liegenschaften	52
4.2.3. Effizienz im Wärmeverbrauch der Sektoren Gewerbe und Industrie	55
4.2.4. Blockheizkraftwerke	56
4.2.5. Heizöl	56
4.2.6. Erdgas	59
4.2.7. Biomasse	60
4.2.8. Abfall	63
4.2.9. Solarthermie	65
4.2.10. Wärmepumpen/Geothermie	66
4.2.11. Nah- und Fernwärme	71
4.2.12. Wasserstoff	81
4.2.13. Fazit zum Wärmesektor	81
4.3. Verkehrssektor	84
4.3.1. Fuhrpark	84
4.3.2. Gesamtverkehr	85
4.4. Zusammenfassung der Potenziale	90
4.5. Reduktionspfad hin zur Klimaneutralität	91
4.6. Leitlinien der Potenzialanalyse	95
5. Treibhausgas-Minderungsziele und priorisierte Handlungsfelder	96
5.1. Ziele auf Bundes-, Landes- und regionaler Ebene	96
5.2. Klimaschutzziele in Steinbach (Taunus)	96
5.3. Priorisierte Handlungsfelder	96
6. Akteursbeteiligung	98
6.1. Arbeitsgruppe-Klimaschutzkonzept	98
6.2. Öffentlichkeitsveranstaltung	98
6.2.1. Auftaktveranstaltung	99
6.2.2. Abschlussveranstaltung mit Gallery-Walk	100
6.3. Fazit der Akteursbeteiligung	101
7. Maßnahmenkatalog	102

8. Verstetigungsstrategie	143
9. Controlling- und Monitoringkonzept	145
9.1. Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz	145
9.2. Maßnahmen-Controlling	145
9.3. Klimaschutzbericht	146
10. Kommunikationsstrategie	147
11. Literaturverzeichnis	I

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Städtebauliche Projekte "Soziale Stadt"	16
Abbildung 2: Endenergieverbrauch in der Stadt Steinbach (Taunus) nach Sektoren und Energieträgern (2019).....	21
Abbildung 3: Endenergieverbrauch nach Sektoren im Zeitverlauf (2019 - 2021)	22
Abbildung 4: Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen (2019).....	22
Abbildung 5: Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen im Zeitverlauf (2019 - 2021)	23
Abbildung 6: Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien im Zeitverlauf	24
Abbildung 7: Stromverbrauch und Stromeinspeisung (2019) im Vergleich.....	25
Abbildung 8: Stromverbrauch nach Verbrauchergruppen im Zeitverlauf (2019 – 2021)	25
Abbildung 9: Energieverbrauch im Wärmesektor nach Energieträgern (2019)	26
Abbildung 10: Energieverbrauch nachhaltiger Heiztechnologien (2019)	26
Abbildung 11: Wärmeverbrauch nach Verbrauchergruppen im Zeitverlauf (2019 - 2021).....	27
Abbildung 12: Endenergieverbrauch des Verkehrssektors nach Verbrauchergruppen (2019)	28
Abbildung 13: Endenergieverbrauch des Verkehrssektors nach Antriebsart (2019)	28
Abbildung 14: Endenergieverbrauch der kommunalen Verwaltung (2019)	29
Abbildung 15: Energieverbrauch der kommunalen Gebäude (2020)	30
Abbildung 16: Treibhausgasemissionen nach Sektoren und Energieträgern (2019)	31
Abbildung 17: Treibhausgasemissionen nach Verbrauchergruppen (2019).....	32
Abbildung 18: Resultierender Stromverbrauch nach Szenarien in der Stadt Steinbach (Taunus)	39
Abbildung 19: Spezifischer Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften in Steinbach (Taunus) ..	41
Abbildung 20: Anzahl jährlich zugebauter Photovoltaikanlagen in der Stadt Steinbach (Taunus).....	42
Abbildung 21: Übersicht potenzieller Suchräume für geeignete Flächen für Freiflächen-Photovoltaikanlagen in Pufferzonen um Bahnschienen sowie Ertragsmesszahl in der Stadt Steinbach (Taunus). Quelle der Daten: ALKIS. Geoportal Hessen.....	44
Abbildung 22: Entwicklung des Photovoltaikausbaus in Steinbach (Taunus) nach Szenarien.....	46
Abbildung 23: Entwicklung des Strombedarfs und der Stromeinspeisung aus Erneuerbaren (Status quo und Zukunftsszenarien 2030 und 2040)	48
Abbildung 24: Wärmebedarf der Wohngebäude in der Stadt Steinbach (Taunus) nach Szenarien	52
Abbildung 25: Spezifischer Wärmeverbrauch der kommunalen Liegenschaften der Stadt Steinbach (Taunus)	54
Abbildung 26: Anzahl Öl-Heizwertanlagen nach Altersklasse sowie Anzahl Öl-Brennwertanlagen in Steinbach (Taunus). Quelle der Daten: Schornsteinfegerinnung. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH	57
Abbildung 27: Anzahl der Gasheizungen in Steinbach (Taunus) nach Technologie und Altersklasse. Quelle der Daten: Schornsteinfegerinnung. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH	60
Abbildung 28: Zubau der BAFA-geförderten biomassebetriebenen Anlagen in Steinbach (Taunus). Quelle der Daten: BAFA. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH	62
Abbildung 29: Abfallmengenbilanz Hochtaunuskreis ggü. Hessen 2021 in kg/EW	64
Abbildung 30: Zubauraten von solarthermischen Anlagen in der Stadt Steinbach (Taunus). Quelle der Daten: BAFA. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH	65
Abbildung 31: Zubauraten von BAFA-geförderten Wärmepumpen in der Stadt Steinbach (Taunus). Quelle der Daten: Wärmepumpenatlas . Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH	67
Abbildung 32: Prozentuale Anteile der installierten Wärmepumpen in Neubauten und bestehenden Gebäuden in Deutschland (Vergleich). Grundlage der Daten: Absolute Anzahl der Wärmepumpen aus der Studie „Durchbruch für die Wärmepumpe“ von Agora Energiewende. Die benutzten Daten der	

Studie basieren auf Marktdaten des Bundesverbands Wärmepumpen (BWP) sowie Destatis (2022). Eigene Darstellung der relativen Werte und Design der EnergyEffizienz GmbH.....	68
Abbildung 33: Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Beurteilung des oberflächennahen geothermischen Potenzials. Quelle der Daten HLNUG	69
Abbildung 34: Ertrag und vermiedene Emissionen durch Wärmepumpen im Status quo und den Szenarien	71
Abbildung 35: Energieintensität verschiedener Industriebranchen. Quelle: Studie vom Fraunhofer- Institut für System- und Innovationsforschung. Die erstellte Grafik der Studie basiert auf Daten von Fleitner et. al. (2013).....	78
Abbildung 36: Entwicklung der Energieversorgung und Emissionen für Wärme im Wohngebäudesektor nach Szenarien	82
Abbildung 37: Entwicklung der Energieversorgung und Emissionen für Wärme im GHD-Sektor nach Szenarien	83
Abbildung 38: Entwicklung der Energieversorgung und Emissionen für Wärme im industriellen Sektor nach Szenarien	83
Abbildung 39: Entwicklung des Energieverbrauchs im Verkehrssektor im Referenzszenario	88
Abbildung 40: Entwicklung des Energieverbrauchs im Verkehrssektor im Klimaschutzszenario	88
Abbildung 41: Gesamtemissionen nach Sektoren und Szenarien	90
Abbildung 42: Gesamtemissionen nach Verbrauchergruppen und Szenarien	91
Abbildung 43: Emissionsreduktionspfad bis 2040 für die Stadt Steinbach (Taunus)	93
Abbildung 44: Einladung zur Auftaktveranstaltung am 01.12.2023	99
Abbildung 45: Einladung zur Abschlussveranstaltung am 15.04.2024.....	100
Abbildung 46: Aufgaben des Klimaschutzmanagements	144

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Endenergieverbräuche und Emissionen (2019)	33
Tabelle 2: Effizienzsteigerung der kommunalen Liegenschaften nach Szenarien	40
Tabelle 3: PV-Potenzial auf Dachflächen in der Stadt Steinbach gem. Potenzialanalyse LEA Hessen	42
Tabelle 4: Freiflächen-PV-Potenziale in Steinbach gem. Potenzialanalyse LEA Hessen	43
Tabelle 5: Annahmen zur Berechnung der Einsparpotenziale von Wohngebäuden	51
Tabelle 6: Sanierung der kommunalen Liegenschaften nach Szenarien	52
Tabelle 7: Aufkommen an Abfällen im Hochtaunuskreis 2019 und 2021 sowie Veränderung zwischen den Jahren. Quelle: Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz	63
Tabelle 8: Übersicht einiger bereits realisierten solarthermischen Projekte in Deutschland	74
Tabelle 9: Übersicht einiger realisierten solarthermischen Projekte im Ausland	75
Tabelle 10: Übersicht der thermischen Potenziale einzelner Industriebranchen	76
Tabelle 11: Best-Practice-Projekte Nutzung Abwärme aus Rechenzentren	77
<i>Tabelle 12: Übersicht der Kennzahlen von Erdwärmespeichern</i>	<i>79</i>
Tabelle 13: Prognosen für die Fahrleistung im Verkehrssektor 2019-2030/2040	87
Tabelle 14: Prognose für die Fahrzeugantriebe PKW im Verkehrssektor 2030/2040	87
Tabelle 15: Prognosen für die Fahrzeugantriebe LKW im Verkehrssektor 2030/2040	87
Tabelle 16: Prognosen für die Fahrzeugantriebe LNF im Verkehrssektor 2030/2040	87
Tabelle 17: Legende der Maßnahmen-Matrix	103
Tabelle 18: Musterbogen für das Maßnahmen-Controlling	146

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
a	Jahr
ADFC	Allgemeiner Deutscher Fahrrad-Club
AG	Arbeitsgemeinschaft
AGNH	Arbeitsgemeinschaft Nahmobilität Hessen
BAFA	Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle
BHKW	Blockheizkraftwerk(e)
BISKO	Bilanzierungs-Systematik Kommunal
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
CH₄	Methan
CO₂	Kohlenstoffdioxid
CO₂eq.	Kohlenstoffdioxid Äquivalent
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
E-Fahrzeuge	Elektrofahrzeuge
EnEV	Energieeinsparverordnung
EW	Einwohnerinnen und Einwohner
GEG	Gebäudeenergiegesetz
GHD	Gewerbe, Handel und Dienstleistungen
IG	Interessengemeinschaft
ISE	Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde(n)
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LCA	Life cycle assessment
LEA	LandesEnergieAgentur
LED	Lichtemittierende Diode
Lkw	Lastkraftwagen
LNF	Leichte Nutzfahrzeuge
LOK e.V.	Lokale Oberurseler Klimainitiative e.V.
MIV	Motorisierter Individualverkehr
MWh	Megawattstunde(n)
N₂O	Lachgas
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
Pkw	Personenkraftwagen
PV	Photovoltaik
SUV	Sport Utility Vehicle
TABULA	Typology Approach for Building Stock Energy Assessment
THG	Treibhausgas

Vorwort

Liebe Steinbacherinnen und Steinbacher,

der menschengemachte Klimawandel und seine Auswirkungen stellen uns alle vor eine große Herausforderung. Der Schutz unseres Klimas und der Erhalt der Lebensqualität für uns und zukünftige Generationen hat daher eine besondere Bedeutung in der heutigen Zeit.

Auch Steinbach ist auf unterschiedliche Art und Weise vom Klimawandel betroffen. Unsere Sommer werden immer heißer, die Jahreszeiten verschwimmen, Starkregenereignisse häufen sich und unser Wald leidet. Wasser, welches in unseren Breiten eigentlich ausreichend vorhanden ist, wird in den Sommermonaten plötzlich knapp und wir müssen den Verbrauch reduzieren. Dies alles sind deutliche Zeichen, dass wir den Klimaschutz aktiv vorantreiben müssen.



Bürgermeister Steffen Bonk
Foto © Tobias Koch

Unser Fokus liegt dabei auf der Reduzierung von Treibhausgasemissionen und den damit einhergehenden Maßnahmen wie Energieeinsparung, dem Einsatz von Erneuerbaren Energien und der Steigerung der Energieeffizienz. Aber auch im Bereich der Mobilität und bei den kommunalen Liegenschaften gibt es Potenziale, die genutzt werden müssen, um den Klimawandel zu verlangsamen und gleichzeitig als Vorbild für Sie als Bürgerinnen und Bürger voranzugehen. Jede einzelne Person spielt eine wichtige Rolle im Klimaschutz. Und so ist es uns ein wichtiges Anliegen, Sie mitzunehmen und durch Informationen, Beratung, Vernetzung und Sensibilisierung den Klimaschutz in unser aller Alltag zu integrieren. In unserer Stadt gibt es zahlreiche Mitbürgerinnen und Mitbürger, die sich in ihrem privaten Umfeld oder mit anderen organisiert, wie zum Beispiel in der Interessengemeinschaft (IG) Nachhaltigkeit, mit ihrem Einsatz und aktivem Handeln eine Vorreiterrolle einnehmen und für andere Bürgerinnen und Bürger Vorbild sind.

Das vorliegende Klimaschutzkonzept der Stadt Steinbach (Taunus) soll als Grundlage für das weitere Vorgehen zum Abbau von Treibhausgasen bis zur Klimaneutralität im Jahr 2045 dienen. Ich möchte Sie einladen, die Ergebnisse des intensiven Erarbeitungsprozesses durchzugehen und sich mit unseren Zielen und Handlungsfeldern zu beschäftigen.

Nun und in den nächsten Jahren geht es um die Umsetzung unserer Maßnahmen und um das fortlaufende Prüfen und Anpassen dieser. Denn viele Faktoren beeinflussen den Prozess der Umsetzung, so entwickeln sich Technologien fort oder gesetzliche Vorgaben und Fördermöglichkeiten ändern sich.

Abschließend möchte ich betonen, Klimaschutz ist eine Gemeinschaftsaufgabe. Nur zusammen können wir die Herausforderungen unserer Zeit angehen und bewältigen. Zusammen und mit einem ambitionierten Handeln können wir eine lebenswerte Zukunft, für uns und unsere nachfolgenden Generationen, erhalten.

Ihr

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'S' followed by a more complex, cursive signature.

Steffen Bonk
Bürgermeister

1. Einleitung

Der Klimawandel und seine Auswirkungen sind bereits global spürbar. Auch in Hessen erleben wir immer häufiger Auswirkungen wie Dürre-Sommer oder Starkregen-Ereignisse. Diese Tendenz ist jedoch nicht neu. Bereits zwischen den Jahren von 1951 und 2000 stieg die durchschnittliche Temperatur um 0,9°C. Besonders stark waren die Temperaturerhöhungen in den Wintermonaten. Hier betrug die durchschnittliche Temperaturerhöhung 1,6°C. Auch die Niederschlagsrate veränderte sich in diesen Jahren spürbar. Während in den Sommermonaten die Niederschlagsrate um rund 18 % fiel, stieg diese im Frühling, Herbst und Winter um 20 %. Diese Veränderung hat sowohl gravierende Auswirkungen auf die Ökosysteme in Hessen als auch auf Sektoren wie die Land- und Forstwirtschaft. Dieser Trend wird sich in naher Zukunft wohl noch verschärfen. Eine Klimaprojektion des Hessischen Umwelt- und Landwirtschaftsministeriums sagt weitere Veränderungen für die Jahre zwischen 2071 und 2100 voraus. So sollen, im Vergleich zu den Jahren 1971 bis 2000, die Temperaturen um weitere 4°C steigen und sich die Niederschlagsrate weiter in den Herbst und Winter verschieben, sodass im Sommer bis zu weiteren 15,4 % weniger Regen fällt. Auch die Anzahl der heißen Tage wird signifikant steigen. Nach der Klimaprojektion sollen an bis zu 38 Tagen im Jahr eine Temperatur von über 30°C erreicht werden – zusätzlich zu den bereits überdurchschnittlich vielen heißen Tagen, welche bereits heute zu verzeichnen sind.

Die Rolle Deutschlands, Hessens, des Hochtaunuskreises und auch jedes einzelnen in Steinbach (Taunus) ist im Klimaschutz nicht zu unterschätzen. Nach der Welt-Klimakonferenz in 2015 beschloss auch die hessische Landesregierung das ambitionierte Ziel, bis 2050 klimaneutral zu sein. Mit dem neuen Klimaplan Hessen wurde dieses Ziel noch einmal verschärft und die angestrebte Klimaneutralität Hessens auf 2045 vor verschoben. So sollen die Treibhausgas-Emissionen in Hessen mindestens um 90 % gesenkt werden, verglichen mit den Emissionen im Jahr 1990.

Auch die individuelle Rolle der Bürgerinnen und Bürger wird deutlich, wenn man sich die Statistiken anschaut. Die Pro-Kopf-CO₂-Emissionen der Deutschen sind etwa doppelt so hoch wie im internationalen Durchschnitt. Auch der Hochtaunuskreis als wirtschafts- und einwohnerstarker Landkreis trägt seinen Anteil daran. Neben der unumstrittenen Relevanz, die Emissionen für den Klimaschutz zu minimieren und somit eine sichere Zukunft für zukünftige Generation zu schaffen, ist auch der wirtschaftliche Vorteil des Klimaschutzes nicht zu unterschätzen. Immense Kosten für Anpassungsmaßnahmen und die Beseitigung von Klimafolgeschäden können durch heutige Investitionen in entsprechende Technologien gespart werden. Investitionen in den Klimaschutz werden sich also langfristig als günstiger erweisen als die Bewältigung der Klimafolgen bei Nicht-Handeln.

Damit dieses Ziel erreicht werden kann, müssen Kreise und Kommunen in Hessen eine Vorbildfunktion erfüllen. Der Hochtaunuskreis beschloss dafür am 16.11.2021 die Etablierung eines Klimaschutzmanagements und die Erstellung eines integrierten Klimaschutzkonzeptes für den Kreis. Um Kommunen wie die Stadt Steinbach (Taunus) im Kreis zu unterstützen wurde eine Kooperation zwischen dem Kreis und interessierten Kommunen vereinbart. Das Klimaschutzmanagement auf Kreisebene arbeitet somit eng mit diesen Kommunen zusammen und übernimmt die Erstellung der Klimaschutzkonzepte. Die kooperierenden Kommunen sind, neben der Stadt Steinbach (Taunus), die Gemeinden Glashütten, Grävenwiesbach, Schmitten im Taunus und Weilrod.

Das Klimaschutzkonzept dient als Planungsgrundlage und Entscheidungshilfe für die zukünftigen Klimaschutzaktivitäten in Steinbach (Taunus), um das Ziel der Klimaneutralität bis 2045 zu errei-

chen. Es zeigt auf, welche technischen und wirtschaftlichen Potenziale zur Minderung von Treibhausgasemissionen bestehen und legt Maßnahmen und Ziele für dessen Reduzierung fest. Die lokalen Gegebenheiten Steinbachs werden dabei explizit berücksichtigt. Auch die Bürgerinnen und Bürger sowie weitere relevante Akteure werden in den Prozess der Konzepterstellung durch verschiedene Beteiligungsangebote aktiv einbezogen.

Um Klimaschutz auch weiterhin in Steinbach (Taunus) langfristig zu verankern, werden geeignete Monitoring-Instrumente genutzt um die Potenziale und Maßnahmen zu überwachen und zu verfeinern.

2. Ist-Analyse

2.1. Die Lage der Stadt Steinbach (Taunus)

Steinbach (Taunus) liegt im Süden des Hochtaunuskreises auf einer Höhe von 166 m ü. NN. Mit 10.467 Einwohnerinnen und Einwohnern und einer Fläche von 440 Hektar ist es die bevölkerungsdichteste Kommune im Hochtaunuskreis. Die Stadt liegt am Fuß des Naturparks Taunus und ist von den Städten Oberursel (Taunus), Frankfurt am Main, Eschborn und Kronberg im Taunus umringt. Der Kaufkraftindex betrug im Jahr 2020 104,6.

Steinbach (Taunus) besitzt einen alten Ortskern mit Sehenswürdigkeiten wie die evangelische St. Georgskirche, das Backhaus sowie der auf dem Stadtwappen vertretene Brunnen auf dem Freien Platz.

Die Eschborner Straße, welche in die Bahnstraße mündet, bildet eine Durchfahrtsstraße von Eschborn nach Oberursel. Verschiedene Einkaufsmöglichkeiten sind entlang der Straße zu finden.

2.2. Flächennutzung

Die Flächennutzung in Steinbach (Taunus) ist durch folgende Arten der Nutzung gekennzeichnet: Auf einem Gemarkungsgebiet von 442 Hektar sind 146 Hektar bebautes Gebiet, 220 Hektar sind Ackerflächen und Wiese und 76 Hektar sind mit Wald bedeckt.

2.3. Verkehrsinfrastruktur

Die Stadt Steinbach (Taunus) ist durch ihre Nähe zu Frankfurt gut angebunden. Zunächst wäre hier die örtliche Nähe an die Bundesautobahnen 5 und 66 zu nennen, welche nur wenige Kilometer von Steinbach (Taunus) entfernt liegen, Frankfurt am Main ist dadurch in etwa 25 Minuten zu erreichen. Die vielbefahrene Landesstraße 3006 führt zusätzlich direkt durch den Stadtkern.

Der Frankfurter Flughafen kann mit dem Auto in 15 Minuten und mit dem ÖPNV in 45 Minuten erreicht werden und sorgt damit für eine internationale Anbindung.

Steinbach (Taunus) ist zudem an das S-Bahn-Netz des Rhein-Main-Verkehrsbunds angeschlossen. Der Bahnhof Oberursel-Weißkirchen/Steinbach liegt im Nord-Osten von Steinbach (Taunus) und verbindet die Stadt durch die S5 mit Friedrichsdorf, Oberursel, Bad Homburg vor der Höhe und Frankfurt am Main.

Zurzeit verbinden drei Buslinien Steinbach (Taunus) mit der Umgebung. Die Buslinie 252 fährt von Eschborn Südbahnhof über Steinbach (Taunus) weiter nach Oberursel mit einem Zwischenstopp in Weißkirchen Ost, wo Anschluss an die U-Bahnlinie U3 Richtung Frankfurt Südbahnhof und Oberursel Hohemark besteht. Die Linie 251 befährt die Stationen Frankfurt NWZ, Steinbach (Taunus) und Kronberg. Unter der Woche fährt die Buslinie außerdem die Haltestelle „Taunus Campus“ an, welche die Phormsschule anbindet. Ab Dezember 2024 wird diese Buslinie zudem ausgeweitet und fährt zusätzlich den Bahnhof Oberursel-Weißkirchen/Steinbach an.

2.4. Wirtschaft und Gewerbe

In Steinbach (Taunus) gibt es ein Gewerbegebiet von etwa 22 Hektar. Die High-Tech-Branche ist hier am stärksten mit 23 Unternehmen vertreten. Steinbach (Taunus) wurde im Jahr 2022 bereits zum dritten Mal als „Ausgezeichneter Wohnort für Fachkräfte“ ausgezeichnet. Die Zertifizierung ist ein Projekt im Rahmen der Wirtschaftsinitiative PERFORM und wird von der Industrie- und Handelskammer Frankfurt am Main vergeben.

2.5. Klimaschutzaktivitäten der Stadt Steinbach (Taunus)

Mitgliedschaft bei den Klima-Kommunen

Die Klima-Kommunen sind ein Bündnis hessischer Städte, Gemeinden und Landkreise, welche sich für den Klimaschutz und Klimafolgeanpassung einsetzen. Seit dem 07. Mai 2020 ist die Stadt Steinbach (Taunus) durch die Unterschrift des Bürgermeisters das 228. Mitglied des Bündnisses der Klima-Kommunen.

100 Bäume für Steinbach

Im Jahr 2019 beschloss die Stadtverordnetenversammlung Steinbachs die Aktion „100 Bäume für Steinbach“. Durch die Aktion unter dem Slogan „Steinbach wird grün“ werden Spenden gesammelt, durch die dann Obst und Laubbäume im Stadtgebiet gepflanzt werden. Seit dem Start der Aktion wurden bereits zahlreiche Bäume gepflanzt und haben so zur Begrünung der Flächen beigetragen.

Städtebauförderprogramm „Soziale Stadt“

Bereits seit 2013 ist Steinbach (Taunus) Teil des Bund-Land-Städteförderprogramms „Soziale Stadt“. Daraus entstanden sind verschiedene Arbeitsgemeinschaften (AGs) zu unterschiedlichen Themen, auch im Bereich des Klimaschutzes.

Die AG „Steinbach blüht“ hat sich auf die insektenfreundliche Begrünung von freien Flächen in Steinbach (Taunus) spezialisiert. Naturnahe Beete wurden dafür, beispielsweise am Geschwister-Scholl-Platz und auf dem Gelände der St. Bonifatiusgemeinde, angelegt. Durch die richtige Wahl der Pflanzen, angepasst an das sich verändernde Klima, sind die Beete pflegeleicht und müssen selten bis nie gegossen werden und bieten zusätzlich Nahrung und Unterschlupf für Insekten. Das Konzept geht auf und bereits kurz nach der Bepflanzung der Beete wurde ein signifikanter Anstieg verschiedener Insektenarten in den Beeten entdeckt. Neben dem direkten positiven Effekt für die Tierwelt und das Kleinklima rund um die Beete, können diese zusätzlich für Öffentlichkeits- und Bildungsarbeit genutzt werden. So wurden bereits Führungen unter dem Thema „Gärtnern im Klimawandel“ angeboten, bei welchen die bepflanzten Flächen als Praxisbeispiele vorgestellt wurden.

Eine weitere AG, welche sich im Rahmen des Programms „Soziale Stadt“ gebildet hat, ist die AG „Steinbach Repariert“. Hier können jeden zweiten Samstag im Monat von 10 bis 13 Uhr Bürgerinnen und Bürger aus Steinbach (Taunus) ihre Kleingeräte unter Anleitung reparieren. Die Beratung und Hilfe ist dabei kostenlos und findet im Foyer des Bürgerhauses in der Untergasse statt.

Weitere Projekte im Rahmen des Städtebauförderprogramms „Soziale Stadt“ sind beispielsweise die Umgestaltung der Herzbergstraße in einen verkehrsberuhigten Bereich, um die Sicherheit für

Fußgängerinnen und Fußgänger zu erhöhen und die Anpflanzung von Bäumen zu forcieren. Außerdem ist die Umgestaltung des Walter-Herbst-Weges in Umsetzung, mit dem Ziel, die Fuß- und Radwegeverbindung zu stärken. Viele weitere Projekte konnten bereits umgesetzt werden. Nachfolgend ist eine Übersicht aller abgeschlossener Projekte in Steinbach (Taunus) zu sehen, welche oftmals auch einen positiven Effekt für den Klimaschutz haben.

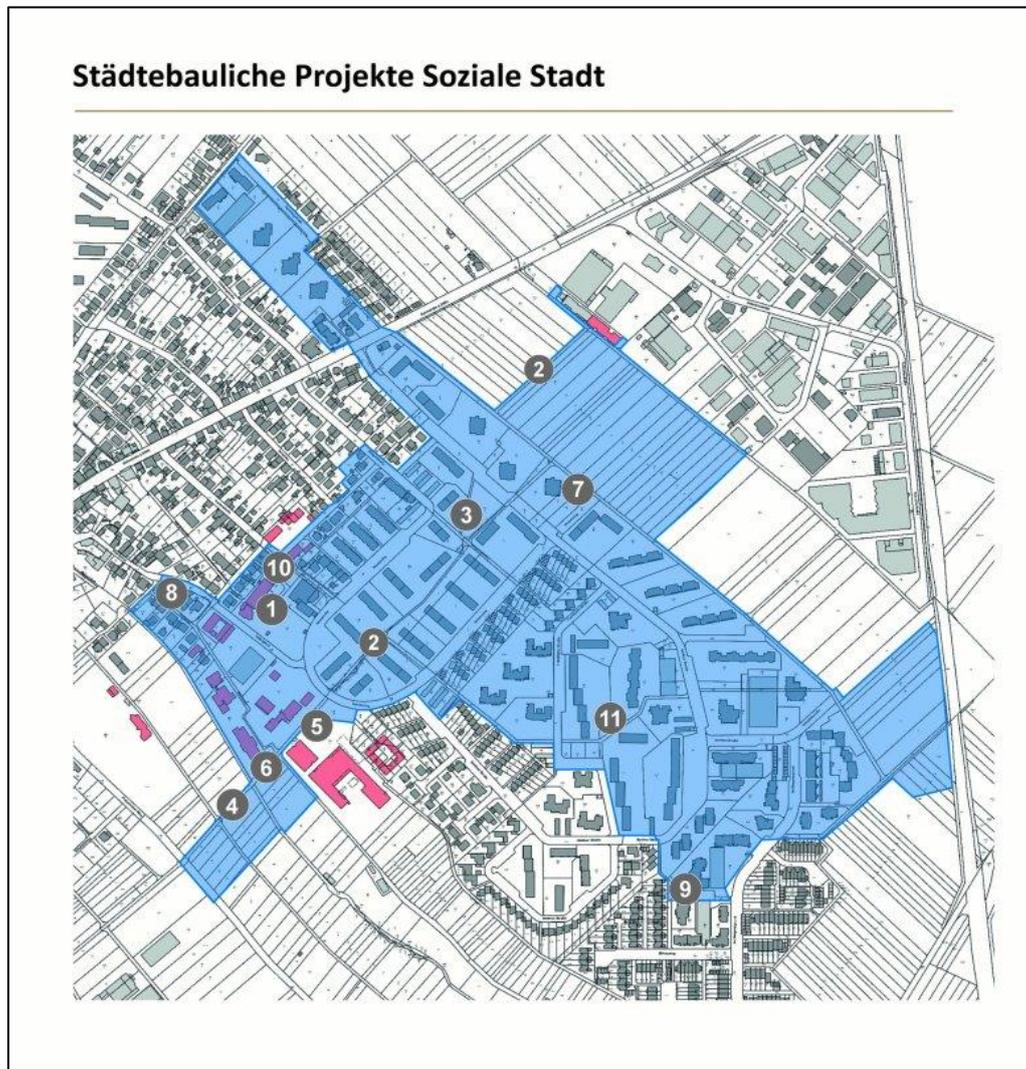


Abbildung 1: Städtebauliche Projekte "Soziale Stadt"

1. Wiederaufbau des Bürgerhauses sowie Platzgestaltung der neuen Stadtmitte um das Bürgerhaus
2. Verbesserung der Fußwege „Grüner Weg“ und „Pijnackerweg“
3. Planung und Aufwertung des Thüringer Parks
4. Errichtung eines Kleinkinderspielplatzes
5. Aufwertung des Vorplatzes der Geschwister-Scholl-Schule durch die AG „Steinbach blüht“
6. Aufwertung des Kitavorplatzes am Weiher
7. Neugestaltung der Berliner Straße und Bau des Radweges „Auf der Schanz“
8. Verbindung der Alten Mitte und der Neuen Stadtmitte als Bindeglied des Fuß- und Radweges
9. Umgestaltung und Bepflanzung der Wegeverbindung Berliner Straße – Im Wingertsgrund
10. Energetische Teilsanierung des Bauamtes

11. Erneuerung und Umgestaltung des Spielplatzes an der Frankfurter Straße

Städtebauförderprogramm „Lebendige Zentren“

Der Bund und das Land Hessen unterstützen durch das Städtebauförderprogramm Kommunen bei baulichen Maßnahmen, die den innerstädtischen Strukturwandel unterstützen. In Steinbach (Taunus) liegt der Fokus hier auf der alten Dorfmitte. Hier wird besonders auf den Ausbau von grüner und blauer Infrastruktur geachtet. So ziehen immer mehr Bäume und begrünte Flächen in die alte Stadtmitte ein und der Steinbach (Taunus) soll aus der Verrohrung befreit werden. Auch versiegelte Flächen, wie beispielsweise Straßen, werden teilweise entsiegelt und mit Pflanzen bestückt. Im integrierten städtebaulichen Entwicklungskonzept sind explizit Handlungsbedarfe aufgezeigt und mit Maßnahmen versehen. Auch private Eigentümer profitieren durch Fördermöglichkeiten. So gibt es ein Anreizprogramm zur Fassadengestaltung und Begrünung von privaten Grundstücken, welche im Fördergebiet liegen. Neugestaltungen von Fassaden können hier zu 25 % bezuschusst werden, Entsiegelungs- und Begrünungsmaßnahmen zu 50 %.

Interessengemeinschaft (IG) Nachhaltigkeit

Die Interessengemeinschaft Nachhaltigkeit hat sich aus Bürgerinnen und Bürgern der Stadt Steinbach (Taunus) geformt und tauscht sich regelmäßig zu den Themen Klimaschutz und Energie, Grünflächen, Verkehr und nachhaltiger Konsum aus. Außerdem initiiert die Interessengemeinschaft vielseitige Projekte für den Klimaschutz und engagiert sich stark in der Stadt.

Ein aktuelles Beispiel ist die Organisation der ersten „Solarparty“ in Steinbach (Taunus). Diese findet in enger Zusammenarbeit mit der Lokalen Oberurseler Klimainitiative e.V. (LOK) statt. Eine Solarparty richtet sich besonders an Eigenheimbesitzer, die ein Interesse an einer Photovoltaikanlage auf dem eigenen Dach haben. Während der Veranstaltung werden Funktionsweisen und Aufbau einer solchen Anlage erläutert und weitere Informationen, Kombinationsmöglichkeiten und anfallende Kosten vorgestellt. Zusätzlich werden zwei bestehende Anlagen auf Steinbacher Dächern gezeigt und die Besitzerinnen und Besitzer der Anlagen stehen für Fragen der interessierten Bürgerinnen und Bürger bereit.

Ein weiteres beispielhaftes Projekt der IG Nachhaltigkeit ist die Initiierung einer Bürgersolarberatung. Drei ehrenamtliche Berater wurden dafür von der LOK e.V. ausgebildet und können noch in diesem Jahr die selbstständige Beratung von interessierten Bürgerinnen und Bürgern zum Thema Solarenergie beginnen.

Starkregenschutzkonzept

Im Jahr 2021 wurde das Starkregenschutzkonzept für die Stadt Steinbach (Taunus) veröffentlicht. Darin sind Analysen und Schutzmaßnahmen für Starkregenereignisse enthalten. Zum einen wurden Fließwege sowie Schwachpunkte und kritische Stellen in der Stadt analysiert. Zudem wurden Maßnahmen, Prioritäten, Vorschläge für Schutzmaßnahmen für Privatpersonen sowie Beispiele von bereits durchgeführten Maßnahmen dargestellt. Maßnahmen sind unter anderem die Ausweisung von Regenrückhalte- und Retentionsbecken, beispielsweise in der Waldstraße und im Gewerbegebiet oder die Begrenzung von versiegelten Flächen in Neubaugebieten. Einige der Maßnahmen sind auch bereits umgesetzt oder gerade in Umsetzung. Das Starkregenschutzkonzept kann unter [PowerPoint-Präsentation \(stadt-steinbach.de\)](https://www.stadt-steinbach.de) abgerufen werden.

Radverkehrskonzept

Im Jahr 2020 hat die Stadt Steinbach (Taunus) die Erstellung eines Radverkehrskonzeptes in Auftrag gegeben. Darin ist die Radverkehrssituation in Steinbach (Taunus) tiefgehend analysiert worden, mit dem Ziel, wichtige innerörtliche Ziele durch Radverkehrsverbindungen zu verknüpfen und gegebenenfalls Verbesserungsmaßnahmen zu erarbeiten. Das Radverkehrskonzept zeigt dafür konkrete Örtlichkeiten auf, welche Ausbesserungen und Umgestaltungen benötigen. Die Maßnahmen sowie der momentane Stand können auf einer interaktiven Karte mitverfolgt werden. Zu finden sind die Karte und das Radverkehrskonzept auf der Steinbacher Website (<https://www.stadtsteinbach.de/leben-wohnen/verkehr/radfahren/>).

3. Energie- und Treibhausgasbilanz (THG-Bilanz)

3.1. Methodik

Die Treibhausgasbilanzen wurden für die Jahre 2019 - 2021 erstellt. Für die Bilanzen wurde durch das Klimaschutzmanagement des Hochtaunuskreises eine umfangreiche Datenerhebung durchgeführt. 2019 wurde als Startjahr gewählt da länger zurückliegende Daten nur sehr begrenzt zugänglich gewesen wären und die Bilanzierung daher entsprechend lückenhaft gewesen wäre.

Die Treibhausgasbilanz wurde erstellt nach dem Bilanzierungs-Systematik Kommunal (BISKO) - Standard, der vom Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit entwickelt wurde und eine interkommunale Vergleichbarkeit der Ergebnisse sicherstellen soll. „Es werden alle im betrachteten Territorium anfallenden Verbräuche auf Ebene der Endenergie (Energie, die z.B. am Hauszähler gemessen wird) berücksichtigt und den verschiedenen Verbrauchssektoren zugeordnet. Über spezifische Emissionsfaktoren werden dann die THG-Emissionen berechnet. Graue Energie wird nicht bilanziert.“¹

Über spezifische Emissionsfaktoren findet im Rahmen der Bilanzierung eine Umrechnung in CO₂-Äquivalent statt. Diese berücksichtigt nicht nur die CO₂-Emissionen, sondern auch die Emissionen anderer Treibhausgase, wie Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O), mit der entsprechenden Treibhausgas-Wirkung. In diesem Bericht sind bei der Nennung von CO₂ immer CO₂-Äquivalente gemeint. Die Emissionsfaktoren berücksichtigen darüber hinaus auch die Vorketten der jeweiligen Energieträger, also die Emissionen, die beim Abbau der Rohstoffe, bei der Aufbereitung, Umwandlung und dem Transport anfallen. Die Energieverbräuche und Emissionen werden den fünf Bereichen Haushalte, GHD (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen), Industrie, Verkehr sowie städtische Einrichtungen zugeordnet.

Betrachtet wurden die Sektoren Verkehr, Strom und Wärme. Für die Treibhausgasbilanz wurden diese jeweils nach den Energieträgern untergliedert. Weiterhin wurde die Analyse durchgeführt mit Blick auf die einzelnen Verbrauchsgruppen: Private Haushalte, Verkehr, Industrie, Gewerbe und Kommunale Einrichtungen.

¹ Hertle, Hans; Dünnebeil, Frank; Gugel, Benjamin; Rechsteiner, Eva; Reinhard, Carsten (2019): BISKO. Bilanzierungs-Systematik Kommunal, Heidelberg, https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/BISKO_Methodenpapier_kurz_ifeu_Nov19.pdf, S. 8.

3.2. Datenerhebung

Das genutzte Bilanzierungstool „EcoSpeed Region“ stellt ein Mengengerüst (Daten zur Einwohnerzahl und Beschäftigung) zur Verfügung, auf dessen Basis Schätzwerte für die jeweiligen Verbräuche einzelner Energieträger bereitgestellt werden. Auf Basis von Daten des Energieversorgers Syna wurden Werte für den Stromverbrauch sowie für die Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energiequellen zur Verfügung gestellt. Nachdem die Stromverbräuche der Haushalte und der Gewerbe kumuliert übermittelt wurden, wird der Stromverbrauch der Haushalte auf Grundlage bundesweiter statistischer Kennzahlen abgeschätzt.² Die Verbräuche von Heizöl, Flüssiggas und Biomasse beruhen auf der Auswertung der lokalen Schornsteinfegerdaten. Der Gasverbrauch wurde seitens Klimaschutzmanagement (VKS) zur Verfügung gestellt. Für den Wärmeverbrauch des Sektors Industrie wird auf statistische Zahlen des Landkreises zurückgegriffen, welche über das Verhältnis der Beschäftigten im verarbeitenden Gewerbe für die Stadt heruntergerechnet werden. Ein Fernwärmenetz ist in der Stadt nicht vorhanden. Ein erdgasbetriebenes Nahwärmenetz ist seit 2019 in Betrieb³. Die Daten für die Nutzung von Solarthermie werden über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) bezogen. Der Verbrauch der Wärmepumpen wird über Angaben des Energieversorgers zum Stromverbrauch der Wärmepumpen berechnet. Für den Verkehrssektor liegen statistische Hochrechnungen anhand von ifeu-Daten im Bilanzierungstool Ecospeed vor, die durch regionale Daten zu den Buslinien des RMV ergänzt werden. Darüber hinaus enthält die Bilanz Angaben zu den kommunalen Energieverbräuchen für die Liegenschaften, dem kommunalen Fuhrpark und der Straßenbeleuchtung. Die Emissionsfaktoren werden ebenfalls von Ecospeed bezogen, welches die Faktoren inkl. Vorkette (LCA) zur Verfügung stellt.

3.3. Ergebnisse

Insgesamt wurden in der Stadt Steinbach (Taunus) (Bilanzjahr 2019) rund 128.000 MWh Energie verbraucht und ca. 39.000 t CO₂ emittiert. Im Folgenden wird dargestellt, wie sich die Energieverbräuche und Emissionen zusammensetzen.

3.3.1. Endenergiebilanz

Mit fast zwei Dritteln nimmt der Wärmesektor den größten Anteil (61 %) am Endenergieverbrauch der Stadt ein. Der Verkehrssektor folgt mit rund 28.000 MWh und ist damit für 22 % des Energieverbrauchs verantwortlich. Der Anteil vom Stromsektor am Endenergieverbrauch liegt bei 17 %. Nachdem im Wärmesektor überwiegend der Energieträger Erdgas verwendet wird, nimmt dieser einen Anteil von 49 % am Gesamtenergieverbrauch ein. Es folgen die Erneuerbaren Energien und der Energieträger Öl mit jeweils 9%. Flüssiggas, Heizstrom und Nahwärme nehmen mit jeweils < 1 % nur einen sehr geringen Anteil am Verbrauch ein.

² (Energieeffizienz in Zahlen - Entwicklungen und Trends in Deutschland 2022, 2023)

³ (Süwag Energie AG, n.a.), Erdgasbetriebenes Quartierskraftwerk mit ca. 50 angeschlossenen Gebäuden

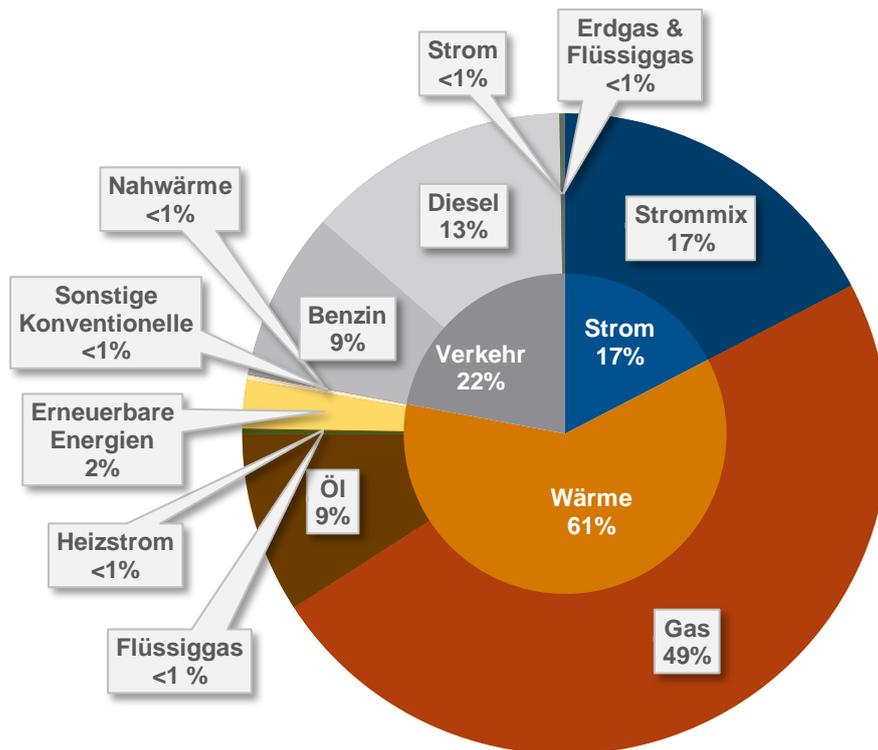


Abbildung 2: Endenergieverbrauch in der Stadt Steinbach (Taunus) nach Sektoren und Energieträgern (2019)

Gerechnet auf 10.665 Einwohnerinnen und Einwohner ergibt sich ein Pro-Kopf-Energieverbrauch von 12,04 MWh/Kopf und damit ein niedriger Verbrauch als der Bundesdurchschnitt von 30,1 MWh/Kopf.

Betrachtet über den Zeitverlauf zeigt das Jahr 2020 im Vergleich zu 2019 einen Rückgang im Endenergieverbrauch von ca. 4 %. Eine ähnliche Entwicklung ist für diesen Zeitraum auch im bundesweiten Vergleich festgestellt worden.⁴ Im Jahr 2021 steigt der Endenergieverbrauch auf 5 % über das Niveau von 2019. Während 2020 gegenüber 2019 für Wärme 5 % und im Verkehrssektor 7 % weniger Verbrauch verzeichnet wurde, ist der Stromverbrauch um 3 % gestiegen. 2021 stiegen die Verbräuche um 6 % im Stromsektor und 9 % im Wärmesektor im Vergleich zu 2019. Bei den Schwankungen im Wärmesektor ist zu berücksichtigen, dass der Verbrauchsentwicklung bei Heizöl sowie Flüssiggas die Schwankungen der gemeldeten Gasverbräuche zugrunde liegen und der Biomasseverbrauch rein statisch auf Grundlage der Schornsteinfegerdaten ermittelt wurde. Im Verkehrssektor sank der Endenergieverbrauch weiterhin leicht und war 2021 10 % niedriger als im Vergleichsjahr 2019.

⁴ Alle Energiedaten für die Bundesebene sind entnommen Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2022): Zahlen und Fakten: Energiedaten. Nationale und internationale Entwicklung, <http://www.bmwi.de/Navigation/DE/Themen/energiedaten.html>.

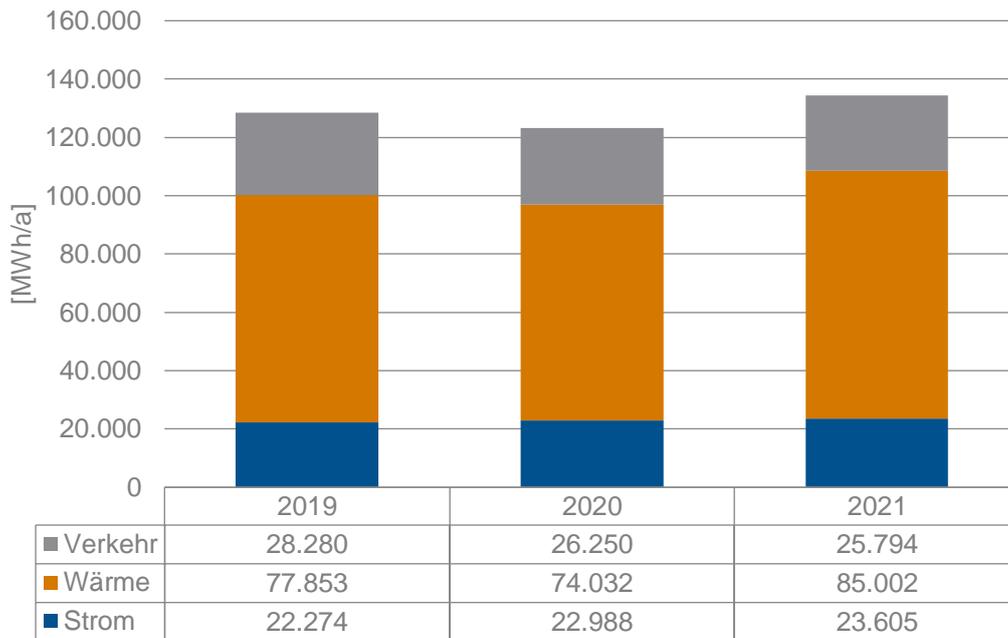


Abbildung 3: Endenergieverbrauch nach Sektoren im Zeitverlauf (2019 - 2021)

Nach Verbrauchergruppen aufgeteilt, entfielen im Jahr 2019 rund 58 % des Verbrauchs auf Private Haushalte, 21 % auf den Sektor Verkehr, 13 % auf den Sektor Gewerbe sowie 7 % auf den Sektor Industrie. Die kommunalen Verbräuche (inkl. Kommunaler Fuhrpark) machten nur 2 % des Gesamtendenergieverbrauchs aus, dennoch wird ihnen im Klimaschutzkonzept aufgrund der Vorbildfunktion eine besondere Bedeutung zugewiesen.

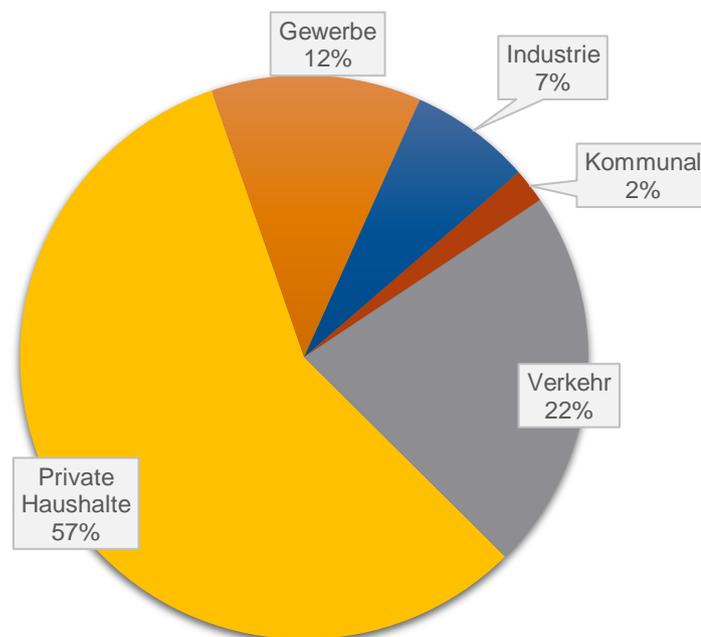


Abbildung 4: Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen (2019)

Mit Ausnahme des Gewerbesektors sind die sektoralen Endenergieverbräuche im Jahr 2020 im Vergleich zu 2019 gesunken. In der Industrie ist der Energieverbrauch um ca. 2 %, im Haushaltssektor um ca. 4 %, im Verkehrssektor um rund 7 % und in der kommunalen Verwaltung um ca. 8 % zurückgegangen. Der Energieverbrauch stieg 2021 um 6 % gegenüber dem Niveau von 2019 an, was insbesondere auf das Gewerbe (+ 18 %) und die Industrie (+ 12 %) zurückzuführen ist. Die Haushalte verbrauchten ca. 6 % mehr Energie als 2019, die kommunale Verwaltung 3 %. Nur im Verkehrssektor ist der Endenergieverbrauch weiterhin unter dem Niveau von 2019 geblieben (- 9 %).

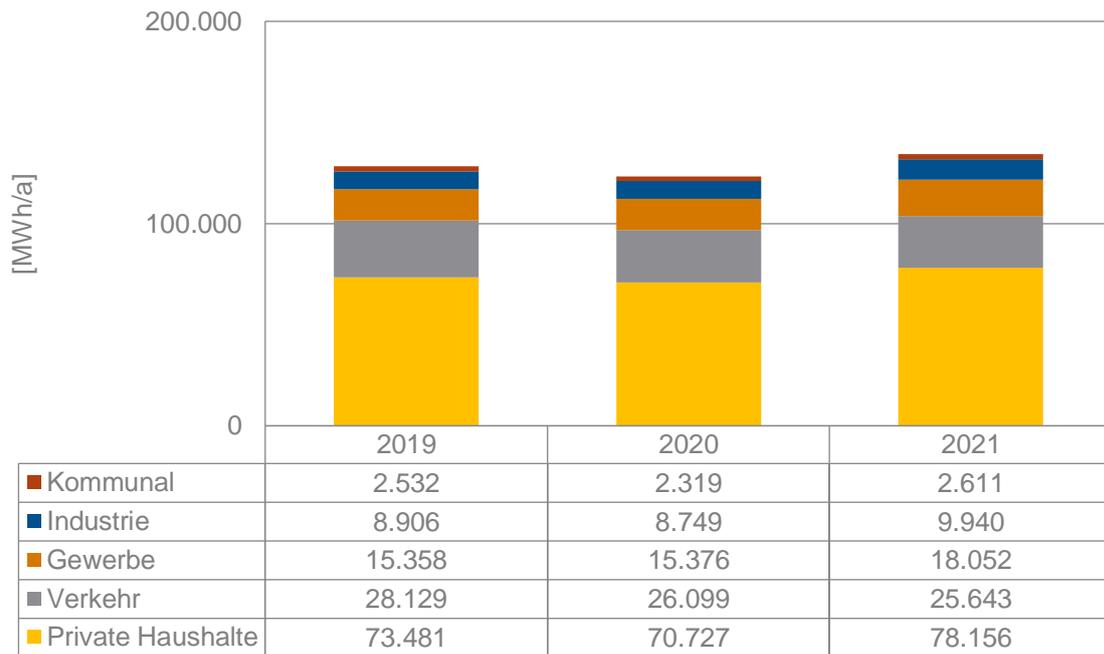


Abbildung 5: Endenergieverbrauch nach Verbrauchergruppen im Zeitverlauf (2019 - 2021)

3.3.2. Stromsektor

Der Stromverbrauch lag im Bilanzjahr 2019 bei rund 22.300 MWh. Dem Verbrauch gegenüberstehend wurden 480 MWh Strom aus erneuerbaren Energien (Photovoltaik (PV)) ins Netz eingespeist, was einem Anteil von ca. 2 % des Stromverbrauchs entspricht.

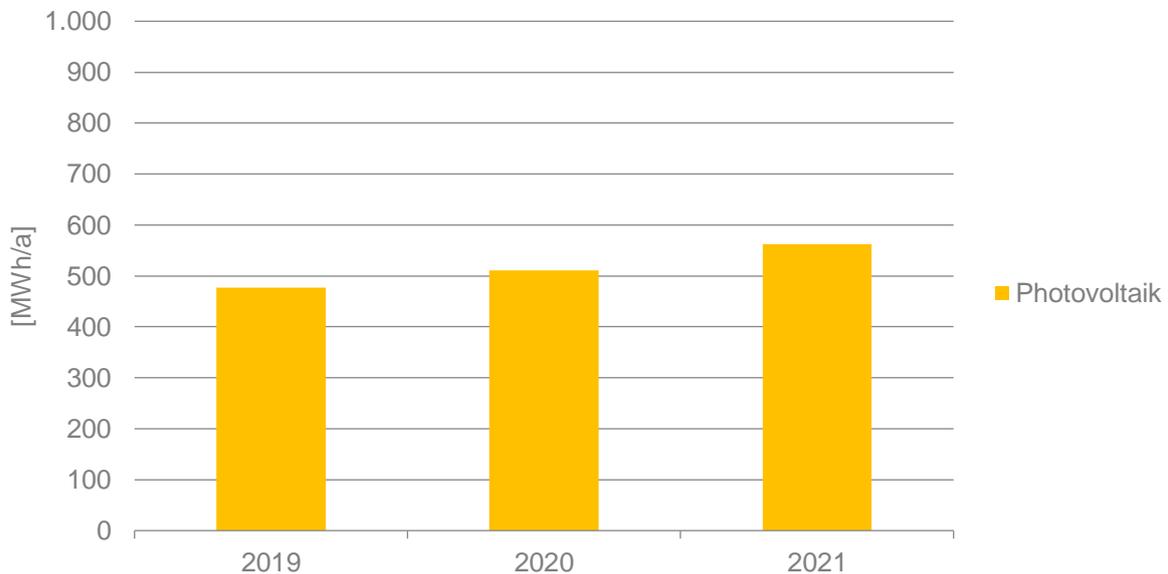
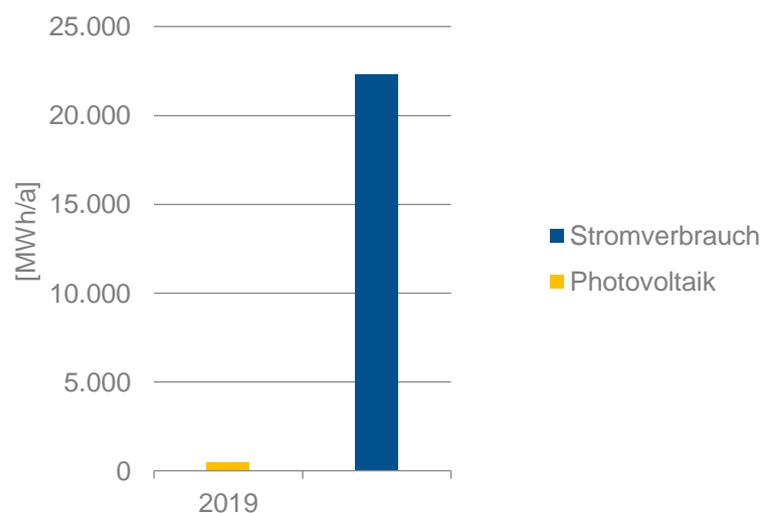


Abbildung 6: Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien im Zeitverlauf

Damit lag die Stromeinspeisung weit unter dem Bundesdurchschnitt aus dem Jahr 2019 von 42 %⁵. Die folgende Abbildung zeigt auf, dass die momentan installierten Anlagen nur einen Bruchteil des Stromverbrauchs von Steinbach (Taunus) decken können.



⁵ Klimaschutz-Planer

Abbildung 7: Stromverbrauch und Stromeinspeisung (2019) im Vergleich

Die Verteilung des Stromverbrauchs auf die verschiedenen Verbrauchergruppen wird in nachstehender Abbildung dargestellt. Die größten Anteile hatten im Bilanzjahr 2019 die privaten Haushalte mit ca. 16.000 MWh, gefolgt von der Industrie mit ca. 4.700 MWh. Dem Gewerbe wurden 1.000 MWh des Stromverbrauchs zugeordnet sowie 800 MWh den kommunalen Einrichtungen. Im Betrachtungszeitraum zeigte der Stromverbrauch nur minimale Veränderungen auf.

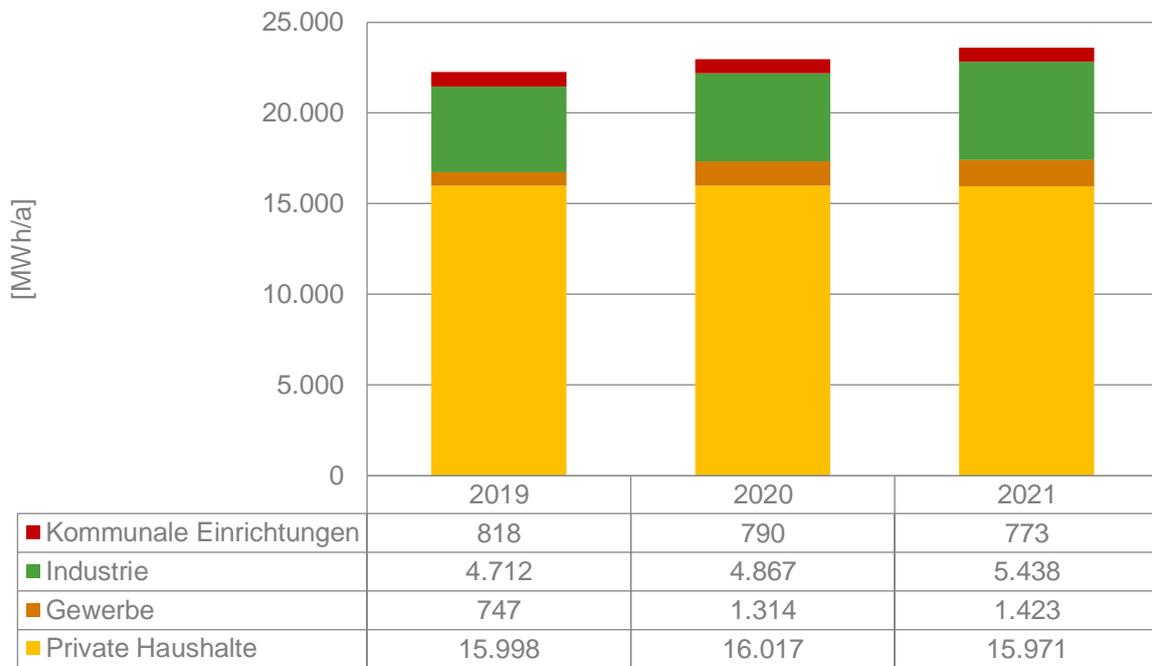


Abbildung 8: Stromverbrauch nach Verbrauchergruppen im Zeitverlauf (2019 – 2021)

3.3.3. Wärmesektor

Der Wärmeverbrauch lag im Bilanzjahr 2019 bei 78.000 MWh. Die Aufteilung nach Energieträgern ist in Abbildung 8 dargestellt. Mit ca. 62.000 MWh wurden etwa 81 % des Wärmeverbrauchs mit Gas gedeckt. Der Verbrauch von Heizöl lag bei ca. 12.000 MWh (15 %) und der von Flüssiggas lag 2019 bei ca. 250 MWh (<1 %).⁶ Mit erneuerbaren Energien wurden im Jahr 2019 4 % der Wärme bereitgestellt. Damit liegt der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung unter dem bundesweiten Durchschnitt von 15 %.⁷

⁶ Der Gesamtverbrauch sowohl für Heizöl als auch für Flüssiggas basiert zum einen auf den auf die Stadt heruntergebrochenen Werten aus der Industriestatistik Hessen für das jeweilige Bilanzjahr sowie auf den Schornsteinfegerdaten. Bei den Schornsteinfegerdaten ist zu berücksichtigen, dass diese zum Teil auch industrielle Anlagen enthalten können, sofern keine TÜV-Überprüfung stattfindet (Telefonische Auskunft Schornsteinfegerinnung Hessen). Sofern möglich wurden die Daten bereinigt. Zudem werden die Feuerstätten nicht in exakten Leistungen, sondern in Leistungsklassen zusammengefasst ausgewiesen. Zur Berechnung wird der jeweilige Mittelwert einer Leistungsklasse herangezogen. Die tatsächlichen Verbräuche können daher abweichen.

⁷ Klimaschutzplaner

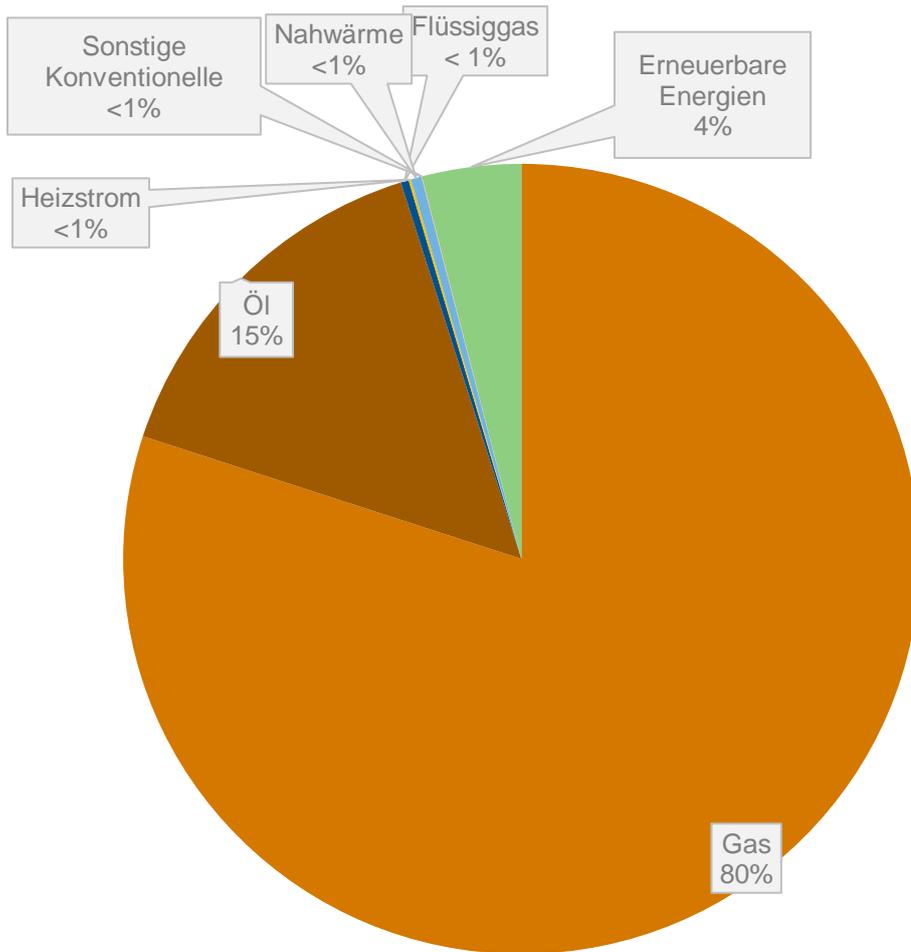


Abbildung 9: Energieverbrauch im Wärmesektor nach Energieträgern (2019)

Die Nutzung erneuerbarer Energien im Wärmesektor ist im Bilanzjahr 2019 zu einem großen Teil auf Biomasse zurückzuführen mit ca. 2.000 MWh, gefolgt von ca. 780 MWh über Umweltwärme (Wärmepumpe) und ca. 170 MWh über Solarthermie.

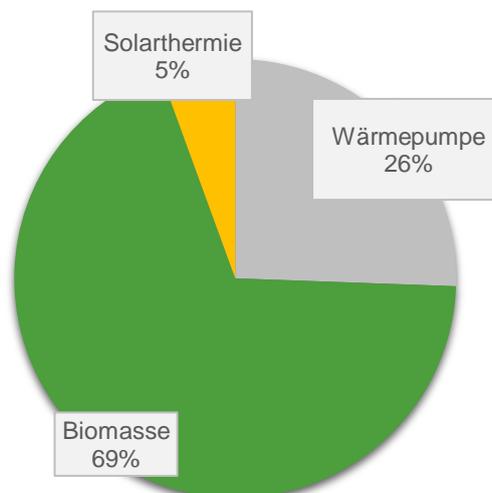


Abbildung 10: Energieverbrauch nachhaltiger Heiztechnologien (2019)

Die Verteilung des Wärmeverbrauchs auf die verschiedenen Verbrauchergruppen im Zeitverlauf ist in Abbildung 11 dargestellt. Den größten Anteil hatten im Bilanzjahr 2019 mit Abstand die privaten Haushalte mit 74 %, darauf folgte das Gewerbe mit 19 %. Der Industrie wurden 5 % und den kommunalen Einrichtungen 2 % des Wärmeverbrauchs zugeordnet.

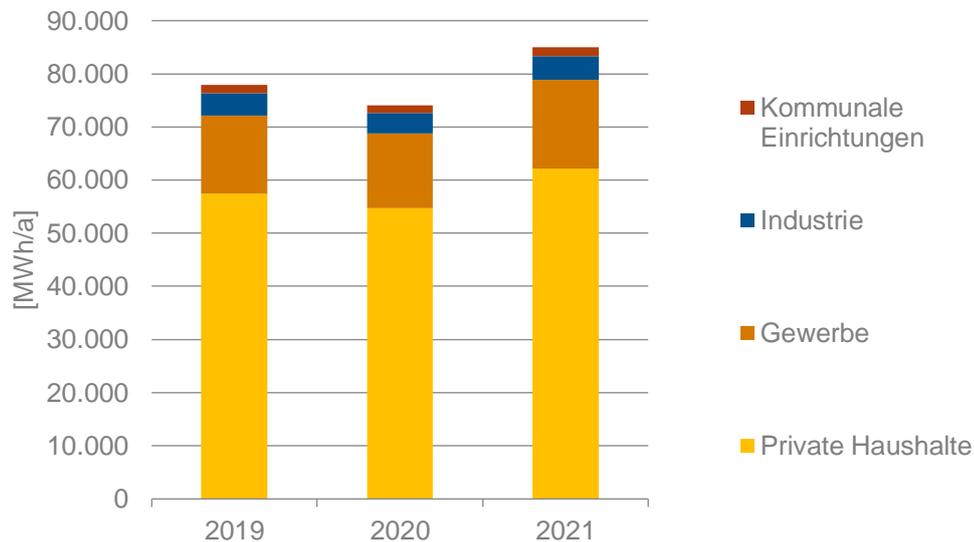


Abbildung 11: Wärmeverbrauch nach Verbrauchergruppen im Zeitverlauf (2019 - 2021)

3.3.4. Verkehrssektor

Nach der BSKO-Methodik wird der Verkehr rein territorial bilanziert, wodurch alle Verkehrsbewegungen, die innerhalb des Gebiets der Stadt Steinbach (Taunus) vollzogen werden, berücksichtigt werden. Insgesamt lag der verkehrsbedingte Energieverbrauch im Bilanzjahr 2019 bei rund 28.300 MWh.

Die hier dargestellten Werte beruhen auf statistischen Berechnungen, die vom Bilanzierungstool Ecospeed zur Verfügung gestellt werden. Damit kann der motorisierte Individualverkehr, den Straßen- und Schienengüterverkehr und der Schienenpersonenverkehr abgedeckt werden. Ergänzt wird das Verkehrsmodell um den öffentlichen Personennahverkehr. Hierzu werden die Fahrleistungen der Busse berücksichtigt. Da es sich bei diesem Modell um eine statistische Betrachtung handelt, kann nicht ausgeschlossen werden, dass die tatsächlichen Energieverbräuche und Emissionen des Verkehrs deutlich abweichen.

Durch den motorisierten Individualverkehr wurde in der Stadt mit 73 % ein Großteil des verkehrsbedingten Energieverbrauchs verursacht. Dabei stellen Personenkraftwagen (Pkws) das dominante Fortbewegungsmittel dar. Der gewerbliche Verkehr (Lastenkraftwagen (Lkw), leichte Nutzfahrzeuge (LNF) und Schienengüterverkehr) war für etwa 23 % des Energieverbrauchs verantwortlich. Mit rund 3 % hatte der Öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) einen geringen Anteil am Energieverbrauch. Der Anteil des kommunalen Fuhrparks lag bei unter 1 %.

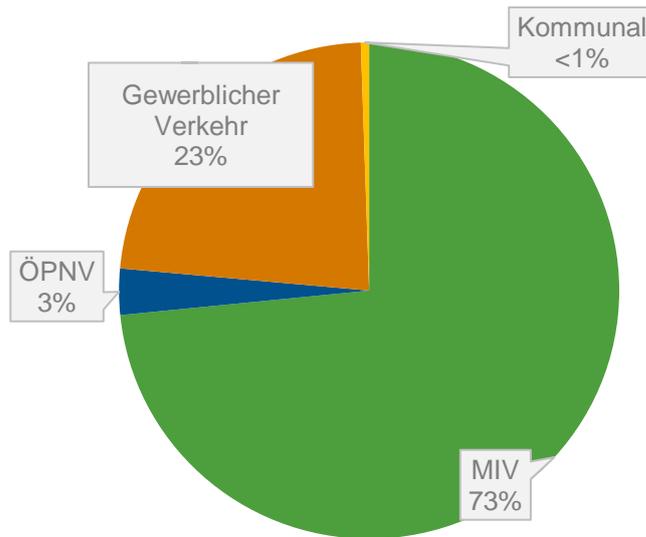


Abbildung 12: Endenergieverbrauch des Verkehrssektors nach Verbrauchergruppen (2019)

Die Verteilung nach Antriebsart zeigt, dass neben einer überwiegenden Nutzung von Diesel (60 %) und Benzin (39 %) die Nutzung von Strom (<1 %) sowie Erdgas und Flüssiggas (1 %) nur einen sehr kleinen Anteil ausmacht.

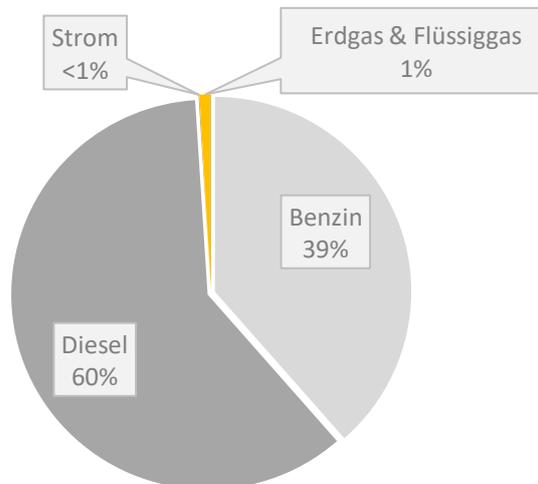


Abbildung 13: Endenergieverbrauch des Verkehrssektors nach Antriebsart (2019)

3.3.5. Kommunale Verbräuche

Aufgrund der Vorbildfunktion werden die Endenergieverbräuche und Emissionen der kommunalen Verwaltung detailliert betrachtet und dargestellt. Auf Grundlage der seitens Stadt erhobenen und zur Verfügung gestellten Daten konnten die Strom- und Wärmeverbräuche von 24 kommunalen Gebäuden für 2019 - 2021 ausgewertet werden. Zudem wurde der Energieverbrauch der kommunalen Infrastruktur (Kläranlage, Wasserversorgung) auf Kreisebene erhoben und der Stadt entsprechend der Einwohnerzahl angerechnet. Der Verbrauch des kommunalen Fuhrparks wurde anhand einer Fahrzeugliste inkl. Antriebsart und Annahmen zum spezifischen Verbrauch und Fahrleistung abgeschätzt.⁸ Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Sektoren und genutzten Energieträger im Bereich des kommunalen Energieverbrauchs für das Jahr 2019. Insgesamt lag der Energieverbrauch bei rund 2.600 MWh. Die daraus resultierenden Emissionen beliefen sich auf rund 835 t CO₂/a.

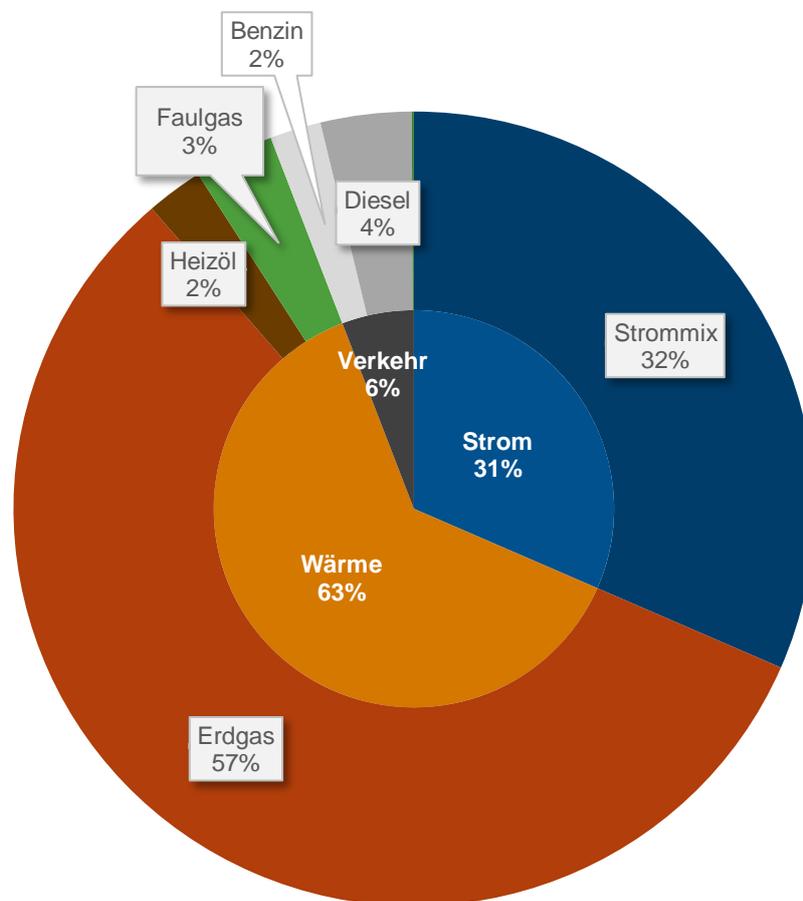


Abbildung 14: Endenergieverbrauch der kommunalen Verwaltung (2019)

Der Wärmeverbrauch hatte den größten Anteil an den Energieverbräuchen mit rund 1.600 MWh/a. Erdgas macht hier mit 1.480 MWh den größten Anteil aus. Faulgas hat einen Anteil von 84 MWh am Wärmeverbrauch. Der Stromverbrauch ist für rund 817 MWh/a des Energiever-

⁸ Annahmen: Fahrleistung von je 15.000 km pro Fahrzeug/Jahr und 8 Liter/100 km

brauchs verantwortlich. Ca. 330 MWh/a davon sind auf die kommunalen Gebäude zurückzuführen, weitere 280 MWh/a auf die Straßenbeleuchtung. Mit schätzungsweise 150 MWh/a nahm der kommunale Fuhrpark einen Anteil von ca. 6 % am kommunalen Endenergieverbrauch ein.

Im Folgenden werden die Energieverbräuche der kommunalen Gebäude nach Gebäudekategorien und Energieträgern dargestellt. Mit 26 % am kommunalen Endenergieverbrauch stellen Gemeinschafts- und Veranstaltungsgebäude die größte Verbrauchergruppe dar. Dies ist insbesondere auf den hohen Verbrauch der Altkönighalle (16 %) sowie auf das Bürgerhaus (9 %) zurückzuführen. Als zweite Gruppe nehmen Verwaltungsgebäude einen Anteil von 12 % am Endenergieverbrauch ein. Hier sticht das Rathaus mit einem Anteil von 9 % hervor. Es folgt das Seniorenwohnheim zu rund 9 % und die Kindergärten mit insgesamt 8 %.

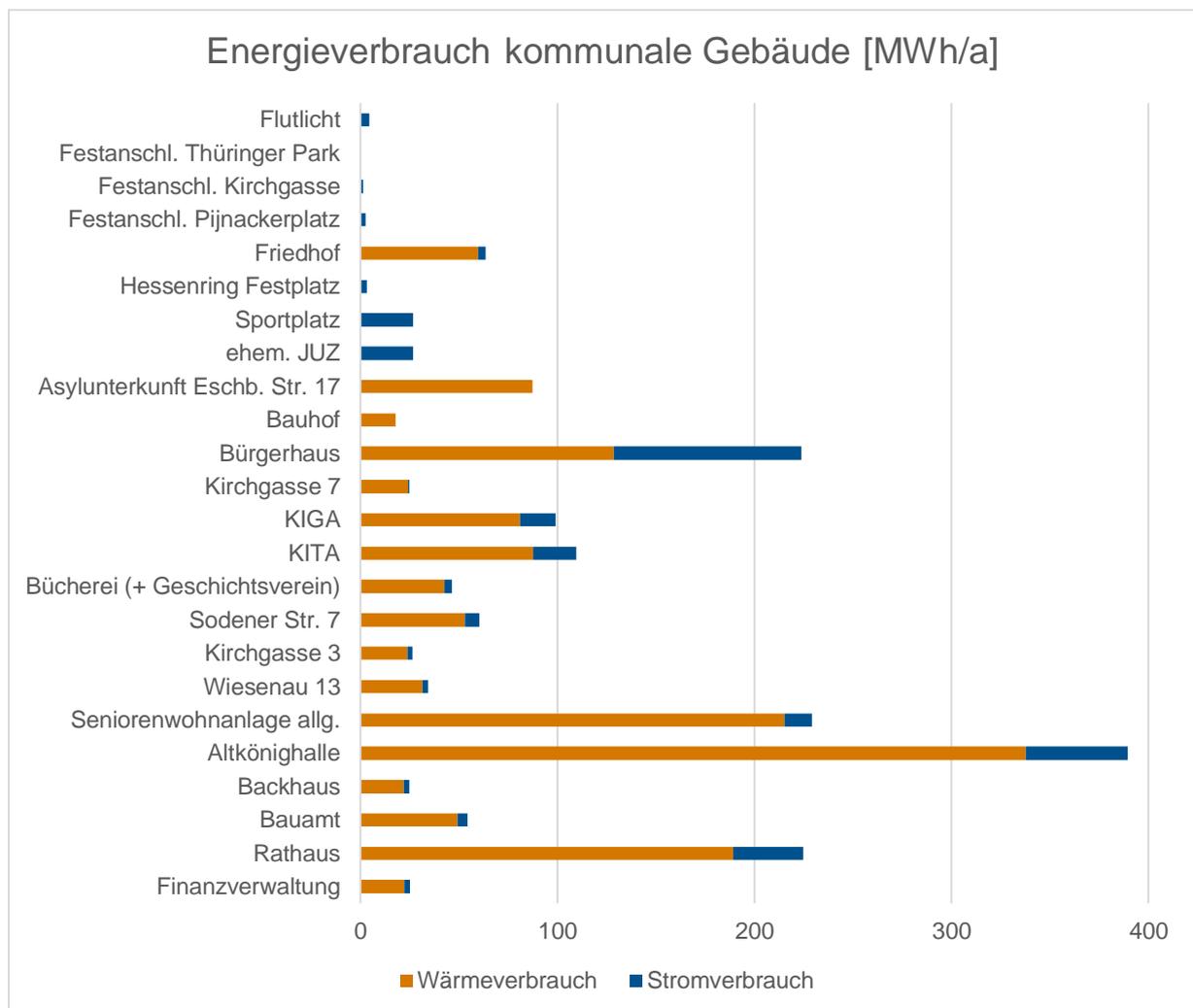


Abbildung 15: Energieverbrauch der kommunalen Gebäude (2020)

3.3.6. Treibhausgasbilanz

Die Treibhausgasemissionen werden auf Grundlage der ermittelten Endenergieverbräuche und unter Anwendung der Emissionsfaktoren nach BSKO-Systematik ermittelt. Im Jahr 2019 betragen die Emissionen insgesamt ca. 39.000 t CO₂. In Abbildung 16 sind die Emissionen 2019 nach den drei Sektoren Strom, Wärme und Verkehr dargestellt und nach Energieträgern weiter aufgeschlüsselt.

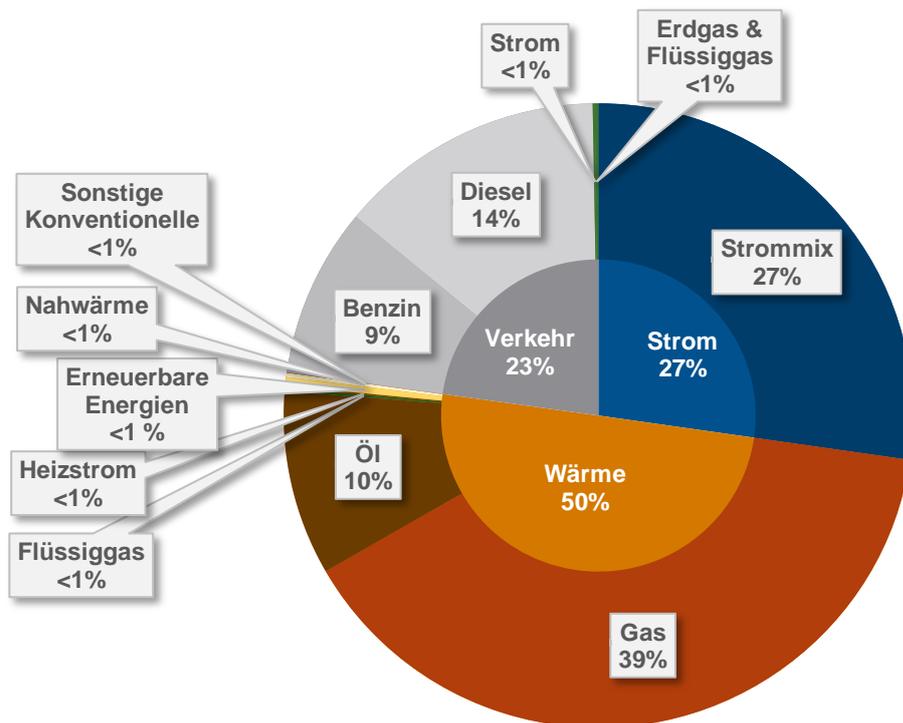


Abbildung 16: Treibhausgasemissionen nach Sektoren und Energieträgern (2019)

Die Pro-Kopf-Emissionen für die Stadt Steinbach (Taunus) lagen im Jahr 2019 bei 3,7 t CO₂/Kopf und damit unter dem Bundesdurchschnitt von 9,8 t CO₂/Kopf.⁹ Die aus den Stromverbräuchen resultierenden Emissionen sind für 27 % (11.000 t CO₂) der Gesamtemissionen verantwortlich. Die obige Darstellung geht von der Nutzung des bundesweiten Strommix für die Stromverbräuche aus. Die dargestellte Bilanz ist entsprechend BSKO-konform. Um die lokalen Klimaschutzerfolge durch den Ausbau der Stromproduktion durch erneuerbare Energien zu berücksichtigen, kann ergänzend dazu der lokale Stromemissionsfaktor und die entsprechend reduzierten Emissionen dargestellt werden. Die Emissionen im Stromsektor würden sich für die Stadt Steinbach (Taunus) in diesem Fall um rund 210 t CO₂ reduzieren.

Aus dem Wärmesektor resultieren in der Stadt 50 % der Emissionen. Dabei wurde ein Großteil der Treibhausgase durch das Heizen mit Gas (39 % der Gesamtemissionen) und Öl (10 %) emittiert. Jeweils unter 1 % wurden durch Flüssiggas, Heizstrom, Nahwärme und erneuerbare Energien verursacht. Der geringe Anteil der erneuerbaren Energien an den gesamten Emissionen der Stadt Steinbach (Taunus) ist auch auf die niedrigen Emissionsfaktoren von Solarthermie, Biomasse und Wärmepumpen zurückzuführen.

Der Verkehrssektor hat in der Stadt einen Anteil von 23 % an den Emissionen zu verzeichnen. Ein Großteil davon wurde mit 14 % der Gesamtemissionen durch Diesel verursacht. Weitere 9 % Prozent sind dem Kraftstoff Benzin zuzuordnen. An dieser Stelle ist zum wiederholten Mal die methodische Basis des BSKO-Standards zu erwähnen, wonach das Territorialprinzip für die Bilanzierung ausschlaggebend ist.

⁹ Pro-Kopf-Emissionen nach BSKO-Standard 2019 mit bundesweitem Strommix.

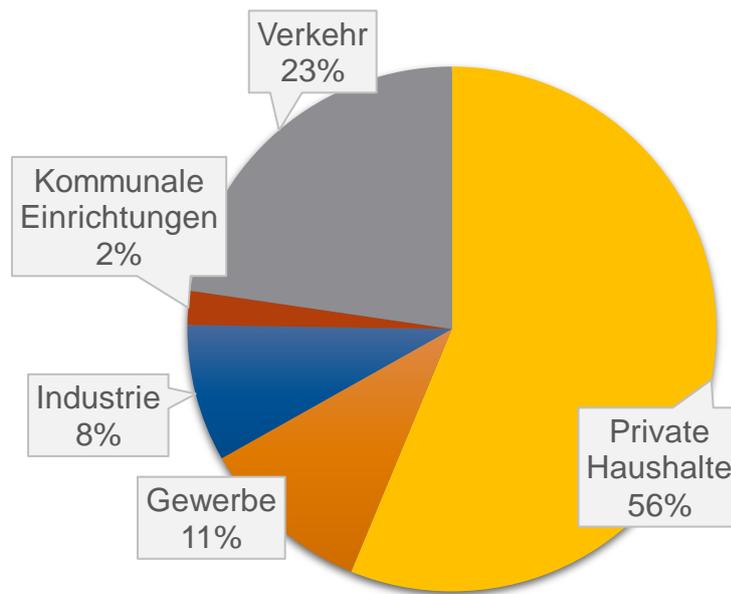


Abbildung 17: Treibhausgasemissionen nach Verbrauchergruppen (2019)

Die Verteilung nach Verbrauchergruppen zeigt folgendes Bild: Rund 56 % der Gesamtemissionen sind auf die privaten Haushalte zurückzuführen, 23 % auf den Verkehrssektor, 8 % auf die Industrie und 11 % auf das Gewerbe. Der Anteil der Liegenschaften an den Gesamtemissionen lag bei rund 2 %.

Tabelle 1: Endenergieverbräuche und Emissionen (2019)¹⁰

	Energieverbrauch [MWh/a]		Emissionen [t CO ₂ /a]	
Stromverbrauch (ohne Wärme)	22.274	17%	10.647	27%
Stromverbrauch gesamt (mit Wärme)	22.567		10.787	
Wärme	77.853	61%	19.498	50%
Gas	62.303		15.389	
Öl	11.736		3.732	
Flüssiggas	252		66	
Heizstrom	78		37	
Fernwärme	334		87	
Sonstige Konventionelle	20		7	
Wärmepumpen (Umweltwärme)	779		117	
Biomasse	2.098		46	
Solarthermie	168		4	
Faulgas	84		9	
Verkehr	28.280	22%	8.899	23%
Benzin	10.481		3.375	
Biobenzin	452		52	
Diesel	16.072		5.249	
Diesel biogen	916		108	
Strom	89		42	
Sonstige	271		71	
Summe mit bundesweitem Strommix / BSKO-konform	128.407	100%	36.738	100%
Summe mit lokalem Strommix			36.535	

¹⁰ Aufgrund von gerundeten Kommazahlen kann es zu kleinen Unstimmigkeiten bei den Summenzahlen kommen.

3.4. Fazit und Ausblick

Im Pro-Kopf-Vergleich zeigt die durchgeführte Bilanzanalyse einen Energieverbrauch und Emissionsausstoß pro Einwohner deutlich unter dem Bundesdurchschnitt. Dies lässt sich auf die geringen Verbräuche im Strom- und im Verkehrssektor auf dem Gemarkungsgebiet zurückführen. Im Verkehrssektor ist dabei zum einen auf die räumliche Nähe zur Stadt Frankfurt am Main zu verweisen. Zum anderen verläuft keine Autobahn oder Bundesstraße durch die Stadt, jedoch durch die benachbarten Kommunen. Nichtsdestotrotz ist auf Grundlage der durchgeführten Bilanzanalyse die Dringlichkeit zur Transformation des fossil geprägten Energiesystems in der Stadt Steinbach (Taunus) festzustellen.

Zunächst kommt hier der Wärmesektor mit den gas- und ölbetriebenen Wärmeerzeugungsanlagen infrage. Der Verkehrssektor ist ebenfalls voranzubringen. Durch die räumliche Nähe zur Stadt Frankfurt am Main und der kompakten Struktur der Stadt sind in Steinbach (Taunus) wichtige Voraussetzungen für den Ausbau des ÖPNV und die Etablierung einer nachhaltigen Mobilitätsinfrastruktur gegeben.

Private Haushalte haben einen großen Anteil am Endenergieverbrauch und an den Emissionen in Steinbach (Taunus). Da in diesem Sektor besonders große Einsparpotenziale zu erwarten sind, zeigt sich hier ein relevanter Schwerpunkt. Allerdings sind auch die anderen Bereiche, Verkehr, Industrie sowie Gewerbe, Handel und Dienstleistungen ebenfalls zentral als Adressaten von Klimaschutzmaßnahmen. Wichtig ist es daher, diese Besonderheiten bei der Entwicklung und Umsetzung von Maßnahmen zu adressieren. Die kommunale Verwaltung schließlich spielt aufgrund des Vorbildcharakters eine wichtige Rolle im Bereich von Einsparungen bei Energie und dem Treibhausgasausstoß.

Auf Basis der durchgeführten Bilanzierung lassen sich im weiteren Schritt Analysen erarbeiten, die die energetischen Potenziale der Stadt Steinbach (Taunus) identifizieren und einordnen lassen. So können Aussagen z.B. zur erforderlichen Wärmeverbrauchsreduktion und Annahmen bzgl. der Sanierungen in Verbindung mit der voraussichtlich notwendigen Anzahl an Stromerzeugungsanlagen ein solides Fundament für die Planung konkreter Maßnahmen bieten. Die damit gewonnene Datenlage und Abdeckung verschiedener Szenarien kann im Prozess der Stakeholderanalyse von besonderem Nutzen sein, um den Fortschritt der lokalen klimaschutzrelevanten und energiepolitischen Aktivitäten zu beschleunigen.

4. Potenzialanalyse

In der Potenzialanalyse werden für die Sektoren Strom, Wärme und Verkehr Potenziale zur Vermeidung von Treibhausgasemissionen ermittelt. Anschließend erfolgt die Entwicklung zweier denkbarer Szenarien bis zum Jahr 2040 mit dem Zwischenziel 2030. Diese sollen die Handlungsmöglichkeiten aufzeigen, welche zu einer Klimaneutralität Steinbachs bis zum Jahr 2040 führen können. Die Szenarien sind bis zum Jahr 2040 aufgezeigt, um das Ziel der Klimaneutralität bereits mit ambitionierten Bestrebungen angehen zu können und die Erreichung des vom Land Hessen und der Bundesrepublik Deutschland angestrebten Ziels bis 2045 sicherzustellen.

Potenziale

Grundsätzlich lassen sich auf zwei Arten Emissionen reduzieren. Zum einen durch eine Verringerung des Verbrauchs durch Energieeinsparmaßnahmen und Effizienzsteigerung. Zum anderen durch den Einsatz erneuerbarer Energien und die Umrüstung auf klimafreundliche Technologien. Die Energieeinsparung und Effizienzsteigerung sollten in ihrer Bedeutung nicht verkannt werden, da die klimafreundlichste Energieeinheit diejenige ist, die erst gar nicht verbraucht und deshalb auch nicht produziert werden muss. Entsprechend werden zuerst Einsparmöglichkeiten betrachtet, gefolgt von den Potenzialen bei Nutzung regenerativer Energien und Effizienzsteigerungen. Es werden die vorhandenen Potenziale dargestellt und Aussagen zur Nutzbarkeit vor Ort (soweit möglich) anhand von natürlichen oder regulatorischen Beschränkungen getroffen.

Szenarien

Auf Basis der Potenziale werden zwei Szenarien erstellt, die eine mögliche Energieversorgungssituation in der Zukunft – je nach Ausmaß des lokalen Klimaschutzes – beschreiben. Es ist wichtig zu beachten, dass die Szenarien Zukunftsbilder darstellen, die selten genauso eintreten wie geplant, jedoch hilfreiche Wenn-Dann-Überlegungen darstellen und einen Orientierungspunkt für eine strategische Implementierung von lokalem Klimaschutz geben. Folgende zwei Szenarien werden in jedem Sektor betrachtet:

Referenzszenario

Das Referenzszenario (auch „Business-as-usual-Szenario“ genannt) basiert sowohl auf der bisherigen Entwicklung der Verbräuche in Steinbach (Taunus) als auch auf dem aktuellen Stand der Politik in puncto Energiewende und Klimaschutz. Dieses Szenario geht davon aus, dass in Zukunft keine zusätzlichen Anstrengungen unternommen werden, Energiewende und Klimaschutz in Steinbach (Taunus) voranzutreiben. Vielmehr wird der bisherige Trend fortgeschrieben, weshalb dieses Szenario auch als Trendszenario bezeichnet wird.

Klimaschutzszenario

Im Gegensatz zum Trendszenario basiert das Klimaschutzszenario auf der Annahme, dass sowohl in Steinbach (Taunus) als auch auf bundespolitischer und gesetzgeberischer Ebene Aktivitäten zur Energiewende und zum Klimaschutz vorangetrieben werden. Die getroffenen Annahmen des Klimaschutzszenarios beruhen auf der Analyse lokaler Potenziale sowie den Ergebnissen bundesweiter Studien, welche Anpassungen notwendig und sinnvoll erscheinen. Insbesondere die Studie

„Klimaneutrales Deutschland 2045“ von Prognos AG et al. (2021)¹¹ und die Analyse „Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045“ (Kopernikus-Projekt Ariadne, 2021) wurden für die Annahmen im Strom- und Wärmesektor genutzt. Für den Verkehrssektor wurden insbesondere die Ergebnisse der „Renewability-Studie“ (Öko-Institut e.V, 2016) als Grundlage genommen. Da lokale Potenziale und Ausgangsbedingungen berücksichtigt werden müssen, kann nicht für jede Gebietskörperschaft ein einheitliches Zielbild erstellt werden. Die verwendeten Studienergebnisse dienen daher lediglich als Orientierung und lokale Szenarien können in ihren Annahmen abweichen. Auch ist darauf hinzuweisen, dass es verschiedene Möglichkeiten gibt, die Wahrscheinlichkeit der Erreichung der Treibhausgasneutralität zu erhöhen. So gewichten etwa Studien den Einfluss verschiedener Technologien und Energieträger unterschiedliche stark bzw. schwach (Beispiel Wasserstoff). Entsprechend sind auch andere Entwicklungen als hier formuliert denkbar, jedoch erscheint das dargestellte Szenario unter den gegebenen Ausgangsbedingungen sowie den getroffenen Annahmen als besonders passend.

Im jeweiligen Fazit sind alle relevanten Veränderungen des Sektors (Strom, Wärme, Verkehr) übersichtlich dargestellt. Welche Ausbauziele dafür notwendig sind und über welches Potenzial die Stadt Steinbach (Taunus) verfügt, wird in den jeweiligen Unterkapiteln im Detail erläutert.

¹¹ Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut (2021): Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann. Zusammenfassung im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende

4.1. Stromsektor

Um Aussagen über die Potenziale im Stromsektor treffen zu können, wird zunächst untersucht, wie sich der Stromverbrauch bis zum Jahr 2040 entwickeln wird. Durch technologische Fortschritte ist mit Einsparungen durch eine erhöhte Energieeffizienz von Geräten zu rechnen. Zusätzlich wird eine Verhaltensänderung hin zu einem sparsameren Umgang mit Energie notwendig sein und deshalb aktiv beworben werden. Gleichzeitig ist von einer deutlichen Steigerung des Strombedarfs aufgrund einer Umstellung auf strombasierte Technologien, insbesondere durch die Nutzung von Wärmepumpen im Wärmesektor und der Ausbau von Elektromobilität im Verkehrssektor, auszugehen.

Anschließend wird geprüft, welche Technologien eingesetzt werden können, um einen möglichst hohen Anteil des Strombedarfs durch lokale und emissionsarme Erzeugung zu decken. Dabei spielen sowohl Großanlagen wie Windkraft, Biogasanlagen und Freiflächen-Photovoltaik als auch kleine Anlagen für den Eigenbedarf wie PV-Dachflächenanlagen von Wohngebäuden eine Rolle. Während Dachflächen-PV in jeder Kommune ausgebaut werden kann, ist der Einsatz anderer grüner Technologien im Rahmen von Großprojekten von den regionalen Voraussetzungen abhängig und unterscheidet sich daher stark. Daher sollte in der Praxis überregional gedacht und kooperiert werden.

4.1.1. Effizienzsteigerung in Haushalten, Gewerbe und Industrie

Grundsätzliches Potenzial

Den Energieverbrauch zurückzufahren ist der primäre Schritt zur Reduzierung der CO₂-Emissionen in Steinbach (Taunus). Werden in diesem Bereich große Fortschritte erzielt, fallen Schritte der Substitution von Energieträgern und gegebenenfalls CO₂-Kompensationsmaßnahmen deutlich geringer aus. In der Energieeffizienzstrategie 2050 hat sich Deutschland das Ziel gesetzt, den Primärenergieverbrauch gegenüber 2008 um 50 % zu reduzieren. Bis 2030 soll eine Reduktion um 30 % des Primärenergieverbrauchs erreicht werden. Dazu sind verschiedene Maßnahmen im Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE 2.0) festgelegt.

Ein wesentlicher Faktor, der zur Reduzierung des Stromverbrauchs beiträgt, ist der technologische Fortschritt und die Produktion immer effizienterer Geräte. Das EU-Energielabel bietet dabei eine gute Orientierung. Es wird angenommen, dass der vermehrte Einsatz energiesparender Anlagen wie Haushaltsgeräte und Beleuchtung in Steinbach (Taunus) zu einem Rückgang des Stromverbrauchs in den Haushalten führt. Die Verhaltensänderung spielt hierbei eine entscheidende Rolle. Das Bewusstsein für vorhandene Einsparpotenziale, beispielsweise durch das vollständige Abschalten nicht genutzter technischer Produkte, muss gestärkt werden. Die Analyse der Stromverbräuche zeigt, dass rund 70 % des Stroms in dem Bereich "Private Haushalte" verbraucht wird.

Für Unternehmen bestehen – wie auch für Haushalte – geförderte Möglichkeiten der Energieberatung, um Einsparpotenziale zu identifizieren. Der Einsatz energieeffizienter Anlagen wird in Zukunft entscheidend sein (Beleuchtung, Lüftung, IKT, Maschinen etc.).

Szenarien

Deutschlandweit sank der Nettostromverbrauch in den Jahren 2010-2019 um rund 5 %.¹² Unter den verschiedenen Verbrauchergruppen ist kein relevanter Unterschied zu verzeichnen. Entsprechend hoch ist die Notwendigkeit umfassende Veränderungen vorzunehmen, um die deutschlandweiten Ziele zu erreichen.

Die Energieeffizienzstrategie Deutschlands sieht ambitionierte Reduktionsziele für den Energieverbrauch vor. Ausgenommen bei diesen Reduktionen sind die elektrische Wärmebereitstellung mittels Wärmepumpen und der Stromverbrauch verursacht durch Elektromobilität. Ihr Energieverbrauch und die daraus resultierenden Emissionen werden im vorliegenden Konzept in den Sektoren Wärme und Verkehr betrachtet. Durch ihren Stromverbrauch wird der in der folgenden Abbildung dargestellte Rückgang des „klassischen“ Stromverbrauchs überkompensiert – der Gesamtwert des Stromverbrauchs ist also infolge der Steigerung von E-Mobilität und Einsatz von Wärmepumpen deutlich höher. Dies wird im folgenden Fazit zum Stromsektor informativ ergänzend dargestellt.

Referenzszenario

Angelehnt an bisherige deutschlandweite Entwicklungen wird für alle Sektoren eine Reduktion von 6,2 % bis 2030 und 11,5 % bis 2040 angenommen. Der Gesamtstrombedarf sinkt um rund 2.800 MWh auf ca. 19.500 MWh bis 2040. Die Realisierung des Reduktionspotenzials entspricht einer Emissionseinsparung von ca. 1.300 t CO₂, wenn mit dem Bundesstrommix von 2019 gerechnet wird.

Klimaschutzszenario

Die bundesweite Zielsetzung der Energieeffizienzstrategie wird auf den betrachteten Zeitraum von 2019 – 2040 projiziert und eine Reduktion des klassischen Stromverbrauchs von 15 % bis 2030 und von 25 % bis 2040 für die privaten Haushalte, das Gewerbe und für die Industrie angenommen. Der Gesamtstrombedarf sinkt bis 2040 um ca. 5.700 MWh/a auf 16.500 MWh/a, während die Realisierung des Reduktionspotenzials einer Emissionseinsparung von ca. 2.700 t CO₂ entspricht, wenn mit dem Bundesstrommix von 2019 gerechnet wird. Damit können die Emissionseinsparungen den Wert von 96 % erreichen.

Es ist zu beachten, dass die hier beschriebenen Emissionseinsparungen im Vergleich zum Bundesstrommix von 2019 und dessen Emissionsfaktor berechnet wurden. Die tatsächliche Emissionseinsparung für das Jahr 2040 wird deutlich geringer ausfallen, da sich der Emissionsfaktor des Bundesstrommix entsprechend der derzeitigen Ausbauziele für erneuerbare Energien stark verbessern wird. Um jedoch die Klimaschutzwirkung der einzelnen Maßnahmen darzustellen, wird für die Einzeldarstellungen der Vergleich mit den Emissionen von 2019 herangezogen.

¹² (BMWi, 2019)

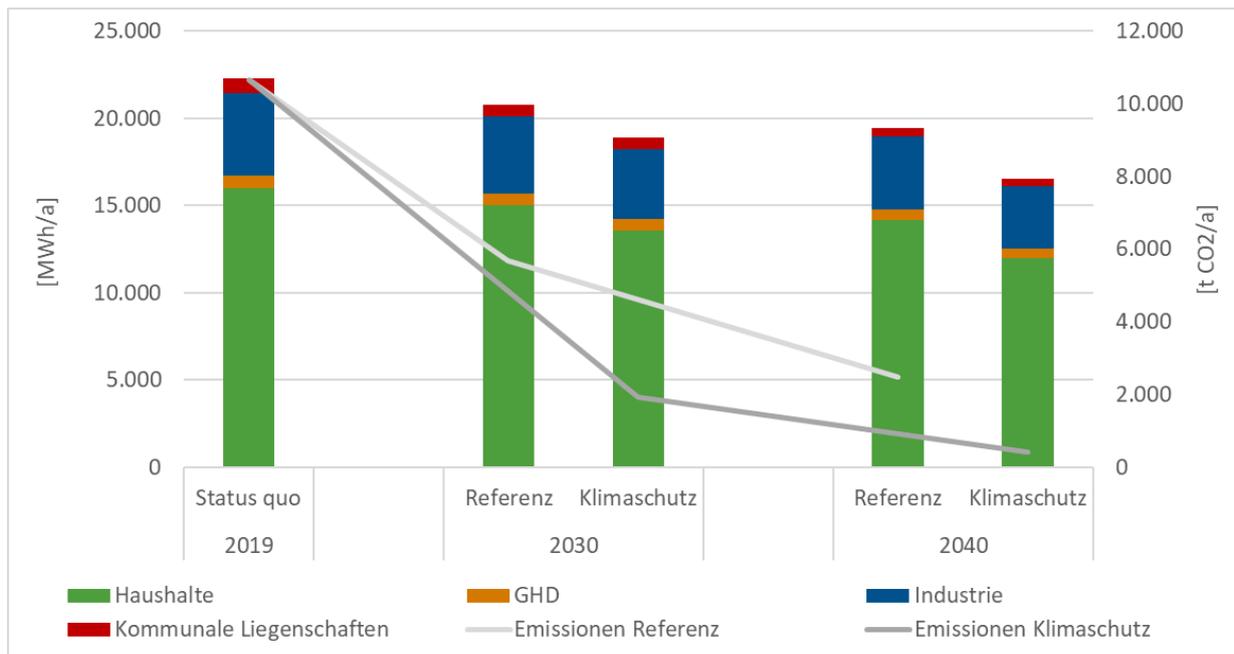


Abbildung 18: Resultierender Stromverbrauch nach Szenarien in der Stadt Steinbach (Taunus)

4.1.2. Effizienzsteigerung in den kommunalen Liegenschaften

Kommunale Liegenschaften können und sollen bei der Umsetzung der angestrebten Emissionsziele eine bedeutende Rolle spielen, um die Vorbildfunktion der Verwaltung zu stärken. Für die Liegenschaften der Stadt Steinbach (Taunus) werden die spezifischen Stromverbräuche (Verhältnis der Verbräuche gegenüber der Grundfläche) ermittelt. Daraus lässt sich eine gewisse Effizienz der jeweiligen Gebäude ableiten. Die spezifischen Verbräuche der kommunalen Liegenschaften sind in der Abbildung am Ende dieses Kapitels dargestellt. Des Weiteren sind die Referenzwerte für vergleichbare „gute Bestandsgebäude“ aufgetragen, wie sie vom BMWK vorgegeben werden.¹³ Insgesamt wurden die Stromverbrauchswerte von 29 der 33 gemeldeten Objekte¹⁴ zur Verfügung gestellt. Eine Potenzialanalyse aufgrund der Vollständigkeit der Daten konnte bei 16 Gebäuden durchgeführt werden, wobei Wohnobjekte im Weiteren nicht berücksichtigt werden. Bei 8 der 10 genauer untersuchten Gebäude wurden die Referenzwerte für den Stromverbrauch überschritten.

Dank den primär erhobenen Daten zum Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften lassen sich konkrete Einsparpotenziale ermitteln. Die Differenz zwischen den spezifischen Stromverbräuchen und den Referenzwerten multipliziert mit der vorhandenen Fläche ergibt ein Einsparpotenzial pro Gebäude. Den größten spezifischen Stromverbrauch der genauer untersuchten Objekte weist das Bürgerhaus mit rund 100 Kilowattstunden (kWh)/(m²*a) auf. Darauf folgt das Rathaus mit einem spezifischen Verbrauch von rund 90 kWh/(m²*a) und das ehemalige JUZ mit 83

¹³ „Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand“ (BMWK, BMI Vom 15. April 2021)

¹⁴ Einzelne kommunale Gebäude sind nicht abgebildet, wenn keine Informationen zu Verbräuchen oder Grundflächen vorliegen.

kWh/(m²*a). Das größte Einsparpotenzial (gegenüber guten Bestandsgebäuden) liegt beim Bürgerhaus mit 79 MWh/a.¹⁵

Die daraus resultierenden Strom- und Emissionseinsparungen sind in der folgenden Tabelle für die jeweiligen Szenarien dargestellt. Die Emissionsreduktion ist mit Annahme des Bundesstrommix von 2019 berechnet, um das Einsparpotenzial von Maßnahmen darzustellen. Im Jahr 2040 wird diese Einsparung deutlich geringer ausfallen, da von einem stark verbesserten Bundesstrommix ausgegangen wird. Die Ergebnisse beruhen auf einer ersten Analyse von Kennzahlen und enthalten entsprechend eine gewisse Unschärfe. Die tatsächlich realisierbaren Reduktionspotenziale bedürfen einer fachmännischen Vor-Ort-Analyse der einzelnen Gebäude und Gegebenheiten. **Durch die Einführung eines Energiemanagementsystems würde die Möglichkeit einer genaueren Datenerfassung sowie einer spezifischeren Analyse der Daten der kommunalen Liegenschaften bestehen.**

Tabelle 2: Effizienzsteigerung der kommunalen Liegenschaften nach Szenarien

Szenario	Ausgestaltung	Energie-einsparung	Emissionsreduktion
Referenz	Realisierung des Einsparpotenzials aus dem Vergleich mit „guten Bestandsgebäuden“	200 MWh/a	96 t CO ₂ /a
Klimaschutz	Realisierung des Einsparpotenzials bei Sanierung auf KfW-70-Standard	220 MWh/a	106 t CO ₂ /a

¹⁵ Dies ist eine erste Potenzialabschätzung ohne Detailbetrachtung, sodass die tatsächlichen Werte davon deutlich abweichen können.

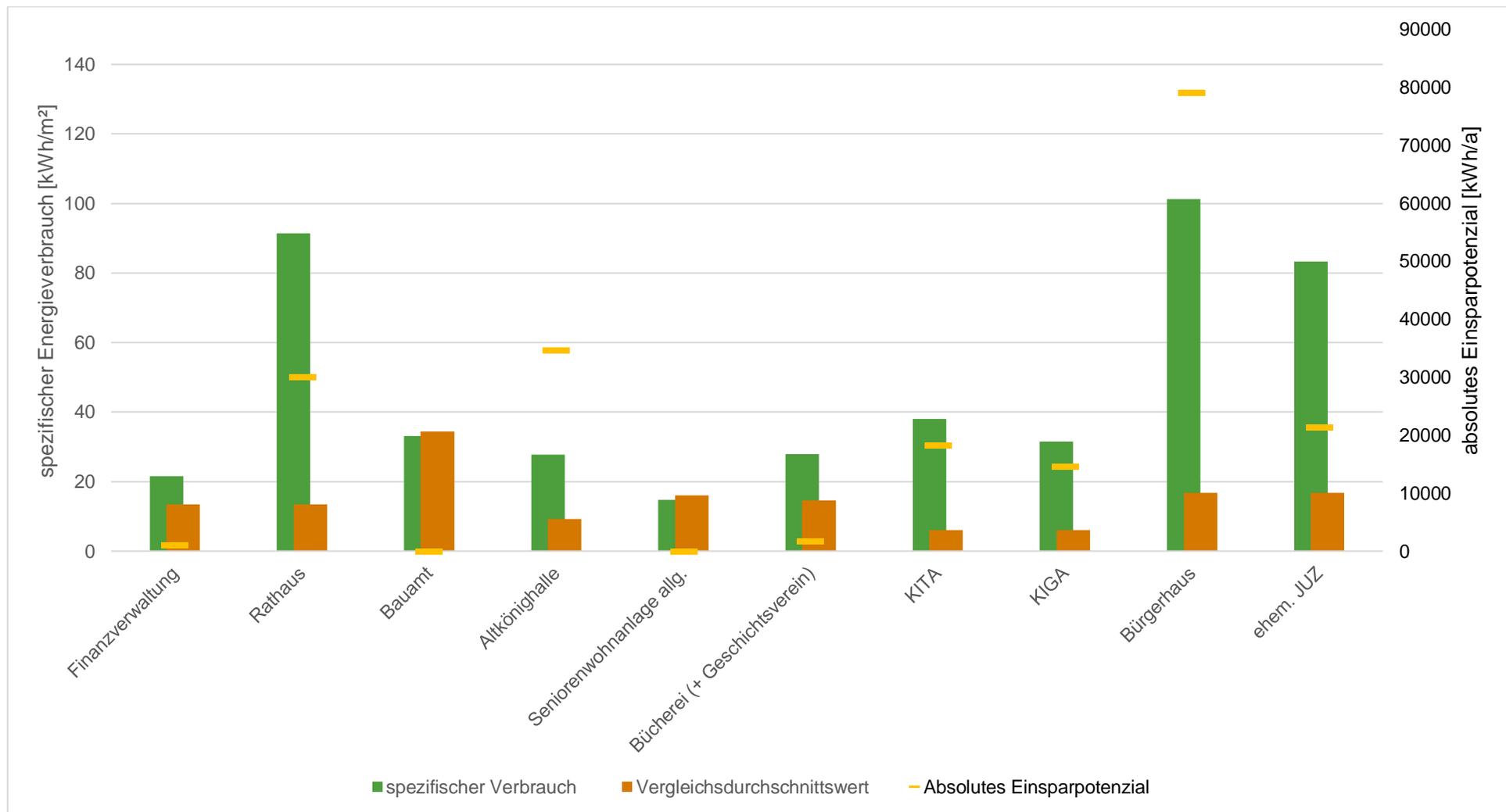


Abbildung 19: Spezifischer Stromverbrauch der kommunalen Liegenschaften in Steinbach (Taunus)

4.1.3. Photovoltaik

Grundsätzliches Potenzial

Im Jahr 2022 befinden sich nach den Daten des Marktstammdatenregisters in Steinbach (Taunus) rund 88 Photovoltaikanlagen (Dach- sowie gewerbliche und Freiflächenanlagen) mit einer Gesamtleistung von ca. 1,2 MWp im Betrieb.

Im Jahr 2019 wurden durch die existierenden PV-Anlagen (49 St.) rund 477 MWh Strom erzeugt und damit CO₂-Emissionen in Höhe von ca. 210 t CO₂-Äq. vermieden. Viele Anlagen wurden in den PV-Boomer-Jahren zwischen 2010 - 2013 errichtet (s. Abbildung unten). Danach hat sich das Tempo der Installation von neuen Anlagen aufgrund veränderter Förderbedingungen abgeflacht, seit 2019 ist allerdings ein deutlich höherer Anstieg zu beobachten.

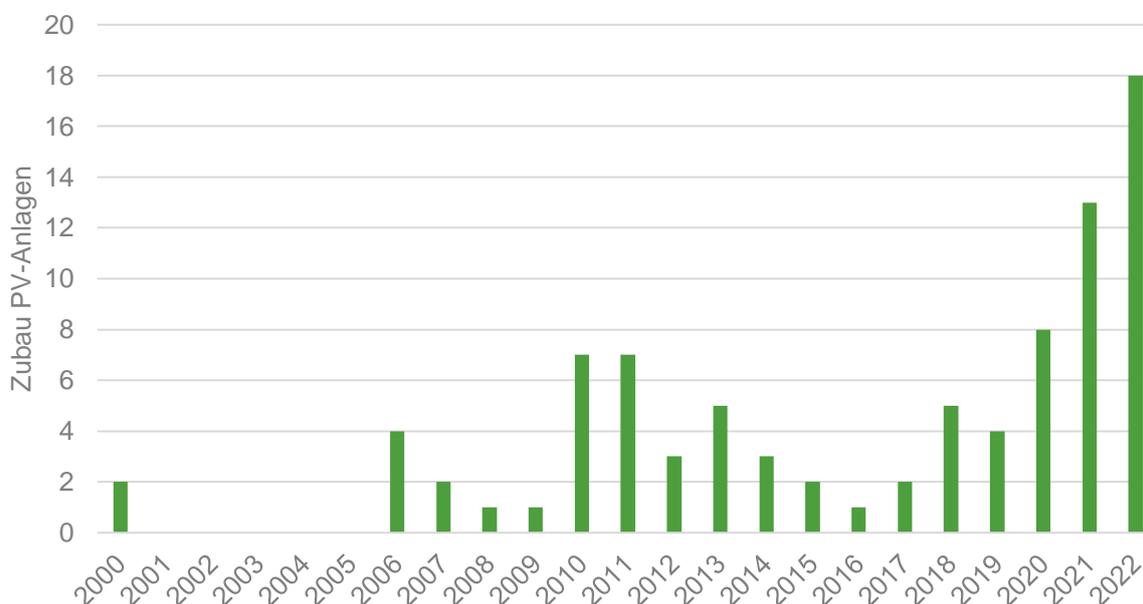


Abbildung 20: Anzahl jährlich zugebauter Photovoltaikanlagen in der Stadt Steinbach (Taunus)

Werden die Dachflächen-PV-Anlagen auf Wohngebäuden betrachtet, ergibt sich ein Deckungsgrad von 5 % der ca. 1.700 Wohngebäude (Stand 2022). Es wird daher weiterhin ein großes Potenzial für PV-Dachanlagen in der Stadt Steinbach (Taunus) gesehen. Gerade im Hinblick auf die zu erwartende steigende Anzahl an Wärmepumpen wird der Ausbau von PV-Anlagen in Kombination mit einer Wärmepumpe für viele Haushalte eine rentable Option darstellen. Die Landesenergieagentur Hessen (LEA Hessen) bietet eine Gesamtübersicht für das Potenzial für Photovoltaik nach Landkreis und Gemeinde.¹⁶ Die Ergebnisse für Steinbach (Taunus) sind in folgender Tabelle enthalten.

Tabelle 3: PV-Potenzial auf Dachflächen in der Stadt Steinbach (Taunus) gem. Potenzialanalyse LEA Hessen

	Geeignete Dachfläche ha	Rechnerisches Potenzial GWh/a	80 % realisiert GWh/a
Alle Gebäude	8	15	12

¹⁶ (Landesenergieagentur Hessen, 2022)

Wohngebäude	6	10	8
Gewerbe + Industrie	2	3	3
Öffentl. Zwecke	1	1	1

Freiflächen-PV-Anlagen sind nach dem Erneuerbaren-Energie-Gesetz (EEG) 2023 grundsätzlich

- auf einem 500 m breiten Streifen entlang von Schienen, Autobahnen und allen Bundesstraßen
- auf Konversionsflächen und bereits versiegelten Flächen und
- auf nach Landesverordnung freigegebenen benachteiligten Grünlandflächen möglich.

Darüber hinaus wurden mit der EEG-Novelle „besondere Solaranlagen“ wie Agri-PV, Grünland-PV, Floating-PV, Moor-PV und Parkplatz-PV in die Förderung aufgenommen. Die Auswahl passender Flächen für PV-Freiflächenanlagen ist derzeit ein vieldiskutiertes Thema. Soll die Anlage nicht über das EEG gefördert werden, ist auch die Installation als nicht-privilegiertes Bauvorhaben im Außenbereich möglich. In nachstehender Tabelle sind die Ergebnisse der PV-Potenzialanalyse der Landesenergieagentur Hessen enthalten.

Tabelle 4: Freiflächen-PV-Potenziale in Steinbach (Taunus) gem. Potenzialanalyse LEA Hessen

	Fläche ha	Rechnerisches Potenzial GWh/a	Realistisches Potenzial GWh/a
Gesamt	18	13	2
Bahnstrecke	17	12	1
Parkplätze	1	1	1

Grundsätzlich sind eine Aufstellung des Bebauungsplans und die entsprechende Änderung des Flächennutzungsplans erforderlich. Die Belange der Land- sowie Forstwirtschaft sind ebenso zu berücksichtigen. Als geeignete Standorte für die Installation der PV-Freiflächenanlagen können folgende Flächen betrachtet werden¹⁷:

- versiegelte Konversionsflächen
- Siedlungsbrachen und sonstige brachliegende, ehemals baulich genutzte Flächen
- Abfalldeponien sowie Altlasten und -verdachtsflächen
- Flächen im räumlichen Zusammenhang mit größeren Gewerbegebieten
- Trassen entlang größerer Verkehrsstrassen (Schienenwege und Autobahnen)
- Sonstige durch Infrastruktureinrichtungen veränderte Landschaftsausschnitte, z.B. Hochspannungsleitungen
- Flächen ohne besondere landschaftliche Eigenart.

Der Ausbau muss im Einklang mit dem Naturschutz stehen.

¹⁷ S. Hinweise des bayerischen Staatsministeriums für die vollständige Erläuterung

Als Benchmark für eine benachteiligte Fläche gilt der landesweite Durchschnitt mit einer Ertragsmesszahl (EMZ) von 35. In Spezialfällen kann auf Ebene der Städte der lokale Durchschnitt als Grenzwert herangezogen und entsprechend abweichende Entscheidungen getroffen werden. Nachstehende Abbildung zeigt die potenziellen Suchräume entlang von Bahnschienen sowie die Ertragsmesszahl auf der Fläche der Stadt Steinbach (Taunus).

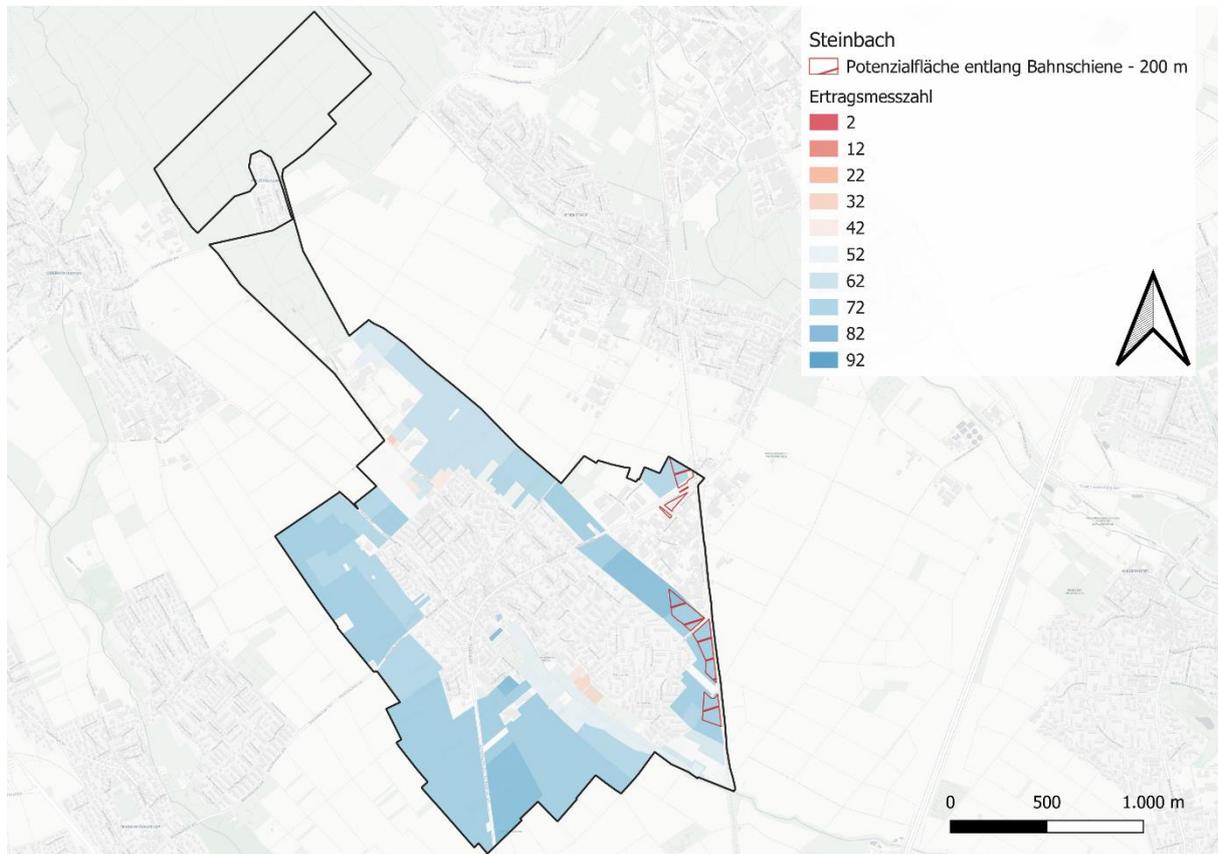


Abbildung 21: Übersicht potenzieller Suchräume für geeignete Flächen für Freiflächen-Photovoltaikanlagen in Pufferzonen um Bahnschienen sowie Ertragsmesszahl in der Stadt Steinbach (Taunus). Quelle der Daten: ALKIS, Geoportal Hessen

Der weitere Ausbau der PV-Freiflächen auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen stößt verständlicherweise auf einen gewissen Widerstand einiger zivilgesellschaftlicher Organisationen. Dies gilt insbesondere für dicht bebaute und urbane Gebiete wie die Stadt Steinbach (Taunus). Durch eine kombinierte Nutzung von Flächen erhöht sich die Flächeneffizienz deutlich und es ergibt sich zusätzlichen Potenzial für Photovoltaik. Neben Photovoltaik auf Parkplätzen sind in diesem Sinne weitere alternative PV-Lösungen denkbar, wie beispielsweise die Überdachung von Radwegen¹⁸ oder Fassaden-Photovoltaik. Einen weiteren möglichen Kompromiss stellt die Agri-Photovoltaik (Agri-PV) dar: Hierbei wird die gleichzeitige Nutzung einer Fläche für sowohl landwirtschaftliche Zwecke als auch die Stromproduktion durch Photovoltaik ermöglicht.

¹⁸ (badenovaWÄRMEPLUS GmbH & Co. KG, 2023)

Szenarien

Für die Zukunft wird angenommen, dass Altanlagen nach einer Lebensdauer von 25 Jahren vom Anlagenbetreiber erneuert werden und somit ein Verlust der am Netz angeschlossenen Anlagen nicht verzeichnet wird. Im Folgenden sind sowohl die Ausbauraten, welche für die einzelnen Szenarien angenommen werden, als auch die sich daraus ergebenden Einspeisemengen und Emissionsreduktionen angegeben:

Referenzszenario

Der Trend der Ausbaurrate wird fortgesetzt: Es werden jährlich rund 9 Anlagen auf Wohngebäuden (durchschnittliche Nennleistung: ca. 8 kWp) und eine Anlage à 60 kWp im GHD-Sektor installiert (durchschnittliche Nennleistung real: ca. 84 kWp). Darüber hinaus wird kein Zubau von PV-Freiflächenanlagen und weiteren alternativen PV-Lösungen angenommen.

Bis 2030 können so rund 1.300 MWh/a zusätzlich und insgesamt 1.780 MWh/a durch PV bereitgestellt werden, was einer Emissionseinsparung von knapp 780 t CO₂ ggü. 2019 entspricht. Bis 2040 könnten insgesamt rund 2.360 MWh/a erzeugt und damit eine Einsparung in Höhe von ca. 1.030 t CO₂/a erzielt werden.

Klimaschutzszenario

Eine ambitioniertere Ausbaurrate mit 60 Dachflächen-PV-Anlagen auf Wohngebäuden sowie 3 Anlagen im GHD-Sektor (jährlich) wird angenommen. Es wird von einem Ausbau von 1 MWp Freiflächen-PV (1 ha), 3 MWp Fassaden-PV, 1 MWp Parkplatz-PV (1 ha) bis 2040 ausgegangen. Darüber hinaus wird die Überdachung eines Radweges von ca. 1,6 km entlang der Schiene à 1 MWp angenommen¹⁹. Bis 2030 sind davon bereits 0,5 MWp Freiflächen-PV und 1 MWp Fassaden-PV realisiert worden. Damit können rund die Hälfte des 2040 erwarteten Strombedarfs (inkl. Wärmepumpen und Elektromobilität) über PV gedeckt werden. Der Flächenbedarf für die Freiflächen- und Agri-PV-Anlagen liegt im Szenario bei 0,2 % der Gebietsfläche.

Mit den getroffenen Annahmen bzgl. Dachflächen-PV, PV-Freiflächenanlagen und alternativen PV-Lösungen würde sich die EE-Stromeinspeisung bis 2030 auf rund 8.000 MWh/a steigern, was einer zusätzlichen Emissionseinsparung von 3.300 t CO₂/a entspricht. Bis 2040 steigt die Stromeinspeisung in diesem Szenario um insgesamt rund 16.700 MWh/a auf 17.300 MWh. Die zusätzliche Emissionseinsparung liegt im Vergleich zum Bundesstrommix von 2019 bei 7.360 t CO₂/a.

¹⁹ Geplanter Radweg entlang Schiene, ca. 1,6 km innerhalb der Gemarkungsfläche. Bei 287 kWp pro 300 m (badenovaWÄRMEPLUS GmbH & Co. KG, 2023) kann das Potenzial grob auf max. 1.457 kWp beziffert werden.

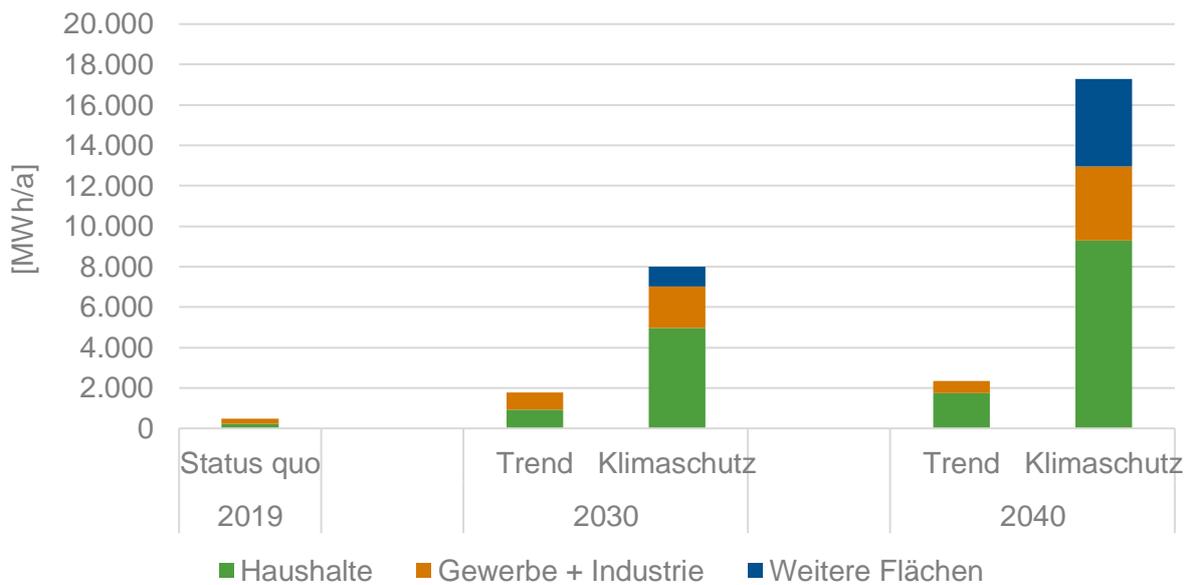


Abbildung 22: Entwicklung des Photovoltaikausbaus in Steinbach (Taunus) nach Szenarien

Hierbei wird die beschriebene Emissionseinsparung verglichen mit dem Emissionsfaktor von 2019 dargestellt. Die tatsächliche Einsparung sinkt im Referenzszenario und fällt im Klimaschutzszenario sogar auf 0. Dies begründet sich in der Annahme eines im Jahr 2040 deutlich verbesserten Strommixes aufgrund der Ausbauziele für erneuerbare Energien der Bundesregierung. Würde man den durch Photovoltaik produzierten Strom jedoch mit dem jetzigen Stromemissionsfaktor vergleichen, wären die Einsparungen offensichtlich. An dieser Stelle sei angemerkt, dass sich eine Verbesserung des Bundesstrommixes nur durch lokales Engagement realisieren lässt. Dadurch werden die in der Realität sinkenden Emissionseinsparungen relativiert, die nur eine Folge des notwendigen ambitionierten Ausbaus der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien ist.

4.1.4. Windenergie

Aufgrund der lokalen Begebenheiten wird kein Ausbau von Windkraft auf der Gemarkungsfläche der Stadt Steinbach (Taunus) angenommen.

4.1.5. Wasserkraft

Aufgrund der lokalen Begebenheiten wird kein Ausbau von Wasserkraft auf der Gemarkungsfläche der Stadt Steinbach (Taunus) angenommen.

4.1.6. Biogasanlagen

Die Stromerzeugung aus Biogas beträgt derzeit deutschlandweit mengenmäßig rund 15 % der Stromerzeugung aus Erdgas. Mit verstärkten Anstrengungen wird davon ausgegangen, dass fast 50 % des derzeitigen Gasverbrauchs zur Stromerzeugung durch Biogas gedeckt werden könnte.²⁰ Ein großer Vorteil der Stromerzeugung aus Biogas ist die konstante Energiebereitstellung, die im

²⁰ (DBFZ, 2022)

Gegensatz zu Wind- und Photovoltaikenergie steuerbar ist.²¹ Der Anbau von Energiepflanzen zur Biogaserzeugung wird aufgrund von Zielkonflikten mit der Lebensmittelversorgung häufig kritisch gesehen.²² Eine Lösung bietet der Wechsel der Einsatzstoffe von Energiepflanzen hin zu landwirtschaftlichen Rest- und Abfallstoffen, welche ein noch großes teilweise ungenutztes Potenzial bieten.²³ Auch außerhalb des landwirtschaftlichen Bereichs kann Biogas im Rahmen der Abfallverwertung durch Vergärung von Bioabfällen und bei Kläranlagen erzeugt werden. Das Umweltbundesamt weist explizit auf die Möglichkeit einer Energiewende ohne die Nutzung von Energiepflanzen hin.²⁴ Neben dem Einsatz zur Stromerzeugung durch landwirtschaftliche Abfallprodukte, ist die Nutzung von aufbereitetem Biogas als Ersatz für Erdgas im Wärmesektor denkbar²⁵, was die Bedeutung von Biogas für eine erfolgreiche Energiewende unterstreicht.

In Steinbach (Taunus) gibt es vier landwirtschaftliche Betriebe²⁶, eine Biogasanlage ist bisher nicht zu finden. Das tatsächliche Potenzial hängt von verschiedenen Faktoren ab und wird aufgrund der geringen Anzahl an landwirtschaftlichen Betrieben im Rahmen des vorliegenden Konzeptes nicht betrachtet. Grundsätzlich wird eine quantitative Analyse der Biogas- bzw. Biomethanpotenziale aus Rest- und Abfallstoffen in interkommunaler Zusammenarbeit als sinnvoll erachtet. Gleichwohl sollten relevante Trends und Entwicklung in der Landwirtschaft im Auge behalten und mitgedacht werden: so reduzierte sich die Zahl der Rinder im Hochtaunuskreis zwischen 2019 und 2021 um ca. 14 %.

²¹ (DBFZ, 2022)

²² (UBA, 2020)

²³ (Neumann, 2022)

²⁴ (UBA, 2020)

²⁵ (Neumann, 2022)

²⁶ (Hessisches Statistisches Landesamt, 2022)

4.1.7. Zusammenfassung der Potenziale im Stromsektor und die resultierende Entwicklung des Strombedarfs

Die Analyse des Stromsektors hat gezeigt, dass Photovoltaik und Stromeinsparung die wesentlichen Stellschrauben zur Verringerung der Emissionen im Stromsektor in der Stadt Steinbach (Taunus) sein werden. Nachstehende Abbildung stellt den Stromverbrauch und dessen Reduktionspotenzial der Einspeisung aus erneuerbaren Energien gegenüber. Beim Stromverbrauch ist schraffiert ebenfalls der zusätzliche Strombedarf durch die Nutzung von Wärmepumpen und Elektromobilität dargestellt. Für die Gesamtbetrachtung des Stromsektors von großer Bedeutung, wird er in der Bilanz jedoch unter den Sektoren „Wärme“ und „Verkehr“ bilanziert. Es ist erkennbar, dass die Stromeinspeisung in allen Szenarien ansteigt. Dies ist auf den Zubau von PV-Anlagen zurückzuführen.

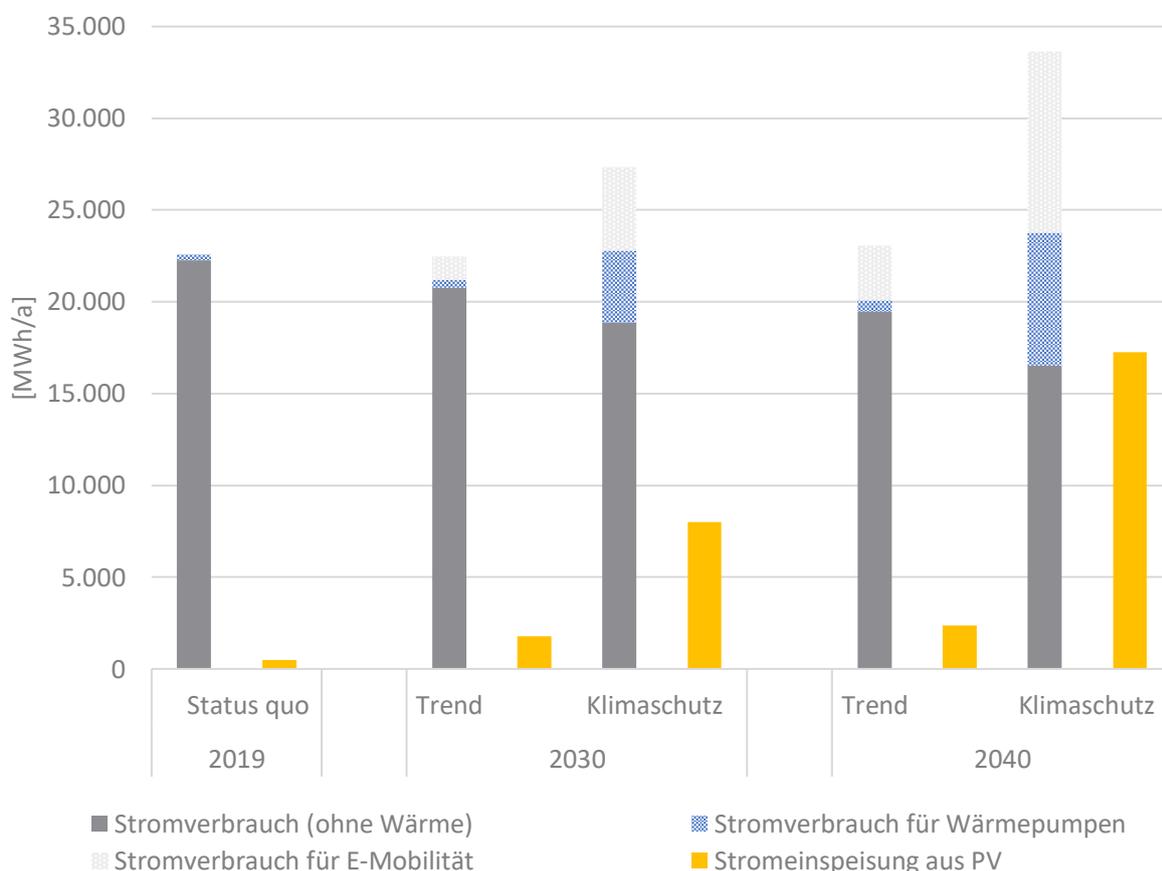


Abbildung 23: Entwicklung des Strombedarfs und der Stromeinspeisung aus Erneuerbaren (Status quo und Zukunftsszenarien 2030 und 2040)

Der Anteil der Deckung des Strombedarfs (inkl. Wärmepumpen und Elektromobilität) liegt im **Referenzszenario** bei **8 %** (2030) und **10 %** (2040). Im **Klimaschutzszenario** kann eine Deckung des Eigenbedarfs von **29 %** (2030) und **50 %** (2040) erreicht werden. Das Ziel der 100%-igen Deckung würde einen ambitionierten Ausbau der Erneuerbaren erfordern, wobei auch andere Ausbaupfade und -lösungen wie im Klimaschutzszenario angenommen möglich sind. So können durch

diverse Optionen zur Doppelnutzung von Flächen (Fassaden-PV, Lärmschutzmauern, Verkehrsinseln, Fahrradwege, etc.) der Leistungs- sowie Flächenbedarf für Freiflächen-PV reduziert werden.

4.2. Wärmesektor

Es wird zunächst untersucht, wie sich der Wärmebedarf in der Stadt Steinbach (Taunus) in den unterschiedlichen Szenarien bis 2040 entwickelt. Dazu wird analysiert, wie sich eine Sanierung der Wohngebäude, Energieeffizienzmaßnahmen im Gewerbe und der Industrie sowie Sanierungsmaßnahmen bei den kommunalen Liegenschaften auf den Wärmebedarf auswirken, wobei die Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplung eine wichtige Rolle einnehmen kann.

Anschließend wird ermittelt, wie der Wärmebedarf in Steinbach (Taunus) möglichst klimafreundlich gedeckt werden kann. Dazu wird das Potenzial der Wärmeerzeugung aus Biomasse, Solarthermie und Umweltwärme (Wärmepumpen) untersucht und für die einzelnen Szenarien werden zielführende Ausbauraten abgeleitet. Zudem werden die Möglichkeiten und Vorteile der Nutzung von Nahwärmenetzen thematisiert. Im Folgenden werden die verschiedenen Aspekte zur klimafreundlichen Umgestaltung des Wärmesektors in Steinbach (Taunus) betrachtet.

4.2.1. Sanierung der Wohngebäude

Grundsätzliches Potenzial und Szenarien

Neben der Verwendung von erneuerbaren Energien liegt ein großes Potenzial zur Emissionseinsparung in der Minderung der Energieverbräuche. Eine Schlüsselrolle nimmt dabei die Sanierung der Wohngebäude ein. Zur Untersuchung des Sanierungspotenzials in privaten Haushalten wird der derzeitige Wohnungsbestand in Steinbach (Taunus) betrachtet. Etwa 70 % aller Wohngebäude wurden vor 1979 erbaut²⁷. Es ist daher davon auszugehen, dass die Sanierung des Gebäudebestands einen großen Beitrag zum Klimaschutz in Steinbach (Taunus) leisten kann. Je nach Szenario werden unterschiedliche Sanierungsraten, Sanierungszyklen und Sanierungsstandards angenommen und über den betrachteten Zeitraum bis 2040 angewendet. Die Sanierungsrate beschreibt den Anteil der jährlich sanierten Gebäude zum Gesamtgebäudebestand und liegt in Deutschland aktuell bei 0,8 % pro Jahr. Auch wenn dem Begriff eine genaue Definition fehlt, werden darunter gemeinhin sowohl Komplettsanierungen als auch Einzelmaßnahmen (Fenster austausch, Dachdecksanierung etc.) verstanden. Um die Klimaschutzziele der Bundesregierung zu verwirklichen, ist eine Erhöhung der Sanierungsrate auf 2 - 3 % nötig. Der Sanierungszyklus beschreibt die Dauer, bis ein bestimmter Teil des Gebäudes saniert wird. Bei der Gebäudehülle liegt der Zeitraum bei etwa 30 bis 40 Jahren²⁸.

Als Sanierungsstandards werden im Referenzszenario die Anforderung des Gebäudeenergiegesetzes (GEG²⁹) zugrunde gelegt, welche bei der Sanierung von bestimmten Bauteilen eingehalten werden müssen³⁰. Diese betragen für Ein- und Zweifamilienhäuser 74 kWh/(m²*a) und für Mehrfamilienhäuser 77 kWh/(m²*a).

²⁷ (Zensus Datenbank, 2011)

²⁸ (BMWi, 2014)

²⁹ Ehemals EnEV

³⁰ (GEG, 2020)

Die weitere Berechnungsgrundlage basiert auf der Typology Approach for Building Stock Assessment (TABULA)-Methodik – diese bezieht sich auf ein auf der EU-Ebene elaboriertes Konzept zur Ermittlung der Wärmebedarfswerte und Durchschnittswerte des Energieverbrauchs für die Zwecke der Wärmeversorgung von Gebäuden verschiedener Haustypen, Baualter, Konstruktion etc.³¹ Diese an die deutschen Umstände angepasste Methodik³² wird als Fundament des Klimaschutzeszenarios genommen – je nach Baualtersklasse und Haustyp wird ein Wärmebedarf zwischen 40 und 60 kWh/(m²*a) angenommen.

In der untenstehenden Tabelle werden die jährlichen Sanierungsraten und Standards dargestellt, welche in den jeweiligen Szenarien zur Berechnung der Einsparpotenziale verwendet werden. Daraus ergeben sich die angegebenen szenariospezifischen Sanierungsanteile des heutigen Wohnbestandes.

Tabelle 5: Annahmen zur Berechnung der Einsparpotenziale von Wohngebäuden

Szenario	jährliche Sanierungsquote	Sanierungsstandard	Sanierungsanteil am Bestand (2030)	Sanierungsanteil am Bestand (2040)
Referenz	0,83 %	Gesetzlicher Standard (GEG)	15 %	21 %
Klimaschutz	3 %	Sanierungspaket TABULA	44 %	59 %

Die Analyse des Einsparpotenzials durch Sanierung wird nicht anhand des tatsächlichen Verbrauchs, sondern anhand des theoretischen Wärmebedarfs der Wohngebäude durchgeführt. Dieser wird durch die Kombination von Daten der Zensus Befragung 2011 sowie Daten des statistischen Landesamts (1991-2019) und mit typischen spezifischen Wärmebedarfen in kWh/(m²*a) ermittelt. Die Verwendung dieser flächenbezogenen Wärmebedarfe ist nötig, um das Einsparpotenzial bei Sanierungen auf einen bestimmten Standard zu ermitteln. Diese werden prozentual auf den tatsächlichen Wärmeverbrauch angerechnet.

Es ergeben sich für die verschiedenen Szenarien gegenüber dem Status quo die in der folgenden Abbildung dargestellten Wärmebedarfe. Für 2030 ergibt sich für das Referenzszenario eine Reduzierung des Wärmebedarfs um 10 %, für das Klimaschutzeszenario um 33 %. Für 2040 steigt die Reduktion des Wärmebedarfs auf 14 % im Referenzszenario und auf 44 % im Klimaschutzeszenario.

³¹ (Institut Wohnen und Umwelt, 2022)

³² (Episcopo Tabula, 2022)

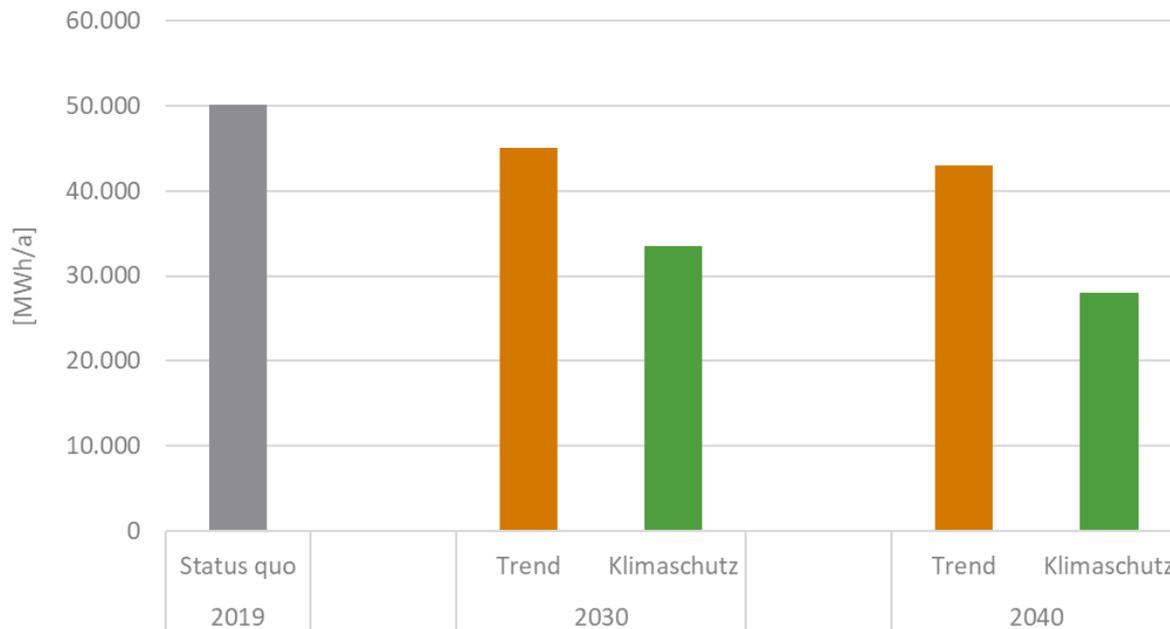


Abbildung 24: Wärmebedarf der Wohngebäude in der Stadt Steinbach (Taunus) nach Szenarien

4.2.2. Sanierung der kommunalen Liegenschaften

Neben den Wohngebäuden wird eine Sanierung der kommunalen Liegenschaften genauer untersucht. Eine Sanierung dieser Gebäude trägt der Vorbildfunktion der Verwaltung Rechnung und kann zu einer Stärkung des Bewusstseins für die Notwendigkeit von Klimaschutzaktivitäten in Steinbach beitragen.

Die nächste Abbildung zeigt den spezifischen Wärmebedarf der kommunalen Liegenschaften in kWh/(m²*a) auf. Eine Potenzialanalyse aufgrund der Vollständigkeit der Daten konnte bei 9 der 33 gemeldeten Objekte durchgeführt werden. Des Weiteren sind die Referenzwerte für vergleichbare „gute Bestandsgebäude“ angezeigt, wie sie vom BMWK vorgegeben werden.³³ Diese Referenzwerte werden bei allen der untersuchten Liegenschaften überschritten.

Die Differenz zwischen den spezifischen Wärmeverbräuchen und den Referenzwerten multipliziert mit der vorhandenen Fläche ergibt das Einsparpotenzial pro Gebäude. Das größte Einsparpotenzial bei den kommunalen Gebäuden liegt bei der Altkönighalle mit rund 210 MWh/a, gefolgt vom Rathaus mit 190 MWh/a.

In Tabelle 6 werden die Annahmen, welche in den jeweiligen Szenarien für die Sanierung getroffen werden, und die resultierenden Ergebnisse dargestellt.

Tabelle 6: Sanierung der kommunalen Liegenschaften nach Szenarien

Szenario	Ausgestaltung	Energie-einsparung
Referenz	Realisierung des Einsparpotenzials aus dem Vergleich mit „guten Bestandsgebäuden“	745 MWh/a

³³ (BMWK; BMI, 2021)

Klimaschutz	Realisierung des Einsparpotenzials bei Sanierung auf KfW-70-Standard	925 MWh/a
--------------------	--	-----------

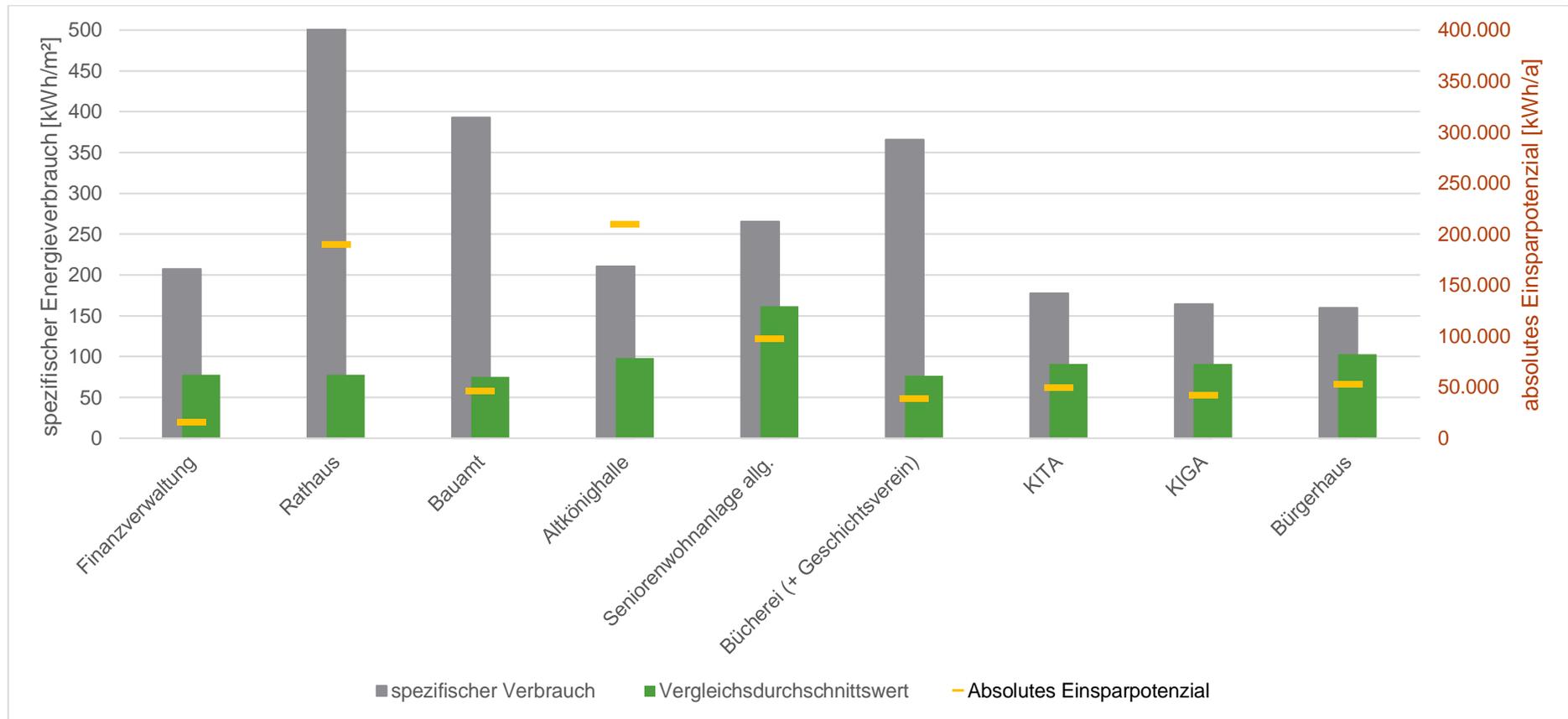


Abbildung 25: Spezifischer Wärmeverbrauch der kommunalen Liegenschaften der Stadt Steinbach (Taunus)

4.2.3. Effizienz im Wärmeverbrauch der Sektoren Gewerbe und Industrie

Grundsätzliches Potenzial

Die Sektoren Gewerbe und Industrie werden in kommunalen Klimaschutzkonzepten meist nur am Rande betrachtet, da die Einflussmöglichkeiten der Kommune als vergleichsweise gering eingeschätzt werden. Die Energie- und CO₂-Bilanz beeinflussen sie jedoch je nach Situation vor Ort teilweise enorm. In der Stadt Steinbach (Taunus) spielen der industrielle sowie der gewerbliche Sektor eine untergeordnete, jedoch nicht zu vernachlässigende Rolle. Um Aussagen über den zukünftigen Energieverbrauch der Sektoren Gewerbe und Industrie zu treffen, wird auf bundesweite Annahmen zurückgegriffen.³⁴ Die tatsächlichen energetischen Reduktionspotenziale sind stark unternehmensabhängig. Es ist zu beachten, dass im Sektor GHD der Wärmeverbrauch überwiegend auf verbrauchter Raumwärme beruht. Im Gegensatz dazu macht im Industriesektor den Hauptanteil des Wärmeverbrauchs die Prozesswärme aus. Entsprechend unterschiedlich sind die Einspar- und Effizienzmöglichkeiten sowie die sinnvollen Maßnahmen diesbezüglich. Während im Sektor GHD Gebäudesanierungen in Betracht gezogen werden sollten, ist im Industriesektor der Einsatz effizienter Geräte und optimierter Abläufe entscheidend.

Deutschlandweit hat sich der Wärmeverbrauch im Sektor Gewerbe/Handel/Dienstleistungen in den Jahren 2010-2019 um 11,3 % erhöht. Im Industriesektor hingegen stieg der Wärmeverbrauch im selben Zeitraum nur um 3,1 % an.³⁵ Im Referenzszenario werden beide Entwicklungen entsprechend fortgeschrieben.

Szenarien

Um die Ziele der Bundesregierung in Richtung Klimaneutralität zu erreichen, sind massive Einsparungen sowohl in den Sektoren Gewerbe/Handel/Dienstleistungen als auch in der Industrie erforderlich. In der Studie „Ariadne-Report: Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045“³⁶ wird als notwendige Energieeinsparung für eine klimaneutrale Gesellschaft von einer Energieverbrauchsreduktion im Sektor GHD um rund 38 % verglichen mit dem Basisjahr 2015 und im Sektor Industrie um ca. 23 % ausgegangen. Diese ambitionierten Reduktionsziele werden im Klimaschutzszenario auf den vorliegenden Betrachtungszeitraum (2019-2040) für die Stadt Steinbach (Taunus) übertragen. Es werden folgende Annahmen getroffen:

Referenzszenario

Der bisherige Trend (2010-2019) wird fortgeschrieben. Entsprechend wird bis 2030 eine Reduktion des Wärmeverbrauchs im GHD-Sektor um 14 % und bis 2040 um 25 % angenommen. Für den Industriesektor liegt die angenommene Reduktion des Wärmeverbrauchs bei 4 % bis 2030 und 7 % bis 2040. Der Gesamtwärmeverbrauch der beiden Sektoren sinkt bis 2030 um rund 2.150

³⁴ (Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut, 2021)

³⁵ (BMWi, 2019)

³⁶ (Kopernikus-Projekt Ariadne, 2021)

MWh/a und bis 2040 um 3.870 MWh/a. Das entspricht einer durchschnittlichen Emissionsminderung von 610 t CO₂/a bis 2030 und 1.100 t CO₂/a bis 2040.³⁷

Klimaschutzszenario

Im Klimaschutzszenario wird sich an den Zielen des Ariadne-Reports orientiert und die Einsparziele mit Basisjahr 2015 bis zur Klimaneutralität werden auf die Sektoren GHD und Industrie in Steinbach (Taunus) angewendet. Entsprechend wird bis 2030 eine Reduktion des Wärmeverbrauchs im GHD-Sektor um 20 % und bis 2040 um 38 % angenommen. Für den Industriesektor liegt die angenommene Reduktion des Wärmeverbrauchs bei 12 % bis 2030 und 23 % bis 2040. Der Gesamtenergieverbrauch der beiden Sektoren sinkt bis 2030 um rund 3.400 MWh/a und bis 2040 um 6.400 MWh/a. Das entspricht einer durchschnittlichen Emissionsminderung von 950 t CO₂/a bis 2030 und 1.820 t CO₂/a bis 2040.³⁸

4.2.4. Blockheizkraftwerke

Ein Ansatz zur Effizienzsteigerung, der aufgrund seiner Bedeutung ergänzend separat betrachtet werden soll, besteht in der Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen (KWK-Anlagen). Das Prinzip der gleichzeitigen Wärme- und Stromerzeugung führt dazu, dass weniger Energie beim Umwandlungsprozess verloren geht. Der Wirkungsgrad ist deshalb deutlich höher als bei der alleinigen Erzeugung von Strom oder Wärme. Entsprechend wird ihre Nutzung von Seiten des Bundes über den KWK-Zuschlag gefördert. Auch die Nutzung im Privatgebäudebereich in Form von Mini-Blockheizkraftwerke (BHKWs) wird extra gefördert.

Sinnvoll ist ein Einsatz der BHKW-Technik insbesondere bei einem gleichmäßigen und hohen Wärme- und Strombedarf. Häufig bietet sich die Nutzung von BHKWs zur Energieversorgung mehrerer Gebäude an. Damit fallen sie in die Kategorie Nah- und Fernwärme, dessen Ausbau im entsprechenden Kapitel genauer betrachtet wird und für eine klimafreundliche Wärmeversorgung eine wichtige Rolle spielt. Während zum einen die erhöhte Effizienz zur Reduktion der Emissionen beiträgt, ist zum anderen der Betrieb mit regenerativen Energieträgern, etwa Biomasse, Wärmepumpen oder Solarthermie, entscheidend. Mögliche Ausbauraten zur Nutzung der regenerativen Energieträger zur Wärmeproduktion werden in den folgenden Unterkapiteln betrachtet. Insgesamt ist die verstärkte Nutzung von KWK-Anlagen sowohl in der Nahwärmeversorgung als auch im Einzelgebäudebereich im Sinne des Klimaschutzes zu empfehlen, wobei die Nutzung regenerativer Energieträger zur wirkungsvollen Emissionsreduktion entscheidend ist.

4.2.5. Heizöl

Die Annahmen zum Trend beruhen auf den derzeitigen Entwicklungen insb. der am 1. Januar 2021 eingeführten CO₂-Steuer auf Heizöl, Gas, Benzin und Diesel. Der Preis von derzeit 25 Euro pro Tonne CO₂ soll auf 55 Euro pro Tonne im Jahr 2025 gesteigert werden. Die Mehrkosten für Heizöl

³⁷ Bei Annahme der Wärmebedarfsdeckung durch Erdgas und Erdöl zu gleichen Anteilen.

³⁸ Bei Annahme der Wärmebedarfsdeckung durch Erdgas und Erdöl zu gleichen Anteilen.

belaufen sich von 8 ct pro Liter im Jahr 2021 bis 17,4 ct – bis 2025³⁹. Zusätzlich wird die Verwendung von Heizöl im Rahmen des GEG zunehmend eingeschränkt⁴⁰, sodass von einer moderaten Reduktion des Ölverbrauchs in Zukunft ausgegangen werden kann. Gleichzeitig ist das bundesweite Ziel der Treibhausgasneutralität nur mit einem vollkommenen Verzicht auf fossile Energieträger möglich, sodass im Klimaschutzszenario der Energieträger Öl vollständig aufgegeben wird.

Grundsätzliches Potenzial

Der Gesamtanteil von Heizöl lag 2019 bei 15 % der Wärmebereitstellung in Steinbach (Taunus). Dieser Anteil an der Wärmeversorgung resultiert in hohen jährlichen Emissionen von rund 3.700 t CO₂. Insgesamt befinden sich laut Daten der Schornsteinfegerinnung Hessen ca. 290 Ölheizungen mit einer Leistung von etwa 12.200 kW⁴¹ in Steinbach (Taunus), von denen 86 % Heizwertanlagen sind. Sollte die vollständige Klimaneutralität angestrebt werden, sind diese Anlagen zu ersetzen. Abbildung 26 zeigt die Öl-Heizwertanlagen nach Altersklasse sowie die Öl-Brennwertanlagen in Steinbach (Taunus).

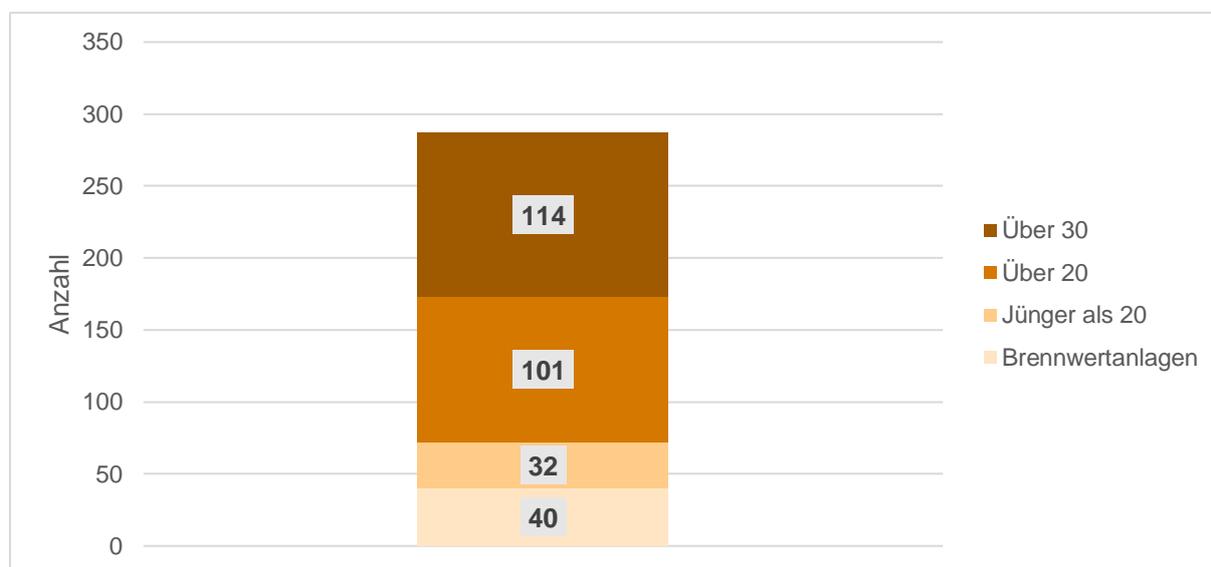


Abbildung 26: Anzahl Öl-Heizwertanlagen nach Altersklasse sowie Anzahl Öl-Brennwertanlagen in Steinbach (Taunus). Quelle der Daten: Schornsteinfegerinnung. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH

Unter der Annahme, dass alle bis 1994 installierten Ölheizungen⁴² ab 2024 ausgetauscht werden müssen⁴³, sind in der Stadt ab sofort ca. 4.800 kW Ölheizungsleistung zu ersetzen. Ein Großteil der in Steinbach (Taunus) installierten Ölheizungsleistung stammt aus den Jahren zwischen 1995 – 2004. Die Leistung dieser Anlagen liegt bei rund 5.100 kW. Folgende Szenarien bieten die Übersicht der zu ersetzenden Kapazitäten je nach Installationsjahr der Heizungsanlage an:

³⁹ (Barmalgas, 2021)

⁴⁰ (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), 2024)

⁴¹ Aufgrund der Datenbasis wurde ein Mittelwert der Leistungsklassen für die Berechnungen genommen. Bspw. aus der Klasse der Feuerstätten „4-25 kW“ wurde der Wert i.H.v. 14,5 gebildet.

⁴² Gemeint werden diejenigen Heizkessel, die keine Niedertemperatur-Heizkessel und/oder Brennwertkessel sind

⁴³ (Energie-Fachberater, 2021)

Szenarien

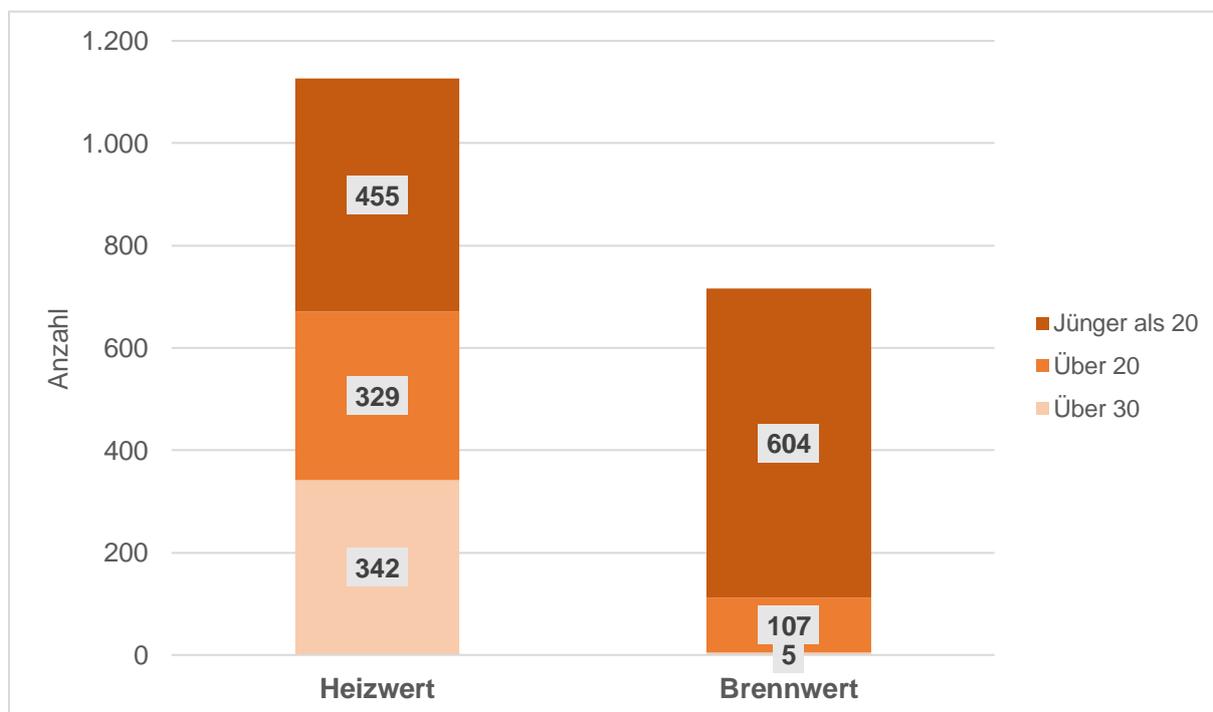
Es wird nach **Referenzszenario** vermutet, dass Ölheizungen nach rund 30 Jahren durch eine neue Anlage ersetzt werden. Dies bedeutet, dass mind. 4.800 kW Leistung bis 2030 zu ersetzen sind. Damit würde sich der Ölverbrauch um rund ein Drittel reduzieren. Im Sektor „Private Haushalte“ ist mit dem Wert 3.140 kW (107 Anlagen) zu rechnen, im GHD-Sektor – 1.660 kW (7 Anlagen). Bis 2040 wird angenommen, dass sich der Rückbau auf Anlagen beschränkt, die zum aktuellen Zeitpunkt maximal 20 Jahre alt sind. Dadurch reduziert sich der Bestand um etwas mehr als ein weiteres Drittel (5.100 kW), wovon 3.200 kW (94 Anlagen) auf die privaten Haushalte und 1.900 kW (7 Anlagen) auf den GHD-Sektor entfallen.

Im **Klimaschutzszenario** wird die Nutzung von Öl bis 2040 in allen Sektoren sukzessive auf null reduziert. Die Annahmen beruhen auf den oben genannten politischen Entscheidungen und der Notwendigkeit eines vollkommenen Verzichts auf fossile Energieträger, um das Ziel der Treibhausgasneutralität für Deutschland zu erreichen.

4.2.6. Erdgas

Die Nutzung von Erdgas spielt für die Energieversorgung in Deutschland eine zentrale Rolle. Ohne eigene bedarfsdeckende Ressourcen wird jedoch die enorme Gefahr einer Importabhängigkeit von ausländischem Gas aus nicht demokratischen Ländern mehr als deutlich und die Notwendigkeit einer schnellen Umrüstung auf eine autarke Energieversorgung wichtiger denn je. Die zukünftigen Entwicklungen zur Gasversorgung in Deutschland sind derzeit nicht absehbar, weshalb sich im Trendszenario an einer Fortschreibung der bisherigen Gasversorgung orientiert wird. Die Folgen des russischen Angriffs auf die Ukraine unterstreichen jedoch die Notwendigkeit eines Wechsels zum Klimaschutzszenario, in dem der Gasverbrauch durch die Nutzung regenerativer Energieträger weitgehend aufgegeben wird. Zusätzlich wird die Verwendung von fossilem Gas im Rahmen des GEG zunehmend eingeschränkt⁴⁴, sodass von einer moderaten Reduktion des Gasverbrauchs in Zukunft ausgegangen werden kann.

Die gasbetriebenen Heizungsanlagen sind in Steinbach (Taunus) für ca. 80 % der Wärmeversorgung zuständig. Dies führt zu jährlichen Emissionen von rund 15.300 t CO₂. Gemäß Daten der Schornstiefegerinnung Hessen sind in Steinbach (Taunus) derzeit ca. 1.840 Gasheizungen mit einer Leistung von rund 60.000 kW⁴⁵ installiert. Mit 61 % am Bestand handelt es sich bei den meisten Anlagen um Heizwertanlagen. Sollte die vollständige Klimaneutralität erzielt werden, sind diese Anlagen zu ersetzen. In nachfolgender Abbildung sind die Gasheizungen in Steinbach (Taunus) nach Heiz- und Brennwerttechnologie sowie nach Altersklasse dargestellt.



⁴⁴ (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK), 2024)

⁴⁵ Aufgrund der Datenbasis wurde ein Mittelwert der Leistungsklassen für die Berechnungen genommen. Bspw. aus der Klasse der Feuerstätten „4-25 kW“ wurde der Wert i.H.v. 14,5 gebildet.

Abbildung 27: Anzahl der Gasheizungen in Steinbach (Taunus) nach Technologie und Altersklasse. Quelle der Daten: Schornsteinfegerinnung. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH

Unter der Annahme, dass alle bis 1994 installierten Gasheizungen⁴⁶ ab 2024 ausgetauscht werden⁴⁷, sind in der Stadt ab sofort ca. 13.900 kW (340 Anlagen) zu ersetzen. Ein hoher Anteil der in Steinbach (Taunus) installierten Gasheizungsanlagen auf Heizwertbasis stammt aus den Jahren zwischen 1995 und 2004. Die Leistung der insgesamt rund 330 Anlagen liegt bei rund 11.000 kW. Folgende Szenarien bieten die Übersicht der zu ersetzenden Kapazitäten je nach Installationsjahr der Heizungsanlage an.

Es wird nach **Referenzszenario** vermutet, dass Gasheizungen entsprechend dem Zubau von Heizungsanlagen auf Grundlage von erneuerbaren Energieträgern zurückgebaut werden.

Langfristig wird für das **Klimaschutzszenario** ein Wechsel auf regenerative Energieträger angenommen. Die Nutzung von Gas wird bis 2040 in allen Sektoren sukzessive auf null reduziert. Die Annahmen beruhen auf den oben genannten politischen Entscheidungen und der Notwendigkeit eines vollkommenen Verzichts auf fossile Energieträger, um das Ziel der Treibhausgasneutralität für Deutschland zu erreichen. Ob Ersatzprodukte wie Wasserstoff oder Biogas über die bestehenden Gasnetze auch für die Wärmeerzeugung genutzt werden, bleibt von den zukünftigen technologischen und politischen Entwicklungen abhängig. Nach derzeitigem Stand wird in der vorliegenden Potenzialanalyse davon ausgegangen, dass andere Technologien (Wärmepumpen, Biomasse, Nahwärme) vorrangig genutzt werden.

4.2.7. Biomasse

Deutschlandweit stieg die Nutzung von Pelletheizungen zur Wärmebereitstellung in den Jahren 2012 - 2021 konstant an und hat sich im besagten Zeitraum verdoppelt⁴⁸. Die Nutzung von Biomasse ist aus Sicht des Klimaschutzes bedingt empfehlenswert. Die bei der Verbrennung freiwerdenden Emissionen – im Gegensatz zu den Emissionen aus fossilen Brennstoffen – werden dem Kreislauf des Wachstums und Kompostierung von Biomasse (insbesondere Holz) zugeordnet, so dass bilanziell nur sehr geringe Emissionen für Aufbereitung und Transport anfallen. Diese Rechnung gelingt allerdings nur, wenn entsprechende Biomasse nachwachsen kann. Zusätzlich ist die Nutzung von Biomasse zur Wärmeversorgung aufgrund bestehender Nutzungskonflikte nur in Maßen zu befürworten.

Der Begriff Biomasse oder Bioenergie ist ein Oberbegriff, der sowohl feste, flüssige als auch gasförmige Biomasse beinhaltet. Unter fester Biomasse werden gemeinhin Holz und Gehölz aus Forst- und Landwirtschaft verstanden, jedoch können auch feste biogene Abfall- und Reststoffe wie Dung, Stroh etc. dazugezählt werden. Die am häufigsten auftretende Form flüssiger Biomasse ist Pflanzenöl für Heizkraftwerke oder Biokraftstoffe. Gasförmige Biomasse ist insbesondere Biogas und Biomethan, welches durch Vergärung von Energiepflanzen produziert wird.

⁴⁶ Gemeint werden diejenigen Heizkessel, die keine Niedertemperatur-Heizkessel und/oder Brennwertkessel sind

⁴⁷ (Energie-Fachberater, 2021)

⁴⁸ Anzahl der Pelletheizungen 2012: ca. 280.000, Anzahl der Pelletheizungen 2020: 570.000. Quelle: (Statista, 2022)

Die Nutzung von Holz zur Energieproduktion ist umstritten. Zum einen stellt Holz einen wertvollen Rohstoff dar, für den höherwertige Verwendungsmöglichkeiten als die Verfeuerung bestehen (z.B. als Baumaterial), zum anderen stellt der Wald als solches eine wichtige CO₂-Senke dar. Holz, welches nicht anderweitig genutzt werden kann, bietet jedoch eine klimafreundliche Energiequelle zur Wärmeversorgung.

Grundsätzliches Potenzial

In der Bilanz ist zu erkennen, dass die energetische Nutzung der Biomasse mit rund 2.100 MWh im Jahr 2019 etwa 2,7 % der Wärmeversorgung in Steinbach (Taunus) einnimmt. Die Rolle der Wälder im Kontext der globalen Klima- und Umweltpolitik ist nicht zu unterschätzen – der Beitrag vom LULUCF⁴⁹-Sektor zur Emissionsreduktion lässt sich nach bereits ausgearbeiteten Methoden konkret quantifizieren⁵⁰. Die aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnisse gehen davon aus, dass 1 m³ Holz im Wald ca. 800 kg CO₂ speichern kann. Dank der erhöhten Aufmerksamkeit gegenüber den lokal vorhandenen Wäldern und Holzpotenzialen lässt sich auch ein Beitrag der jeweiligen Kommune zu den globalen klima- und umweltpolitischen Maßnahmen erkennen.

Gleichzeitig leiden die Wälder in Deutschland schon seit mehreren Jahren unter dem Klimawandel und der damit verbundenen verstärkten Trockenheit sowie dem vermehrten Auftreten von Schädlingen wie dem Borkenkäfer.⁵¹ Insofern ist eher mit einer Verringerung des Waldpotenzials in der Zukunft zu rechnen. Grundsätzlich wird nur ein gewisser Teil der gesamten Entnahme des jährlichen Holzzuwachses direkt der energetischen Nutzung zugeführt.

Bezüglich des lokalen Potenzials fester Biomasse wird der Forstbestand im Hochtaunuskreis betrachtet. Die Forstbetriebsfläche innerhalb des Landkreises umfasst ein Gebiet von rund 23.655 ha und macht damit rund die Hälfte der Bodenfläche im Landkreis aus.⁵² Betreut werden die Flächen vom Forstamt Weilrod und vom Forstamt Königstein. Nach der Forsteinrichtung 2015 dominiert die Buche mit etwa der Hälfte am Baumbestand. Eichen nehmen ca. ein Fünftel des Bestands ein. Unter den Nadelbäumen kommen Fichten am häufigsten vor, gefolgt von Kiefern.⁵³ Der tatsächliche Anteil der Fichte ist nach Einschätzung des Forstamts Königstein zugunsten des Laubholzanteils seit der Waldinventur 2015 zurückgegangen. Langfristig wird mit einem Rückgang des jährlichen Zuwachses gerechnet, was u.a. auf die Trockenperioden seit 2019 und das damit verbundene eingeschränkte Wachstum der Bäume in der Vegetationszeit zurückgeführt wird. Darüber hinaus reduziert sich die nutzbare Holzmenge durch naturschutzfachliche Maßnahmen (Habitatbäume, Ökopunkte, Flächenstilllegung), die inzwischen stärker in den Fokus rücken. Daher kann auch im Hochtaunuskreis in Zukunft eher von einer Verringerung des Waldpotenzials ausgegangen werden. Langfristig soll dies durch den Aufbau von mehrschichtigen Dauerwäldern mit

⁴⁹ Aus der engl. Abkürzung „Land-Use, Land-Use Change and Forestry“

⁵⁰ Für die weiteren sektorspezifischen Erläuterungen s. (UNFCCC, 2022)

⁵¹ (Spiegel, 2021)

⁵² (Hessisches Statistisches Landesamt, 2022)

⁵³ Auskunft Forstamt Weilrod und Forstamt Königstein

einem angepassten und diversifizierten Angebot an Baumarten zumindest teilweise kompensiert werden.

Szenarien

Der Rolle von Biomasse wird in verschiedenen bundesweiten Szenarien eine unterschiedliche Bedeutung zugeordnet. Aufgrund der lokalen Ressourcen und der bereits genannten Nutzungskonflikte wird für die Stadt Steinbach (Taunus) von einer moderaten Nutzung des Energieträgers zur Wärmeherzeugung ausgegangen. Für die Szenarien werden auf Basis des bisherigen Zubaus in Steinbach (Taunus) und in Anlehnung an bundesweite Empfehlungen folgende Annahmen getroffen:

Referenzszenario

Der lokale Zubau in dem Zeitraum 2017-2021 in Steinbach (Taunus) von BAFA-geförderten Pellettheizungen entsprach jährlich circa einer Anlage bei privaten Haushalten, obwohl kein konstanter Trend beobachtet werden kann (s. Abbildung).⁵⁴

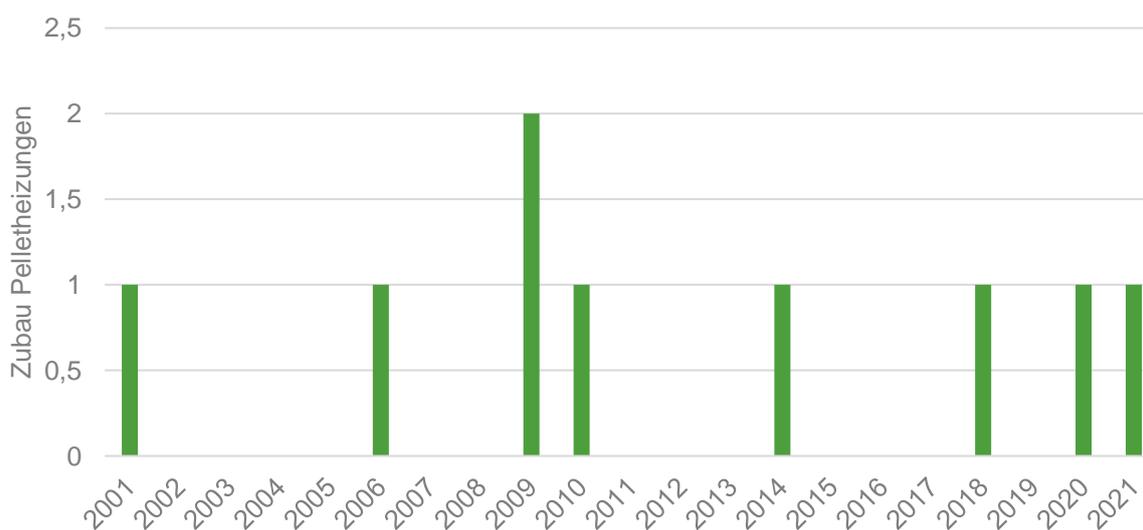


Abbildung 28: Zubau der BAFA-geförderten biomassebetriebenen Anlagen in Steinbach (Taunus). Quelle der Daten: BAFA. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH

Im Referenzszenario wird von einer Fortführung dieses Trends ausgegangen. Bis 2030 können so weitere 230 MWh/a Wärme bereitgestellt werden. Es wurde angenommen, dass die Pellettheizungen weiterhin nach und nach ersetzt werden, weswegen bis 2040 mit einer Reduktion von rund 90 MWh/a aus Biomasse zu rechnen ist. In der gesamtstädtischen Beheizungsstruktur erhält damit die Biomasse den Anteil von ca. 3,8 % (2040). Die zusätzliche Emissionseinsparung liegt 2030 gegenüber 2019 bei rund 60 t CO₂/a.

Anmerkung: Neben dem Zubau wird der Verbrauch von Biomasse durch Sanierungsmaßnahmen deutlich reduziert, weshalb die Werte im Fazit nicht exakt der Summe des Status quo und des Zubaus entsprechen.

⁵⁴ (Biomasseatlas.de, kein Datum)

Klimaschutzszenario

Um dem Ziel der Klimaneutralität näher zu kommen, werden sowohl ambitionierte Sanierungsraten als auch ambitionierte Ausbauraten der regenerativen Wärmeträger angenommen. Die Ressource Biomasse ist jedoch limitiert. Dazu kommt die Tatsache, dass die Förderung der biomassebetriebenen Anlagen in der Zukunft komplett gestrichen wird, ergänzt durch das flächendeckende Wachstum der Wärmepumpenanteile. Dementsprechend werden hier die Annahmen vom Trendszenario übernommen. Damit ist 2040 mit ca. 2.300 MWh/a auf die Biomasse bezogener Wärmeenergie zu rechnen. Bis 2040 erhöht sich der Anteil der Biomasse in der gesamtstädtischen Beheizungsstruktur der privaten Haushalte in Steinbach (Taunus) auf 5,4 %.

4.2.8. Abfall

Im Bereich Abfallverwertung und Abfallmanagement hat sich das Land Hessen die Vermeidung von Abfällen entlang der Wertschöpfungskette als primäres Ziel gesetzt.⁵⁵ Nicht vermeidbare Abfälle sollen den Möglichkeiten entsprechend zur Wiederverwendung vorbereitet, recycelt, energetisch oder sonstig verwertet oder umweltverträglich entsorgt werden. Da Abfallversorgung auf Ebene der Landkreise angesiedelt ist, basiert die Behandlung des Themas für die Stadt Steinbach (Taunus) auf landkreisbezogenen Daten. Nachstehende Tabelle enthält das Abfallaufkommen der Jahre 2019 und 2021 im Landkreis gemäß der Abfallmengenbilanz des Landes Hessen⁵⁶.

Tabelle 7: Aufkommen an Abfällen im Hochtaunuskreis 2019 und 2021 sowie Veränderung zwischen den Jahren. Quelle: Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz

	2019	2021	
Hausmüll	29.043	28.493	-2%
Sperrmüll	7.797	7.835	0%
Biotonne	15.687	17.526	12%
Garten- und Parkabfälle	21.658	23.029	6%
Verpackungsabfälle	16.921	15.036	-11%
Elektroaltgeräte	1.666	1.515	-9%

In Abbildung 29 sind das Abfallaufkommen im Hochtaunuskreis in kg pro Einwohner sowie die prozentuale Abweichung bezogen auf den hessischen spezifischen Wert dargestellt.

⁵⁵ (HMUKLV, kein Datum)

⁵⁶ (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg, 2022)

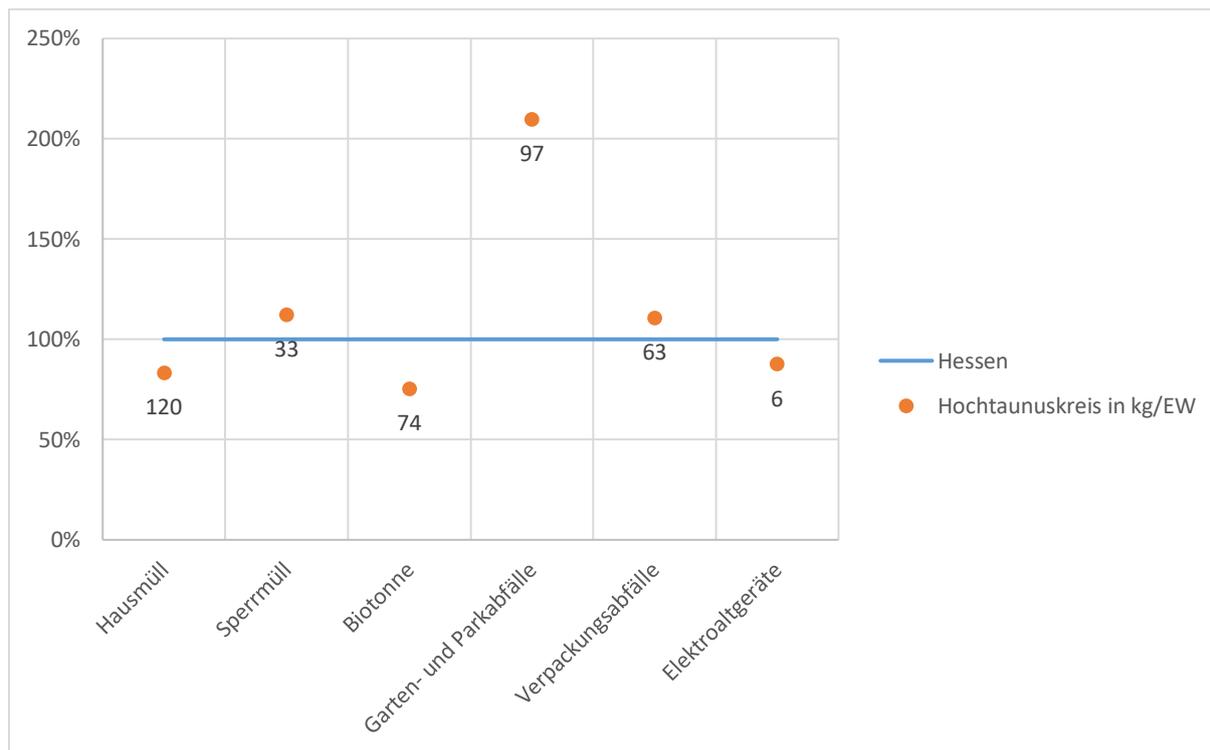


Abbildung 29: Abfallmengenbilanz Hochtaunuskreis ggü. Hessen 2021 in kg/EW

In Hessen wird das Restabfallaufkommen aus Hausmüll, Sperrmüll und Gewerbemüll unter Berücksichtigung der Abfallhierarchie in einem der vier Müllheizkraftwerke (Kassel, Darmstadt, Frankfurt und Offenbach) thermisch entsorgt und zur Energiegewinnung genutzt. Die Restabfälle aus dem Hochtaunuskreis werden im Müllheizkraftwerk (MHKW) Frankfurt und im MHKW Offenbach energetisch verwertet. Die Behandlung der Bio- und Grünabfälle wird im Hochtaunuskreis von der Rhein-Main-Deponie GmbH (RMD) übernommen.⁵⁷ Am Biomassehof Grävenwiesbach werden Grünabfälle kompostiert sowie zu Brennstoffen aufbereitet und energetisch verwertet. Bioabfälle werden am Deponiepark Brandholz verwertet. Seit 2015 werden diese flächendeckend gesammelt und seit 2016 in der Bioabfallvergärungsanlage am Standort in Neu-Anspach verwertet. Die Anlage ist auf einen Jahresdurchsatz von 27.500 t/a Biomüll ausgelegt. In der Gasverwertungsanlage wird das in der Biogasanlage erzeugte Biogas aufbereitet und verstromt. Die elektrische Leistung der Anlage liegt bei 1,13 MW (Stand 2022). Sowohl der erzeugte Strom als auch die als Nebenprodukt entstehende Wärme werden zum größten Teil am Deponiepark genutzt. Zudem befindet sich ein Wertstoffhof mit Sammelstelle für Elektroaltgeräte am Deponiepark Brandholz. In Kooperation mit den Oberurseler Werkstätten werden dort Elektrogeräte demontiert und die Wertstoffe dem Kreislauf zurückgeführt. Aufgrund der vielfältigen Möglichkeiten in der Abfallwirtschaft bedarf die Analyse der Potenziale einer tieferen und separaten Betrachtung.

⁵⁷ (Rhein-Main-Deponie, 2022)

4.2.9. Solarthermie

Grundsätzliches Potenzial

Der Zubautrend für Solarthermie ist deutschlandweit in den letzten Jahren deutlich zurückgegangen, obwohl die Technologie geeignet ist, klimafreundlich Wärme zu erzeugen, und auch parallel zu Photovoltaik ausgebaut werden kann. Die gleiche Tendenz ist innerhalb der Stadt Steinbach (Taunus) zu beobachten. Derzeit werden mit 170 MWh/a weniger als 1 % der Wärmeversorgung in Steinbach (Taunus) über Solarthermie gedeckt.

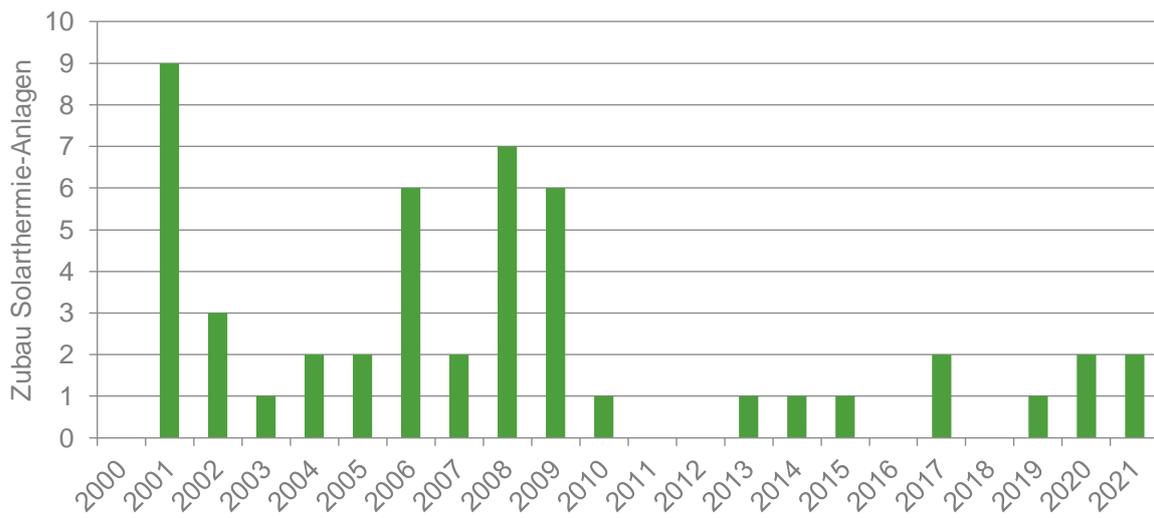


Abbildung 30: Zubauraten von solarthermischen Anlagen in der Stadt Steinbach (Taunus). Quelle der Daten: BAFA. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH

Szenarien

Die in den meisten bundesweiten Studien deklarierten Anteile der Solarthermie an der lokalen Wärmeversorgung belaufen sich selten über den Wert von 5 %. Es besteht also mindestens ein 5-faches Potenzial zum weiteren Ausbau der entsprechenden Wärmeerzeugungsanlagen vor Ort. Es wird, wie bei Photovoltaik, davon ausgegangen, dass die bestehenden Anlagen nach ihrer angenommenen Lebensdauer erneuert werden und der Zubau dazu ergänzend erfolgt. Folgende Ausbauraten werden in den jeweiligen Szenarien angenommen:

Referenzszenario

Der Trend der Ausbauraten von Solarthermieanlagen (2017-2022) liegt derzeit bei einer Anlage bei privaten Haushalten pro Jahr. Für das Referenzszenario wird der Trend fortgeschrieben sowie ein jährlicher Zubau von einer gewerblichen Anlage⁵⁸ angenommen. Bis 2030 können so weitere 90 MWh/a Wärme (Status Quo: ca. 170 MWh/a aus solarthermischen Anlagen) und bis 2040 rund 170 MWh/a zusätzlich aus Solarthermie bereitgestellt werden. In der Beheizungsstruktur der privaten Haushalte bleibt damit die Solarthermie bei dem Anteil von unter 1 % (2030) und im GHD-

⁵⁸ Unter der Annahme, dass gewerbliche Anlagen die gleiche Größenordnung haben wie Anlagen für private Wohngebäude.

Sektor weisen die Anlagen ebenfalls diesen Wert auf. Bis 2040 erhöht sich der Anteil für private Haushalte sowie für das Gewerbe kaum. Die zusätzliche Emissionseinsparung liegt 2030 gegenüber 2019 bei rund 23 t CO₂/a und 2040 bei 43 t CO₂/a.⁵⁹

Klimaschutzszenario

Im Klimaschutzszenario erfolgt ein deutlich intensiverer Ausbau der Solarthermie. Es ist zu berücksichtigen, dass aufgrund von Sanierungsmaßnahmen insgesamt weniger Wärme benötigt wird. Außerdem werden die anderen Wärmeerzeugungsanlagen (etwa Wärmepumpen und Biomasse) ebenso flächendeckend ausgebaut. Um den Anteil der Solarthermie an der lokalen Wärmeversorgung zu erhöhen, wird der jährliche Zubau von 8 Anlagen im privaten Sektor benötigt, ergänzt durch 3 gewerbliche Anlagen. Kein Ausbau im industriellen Sektor wird erwartet.

Bis 2030 können so weitere rund 480 MWh/a Wärme (Status Quo: 170 MWh) und bis 2040 rund 920 MWh/a zusätzlich aus Solarthermie bereitgestellt werden. Der Anteil von Solarthermie an der gesamtstädtischen Wärmeversorgung für private Haushalte steigt 2030 auf ca. 1,4 %, bis 2040 erhöht sich der Anteil für diesen Sektor auf 3 %. Im GHD-Sektor erreicht der Anteil der Solarthermie ebenfalls rund 3 %. Die dadurch erzielte Emissionseinsparung liegt 2030 gegenüber 2019 bei rund 125 t CO₂/a und 2040 bei 240 t CO₂/a.

4.2.10. Wärmepumpen/Geothermie

Durch die Kombination eines Wärmetauschers mit einer Wärmepumpe kann die in der Umgebung gespeicherte Wärme zur Beheizung eines Gebäudes und zur Warmwasserbereitung genutzt werden. Den Wärmetauscher kann dabei die Umgebungsluft, ein Erdwärmekollektor (horizontal, in ca. 1,5 m Tiefe), eine Erdwärmesonde (vertikal, bis zu 100 m Tiefe) oder das Grundwasser darstellen. Die Nutzung der Umgebungsluft ist uneingeschränkt möglich, aber weist im Vergleich zu den übrigen Wärmetauschern den geringsten Wirkungsgrad auf. Wird die Wärmepumpe mit grünem Strom betrieben, stellt sie eine der umweltfreundlichsten Heizformen dar, da der Emissionsfaktor sehr gering ausfällt. Deswegen bietet sich die Kombination einer Wärmepumpe mit einer PV-Anlage an. Entsprechend ihrer Funktionsweise haben Wärmepumpen ein begrenztes Temperaturniveau, welches ihren Einsatz hauptsächlich in Neubauten und sanierten Bestandsgebäuden sinnvoll macht. Durch Kombination mehrerer Wärmepumpen ist jedoch auch die Nutzung im gewerblichen und industriellen Bereich möglich.

Laut den BAFA-Daten wurden in Steinbach (Taunus) (Stand 2021) nur 7 Wärmepumpen installiert. Es ist allerdings zu erwähnen, dass die bestehende Datengrundlage sich ausschließlich auf die geförderten Anlagen bezieht. Dies bedeutet, dass die tatsächliche Anzahl der installierten Wärmepumpen höher sein kann, besonders in einigen Neubauten und gewerblichen Gebäuden zum Zwecke der Selbstversorgung. Nimmt man die Daten der Basisbilanz und durchschnittliche Verbräuche einer Wärmepumpe als Grundlage der Abschätzung, ist in der Stadt mit ca. 31 Anlagen bei privaten Haushalten zu rechnen.

⁵⁹ Die Emissionseinsparung bezieht sich auf den Ersatz einer Öl- oder Gasheizung.

Das Gesamtpotenzial der Stadt Steinbach (Taunus) für die Nutzung von Wärmepumpen lässt sich nicht beziffern, da insbesondere die hierfür verwendete Umweltwärme aus der Luft annähernd uneingeschränkt vorhanden ist.

Das Thema der Wärmepumpen wird in den darauffolgenden Unterkapiteln aufgrund der besonderen Bedeutung im gesamten deutschen Klimaschutzsektor detaillierter betrachtet.

a) Allgemeine Trends

In der Studie „Durchbruch für die Wärmepumpe“ weist Agora Energiewende darauf hin, dass die Realitätsverhältnisse der neuen Installationen von Wärmepumpen deutlich hinter den formulierten Zielen (6.5 Mio. Wärmepumpen bis zum Jahr 2030)⁶⁰ bleiben. Die Einführung von zusätzlichen Anreizinstrumenten sowie die eigene Initiative der einzelnen Kommunen und Gebietskörperschaften auf Basis des Subsidiaritätsprinzips sind dementsprechend notwendig.

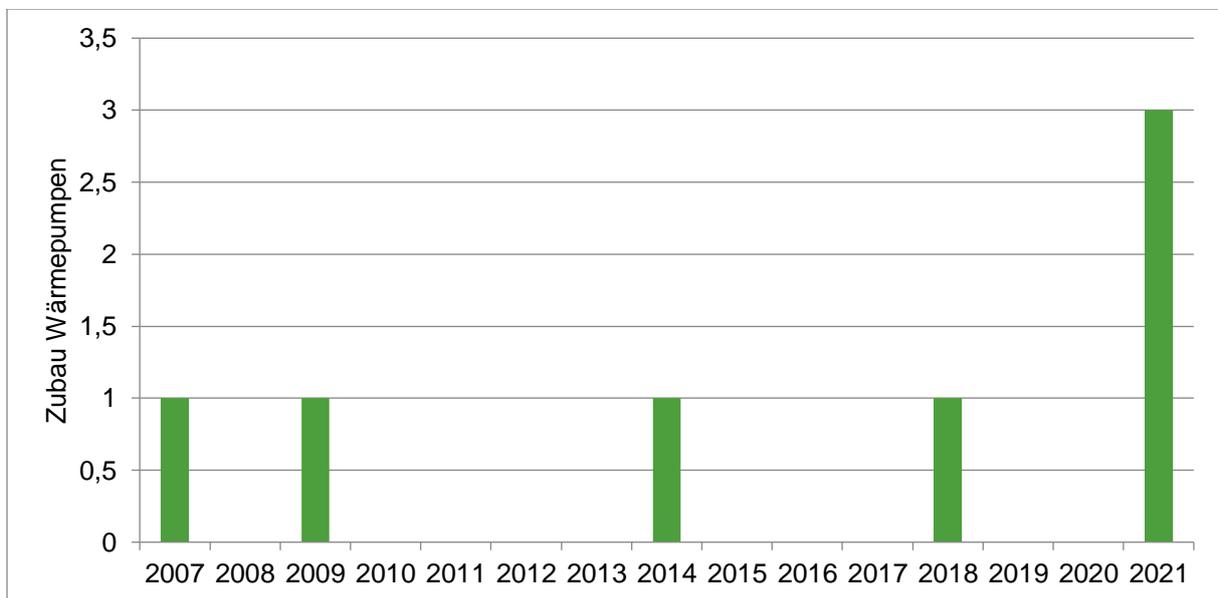


Abbildung 31: Zubauraten von BAFA-geförderten Wärmepumpen in der Stadt Steinbach (Taunus). Quelle der Daten: Wärmepumpenatlas⁶¹. Eigene Darstellung der EnergyEffizienz GmbH

b) Wärmepumpen und Gebäudebestand

Zieht man in Betracht, dass die Wärmepumpen prädominant in den Ein- oder Zweifamilienhäusern installiert wurden (s. Studie „Durchbruch für die Wärmepumpe“ von Agora Energiewende), kommen in der Stadt Steinbach (Taunus) ca. 1.340 Gebäude in die engere Betrachtung für die Nutzung von Wärmepumpen⁶². Dazu kommt die Anzahl der Wärmepumpen in den geplanten zukünftigen Neubauten. Jedoch lässt sich auch eine verstärkte Nutzung bei den Bestandsgebäuden erkennen (vgl. folgende Abbildung). Die Möglichkeit der Nutzung im Bestand wird grundsätzlich für 2/3 der

⁶⁰ (Öko-Institut und Fraunhofer ISE, 2022)

⁶¹ (Wärmepumpenatlas.de, kein Datum)

⁶² Grundlage der Berechnung: Daten der ZENSUS-Datenbank (Zensus Datenbank, 2011) Plan bezüglich der Anzahl von Ein- und Zweifamilienhäusern im analysierten Gebiet

Bestandsgebäude von Wohngebäuden ohne komplexe Sanierungs- oder Umbaumaßnahmen für möglich erachtet⁶³.



Abbildung 32: Prozentuale Anteile der installierten Wärmepumpen in Neubauten und bestehenden Gebäuden in Deutschland (Vergleich). Grundlage der Daten: Absolute Anzahl der Wärmepumpen aus der Studie „Durchbruch für die Wärmepumpe“ von Agora Energiewende.⁶⁴ Die benutzten Daten der Studie basieren auf Marktdaten des Bundesverbands Wärmepumpen (BWP) sowie Destatis (2022)). Eigene Darstellung der relativen Werte und Design der EnergyEffizienz GmbH.

Im Folgenden werden die Grundvoraussetzungen für oberflächennahe Erdwärmenutzung vor Ort betrachtet.

c) Erdwärmekollektoren & -sonden

Die durchschnittliche Wärmeleitfähigkeit der oberen Erdschichten für Installation der Erdwärmekollektoren und -sonden in der Stadt Steinbach (Taunus) kann auf der Webseite des Hessischen Landesamts für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) abgerufen werden. Die dort auffindbare Karte bietet punktegenaue Informationen zu den Ergebnissen der Bohrungen, weswegen eine flächendeckende Visualisierung des gesamten Gebietes nicht möglich ist. Innerhalb der Stadt Steinbach (Taunus) ist die mittlere Wärmeleitfähigkeit in 40 m Bohrtiefe an einem Messpunkt erfasst worden. Die Wärmeleitfähigkeit an diesem Punkt liegt bei 1,32 W/mK und damit im unteren Skalenbereich.

Über die Webseite des HLNUG kann zudem die wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Beurteilung dargestellt werden. Nachstehende Abbildung zeigt die Beurteilung auf dem Gebiet der Stadt Steinbach (Taunus).

⁶³ (Öko-Institut und Fraunhofer ISE, 2022)

⁶⁴ (Öko-Institut und Fraunhofer ISE, 2022)

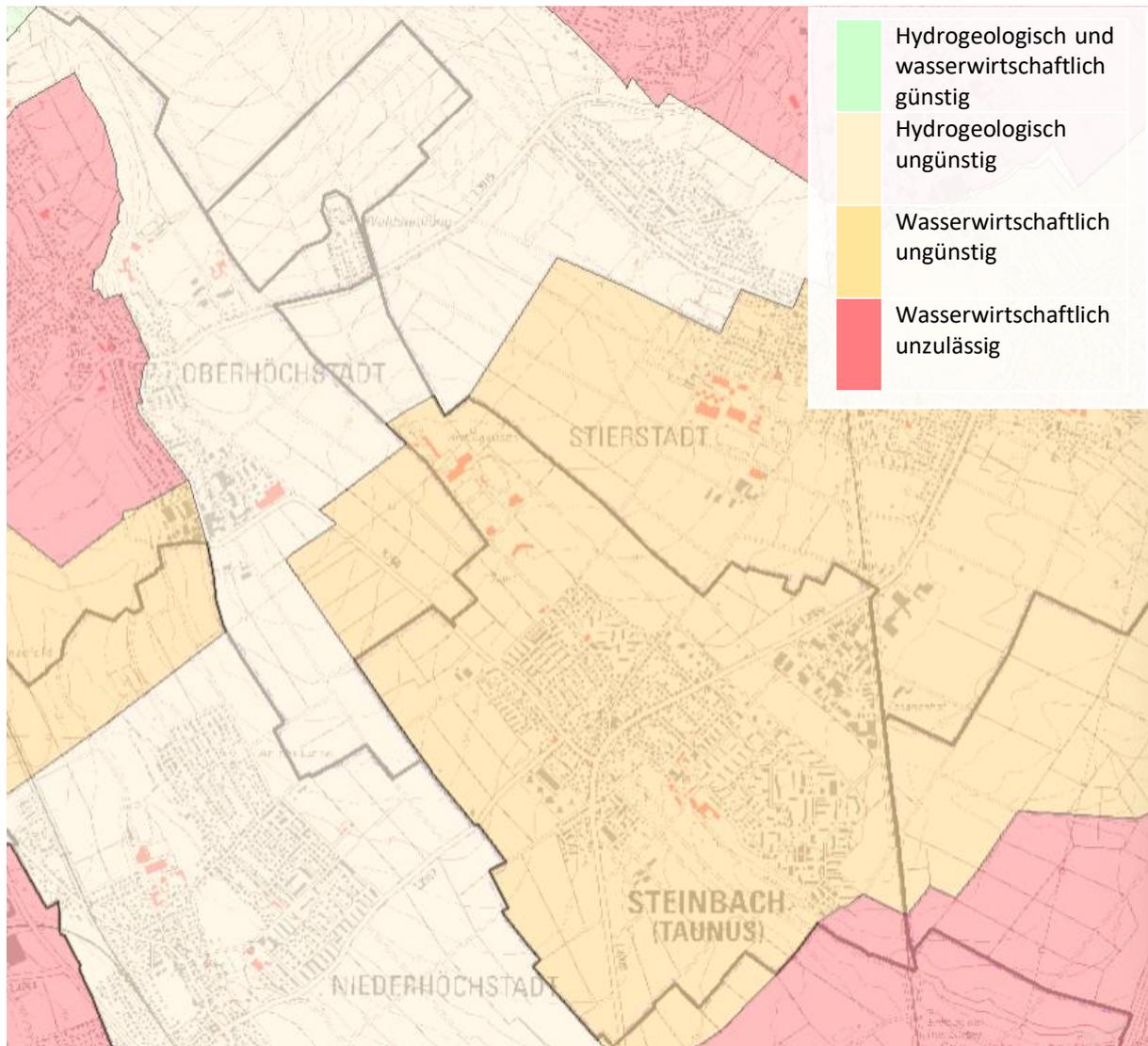


Abbildung 33: Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Beurteilung des oberflächennahen geothermischen Potenzials. Quelle der Daten HLNUG

Die Stadt liegt in einem hydrogeologisch sowie weitestgehend in einem wasserwirtschaftlich ungünstigen Gebiet. In Steinbach (Taunus) ist die Nutzung von Erdwärme daher grundsätzlich als ungünstig, jedoch nicht unmöglich, einzustufen.

d) Luft-Wärmepumpen

Die Nutzung der Umgebungsluft ist grundsätzlich aufgrund der unbegrenzt vorkommenden Ressource nicht limitiert, Einschränkungen sind durch Abstände zu Nachbargebäuden basierend ggf. auf der resultierenden akustischen Belastung gegeben. Im Vergleich zu den übrigen Wärmetauschern weisen Luft-Wärmepumpen den geringsten Wirkungsgrad auf, trotzdem lässt sich diese Technologie als einer der wichtigsten Bausteine der nachhaltigen Wärmezeugung und -versorgung bewerten. Eine detaillierte Analyse überschreitet den Umfang eines Klimaschutzkonzepts, kann aber in detaillierteren Analysen wie Quartierskonzepten betrachtet werden.

Szenarien

Die Szenarien werden im Folgenden mit den entsprechenden Ergebnissen beschrieben.

Referenzszenario

Im Jahr 2019 stellte die Wärmebereitstellung durch Wärmepumpen in der Stadt Steinbach (Taunus) mit 780 MWh/a einen Anteil des Wärmeverbrauchs von ca. 1 % dar.

Der lokale Zubau in den vergangenen Jahren (2018-2022) in Steinbach (Taunus) von BAFA-geförderten Wärmepumpen entsprach jährlich durchschnittlich ca. einer Anlage. Im Referenzszenario wird von einer Fortführung des Trends für die privaten Haushalte sowie dem Zubau von einer gewerblichen Anlage jährlich ausgegangen. Die zusätzliche Wärmebereitstellung durch Wärmepumpen beläuft sich 2030 auf rund 620 MWh/a und bis 2040 auf ca. 1.200 MWh/a. Der Anteil von Wärmepumpen an der Wärmeversorgung liegt 2030 bei 2 % bei den privaten Haushalten, sowie 4 % im Gewerbe. Bis 2040 stagniert der Anteil für die privaten Haushalte bei 2 %, im Gewerbe steigt er auf 8 %. Die zusätzliche Emissionseinsparung liegt 2030 gegenüber 2019 bei rund 170 t CO₂/a und 2040 bei 370 t CO₂/a.⁶⁵

Klimaschutzszenario

Um dem Ziel der Klimaneutralität näher zu kommen, werden ambitionierte Ausbauraten der regenerativen Wärmeträger angenommen. Wärmepumpen werden bundesweit als grundlegender Bestandteil der Energiewende angesehen⁶⁶. Es wird ein jährlicher Zubau von 37 Anlagen pro Jahr für die privaten Haushalte, 8 Anlagen im GHD-Sektor sowie einer Anlage im industriellen Sektor angenommen⁶⁷. Bis 2030 können so weitere 11.750 MWh/a Heizenergie und bis 2040 rund 22.400 MWh/a Heizenergie zusätzlich durch Wärmepumpen bereitgestellt werden. In der Beheizungsstruktur der privaten Haushalte erhalten die Wärmepumpen den Anteil von ca. 24 % und im Gewerbe von 28 % (2030). Bis 2040 erhöht sich der Anteil für die privaten Haushalte auf 56 %, im gewerblichen Sektor auf 68 % und im industriellen Sektor auf 26 %. Die zusätzliche Emissionseinsparung liegt 2030 gegenüber 2019 bei rund 3.000 t CO₂/a und 2040 bei 6.300 t CO₂/a.

⁶⁵ Die Emissionseinsparung bezieht sich auf den Ersatz einer Öl- oder Gasheizung.

⁶⁶ Vergleiche (Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut, 2021) und (Kopernikus-Projekt Ariadne, 2021)

⁶⁷ Die Anzahl der zugebauten Anlagen im GHD-Sektor und industriellen Branche kann sich reduzieren, da die Leistungen der Anlagen in diesen Bereichen deutlich höher als die von den privaten Haushalten sind.

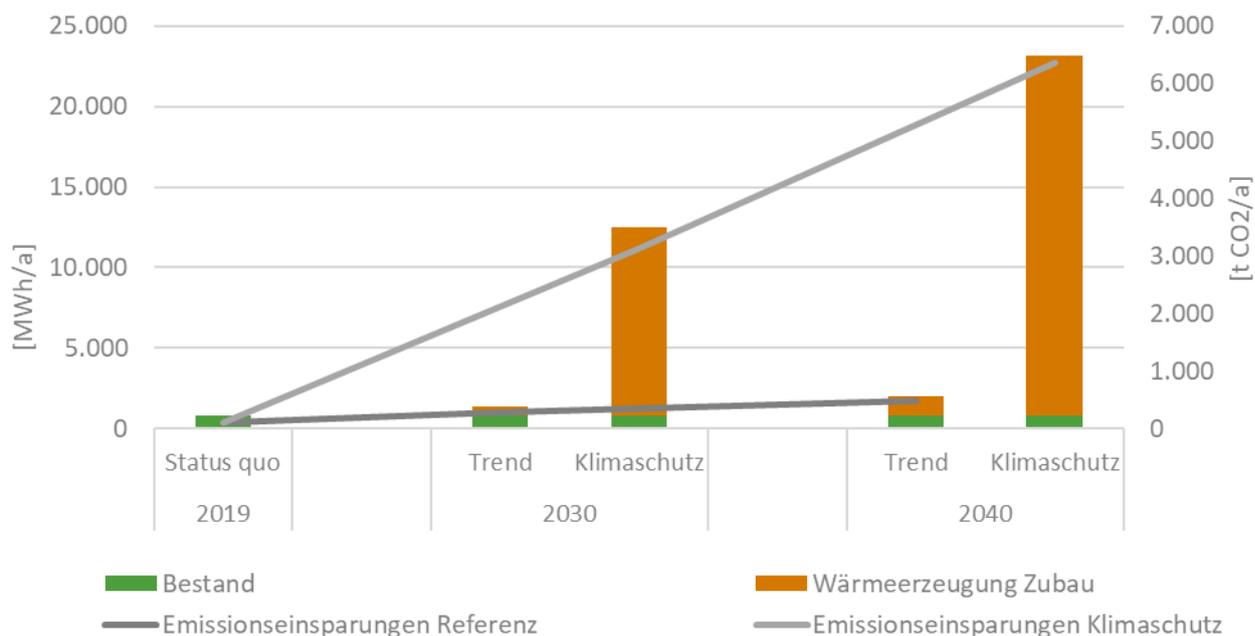


Abbildung 34: Ertrag und vermiedene Emissionen durch Wärmepumpen im Status quo und den Szenarien

4.2.11. Nah- und Fernwärme

Grundsätzliches Potenzial

Der Ausbau der Nah- und Fernwärme wird als wichtiger Faktor zur Umsetzung der Energiewende sowohl im städtischen als auch im ländlichen Raum gesehen. Im städtischen Raum liegt der entscheidende Vorteil bei den geringen Abständen zwischen den Gebäuden, sodass die Netzlänge und damit Netzverluste geringgehalten werden können. Ein gutes Beispiel bietet die Stadt Stockholm, in der rund 70 % der Gebäude mit Fernwärme beheizt werden und zunehmend regenerative Energien dafür genutzt werden. Auch ist die erfolgreiche Umsetzung von der Kooperation aller Beteiligten abhängig, weshalb eine Stärkung der Akzeptanz aller Beteiligten durch eine zielführende Kommunikations- und Bildungsinitiativen fokussiert werden sollte.

Nah- und Fernwärme ist nur dann klimafreundlich, wenn nachhaltige Energieträger zur Wärmeerzeugung genutzt werden. Häufig werden Biomasse oder kleine Blockheizkraftwerke genutzt. Auch Geothermie kann als Wärmequelle genutzt werden. Der Emissionsfaktor ist entsprechend geringer als bei einer herkömmlichen Öl- oder Gasheizung, was den CO₂-Fußabdruck verringert und den Nachhaltigkeitsaspekt stärkt. Gleichzeitig verringert sich der Gesamtaufwand für Wartung und Instandhaltung. Weiter müssen sich die Hausbesitzer und Hausbesitzerinnen nicht mehr eigenständig um ihre Heizanlage kümmern. Nahwärme wird entsprechend dann gegenüber Einzelgebäudeheizungen auf Basis erneuerbarer Energien bevorzugt, wenn die genannten Vorteile genutzt werden sollen. Für das Ziel der Klimaneutralität ist eine Umrüstung der Nahwärmenetze notwendig. Laut den Daten des Marktstammdatenregisters ist in der Stadt Steinbach (Taunus) seit 2019 ein erdgasbetriebenes Nahwärmenetz in Betrieb⁶⁸. Die Wichtigkeit der Nahwärme als einer der möglichen Antworten auf die Herausforderungen des Wärmesektors ist selbsterklärend und bedarf

⁶⁸ (Süwag Energie AG, n.a.), Erdgasbetriebenes Quartierskraftwerk mit ca. 50 angeschlossenen Gebäuden

daher einer tieferen Analyse der bestehenden Optionen. Neben den benötigten Gebäudesanierungen ist die Erweiterung der lokalen Nahwärmenetze ausschlaggebend für den Erfolg der lokalen nachhaltigen Transformation des Wärmesektors⁶⁹. Relevant ist dabei insbesondere die Nutzung von erneuerbaren Energien zur Wärmeherzeugung in den Wärmenetzen, da jeglicher Einsatz fossiler Energieträger eine falsche Antwort auf die Herausforderungen des energiepolitischen Sektors wäre.

Zur Beheizung von Nahwärmenetzen können verschiedene Energieträger genutzt werden. Zahlreiche Projekte der lokalen Nahwärmeversorgung nehmen Solarenergie als Hauptenergieträger, ebenso gibt es moderne Nahwärmenetze auf Basis von Geothermie, Biomasse oder auch industrieller Abwärme. (Groß-)Wärmepumpen kommen ebenso infrage. Die grundlegende Analyse der lokal vorhandenen Anschlussdichte, des ortsbezogenen Wärmebedarfs und der Wärmedichte sind während der Planung der Nahwärmeversorgung unabdingbar. Außerdem muss die räumliche Nähe von Erzeuger und Verbraucher sichergestellt werden, um den Grad der Wärmeverluste zu minimieren. Diejenigen Planungs- und Vertriebsangelegenheiten, die außerhalb dieser Potenzialstudie stehen, sind bspw. im Leitfaden "Nahwärme" des Fraunhofer Instituts zu finden⁷⁰. Insgesamt sind mehrere aussagekräftige Vorteile zu identifizieren, die für die Entwicklung der lokalen Nahwärmenetze sprechen⁷¹:

- Flexibilität und Vielfalt bei der Nutzung lokaler erneuerbarer Energien, wie große Solarthermie, tiefe Geothermie, Umweltwärme, Biomasse
- Deckung der verbleibenden Bedarfslücken der Stromerzeugung aus Sonne und Wind (Residuallasten) durch bedarfsgerecht betriebene, stromnetzgeführte Kraft-Wärme-Kopplung in den Heizzentralen
- Erhöhung der Effizienz im Energiesystem aufgrund der Möglichkeit, vielfältige Abwärmquellen nutzen zu können
- Flexibilitätsgewinne im Wärme- und Strombereich durch Einbindung großer thermischer Speicher
- kommunale Steuerungsfunktion zur Senkung des Ausstoßes vermeidbarer Treibhausgasemissionen durch netzgebundene Wärmeversorgung
- Langfristig hohe Versorgungssicherheit
- Zukünftig keine aufwändige und teure Anlagenerneuerung
- Erfüllung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes
- Geringe Betriebskosten (Wartung/Instandhaltung usw.)
- Geringerer Raumbedarf für Technik
- Regionale Wertschöpfung⁷²

⁶⁹ (Huenges, et al., 2014)

⁷⁰ (Dötsch, Taschenberger, & Schönberg, 1998)

⁷¹ (zeozweifrei, 2023)

⁷² (Energieagentur RLP, 2016)

Es ist dementsprechend von Vorteil, die Potenziale der lokalen Begebenheiten zu untersuchen, um die räumliche und strukturelle Ausgestaltung der Nahwärmeversorgung rechtzeitig zu optimieren und den höchsten Wirtschaftlichkeitsgrad zu erzielen. Die Möglichkeiten diverser Optionen werden in den untenstehenden Abschnitten thematisiert.

Wichtiger Parameter für die Planung eines Nahwärmenetzes ist der zu erwartende Wärmebedarf der Verbraucher im Tages- und Jahresverlauf. Auf der Verbrauchskurve aufbauend kann die Auswahl der möglichen Technologie erfolgen, wobei oftmals aus wirtschaftlichen Gründen eine Kombination von verschiedenen Energieträgern empfehlenswert ist.

a) Biomasse

Biomasse ist ein verbreiteter Energieträger für die Nah- und Fernwärmeerzeugung. Im Kapitel 1.2.7 wurde die Nutzung von Biomasse bereits betrachtet.

Im größeren Maßstab zur Nahwärmeerzeugung sind einige Punkte in der Handhabung zu beachten:

- Biomasse ist ein Naturprodukt und nicht einheitlich, bspw. bestehen Schwankungen des Energiegehalts je nach Qualität des Rohstoffs und erfordern daher einen kompetenten Umgang beim Betrieb einer Hackschnitzelanlage.
- Hackschnitzel sind kostengünstiger, aber haben einen geringeren Energiegehalt als Pellets.
- Bei der Integration in Wohngebieten ist insbesondere der Platzbedarf für den Abgaskamin und den Lagerplatz für Pellets/Hackschnitzel und die Geräuschemissionen bei der Anlieferung mitzudenken.
- Biomasseressourcen sind begrenzt, für eine nachhaltige Energieversorgung sind insbesondere lokale Biomassevorkommen zu nutzen und weite Transportwege vermeiden.

Eine komfortable Form der Biomasse ist Biogas. Hierbei ist die Voraussetzung ein bestehendes Gasnetz. Der Vorteil liegt dann in der bilanziellen Rechnung von Einspeisung und Bezug von Biogas, wodurch eine räumliche Entkopplung von Erzeuger und Verbraucher möglich ist. Allerdings ist Biogas in der Produktion und Aufbereitung aufwändig. Aus Nachhaltigkeitsgründen ist auch Biogas überwiegend aus Abfallprodukten der Landwirtschaft oder von Bioabfällen der Haushalte zu erzeugen.

b) Solarthermie

Das Thema der Nahwärmeversorgung mit Hilfe solarer Kollektoren und saisonalen Wärmespeichern wird in den letzten Jahren intensiv diskutiert – sowohl in Deutschland als auch im Ausland. Zu diesem Zeitpunkt erscheinen vor allem kleinflächige Lösungen für kleine Städte (Einwohnerzahl: ca. 4.000-5.000) oder bestimmte Stadtquartiere sinnvoll. Einige Beispiele der erfolgreichen Projektumsetzung in diesem Bereich lassen sich unter anderem in Dänemark beobachten⁷³. Der

⁷³ (PlanEnergi, 2018)

durchschnittlich zu erwartende Ertrag liegt auf Basis der Grundannahmen sowie der bereits bestehenden Projekterfahrungen bei 2.000 MWh/a pro Hektar Landfläche⁷⁴.

Aus technologischer Perspektive erfüllen solare Kollektorenfelder die Rolle eines Wärmespeichers. Als Quelle der Wärmeenergie dient die direkte Solareinstrahlung, weswegen die Installation der Kollektoren sowohl auf Dächern als auch auf freien Flächen bzw. in benachteiligten Gebieten grundsätzlich vorstellbar ist. Die Kombination mit der Wärmezentrale sowie einem Warmwasserspeicher (unter- oder überirdisch) erhöht die Effizienz des gesamten Projektes, da damit die Möglichkeit entsteht, den Wärmebedarf in kalten Jahreszeiten mit Hilfe der zur Sommerzeit akkumulierten Wärmeenergie abzudecken.

Die während der industriellen Herstellungsprozesse entstehende Energie lässt sich entweder direkt mittels Wärmetauscher nutzen oder kann langfristig für die Wärmeversorgung zu Spitzenbedarfszeiten gespeichert werden. Dies benötigt zwar zusätzliche infrastrukturelle Maßnahmen, kann damit aber auch zeitversetzte Energiebedarfe abdecken⁷⁵.

Tabelle 8: Übersicht einiger bereits realisierten solarthermischen Projekte in Deutschland

	Greifswald ^{76,77}	Lemgo ^{78,79}	Mühlhausen ^{80, 81}	Senftenberg ⁸²
Ertrag (MWh/a)	8.000	-	3.300	4
Leistung (MW)	11	5,2		4,5
Flächenbedarf	Grundfläche Sondergebiet 40.000 m ² Kollektorfeld Flächen 18.700 m ²	Bruttokollektorfläche 9.128 m ²	Flächenbedarf 19.000 m ² , Kollektorfläche 5.700 m ²	Grundfläche 20.000 m ² , Kollektorfläche 8.300 m ²
Emissions-einsparung (t CO₂)	1.780	-	675	-
Investitionskosten (Mio. Euro)	7	-	3	-
Zusatzinfo	Wärmespeicher á 5.500 m ³	Komplex mit Flusswasser-WP und 2 BHKWs	1.152 Röhrenkollektoren Versorgung von 400 Haushalten	-

⁷⁴ (Solarthemen Media GmbH, 2021c)

⁷⁵ (PlanEnergi, 2018)

⁷⁶ (energie-experten, kein Datum)

⁷⁷ (Brumme, 2022)

⁷⁸ (Solarthemen Media GmbH, 2021b)

⁷⁹ (AGFW-Projekt-GmbH, 2022)

⁸⁰ (Stadtwerke Mühlhausen, 2021)

⁸¹ (Solarthemen Media GmbH, 2021a)

⁸² (RitterXL, kein Datum)

Auch in Nachbarländern lassen sich mehrere Projekte finden⁸³:

Tabelle 9: Übersicht einiger realisierten solarthermischen Projekte im Ausland

Ort	Informationen
Silkeborg, Dänemark ⁸⁴	100-110 MW Leistung, Kollektorfläche 156.000 m ²
Baotou, China	65 MW Leistung
Vojens, Dänemark	49 MW Leistung
Aalborg, Dänemark ⁸⁵	11.000 m ² , 3.300 MWh
Groningen, Niederlande ⁸⁶	48.000 m ² , 37 MW Leistung; voraussichtliche Erträge: 25 GWh = 520 kWh/m ² a
Silkeborg, Dänemark ⁸⁷	100-110 MW Leistung, Kollektorfläche 156.000 m ²

c) Abwärme

Verschiedene industrielle Prozesse erzeugen als Nebenprodukt Wärmeenergie, welche teilweise ungenutzt an die Umgebung abgegeben wird oder aber mit weiterem Energieaufwand heruntergekühlt wird. Dies wird als relevantes Potenzial zur Nutzung für die Wärmeversorgung desselben oder angrenzender Gebäude gesehen, sofern die Größenordnung ausreichend ist. Die bisher veröffentlichten Studien zu den Potenzialen der Abwärmenutzung weisen auf ein großes Potenzial hin: Eine Erhebung spricht für den gesamten deutschen Industriesektor davon, dass 18 % bis ca. 50 % der Abwärme energetisch genutzt werden könnten⁸⁸. Andere Veröffentlichungen weisen sogar Werte von 30 % bis 90 % des energetisch erschließbaren Wärmepotenzials der industriellen Anlagen für die weitere Wärmebereitstellung aus⁸⁹.

Die während der industriellen Herstellungsprozesse entstehende Energie lässt sich entweder direkt mittels Wärmetauscher nutzen oder kann langfristig für die Wärmeversorgung zu Spitzenbedarfszeiten gespeichert werden. Dies benötigt zwar zusätzliche infrastrukturelle Maßnahmen, kann damit aber auch zeitversetzten Energiebedarf abdecken.

Die folgende Tabelle bietet eine Übersicht der energetisch verwertbaren Temperaturen je Industriebranche und des jeweiligen Abwärme-Indikators, der auf die theoretisch möglichen nutzbaren Mengen der Wärmeenergie hinweist⁹⁰.

⁸³ (SHIP Plants, 2023)

⁸⁴ (Solarthemen Media GmbH, 2021c)

⁸⁵ (Aalborg CSP A/S, 2022)

⁸⁶ (Solrico, 2022)

⁸⁷ (Solarthemen Media GmbH, 2021c)

⁸⁸ (Hirzel, Sontag, & Rohde, 2013)

⁸⁹ (Deutsche Energie-Agentur GmbH, 2015)

⁹⁰ (Aydemir, Doderer, Hoppe, & Braungardt, 2019), S. 29

Tabelle 10: Übersicht der thermischen Potenziale einzelner Industriebranchen

Industriebranche	Temperatur der verwertbaren Wärmeenergie	Abwärme-indikator	Ergänzung
Eisen- und Stahlherstellung	80-250 °C	19%	Die höheren Temperaturebenen beinhalten große Menge der nicht verwertbaren Gase; die Nutzung der Energie für die Wärmbereitstellung erst in den letzten Phasen des Produktionsprozesses möglich
Nichteisenmetallherstellung (Aluminium, Kupfer, Zink, Blei et al.)	40-70 °C		Wegen der bereits vorhandenen effizienten Anlagen der Wärmerückgewinnung meist für die Niedertemperaturanwendungen brauchbar
Zementherzeugung	Ersten Produktionsphasen: 200-450 °C Weitere Produktionsphasen: 100-300 °C		Nutzung der heißen Abgase für die Stromerzeugung, Verdampfung o. ä. möglich
Papierherstellung	20-160 °C	9%	Wird als prioritäre Branche für Abwärmennutzung betrachtet
Glasherstellung	Divergierende Angaben je Herstellungsphase	15%	
Chemie	Ethylen: 150 °C bei großer Variation Ammoniak: Divergierende Angaben je Herstellungsphase	9%	Grundsätzlich für Verdampfung geeignet

Eine Studie des Fraunhofer Instituts zu den Möglichkeiten der Abwärmennutzung listet Unternehmen der Nahrungsmittelindustrie ebenso als potenziell effiziente Quellen der Abwärme auf. Eine Veröffentlichung der dena zur Abwärme weist die Installation der Abwärmegewinnungsanlagen in einem Unternehmen der Papierindustrie als ein Beispiel der erfolgreichen Innovations- und Investitionsaktivitäten aus⁹¹. Auch Unternehmen der Holzveredlung und produktionsintensiver Holzverarbeitung bergen Abwärmepotenziale, allerdings in deutlich kleinerem Ausmaß⁹². Des Weiteren sind Rechenzentren und IT-Cluster große Abwärmequellen.

Die Abwärme der Rechenzentren lässt sich als eine der möglichen Quellen der nachhaltigen Wärmeversorgung innerhalb der dicht besiedelten Ballungsräume betrachten. Die zunehmende Digitalisierung und der weitere Aufbau der IT-bezogenen Infrastruktur, nicht nur in Deutschland, sondern auch global, sind Grundlagen für die zukunftssicheren Perspektiven bzgl. der konstant vorhandenen Abwärme aus Rechenzentren. Es lassen sich bereits heute Prognosen finden, die von dem doppelten Strombedarf der Rechenzentren bis zum Jahre 2030 sprechen⁹³. Die realistischen Prognosen gehen von dem Wert i.H.v. 350.000 Wohnungen aus, die mit Hilfe der aus den Rechenzentren stammenden Wärme versorgt werden können⁹⁴. Werden auch die zu diesem Zeitpunkt

⁹¹ (Deutsche Energie-Agentur GmbH, 2015)

⁹² (Pehnt, Bödeke, Arens, Jochem, & Idrissova, 2010), S. 17, S. 19

⁹³ (Hintemann R., Hinterholzer, Paul, & Völzel, 2023)

⁹⁴ (Bitkom e.V., 2022)

geplanten Großprojekte in Betracht gezogen, steigt die Anzahl der potenziell angeschlossenen Wohneinheiten.

Für die genauere Analyse eignen sich die Rechenzentren ab 5 MW Leistung⁹⁵. Es sind allerdings Nachweise vorhanden, die auch von der Relevanz der kleineren Rechenzentren sprechen⁹⁶. Die weitere Verdoppelung der Leistung von IT-Rechenzentren im Großraum Frankfurt am Main ist in den kommenden Jahren zu erwarten. Allerdings ist die Umstellung bzw. Modernisierung der Nahwärmenetze notwendig, um eine effiziente Kopplung der Wärmequelle mit den Wärmeabnehmern zu ermöglichen. Die zu diesem Zeitpunkt vorhandenen Wärmenetze sind größtenteils nicht technisch geeignet, um die Abwärme aus dem Niedertemperaturbereich direkt aufzunehmen. Sollten die modernen Wärmepumpentechnologien in der Nähe der Abwärmequelle Einsatz finden, ist eine Revision der Strompreise für die Betreiber der Wärmequelle in Betracht zu ziehen. Tabelle 11 enthält Beispiele von Projekten mit Abwärmenutzung von Rechenzentren.

Tabelle 11: Best-Practice-Projekte Nutzung Abwärme aus Rechenzentren

Unternehmen	Ort	Ergänzung
Franky	Frankfurt	Ein Frankfurter Wohnquartier soll ab 2025 zu etwa 60 % durch die Abwärme eines benachbarten Rechenzentrums mit einer IT-Leistung von 14 MW und Abwärmtemperatur von 30 °C beheizt werden. Dadurch soll ein Wärmebedarf von 2.400 MWh/a durch Abwärme gedeckt werden können. Neben einem Nahwärmenetz sind 2 Großwärmepumpen à 320 kW _{th} , sowie Pufferspeicher. ⁹⁷
Kraftwerke Mainz-Wiesbaden AG	Ingelheimer Aue in Mainz	Das Rechenzentrum mit einer IT-Leistung von 54 MW soll 2025 in Betrieb gehen und 40 % seiner Abwärme in das Mainzer Fernwärmenetz einspeisen. ⁹⁸
Neubaugebiet „Heinrich des Löwen“	Braunschweig	Rechenzentrum mit einer IT-Leistung von 12 MW und Abwärmtemperatur von 22 °C versorgt benachbartes Wohnquartier mit Wärme. Ausgekoppelt werden 250 kW, die mit einer Wärmepumpe à 300 kW _{th} zur Gebäudebeheizung nutzbar gemacht werden.

Die Haupthindernisse ähnlicher Projekte bestehen größtenteils in den hohen Investitionskosten mit einer langen Amortisationszeit. Währenddessen müssen umfangreiche infrastrukturelle Maßnahmen umgesetzt werden, um die Verkopplung möglichst effizient zu gestalten. Allerdings müssen solche Varianten der zukünftigen Wärmeversorgung in Betracht gezogen werden, sollte das

⁹⁵ (Bitkom e.V., 2022)

⁹⁶ (Hintemann R., Hinterholzer, Graß, & Grothey, 2022)

⁹⁷ (Deutsche Unternehmensinitiative Energieeffizienz e. V., 2023)

⁹⁸ (GePlan Ingenieure GmbH & Co.KG , 2023)

deklarierte Ziel der Klimaneutralität tatsächlich schon in den kommenden Jahrzehnten erreicht werden.

Die unterschiedliche Energieintensität der verschiedenen industriellen Verarbeitungsprozesse ist in der folgenden Grafik noch einmal dargestellt. Insbesondere die Metallherzeugung gilt als energieintensiv und bietet ein entsprechend hohes Abwärmepotenzial. Darauf folgt die Grundstoffchemie, die Papier-, Glas- und Keramik- und Metallindustrie sowie die Verarbeitung von Steinen und Erden.

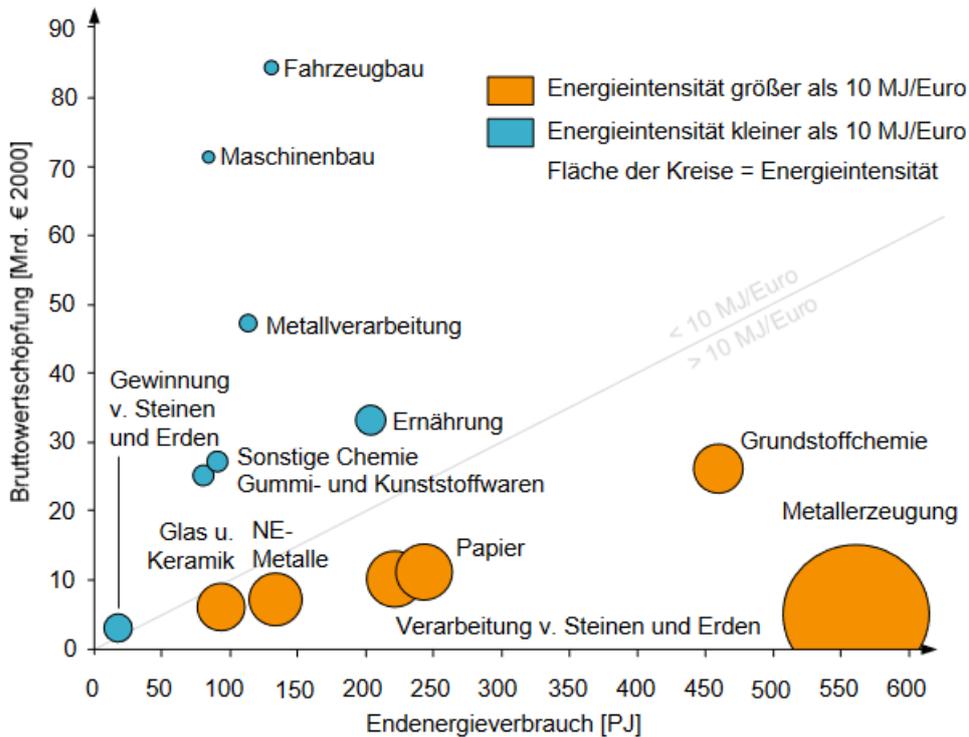


Abbildung 35: Energieintensität verschiedener Industriebranchen. Quelle: Studie vom Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung⁹⁹. Die erstellte Grafik der Studie basiert auf Daten von Fleitner et. al. (2013).

d) Exkurs: Kalte Nahwärme

Eine moderne Form der Nahwärmenetze stellen kalte Nahwärmenetze dar. Sie werden aktuell ausschließlich in Neubaugebieten eingesetzt, da dafür ein hoher energetischer Standard der Gebäude Voraussetzung ist. Hierbei wird im Nahwärmenetz Wasser mit einer Temperatur von ca. 10 – 12 °C zirkuliert¹⁰⁰. Die Temperaturerhöhung erfolgt dezentral in jedem Gebäude einzeln mit auf den Bedarf angepassten Wärmepumpen-Größen. Auch hier empfiehlt sich jeweils der Betrieb mit Hilfe einer eigenen Photovoltaik-Anlage. Folgende Vorteile ergeben sich:

- Geringere Netztemperatur (ca. 15°C), erleichtert Finden der Wärmequelle: Geothermie, Erdwärme, Grundwasser etc.
- Weniger Wärmeverluste der Leitungen

⁹⁹ (Hirzel, Sonntag, & Rohde, 2013)

¹⁰⁰ (Bundesverband Geothermie e. V., 2023)

- Vorteile gegenüber Luft-Wasser WP: höherer Wirkungsgrad, kein Außenmodul notwendig (Lärmemissionen)
- Mit kaltem Nahwärmenetz ist auch eine Kühlung im Sommer möglich und erwünscht

Ein Pilotprojekt in einem Bestandsgebiet findet sich in der Geblergasse in Wien. Ein Häuserblock soll schrittweise über ein kaltes Nahwärmenetz versorgt werden. Die Energieversorgung basiert auf einem System von Erdwärmesonden, Wärmepumpen und hybrider Solarenergie. Im Innenhof sind 18 Sonden à 100 Metern Tiefe verbaut, die dem Boden im Winter Heizwärme entziehen und im Rahmen der Kühlung der Wohnräume im Sommer Wärme zurückspeisen. 2019 wurde die Energieversorgung für zwei Gebäude realisiert, weitere Nachbargebäude sollen folgen. Voraussetzung dafür ist die Sanierung der Gebäude und Reduktion der Heizwärmebedarfe.¹⁰¹

a) Exkurs: Fernwärmespeicher

Fernwärmespeicher sind Anlagen, die dazu dienen, Wärme über längere Zeiträume zu speichern. Sie tragen dazu bei, die Effizienz von Fernwärmesystemen zu verbessern, indem sie die Wärmeerzeugung und den Wärmebedarf entkoppeln und somit eine zuverlässige Wärmeversorgung über das ganze Jahr hinweg gewährleisten. So kann Wärme beispielsweise über eine Solaranlage im Sommer in den Speicher geladen und bei Bedarf im Winter wieder entnommen werden.

Es handelt sich dabei zumeist um mit Wasser gefüllte zylindrische Behälter. Zur saisonalen Wärmespeicherung sind zudem Geothermiesondenfelder geeignet. Je nach geologischen Verhältnissen können auch Aquiferspeicher denkbar sein, bei denen Grundwasser und Erde erwärmt werden.¹⁰² In nachstehender Tabelle findet sich eine Auswahl bestehender saisonaler Wärmespeicher in Wärmenetzen.

Tabelle 12: Übersicht der Kennzahlen von Erdwärmespeichern

	Thermische Speicherkapazität	Höhe (m) / Durchmesser (m) / Fassungsvermögen (l)	Temperatur (°C)	Weitere Details
Bochum (Testbetrieb)	-	-	120 ¹⁰³	Alter Bergwerkstollen als Unterspeicher; Grubenwasser wird durch Solarthermie und Wärmepumpe erwärmt; Kaltes Wasser in tieferen Schichten zur Kälteversorgung.
Österreich, Wien Geblergasse¹⁰⁴	-	Erdwärmesondenfeld: 18 Stück, je 100 m tief	45	Erdsonden speichern Wärme und Kälte im Erdreich, welche von den angeschlossenen Gebäuden mit den Wärmepumpen konsumiert werden.
Enertrag, Nechlin, Berlin¹⁰⁵	38 MWh	4 / 18 / 1 Mio.	93	Warmwasser-Energiespeicher für abgeregelten Windstrom; 2 MW Heizstäbe; 35 Häuser werden versorgt

¹⁰¹ (Klimaaktiv, 2020)

¹⁰² (BauNetz)

¹⁰³ (WDR, 2023)

¹⁰⁴ (Klimaaktiv, 2020)

¹⁰⁵ (ENERTRAG, 2019)

Kiel ¹⁰⁶	1.500 MWh	60 / 30 / 30 Mio.	115	Speicher wird befüllt, wenn das Gaskraftwerk Strom produziert und die Wärme nicht benötigt wird; Speicherkapazität reicht für 73.000 Verbraucher ca. acht Stunden.
Mannheim ¹⁰⁷	1.500 MWh	36 / 40 / 45 Mio.	98	Unterstützt Fernwärmenetz Raum Mannheim, Heidelberg, Speyer
Österreich, Theiß ¹⁰⁸	2.200 MWh	25 / 50 / 50 Mio.	98	Umrüstung eines Öltanks zum Wärmespeicher. Speicher wird befüllt, wenn das Gaskraftwerk Strom erzeugt und die Wärme nicht benötigt wird. Wärmespeicher soll im Weiteren mit einem 5 MW Batteriespeicher (für Regelenergie) kombiniert werden.
Dänemark, Marstal ¹⁰⁹	4.350 MWh	k. A./k. A./ 75 Mio.	k. A.	Fernwärme basiert auf 100 % erneuerbaren Energien (Solarthermie, Biomasse, Wärmepumpe)
Schweiz, Ibach bei Schwyz ¹¹⁰	1.300 MWh	50 / 30 / 28 Mio.	50-95	
Österreich, Linz ¹¹¹	1.350 MWh	65 / 27 / 34,5 Mio.	55-97	

Szenarien

Für die Szenarien werden folgende Annahmen getroffen:

Referenzszenario

Im Referenzszenario wird kein weiterer Ausbau von Nahwärme angenommen.

Klimaschutzszenario

Bis 2030 werden 4 weitere Nahwärmenetze à 50 Wohngebäuden sowie bis 2040 insgesamt 10 Nahwärmenetze für den Anschluss privater Wohngebäude gebaut. Im gewerblichen Sektor werden bis 2040 insgesamt 2 Nahwärmenetze à 40 gewerbliche Gebäude (je 27 MWh Wärmeverbrauch) installiert. Zudem werden 7 industrielle Objekte an ein Nahwärmenetz angeschlossen; inwiefern kleinere oder größere sowie gemischte Nahwärmnetze aus Haushalten und dem Gewerbe gebaut werden, hängt von den lokalen Gegebenheiten ab. Die komplette Nahwärmeversorgung beruht auf regenerativen Wärmequellen (Biomasse, Wärmepumpen, Solarthermie, industrielle Abwärme etc.). Die prozentualen Anteile des jeweiligen Energieträgers sind den deutschlandweiten Studien (Agora, UBA, Prognos) zu entnehmen. Bis 2040 werden so ca. 12.100 MWh/a über Nahwärme bereitgestellt, was rund 30 % der gesamtstädtischen Wärmeversorgung entspricht. Die Emissionseinsparung hängt direkt von der Konstellation der Energieträger ab.

¹⁰⁶ (Stadtwerke Kiel, 2022)

¹⁰⁷ (MVV Energie AG, 2012)

¹⁰⁸ (Energieforschung.at, 2022)

¹⁰⁹ (Steinbeis Forschungsinstitut für solare und zukunftsfähige thermische Energiesysteme, n.a.)

¹¹⁰ (Agro Energie Schwyz AG, 2020)

¹¹¹ (Linz AG, 2022)

4.2.12. Wasserstoff

Zur Nutzung von Wasserstoff gibt es bundesweit verschiedene Pilotprojekte und die Thematik wurde mit der Wasserstoffstrategie auch auf die politische Agenda gesetzt. Der elektrische Wirkungsgrad eines Elektrolyseurs zur Herstellung von Wasserstoff liegt derzeit bei rund 70 %, weshalb eine direkte Nutzung von Strom effizienter ist¹¹². Aufgrund der Eignung von Wasserstoff als Langzeitspeicher und der höheren Energiedichte im Vergleich zu Batterien kann der Einsatz in bestimmten Anwendungen trotzdem sinnvoll sein. Der Einsatz wird vorwiegend für den industriellen Sektor¹¹³ vorgesehen, um dort bisherige Gasverbräuche auf eine klimafreundliche Alternative umzustellen. Bezüglich der Nutzung von Wasserstoff über die bestehenden Gasnetze sind die weiteren technologischen und politischen Entwicklungen abzuwarten. Für das Klimaschutzszenario wird für die Stadt Steinbach (Taunus) angenommen, dass rund 26 % des industriellen Wärmebedarfs über Wasserstoff gedeckt wird. Für die privaten Haushalte und den GHD-Sektor wird keine Nutzung von Wasserstoff im Wärmesektor angenommen.

4.2.13. Fazit zum Wärmesektor

Der Energieverbrauch im Wärmesektor verändert sich nach den jeweiligen Szenarien für die verschiedenen Verbrauchergruppen insgesamt wie folgt:

Wohngebäude

Durch Sanierungsmaßnahmen sowie eine Umstellung auf regenerative Energieträger kann unter den getroffenen Annahmen im Wohngebäudebereich bis **2040** eine **Emissionsreduktion von 21 % im Referenzszenario** und **98 % im Klimaschutzszenario** erreicht werden. Für 2030 wird **im Referenzszenario** eine Emissionsreduktion um **15 %** und **im Klimaschutzszenario** um **55 %** erwartet. Relevant für die sehr hohe Emissionsreduktionsrate im Klimaschutzszenario sind insbesondere Sanierungsmaßnahmen sowie eine Umstellung der Energieträger auf einen Mix aus Wärmepumpen, Biomasse und Nahwärme. Auch bei der Nahwärme selbst ist die Nutzung regenerativer Energiequellen (Abwärme, Umweltwärme, Biomasse etc.) entscheidend.

¹¹² (Bundesministerium für Bildung und Forschung, 2023)

¹¹³ V.a. energieintensive Prozesse und chemische Industrie

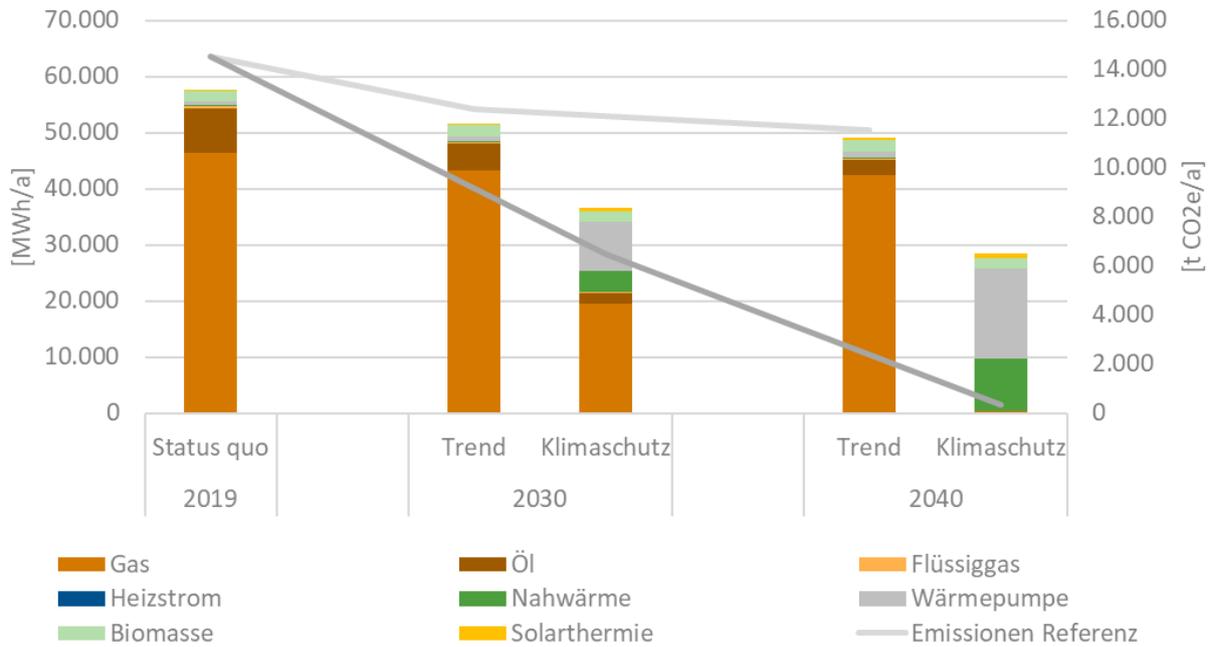


Abbildung 36: Entwicklung der Energieversorgung und Emissionen für Wärme im Wohngebäudesektor nach Szenarien

Gewerbe, Handel & Dienstleistungen

Im gewerblichen Sektor wird bis **2040** eine **Emissionsreduktion von 37 % im Referenzszenario** und eine **Emissionsreduktion von 96 % im Klimaschutzszenario** erreicht. Für 2030 wird **im Referenzszenario** eine Emissionssenkung um **20 %** und **im Klimaschutzszenario** um **56 %** erwartet. Für die höhere Emissionsreduktion im Klimaschutzszenario relevant sind insbesondere Effizienz- und Einsparmaßnahmen sowie eine Umstellung der Energieträger auf Wärmepumpen, Biomasse und Nahwärme. Auch bei der Nahwärme selbst ist die Nutzung regenerativer Energiequellen (Abwärme, Umweltwärme, Biomasse etc.) entscheidend.

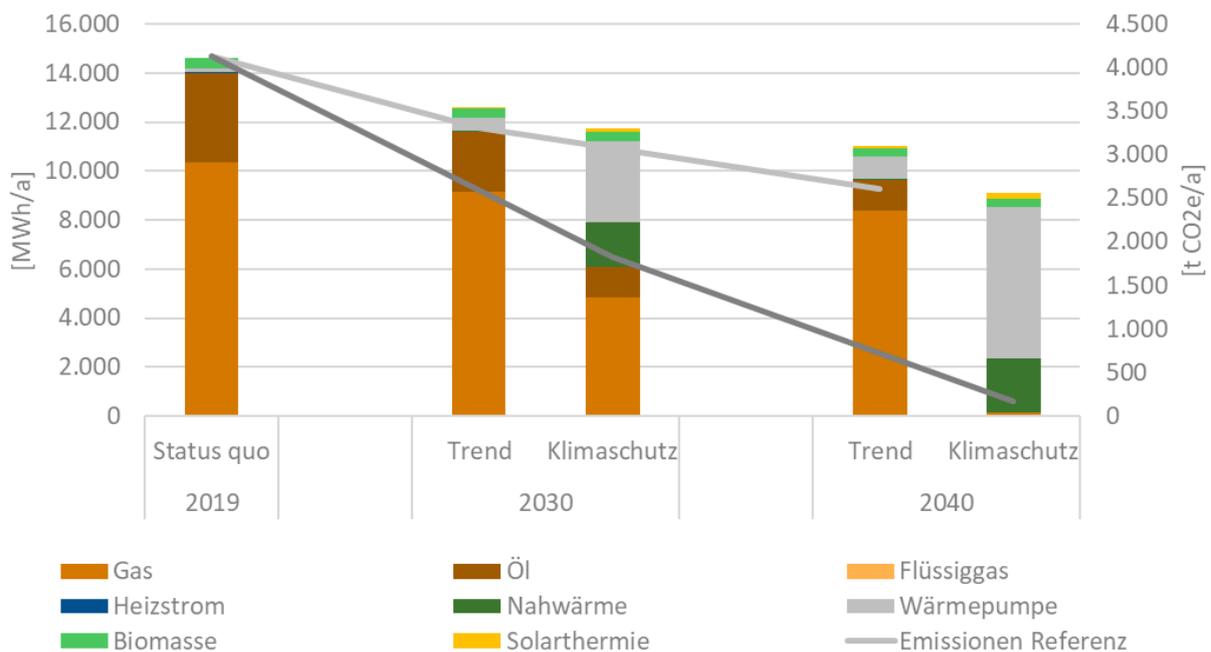


Abbildung 37: Entwicklung der Energieversorgung und Emissionen für Wärme im GHD-Sektor nach Szenarien

Industrie

Im industriellen Sektor wird bis **2040** eine **Emissionsreduktion um ca. 8 % im Referenzszenario** und **um rund 91 % im Klimaschutzszenario** erreicht. Für 2030 wird **im Referenzszenario** eine Emissionsreduktion um **ca. 4 %** und **im Klimaschutzszenario um rund 35 %** erwartet. Relevant sind dafür insbesondere Effizienz- und Einsparmaßnahmen sowie eine Umstellung der Energieträger. Hierbei kommt sowohl die verstärkte Nutzung von Strom für prozessbedingte Energieverbräuche sowie Wasserstoff zum Tragen. Daneben sind sowohl Wärmepumpen als auch Nahwärmelösungen notwendig.

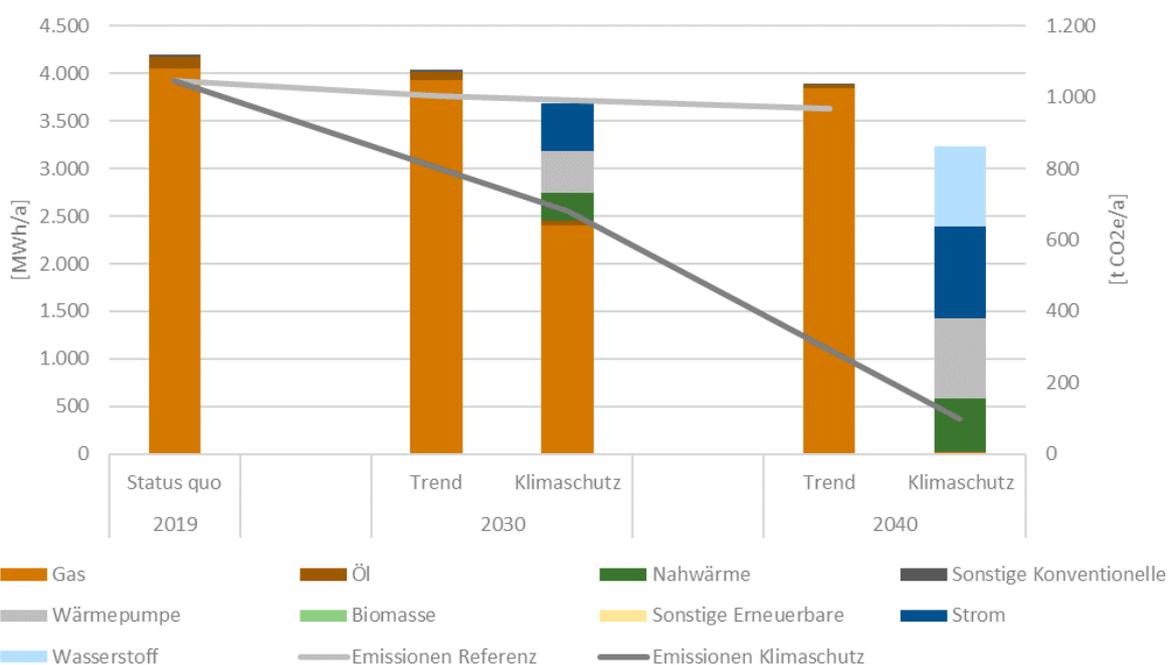


Abbildung 38: Entwicklung der Energieversorgung und Emissionen für Wärme im industriellen Sektor nach Szenarien

Um die dargestellten Veränderungen in Steinbach (Taunus) zu realisieren, sind massive Umstrukturierungen in den kommenden Jahren erforderlich. Die weitere Sanierung der kommunalen Liegenschaften als Vorbild liegt innerhalb der direkten kommunalen Einflussmöglichkeiten und sollte zielgerichtet angegangen werden. Im Bereich der privaten Wohngebäude sind intensive Bewerungs-, Informations- und Beratungsmaßnahmen notwendig. Auch die klimagerechte Bauleitplanung und Empfehlungen seitens der Stadt können wichtige Schritte beim Neubau darstellen. Insbesondere wird ein quartiersspezifisches Vorgehen empfohlen. Im gewerblichen und industriellen Bereich sollte ebenso auf Öffentlichkeitsarbeit und Kooperation gesetzt werden. Es gibt verschiedene Handlungsmöglichkeiten, darunter kommunale Förderungen in Bezug auf energetische Standards in Gewerbegebieten. Darüber hinaus spielen bundesweite Entwicklungen in Bezug auf Fördermittel und weitere Rahmenbedingungen eine relevante Rolle.

4.3. Verkehrssektor

4.3.1. Fuhrpark

Wie in der Bilanz beschrieben, ist der Fuhrpark der Stadtverwaltung Steinbach (Taunus) für einen Kraftstoffverbrauch von unter 1 % des gesamten Verkehrsverbrauchs der Stadt verantwortlich. Das entspricht einem Anteil an den gesamten kommunalen Energieverbräuchen von ebenfalls unter 1 %. Im Jahr 2021 wurde ein E-Auto genutzt.

Die Möglichkeiten zur klimafreundlichen Gestaltung kommunaler Dienstfahrten sind vielfältig. Durch die verstärkte und konsequente Nutzung von Online-Meetings wird die Anzahl der Dienstfahrten verringert. Der ÖPNV kann durch Anreize oder Vorgaben als das bevorzugte Fortbewegungsmittel für Dienstfahrten etabliert werden. Wo die Nutzung eines eigenen Fahrzeugs weiter erforderlich bleibt, ist die Umstellung auf klimafreundliche Antriebe zu prüfen. Während für Dienst-Pkws elektrische Alternativen eine gute Möglichkeit darstellen, bietet sich für leichte und schwere Nutzfahrzeuge der Umstieg auf wasserstoffbetriebene Fahrzeuge an. Dies wird vielerorts bereits vorangetrieben. Ein interessantes Pilotprojekt zur Umrüstung des kommunalen Fuhrparks ist z.B. die Strategie der Aachener Stadtverwaltung, welche Stand 2021 bereits 50 % des eigenen Pkw-Fuhrparks auf Elektrofahrzeuge umgerüstet hat, sowie mehrere Sonderfahrzeuge mit Elektro- oder Wasserstoffantrieb unterhält. Gleichzeitig wird für Dienstfahrten ein multimodales Konzept umgesetzt, welches eine Rangfolge der zu nutzenden Fortbewegungsmittel für Dienstfahrten vorsieht. Die Nutzung des eigenen Pkws ist dabei ausgeschlossen, nach den Alternativen ÖPNV oder elektrifizierter Fuhrpark ist die Nutzung der Fahrzeuge des lokalen Car-Sharing-Anbieters vorgesehen.¹¹⁴

Auch wenn die Hin- und Rückfahrten zum Arbeitsort der Beschäftigten der Stadt an dieser Stelle nicht miterfasst wurden, bietet die Erlaubnis von mobilem Arbeiten ein deutliches Potenzial zur Reduktion der täglich mit dem Pkw zurückgelegten Fahrten. Betriebliche Angebote wie Dienstrad-leasing und Bahnkarten für die Beschäftigten, die auch privat genutzt werden können, sind weitere Optionen, um Anreize zur Nutzung klimafreundlicher Fortbewegungsmittel zu schaffen.

Die Dominanz der fossilen Kraftstoffe neben verschiedenen Handlungsoptionen zeigt, dass beim kommunalen Fuhrpark ein großes Potenzial zur Emissionsreduktion besteht. Gleichzeitig bietet der Fuhrpark die Möglichkeit, als Vorbild für Bürgerinnen und Bürger wie auch Unternehmen zu agieren und so andere Akteure ebenfalls zum Handeln zu motivieren.

¹¹⁴ (Stadt Aachen, kein Datum)

4.3.2. Gesamtverkehr

Viele Verbraucher legen beim Kauf neuer Fahrzeuge Wert auf möglichst verbrauchsarme Modelle, nicht zuletzt aufgrund der hohen Kosten für die Kraftstoffe. Diesen Trend hat seit einigen Jahren auch die Automobilbranche erkannt. Dies hat zu Folge, dass viele Modelle auch als „Eco“-Variante angeboten werden – diese sind meist durch kleinere Motoren, ein geringeres Gewicht und demnach auch einen geringeren Kraftstoffverbrauch gekennzeichnet. Dem entgegenwirkend ist allerdings auch ein Rebound-Effekt zu beobachten: schwere Pkws mit hoher Motorleistung und hohem Verbrauch (wie etwa SUVs) finden in den letzten Jahren zunehmend Verbreitung. So handelte es sich im Jahr 2023 bei rund einem Drittel aller neu zugelassenen Pkws um SUV-Fahrzeuge¹¹⁵.

Darüber hinaus befindet sich auch die Fahrzeugtechnologie in einem Wandel – insbesondere bei Elektrofahrzeugen ist die Nachfrage seit Mitte 2020 deutlich angestiegen. Dazu gehören rein elektrisch angetriebene Fahrzeuge, Plug-In-Hybride sowie Brennstoffzellenfahrzeuge. Der Hauptgrund für die erhöhte Nachfrage ist wohl vor allem die Einführung der Innovationsprämie am 08. Juli 2020. Damit wurde die Förderung beim Kauf von Elektrofahrzeugen von der Bundesregierung verdoppelt. Nachdem die Förderung im Dezember 2023 vorzeitig beendet wurde, ist die weitere Entwicklung abzuwarten.¹¹⁶

Um die Klimaziele des Bundes für 2030 zu erreichen, wird davon ausgegangen, dass der derzeitige Wert von einer Millionen Elektrofahrzeugen in Deutschland bis 2030 auf 14 Millionen erhöht werden muss.¹¹⁷ In Zukunft wird der Elektromotor deutlich an Bedeutung gewinnen. Ab 2035 dürfen keine Verbrennungsmotoren, sondern ausschließlich emissionsfreie Pkws zugelassen werden. Sollte dieser Wandel mit den dazugehörigen Maßnahmen (Ausbau der Ladeinfrastruktur, Ausbau der Fahrradwege, Entwicklung des ÖPNV-Sektors) stattfinden, ist mit einer erheblichen Emissionsersparung im Verkehrssektor in Steinbach (Taunus) zu rechnen.

Im Rahmen eines Pilotprojekts setzt der Rhein-Main-Verkehrsverbund (RMV) gemeinsam mit einer Tochtergesellschaft der Deutschen Bahn seit Dezember 2022 Wasserstoffzüge auf bislang teilweise nicht elektrifizierten Strecken im Taunus, darunter auch im Hochtaunuskreis, ein.¹¹⁸ Die 27 Züge bilden die weltweit größte Wasserstoffzugflotte.¹¹⁹ Betankt werden die Wasserstoff-Züge im Industriepark Höchst, wo bereits seit einem Jahrhundert mit Wasserstoff gearbeitet¹²⁰ wird und pro Tag ca. sieben Tonnen Wasserstoff als Nebenprodukt der chemischen Chlorproduktion anfallen.¹²¹ Da im Prozess noch nicht ausschließlich erneuerbare Energien eingesetzt werden, handelt es sich dabei aktuell um sogenannten grauen Wasserstoff.

¹¹⁵ (Kraftfahrt-Bundesamt, 2024)

¹¹⁶ (Statista, 2024)

¹¹⁷ (BMW, 2021)

¹¹⁸ (Deutsche Bahn AG, 2023)

¹¹⁹ (Rhein-Main-Verkehrsverbund, 2022)

¹²⁰ (Hessischer Rundfunk, 2022)

¹²¹ (Rhein-Main-Verkehrsverbund, 2022)

In den einzelnen Szenarien werden Annahmen für die zukünftige Entwicklung des motorisierten Individualverkehrs (MIV), des gewerblichen Verkehrs und des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) getroffen. Diese werden aus der Studie „Renewability III – Optionen einer Dekarbonisierung des Verkehrssektors“, welche durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit in Auftrag gegeben wurde, abgeleitet¹²². Ergänzt werden die Annahmen insbesondere im „Klimaschutzszenario“ durch Ergebnisse der Studie „Klimaneutrales Deutschland 2045“¹²³. Für die Analyse der Einsparpotenziale werden die Änderungen der Fahrleistungen von Pkw, ÖPNV, Lkw und LNF und die Anteile von E-Antrieben betrachtet. Aufgrund der Datengrundlage wird die Wasserstoffflotte nichtgesondert berücksichtigt. Es ergeben sich folgende Prognosen bis 2040:

¹²² (Öko-Institut e.V, 2016)

¹²³ (Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut, 2021)

Tabelle 13: Prognosen für die Fahrleistung im Verkehrssektor 2019-2030/2040

	2030		2040	
	Referenz	Klimaschutz	Referenz	Klimaschutz
MIV: Änderung der Fahrleistung	+ 8 %	- 5 %	+ 5 %	- 17 %
ÖPNV: Änderung der Fahrleistung	+ 3 %	+ 18 %	- 3 %	+ 20 %
LKW: Änderung der Fahrleistung	+ 22 %	+ 18 %	+ 37 %	+ 29 %
LNF: Änderung der Fahrleistung	+ 22 %	+ 18 %	+ 37 %	+ 29 %

Tabelle 14: Prognose für die Fahrzeugantriebe PKW im Verkehrssektor 2030/2040

	2030			2040	
	Status quo	Referenz	Klimaschutz	Referenz	Klimaschutz
Benzin	52 %	44 %	25 %	36 %	1 %
Diesel	47 %	43 %	33 %	39 %	2 %
Strom	0 %	11 %	41 %	23 %	97 %

Tabelle 15: Prognosen für die Fahrzeugantriebe LKW im Verkehrssektor 2030/2040

	2030			2040	
	Status quo	Referenz	Klimaschutz	Referenz	Klimaschutz
Diesel	99 %	92 %	50 %	72 %	3 %
Strom	0 %	7 %	37 %	21 %	68 %
Wasserstoff	0 %	1 %	12 %	7 %	29 %

Tabelle 16: Prognosen für die Fahrzeugantriebe LNF im Verkehrssektor 2030/2040

	2030			2040	
	Status quo	Referenz	Klimaschutz	Referenz	Klimaschutz
Benzin	5 %	5 %	3 %	5 %	1 %
Diesel	94 %	86 %	58 %	74 %	8 %
Strom	0 %	8 %	36 %	20 %	80 %
Wasserstoff	0 %	0 %	3 %	0 %	11 %

Durch die getroffenen Annahmen verändert sich der Energieverbrauch im Verkehrssektor wie in den folgenden Grafiken dargestellt:

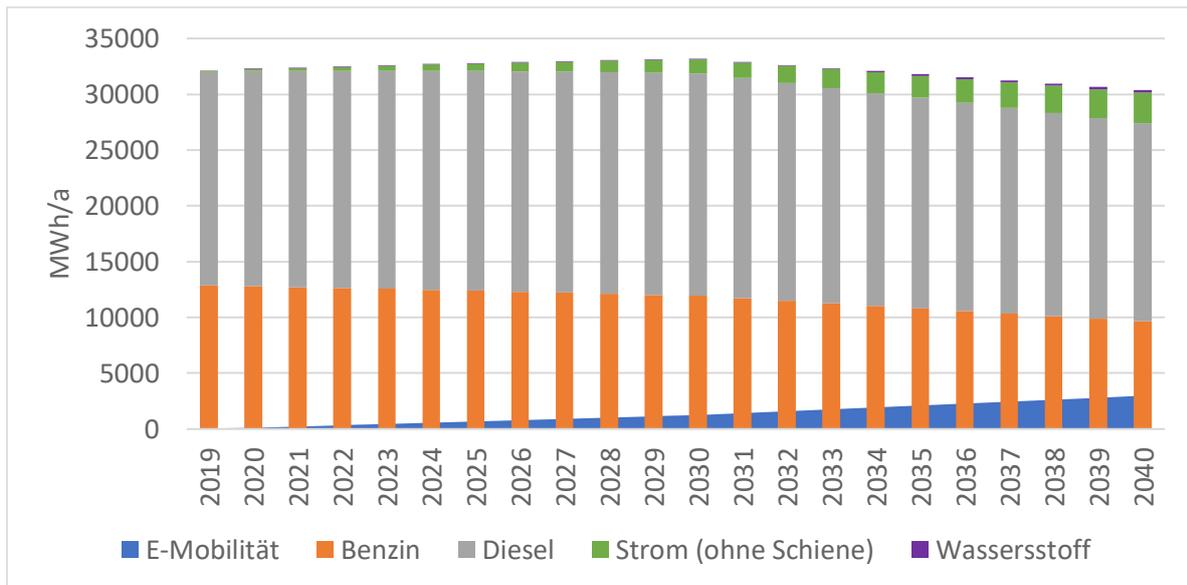


Abbildung 39: Entwicklung des Energieverbrauchs im Verkehrssektor im Referenzszenario

Insgesamt ergibt sich im Referenzszenario bis 2030 eine Zunahme der Emissionen (ca. 800 t CO₂/a, d.h. 8 %). Bis 2040 ist eine leichte Reduktion der Emissionen (im Vergleich zum Status quo) festzustellen, um ca. 6 % (600 t CO₂/a).

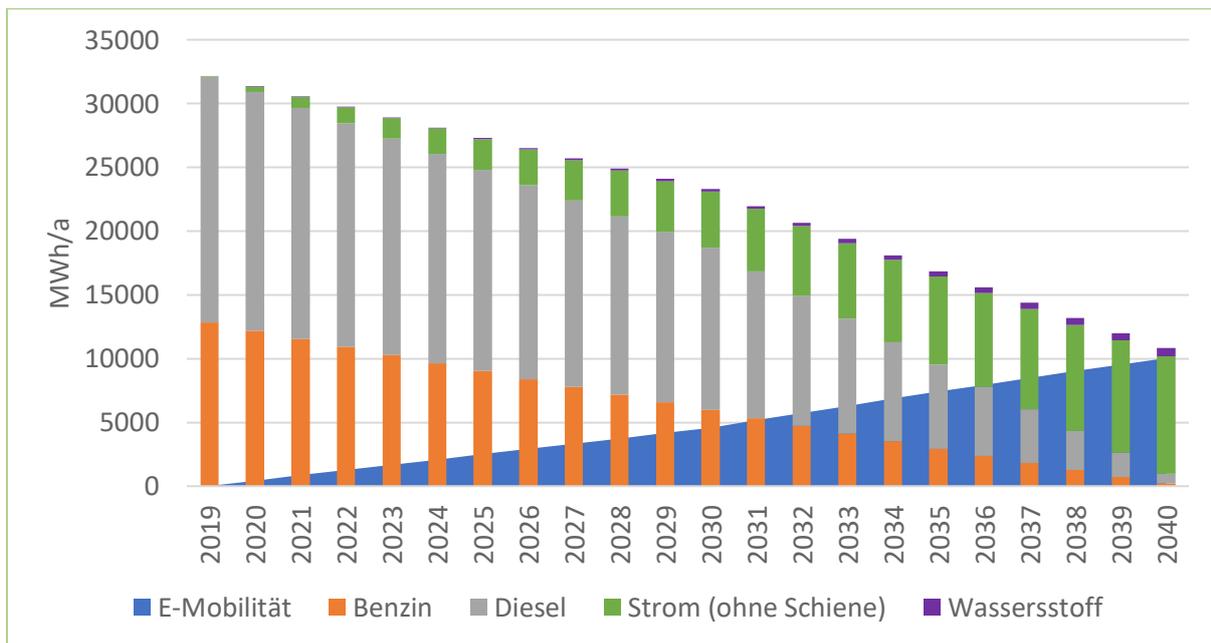


Abbildung 40: Entwicklung des Energieverbrauchs im Verkehrssektor im Klimaschutzszenario

Im Klimaschutzszenario würde unter den getroffenen Annahmen eine Reduktion bis 2030 um 34 % (3.300 t CO₂/a) und bis 2040 eine Senkung um 94 % (9.300 t CO₂/a) erreicht werden.

Die Analyse des gesamten Verkehrssektors verdeutlicht, dass ein enormer Handlungsbedarf, jedoch auch ein großes Emissionsreduktionspotenzial, besteht. Über Verkehrsvermeidung und die Umstellung auf den E-Antrieb kann ein relevantes Potenzial ausgeschöpft werden.

Um klimafreundliche Veränderungen zu realisieren sind auch bundesweite Entwicklungen im Bereich der Förderung, der rechtlichen Rahmenbedingungen und weiterer Anreize sowie Verbote (fossil phase out) notwendig. Insbesondere der Verkehrssektor ist ein Bereich, der zu einem Großteil nur überregional umstrukturiert werden kann, da ein entsprechendes Versorgungsnetz (Tankstellen, Streckennetz etc.) vorhanden sein muss.

Nicht zu vergessen ist jedoch auch der Einfluss der Verhaltensänderungen der Bevölkerung. In der Summe tragen die Einwohnerinnen und Einwohner auch durch kurze Wege, wie die tägliche Fahrt zur Arbeit oder die regelmäßig zurückgelegte Strecke zum Supermarkt, zu einem großen Anteil an CO₂-Emissionen in Steinbach (Taunus) bei. Dabei können einige Strecken mittels des Umweltverbunds, d.h. mit dem ÖPNV, per Fahrrad oder zu Fuß, zurückgelegt werden, um Emissionen zu vermeiden. Hier können Verbesserungen der Rad- und Fußwege sowie des ÖPNV und gezielte Bewerbung einen positiven Effekt erzielen.

4.4. Zusammenfassung der Potenziale

In diesem Abschnitt wird untersucht, wie sich die Potenziale der einzelnen Sektoren Strom, Wärme und Verkehr auf die Treibhausgasbilanz in Steinbach (Taunus) auswirken. Abbildung 41 stellt die Treibhausgasbilanz des Status quo und der einzelnen Szenarien dar. **Bis 2030** kann im **Referenzszenario** eine **Emissionsreduktion von 17 %** und im **Klimaschutzszenario von 57 %** erreicht werden. **Bis 2040** kann im **Referenzszenario** ein Anteil der Emissionen von **32 %** und im **Klimaschutzszenario von 96 %** eingespart werden. Dabei ist zu beachten, dass der Stromverbrauch für E-Mobilität dem Sektor Verkehr zugeordnet ist.

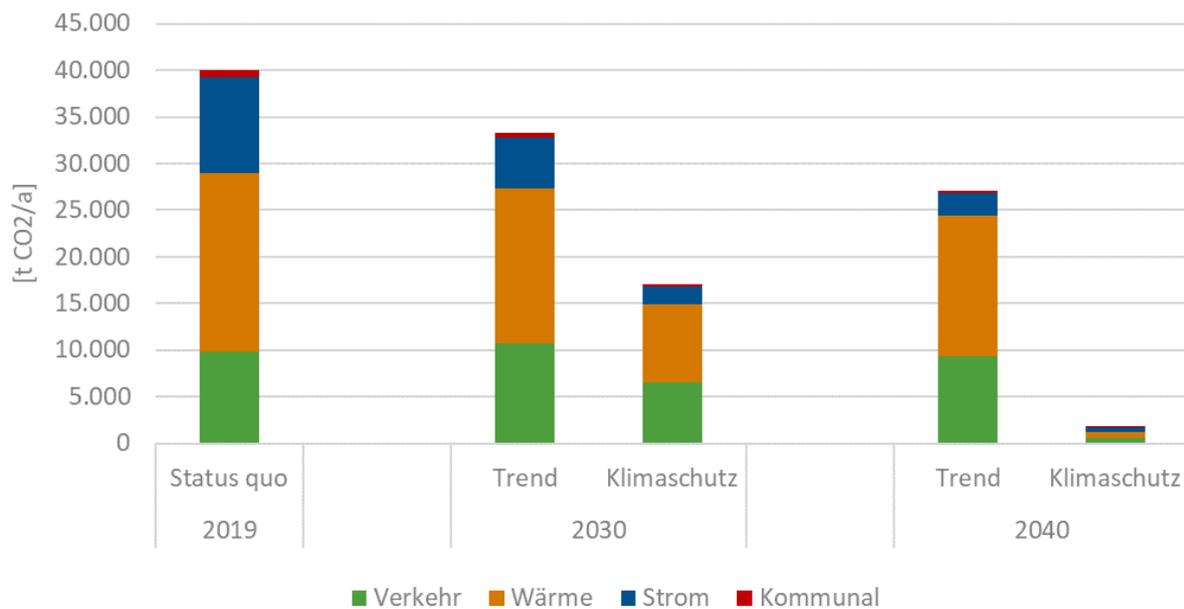


Abbildung 41: Gesamtemissionen nach Sektoren und Szenarien

Die Abbildung zeigt, dass in den meisten Sektoren (Verkehr, Wärme, Strom) große Einsparpotenziale bestehen. Um eine Verbesserung des Bundesstrommixes zu erreichen, sind jedoch lokale Aktivitäten zum Ausbau der regenerativen Stromerzeugung essenziell und in den Szenarien vorgesehen. Im Wärmesektor sind deutliche Einsparungen, insbesondere durch Maßnahmen zur Steigerung der Sanierungsrate als auch die verstärkte Nutzung von Umweltwärme, Biomasse und Nahwärme sowie die Umstellung auf Strom und Wasserstoff zur Prozesswärmeherstellung im industriellen Sektor, ausschlaggebend. Im Verkehrssektor sind die wichtigsten Stellschrauben die lokale Verkehrsvermeidung, der Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs, die Förderung des Fuß- und Radverkehrs sowie der Umstieg auf alternative Kraftstoffe, bei dem bundesweite Entwicklungen einen deutlichen Einfluss haben. Abbildung 42 zeigt außerdem die Verteilung der Emissionen nach Verbrauchergruppen und Szenarien.

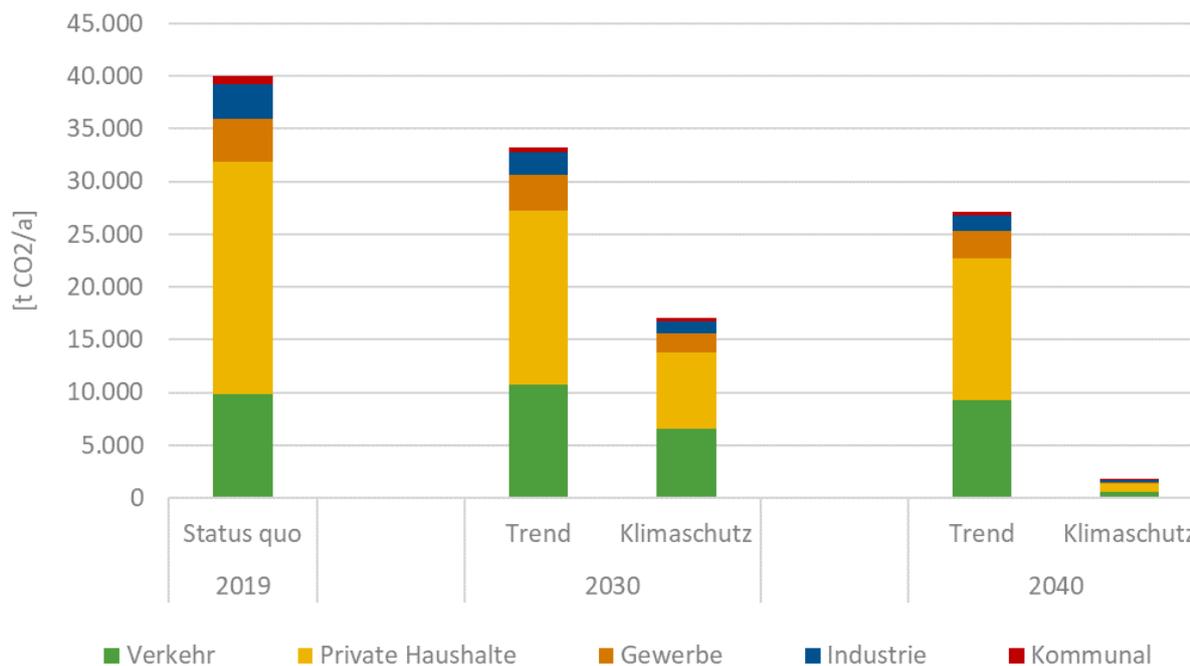


Abbildung 42: Gesamtemissionen nach Verbrauchergruppen und Szenarien

Die dargestellten Szenarien zeigen, dass für eine Treibhausgasneutralität überaus ambitionierte Maßnahmen und das Engagement aller Akteure notwendig sind. Wird der Klimaschutz aktiv angegangen, sind deutliche Emissionsminderungen möglich. Hierzu sind folgende Punkte zu beachten: Zum einen können nach BSKO-Standard, welcher zur Erstellung von kommunalen Energie- und Treibhausgasbilanzen anzuwenden ist, Ökostrom und Emissionssenkungen derzeit nicht angerechnet werden - der Standard befindet sich jedoch in Überarbeitung. Zum anderen beruhen die getroffenen Annahmen auf den derzeit bestehenden Rahmenbedingungen. Gesetzliche Regelungen und Pflichten sowie technologische Verbesserungen und die Entwicklung neuer technischer Möglichkeiten können wichtige Parameter zur Zielerreichung grundlegend verbessern.

4.5. Reduktionspfad hin zur Klimaneutralität

Um den zeitlichen Rahmen der Klimaneutralität für die Stadt Steinbach (Taunus) bis 2040 zu betrachten, wird im Folgenden ein möglicher Emissionsreduktionspfad dargestellt. Er basiert auf dem erstellten Klimaneutralitätsszenario. Die untenstehende Abbildung stellt die im Rahmen der Potenzialanalyse angenommene Reduktion bis zum Zieljahr 2040 nach Sektoren aufgeschlüsselt dar. Mit den im Rahmen der vorliegenden Potenzialanalyse getroffenen Annahmen ergibt sich eine anzustrebende Emissionsreduktion von 2.100 t CO₂ in den Jahren 2019 bis 2030, zwischen 2030 und 2040 liegt dieser Wert bei 1.530 t CO₂. Linear über den Zeitraum 2019 – 2040 betrachtet muss die Stadt ca. 1.820 t CO₂-Emissionen pro Jahr reduzieren. Werden die einzelnen Sektoren bezüglich der Reduktionsziele betrachtet, ist im Stromsektor die Reduktion von ca. 490 t, im Wärmesektor von ca. 890 t und im Verkehrsbereich von rund 440 t zu erwarten.

Wird in Betracht gezogen, dass die Kosten der Klimaschutz- und Klimaanpassungsmaßnahmen jährlich steigen, ist eine intensive Aktivität der Stadt in den entsprechenden Feldern bis zum Zwischenjahr 2030 zu notwendig. Außerdem erscheint es möglich, die größten Emissionsquellen mit

nachhaltigen Alternativen zu ersetzen (bspw. Umtausch von maßgeblichen Kapazitäten der Strom- und/oder Wärmeerzeugungsanlagen). Daraus resultiert für 2030 das Zwischenziel einer Emissionsreduktion um 57 % ausgehend von 2019.

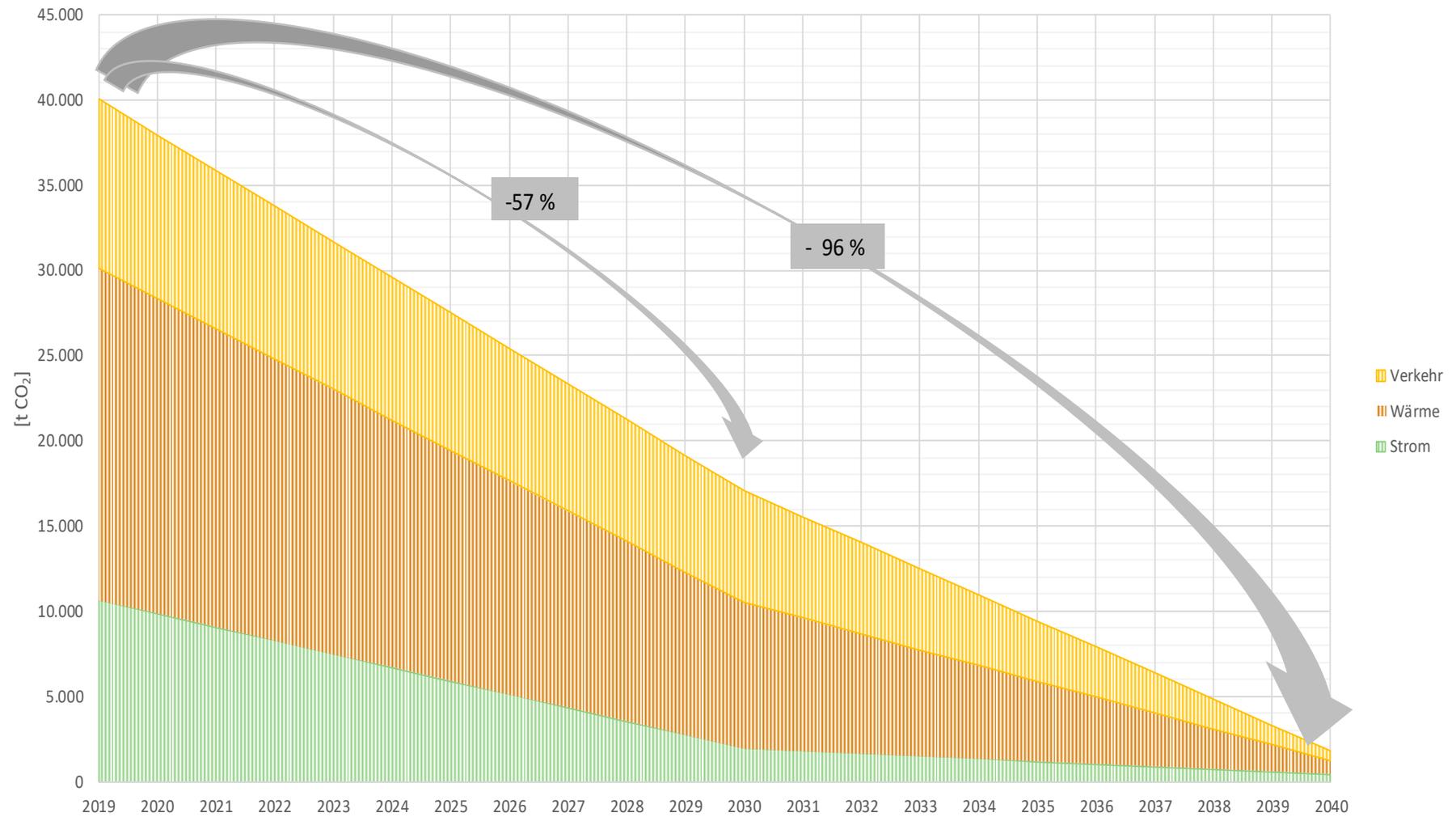


Abbildung 43: Emissionsreduktionspfad bis 2040 für die Stadt Steinbach (Taunus)

Der Reduktionspfad dient als Orientierungshilfe für das zukünftige Controlling der Klimaschutzmaßnahmen. Andere Reduktionspfade sind möglich. Die Abweichungen zwischen dem linearen Reduktionspfad und dem in der Potenzialanalyse berechneten Reduktionspfad beruhen auf der Reduktion von Ölheizungen vor Gasheizungen, den Annahmen bezüglich der Elektrifizierung im Verkehrssektor sowie auf der angenommenen Entwicklung im Bundesstrommix. Je stärker die Reduktionen zu Beginn sind, desto weniger muss in den Folgejahren an zusätzlichen Maßnahmen erfolgen. Gleichzeitig reduziert sich die Gesamtsumme der Emissionen bis 2040 deutlich. Hier ist auf das theoretische „Restbudget“ an Emissionen zu verweisen.

Das Konzept des "Restbudgets" an Emissionen hat eine realistischere Herangehensweise. Jeder Staat, der den Pariser Klimavertrag unterzeichnet und ratifiziert hat, berechnet eine obere Grenze für die Emissionen, die im Einklang mit den globalen klimapolitischen Zielen steht. Das IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) hat Zahlen zum weltweiten Restbudget an Emissionen veröffentlicht, die zur Erreichung der Klimaziele notwendig sind. Danach bleiben global ab 2018 noch 800 Mrd. t CO₂ (für einen Temperaturanstieg von maximal 1,75°C und einer Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung von 67 %), die maximal emittiert werden dürfen, um das Klimaschutzziel nicht zu verfehlen. Für Deutschland entspricht dies, gemessen am Anteil der Weltbevölkerung, einer Restmenge von 6,1 Mrd. t ab 2022.

4.6. Leitlinien der Potenzialanalyse

Aus der vorliegenden Potenzialanalyse wurden konkrete Leitlinien abgeleitet, die für die Stadt Steinbach (Taunus) als richtungsweisend für das zukünftige Handeln für den Klimaschutz gesehen werden. Sie bilden die Basis des im Anschluss folgenden, praxisorientierten Maßnahmenkatalogs.

- 1. Leitlinie:** Die Anforderungen für die Erreichung von Klimaneutralität bis 2040 gehen über leichte Anpassungen des lokalen Handelns deutlich hinaus. Klimaneutralität erfordert (neben verbesserten Rahmenbedingungen auf überörtlicher Ebene) eine große organisatorische Leistung vor Ort.
- 2. Leitlinie:** Für den Wärmesektor erscheinen ein massiver Ausbau von Wärmepumpen, der Ausbau und ökologische Umbau der Nahwärme sowie die energetische Sanierung des Gebäudebestands als zentrale technische Hebel. Die ökologischen Aspekte der großflächigen Nutzung von Biomasse lassen sich hinterfragen. Solarthermie und Kraft-Wärme-Kopplung spielen demgegenüber eine untergeordnete, allerdings weiterhin wichtige Rolle.
- 3. Leitlinie:** Im Verkehrssektor dienen die verstärkte Nutzung von Elektrofahrzeugen (Batterie, für Lkws auch Oberleitungen) und synthetischen Kraftstoffe, eine Verringerung des Verkehrsaufkommens durch den motorisierten Individualverkehr und den gewerblichen Verkehr sowie ein Ausbau des ÖPNVs der Erreichung der Klimaneutralität.
- 4. Leitlinie:** Für den Stromsektor ergibt sich durch die Elektrifizierung des Wärme- und Verkehrssektors ein deutlich erhöhter Bedarf. Um in Steinbach (Taunus) zumindest annähernd die Hälfte des künftigen Strombedarfs bilanziell selbst zu produzieren, bedarf es eines starken Ausbaus von Dach-Photovoltaik und alternativen Photovoltaik-Lösungen.
- 5. Leitlinie:** Die Stadt Steinbach (Taunus) kann zur Erreichung des Klimaneutralitätsziels sowohl in Bezug auf die eigenen Liegenschaften und den Fuhrpark als auch mit Maßnahmen zur Planung, Information und Beratung sowie als Energieanbieterin aktiv werden.

5. Treibhausgas-Minderungsziele und priorisierte Handlungsfelder

5.1. Ziele auf Bundes-, Landes- und regionaler Ebene

Der Deutsche Bundestag hat im Jahr 2021 das novellierte Bundes-Klimaschutzkonzept beschlossen. Darin wird vorgesehen, dass bis 2030 die Treibhausgasemissionen um 65 % gesunken sein sollen, verglichen mit dem Basisjahr 1990. In 2040 soll die Reduzierung bereits bei 88 % liegen, um das Ziel, bis 2045 klimaneutral zu sein, erreichen zu können. Zur besseren Übersicht wurden außerdem einzelne Handlungsfelder betrachtet und Unterziele formuliert. Die Minderungsziele wurden mit dem Beschluss des geänderten Klimaschutzgesetzes verbindlich festgelegt.

Auch das Land Hessen hat sich Ziele gesteckt. Bereits im Jahr 2015 hat die Landesregierung den Beschluss gefasst, die Klimaneutralität bis zum Jahr 2045 zu erreichen. Dazu wurde 2017 der „Integrierte Klimaschutzplan Hessen“ verabschiedet, welcher 140 Maßnahmen zur Einsparung von Treibhausgasen beinhaltet. Zusätzlich wurde im April 2023 ein wissenschaftlicher Klimabeirat berufen, welcher ein unabhängiges Beratungsgremium für Klimaschutz sowie Klimawandelanpassung darstellt.

5.2. Klimaschutzziele in Steinbach (Taunus)

Auch die Stadt Steinbach (Taunus) hat eigene Klimaschutzziele, denn neben Bund und Land tragen auch die Kommunen in Deutschland eine besondere Verantwortung, wenn es um das Thema Klimaschutz geht. Am 13.12.2021 beschloss die Politik die Erstellung eines Klimaschutzkonzeptes in Kooperation mit dem Hochtaunuskreis. Ziel war die Aufstellung von wirksamen Klimaschutzmaßnahmen auf lokaler Ebene um in Steinbach (Taunus) bis 2045 die Klimaneutralität zu erreichen.

5.3. Priorisierte Handlungsfelder

Aus den Ergebnissen der Energie- und Treibhausgasbilanz sowie aus der Potenzialanalyse und der Öffentlichkeitsarbeit konnten verschiedene Handlungsfelder herausgearbeitet werden, welche eine besondere Relevanz haben:

- Erneuerbare Energien
- Öffentlichkeits- und Bildungsarbeit
- Mobilität
- Kommunale Verwaltung
- Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie
- Anpassung an den Klimawandel

Die Potenzialanalyse der Stadt Steinbach (Taunus) hat gezeigt, dass besonders der Ausbau von erneuerbaren Energien notwendig ist. Hervorhebend zu nennen ist hier ist besonders der Ausbau von Photovoltaikanlagen, da die Nutzung weiterer erneuerbaren Energien in der Stadt sehr eingeschränkt ist. Auch Maßnahmen zur Einsparung von Energie und die Steigerung der Effizienz in kommunalen Gebäuden sowie in privaten Haushalten sind daher essentiell. Der Öffentlichkeits-

und Bildungsarbeit wird aus diesem Grund eine besondere Bedeutung zugesprochen. Die Informationsverbreitung über den bewussten Verbrauch von Ressourcen wie Energie und Trinkwasser ist ein wichtiger Hebel, um Klimaschutz im Alltag der Bürgerinnen und Bürger zu verankern. Aus der Treibhausgasbilanz sowie der Potenzialanalyse ist auch der Sektor der Mobilität als wichtige Stellschraube herausgearbeitet worden. Besonders die Steigerung der Attraktivität des Fahrradfahrens sowie des ÖPNVs ist sowohl in der Bürgerbeteiligung als auch in den Gesprächen mit der Verwaltung als ausschlaggebender Faktor genannt worden. Die kommunale Verwaltung spielt zudem eine Schlüsselrolle in der Umsetzung des Klimaschutzkonzeptes. Sie fungiert zum einen als Vorbild für die Bürgerschaft, zum anderen ist sie meist in die Umsetzung der Einzelmaßnahmen eingebunden, bzw. initiiert diese. Die Motivation des Gewerbes und der Industrie zu Klimaschutzaktivitäten ist ebenso ein wichtiger Faktor für die Einsparung von Ressourcen sowie eine Möglichkeit für den weiteren Ausbau von Photovoltaikanlagen in Steinbach (Taunus). Das Handlungsfeld der Anpassung an den Klimawandel ist außerdem ein Sektor, welcher das zukunftsorientierte Handeln der Stadt unterstützen soll und bereits heute zum Schutz vor Klimawandelfolgen und der Stärkung der Steinbacher Infrastruktur beitragen soll.

6. Akteursbeteiligung

6.1. Arbeitsgruppe-Klimaschutzkonzept

Während der Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes für die Stadt Steinbach (Taunus) wurde besonderer Wert auf die gemeinsame Gestaltung gelegt. Durch die Kooperation des Hochtaunuskreises und der Stadt war eine ständige Kommunikation zwischen dem Klimaschutzmanagement des Kreises und der Steinbacher Stadtverwaltung von großer Bedeutung. Durch regelmäßige Treffen in Präsenz und die kontinuierliche Absprache wurde sichergestellt, dass das Konzept auf die lokalen Gegebenheiten abgestimmt und die Maßnahmen für Klimaschutz in Steinbach (Taunus) realisierbar sind.

6.2. Öffentlichkeitsveranstaltung

Um auch die Bürgerinnen und Bürger Steinbachs einzubeziehen, wurden Öffentlichkeitsveranstaltungen im Bürgerhaus der Stadt organisiert. So gab es im Dezember 2023 eine Auftaktveranstaltung sowie eine Abschlussveranstaltung im April 2024.

Die Konzeption und Durchführung lag dabei beim Klimaschutzmanagement mit großer Unterstützung der Stadt Steinbach (Taunus) und der EnergyEffizienz GmbH.

6.2.1. Auftaktveranstaltung

Öffentlichkeitsveranstaltung zur Entwicklung von Klimaschutzmaßnahmen

Am 01.12.2023 um 18 Uhr in den Clubräumen im Bürgerhaus, Untergasse 36 in Steinbach (Taunus)

1. November 2023



© julia_arda - stock.adobe.com

Die Stadt Steinbach (Taunus) lädt gemeinsam mit dem Hochtaunuskreis alle interessierten Bürgerinnen und Bürger zu einer Öffentlichkeitsveranstaltung am 01.12.2023 um 18 Uhr in die Clubräume im Bürgerhaus, Untergasse 36, zur Entwicklung von Klimaschutzmaßnahmen für die Stadt ein. In der Veranstaltung sollen die Ziele und Vorgehensweisen zum Integrierten Klimaschutzkonzept vorgestellt und gemeinsam Maßnahmen und Ideen zu Schwerpunktthemen entwickelt werden.

Nelly Reckhaus, die Klimaschutzmanagerin des Hochtaunuskreises, die das Integrierte Klimaschutzkonzept für die Stadt erstellt, präsentiert die zentralen Ergebnisse der Treibhausgasbilanz und Potenzialanalyse in einem Impuls-Vortrag.

Zu ausgewählten Schwerpunktthemen werden erste Informationen vorgestellt, die anschließend in einem Workshop mit den teilnehmenden Bürgerinnen und Bürgern in konkrete Ideen umgesetzt werden. Dabei sollen gemeinsam Vorschläge zu Maßnahmen erarbeitet werden, welche in den Maßnahmenkatalog des Klimaschutzkonzeptes einfließen.

Wir freuen uns, wenn möglichst viele Bürgerinnen und Bürger an der Veranstaltung teilnehmen und an der Erstellung des Integrierten Klimaschutzkonzeptes für Steinbach mitwirken.

Bei Fragen zur Veranstaltung können Sie sich gerne an die Klimaschutzmanagerin Nelly Reckhaus, per E-Mail an nelly.reckhaus@hochtaunuskreis.de, wenden.

Abbildung 44: Einladung zur Auftaktveranstaltung am 01.12.2023

Am 01.12.2023 wurden die Bürgerinnen und Bürger das erste Mal in das Steinbacher Bürgerhaus eingeladen, um am Entstehungsprozess des integrierten Klimaschutzkonzeptes für Steinbach (Taunus) mitzuarbeiten. Zunächst wurden den Besucherinnen und Besuchern von der EnergyEffizienz GmbH die Ergebnisse der Energie- und Treibhausgasanalysen vorgestellt. Fragen dazu konnten direkt vor Ort geklärt werden. Die Teilnehmenden haben sich im Anschluss in drei Gruppen aufgeteilt, um über konkrete Maßnahmen zu diskutieren. Dazu wurden die drei Oberbegriffe „Erneuerbare Energien“, „Mobilität“ und „Nachhaltiger Lebensstil“ genutzt und Maßnahmen für diese Bereiche formuliert. Auch für Maßnahmenideen aus anderen Bereichen war Zeit. Jede Gruppe konnte in jedem der drei Bereiche Ideen und Anregungen zum Thema Klimaschutz einbringen.

6.2.2. Abschlussveranstaltung mit Gallery-Walk

Bürgerbeteiligung zum integrierten Klimaschutzkonzept – Part II

Die Veranstaltung findet am Montag, 15. April 2024 um 18:00 Uhr in den Clubräumen des Steinbacher Bürgerhauses, Untergasse 36, statt.

19. März 2024



© stock.adobe.com - Smileus

Zum zweiten Mal lädt die Stadt Steinbach (Taunus) und der Hochtaunuskreis alle interessierten Bürgerinnen und Bürger zu einer Öffentlichkeitsveranstaltung zum Klimaschutzkonzept ein. Die Veranstaltung findet am Montag, 15. April 2024 um 18:00 Uhr in den Clubräumen des Steinbacher Bürgerhauses, Untergasse 36, statt.

Durch eine Energie- und Treibhausgasbilanz und die Ermittlung von bereits bestehenden Klimaschutzmaßnahmen konnten bereits Handlungspotenziale erfasst werden. Für diese Potenziale soll das Klimaschutzkonzept eine strategische Entscheidungsgrundlage und Planungshilfe für kommunale Klimaschutzaktivitäten werden. Hierfür wurden konkrete Maßnahmen entwickelt.

In der ersten Öffentlichkeitsveranstaltung am 1. Dezember 2023 wurden von Nelly Reckhaus, der Klimaschutzmanagerin des Kreises, und dem Unternehmen EnergyEffizienz die Ergebnisse aus der Energie- und Treibhausgasanalyse sowie die Potenzialanalyse vorgestellt. In den anschließenden Workshops wurde zu den Themen „Erneuerbare Energien“, „Nachhaltige Mobilität“ und „Nachhaltiger Lebensstil“ diskutiert. Die Ideen für umzusetzende Maßnahmen von den Bürgerinnen und Bürgern wurden für den weiteren Prozess aufgenommen.

Nun möchten die Stadt und die Klimaschutzmanagerin über den aktuellen Stand informieren. Im Austausch zwischen diesen Akteuren unter Einbezug der Ideen aus der Bürgerschaft ist ein Maßnahmenkatalog entstanden. Auf Grundlage dieses Katalogs soll ein erneuter Austausch mit den Bürgerinnen und Bürgern stattfinden, um eine Finalisierung der Maßnahmen zu forcieren.

Wir freuen uns, wenn auch diesmal möglichst viele Bürgerinnen und Bürger teilnehmen und das Klimaschutzkonzept für Steinbach weiterhin mitgestalten.

Bei Fragen zur Teilnahme steht die Klimaschutzmanagerin des Hochtaunuskreises, Frau Nelly Reckhaus, telefonisch unter (0 61 72) 999 9232 oder per E-Mail an nelly.reckhaus@hochtaunuskreis.de, zur Verfügung.

Abbildung 45: Einladung zur Abschlussveranstaltung am 15.04.2024

In der zweiten Veranstaltung am 15.04.2024 wurden die Bürgerinnen und Bürger eingeladen, um sich den finalen Maßnahmenkatalog ansehen zu können und die Maßnahmen noch einmal zu priorisieren. Dazu wurde der ausgearbeitete Maßnahmenkatalog präsentiert und ausgehängt. Die Teilnehmenden der Veranstaltung hatten dann die Möglichkeit die Maßnahmen während eines Gallery-Walks zu priorisieren. Dazu wurden an jede Person jeweils zehn Klebepunkte ausgegeben,

die auf den Maßnahmenblättern verteilt werden konnten. Fragen zu den Einzelmaßnahmen sowie zu dem weiteren Vorgehen konnten auch während der Veranstaltung beantwortet werden.

6.3. Fazit der Akteursbeteiligung

Betrachtet man die Kommunikation und die Partizipation der Akteure im Laufe der Erstellung des integrierten Klimaschutzkonzeptes, ist zu erkennen, dass die Maßnahmenideen hauptsächlich aus der Öffentlichkeitsveranstaltung stammen. Die weiterführende Konkretisierung der Maßnahmen wurde dann durch die Stadtverwaltung und das Klimaschutzmanagement übernommen. Da die Stadtverwaltung maßgeblich an der Umsetzung der Maßnahmen beteiligt sein wird und insbesondere das Amt für Stadtentwicklung, Bauen und Verkehr sowie das Büro des Bürgermeisters eine besondere Verantwortung tragen, stand die Kommunikation mit diesen Ämtern im Fokus. Die Priorisierung der Maßnahmen wurde dann sowohl durch die Stadtverwaltung als auch durch die Öffentlichkeit während der Abschlussveranstaltung vorgenommen. Sowohl bei der Auftaktveranstaltung als auch bei der Abschlussveranstaltung war die Anzahl der Bürgerinnen und Bürger überschaubar. Bei der Priorisierung der Maßnahmen im Zuge der zweiten Veranstaltung waren lediglich acht Personen vertreten.

7. Maßnahmenkatalog

Der folgende Maßnahmenkatalog besteht aus 32 Einzelmaßnahmen, welche, basierend auf der Treibhausgansbilanz sowie der Potenzialanalyse, durch die Akteurinnen und Akteure der Stadtverwaltung, das Klimaschutzmanagement des Kreises und die Beteiligung der Bürgerinnen und Bürger Steinbachs erarbeitet wurden. Beim Klimaschutz in Steinbach (Taunus) gibt es in verschiedenen Sektoren Handlungsbedarf. Die Maßnahmen wurden daher in folgende Handlungsfelder eingeteilt:

- Erneuerbare Energien
- Öffentlichkeits- und Bildungsarbeit
- Mobilität
- Klimafreundliche Stadtverwaltung
- Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie
- Anpassung an den Klimawandel

Im Zuge der Erstellung des Klimaschutzkonzeptes wurden sowohl von Seite der Verwaltung als auch von Bürgerinnen und Bürgern zahlreiche Maßnahmenideen gesammelt. Diese wurden zunächst sortiert und analysiert, welche Ideen von der Stadt umgesetzt werden können. In verschiedenen Gesprächen wurden die Maßnahmen konkretisiert und in die Handlungsfelder gegliedert. Außerdem wurde jede der Maßnahmen bewertet. Zunächst sei gesagt, dass jede der Maßnahmen von Bedeutung ist und diese möglichst zeitnah umgesetzt werden sollten. Dennoch wurde zum einen von Seiten der Verwaltung priorisiert, welche Maßnahmen in kurzer Zeit umsetzbar sind und gleichzeitig einen großen Erfolg für die Einsparung von Treibhausgasen versprechen. Auf der anderen Seite wurden die Maßnahmen in der zweiten Öffentlichkeitsveranstaltung von den teilnehmenden Bürgerinnen und Bürgern priorisiert. Beide Prioritäten sind in den Maßnahmenkatalogen zu finden.

Für die Priorisierung durch die Bürgerschaft erhielten die Bürgerinnen und Bürger, die an der zweiten Öffentlichkeitsveranstaltung teilnahmen, jeweils zehn Punkte. Mit diesen Punkten sollten sie die Maßnahmen markieren, die sie priorisieren. Es stand ihnen dabei frei, wie viele Punkte sie den einzelnen Maßnahmen geben, sodass sie einer Maßnahme auch mehr als einen Punkt geben konnten.

Vor der Auswertung der Priorisierung durch die Bürgerinnen und Bürger ist zu erwähnen, dass die Zahl der Teilnehmenden an der Abschlussveranstaltung, folglich an der Priorisierung, sehr gering war, sodass sie nur eingeschränkt aussagekräftig ist.

Auf die 32 Maßnahmen wurden insgesamt 69 Punkte vergeben, dabei erhielten Maßnahmen zwischen null und einschließlich sieben Punkte. Alle Maßnahmen, auf die kumuliert weniger als ein Drittel der Gesamtpunkte entfallen sind, wurden schließlich mit der Priorität "Gering" versehen. Die Maßnahmen, auf die ein Drittel bis zwei Drittel der Gesamtpunkte entfallen sind, wurden als Priorität "Mittel" eingestuft und alle Maßnahmen ab zwei Dritteln erhielten die Priorität "Hoch".

In den Einzelmaßnahmen sind neben einer detaillierten Beschreibung auch weitere Faktoren aufgelistet, diese werden in der folgenden Legende beschrieben:

Tabelle 17: Legende der Maßnahmen-Matrix

Faktor	Beschreibung			
Akteure	Umsetzungsrelevante Personen und Ämter			
Zielgruppe	Betroffene Personengruppe			
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig	Mittelfristig	Langfristig	
	1-2 Jahre	3-5 Jahre	> 5 Jahre	
Arbeitsschritte	Handlungsschritte zur Erreichung der Zielmaßnahme			
Stand	Idee	In Planung	In Umsetzung	Umgesetzt
Indikatoren	Endergebnis			
THG Wirkung	Direkte THG Einsparung		Indirekte THG Einsparung	
Priorität	Verwaltung		Bürgerinnen und Bürger	
Klimaschutzpotenzial	Gering	Mittel	Hoch	
Kosten	Gering	Mittel	Hoch	
Personalaufwand	Gering	Mittel	Hoch	
Anwendbarkeit	Gering	Mittel	Hoch	
Vorbildfunktion	Gering	Mittel	Hoch	

Nachfolgend ist eine Übersicht der Maßnahmen dargestellt, gefolgt von einer detaillierten Beschreibung und Bewertung jeder Einzelmaßnahme.

Erneuerbare Energien	
EE-1	Ausstattung der kommunalen Dächer mit Photovoltaikanlagen
EE-2	Energie-Impulsberatung im Backhaus
EE-3	Kommunale Wärmeplanung
EE-4	Einführung eines Energiemanagementsystems
EE-5	Installation von Photovoltaikanlagen auf Überdachungen
EE-6	Energetische Sanierung und Dämmung der kommunalen Liegenschaften
EE-7	Bürgersolarberatung
Öffentlichkeits- und Bildungsarbeit	
ÖB-1	Sensibilisierungs- und Informationskampagnen zu klimarelevanten Themen
ÖB-2	Verbreitungsmaßnahmen von Informationen
ÖB-3	Umweltbildung fördern
ÖB-4	Sensibilisierung zum Wasserverbrauch
Mobilität	
MO-1	Ausbau der E-Ladeinfrastruktur
MO-2	Bau von Mobilitätsstationen
MO-3	Barrierefreier Busverkehr
MO-4	Sicherheit im Straßenverkehr
MO-5	Visualisierung der Fahrradwege
MO-6	Attraktivität der Radverkehrs steigern
MO-7	Verkehrsrechtliche Anpassungen
MO-8	Mitglied werden bei der Arbeitsgemeinschaft Nahmobilität Hessen
Klimafreundliche Stadtverwaltung	
KS-1	Klima-Check für Beschlussvorlagen
KS-2	Klimaschutzmanagement
KS-3	Dienstrad-Leasing
KS-4	Umstellung der kommunalen Flotte auf E-Fahrzeuge
KS-5	Energieeffiziente Modernisierung der Straßenbeleuchtung
KS-6	Dimmung und partielle, temporäre Abschaltung von Leuchtmitteln
KS-7	Einführung eines Klimaschutz-Controllings
KS-8	Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten im städtebaulichen Entwurf und in den Bebauungsplänen
KS-9	Einführung von Klimaschutzkriterien in die kommunale Beschaffung
KS-10	Verpackungsfreie Feste und Veranstaltungen
Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Industrie	
GHDI - 1	Gewerbebetriebe zu Klimaschutzhandlungen motivieren
Anpassung an den Klimawandel	
AK-1	Begrünungsmaßnahmen
AK-2	Einführung eines Klimaanpassungsmanagements

Handlungsfeld		Erneuerbare Energien
Titel	EE - 1	Ausstattung der kommunalen Dächer mit Photovoltaikanlagen
Beschreibung	<p>In der Stadt Steinbach (Taunus) wurden bereits alle Gebäude in kommunalem Besitz auf ein PV-Potenzial geprüft oder sind zurzeit in Prüfung. Diese werden auf das Potenzial und die baulichen Voraussetzungen untersucht.</p> <p>Solarenergie hat in Steinbach (Taunus) eine hohe Relevanz, besonders in Anbetracht der fehlenden Alternativen von erneuerbaren Energien. Die volle Ausschöpfung des PV-Potenzials auf kommunalen Liegenschaften ist deshalb essentiell und vollumfänglich zu nutzen. Die Prüfung der Gebäude in städtischer Hand ist im vollen Gange und es wird zu Zeit geprüft, inwiefern weitere kommunale Gebäude mit Dach- und/oder mit Fassaden-PV ausgestattet werden können. Bei geplanten PV-Projekten sollte außerdem in Zukunft die Nutzung von Strombilanzkreismodellen in Betracht gezogen werden. Diese Maßnahme dient auch zur Stärkung der Vorbildfunktion der Stadt.</p> <p>Unter die bereits geprüften Gebäude fallen die Senioren-Wohnanlage in der Kronberger Straße 2, die Altkönighalle, das Bürgerhaus, das Backhaus, die Bücherei und die Liegenschaften in der Gartenstraße 23 und 25.</p> <p>In Prüfung befinden sich zurzeit die Kita Wiesenstrolche und die Kita am Weiher, der Bauhof und die Trauerhalle. Konkrete Pläne für PV auf den Dächern gibt es bereits für die neue Kita „in der Eck“ und für das Feuerwehrgerätehaus.</p> <p>Der Bürgerschaft sollte dabei nach Möglichkeit Beteiligungsoptionen bei energetischen Projekten geboten werden. Dies kann zum Beispiel durch die Umsetzung von Bürgersolaranlagen geschehen.</p> <p>Auch die Kombination mit weiteren Klimaschutzmaßnahmen sollte in Betracht gezogen werden. So lassen sich beispielsweise Photovoltaikanlagen und Dachbegrünungen kombinieren und es können durch die Kühlungswirkung der Begrünung darüber hinaus positive Effekte auf die PV-Anlagen erzielt werden. Die Vereinbarkeit beider Optionen sollte daher in jedem Fall geprüft werden.</p>	
Akteure	Amt für Stadtentwicklung, Bauen und Verkehr (Stadt Steinbach (Taunus)); Stadtwerke; Netzbetreiber	
Zielgruppe	Stadt Steinbach (Taunus) und deren Bürgerinnen und Bürger	
Umsetzungszeitraum	Kurz- bis Mittelfristig	
Arbeitsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Weiterführung der Prüfung zur Eignung kommunaler Liegenschaften 2. Priorisierung der Gebäude 3. Erarbeitung eines Umsetzungsplans 4. Bereitstellung der benötigten Mittel im Haushalt 5. Planung, Ausschreibung und Durchführung der Maßnahmen 	
Stand	In Umsetzung	
Indikatoren	Erreichte Kilowatt-Peak	
THG Wirkung	Direkt [X] Indirekt []	
Priorität	Verwaltung	Bürgerinnen und Bürger

	Hoch		Mittel	
Klimaschutzpotenzial	Kosten	Personalaufwand	Anwendbarkeit	Vorbildfunktion
Hoch	Gering bis Mittel	Hoch	Hoch	Hoch
Fördermöglichkeiten	„Förderung Energieeffizient und Nutzung erneuerbarer Energien“ WIBank „EEG-Förderung und Fördersätze – Fördersätze für Solaranlagen“ Bundesnetzagentur - EEG-Förderung und -Fördersätze			
Weiterführende Links				

Handlungsfeld		Erneuerbare Energien		
Titel	EE - 2	Energie-Impulsberatung		
Beschreibung	<p>Die Stadt Steinbach (Taunus) bietet in der Zusammenarbeit mit dem Energieberater und Bauingenieur Markus Hohmann eine monatliche Sprechstunde für Bürgerinnen und Bürger an. Markus Hohmann, ein Regionalpartner der LandesEnergieAgentur, berät dort rund um das Thema Energieeffizienz und Förderprogramme. Die Sprechstunden finden dabei Online statt und können auf der Steinbacher Website gebucht werden.</p> <p>Weiterführend wird empfohlen, die Energieberatung und die dadurch entstehenden Möglichkeiten für die Bürgerinnen und Bürger weiterhin und stärker zu bewerben. Die bestehende Beratung sollte darüber hinaus evaluiert werden und gegebenenfalls an die Bedürfnisse der Bürgerschaft angepasst werden.</p> <p>Des Weiteren können Energiespartipps oder Checklisten zu klimarelevanten Themen für Hauseigentümer und Bauherren erarbeitet und veröffentlicht werden, um so einfache und im Alltag realisierbare Klimaschutzmaßnahmen zu verbreiten.</p>			
Akteure	Büro des Bürgermeisters – Öffentlichkeitsarbeit und Wirtschaftsförderung (Stadt Steinbach (Taunus)); LandesEnergieAgentur; Bürgerinnen und Bürger; Klimaschutzmanagement			
Zielgruppe	Bürgerinnen und Bürger			
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig, fortlaufend			
Arbeitsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Stärkere Bewerbung/Erinnerung der bestehenden Energieberatung 2. Evtl. Evaluation der Beratung 		<ol style="list-style-type: none"> 3. Erstellung von Energiespartipps und Checklisten und Veröffentlichung dieser auf der Steinbacher Website 	
Stand	Umgesetzt		In Planung	
Indikatoren	Anzahl der durchgeführten Beratungstermine			
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [X]			
Priorität	Verwaltung		Bürgerinnen und Bürger	
	Mittel		Gering	
Klimaschutzpotenzial	Kosten	Personalaufwand	Anwendbarkeit	Vorbildfunktion
Hoch	Gering	Gering	Hoch	Hoch
Fördermöglichkeiten				
Weiterführende Links	„Energieberatung“ Energie-Impulsberatung Startseite (stadt-steinbach.de)			

Handlungsfeld		Erneuerbare Energien			
Titel	EE - 3	Kommunale Wärmeplanung			
Beschreibung	<p>Die kommunale Wärmeplanung ist für Kommunen bis 20.000 EW bereits verpflichtend. Auch für Kommunen mit weniger Einwohnerinnen und Einwohnern wird diese Verpflichtung in Zukunft eingeführt werden. Das Thema wird zurzeit im hessischen Energiegesetz behandelt. Ziel der kommunalen Wärmeplanung ist die klimaneutrale Wärmeversorgung in der Stadt. Ein Wärmeplan besteht dabei aus folgenden Bestandteilen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eine systematische und qualifizierte Bestandsanalyse - Eine Potenzialanalyse im Wärmebereich innerhalb und außerhalb der Gebäude - Ein klimaneutrales Szenario für das Jahr 2045, inklusive Zwischenzielen für 2030. <p>Die Wärmeplanung stellt also eine strategische Betrachtung der Stadt dar, die als Basis für nachfolgendes Handeln dienen kann. Für die Wärmeplanung kann, für nicht verpflichtete Kommunen, eine Förderung zu 50 % bzw. 75 % nach Teil II Nummer 4 und 6 der Richtlinie des Landes Hessen im Rahmen des Hessischen Energiegesetzes beantragt werden.</p>				
Akteure	Amt für Stadtentwicklung, Bauen und Verkehr (Stadt Steinbach (Taunus)); externes Büro				
Zielgruppe	Stadt Steinbach (Taunus) und ihre Bürgerinnen und Bürger				
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig				
Arbeitsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ausschreibung und Beauftragung eines externen Büros 2. Erstellung eines kommunalen Wärmeplans 				
Stand	In Planung				
Indikatoren	Fertiger Wärmeplan				
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [X]				
Priorität	Verwaltung			Bürgerinnen und Bürger	
	Mittel			Gering	
Klimaschutzpotenzial	Kosten	Personalaufwand	Anwendbarkeit	Vorbildfunktion	
Hoch	Gering	Hoch	Hoch	Gering	
Fördermöglichkeiten	„Energetische Förderung im Rahmen des Hessischen Energiegesetzes“ WIBank				
Weiterführende Links	„Kommunale Wärmeplanung“ Kommunale Wärmeplanung wirtschaft.hessen.de „Kommunale Wärmeplanung“ BMWSB - Kommunale Wärmeplanung (bund.de)				

Handlungsfeld		Erneuerbare Energien		
Titel	EE - 4	Einführung eines Energiemanagementsystems		
Beschreibung	<p>Bisher wird keine zentrale Energiemanagement-Software für kommunale Gebäude genutzt.</p> <p>Die Nutzung eines kommunalen Energiemanagements soll eine optimale Energieversorgung der Liegenschaften sicherstellen. Dafür ist die bedarfsgerechte Planung und Steuerung der benötigten Energie Voraussetzung. So kann der Ausstoß von Treibhausgasen verringert werden und gleichzeitig können die Betriebskosten gesenkt werden.</p> <p>Es soll geprüft werden, ob eine Zusammenarbeit mit dem Kreis oder anderen Kommunen möglich ist. Die Maßnahme umfasst den Erwerb und die Installation einer Energiemanagement-Software. Darüber hinaus sind die Installation der Messtechnik sowie die Schulung des Personals notwendig.</p> <p>Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle hat eine „Liste förderfähiger Energiemanagementsoftware“ veröffentlicht. Es wird empfohlen, eine geeignete Software aus dieser Liste zu wählen. Die dort aufgeführten Produkte sind derzeit nach der Richtlinie „Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie als förderfähig eingestuft.</p>			
Akteure	Fachbereich Gebäudebewirtschaftung (Hochtaunuskreis); Amt für Stadtentwicklung, Bauen und Verkehr (Stadt Steinbach (Taunus)); Hausmeisterinnen und Hausmeister; Verwaltungspersonal			
Zielgruppe	Stadt Steinbach (Taunus)			
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig			
Arbeitsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ggf. Kooperationsvereinbarung mit dem Kreis 2. Auswahl und Kauf einer geeigneten Software 3. Prüfung des Einsatzes moderner Technik 4. Ggf. Erwerb von neuer Technik 5. Schulungen des Personals 6. Regelmäßige Pflege der Software und Controlling der Verbände 			
Stand	In Planung			
Indikatoren	Einführung eines Energiemanagementsystems			
THG Wirkung	Direkt [X] Indirekt []			
Priorität	Verwaltung		Bürgerinnen und Bürger	
	Gering		Gering	
Klimaschutzpotenzial	Kosten	Personalaufwand	Anwendbarkeit	Vorbildfunktion
Mittel	Gering	Mittel	Hoch	Gering
Fördermöglichkeiten	<p>„Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft – Zuschuss“ des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie</p> <p>BAFA - Modul 3: MSR, Sensorik und Energiemanagement-Software - Liste förderfähiger Energiemanagementsoftware</p>			
Weiterführende Links	<p>„Wie funktioniert ein Energiemanagement“</p> <p>Energiemanagementsysteme Umweltbundesamt</p>			

Handlungsfeld		Erneuerbare Energien		
Titel	EE - 5	Installation von Photovoltaikanlagen auf Überdachungen		
Beschreibung	<p>Der Ausbau erneuerbarer Energien trägt einen besonderen Teil zur Erreichung der Klimaschutzziele bei. In Steinbach (Taunus) ist durch die lokalen Voraussetzungen besonders der Ausbau von Photovoltaikanlagen erfolgsversprechend.</p> <p>Neben der sich bereits in Umsetzung befindenden Bestückung der kommunalen Liegenschaften mit PV-Anlagen, ist auch die Überdachung von Parkplätzen und Radabstellanlagen zu prüfen.</p> <p>Die Überdachung von Parkplätzen verbindet den Vorteil des Schattenspendens an heißen Sommertagen auf meist unbeschatteten Kundenparkplätzen mit der Erzeugung von erneuerbarer Energie. Darüber hinaus sind Parkplätze und Abstellanlagen in der Regel bereits versiegelt, so können weitere Landschaftseingriffe auf anderen Flächen für die Nutzung von PV-Anlagen reduziert werden.</p> <p>Infrage kommende Flächen umfassen beispielsweise öffentliche Parkplätze, Firmenparkplätze und Parkplätze von großen Wohnanlagen sowie überdachte Fahrradabstellanlagen.</p> <p>Auch das Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme (ISE) zeigt die Vorteile von mit Photovoltaik überdachten Parkplätzen auf: Würden die 300.000 größeren Parkplätze in Deutschland mit PV überdacht werden, eröffnete die Überdachung ein technisches Potenzial von 59 GWp. Damit könnte man ca. 10 % des bundesweiten Strombedarfs abdecken, so das ISE.</p>			
Akteure	Amt für Stadtentwicklung , Bauen und Verkehr (Stadt Steinbach (Taunus)); Energieagentur; Netzbetreiber; Unternehmen; Besitzerinnen und Besitzer; Bürgerinnen und Bürger			
Zielgruppe	Stadt Steinbach (Taunus) und ihre Bürgerinnen und Bürger			
Umsetzungszeitraum	Langfristig			
Arbeitsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aufstellung der zu prüfenden Flächen 2. Prüfung der Flächen 3. Planung, Ausschreibung, Beauftragung eines externen Büros 4. Umsetzung der Einzelmaßnahmen 			
Stand	Idee			
Indikatoren	Anzahl der installierten PV-Anlagen			
THG Wirkung	Direkt [X] Indirekt []			
Priorität	Verwaltung		Bürgerinnen und Bürger	
	Mittel		Mittel	
Klimaschutzpotenzial	Kosten	Personalaufwand	Anwendbarkeit	Vorbildfunktion
Hoch	Hoch	Hoch	Mittel	Hoch
Fördermöglichkeiten				
Weiterführende Links				

Handlungsfeld		Erneuerbare Energien		
Titel	EE - 6	Energetische Sanierung und Dämmung der kommunalen Liegenschaften		
Beschreibung		<p>Einige Gebäude in städtischer Hand sind energetisch zu sanieren. Um dieses Sanierung in den nächsten Jahren möglichst effizient zu gestalten, sollte zunächst eine Prüfung der Gebäude stattfinden. Auf dieser Basis kann dann ein Sanierungsfahrplan erstellt werden. Dafür müssen die Energieverbräuche zentral erfasst, überprüft und ausgewertet werden und somit die Priorität und Reihenfolge der Sanierungen nach dem Kosten-Nutzen-Verhältnis festgelegt werden.</p> <p>Teil der Prüfung sollten die Gebäudehüllen und dessen Dämmung, die mögliche Umstellung auf erneuerbare Wärme und die Nutzung von Photovoltaik sein.</p> <p>Neben der energetischen Leistung der kommunalen Liegenschaften ist auch der Wärmeverbrauch ein ausschlaggebender Faktor in der Verringerung der Treibhausgasemissionen. Die Umstellung der Heiztechnik auf regenerative Systeme sollte also in jedem Fall mitgedacht werden. Auch die Dämmung der Gebäudehüllen ist entscheidend bei der Reduzierung des Energiebedarfs der kommunalen Liegenschaften. Daher sollte auch die Dämmung von Dächern, Fassaden, Fenstern und Türen geprüft und gegebenenfalls nachgerüstet werden.</p> <p>Für die zukünftigen Sanierungsmaßnahmen müssen Gelder im Haushalt verfügbar sein. Auch Förderprogramme sollten bei jeder Einzelmaßnahme geprüft werden.</p>		
Akteure	Amt für Stadtentwicklung, Bauen und Verkehr (Stadt Steinbach (Taunus)); Stadtwerke; HessenEnergie; Planungsbüros			
Zielgruppe	Stadt Steinbach (Taunus)			
Umsetzungszeitraum	Langfristig			
Arbeitsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfung der kommunalen Liegenschaften 2. Priorisierung der Gebäude 3. Planung, Ausschreibung und Beauftragung eines Büros 4. Sukzessive Umsetzung der Einzelmaßnahmen 			
Stand	In Umsetzung			
Indikatoren	Anzahl der sanierten Gebäude			
THG Wirkung	Direkt [X] Indirekt []			
Priorität	Verwaltung		Bürgerinnen und Bürger	
	Hoch		Gering	
Klimaschutzpotenzial	Kosten	Personalaufwand	Anwendbarkeit	Vorbildfunktion
Hoch	Hoch	Hoch	Mittel	Hoch
Fördermöglichkeiten	„Bundesförderung für effiziente Gebäude“ BAFA - Förderprogramm im Überblick			
Weiterführende Links				

Handlungsfeld		Erneuerbare Energien		
Titel	EE - 7	Bürgersolarberatung		
Beschreibung	<p>Das Interesse in der Bürgerschaft zum Thema Solarenergie und an einer individuellen Energieberatung steigt stetig an.</p> <p>Das Prinzip der Bürgersolarberatung sieht die Ausbildung von ehrenamtlichen Bürgerinnen und Bürgern Steinbachs vor. Diese werden professionell von Institutionen oder Organisationen geschult und geben ihr Wissen an private Hauseigentümerinnen und Hauseigentümer, die eine Photovoltaik-Anlage auf ihrem Dach installieren möchten, weiter. Dabei berät die Bürgersolarberatung zum Aufbau einer PV-Anlage (ohne oder mit Speicher), berücksichtigt auch mögliche wirtschaftliche Auswirkungen und begleitet im weiteren Entscheidungsprozess. Das Ziel ist es, eine in fachlicher und menschlicher Hinsicht qualitativ hochwertige Beratung als zu leisten, um die bestmögliche Entscheidungsgrundlage für die Installation einer Photovoltaik-Anlage zu schaffen. Grundlage hierfür sind ausführliche Beratungsgespräche zur Feststellung der Wünsche der Bürgerinnen und Bürger, sowie eine Erfassung der Datengrundlage, um eine differenzierte Berechnung von Alternativen und eine verständliche Darstellung der Ergebnisse sicherzustellen. Die Beratungen werden individuell und persönlich durchgeführt. Die Bürgerenergieberatung arbeitet ehrenamtlich, neutral und unabhängig von wirtschaftlichen Interessen. Eine Haftung wird grundsätzlich ausgeschlossen.</p> <p>In Steinbach (Taunus) gibt es bereits zwei Bürgersolarberater, welche durch die LOK e.V. ausgebildet wurden und seit 2024 Bürgerinnen und Bürger zum Thema Solar beraten.</p> <p>Zusätzlich wurde am 20. April 2024 die erste Solar Party in Steinbach (Taunus) veranstaltet, auch in Zusammenarbeit mit der LOK e.V.</p> <p>Es wird nun weiterhin empfohlen, den Kreis der ehrenamtlichen Beraterinnen und Berater auszuweiten und somit weitere interessierte Bürgerinnen und Bürger zu erreichen.</p>			
Akteure	IG-Nachhaltigkeit; Büro des Bürgermeisters – Öffentlichkeitsarbeit und Wirtschaftsförderung (Stadt Steinbach (Taunus)); Lokale Oberurseler Klimainitiative e.V.; ehrenamtliche Bürgerinnen und Bürger			
Zielgruppe	Bürgerinnen und Bürger			
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig, fortlaufend			
Arbeitsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Weitere Akquise von ehrenamtlichen Solarberatern 2. Ausbildung der Solarberater 3. Unterstützung bei der Terminvergabe zwischen der Bürgersolarberatung und Bürgerinnen und Bürgern 			
Stand	In Umsetzung			
Indikatoren	Anzahl der ausgebildeten Beraterinnen und Berater Anzahl der durchgeführten Beratungen			
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [X]			
Priorität	Verwaltung		Bürgerinnen und Bürger	
	Hoch		Gering	
Klimaschutzpotenzial	Kosten	Personalaufwand	Anwendbarkeit	Vorbildfunktion
Hoch	Gering	Gering	Hoch	Hoch
Fördermöglichkeiten				
Weiterführende Links				

Handlungsfeld		Öffentlichkeits- und Bildungsarbeit
Titel	ÖB - 1	Sensibilisierungs- und Informationskampagnen zu klimarelevanten Themen
Beschreibung		<p>Die Stadt Steinbach (Taunus) ist seit 2020 im Bündnis „Klima Kommunen Hessen“. In diesem Rahmen konnten Maßnahmen wie „Steinbach blüht“ und „100 Bäume für Steinbach“ umgesetzt werden, die auch fortgeführt werden.</p> <p>Solche und ähnliche Aktionen wecken das öffentliche Bewusstsein und regen die Bürgerschaft an, selbst aktiv zu werden, indem sie an bestehenden Aktionen teilnehmen, eigene Ideen einbringen oder ihr Wissen teilen.</p> <p>Das Bewusstsein für die veränderten Bedingungen unter dem Klimawandel und die Anpassung daran müssen gefördert werden. Das öffentliche Bewusstsein ist wichtig, um den Enthusiasmus und die Unterstützung zu steigern, Handeln anzuregen und lokales Wissen und Ressourcen zu mobilisieren, weil die Handlungsmöglichkeiten der Stadt begrenzt sind.</p> <p>Zur Bürgerbeteiligung und Sensibilisierung sollten in regelmäßigen Abständen Aktionen zu relevanten Themen durchgeführt werden. Auch bestehende Angebote wie das Förderprogramm „Alte Dorfmitte Steinbach“ können weiterhin und stärker kommuniziert werden.</p> <p>Weitere denkbare Aktion:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Begrünungsaktionen fortführen - Tag der offenen Tür bei Umweltverbänden - Besichtigung von Best Practice-Beispielen - Bürgerstände - Thematische Informationsveranstaltungen (z.B. Energiesparen, Energieeffizienz, regenerative Strom- und Wärmenutzung, E-Mobilität, klimafreundliche Mobilität) <p>Bestehende Strukturen und Synergien mit anderen Kommunen oder Institutionen (z.B. Vereine) können dabei genutzt werden und neue geschaffen werden. Es sollte zum Beispiel geprüft werden, ob die Stadt Steinbach an den vom Landkreis und weiteren Kommunen organisierten Klimatagen teilnehmen kann.</p>
Akteure		Büro des Bürgermeisters – Öffentlichkeitsarbeit und Wirtschaftsförderung (Stadt Steinbach (Taunus)); Amt für Stadtentwicklung, Bauen und Verkehr (Stadt Steinbach (Taunus)); Vereine
Zielgruppe		Stadt Steinbach (Taunus) und deren Bürgerinnen und Bürger
Umsetzungszeitraum		Kurzfristig, fortlaufend
Arbeitsschritte		<ol style="list-style-type: none"> 1. Erarbeitung von Veranstaltungskonzepten 2. Organisieren der Veranstaltungen 3. Bewerben der Veranstaltung 4. Durchführung der Veranstaltung
Stand		In Umsetzung
Indikatoren		Anzahl der durchgeführten Veranstaltungen
THG Wirkung		Direkt [] Indirekt [X]
Priorität		Verwaltung Bürgerinnen und Bürger

	Hoch		Mittel	
Klimaschutzpotenzial	Kosten	Personalaufwand	Anwendbarkeit	Vorbildfunktion
Mittel	Mittel	Hoch	Hoch	Hoch
Fördermöglichkeiten	„Förderprogramm für private Fassadengestaltung und Begrünungsmaßnahmen im Fördergebiet „Alte Dorfmitte Steinbach““ anreizprogramm-richtlinie-final.pdf (stadt-steinbach.de)			
Weiterführende Links				

Handlungsfeld		Öffentlichkeits- und Bildungsarbeit		
Titel	ÖB - 2	Verbreitungsmaßnahmen von Informationen		
Beschreibung	<p>Über ihre Website informiert die Stadt Steinbach (Taunus) bereits über ihre Aktivitäten im Bereich Klimaschutz und –anpassung. Auf der Startseite direkt sichtbar ist, dass die Stadt Teil des Bündnisses „Klima Kommunen Hessen“ ist.</p> <p>Die Stadt geht als Vorbild zum Thema Klimaschutz voran, aber in einigen Bereichen sind ihre Handlungsmöglichkeiten eingeschränkt. Daher hat informierende und motivierende Öffentlichkeitsarbeit eine herausragende Bedeutung. Um die Bürgerschaft zu Themen des Klimaschutzes weiterhin zu informieren, sensibilisieren und beraten muss die vorhandene Öffentlichkeitsarbeit dahingehend gestärkt werden.</p> <p>Die Website der Stadt soll regelmäßig in Bezug auf das Thema Klimaschutz gepflegt werden und über klimarelevante Veranstaltungen und Klimaschutzprojekte informieren. Es soll geprüft werden, ob Social-Media-Kanäle genutzt werden können, um neben der Website diese zur Verbreitung von Informationen zu nutzen. Konkret könnte z.B. über die Folgen des Klimawandels in Steinbach (Taunus) informiert werden.</p> <p>Weiterhin sollen in Mitteilungsblättern das Klima betreffende Neuigkeiten veröffentlicht werden. Hier, aber auch über die anderen Kanäle, ist denkbar, auf besondere Tage mit Umwelt-/Klimabezug (z.B. Tag des Waldes, Earth Hour o.ä.) hinzuweisen.</p>			
Akteure	Büro des Bürgermeisters – Öffentlichkeitsarbeit und Wirtschaftsförderung (Stadt Steinbach (Taunus))			
Zielgruppe	Bürgerinnen und Bürger			
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig, fortlaufend			
Arbeitsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erstellung von Informationsmaterialien 2. Nutzung der verfügbaren Kanäle 3. Prüfung weiterer möglicher Kanäle 			
Stand	In Umsetzung			
Indikatoren	Anzahl weiterer Verbreitungschanäle			
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [X]			
Priorität	Verwaltung		Bürgerinnen und Bürger	
	Hoch		Mittel	
Klimaschutzpotenzial	Kosten	Personalaufwand	Anwendbarkeit	Vorbildfunktion
Hoch	Mittel	Gering	Hoch	Hoch
Fördermöglichkeiten				
Weiterführende Links				

Handlungsfeld		Öffentlichkeits- und Bildungsarbeit		
Titel	ÖB - 3	Umweltbildung fördern		
Beschreibung	<p>In Steinbach (Taunus) gibt es zwei angehende Naturpark-Kitas. Dabei handelt es sich um eine Zertifizierung in Kooperation mit dem Naturpark Taunus. Damit bekräftigen die Kitas, dass sie die Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) und die Naturpädagogik mehr in ihrem Kita-Alltag integrieren möchten. Der Naturpark Taunus bietet dafür einen attraktiven Lernort und behandelt bei Exkursionen oder Projekttagen Themen wie Natur und Landschaft, regionale Kultur und Handwerk sowie Land- und Forstwirtschaft.</p> <p>Die jungen Menschen sind die Entscheidungstragenden von morgen und sind zeitgleich Multiplikatoren für klimabewusstes Handeln. Daher sollte besonders in Kitas und Schulen der Klimaschutz als Bildungsprogramm festverankert werden. Zur menschlichen Bildung gehört das Bewusstsein für die Auswirkungen des eigenen Handelns auf die Mitmenschen und die Umwelt. Dies beginnt in den Kindergärten, geht weiter in den Schulen und umfasst darüber hinaus Angebote der Fort- und Weiterbildung für Erwachsene.</p> <p>Ziel dieser Maßnahme ist es also Kinder, Eltern, Lehrer und Erzieher für die Themen Klimaschutz, Umwelt und Nachhaltigkeit zu sensibilisieren. Dazu werden geeignete Informationsmaterialien eingesetzt, pädagogische Aktionen organisiert und Seminare veranstaltet.</p> <p>Die Stadt Steinbach (Taunus) könnte außerdem bei weiteren Kitas und Schulen die Zusammenarbeit mit dem Naturpark Taunus bewerben.</p>			
Akteure	Hauptamt, Einwohnerservice, Sicherheit und Ordnung (Stadt Steinbach (Taunus)); Fachbereich Schule und Betreuung, Schulen und Kitas (Hochtaunuskreis), Naturpark Taunus			
Zielgruppe	Schülerinnen und Schüler; Bürgerinnen und Bürger			
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig, fortlaufend			
Arbeitsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Konzepterstellung und Recherche für einen Unterrichtsinhalt 2. Einbringung in die Schulen und Kindergärten 			
Stand	In Umsetzung			
Indikatoren	Anzahl durchgeführter Projekte, Anzahl an Naturpark-Schulen und Naturpark-Kitas			
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [X]			
Priorität	Verwaltung		Bürgerinnen und Bürger	
	Hoch		Mittel	
Klimaschutzpotenzial	Kosten	Personalaufwand	Anwendbarkeit	Vorbildfunktion
Mittel	Mittel	Gering	Hoch	Hoch
Fördermöglichkeiten				
Weiterführende Links	<p>„Netzwerk Naturpark-Schulen“ <u>Naturparkschulen.indd (naturparke.de)</u></p> <p>„Hochtaunuskreis – Umweltbildung“ <u>Unterseite Hochtaunuskreis: Umweltbildung</u></p>			

Handlungsfeld		Öffentlichkeits- und Bildungsarbeit		
Titel	ÖB - 4	Sensibilisierung zum Wasserverbrauch		
Beschreibung	<p>Die Stadt Steinbach (Taunus) informiert die Bürgerschaft bereits über die Website über die Wasserversorgung in Steinbach (Taunus). Mit der Einführung einer Trinkwasser-Ampel auf der Website wurde bereits ein Mittel zur Sensibilisierung geschaffen.</p> <p>In Deutschland ist Wasserknappheit bisher zwar noch kein größeres Problem. Als Folge des Klimawandels treten jedoch bereits vermehrt steigende Temperaturen, sinkende Niederschlagsmengen sowie mehr Hitzetage auf. Zudem kann durch zu trockene Böden die Regulation des Grundwassers gestört werden, sodass sich der Nutzungsdruck regional verschärft, weil Niederschlagswasser zu großen Teilen oberflächlich abfließt.</p> <p>Um die lebenswichtige Ressource Wasser zu schonen, sollten auch Privatleute ihren Wasserverbrauch reduzieren und einen bewussten Umgang mit Wasser pflegen.</p> <p>Der Bürgerschaft sollten daher Informationen und Tipps zum Thema „Wasser sparen“ in digitaler und/oder papierbasierter Form zur Verfügung gestellt werden. Die Durchführung eines Aktionstages, beispielsweise „Tag des Wassers“, sollte geprüft werden. An einem solchen Tag, aber auch allgemein, sollte die bereits eingeführte Wasserampel der Stadt Steinbach (Taunus) präsent sein und die Bürgerschaft soll über Fördermöglichkeiten für Maßnahmen zur Brauch-/Regenwassernutzung informiert werden. Auch die bereits stattfindenden Bürgerveranstaltungen können weiterhin für das Thema genutzt werden.</p>			
Akteure	Büro des Bürgermeisters – Öffentlichkeitsarbeit und Wirtschaftsförderung (Stadt Steinbach (Taunus))			
Zielgruppe	Bürgerinnen und Bürger			
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig, fortlaufend			
Arbeitsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erstellung einer Wasserkampagne 2. Durchführung der Wasserkampagne 			
Stand	In Umsetzung			
Indikatoren	Anzahl der durchgeführten Wasserkampagnen			
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [X]			
Priorität	Verwaltung		Bürgerinnen und Bürger	
	Mittel		Hoch	
Klimaschutzpotenzial	Kosten	Personalaufwand	Anwendbarkeit	Vorbildfunktion
Mittel	Hoch	Mittel	Hoch	Hoch
Fördermöglichkeiten				
Weiterführende Links	<p>„Wasserversorgung Steinbach – Trinkwasser-Ampel“ <u>Wasserversorgung Steinbach (Taunus) - Trinkwasser-Ampel (wasserversorgung-steinbach.de)</u></p>			

Handlungsfeld		Mobilität		
Titel	MO - 1	Ausbau der E-Ladeinfrastruktur		
Beschreibung	<p>In Steinbach (Taunus) gibt es bereits einige Standorte mit Ladesäulen auf öffentlich zugänglichen Flächen, welche von privaten Unternehmen betreiben werden. Zusätzlich werden zurzeit vier weitere Standorte mit Ladesäulen durch das Unternehmen PowerGo Public bestückt.</p> <p>Betrachtet man die Ergebnisse der Treibhausgasbilanz ist deutlich zu sehen, dass der Verkehrssektor mit 23 % einen großen Teil der Gesamtemissionen ausmacht und dass der MIV darin den größten Anteil verursacht.</p> <p>Daher muss ein großes Augenmerk auf die Verkehrswende gelegt werden und diese muss vorangetrieben werden.</p> <p>Um die Verkehrswende aktiv zu unterstützen, sollte die entsprechende Ladeinfrastruktur ausgebaut werden.</p> <p>Es wird empfohlen, die Anzahl der Ladesäulen zu erhöhen, um die nötigen Rahmenbedingungen für die Nutzung von E-Fahrzeugen zu schaffen. Dazu sollte weiterhin eine Bedarfsermittlung stattfinden, um weitere geeignete Standorte zu ermitteln und diese mit Schnellladeinfrastruktur zu bestücken. Für die Bedarfsermittlung wird beispielsweise das FlächenTOOL des Bundesministeriums für Digitales und Verkehr, welches als Unterstützung genutzt. Diese hilft bei der Identifizierung geeigneter Liegenschaften.</p>			
Akteure	Büro des Bürgermeisters (Stadt Steinbach (Taunus)); Amt für Stadtentwicklung, Bauen und Verkehr (Stadt Steinbach (Taunus)); Unternehmen, Netzbetreiber; Wohnbaugesellschaften; Bauträger			
Zielgruppe	Bürgerinnen und Bürger			
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig			
Arbeitsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ist-Analyse vorhandener Ladeinfrastruktur 2. Standortermittlung und Eignungsprüfung für eine sinnvolle Aufstellung von Ladeinfrastruktur 3. Vergabe an ein externes Unternehmen 4. Schrittweiser Bau von Ladesäulen 			
Stand	In Umsetzung			
Indikatoren	Anzahl der Ladesäulen, Nutzung der Bürgerinnen und Bürger			
THG Wirkung	Direkt [X] Indirekt []			
Priorität	Verwaltung		Bürgerinnen und Bürger	
	Mittel		Gering	
Klimaschutzpotenzial	Kosten	Personalaufwand	Anwendbarkeit	Vorbildfunktion
Hoch	Mittel	Gering	Hoch	Hoch
Fördermöglichkeiten				
Weiterführende Links	„Das Flächentool für Liegenschaftsanbietende“ FlächenTOOL // NOW GmbH (flaechentool.de)			

Handlungsfeld		Mobilität		
Titel	MO - 2	Bau von Mobilitätsstationen		
Beschreibung	<p>Durch den Bau von Mobilitätsstationen kann der prozentuale Anteil des MIV in Steinbach (Taunus) weiter reduziert werden. Eine Mobilitätsstation ist ein Knotenpunkt, an welchem der Übergang zwischen dem ÖPNV und weiteren Verkehrsträgern ermöglicht werden kann, beispielsweise durch Park-and-Ride Stationen oder dem Ausbau von sicheren Fahrradabstellplätzen und Ladeinfrastruktur für E-Bikes und E-Autos. Darüber hinaus sind Angebote wie das Ausleihen von E-Rollern oder Carsharing denkbar.</p> <p>Im Hochtaunuskreis gibt es bereits zwei Projekte, welche sich mit dem Ausbau von Mobilitätsstationen beschäftigen. Der Regionalverband FrankfurtRheinMain hat das Projekt „RaMo“ initiiert, bei welchem passgenaue Mobilitätskonzepte für Gemeinde, Städte und Regionen erstellt werden.</p> <p>Der RMV erarbeitet im Rahmen des Projekts „RMVall-in“ ebenfalls ein Konzept für Mobilitätsstationen in Abstimmung mit dem zuvor genannten Projekt. Der räumliche Fokus liegt dabei entlang der Taunusbahn-Strecke im Hochtaunuskreis.</p> <p>Ein Standort für Steinbach (Taunus), welche zurzeit untersucht wird, wäre beispielsweise die S-Bahn-Station Oberursel-Weißkirchen/Steinbach.</p> <p>Hier wäre besonders der weitere Ausbau von E-Ladeinfrastruktur für E-Bikes und je nach Bedarf der Ausbau von weiteren sicheren Radabstellanlagen denkbar. Das sichere Abstellen und die Möglichkeit des Ladens von E-Bikes und Pedelecs könnte einen Anreiz schaffen, die S-Bahn für Strecken Richtung Bad Homburg/Friedrichsdorf oder Frankfurt zu nehmen und den PKW zuhause stehen zu lassen.</p>			
Akteure	Amt für Stadtentwicklung, Bauen und Verkehr (Stadt Steinbach (Taunus)); Hauptamt, Einwohnerservice, Sicherheit und Ordnung (Stadt Steinbach (Taunus)); Stadt Oberursel; Deutsche Bahn; RMV; Hessenmobil; Regionalverband FrankfurtRheinMain			
Zielgruppe	Bürgerinnen und Bürger, insbesondere Pendlerinnen und Pendler			
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig			
Arbeitsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Standortermittlung 2. Anschluss an das laufende Projekt 3. Weitere Planung und Bau der Mobilitätsstation 			
Stand	In Umsetzung			
Indikatoren	Bau einer Mobilitätsstation			
THG Wirkung	Direkt [X] Indirekt []			
Priorität	Verwaltung		Bürgerinnen und Bürger	
	Gering		Gering	
Klimaschutzpotenzial	Kosten	Personalaufwand	Anwendbarkeit	Vorbildfunktion
Hoch	Hoch	Hoch	Mittel	Hoch
Fördermöglichkeiten	<p>„Errichtung von Radabstellanlagen im Rahmen der Bike+Ride-Offensive“</p> <p>4.2.5 d) Errichtung von Radabstellanlagen im Rahmen der Bike+Ride-Offensive Nationale Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz</p>			

Weiterführende Links	<p>„RaMo – Raum für neue Mobilität – Mobilitätsstationen und mehr in der Region FrankfurtRheinMain“ <u>RaMo – Raum für neue Mobilität – Mobilitätsstationen und mehr in der Region FrankfurtRheinMain – Begleitforschung Nachhaltige Mobilität (BeNaMo) (zukunft-nachhaltige-mobilitaet.de)</u></p> <p>„Modellprojekt RMVall-in“ <u>RMVall-in Rhein-Main-Verkehrsverbund</u></p>
-----------------------------	--

Handlungsfeld		Mobilität		
Titel	MO - 3	Barrierefreier Busverkehr		
Beschreibung	<p>In Steinbach (Taunus) sind bereits beinahe alle Bushaltestellen im Stadtbereich barrierefrei umgebaut worden. Die Umbauten der Bushaltestellen „Staufenstraße“ und der „Niederhöchstädter Straße“ stehen noch aus, sind aber bereits in Planung.</p> <p>Der barrierefreie Umbau von Bushaltestellen ermöglicht auch Personen mit Einschränkungen ihrer Mobilität die Nutzung von ÖPNV. Neben dem positiven Effekt auf den Klimaschutz ist dies auch ein wichtiger Aspekt der sozialen Gerechtigkeit und der Gleichberechtigung aller Menschen in Steinbach (Taunus).</p>			
Akteure	Amt für Stadtentwicklung, Bauen und Verkehr (Stadt Steinbach (Taunus))			
Zielgruppe	Bürgerinnen und Bürger			
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig			
Arbeitsschritte	1. Planung und Umbau der Bushaltestellen			
Stand	In Umsetzung			
Indikatoren	Anzahl der umgebauten Bushaltestellen			
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [X]			
Priorität	Verwaltung		Bürgerinnen und Bürger	
	Hoch		Gering	
Klimaschutzpotenzial	Kosten	Personalaufwand	Anwendbarkeit	Vorbildfunktion
Mittel	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
Fördermöglichkeiten	<p>„Mobilitätsförderergesetz - Kommunalen Straßenbau/Öffentlicher Personennahverkehr“</p> <p>Kommunaler Straßenbau / Öffentlicher Personennahverkehr mobil.hessen.de</p>			
Weiterführende Links				

Handlungsfeld		Mobilität		
Titel	MO - 4	Sicherheit im Straßenverkehr		
Beschreibung	<p>Um den MIV in Steinbach (Taunus) zu minimieren und die Nutzung von Fahrrädern zu fördern, ist die Sicherheit im Straßenverkehr von großer Bedeutung. Die Sensibilisierung der Verkehrsteilnehmenden für mögliche Gefahren auf den Straßen ist daher sowohl für Auto- als auch für Fahrradfahrende und Fußgängerinnen und Fußgänger essentiell. Auf Straßen, auf denen Mischverkehr herrscht und auf Straßen rund um Schulen und Kitas ist besondere Vorsicht geboten. Maßnahmen wie der Schulwegeplan für Schülerinnen und Schüler helfen bereits dabei, Alternativen zum „Eltern-Taxi“ aufzuzeigen. Für eine Reduzierung dieser Hol- und Bringdienste ist eine erhöhte Sicherheit rund um Schulen und Kitas wichtig.</p> <p>Schulungsprogramme sollten daher bereits im Kindergarten und in der Schule angeboten werden, um sowohl die Sicherheit zu erhöhen als auch den Spaß am Laufen, Fahrrad- oder Rollerfahren zu stärken. In diesem Zusammenhang ist vor allem das Beratungsprogramm „Besser zur Schule“ der ivm GmbH hervorzuheben, an dem bereits die Phorms-Schule in Steinbach (Taunus) teilgenommen hat. Unterrichtseinheiten, die in den Schulen bereits bestehen, können auf Aktualität geprüft werden und gegebenenfalls durch neuen Input ergänzt werden. Auch externe Programme von Unternehmen oder Vereinen wie der Verkehrswacht oder dem ADFC können dazu in den Kitas und Schulen genutzt werden.</p> <p>Aber auch Auffrischkurse für Personen, die schon länger auf den Straßen unterwegs sind, sind eine wichtige Maßnahme zur Prävention von Unfällen und für das Sicherheitsgefühl als Fahrradfahrender oder Fußgängerin und Fußgänger. Dazu können regelmäßig Workshops angeboten werden, in denen das Miteinander auf den Straßen geschult wird und Informationsmaterialien an die Bürgerinnen und Bürger verteilt werden. Auch regelmäßige Inspektionen der Fahrräder der Schülerinnen und Schüler auf Sicherheitsaspekte können die Sicherheit auf den Straßen erhöhen.</p>			
Akteure	Büro des Bürgermeisters (Stadt Steinbach (Taunus)); Amt für Stadtentwicklung, Bauen und Verkehr (Stadt Steinbach (Taunus)); Fachbereich Schule und Betreuung, Kitas und Schulen (Hochtaunuskreis); evtl. Verkehrswacht, ADAC/ADFC			
Zielgruppe	Bürgerinnen und Bürger, insbesondere Kinder und Jugendliche			
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig, fortlaufend			
Arbeitsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Recherche zu verfügbaren Materialien und möglichen Kooperationspartnern 2. Erstellung einer Kampagne 3. Verbreitung 			
Stand	Idee			
Indikatoren	Anzahl der durchgeführten Kampagnen			
THG Wirkung	Direkt [X] Indirekt []			
Priorität	Verwaltung		Bürgerinnen und Bürger	
	Hoch		Hoch	
Klimaschutzpotenzial	Kosten	Personalaufwand	Anwendbarkeit	Vorbildfunktion
Gering	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch

Fördermöglichkeiten	
Weiterführende Links	<p>„Aufgepasst mit ADACUS - Das Einmaleins der Verkehrssicherheit für die kleinsten Verkehrsteilnehmer“ Aufgepasst mit ADACUS Verkehrshelden</p> <p>„Schulwegeplan der Stadt Steinbach“ 2023-schulwegeplan.pdf (stadt-steinbach.de)</p> <p>„Beratungsprogramm ‚Besser zur Schule‘ “ https://www.besserzurschule.de/programm/</p>

Handlungsfeld		Mobilität		
Titel	MO - 5	Visualisierung der Fahrradwege		
Beschreibung	<p>Das Aufbringen von Piktogrammen an kritischen Standorten für Fahrradfahrende als deutliche Visualisierung der verschiedenen Wege kann an Stellen, an denen keine separate Radverkehrsinfrastruktur realisierbar ist, zu mehr Sicherheit auf Steinbachs Straßen führen. In der Studie „Radfahren bei beengten Verhältnissen – Wirkung von Piktogrammen und Hinweisschildern auf Fahrverhalten und Verkehrssicherheit“ des Mobilitätsforums des Bundes aus dem Jahr 2021 kam heraus, dass die Anbringung von Piktogrammen auf Straßen, besonders bei Mischverkehr, das Sicherheitsgefühl steigert und die Unfallgefahr mindert.</p> <p>Es wird empfohlen zu prüfen, auf welchen Straßen in Steinbach (Taunus) es ein hohes Aufkommen verschiedener Fortbewegungsmittel gibt. Piktogramme auf der Fahrbahn können dann eine gesteigerte Aufmerksamkeit auf Fahrradfahrende wecken und somit die Sicherheit erhöhen. Dadurch wird eine gesteigerte Nutzung des Fahrrads erwartet.</p>			
Akteure	Amt für Stadtentwicklung, Bauen und Verkehr (Stadt Steinbach (Taunus))			
Zielgruppe	Bürgerinnen und Bürger, insbesondere Kinder und Jugendliche			
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig, fortlaufend			
Arbeitsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bedarfsermittlung 2. Gegebenenfalls Priorisierung der Straßen 3. Umsetzung der Einzelmaßnahmen 			
Stand	In Umsetzung			
Indikatoren	Anzahl der umgesetzten Einzelmaßnahmen			
THG Wirkung	Direkt [X] Indirekt []			
Priorität	Verwaltung		Bürgerinnen und Bürger	
	Mittel		Mittel	
Klimaschutzpotenzial	Kosten	Personalaufwand	Anwendbarkeit	Vorbildfunktion
Gering	Hoch	Hoch	Hoch	Hoch
Fördermöglichkeiten				
Weiterführende Links	<p>„Wirkung von Piktogrammen und Hinweisschildern auf Fahrverhalten und Verkehrssicherheit“ Mobilitätsforum Bund - Wissenspool - Wirkung von Piktogrammen und Hinweisschildern auf Fahrverhalten und Verkehrssicherheit</p>			

Handlungsfeld		Mobilität
Titel	MO - 6	Attraktivität des Radverkehrs steigern
Beschreibung	<p>Ausbau von Radabstellanlagen</p> <p>Um die Attraktivität des Radverkehrs in Steinbach (Taunus) steigern zu können, ist die Möglichkeit für ein diebstalsicheres und vorzugsweise wettergeschütztes Abstellen der Fahrräder und E-Bikes ein wichtiger Faktor.</p> <p>Bereits im Jahr 2022 wurden mit der Unterstützung des Regionalverbandes 40 überdachte Radabstellplätze, 12 Fahrradboxen mit E-Ladestation sowie eine Fahrradreparaturstation an der S-Bahn Haltestelle Oberursel-Weißkirchen/Steinbach errichtet. Zusätzlich wurden LED-Leuchtmittel installiert, um das Sicherheitsgefühl der Fahrradfahrenden weiter zu stärken.</p> <p>Durch den weiteren Ausbau von Radabstellanlagen, wo sinnvoll und realisierbar auch mit Lademöglichkeiten für E-Bikes und Pedelecs, können die Bürgerinnen und Bürger von Steinbach (Taunus) die Nutzung der Räder einfacher in den Alltag integrieren. Auch für Touristen steigert ein erhöhtes Aufkommen von Abstellanlagen die Attraktivität und Praktikabilität der Stadt.</p> <p>Besonders die Bereiche der Innenstadt und der Supermärkte sollte daher auf den Bedarf weiterer Abstellanlagen geprüft werden. Dazu wird empfohlen zunächst den Ist-Zustand zu ermitteln, gefolgt von einer Bedarfsabfrage inklusive Bürgerbefragung. Auf dieser Basis können Orte für den Ausbau priorisiert werden, welche dann sukzessive mit weiteren Abstellanlagen bestückt werden.</p> <p>Bei dem Bau von überdachten Abstellanlagen sollte stets die Installation von PV-Anlagen und/oder die Begrünung der entstehenden Dachflächen mitberücksichtigt und geplant werden.</p> <p>Attraktivität der Fahrradwege steigern – Umsetzung des Radverkehrskonzeptes</p> <p>Die Attraktivität der Fahrradwege ist ausschlaggebend für deren Nutzung im Alltag und die damit einhergehende Reduzierung des PKW-Verkehrs.</p> <p>Um den Ist-Zustand der bestehenden Fahrradwege in Steinbach (Taunus) zu analysieren, wurde ein Radverkehrskonzept in Auftrag gegeben, welches im Dezember 2021 veröffentlicht wurde. Zusätzlich wurde im Jahr 2022 ein kreisweites Radverkehrskonzept, beauftragt vom Hochtaunuskreis, beschlossen. Darin sind unter anderem auch Maßnahmen für Fahrradwege in Steinbach (Taunus) enthalten.</p> <p>Die Maßnahmen der Konzepte finden sich seitdem bereits sukzessive in der Umsetzung. Dieser Prozess sollte weiter vorangetrieben werden. Außerdem wird empfohlen in regelmäßigen Abständen den Umsetzungsstatus des Konzeptes zu evaluieren und das Konzept gegebenenfalls zu überarbeiten.</p>	
Akteure	Amt für Stadtentwicklung, Bauen und Verkehr (Stadt Steinbach (Taunus)); Stabstelle Mobilität (Hochtaunuskreis)	

Zielgruppe	Bürgerinnen und Bürger			
Umsetzungszeitraum	Langfristig			
Arbeitsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bedarfsermittlung 2. Planung, Ausschreibung und Beauftragung eines externen Büros 3. Umsetzung der Einzelmaßnahmen 		<ol style="list-style-type: none"> 1. Fortführung der Radfahrkonzepte 2. Evaluierung der Radfahrkonzepte 	
Stand	In Umsetzung			
Indikatoren	Anzahl der umgesetzten Einzelmaßnahmen			
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [X]			
Priorität	Verwaltung		Bürgerinnen und Bürger	
	Hoch		Gering	
Klimaschutzpotenzial	Kosten	Personalaufwand	Anwendbarkeit	Vorbildfunktion
Hoch	Hoch	Hoch	Mittel	Hoch
Fördermöglichkeiten	„Verbesserung des ruhenden Radverkehrs und dessen Infrastruktur“ 4.2.5 c) Verbesserung des ruhenden Radverkehrs und dessen Infrastruktur Nationale Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz			
Weiterführende Links	„Leitfaden zur Planung von Radanstellanlagen“ Leitfaden zur Planung von Radanstellanlagen - AGNH Arbeitsgemeinschaft Nahmobilität Hessen (nahmobil-hessen.de)		„Radverkehrskonzept Stadt Steinbach (Taunus)“ 20220728-radverkehrskonzept-stadt-steinbach-mit-anlagen.pdf	

Handlungsfeld		Mobilität		
Titel	MO - 7	Verkehrsrechtliche Anpassungen		
Beschreibung	<p>Die Vermeidung von Motorisiertem Individualverkehr ist ein essentieller Schritt, hin zur Klimaneutralität.</p> <p>Tempolimits einführen Die Straßen in Steinbach (Taunus) sind geprüft und, bei welchen die Möglichkeit besteht, bereits mit Tempo 30 km/h Zonen ausgewiesen. Die Prüfung der Lärmbelastigung in der Kronberger Straße ist vor kurzem abgeschlossen und es wird nun untersucht, inwiefern Tempo 30 km/h eingeführt werden kann. Ein niedriges Tempolimit kann zu einem geringeren Unfallrisiko und zu einem erhöhten Sicherheitsgefühl führen. Das kann die Wahl des Fahrrads statt des Pkws im Alltag erleichtern.</p> <p>Einbahnstraßen Einbahnstraßen können dazu führen, dass bestimmte Gebiete im Stadtbereich umfahren werden. Daher wird eine Prüfung empfohlen, um mögliche und sinnvolle Standorte für Einbahnstraßen zu finden. So könnte der Durchfahrtsverkehr reduziert werden. Von Vorteil wäre dabei die Durchfahrtserlaubnis für Fahrradfahrende in beide Richtungen. Die Aussicht auf eine vereinfachte Strecke bei der Nutzung des Fahrrads kann dabei als Anreiz gesehen werden.</p>			
Akteure	Amt für Stadtentwicklung, Bauen und Verkehr (Stadt Steinbach (Taunus)); Ordnungs-, Straßenangelegenheiten und Verwaltungsservice (Hochtaunuskreis); Hessenmobil; Polizei			
Zielgruppe	Bürgerinnen und Bürger			
Umsetzungszeitraum	Langfristig			
Arbeitsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfung der ausstehenden Straßen 2. Ggf. Einführung eines Tempolimits 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfung der ausstehenden Straßen 2. Einführung der Einbahnstraßen 3. Ausnahmeregelungen für Fahrradfahrende einführen 		
Stand	In Umsetzung			
Indikatoren	Umgesetzte Maßnahmen			
THG Wirkung	Direkt [X] Indirekt []			
Priorität	Verwaltung		Bürgerinnen und Bürger	
	Hoch		Mittel	
Klimaschutzpotenzial	Kosten	Personalaufwand	Anwendbarkeit	Vorbildfunktion
Hoch	Hoch	Mittel	Hoch	Hoch
Fördermöglichkeiten				
Weiterführende Links	„Lebenswerte Städte durch angemessene Geschwindigkeiten“ Die Initiative (lebenswerte-staedte.de)			

Handlungsfeld		Mobilität		
Titel	MO - 8	Mitglied werden bei der Arbeitsgemeinschaft Nahmobilität Hessen (AGNH)		
Beschreibung	<p>Die Arbeitsgemeinschaft Nahmobilität Hessen bietet ein Netzwerk aus hessischen Kommunen, Hochschulen, Verbänden und Institutionen, die den Nahverkehr, besonders den Fuß- und Fahrradverkehr, stärken wollen.</p> <p>Eine Mitgliedschaft bei der AGNH bietet mehrere Vorteile, so vermitteln sie frühzeitig Informationen zu Projekten, Maßnahmen und vor allem zu Förderprogrammen des Landes Hessen. Durch Informationsmaterialien und Werbematerialien unterstützen sie die Öffentlichkeitsarbeit vor Ort und bieten Weiterbildungsangebote der Akademie für Nahmobilität an. Die AGNH führt außerdem Forschungsprojekte und Aktionen zum Thema Nahmobilität in Hessen durch, an denen Kommunen teilnehmen können.</p> <p>Der Hochtaunuskreis sowie sieben der kreisangehörigen Kommunen sind bereits Mitglied.</p> <p>Es wird empfohlen, dass auch die Stadt Steinbach (Taunus) ein Mitglied der AGNH wird. Die Mitgliedschaft ist kostenlos und kann ohne großen personellen Aufwand beantragt werden.</p>			
Akteure	Büro des Bürgermeisters (Stadt Steinbach (Taunus)); AGNH			
Zielgruppe	Stadt Steinbach (Taunus)			
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig			
Arbeitsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beschluss zur Mitgliedschaft 2. Ausfüllen des Beitrittsformulars 			
Stand	Idee			
Indikatoren	Mitgliedschaft bei der AGNH			
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [X]			
Priorität	Verwaltung		Bürgerinnen und Bürger	
	Mittel		Mittel	
Klimaschutzpotenzial	Kosten	Personalaufwand	Anwendbarkeit	Vorbildfunktion
Gering	Gering	Gering	Hoch	Hoch
Fördermöglichkeiten				
Weiterführende Links	„Arbeitsgemeinschaft Nahmobilität Hessen – Mitglied werden“ <u>Mitglied werden - AGNH Arbeitsgemeinschaft Nahmobilität Hessen (nah-mobil-hessen.de)</u>			

Handlungsfeld		Klimafreundliche Stadtverwaltung		
Titel	KS - 1	Klima-Check für Beschlussvorlagen		
Beschreibung	<p>Die Beurteilung städtischer Beschlüsse hinsichtlich ihrer Klimarelevanz ist notwendig, um eine Klimaneutralität bis 2045 zu erreichen.</p> <p>Daher wird empfohlen, die Punkte „Auswirkungen auf das Klima“ zu ergänzen. So können Auswirkungen von Projekten und geplanten Vorhaben frühzeitig auf Klimarelevanz geprüft werden. Außerdem sensibilisiert die Ergänzung die Mitarbeitenden und führt zu einer Dokumentation der Auswirkungen.</p> <p>Auf Vorhaben mit negativen Klimaauswirkungen sollte außerdem langfristig verzichtet werden.</p> <p>Der Klima-Check kann beispielsweise durch ein Textfeld auf den Beschlussvorlagen dargestellt werden. Damit das Verwaltungspersonal eine einheitliche Einschätzung geben kann, wird empfohlen eine Arbeitsgrundlage mit qualitativen Leitfragen zu erstellen und diese zur Verfügung zu stellen.</p>			
Akteure	Büro des Bürgermeisters (Stadt Steinbach (Taunus)); Verwaltungspersonal; Politik; Klimaschutzmanagement			
Zielgruppe	Stadt Steinbach (Taunus), Verwaltungspersonal			
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig, fortlaufend			
Arbeitsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erstellung einer neuen Beschlussvorlage durch das Klimaschutzmanagement 2. Erstellung eines Leitfadens zum Ausfüllen der Matrix 3. Einführung in den Verwaltungsalltag 			
Stand	In Planung			
Indikatoren	Einführung des Klima-Checks in alle Beschlussvorlagen der Stadt			
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [X]			
Priorität	Verwaltung		Bürgerinnen und Bürger	
	Mittel		Hoch	
Klimaschutzpotenzial	Kosten	Personalaufwand	Anwendbarkeit	Vorbildfunktion
Mittel	Gering	Gering	Hoch	Gering
Fördermöglichkeiten				
Weiterführende Links				

Handlungsfeld		Klimafreundliche Stadtverwaltung			
Titel	KS - 2	Klimaschutzmanagement			
Beschreibung	<p>Die Stadt Steinbach (Taunus) hat im Jahr 2021 eine Kooperationsvereinbarung mit dem Hochtaunuskreis unterzeichnet, um die Klimaschutzziele von Bund und Land umzusetzen und einen Teil zur Begrenzung des Klimawandels beizutragen.</p> <p>In dieser Kooperation ist bereits das vorliegende Klimaschutzkonzept erarbeitet worden.</p> <p>Einen Beitrag zum Ziel des Landes Hessens, klimaneutral zu werden, zu leisten und die dazu im vorliegenden Klimaschutzkonzept entwickelten Maßnahmen umzusetzen sind Langzeitaufgaben, die hohen Einsatz und Engagement von allen Akteuren der Stadt erfordert. Insbesondere die Koordination, Initiierung und Überwachung der verschiedenen Maßnahmen muss betreut und gestaltet werden.</p> <p>Es wird empfohlen, ein Klimaschutzmanagement in Steinbach (Taunus) zu etablieren und eine dementsprechende Stelle auszusprechen.</p> <p>Dazu sollte zunächst die Anschlussförderung über die Kommunalrichtlinie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz beantragt werden, gegebenenfalls auch in Kooperation mit weiteren Kommunen. Dabei werden sowohl Personal- als auch Projektmittel über drei Jahre gefördert.</p> <p>Überdies sind fortlaufend ausreichende Haushaltsmittel zur Durchführung der im Klimaschutzkonzept aufgelisteten Maßnahmen notwendig und in den Haushaltsplanungen entsprechend frühzeitig zu berücksichtigen.</p>				
Akteure	Büro des Bürgermeisters (Stadt Steinbach (Taunus))				
Zielgruppe	Stadt Steinbach (Taunus)				
Umsetzungszeitraum	Fortlaufend				
Arbeitsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beantragung der Anschlussförderung des Bundes 2. Etablierung eines Klimaschutzmanagements in der Stadt Steinbach (Taunus) 				
Stand	In Planung				
Indikatoren	Etablierung des Klimaschutzmanagements				
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [X]				
Priorität	Verwaltung			Bürgerinnen und Bürger	
	Hoch			Mittel	
Klimaschutzpotenzial	Kosten	Personalaufwand	Anwendbarkeit	Vorbildfunktion	
Hoch	Hoch	Hoch	Mittel	Hoch	
Fördermöglichkeiten	<p>„Anschlussvorhaben Klimaschutzmanagement“</p> <p>4.1.8 b) Anschlussvorhaben Klimaschutzmanagement Nationale Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz</p>				
Weiterführende Links					

Handlungsfeld		Klimafreundliche Stadtverwaltung			
Titel	KS - 3	Dienstrad-Leasing			
Beschreibung	<p>Die Strecke von Wohnort zum Arbeitsplatz bietet viel Potenzial, Emissionen zu vermeiden. Das Fahrrad ist dafür ein geeignetes Transportmittel. Zudem fördert die Fortbewegung auf dem Fahrrad die Gesundheit und Fitness der Mitarbeitenden.</p> <p>Die Stadtverwaltung sollte daher den Bedarf eines Dienstrad-Leasing-Angebotes evaluieren und stärker bewerben.</p>				
Akteure	Abteilung Innere Verwaltung, Personal und Organisationsmanagement (Stadt Steinbach (Taunus))				
Zielgruppe	Stadt Steinbach (Taunus) und ihr Mitarbeitenden				
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig				
Arbeitsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluation des Angebotes 2. Bewerbung des Angebotes 				
Stand	Idee				
Indikatoren	Anzahl abgeschlossener Verträge				
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [X]				
Priorität	Verwaltung			Bürgerinnen und Bürger	
	Gering			Gering	
Klimaschutzpotenzial	Kosten	Personalaufwand	Anwendbarkeit	Vorbildfunktion	
Gering	Hoch	Gering	Mittel	Mittel	
Fördermöglichkeiten	<p>„Klimaschutz – Förderung von kommunalen Klimaschutz- und Klimaanpassungsprojekten sowie von kommunalen Informationsinitiativen“</p> <p>WIBank</p>				
Weiterführende Links					

Handlungsfeld		Klimafreundliche Stadtverwaltung		
Titel	KS - 4	Umstellung der kommunalen Flotte auf E-Fahrzeuge		
Beschreibung	<p>Die Elektromobilität ist für die Verkehrswende und aufgrund des hohen Anteils motorisierten Individualverkehrs ein zentraler Baustein.</p> <p>Das bestehende E-Fahrzeug der Stadt Steinbach (Taunus) kann bereits von Mitarbeitenden der Stadt für private Fahrten genutzt werden. Auch von Bürgerinnen und Bürgern der Stadt kann es, vorzugsweise nach den regulären Arbeitszeiten, als Car-Sharing Auto genutzt werden.</p> <p>Um weiterhin mit gutem Beispiel voranzugehen, soll die Flotte soweit wie möglich auf alternative Antriebe (unter anderem Elektroantrieb) umgestellt werden. Auch für die Bauhoffahrzeuge sind z.B. bereits adäquate Elektro- und Hybridfahrzeuge auf den Markt erhältlich.</p> <p>Die Fahrzeugflotte der Stadt soll bezüglich ihres Einsatzes und der Auslastung überprüft werden und wenn möglich auf alternative Antriebe umgestellt werden. Auch die Einführung von Dienstfahrrädern oder Dienst-Pedelecs ist zu prüfen. Besonders für innerstädtische Dienstfahrten bieten sich Pedelecs für die Mitarbeitenden an.</p> <p>Es wird außerdem empfohlen, das kostenlose Beratungsprogramm der ivm-Rheinmain „Besser zur Arbeit“ zu nutzen. Dabei wird für die Stadt als Arbeitgeber ein passgenaues Mobilitätskonzept erarbeitet. Darunter fallen Beschäftigtenbefragungen, die Erstellung eines Standortsteckbriefs und eine Wohnortanalyse. Die ivm unterstützt außerdem bei der Einbringung des betrieblichen Mobilitätsmanagements in die kommunale Mobilitätsplanung.</p>			
Akteure	Hauptamt, Einwohnerservice, Sicherheit und Ordnung (Stadt Steinbach (Taunus)); Amt für Stadtentwicklung, Bauen und Verkehr (Stadt Steinbach (Taunus)); Büro des Bürgermeisters (Stadt Steinbach (Taunus))			
Zielgruppe	Stadt Steinbach (Taunus) und ihr Mitarbeitenden			
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig			
Arbeitsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ist-Zustand und Potenzialanalyse 2. Nutzung des Angebots „Besser zur Arbeit“ 3. Machbarkeitsstudie 4. Ausschreibung und Beauftragung/Kauf 5. Eventuell Schulung der Mitarbeitenden 			
Stand	In Umsetzung			
Indikatoren	Anzahl ausgetauschter Fahrzeuge			
THG Wirkung	Direkt [X] Indirekt []			
Priorität	Verwaltung		Bürgerinnen und Bürger	
	Mittel		Gering	
Klimaschutzpotenzial	Kosten	Personalaufwand	Anwendbarkeit	Vorbildfunktion
Hoch	Hoch	Mittel	Mittel	Hoch
Fördermöglichkeiten	„Klimaschutz – Förderung von kommunalen Klimaschutz- und Klimaanpassungsprojekten sowie von kommunalen Informationsinitiativen“ WIBank			
Weiterführende Links	„Besser zur Arbeit“			

Handlungsfeld		Klimafreundliche Stadtverwaltung		
Titel	KS - 5	Energieeffiziente Modernisierung der Straßenbeleuchtung		
Beschreibung	<p>Um die kommunalen Klimaziele zu erreichen hat die Stadt Steinbach (Taunus) in Zusammenarbeit mit der Syna GmbH bereits 64 % der Straßenbeleuchtung auf LED-Beleuchtung umgestellt.</p> <p>Aktuell wartet die Stadt auf weitere Fördergelder von Bund und Land, um die restlichen Leuchtmittel bis 2026 auszutauschen.</p> <p>Mit Verabschiedung im Jahr 2009 der Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG dürfen schrittweise viele bislang eingesetzte Leuchtmittel für Straßenbeleuchtung nicht mehr in Verkehr gebracht werden. Damit wird es für Städte immer wichtiger, ihre Straßenbeleuchtung zu sanieren und in energieeffiziente Beleuchtung zu investieren. Hinzu kommt zum einen, dass die energieeffiziente Modernisierung der Straßenbeleuchtung die Lichtqualität verbessert und zum anderen, dass sich die Investitionen dank geringer Energie- und Wartungskosten innerhalb weniger Jahre amortisieren.</p> <p>Die Stadt soll die bisherigen Anstrengungen fortführen und das selbst gesteckte Ziel einer 100%igen Umstellung auf LED-Beleuchtung bei der Straßenbeleuchtung mit Hilfe von Fördermitteln erreichen.</p>			
Akteure	Amt für Stadtentwicklung, Bauen und Verkehr (Stadt Steinbach (Taunus)); Syna GmbH			
Zielgruppe	Stadt Steinbach (Taunus)			
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig			
Arbeitsschritte	1. Austausch der Leuchtmittel der verbliebenen Straßenlaternen			
Stand	In Umsetzung			
Indikatoren	Anzahl der ausgetauschten Leuchtmittel			
THG Wirkung	Direkt [X] Indirekt []			
Priorität	Verwaltung		Bürgerinnen und Bürger	
	Hoch		Gering	
Klimaschutzpotenzial	Kosten	Personalaufwand	Anwendbarkeit	Vorbildfunktion
Hoch	Mittel	Mittel	Hoch	Mittel
Fördermöglichkeiten	„Förderung Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien in den Kommunen“ WIBank			
Weiterführende Links				

Handlungsfeld		Klimafreundliche Stadtverwaltung		
Titel	KS - 6	Dimmung und partielle, temporäre Abschaltung von Leuchtmitteln		
Beschreibung	<p>Bei der Straßenbeleuchtung ist zu berücksichtigen, dass sie ausreichend Sichtverhältnisse für alle Verkehrsteilnehmer gewährleisten muss, sodass diese auf veränderte Verkehrssituationen rechtzeitig reagieren können.</p> <p>Bei lichtemittierenden Dioden (LED) wird ein kleiner Elektronik-Chip aus speziellen Halbleiterkristallen unter Strom gesetzt und beginnt zu leuchten. Neben Energieeffizienz und Lebensdauer ist ein weiteres Vorteil das Sofortlicht ohne Einschaltverzögerung, sodass sie gut mit Bewegungsmeldern kombinierbar sind. Außerdem können LED stufenweise gedimmt werden. Zudem schonen sie nachtaktive Insekten, weil keine UV- und Infrarotstrahlung emittiert wird. Negative Einflüsse auf Insekten, Tier- und Pflanzenwelt sowie die Umwelt, z.B. Lichtsmog, können durch intelligente Beleuchtung vermieden werden.</p> <p>Viele Straßenlaternen im Stadtgebiet sind bereits mit einer temporären Dimmung ausgestattet.</p> <p>Im Bereich der Straßenbeleuchtung sollte weiterhin geprüft werden, an welchen weiteren Stellen die Möglichkeit besteht, partiell und temporär die Beleuchtung zu dimmen oder auszuschalten, soweit die Verkehrssicherungs- und Haftungspflicht gewährleistet bleibt. Solche zeit- oder präsenzabhängige geregelte oder adaptiv geregelte Straßenbeleuchtungen sind förderfähig. Überdies soll die Möglichkeit geprüft werden, ob eine zentralisierte Steuerung des Straßenbeleuchtungssystems eingeführt werden kann, um die mögliche Dimmung oder Teilabschaltung zentral zu lenken.</p> <p>Insgesamt sollten die Beleuchtungssysteme der Straßenbeleuchtung und der Liegenschaften analysiert werden, damit potenzielle Einsparungen identifiziert und mögliche Schwachstellen aufgedeckt werden können.</p>			
Akteure	Amt für Stadtentwicklung, Bauen und Verkehr (Stadt Steinbach (Taunus))			
Zielgruppe	Stadt Steinbach (Taunus)			
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig			
Arbeitsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erstellung einer Machbarkeitsstudie 2. Umsetzung der Einzelmaßnahmen 			
Stand	In Umsetzung			
Indikatoren	Anzahl der umgesetzten Einzelmaßnahmen			
THG Wirkung	Direkt [X] Indirekt []			
Priorität	Verwaltung		Bürgerinnen und Bürger	
	Gering		Mittel	
Klimaschutzpotenzial	Kosten	Personalaufwand	Anwendbarkeit	Vorbildfunktion
Mittel	Hoch	Gering	Hoch	Mittel
Fördermöglichkeiten	<p>„Sanierung von Innen- und Hallenbeleuchtung“</p> <p>4.2.3 Sanierung von Innen- und Hallenbeleuchtung Nationale Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz</p>			
Weiterführende Links				

Handlungsfeld		Klimafreundliche Stadtverwaltung		
Titel	KS - 7	Einführung eines Klimaschutz-Controllings		
Beschreibung	<p>Um die Bedeutsamkeit der im Klimaschutzkonzept erarbeiteten Maßnahmen herauszuarbeiten und gleichzeitig deren Wirksamkeit zu prüfen, sollte ein Controllingssystem eingeführt werden. Beim Controlling werden in festgelegten Zeitabständen alle relevanten Daten der Maßnahmen systematisch zusammengestellt und ausgewertet, sodass die Beteiligten und die Öffentlichkeit erkennen können, was für den Klimaschutz erreicht wurde. Dieses kann einerseits einen Überblick der Maßnahmen gewähren und andererseits legt es Anpassungsbedarf offen.</p> <p>Die verantwortliche Stelle in der Verwaltung überwacht in Kooperation mit den Verantwortlichen für die einzelnen Maßnahmen den Stand der Umsetzung der Maßnahmen in einem jährlichen Rhythmus. Ferner sollte die Energie- und Treibhausgas-Bilanzierung alle drei Jahre fortgeschrieben werden, anhand derer die Wirksamkeit der Maßnahmen geprüft werden kann. Dies bietet die Möglichkeit die Maßnahmen zur Erreichung der angestrebten Ziele nachzubessern oder zu aktualisieren.</p> <p>Ein genaues Konzept, wie das Controllingssystem aussehen kann, ist in Kapitel 9 zu lesen.</p>			
Akteure	Büro des Bürgermeisters (Stadt Steinbach (Taunus))			
Zielgruppe	Stadt Steinbach (Taunus)			
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig, fortlaufend			
Arbeitsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Erstellung eines Klimaschutz-Controllings 2. Kontinuierliche Evaluation der Maßnahmen 			
Stand	In Planung			
Indikatoren	Regelmäßiger Klimabericht (alle drei Jahre)			
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [X]			
Priorität	Verwaltung		Bürgerinnen und Bürger	
	Hoch		Mittel	
Klimaschutzpotenzial	Kosten	Personalaufwand	Anwendbarkeit	Vorbildfunktion
Mittel	Gering	Gering	Hoch	Hoch
Fördermöglichkeiten				
Weiterführende Links				

Handlungsfeld		Klimafreundliche Stadtverwaltung		
Titel	KS - 8	Berücksichtigung von Klimaschutzaspekten im städtebaulichen Entwurf und in den Bebauungsplänen		
Beschreibung	<p>Stadtplanerische Maßnahmen haben einen großen Einfluss auf den Energieverbrauch einer Kommune. Bebauungspläne sind in der Regel nicht speziell auf den Klimaschutz ausgerichtet, aber bestimmte Regelungen können dazu beitragen, klimafreundliche Maßnahmen zu fördern, z.B. die Nutzung erneuerbarer Energien, die Schaffung von Grünflächen oder die Reduzierung von Verkehrsflächen zugunsten von Fahrrad- und Fußverkehr. Der Energieverbrauch kann außerdem z.B. durch kompakte Gebäudeformen reduziert werden.</p> <p>In den Bebauungsplänen bzw. den städtebaulichen Verträgen sollen Festsetzungen zu Energiestandards Eingang finden, z.B. sollte das Ziel von Wohnungsneubauten ein möglichst hoher Energiestandard sein. Zudem sollen Baulücken geschlossen werden und nachverdichtet werden. Außerdem soll der Einsatz erneuerbarer Energien, die Kraft-Wärme-Kopplung und Nahwärmesystem für Neubaugebiete geprüft werden.</p>			
Akteure	Büro des Bürgermeisters (Stadt Steinbach (Taunus)); Amt für Stadtentwicklung, Bauen und Verkehr (Stadt Steinbach (Taunus))			
Zielgruppe	Amt für Stadtentwicklung, Bauen und Verkehr, Bauherren, Bauträger			
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig, fortlaufend			
Arbeitsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifizierung der relevanten Indikatoren 2. Berücksichtigung der entsprechenden Aspekte die der Baugebietsausweisung und Entwicklung sowie Implementierung der Standards über B-Pläne und städtebaulichen Verträge 			
Stand	In Umsetzung			
Indikatoren	Anzahl der B-Pläne mit Klimaschutzaspekten			
THG Wirkung	Direkt [X] Indirekt []			
Priorität	Verwaltung		Bürgerinnen und Bürger	
	Hoch		Hoch	
Klimaschutzpotenzial	Kosten	Personalaufwand	Anwendbarkeit	Vorbildfunktion
Hoch	Hoch	Gering	Hoch	Mittel
Fördermöglichkeiten				
Weiterführende Links	<p>Beispiel: „Taubenzehnten II“</p> <p>Eckpunkte Konzeptvergabe Taubenzehnter II Startseite (stadt-steinbach.de)</p> <p>24-taubenzehnter-ii-satzung.pdf (stadt-steinbach.de)</p>			

Handlungsfeld		Klimafreundliche Stadtverwaltung			
Titel	KS - 9	Einführung von Klimaschutzkriterien in die kommunale Beschaffung			
Beschreibung	<p>Die Beschaffung der Stadt orientiert sich an verschiedenen Kriterien, in der Regel sind jedoch die Investitionskosten der zu beschaffenden Produkte ausschlaggebend. Dabei spielen Klimaschutz und Nachhaltigkeit teilweise bereits eine Rolle, aber konkrete Klimaschutzkriterien wurden noch nicht erarbeitet.</p> <p>Bei der Anschaffung von energieeffizienten Geräten und Baumaterialien kann direkt Energie eingespart werden und somit können Emissionen vermieden werden. Darüber hinaus kann eine indirekte Wirkung aus der öffentlichen Beschaffung und der Beeinflussung der Hersteller resultieren.</p> <p>Die Stadt sollte die Klimawirkung und die Lebenszykluskosten der Produkte einbeziehen. Sie kann sich dabei an Energielabels oder anderen freiwilligen Umweltlabels orientieren, denn diese geben Auskunft über Energieeffizienz oder Umweltwirkung und daraus Kriterien zur nachhaltigen Beschaffung erstellen. Durch ihre Vorbildfunktion können sich weitere Akteure an solchen Kriterien orientieren und durch die verstärkte Nachfrage klimagerechter Produkte wird deren Herstellung forciert.</p> <p>Die Kompetenzstelle „Nachhaltige Beschaffung“ stellt auf ihrer Website ein breites Informationsangebot zur Verfügung, z.B. verschiedene Leitfäden zur nachhaltigen Beschaffung von verwaltungsrelevanten Produkten. Ferner bietet sie kostenlose Online-Schulungen zum Thema an.</p>				
Akteure	Hauptamt, Einwohnerservice, Sicherheit und Ordnung (Stadt Steinbach (Taunus))				
Zielgruppe	Stadt Steinbach (Taunus)				
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig				
Arbeitsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Festlegung der einzuführenden Klimaschutzkriterien 2. Anpassung der städtischen Dienstanweisungen unter Berücksichtigung der rechtlichen Grundlagen des Hessischen Vergabe- und Tariftreuegesetzes 3. Fachübergreifende Einführung und Nutzung 				
Stand	Idee				
Indikatoren	Einführung der Klimaschutzkriterien				
THG Wirkung	Direkt [X] Indirekt []				
Priorität	Verwaltung			Bürgerinnen und Bürger	
	Mittel			Mittel	
Klimaschutzpotenzial	Kosten	Personalaufwand	Anwendbarkeit	Vorbildfunktion	
Mittel	Gering	Gering	Hoch	Mittel	
Fördermöglichkeiten					
Weiterführende Links	<p>„Gute Gründe für nachhaltige Beschaffung“ gute_gruende_fuer_faire_beschaffung_weed_2022.pdf (weed-online.org)</p>				

Handlungsfeld		Klimafreundliche Stadtverwaltung		
Titel	KS - 10	Verpackungsfreie Feste und Veranstaltungen		
Beschreibung	<p>Die Stadt bietet Geschirr zum Leihen an. Dieses kann im Rathaus abgeholt und wieder zurückgebracht werden. Im Sortiment sind zurzeit in hoher Stückzahl Besteck und Tassen, Tellern, Plastikbecher und Outdoorgeschirr.</p> <p>Verpackungen werden zu großen Teilen noch aus Plastik hergestellt. Bei deren Herstellung werden viel Energie und Ressourcen wie Erdöl benötigt. Plastikverpackungen lassen sich zudem nur schlecht oder gar nicht recyceln und gelangen teilweise in die Umwelt. Tiere können sich im Plastikmüll verfangen oder verwechseln ihn mit Nahrung, sodass sie bei gefülltem Magen verhungern. Außerdem zersetzt sich der Müll zu Mikroplastik, das viele weitere, teilweise noch unerforschte Probleme verursacht.</p> <p>Wenn bei Festen oder Veranstaltungen auf diesen Müll verzichtet werden kann, wird die Umwelt geschützt und es werden Energie und Ressourcen gespart.</p> <p>Die Stadt sollte daher prüfen, ob die Regularien für öffentliche Feste und Veranstaltungen so angepasst werden können, dass Verpackungen und Einweggeschirr weitgehend verboten werden können. Mit dem Angebot von Verleihgeschirr, wenn es zudem in einer umfangreichen Stückzahl vorhanden ist, ist eine gute Grundlage geschaffen, mit den betroffenen Akteuren eine für den Klimaschutz gewinnbringende Einigung zu erzielen.</p>			
Akteure	Büro des Bürgermeisters – Öffentlichkeitsarbeit und Wirtschaftsförderung (Stadt Steinbach (Taunus)); Veranstaltungsorganisatoren			
Zielgruppe	Veranstaltungsorganisatoren; Bürgerinnen und Bürger; Vereine			
Umsetzungszeitraum	Kurzfristig, fortlaufend			
Arbeitsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bewerben der vorhandenen Materialien 2. Prüfung der Regularien für öffentliche Veranstaltung 3. Gegebenenfalls Änderung der Regularien 4. Erweiterung und Instandhaltung des Verleihgeschirrs 			
Stand	In Umsetzung			
Indikatoren	Anzahl der verpackungsfreien Veranstaltungen			
THG Wirkung	Direkt [X] Indirekt []			
Priorität	Verwaltung		Bürgerinnen und Bürger	
	Mittel		Mittel	
Klimaschutzpotenzial	Kosten	Personalaufwand	Anwendbarkeit	Vorbildfunktion
Mittel	Hoch	Mittel	Hoch	Hoch
Fördermöglichkeiten				
Weiterführende Links				

Handlungsfeld		Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Industrie		
Titel	GHDI - 1	Gewerbebetriebe zu Klimaschutzhandlungen motivieren		
Beschreibung	<p>Die Sektoren Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie verantworten 19 % des Endenergieverbrauchs und verursachen 19 % der Treibhausgase in der Stadt. Im Vergleich mit anderen Sektoren in der Kommune oder mit den gleichen Sektoren in anderen Kommunen sind diese Werte etwas niedriger, nichtsdestotrotz lassen sich Verbrauch und Emissionen einsparen und sie nehmen eine wichtige Rolle ein.</p> <p>Die Stadt sollte die Ansässigen im Bereich Gewerbe, Handel, Dienstleistung und Industrie hinsichtlich möglicher Klimaschutzmaßnahmen kontinuierlich sensibilisieren und motivieren. Als sinnvolle Themen für den unternehmerischen Klimaschutz erscheinen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zu nutzende Fördermittel - Möglichkeiten zur Energieeinsparung - Betriebliches Mobilitätsmanagement, ggf. durch das Beratungsprogramm „Besser zur Arbeit“ - Photovoltaik auf Dach- und Freiflächen - Abwärme und Beschaffung <p>Neben einem direkten Dialog mit den Unternehmen können die Website und andere bestehende oder neu geschaffenen Formate verwendet werden, um die Sensibilisierung und Motivation an die Unternehmen heranzutragen.</p>			
Akteure	IG-Nachhaltigkeit; Gewerbeverein; Büro des Bürgermeisters – Öffentlichkeitsarbeit und Wirtschaftsförderung (Stadt Steinbach (Taunus)); Ortsansässige Unternehmen			
Zielgruppe	Ortsansässige Unternehmen			
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig			
Arbeitsschritte	1. Dialog suchen mit den ortsansässigen Unternehmen			
Stand	Idee			
Indikatoren	Anzahl Dialoge mit Unternehmen und auf Unternehmen bezogene Veröffentlichungen			
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [X]			
Priorität	Verwaltung		Bürgerinnen und Bürger	
	Gering		Gering	
Klimaschutzpotenzial	Kosten	Personalaufwand	Anwendbarkeit	Vorbildfunktion
Mittel	Mittel	Hoch	Mittel	Mittel
Fördermöglichkeiten				
Weiterführende Links				

Handlungsfeld		Anpassung an den Klimawandel		
Titel	AK - 1	Begrünungsmaßnahmen		
Beschreibung	<p>Kommunale Begrünungsmaßnahmen können sowohl einen Beitrag zum Klimaschutz als auch zur Klimaanpassung leisten. Daher wird empfohlen, geeignete Begrünung auf Fassaden und Dächern der kommunalen Gebäude zu platzieren. Eine Begrünung hat sowohl den Vorteil, der Aufheizung eines Gebäudes entgegenzuwirken, als auch einen Lebensraum für unterschiedliche Lebewesen wie beispielsweise Insekten zu schaffen.</p> <p>Neben Gebäuden ist auch die, sich bereits in Umsetzung befindende, Begrünung und Entsiegelung von Verkehrsräumen in der Stadt eine Möglichkeit.</p> <p>Die Stadt ermittelt dazu alle geeigneten Flächen, die sich für eine Begrünungsmaßnahme eignen. Auch im Zuge des Städtebauförderprogramms „Lebendige Zentren“ mit dem Fokus der alten Dorfmitte wurden bereits Begrünungsmaßnahmen in der Erstellung des Gestaltungskonzepts berücksichtigt.</p> <p>Als Mitglied des Bündnis „Klima Kommunen Hessen“ können im Rahmen der Klimarichtlinie Hessen Fördermittel für investive kommunale Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel beantragt werden. Die Förderquote liegt dabei bei 90 %.</p>			
Akteure	Amt für Stadtentwicklung, Bauen und Verkehr (Stadt Steinbach (Taunus))			
Zielgruppe	Stadt Steinbach (Taunus) und ihre Bürgerinnen und Bürger			
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig			
Arbeitsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bestandsanalyse 2. Planung und Umsetzung von Einzelmaßnahmen 			
Stand	In Umsetzung			
Indikatoren	Anzahl der begrünten Flächen			
THG Wirkung	Direkt [X] Indirekt []			
Priorität	Verwaltung		Bürgerinnen und Bürger	
	Hoch		Hoch	
Klimaschutzpotenzial	Kosten	Personalaufwand	Anwendbarkeit	Vorbildfunktion
Mittel	Mittel	Mittel	Hoch	Hoch
Fördermöglichkeiten	„Klimaschutz – Förderung von kommunalen Klimaschutz- und Klimaanpassungsprojekten sowie von kommunalen Informationsinitiativen“ WIBank			
Weiterführende Links	„Integriertes städtebauliches Entwicklungskonzept – Alte Dorfmitte Steinbach“ 13.04.2022 Sanierungsgebiet.pdf (stadt-steinbach.de)			

Handlungsfeld		Anpassung an den Klimawandel		
Titel	AK - 2	Einführung eines Klimaanpassungsmanagements		
Beschreibung	<p>Im August 2021 hat die Stadt Steinbach (Taunus) ein Starkregenschutzkonzept veröffentlicht. Darin enthalten sind die Fließwege inklusive der Schwachstellen in Steinbach (Taunus) die besonders bei einem Starkregenereignis betroffen wären. Außerdem sind konkrete Maßnahmen und Prioritäten genannt, die die Stadt Steinbach (Taunus) für einen besseren Schutz umsetzen kann. Auch Umsetzungstipps für eine private Vorsorge sind in dem Konzept enthalten.</p> <p>In den vergangenen Jahren mussten sich zahlreiche Kommunen verstärkt mit extremen Wetterphänomenen wie Starkregen, Hitze- und Dürreperioden oder Unwettern mit Überflutungen, Hagel und Stürmen auseinandersetzen. Mit fortschreitendem Klimawandel werden solche Extremwetterereignisse in Anzahl, Dauer und Intensität zunehmen. Um Mensch, Umwelt und Infrastruktur vor Ort zu schützen, sollten Kommunen frühzeitig gezielte Maßnahmen zur Klimaanpassung anstreben, denn Klimaanpassungsmaßnahmen beabsichtigen einen zukunftsfähigen und lebenswerten Umgang mit bereits spürbaren Auswirkungen des Klimawandels.</p> <p>Da Kommunen einerseits Orte der Betroffenheit von Extremwetterereignissen sind und andererseits Orte der Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen, sind sie zentrale Akteure in der Klimaanpassung. Die Klimaanpassung ist als kontinuierlicher Prozess zu sehen, bei dem zunächst Betroffenheiten erfasst werden. Auf deren Grundlage wird ein entsprechendes Konzept mit konkreten Maßnahmen entwickelt, deren erfolgreiche Umsetzung im Rahmen eines Controllings regelmäßig in Bezug auf Wirksamkeit und Effektivität geprüft werden, um Anpassungsbedarfe festzustellen.</p> <p>In der Haushaltsplanung sollen frühzeitig Haushaltsmittel zur Durchführung zukünftiger Klimaanpassungsmaßnahmen berücksichtigt werden.</p>			
Akteure	Büro des Bürgermeisters (Stadt Steinbach (Taunus))			
Zielgruppe	Stadt Steinbach (Taunus)			
Umsetzungszeitraum	Mittelfristig			
Arbeitsschritte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Beantragung der Förderung beim Bund 2. Einrichtung einer Stelle in der Verwaltung 3. Stellenausschreibung 4. Einführung Klimaanpassungsmanagement in der Stadt 			
Stand	Idee			
Indikatoren	Einführung Klimaanpassungsmanagement			
THG Wirkung	Direkt [] Indirekt [X]			
Priorität	Verwaltung		Bürgerinnen und Bürger	
	Mittel		Hoch	
Klimaschutzpotenzial	Kosten	Personalaufwand	Anwendbarkeit	Vorbildfunktion
Mittel	Mittel	Mittel	Mittel	Hoch
Fördermöglichkeiten	<p>„Förderung von Maßnahmen zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels“</p> <p>Förderung zur Klimaanpassung Zukunft – Umwelt – Gesellschaft (ZUG) (z-u-q.org)</p>			
Weiterführende Links				

8. Verstetigungsstrategie

Klimaschutz in der Kommune ist eine freiwillige Aufgabe, daher ist es besonders wichtig, diese durch festgelegte Strukturen zu unterstützen. Der politische Beschluss des Klimaschutzkonzeptes mit festgelegten Zielen und Maßnahmen bildet hierfür eine gute Basis und eine Handlungsempfehlung für die nächsten Jahre.

Dass Klimaschutz in der Verwaltung und in der Politik bei Entscheidungsprozessen mitgedacht werden muss und bereits mitgedacht wird, wurde durch die Festlegung der Klimaneutralität bis 2045 deutlich.

Die überwiegende Zahl der Maßnahmen ist direkt von der Stadt umzusetzen. Daher ist es essentiell eine verantwortliche Stelle auszuweisen, welche für die Umsetzung dieser Maßnahmen zuständig ist. Die zentrale Koordination, der fachübergreifende Austausch und der Aufbau eines regionalen Netzwerkes sind wichtige Bestandteile für einen funktionierenden Klimaschutz in der Stadt. Die Einstellung einer Klimaschutzmanagerin oder eines Klimaschutzmanagers ist daher zu empfehlen, um die Verstetigung des Klimaschutzes in Steinbach (Taunus) zu garantieren. Eine Personalstelle kann beispielsweise durch eine Förderung im Rahmen des Anschlussvorhabens zu 40 % gefördert werden. Eine Zuweisung dieser Verantwortlichkeiten hilft, die Thematik in der Stadt zu verankern und die Bedeutung dieser zu verdeutlichen. Das Klimaschutzmanagement überblickt und kommuniziert, welche Ressourcen für die Maßnahmenumsetzung bereitgestellt werden müssen, vermittelt verantwortliche Ansprechpartner für jede der Maßnahmen, überprüft und dokumentiert den Umsetzungsstand der Maßnahmen und spiegelt die Ergebnisse wider. Außerdem evaluiert das Klimaschutzmanagement die angestrebten Ziele und die darauf hinführenden Maßnahmen um zeitig eventuelle Anpassungen durchführen zu können.

Zudem fungiert das Klimaschutzmanagement als Ansprechpartner vor Ort. Verschiedene Akteure aus der Stadt können sich so gezielt an eine Person wenden und der Überblick über lokale und regionale Aktivitäten wird bewahrt.

Das Klimaschutzmanagement kann außerdem Akteure zusammenführen und somit ein lokales Netzwerk aufbauen. Es kann Prozesse begleiten und bei Bedarf regelmäßige Treffen bzw. Veranstaltungen für einen Erfahrungsaustausch zwischen den unterschiedlichen Akteuren organisieren. Netzwerke gezielt zu fokussieren und gewachsene Strukturen regelmäßig zu aktualisieren, ist eine Aufgabe, um Klimaschutzaktivitäten in Steinbach (Taunus) gezielt zu bündeln und Synergieeffekte zu nutzen. Gemeinsam mit dem Klimaschutzmanagement als zentrale Ansprechperson kann es auf diese Weise gelingen, die bestehenden Strukturen zu einem systematischen Netzwerk unter breiter Beteiligung der lokalen Akteure zu entwickeln.

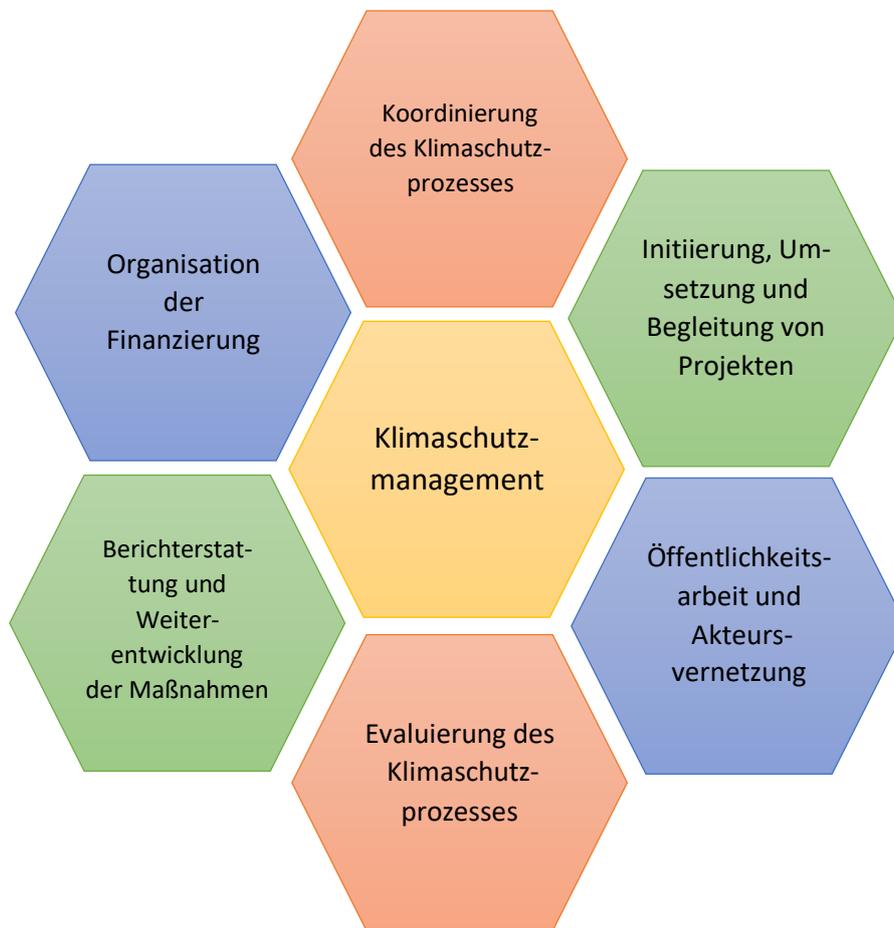


Abbildung 46: Aufgaben des Klimaschutzmanagements

Um Klimaschutz in der Kommune zu verankern, spielen auch die Steinbacherinnen und Steinbacher eine wichtige Rolle. Nur durch die Mitarbeit und das Mitdenken von Klimaschutz im eigenen Haushalt und Alltag können die Klimaschutzziele erreicht werden. Die weitere Versorgung mit Informationen sowie die Kommunikation zwischen Stadtverwaltung und der Bürgerschaft ist daher essentiell und soll weitergeführt werden. Besonders die Unterstützung von interessierten Bürgerinnen und Bürgern und solchen, die sich bereits in der Stadt engagieren, sollte weiterhin gestärkt werden.

9. Controlling- und Monitoringkonzept

Die Kontrolle der Maßnahmen und der Umsetzung dieser ist essentiell für einen dauerhaft erfolgreichen Klimaschutz in Steinbach (Taunus). Ein Controlling- und Monitoringkonzept kann in Zukunft dazu beitragen, diese Überprüfung effektiv und transparent durchzuführen. Wichtig hierbei ist die Festlegung der einzuhaltenden Abstände einer Überprüfung sowie der verantwortlichen Akteure. Im Rahmen der Überprüfung muss nachgehalten werden, ob die vereinbarten Einzelmaßnahmen umgesetzt werden und ob diese die gewünschten Ergebnisse erzielen. Die Überprüfung sollte dabei von den Mitarbeitenden der verantwortlichen Fachbereiche durchgeführt werden. Die Ergebnisse geben dann Aufschluss über eventuellen Änderungsbedarf der Maßnahmen oder der Arbeitsschritte. Das Klimaschutzmanagement kann dann die Ergebnisse gebündelt evaluieren und gegebenenfalls weitere Schritte koordinieren und in den Austausch mit den Fachbereichen treten.

9.1. Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz

Ein wichtiger Faktor für die Überprüfung der Maßnahmen ist die Fortschreibung der Energie- und Treibhausgasbilanz für die Stadt Steinbach (Taunus). Darin werden zusätzlich die Umsetzungsfortschritte der einzelnen Klimaschutzmaßnahmen erläutert. Dadurch kann der Gesamterfolg der Maßnahmen im Vergleich zur vorherigen Analyse dargestellt und überprüft werden, ob die Klimaschutzmaßnahmen ausreichen, um die gesetzten Ziele zu erreichen. Sollte dies nicht der Fall sein, können gewisse Maßnahmen und Umsetzungsstrategien nachgeschärft oder weitere Maßnahmen erarbeitet werden.

9.2. Maßnahmen-Controlling

Um den Fortschritt der Maßnahmenumsetzung nachverfolgen zu können, wurden die Maßnahmensteckbriefe mit Indikatoren versehen, die die Prüfung vereinfachen sollen. Als weiterer Schritt sollte ein einheitliches Erfassungssystem eingeführt werden. Dieses kann beispielsweise durch einen Musterbogen die Überprüfung der Maßnahmen vereinfachen (Tabelle 18). Die Dokumentation wird dann durch den verantwortlichen Fachbereich übernommen. Auch Gründe für eine eventuelle Verzögerung oder eine Streichung einer Maßnahme sollten dokumentiert und begründet werden. Dies kann für eine Anpassung der Maßnahme hilfreich sein.

Tabelle 18: Musterbogen für das Maßnahmen-Controlling

Handlungsfeld	
Maßnahme	
Umsetzungszeitraum	
Start:	<input type="checkbox"/> dauerhaft
Ende:	<input type="checkbox"/> wiederholend
Verantwortliche	
Bisher realisierte Aktivitäten	
Erfüllung des Indikators	
Bisherige Ausgaben	
Weitere erwartete Ausgaben	
Bisherige Klimaschutzauswirkungen	Falls quantifizierbar (z.B. t CO ₂):
Erwartete Klimaschutzauswirkungen	Falls quantifizierbar (z.B. t CO ₂):
Umsetzungsstand	
<input type="checkbox"/> erfolgreich umgesetzt <input type="checkbox"/> Maßnahme in Umsetzung <input type="checkbox"/> Maßnahme in Anpassung <input type="checkbox"/> Maßnahme in Planung <input type="checkbox"/> Maßnahme wird verworfen	
Kommentar zum Umsetzungsstand	
Weiteres	

9.3. Klimaschutzbericht

Im Rahmen der Umsetzung des integrierten Klimaschutzkonzeptes der Stadt Steinbach (Taunus) sollte zukünftig ein Klimaschutzbericht in regelmäßigen Abständen erstellt und veröffentlicht werden. Die Inhalte des Berichtes umfassen dann die aktualisierte Energie- und Treibhausgasbilanz, eine Übersicht über bereits umgesetzte Maßnahmen, den Fortschritt der in Umsetzung befindlicher Maßnahmen sowie geplante Maßnahmen. Außerdem sollte ein Ausblick auf die Zielerreichung hinsichtlich der eingesparten Treibhausgasemissionen enthalten sein. Der Klimaschutzbericht dient als interne Evaluation der Maßnahmen, aber auch als transparenter Überblick für Politik und Bürgerschaft in Steinbach (Taunus). Es wird empfohlen, den Klimaschutzbericht in zwei- bis vierjährigem Abstand zu erstellen und zu veröffentlichen.

10. Kommunikationsstrategie

Um die Maßnahmen und Ziele des integrierten Klimaschutzkonzeptes umsetzen zu können und alle relevanten Zielgruppen zu erreichen, ist die Wahl von geeigneten Kommunikationskanälen wichtig. Zum einen ist die Verbreitung von Informationen über Klimaschutzthemen essentiell, zum anderen ist es von besonderer Bedeutung, ein vertiefendes Klimaschutzbewusstsein in der Bürgerschaft zu erreichen. Der Fokus liegt daher auch auf der Motivation, eigenständig Klimaschutzmaßnahmen in den eigenen Alltag zu integrieren. Daher ist es wichtig, eine möglichst große Anzahl von Einwohnerinnen und Einwohnern sowie weitere lokale Akteure zu informieren und in die Kommunikationsstrategie einzubeziehen. Die nachfolgenden Kommunikationskanäle werden im Rahmen der umzusetzenden Kommunikationsstrategie die größte Bedeutung haben.

Die Website der Stadt Steinbach (Taunus) bietet den Bürgerinnen und Bürgern eine Plattform, auf welcher vielfältige Informationen rund um das Thema Klimaschutz einzusehen sind. Unter dem Reiter „Natur und Klimaanpassung“ können in Zukunft Informationen zu Klimaschutzprojekten der Stadt, Tipps und Tricks für den Klimaschutz im Alltag, Gesetzesvorhaben und -neuerungen sowie nützliche Online-Tools eingesehen werden.

Weitere Multiplikatoren von Informationen rund um das Thema Klimaschutz und Klimaschutzmaßnahmen, die selbständig umgesetzt werden können, sind beispielsweise Informationsflyer zu aktuellen Themen, die Veröffentlichung von Pressemitteilungen zu unterschiedlichen Veranstaltungen oder Leitfäden für den Alltag.

Auch die bereits in regelmäßigen Abständen stattfindenden Bürgerforen können genutzt werden, um Themen rund um den Klimaschutz zu anzusprechen und Informationen an die Steinbacherinnen und Steinbacher weiterzugeben. Vorträge und Diskussionen mit Personen mit Expertise bieten sich an, um miteinander in den Austausch zu kommen und mit neuen Ideen und Wissen aus der Veranstaltung rauszugehen. Veranstaltungen wie die Solarparty in Kooperation mit der LOK e.V. sind ein geeignetes Beispiel eines solchen Austausches.

Wie im Maßnahmenkatalog deutlich wird, wird dem Kontakt zwischen der Stadtverwaltung und der Öffentlichkeit eine große Bedeutung zugesprochen. So sind Vorträge, Kampagnen, Exkursionen oder Ausstellungen zu klimarelevanten Themen denkbar und zur Wissensvermittlung geeignet. Gleichzeitig bieten sie eine Gelegenheit für einen Austausch und für die Einbringung der Bürgerinnen und Bürger. Aktuelle Themen und solche, die besonders von den Bürgerinnen und Bürgern angefragt werden, sind dabei bevorzugt zu behandeln.

Im Bereich der Öffentlichkeitsarbeit kann die Stadt Steinbach (Taunus) teilweise auch auf bereits bestehende Kontakte mit verschiedenen Akteuren und Institutionen zurückgreifen. Zu nennen wären hier vor allem die LandesEnergieAgentur Hessen und der Regionalverband FrankfurtRheinMain, die mit ihrem Fachwissen für Veranstaltungen/Kampagnen im Rahmen ihrer Kapazitäten zur Verfügung stehen. Auch die Interessengemeinschaft Nachhaltigkeit ist hier besonders hervorzuheben, welche mit ihrem Engagement und aktiven Handeln eine Vorreiterrolle in Steinbach (Taunus) spielt und als Vorbild für die Bürgerinnen und Bürger agiert.

11. Literaturverzeichnis

- Aalborg CSP A/S. (2022). Abgerufen am 20. März 2023 von linked.in:
<https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:6999005547102404608/>.
- Abel, L. (18. Juli 2018). Evaluation und systematische Erfassung von Wärmepumpen-Systemen in Fließgewässern. https://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/8626/1/BachelorThesis_LukasAbel.pdf.
Abgerufen am 24. Oktober 2023 von https://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/8626/1/BachelorThesis_LukasAbel.pdf
- Abwasserverband Oberes Usatal. (n.a.). *Der Abwasserverband*. Von <https://www.awvusingen.de/abwassertechnik/> abgerufen
- ADAC. (21. Juli 2023). *Förderung für Elektroautos 2023: So kommen Sie an den Umweltbonus*. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von ADAC: <https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/elektromobilitaet/kaufen/foerderung-elektroautos/>
- Agentur für Erneuerbare Energien, 2022. *Erneuerbare Wärme in den Bundesländern*. [Online]
Zugang über: https://www.unendlich-viel-energie.de/media/file/4621.AEE_RenewsKompakt_Erneuerbare_Waerme_apr22.pdf
[Zugriffsdatum: 20 März 2023].
- AGFW-Projekt-GmbH. (2022). *iKWK-Blog Lemgo*. Abgerufen am 20. März 2023 von grüne-fernwärme.de: <https://www.agfw.de/lemgo>
- Amazon Staff. (2019). *The Super-Efficient Heat Source Hidden below Amazon's Seattle Headquarters*. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von About Amazon: <https://www.aboutamazon.com/news/sustainability/the-super-efficient-heat-source-hidden-below-amazons-seattle-headquarters>
- Apple Newsroom. (2022). *Apple's \$4.7B in Green Bonds Support Innovative Green Technology*. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von <https://www.apple.com/newsroom/2022/03/apples-four-point-seven-billion-in-green-bonds-support-innovative-green-technology/>
- Arbeitsgemeinschaft der Regionalverbände Baden-Württemberg, 2022. *Regionale Planhinweiskarte - Windenergie*. [Online]
Zugang über: https://regionen-bw.de/karten/Wind_Planhinweiskarte_BW_A0.png
- Ariadne-Projekt, 2021. *Report: Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045 – Szenarien und Pfade im Modellvergleich*. [Online]
Zugang über: <https://ariadneprojekt.de/publikation/deutschland-auf-dem-weg-zur-klimaneutralitaet-2045-szenarienreport/>
[Zugriffsdatum: 20 März 2023].
- Aydemir, D. A., Doderer, H., Hoppe, F., & Braungardt, D. S. (2019). *Studie für das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. Abwärmennutzung in Unternehmen*. Karlsruhe: Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI.

- badenovaWÄRMEPLUS GmbH & Co. KG. (2023). *Deutschlands erste Solar-Radwegüberdachung*. Von <https://www.badenovawaermeplus.de/erneuerbare-energien/sonne/anlagen/solarradwegueberdachung/> abgerufen
- Bär, K., Rühaak, W., Welsch, B., Schulte, D., Homuth, S., & Sass, I. (2015). Seasonal high temperature heat storage with medium deep borehole. *Energy Procedia*, S. 351-360. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von <https://pdf.sciencedirectassets.com/277910/1-s2.0-S1876610215X00154/1-s2.0-S1876610215016173/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEDAAcXVzLWVhc3QtMSJHMEUCIQC6oUJvbTbVXkvYQw4yEjXnzM8WLEY5NBUeorYrlivqyQlqQ2uE6mYEM6rONyo4iPeNiq7A1wXjva5%2BVJtSt%2FN7>
- Barbara Eder, A. K. (2001). *Biogas Praxis*. Ökobuch Verlag. Von https://www.uni-koeln.de/phil-fak/paedsem/psych/energie_zukunft/information/modul2/m2_biogas4.htm abgerufen
- Barmalgas. (25. Februar 2021). *CO2 Steuer in Deutschland ab 2021*. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://barmalgas.de/blog/co2-steuer-in-deutschland-ab-2021/>
- Bau & Service Oberursel. (n.a.). *Kläranlage - Häufig gestellte Fragen*. Von <https://www.bso-oberursel.de/de/wasser-abwasser/abwasser/klaeranlage/#accordion-3-1> abgerufen
- BBSR, 2016. *Datenbasis zum Gebäudestand*. [Online]
Zugang über:
https://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/AnalysenKompakt/2016/ak-09-2016-dl.pdf?__blob=publicationFile&v=2
[Zugriffsdatum: 04 April 2019].
- Bitkom e.V. (2022). *Abwärme von Rechenzentren für Heizung und Warmwasser einsetzen*. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Abwaerme-Rechenzentren-fuer-Heizung-Warmwasser-einsetzen>
- BMWi. (2014). *Sanierungsbedarf im Gebäudebestand*. Abgerufen am 08. April 2019 von https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/sanierungsbedarf-im-gebäudebestand.pdf?__blob=publicationFile&v=3
- BMWi. (2019). *Energieeffizienz in Zahlen*. Abgerufen am 12. August 2021 von https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energieeffizienz-in-zahlen-2019.pdf?__blob=publicationFile&v=72
- BMWi. (2021). *Erstmals rollen eine Millionen Elektrofahrzeuge auf deutschen Straßen*. Abgerufen am 16. August 2021 von Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Pressemitteilungen/2021/08/20210802-erstmals-rollen-eine-million-elektrofahrzeuge-auf-deutschen-strassen.html>
- BMWK; BMI. (15. April 2021). *Bekanntmachung der Regeln für Energieverbrauchswerte und der Vergleichswerte im Nichtwohngebäudebestand*. Abgerufen am 25. Oktober 2023 von <https://www.bundesanzeiger.de/pub/publication/GZb2vIJQe1XCpSyM6h?0>
- Brumme, D. (19. September 2022). *Greifswald: Größte Solarthermie-Anlage Deutschlands made by Ritter Energie läuft!* Abgerufen am 25. Oktober 2023 von <https://blog.paradigma.de/greifswald-groesste-solarthermie-anlage-deutschlands-made-by-ritter-energie-laeuft/>
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. (2010). *Potentialermittlung für den Ausbau der Wasserkraftnutzung in Deutschland als Grundlage für die Entwicklung einer geeigneten Ausbaustrategie*. Von <https://www.erneuerbare->

- energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/Berichte/schlussbericht-potentialermittlung-wasserkraftnutzung.pdf?__blob=publicationFile&v=3 abgerufen
- Bundesverband Deutscher Wasserkraftwerke (BDW) e.V. (2021). *Installierte Leistung und Stromproduktion*. Von <https://www.wasserkraft-deutschland.de/wasserkraft/wasserkraft-inzahlen.html> abgerufen
- Bundesverband Geothermie e. V. (2020). *Erdwärmespeicher, Aquiferspeicher*. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von [geothermie.de: https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/e/erdwaermespeicher-aquiferspeicher.html](https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/e/erdwaermespeicher-aquiferspeicher.html)
- Bundesverband Geothermie e. V. (2021). *Wärmespeicher*. Abgerufen am 20. März 2023 von [geothermie.de: https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/w/waermespeicher.html](https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/w/waermespeicher.html)
- Bundesverband Geothermie e. V. (2022). *ATES*. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von [geothermie.de: https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/a/ates.html](https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/a/ates.html)
- Bundesverband Geothermie e. V. (2023). *Nahwärme, kalte*. Abgerufen am 20. März 2023 von [geothermie.de: https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/n/nahwaerme-kalte.html](https://www.geothermie.de/bibliothek/lexikon-der-geothermie/n/nahwaerme-kalte.html)
- Deutsche Bahn AG. (2023). *Wir testen Wasserstoff als Antriebsmittel der Zukunft*. Von <https://nachhaltigkeit.deutschebahn.com/de/massnahmen/wasserstoff> abgerufen
- Deutsche Energie-Agentur GmbH. (2015). *Erfolgreiche Abwärmennutzung im Unternehmen. Energieeffizienzpotenziale erkennen und erschließen*. Berlin: Deutsche Energie-Agentur GmbH. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2019/1445_Broschuere_Abwaermennutzung.pdf
- Dötsch, C., Taschenberger, J., & Schönberg, I. (1998). *Leitfaden Nahwärme*. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.umsicht.fraunhofer.de/content/dam/umsicht/de/dokumente/kompetenz/energie/leitfaden-nahwaerme.pdf>
- Edelman, L. (07. Juli 2020). *Facebook's hyperscale data center warms Odense*. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von <https://tech.facebook.com/engineering/2020/7/odense-data-center-2/>
- enbw, 2021. *Aus alt mach neu: Was bringt Repowering?*, s.l.: s.n.
- Energieagentur RLP. (Oktober 2016). *Praxis-Leitfaden Nahwärme*. Abgerufen am 17. März 2023 von https://www.energieagentur.rlp.de/fileadmin/user_upload/Praxisleitfaeden/NWaerme_Gesamt.pdf
- Energieagentur RLP, 2021. *KomBiReK*. [Online]
Zugang über: <https://www.energieagentur.rlp.de/projekte/kommune/kombirek>
[Zugriffsdatum: 11 August 2021].
- Energieagentur RLP, 2022. *Zukunftscheck Biogasanlagen*. [Online]
Zugang über: <https://www.energieagentur.rlp.de/zukunftscheck-biogasanlagen/>
[Zugriffsdatum: 20 März 2023].
- Energieagentur RLP, 2023. *Solarenergie*. [Online]
Zugang über: <https://www.energieagentur.rlp.de/themen/erneuerbare->

[energien/solarenergie/](#)

[Zugriffsdatum: 17 März 2030].

Energieagentur RLP, o.J.. *Energieatlas Rheinland-Pfalz*. [Online]

Zugang über:

<https://www.energieatlas.rlp.de/earp/energiesteckbriefe/energiesteckbrief/0700000000/>

[Zugriffsdatum: 21 Juli 2021].

energie-experten. (kein Datum). *In Greifswald entsteht größte Solarthermie-Anlage*. Abgerufen am 25. Oktober 2023 von energie-experten.org: <https://www.energie-experten.org/projekte/in-greifswald-entsteht-groesste-solarthermie-anlage>

Energie-Fachberater. (01. Juli 2021). *Austauschpflicht: Diese Heizungen müssen 2021 raus*. Abgerufen am 20. März 2023 von pv magazine: <https://www.energie-fachberater.de/news/austauschpflicht-diese-heizungen-muessen-2021-raus.php>

ENERGIEWENDE BAUEN. (05. Juli 2022). *Rhine Supplies Thermal Energy via New Large-Scale Heat Pump*. Abgerufen am 25. Oktober 2023 von ENERGIEWENDE BAUEN Forschung für energieoptimierte Gebäude und Quartiere: https://www.energiwendebauen.de/en/news/rhine_supplies_thermal_energy

Enkhardt, S. (14. Dezember 2021). Abgerufen am 24. Oktober 2023 von Rheinland-Pfalz genehmigt künftig jährlich 200 Megawatt Photovoltaik-Freiflächenanlagen auf benachteiligten Gebieten: <https://www.pv-magazine.de/2021/12/14/rheinland-pfalz-genehmigt-kuenftig-jaehrlich-200-megawatt-photovoltaik-freiflaechenanlagen-auf-benachteiligten-gebieten/>

Enkhardt, S., 2022. *pv magazine*. [Online]

Zugang über: <https://www.pv-magazine.de/2022/07/12/bayerns-kabinetts-beschliesst-solarpflicht-fuer-gewerbe-und-industrie-ab-2023/>

Enovos, 2022. *Photovoltaik: Enovos plant 214 MW Solarpark in der Südeifel*. [Online]

Zugang über: <https://www.solarserver.de/2022/03/30/photovoltaik-enovos-plant-214-mw-solarpark-in-der-suedeifel/>

Episcope Tabula, 2022. *DE Germany - Country Page. Residential Building Typology*. [Online]

Zugang über: <https://episcope.eu/building-typology/country/de/>
[Zugriffsdatum: 20 März 2023].

EVN AG. (2012). *Kraftwerk Theiß*. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von dewiki: https://dewiki.de/Lexikon/Kraftwerk_Thei%c3%9f

Fachagentur Windenergie an Land. (2019). *Überblick - Windenergie an Land*. Von

https://www.fachagentur-windenergie.de/fileadmin/files/Veroeffentlichungen/Faktenpapiere/FA_Wind_Hoehenbegrenzungen_Wind-an-Land_03-2019.pdf abgerufen

Fleuchhaus, P., Schüppler, S., Stemmler, R., Menberg, K., & Blum, P. (19. Februar 2021). Aquiferspeicher in Deutschland. *Grundwasser - Zeitschrift der Fachsektion Hydrogeologie*, S. 123-134. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von <https://link.springer.com/article/10.1007/s00767-021-00478-y>

Fraunhofer-Gesellschaft. (01. Oktober 2021). *Wärmespeicher für die Energiewende*. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von Fraunhofer: <https://www.fraunhofer.de/de/presse/presseinformationen/2021/oktober-2021/waermespeicher-fuer-die-energiewende.html>

- Frey, W., 2012. *Möglichkeiten der Faulgasverwertung auf Kläranlagen*. [Online]
Zugang über: http://www.aabfrey.com/wp-content/uploads/2011/09/Text_KAN_2011.pdf
- Fritsche, U. & Greß, H.-W., 2019. *Kurzstudie: Der nichterneuerbare kumulierte Energieverbrauch und THG-Emissionen des deutschen Strommix im Jahr 2018 sowie Ausblicke auf 2020 bis 2050*. [Online]
Zugang über: http://iinas.org/tl_files/iinas/downloads/GEMIS/2019_KEV_THG_Strom-2018_2020-2050.pdf
[Zugriffsdatum: 16 August 2021].
- G GEG. (2020). *Gesetz zur Einsparung von Energie und zur Nutzung erneuerbarer Energien zur Wärme- und Kälteerzeugung in Gebäuden (Gebäudeenergiegesetz - GEG)*.
- HBEFA, 2021. *Handbook Emission Factors for Road Transport*. [Online]
Zugang über: <https://www.hbefa.net/e/index.html>
[Zugriffsdatum: 08 August 2021].
- Hessischer Rundfunk. (2022). *Zwischen Hype und Wirklichkeit: Hessen und der Wasserstoff*. Von <https://www.hr-inforadio.de/programm/das-thema/zwischen-hype-und-wirklichkeit-hessen-und-der-wasserstoff,wasserstoff-106.html> abgerufen
- Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. (November 2022). *Abfallmengenbilanz des Landes Hessen für das Jahr 2021*. Von https://umwelt.hessen.de/sites/umwelt.hessen.de/files/2022-12/abfallmengenbilanz_2021_barrierefrei.pdf abgerufen
- Hessisches Statistisches Landesamt. (2022). *Hessische Gemeindestatistik*. Von <https://statistik.hessen.de/publikationen/hessische-gemeindestatistik> abgerufen
- Hintemann, R., Hinterholzer, S., Graß, M., & Grothey, T. (2022). *Bitkom-Studie: Rechenzentren in Deutschland 2021 – Aktuelle Marktentwicklungen*. Berlin: Borderstep Institut. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von <https://www.bitkom.org/sites/main/files/2022-02/10.02.22-studie-rechenzentren.pdf>
- Hintemann, R., Hinterholzer, S., Paul, A., & Völzel, C. (06. Juni 2023). *Green IT: Abwärme von Rechenzentren clever nutzen*. Abgerufen am 25. Oktober 2023 von heise online: <https://www.heise.de/hintergrund/Green-IT-Abwaerme-von-Rechenzentren-clever-nutzen-9164086.html>
- Hirzel, S., Sonntag, B., & Rohde, D.-I. C. (2013). *Industrielle Abwärmenutzung*. Karlsruhe: Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cce/2013/Kurzstudie_Abwaermenutzung.pdf
- HMUKLV. (kein Datum). *Abfälle als Rohstoff*. Von <https://umwelt.hessen.de/umwelt/abfall-und-recycling/abfallwirtschaft> abgerufen
- Huenges, P., Sperber, E., Egger, J.-B., Noll, F., Kallert, A., & Reuß, M. (2014). *Regenerative Wärmequellen für Wärmenetze*. Abgerufen am 17. März 2023 von https://www.fvee.de/wp-content/uploads/2022/01/th2014_07_03.pdf
- IG Zyklus. (2022). *Saisonale Wärmespeicherung im Grundwasser*. Zürich: Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft Kanton Zürich. Abgerufen am 03. November 2022 von

- <https://www.topagrar.com/energie/news/mehr-biogas-ohne-flaechenkonkurrenz-neue-vorschlaege-auf-dem-tisch-13204930.html>
- Institut Wohnen und Umwelt. (01. November 2022). „TABULA“ – Entwicklung von Gebäudetypologien zur energetischen Bewertung des Wohngebäudebestands in 13 europäischen Ländern. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.iwu.de/forschung/gebäudebestand/tabula/>
- Janczura, S. (31. März 2023). *Fernwärme über die Flusswärmepumpe*. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von VDI: <https://www.vdi.de/news/detail/fernwaerme-ueber-die-flusswaermepumpe-in-deutschen-ballungszentren-oft-alternativlos>
- Karlsruher Institut für Technologie. (06. August 2018). *Umweltfreundlich kühlen und heizen mit Grundwasserspeichern Geowissenschaftler erforschen Möglichkeiten der Wärme- und Kältespeicherung in Aquiferen*. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von Karlsruher Institut für Technologie: https://www.kit.edu/kit/pi_2018_095_umweltfreundlich-kuhlen-und-heizen-mit-grundwasserspeichern.php
- klimaaktiv. (2020). *Anerkennung Geblärgasse*. Von https://www.klimaaktiv.at/dam/jcr:059f9443-7f25-4be9-a5d3-ed7ce37201a6/08_Anerkennung-Geblärgasse_2021-02-04.pdf abgerufen
- KNE. (10. Februar 2022). *KNE-Wortmeldung Zum Flächenbedarf der Windenergie*. Von https://www.naturschutz-energiewende.de/wp-content/uploads/2022_02_10_KNE-Wortmeldung_Zum_Flaechenbedarf_der_Windenergie%E2%80%AF.pdf abgerufen
- Kommunale Klima-Offensive RLP, 2022. *Anlage 3, Faktenpapier Kommunale Klima-Offensive: KIPKI und KKP*. [Online]
Zugang über: https://www.rlp.de/fileadmin/rlp-stk/pdf-Dateien/Anlagen_fuer_Pressemitteilungen/Anlage_3_Faktenpapier_Kommunale_Klimaaoffensive.pdf
[Zugriffdatum: 17 März 2023].
- Kommunaler Klimapakt RLP, 2022. *Anlage 4, Gemeinsame Erklärung*. [Online]
Zugang über: https://www.rlp.de/fileadmin/rlp-stk/pdf-Dateien/Anlagen_fuer_Pressemitteilungen/Anlage_4_Gemeinsame_Erklärung_Kommunaler_Klimapakt.pdf
[Zugriffdatum: 17 März 2023].
- Kopernikus-Projekt Ariadne. (11. Oktober 2021). *Report: Deutschland auf dem Weg zur Klimaneutralität 2045 – Szenarien und Pfade im Modellvergleich*. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://ariadneprojekt.de/publikation/deutschland-auf-dem-weg-zur-klimaneutralitaet-2045-szenarienreport/>
- Kronberger Bote. (2017). *Vom Blütenmeer zum Biogas*. Von <https://www.taunusnachrichten.de/kronberg/aktuelles/kronberg/bluetenmeer-biogas-id50299.html> abgerufen
- LEIFPhysik. (kein Datum). *Spezifische Wärmekapazität*. Abgerufen am 25. Oktober 2023 von LEIFPhysik: <https://www.leifphysik.de/waermelehre/innere-energie-waermekapazitaet/grundwissen/spezifische-waermekapazitaet>
- LGB-RLP, o.J.. *Online-Karten Geothermie*. [Online]
Zugang über: <https://www.lgb-rlp.de/karten-und-produkte/online-karten/online-karten-geothermie.html>
[Zugriffdatum: 10 August 2021].

- Mein Eigenheim. (01. September 2023). *Austauschpflicht für alte Öl- und Gasheizungen – im Überblick*. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von <https://www.mein-eigenheim.de/heizen/austauschpflicht-fuer-oelheizungen.html>
- Metcalf, C. (2023). *Heat from an Amazon Data Center Is Warming Dublin's Buildings. Reasons to Be Cheerful*. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von <https://reasonstobecheerful.world/data-center-heat-green-energy/>
- Ministerin für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft des Landes Baden-Württemberg. (01. Juli 2022). *Abfallbilanz 2021. Ressourcen aus unserer kommunalen Kreislaufwirtschaft*. Abgerufen am 20. März 2023 von https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/2_Presse_und_Service/Publikationen/Umwelt/Abfallbilanz-2021-barrierefrei.pdf
- Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. (2021). *Welchen Flächenbedarf haben Windenergieanlagen?* Von <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/energie/erneuerbare-energien/windenergie/faq-windenergie/welchen-flaechenbedarf-haben-windenergieanlagen#:~:text=Der%20dauerhafte%20Fl%C3%A4chenbedarf%20moderner%20Windenergieanlagen,teilweise%20mit%20Schotter%20bedeckt> abgerufen
- Mündliche Nachfrage beim Betreiber. Nach dewiki.de. (2023). *dewiki.de*. Abgerufen am 20. März 2023 von https://dewiki.de/Lexikon/Fernw%C3%A4rmespeicher#cite_note-24
- MVV. (kein Datum). *R(h)ein mit der Wärme*. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von MVV: <https://www.mvv.de/ueber-uns/unternehmensgruppe/mvv-umwelt/aktuelle-projekte/mvv-flusswaermepumpe?category=0&question>
- Netztransparenz, 2021. *netztransparenz.de*. [Online]
Zugang über: <https://www.netztransparenz.de/EEG/Anlagenstammdaten>
[Zugriffsdatum: 12 August 2021].
- Neumann, H. (2022). *Mehr Biogas ohne Flächenkonkurrenz: Neue Vorschläge auf dem Tisch*. Agrar-online. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.topagrar.com/energie/news/mehr-biogas-ohne-flaechenkonkurrenz-neue-vorschlaege-auf-dem-tisch-13204930.html>
- Öko-Institut e.V. (2016). *Renewability III – Optionen einer Dekarbonisierung des Verkehrssektors*. Öko-Institut e.V.
- Öko-Institut und Fraunhofer ISE. (2022). *Durchbruch für die Wärmepumpe. Praxisoptionen für eine effiziente Wärmewende im Gebäudebestand*. Studie im Auftrag von Agora Energiewende. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2022/2022-04_DE_Scaling_up_heat_pumps/A-EW_273_Waermepumpen_WEB.pdf
- Pehnt, D. M., Bödeke, J., Arens, M., Jochem, P. D., & Idrissova, F. (2010). *Die Nutzung industrieller Abwärme – technisch-wirtschaftliche Potenziale und energiepolitische Umsetzung*. Heidelberg, Karlsruhe: ifeu - Institut für Energie- und Umweltforschung, Fraunhofer Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von https://www.ifeu.de/fileadmin/uploads/Nutzung_industrieller_Abwaerme.pdf

- PlanEnergi. (Juni 2018). *SOLAR DISTRICT HEATING TRENDS AND POSSIBILITIES*. Abgerufen am 03. März 2022 von <https://www.solarthermalworld.org/sites/default/files/news/file/2019-02-18/sdh-trends-and-possibilities-iea-shc-task52-planenergi-20180619.pdf>
- Prognos, Öko-Institut, Wuppertal-Institut. (2021). *Klimaneutrales Deutschland 2045. Wie Deutschland seine Klimaziele schon vor 2050 erreichen kann, Studie im Auftrag von Stiftung Klimaneutralität, Agora Energiewende und Agora Verkehrswende*. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von <https://www.agora-verkehrswende.de/veroeffentlichungen/klimaneutrales-deutschland-2045-langfassung/>
- Ramos-Escudero, A., & Bloemendal, M. (2022). Assessment of potential for Aquifer Thermal Energy Storage Systems. *Sustainable Cities and Society*, 1-18.
- Regierungspräsidium Darmstadt. (08. 12 2023). *bersicht über alle im Regierungsbezirk Darmstadt betriebenen, genehmigten und beantragten Windenergieanlagen mit einer Gesamthöhe von mehr als 50 m*. Von https://rp-darmstadt.hessen.de/sites/rp-darmstadt.hessen.de/files/2022-12/windkraftanlagen_2022_10_28_0.pdf abgerufen
- Rhein-Main-Deponie. (2022). *Aktualisierte Umwelterklärung 2021*. Hochtaunuskreis: -. Von https://www.deponiepark.de/wp-content/uploads/2022/10/20221024-Validierte-RMD_Umwelterklaerung_2021_BDH-Graevenwiesbach.pdf abgerufen
- Rhein-Main-Verkehrsverbund. (2022). *Erstes Fahrzeug der größten Wasserstoffzug-Flotte der Welt vorgestellt* . Von <https://www.rmv.de/c/de/informationen-zum-rmv/der-rmv/rmv-aktuell/erstes-fahrzeug-der-groessten-wasserstoffzug-flotte-der-welt-in-frankfurt-vorgestellt> abgerufen
- Rhein-Main-Verkehrsverbund. (2022). *Erstes Fahrzeug der größten Wasserstoffzug-Flotte der Welt heißt "Bad Homburg"*. Von <https://www.rmv.de/c/de/informationen-zum-rmv/der-rmv/rmv-aktuell/taufe-wasserstoffzug> abgerufen
- RitterXL. (kein Datum). *ritter-xl-solar.de*. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.ritter-xl-solar.de/anwendungen/waermetetze/stadtwerke-senftenberg/>
- RLP, K. K.-O., 2022. *Anlage 3, Faktenpapier Kommunale Klima-Offensive: KIPKI und KKP*. [Online] Zugang über: https://www.rlp.de/fileadmin/rlp-stk/pdf-Dateien/Anlagen_fuer_Pressemitteilungen/Anlage_3_Faktenpapier_Kommunale_Klimaoffensive.pdf
- Saisonalspeicher.de. (kein Datum). *Projekte in Deutschland*. Abgerufen am 25. Oktober 2023 von <https://www.saisonalspeicher.de/home/projekte/projekte-in-deutschland/berlin/>
- Schmidt, T., & Müller-Steinhagen, H. (2004). Die solar unterstützte Nahwärmeversorgung mit saisonalem Aquifer-Wärmespeicher in Rostock - Ergebnisse nach vier Betriebsjahren. 5. *Symposium Erdgekoppelte Wärmepumpen, 8. Geothermische Fachtagung*. Landau in der Pflaz. Abgerufen am 25. Oktober 2023 von <https://docplayer.org/63510749-Die-solar-unterstuetzte-nahwaermeversorgung-mit-saisonalem-aquifer-waermespeicher-in-rostock-ergebnisse-nach-vier-betriebsjahren.html>
- Schulz, R., Suchi, E., Öhlschläger, D., Dittmann, J., Knopf, S., & Müller, C. (2013). *Geothermie-Atlas zur Darstellung möglicher Nutzungskonkurrenzen zwischen CCS und Tiefer Geothermie*. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von

- https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Nutzung_tieferer_Untergrund_CO2Speicherung/Projekte/CO2-Speicherung+Geothermie/Abgeschlossen/Geothermie-Atlas.html
- Schüppler, S., Fleuchhaus, P., & Blum, P. (2019). Techno-economic and environmental analysis of an Aquifer Thermal Energy Storage (ATES) in Germany. *Geothermal Energy*, 1-24. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von <https://geothermal-energy-journal.springeropen.com/articles/10.1186/s40517-019-0127-6>
- SGD Nord, 2021. *Energieportal der SGD Nord erneuerbare Energien*. [Online]
Zugang über: http://map1.sgd nord.rlp.de/kartendienste_rok/index.php?service=energieportal
[Zugriffsdatum: 20 Juli 2021].
- SHIP Plants. (2023). *ship-plants.de*. Abgerufen am 20. März 2023 von <http://ship-plants.info/solar-thermal-plants-map>
- Smolaks, M. (2018). *EcoDataCenter set to open 2MW facility in Falun, Sweden*. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von <https://www.datacenterdynamics.com/en/news/ecodatacenter-set-open-2mw-facility-falun-sweden/>
- Solar.RED, 2019. *Solaranlagen für Freiflächen*. [Online]
Zugang über: <https://solar.red/solaranlagen-freiflaechen/>
- Solarkataster, 2023. [Online]
Zugang über: <https://www.gpm-webgis-10.de/geoapp/solarkataster/rpl/>
[Zugriffsdatum: 20 März 2023].
- Solarthemen Media GmbH. (2021a). *solarserver.de*. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.solarserver.de/2021/09/10/sonnenfeld-am-schadeberg-thueringens-groesste-solarthermie-anlage-in-betrieb/>
- Solarthemen Media GmbH. (2021b). *solarserver.de*. Abgerufen am 17. März 2023 von <https://www.solarserver.de/2021/11/25/neuer-blog-bautagebuch-einer-solarwaerme-megawatt-anlage/>
- Solarthemen Media GmbH. (2021c). *Solarthemen Media GmbH*. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.solarserver.de/wissen/basiswissen/solarthermie-in-der-fernwaerme/>
- Solrico. (2022). *37 MW solar district heating plant in the Netherlands with outstanding features*. Abgerufen am 20. März 2023 von [solarthermalworld.org: https://solarthermalworld.org/news/37-mw-solar-district-heating-plant-in-the-netherlands-with-outstanding-features/](https://solarthermalworld.org/news/37-mw-solar-district-heating-plant-in-the-netherlands-with-outstanding-features/)
- Spiegel. (04. August 2021). *Der Deutsche Wald schwindet immer schneller*. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von <https://www.spiegel.de/wissenschaft/natur/trockenheit-bedroht-den-wald-borkenkaefer-zerstoeren-immer-mehr-holz-a-0a516394-f589-491c-9055-8fcbb2d20d63>
- Staatsministerium für Wohnen, Bau und Verkehr (Bayern), 2022. *Bau- und landesplanerische Behandlung von Freiflächen-Photovoltaikanlagen*. [Online]
Zugang über:
https://www.stmb.bayern.de/assets/stmi/buw/baurechtundtechnik/25_rundschreiben_freiflaechen-photovoltaik.pdf
- Stadt Aachen. (kein Datum). *Masterplan Green City - Die Maßnahmen des " Sofortprogramms Saubere Luft 2017-2020" für Aachen*. Abgerufen am 25. Oktober 2023 von

- https://www.aachen.de/de/stadt_buerger/verkehr_strasse/verkehrskonzepte/Green-City-Plan/GreenCityPlan-klein.pdf
- Stadtwerke Greifswald, 2023. [Online]
Zugang über: <https://www.sw-greifswald.de/Energie/Erzeugung/Solarthermieanlage>
[Zugriffsdatum: 20 März 2023].
- Stadtwerke Kiel. (2022). *stadtwerke-kiel.de*. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://www.stadtwerke-kiel.de/ueber-uns/kuestenkraftwerk/technik>
- Stadtwerke Mühlhausen. (2021). „*Sonnenfeld am Schadeberg*“ - Thüringens größter Solarthermiepark geht in Betrieb. Abgerufen am 25. Oktober 2023 von <https://www.stadtwerke-muehlhausen.de/Energiewende-Sonnenfeld-am-Schadeberg-Thueringens-groesster-Solarthermiepark-geht-in-Betrieb>
- Statista. (12. Juli 2022). *Anzahl der Pelletheizungen in Deutschland in den Jahren 2012 bis 2022*. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/171886/umfrage/anzahl-der-pelletheizungen-in-deutschland/>
- Stemmler, R., Hammer, V., Blum, P., & Menberg, K. (2022). Potential of low-temperature aquifer thermal energy storage (LT-ATES) in Germany. *Geothermal Energy*, S. 1-25. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von <https://geothermal-energy-journal.springeropen.com/articles/10.1186/s40517-022-00234-2>
- Tagesschau. (03. August 2022). *Wie Biogas die Gaskrise mildern könnte*. Abgerufen am 20. März 2023 von [tagesschau.de: https://www.tagesschau.de/wissen/technologie/gaskrise-biogas-biomethan-strom-101.html](https://www.tagesschau.de/wissen/technologie/gaskrise-biogas-biomethan-strom-101.html)
- Tetraeder Solar GmbH, 2022. *tetraeder.solar*. [Online]
Zugang über: <https://www.solare-stadt.de/home/>
[Zugriffsdatum: 20 März 2023].
- UBA, 2017. *Klimaschutz im Stromsektor 2030 – Vergleich von Instrumenten zur Emissionsminderung*. [Online]
Zugang über:
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1/publikationen/2017-01-11_cc_02-2017_strommarkt_endbericht.pdf
[Zugriffsdatum: 04 April 2019].
- UBA, 2018. *Erneuerbare Energien in Deutschland*. [Online]
Zugang über:
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/180315_ub_a_hg_einzahlen_2018_bf.pdf
[Zugriffsdatum: 04 April 2019].
- UBA. (2020). *Bioenergie*. Abgerufen am 10. August 2021 von Umweltbundesamt: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/bioenergie#bioenergie-ein-weites-und-komplexes-feld->
- Umweltbundesamt. (2019). *Nutzung von Flüssen: Wasserkraft*. Von <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/fluesse/nutzung-belastungen/nutzung-von-fluessen-wasserkraft#wasserkraftanlagen-in-deutschland> abgerufen

- UNFCCC. (2022). *Land Use, Land-Use Change and Forestry (LULUCF)*. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von <https://unfccc.int/topics/land-use/workstreams/land-use--land-use-change-and-forestry-lulucf>
- Waldwissen. (22. Januar 2007). *Prognose regionaler Energieholzpotenziale*. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von [waldwissen.net: https://www.waldwissen.net/de/waldwirtschaft/holz-und-markt/holzenergie/prognose-regionaler-energieholzpotenziale](https://www.waldwissen.net/de/waldwirtschaft/holz-und-markt/holzenergie/prognose-regionaler-energieholzpotenziale)
- Wärmepumpenatlas.de*. (kein Datum). Abgerufen am 25. Oktober 2023 von <http://www.waermepumpenatlas.de/>
- Wikipedia. (2022). *Foulum datacenter*. Abgerufen am 24. Oktober 2023 von https://da.wikipedia.org/wiki/Foulum_datacenter
- Zensus Datenbank. (2011). *Gebäude: Baujahr*. Abgerufen am 04. April 2019 von Zensus2011: <https://ergebnisse2011.zensus2022.de/datenbank/online?operation=abruftabelleBearbeiten&levelindex=1&levelid=1615562464674&auswahloperation=abruftabelleAuspraegungAuswaehlen&auswahlverzeichnis=ordnungsstruktur&auswahlziel=werteabruf&code=3000G-1002&auswahl>
- zeozweifrei. (2023). *zeozweifrei, Wärmenetze*. Abgerufen am 20. März 2023 von <https://zeozweifrei.de/waermenetze/>